

MANIFESTAÇÕES PATOLÓGICAS EM PONTES DE CONCRETO ARMADO NO BRASIL: O CASO DA PONTE SOBRE O RIO TOCANTINS NO MUNICÍPIO DE PORTO NACIONAL - TOCANTINS

Geovanny da Silva Guilherme¹, Ordália Dias da Silva Guilherme², Paulo Henrique Santos Costa³.

¹ Engenheiro Civil. e-mail: geovannyguilherme@gmail.com

² Mestre em Geografia, professora EBTT do IFTO- Campus Porto Nacional. e-mail: ordalia.dias@ifto.edu.br

³ Acadêmico do curso de Logística do IFTO- Campus Porto Nacional . e-mail: paulo.henr016@gmail.com

Resumo: O presente artigo visa apresentar através de um estudo de caso na ponte sobre o Rio Tocantins em Porto Nacional – TO as principais manifestações patológicas presentes na mesma. Os procedimentos metodológicos para determinação do grau de deterioração consistiram nas inspeções e ensaios realizados na estrutura, referenciando no método do DNIT (2004). A ponte sobre o Rio Tocantins em Porto Nacional – TO foi inaugurada na década de 1970 e sua vida útil foi regredindo além do projetado, devido falta à manutenção o seu desempenho reduziu afetando o fluxo de veículo sobre a mesma. Os resultados obtidos através dos ensaios e vistoriais indicam que a estrutura se encontra em um estágio de degradação médio a alto ocasionados por conta de mecanismos das reações álcali-agregado e carbonatação que insere processos patológicos de fissuramento e oxidação do aço que corroboram para a perda da capacidade resistente do concreto.

Palavras-chave: grau de deterioração, manifestações patológicas, ponte sobre o rio Tocantins

INTRODUÇÃO

Mendes (2003), afirma que as pontes são estruturas de obra de arte destinadas a vencer obstáculos naturais como curso d'água, vales profundos, baías ou obstáculos criados pelo homem como, por exemplo, um centro urbano ou uma via expressa.

Nesse sentido, esse artigo trata de um estudo de caso na ponte sobre o Rio Tocantins em Porto Nacional – TO as principais manifestações patológicas presentes na mesma.

Escolheu-se a obra de arte especial (ponte) que passa sobre o Rio Tocantins, em Porto Nacional TO, construída na década de 70. Situada na TO-255, a passagem de veículos está limitada ao uso.

Para a realização desse estudo o tabuleiro da ponte sobre o rio Tocantins foi dividida em 19 trechos e avaliados através de ensaios e vistorias o grau de deterioração. Os quais os resultados indicam que a estrutura se encontra em um estágio de degradação médio a alto, ocasionados por conta de mecanismos das reações álcali-agregado e carbonatação que insere processos patológicos de fissuramento e oxidação do aço que corroboram para a perda da capacidade resistência do concreto.

2. MATERIAL E MÉTODO

A ponte avaliada está localizada sobre o rio Tocantins na cidade de Porto Nacional, Tocantins e para avaliação da mesma foi necessária a divisão do tabuleiro em 19 trechos, representado na figura 1. A nota técnica varia de 1 a 5, de acordo com os danos no elemento, insuficiência estrutural e a condição de estabilidade.

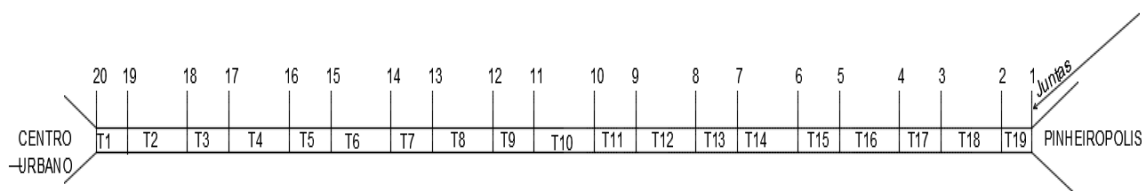


Figura 1- Disposição dos trechos do tabuleiro

Fonte: Guilherme (2015)

O trecho 1, está posicionado entre a cabeceira e a primeira junta de dilatação partindo do Distrito de Pinheirópolis para o Centro urbano de Porto Nacional.

O método utilizado foi o do DNIT(2004), com necessidade de verificar anomalias no concreto, tais como fissuras, trincas, desprendimento de fragmentos do concreto, desagregação, infiltrações e eflorescência. Verificar e anotar a existência de cobrimento deficientes, de armadura exposta e armaduras corroídas.

A pista de rolamento foi inspecionada com objetivo de verificar se proporciona um tráfego fluente e seguro, se está íntegra ou incompleta, desgastada e trincada.

O método do DNIT (2004) aplicado no tabuleiro por forma de inspeção e preenchimento da tabela aplicando as notas de 1 a 5 dependendo do estado do trecho.

Além da coleta de dados da ponte, foi feito um documento fotográfico do trecho, o qual também é uma exigência da norma do DNIT 010/2010.



Figura 2 - Fotos do trecho 1.

Fonte: Guilherme (2015).

De acordo com Giovannetti (2014), para avaliar as condições de uma estrutura deve ser feito um julgamento confiável dos defeitos nestas encontrados, bem como sua capacidade de

carga, tempo de serviço remanescente, utilidade e funcionalidade, assim como determinar os reparos necessários.

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como resultado, foi verificado que as patologias presentes, são resultados do excessivo carregamento sobre a ponte que é diferente do dimensionado em projeto, causando além do esmagamento da pista de rolamento a abertura de fissuras. Devido abertura de fissuras e a falta de manutenção na ponte, inicia-se o desgaste do concreto e o aparecimento de buracos, o qual foi verificado no local que é tampado com material asfáltico e impróprio para a situação conforme demonstrado na figura 3.



Figura 3- Buraco tapado com revestimento asfáltico no trecho 1
Fonte: Guilherme (2015).

De acordo com o DNIT (2010), as causas físicas de patologias em pontes de concreto armado são: trincas e fissuras do concreto na fase plástica, trincas e fissuras do concreto endurecido, fissura do concreto na utilização da estrutura e fissuras do concreto causadas pelas cargas móveis. O mesmo autor descreve cada uma destas fissuras, sendo:

- Trincas e fissuras na fase plástica – Podem ser de vários tipos, e sua importância depende do sistema estrutural da obra, assim como se as fissuras encontram em seu estado ativo (quando a abertura aumenta com o tempo) ou inativo (quando a abertura não aumenta com o tempo). E ainda divide as fissuras e trincas na fase plástica em: assentamento plástico, retração térmica, retração plástica.

A figura 4 mostra a fissura típica do assentamento plástico.

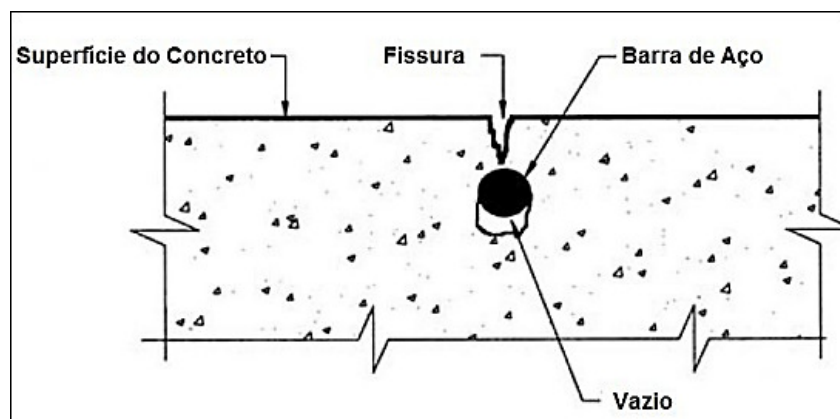


FIGURA 4 - figura típica de assentamento plástico

Fonte: DNIT (2010).

Segundo Mehta *et. al.* (1994), as ações químicas se manifestam a partir de efeitos físicos nocivos, como alta porosidade do concreto, diminuição da resistência, fissuração e destacamento que facilitará a entrada dos agentes agressivos no interior do concreto. O autor ressalta ainda que é necessário se ter uma atenção especial ao ataque por sulfatos, reação álcalis-agregado, carbonatação e corrosão das armaduras, uma vez que esses fenômenos são responsáveis pela deterioração de grandes partes das estruturas.

Para Vitório (2002), o processo de carbonatação é a transformação de Hidróxido de Cálcio com pH alto, em carbonato de cálcio com pH mais neutro. O baixo pH do concreto é um problema, pois, facilita a corrosão da armadura.

O pH do concreto normalmente está em torno de 13, mas na transformação do hidróxido de cálcio em carbonato de cálcio faz o com baixe esse pH para 9,4 fator preponderante para o início da corrosão da armadura (LAPA, 2008). Observa-se a patologia causada pela carbonatação na figura 5.



FIGURA 5 - Carbonatação do concreto e armaduras expostas.

Fonte: DNIT (2004).

No que concerne ao estudo da ponte sobre o rio Tocantins, a nota para o trecho 1 foi classificada com a nota 4, considerada: elemento/insuficiência estrutural é descrito em que há alguns danos, mas não há sinais que estejam gerando insuficiência estrutural, a ação corretiva é nada a fazer, apenas serviços de manutenção, a condição de estabilidade é boa.

Porém analisando os 19 trechos da ponte pode perceber que as notas aplicadas variaram entre 3 e 4, sendo a pior nota a 3 para os trechos 10, 12, 14 e 18, avaliando como uma obra potencialmente problemática, recomendando acompanhar a evolução dos problemas através de inspeções rotineiras, para detectar em tempo hábil, um eventual agravamento da insuficiência estrutural.

Os principais problemas detectados na ponte são: trincas e fissuras ao decorrer do tabuleiro da ponte, buracos corrigidos da forma errada, do qual a estrutura e a pista de rodagem da ponte é de concreto, mas os buracos são fechados com material asfáltico, causando desnível no local de correção e irregularidade ao transitar sobre o mesmo, além de problemas como carbonatação, reação álcali-agregado, perda de resistência do concreto e entre outros.

6. CONCLUSÕES

Podemos afirmar que a ponte sobre o rio Tocantins apresenta cada pilar com grande evidência de fissuras e trincas, provocadas a maioria pela reação álcali-agregado ou a própria retração do concreto, a falta de manutenção faz com que essas fissuras e trincas aumentem provocando outras patologias, como a corrosão da armadura, segregação do concreto,

esfoliação, dentre outros. Portanto, recomenda-se iniciar uma intervenção a curto prazo para não aumentar a quantidade de patologias e perder sua capacidade afetando a segurança da estrutura.

Sugere-se a necessidade da manutenção de forma correta com reparos dos buracos provocados devido o esmagamento do concreto mais concentradas nas juntas de dilatação do tabuleiro.

A ponte possui algumas manutenções superficiais no tabuleiro, porém foi utilizado pavimento flexível onde deveria ser utilizado o mesmo material do tabuleiro, o concreto. A alteração do material causa descontinuidade na linha de rodagem da estrutura, apresentando um desconforto para os usuários, aumento das aberturas e impactos nas suspensões dos veículos e aplicam as forças dinâmicas no tabuleiro.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: Informação e documentação: Referências: Elaboração. Rio de Janeiro, 2002a.

BRASIL. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes. Diretoria Executiva. Instituto de Pesquisas Rodoviárias. Manual de recuperação de pontes e viadutos rodoviários. - Rio de Janeiro, 2010. 159 p

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

GIOVANNETTI, A. C. V. P. Avaliação da Condição de Conservação de uma Ponte - Estudo de Caso. 130 f. Dissertação (Mestrado em Estruturas) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil - PPGEC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

LAPA, J.S. **Patologia, recuperação e reparo das estruturas de concreto**. Universidade Federal de Minas Gerais (pós-graduação). Belo Horizonte, 2008.

MENDES, L. C. **Pontes**. Niterói, EDUFF, 2003.

MEHTA et al. **Concreto**: estrutura, propriedades e materiais. Tradução de Paulo Helene et al. 1 ed. São Paulo, PINI, 1994.