

UMA ANÁLISE SOBRE A INTEGRIDADE ESTRUTURAL E PATOLOGIAS DA PONTE MELLO PEIXOTO

AN ANALYSIS OF STRUCTURAL INTEGRITY AND PATHOLOGIES OF THE MELLO PEIXOTO BRIDGE

¹GABRIEL, Afonso Rodrigues; ²LUCIO, Leonardo de;
³AMANCIO, Daniel de Traglia

^{1a3}Departamento de Engenharia Civil – Centro Universitário das
Faculdades Integradas de Ourinhos-Unifio/FEMM

RESUMO

A ponte Mello Peixoto, localizada na divisa entre os estados de São Paulo e Paraná, é uma infraestrutura crucial para o transporte inter-regional, desempenhando um papel vital na conectividade no fluxo de tráfego entre as duas regiões, sendo ponto estratégico na movimentação de cargas e pessoas, contribuindo para o desenvolvimento econômico e social da área. Por sua importância estimamos que sua integridade esteja em boas condições, prezando a eficiência e segurança. Dessa maneira, esse trabalho tem como objetivo realizar uma análise estrutural da ponte através da inspeção visual em toda sua extensão, avaliando sua condição e patologias, trazendo um estudo propondo uma possível tratativa e recuperação estrutural das partes afetadas.

Palavras-chave: Infraestrutura. Análise Estrutural; Inspeção Visual; Patologias.

ABSTRACT

The Mello Peixoto Bridge, located on the border between the states of São Paulo and Paraná, is a critical infrastructure for inter-regional transportation, playing a vital role in the connectivity and traffic flow between the two regions. It is a strategic point in the movement of goods and people, contributing to the economic and social development of the area. Given its importance, it is crucial to ensure that its integrity is maintained in good condition, prioritizing efficiency and safety. Thus, this study aims to conduct a structural analysis of the bridge through visual inspection along its entire length, assessing its condition and pathologies, and proposing potential treatments and structural repairs for the affected parts.

Keywords: Infrastructure; Structural Analysis; Visual Inspection; Pathologies.

INTRODUÇÃO

A área da Construção Civil desempenha um papel fundamental no desenvolvimento econômico de uma região, gerando empregos e promovendo o crescimento urbano e industrial, dessa forma, no Brasil o modal de transporte rodoviário desempenha um papel crucial nessa expansão.

De acordo com a Confederação Nacional dos Trabalhadores em Transporte e Logística (CNTTL, 2020), o transporte rodoviário de cargas é o principal meio de escoamento da maior parte da produção nacional, além de complementar o transporte de outros modais, seja no início ou no final de cada operação.

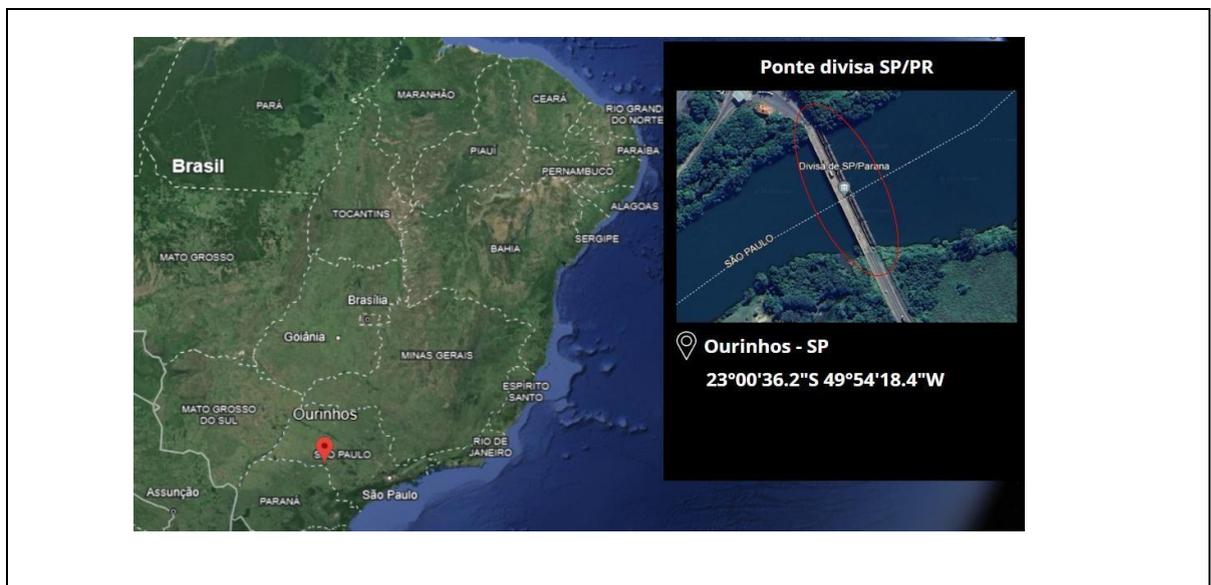
Neste contexto é enfatizada a ideia da necessidade de manter as rodovias em boas condições pelo motivo de que elas são a espinha dorsal da infraestrutura do

país, onde possui muitos trechos em estado de precariedade podendo acarretar diversos problemas, tais como aumento dos custos de transporte, deterioração dos veículos, congestionamentos frequentes e impactos negativos no meio ambiente.

Segundo Mason (1977) a evolução da técnica do concreto armado e protendido permitiu a realização de obras em pontes, desde pequenos vãos até vãos superiores a 200 m. A combinação dos recursos do concreto protendido com a alta resistência dos cabos de aço indica-nos a possibilidade de vãos ainda maiores, nas pontes estaiadas em concreto.

Com este trabalho identificamos os problemas em uma ponte de concreto armado construída em sistema estrutural da superestrutura em vigas, localizada no Brasil, interior do estado de São Paulo, na cidade de Ourinhos, na rodovia estadual SP-278 que faz acesso a BR-153, trecho onde a nossa ponte de análise está sob o Rio Paranapanema e faz dívida de estado com o estado do Paraná, com as coordenadas geográficas $23^{\circ}00'36.2''S$ $49^{\circ}54'18.4''W$, local de grande tráfego, sendo assim de grande importância para a logística da região, debatemos sobre seus pontos críticos e apresentamos soluções de recuperação de suas patologias através da análise visual que realizamos.

Figura 1 - Localização da Ponte de estudo



Fonte: Google Earth (2024).

Para alcançar nossos objetivos, conduzimos pesquisas de campo, incluindo visitas técnicas ao local da ponte. Realizamos análises em sua estrutura, como inspeções visuais, com o objetivo de examinar minuciosamente os componentes da ponte, nos permitindo avaliar sua condição atual, identificando problemas ou partes potencialmente afetadas e com risco de ruptura.

Além disso, utilizamos a planilha de *check list* para inspeção em obras de arte estrutural, apresentada no estudo de viadutos do IBAPE. Com nossa pesquisa elaboramos recomendações e planos de ações para uma eventual manutenção e reparo da ponte, visando garantir sua segurança e funcionalidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Desenvolvemos nossa base de dados deste trabalho, através de pesquisas em artigos, normas, trabalhos de conclusão de curso (TCC) e livros disponíveis na biblioteca digital disponibilizada por nossa instituição de ensino.

O concreto armado, sistema construtivo da nossa ponte de análise, define-se, um material de construção composto por concreto e de armaduras de aço. Sua característica é a combinação das propriedades de compressão do concreto com a resistência à tração do aço.

Segundo a NBR 6118:2023: Projetos de concreto armado; 3.1.3 Concreto armado define-se como “Aquele cujo comportamento estrutural depende da aderência entre o concreto e a armadura, e nos quais não se aplicam alongamentos iniciais das armaduras antes da materialização dessa aderência”

Em estruturas de concreto armado apresenta-se as seguintes características estruturais:

- À Compressão: O concreto, por si só, possui alta resistência à compressão, sendo capaz de suportar grandes forças compressivas. Sua resistência a tração é equivalente a 1/10 da sua resistência de compressão.
- À Tração: O aço, utilizado como armadura, é responsável por resistir às forças de tração que o concreto não suporta bem, tem resistência características de tração de 300mpa a 500mpa.

Os requisitos de qualidade de uma estrutura são critérios e padrões que devem ser atendidos durante o planejamento, projeto, execução e manutenção

respeitando os Estados de Serviço e os Estados Limites Util. Tais apresentam a diferença a seguir:

ELU foca na segurança estrutural máxima, prevenindo o colapso ou falha catastrófica.

Segundo a NBR 6118:2023 define o Estado-Limite Último como: “estado-limite relacionado ao colapso, ou a qualquer outra forma de ruína estrutural, que determine a paralisação do uso da estrutura.” Deduz-se, portanto, que, desde o período de construção até a utilização em serviço durante toda a vida útil, a estrutura não pode alcançar o Estado-Limite Último, ou seja, a ruína.

ELS se preocupa com o uso cotidiano, assegurando conforto, funcionalidade e durabilidade.

Juntamente segundo a NBR 6118:2023 define que Estados-Limites de Serviço “são aqueles relacionados ao conforto do usuário e à durabilidade, aparência e boa utilização das estruturas, seja em relação aos usuários, seja em relação às máquinas e aos equipamentos suportados pelas estruturas.” Quando uma estrutura alcança um Estado-Limite de Serviço, a sua utilização pode ficar comprometida, mesmo que ainda não tenha esgotada sua capacidade resistente, ou seja, a estrutura pode não mais oferecer condições de conforto e durabilidade, embora sem ter alcançado a ruína.

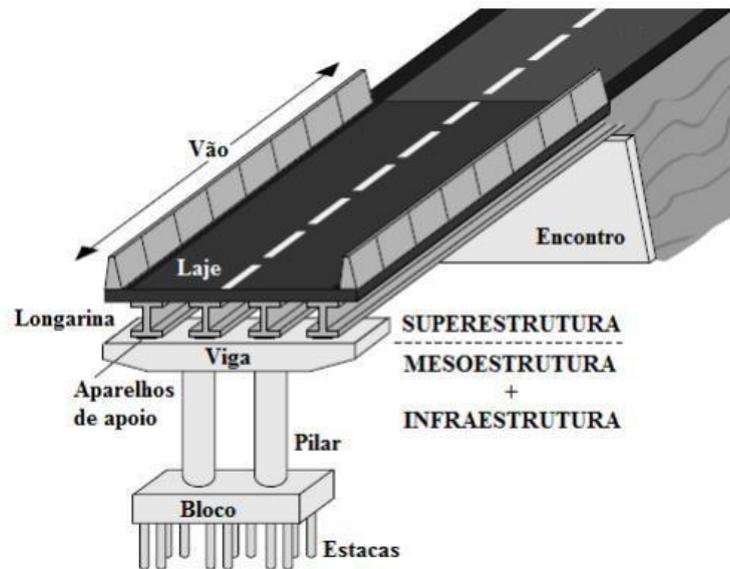
Essas combinações devem ser previstas ainda em fase de projeto para garantir a qualidade da estrutura. Sendo consideradas as ações Dinâmicas, ações excepcionais, variações de temperatura.

Segundo o "Bridge Engineering Handbook", uma ponte é uma estrutura projetada para permitir a travessia segura de pessoas, veículos ou cargas sobre obstáculos físicos como rios, vales ou estradas.

Com a extensão de vão temos que, de 2 a 10 metros, temos pontilhões e vãos maiores que 10 metros, são considerados pontes e são formadas por:

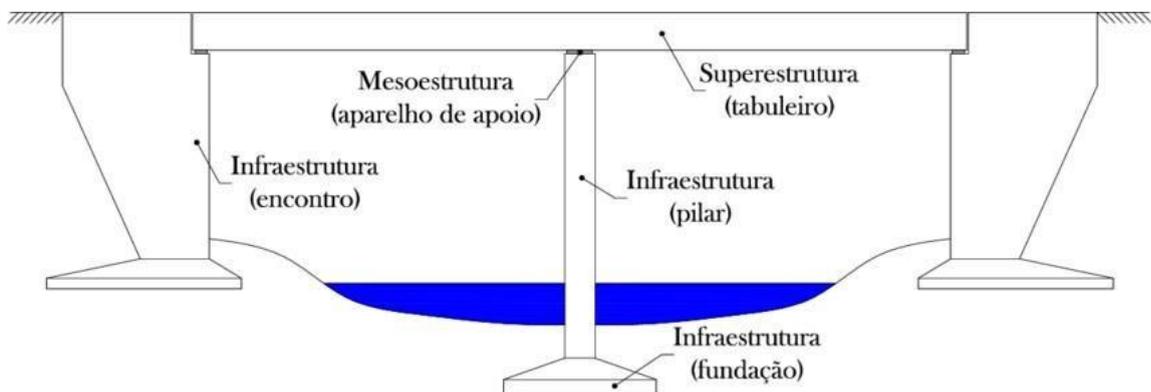
- Infraestrutura: são os principais elementos da ponte, pois o suporte, apoia o tabuleiro e as cargas variáveis que ocorrem na superestrutura e as transferindo para a fundação.
- Superestrutura: onde encontramos os tabuleiros apoiados em vigas que apoia a pista de rolagem para os veículos ou outros meios de transporte, ou em melhores palavras, as cargas móveis.

Figura 2 - Componentes de uma ponte em viga com longarinas em seção “I”



Fonte: adaptado de Lee e Sternberg (2015)

Figura 3 - Componentes de uma ponte em Concreto armado



Fonte: adaptado de Gustavo Henrique Ferreira Cavalcante (2019)

A metodologia empregada visa proporcionar uma compreensão detalhada sobre a análise visual buscando utilizar métodos sistemáticos para inspeção, registro e avaliação das condições estruturais da ponte, que segundo Marchetti (2018) denomina-se Ponte a obra destinada a permitir a transposição de obstáculos à continuidade de uma via de comunicação qualquer; e identificação de patologias em uma ponte de concreto armado, para acharmos o real problema da construção estudada, sendo possível realizar uma solução para seu estado atual.

Antes do início da inspeção visual, foi realizado um planejamento detalhado, incluindo coleta de informações sobre a localização e condição atual. A inspeção visual deverá ser conduzida de acordo com as normas técnicas vigentes, como

a NBR 9452:2019 - Inspeção de Pontes, Viadutos e Passarelas de Concreto. O processo incluiu:

- Observação Geral: Exame inicial da ponte para identificar áreas de interesse e pontos críticos.
- Registro Fotográfico: Captura de imagens detalhadas das condições gerais da estrutura e de quaisquer patologias observadas.
- Anotação de Patologias: Documentação das patologias encontradas, como fissuras, trincas, deslocamentos, corrosão de armaduras, eflorescências, entre outras.

Os dados coletados serão analisados para:

- Determinar a Extensão dos Danos: Avaliar a gravidade e extensão das patologias.
- Identificar as Causas Prováveis: Estudar as possíveis causas das patologias, como ações ambientais, sobrecargas, deficiências construtivas, entre outros.
- Avaliar a Urgência de Intervenção: Classificar a urgência das ações de manutenção e reparo necessárias.

Pelos dados coletados através da visita técnica por inspeção visual, iremos preencher a Planilha de Check-list Avaliação de Pontes IBAPE, apresentando fotos das patologias e observações.

Após a visita juntamos as imagens e anotações das patologias e damos breves explicações sobre seus tipos e apresentamos uma possível recuperação para a ponte, dessa forma temos que entender os tipos de agentes agressivos que causam ações nessas estruturas, onde mostramos de acordo a tabela abaixo.

Tabela 1 – Tipos de agentes agressivos

Agentes	Concreto	Armadura
Mecânicos	Abrasão, Choques, Fadiga, Vibração	
Físicos	Temperatura	
Físico- químicos		Corrosão Eletroquímica, Corrosão sob tensão
Ecológicos Químicos	Águas puras, Águas carbônicas, Águas sulfatadas, Água do mar, Agentes reativos	Oxidação
Intrínsecos	Reação álcali-agregado	
Biológicos	Bactérias	

Fonte: adaptado de Bauer (2008)

Pontes são estruturas que tem extremo contato com meio ambiente, em determinados momentos, trabalham juntamente com contato direto com a água, fatores nos quais, há maior possibilidades de riscos ecológicos químicos, tem diretamente alterações no PH do concreto, alterando condições projetadas do concreto, já nas armaduras, ocorrem o processo de oxidação das mesmas, esse evento implica no sistema estrutural, aliando juntamente aos esforços propostos na estrutura, há um aumento significativo de ELS nas peças estruturais.

É necessário estudos de tais deterioração pois ações químicas são que mais prejuízos trazem na estrutura.

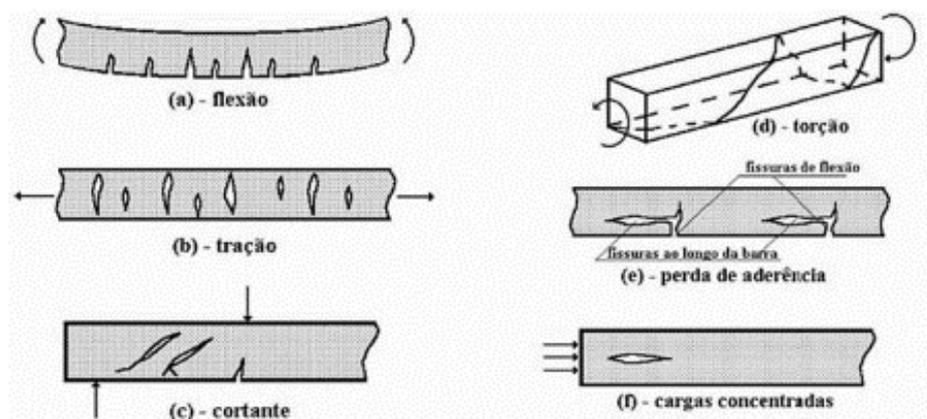
Para classificarmos as pontes ou OAE (obras de arte estrutural), como descrito na NBR 9452, utilizamos a tabela 1 da norma apresentada na página 18, sendo assim definimos sua condição, segundo os parâmetros estruturais, de durabilidade e funcional.

RESULTADO E DISCUSSÕES

Para desenvolvermos nossa pesquisa, foi essencial compreender a estrutura da ponte do estudo. Sendo assim realizamos uma visita técnica no dia vinte de julho de 2024, no qual observamos por meio da inspeção visual as patologias da ponte, objeto principal desse artigo, onde iremos apresentá-las e explicá-las, podendo desenvolver suas possíveis soluções, recuperando sua integridade.

Fissuras: São consideradas patologias características das estruturas de concreto, posto que o mesmo, não tem ótimas características a tração, assim, sendo o dano mais comum a estrutura, tal podendo-se caracterizar o quão anômalo ela pode ser com base nas tensões que estão sendo aplicadas na estrutura, assim configurando as por aberturas, e variações ao longo do tempo (SOUZA E RIPPER, 2009). Na imagem a seguir, observa-se os esforços que usualmente, trazem fissuras:

Figura 4 – Tipos de fissuras



Fonte: Souza e Ripper (2009)

Estas falhas, podem ser assumidas na etapa de projeto, quando assim, não temos perfeitamente os esforços que irão ser atuadas naquele elemento.

Observa-se que, não somente o mal dimensionamento de um elemento estrutural que pode aparentar essas falhas na estrutura, mas também, relações como a contração plástica do concreto, que basicamente é a perda rápida e excessiva de água no concreto, por meio de evaporação, no momento de execução

da peça estrutural.

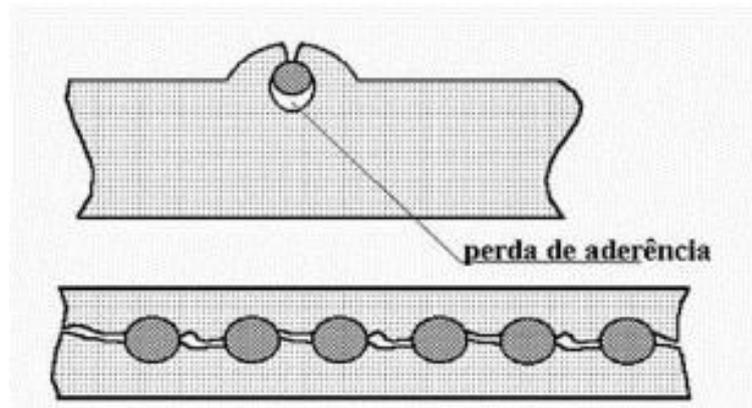
Figura 5 – Fissuras por possível retração no concreto



Fonte: Própria (2024)

Juntamente relacionado com a parte de execução estrutural, obtém-se fissuras formadas por mau assentamento do concreto, assim provocando, a perda de aderência do concreto com a barra, assim como na imagem a seguir:

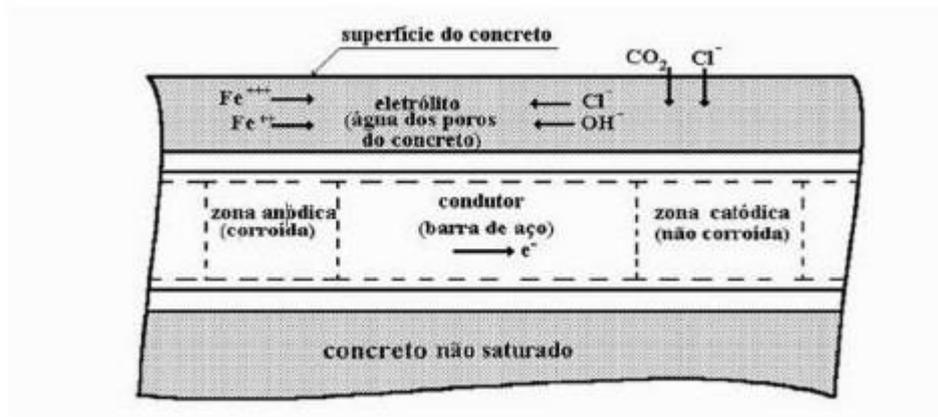
Figura 6 – Fissura por perda de aderência



Fonte: Souza e Ripper (2009)

Corrosão: Segundo Fusco (2012), para que as armaduras dentro do concreto sofram corrosão, é preciso que junta a elas haja umidade e oxigênio, pois, o meio em que elas estão mergulhadas é alcalino. Segundo Tuutti (1982) o PH do concreto está entre 13 e 14.

Figura 7 – Esquema do processo corrosivo



Fonte: Souza e Ripper (2009)

De acordo com Souza e Ripper (2009), a corrosão das armaduras é um processo que avança de sua periferia para o seu interior, havendo troca da seção de aço resistente por ferrugem (produto da reação oxidante), o que faz diminuir a seção útil da armadura, reduzindo sua capacidade resistente.

A desagregação da camada do concreto envolvente a armadura, ocorre devido ao óxido de ferro hidratado $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ gerado pelo aço (ferro), que para ocupar seu espaço gera um aumento considerável de volume na barra de aço, assim exercendo uma pressão no concreto, degradando e danificando-o.

Figura 8 – Esquema de formação da ferrugem



Ilustração da formação da ferrugem pela reação entre o oxigênio do ar e material composto por ferro exposto à umidade.

Fonte: Mundo Educação

Aparelho de Apoio: De acordo com o Catálogo Técnico da empresa NEOPREX, no início de 1980, a ABNT criou comissão para elaborar a Norma Brasileira de Recepção de Aparelhos de Apoio. Essa norma NBR-9783 está em vigor desde 1987. Como nossa ponte é de antes dessa data, ela não apresenta tal aparelho, sendo fadada a patologias devido a sua falta.

O desgaste por atrito é o mais comum e ocorrendo no encontro das duas peças estruturais, o atrito causado quando dois materiais entram em contato e há movimento relativo entre eles. Esse desgaste causado por forças de compressão, deslizamento, rolamento, pela falta do aparelho de apoio (Thomaz; Carneiro; Saraiva, 2014).

É uma fundamental importância à prevenção de patologias provenientes das reações e de movimentos naturais previstos em projetos da superestrutura e mesoestrutura, suportando a transmissão de forças dinâmicas e vibrações que podem acarretar instabilidade ou destruição da ponte, protegendo de ações sísmicas e reduzindo energia, assim, não deixando a estrutura ter um desgaste, por intemperes e por ações da estrutura.

A Falta desse aparelho de apoio, traz degradação a estrutura, transmitindo esforços que, não são considerados em projetos, acarretando mal funcionamento nas peças estruturais, trazendo patologias por esforços como, excesso de momentos fletores, peso elevado, e fatores ambientais, fissurando a estrutura levando a outras patologias que à degradam, encurtando o limite de estado de funcionamento da ponte.

Figura 9 – Apoio “seco” sem aparelho de apoio



Fonte: Própria (2024)

Eflorescência: Segundo Weimer (2018) a eflorescência é o fenômeno resultante da lixiviação do concreto, percebido por meio da mudança de cor da área afetada, a qual fica esbranquiçada, devido à precipitação de crostas brancas de sais. Os sais que constituem a eflorescência resultam da degradação do concreto e do contato da estrutura com a água. Na figura 10, é possível visualizar a ocorrência da patologia comentada na nossa estrutura de análise.

Figura 10 – Pilar e Viga com marcas de lixiviação



Fonte: Própria (2024)

De acordo com Novaes (2021) as principais causas para esse fenômeno são o contato da estrutura com águas contaminadas (subterrâneas, lagos, rios, chuvas) por cloretos, sulfatos e bicarbonatos dos compostos relacionados acima.

Dilatação: De acordo com o Barbosa e Junior (2023) juntas de dilatação são elementos essenciais em muitas estruturas de engenharia, especialmente em obras de arte especiais, como pontes e viadutos, pois permitem acomodar a expansão térmica e as vibrações estruturais, evitando o aparecimento de rachaduras e danos permanentes. No entanto, essas juntas também podem apresentar patologias, que podem afetar sua eficácia e a integridade da estrutura como um todo.

A falta do tratamento dessas juntas de dilatações, causa vibrações na estrutura quando ocorre passagem de veículos, causando danos ao tabuleiro, assim como na imagem a seguir:

Figura 11 – Junta de dilatação danificada entre tabuleiros



Fonte: Própria (2024)

Quando somamos as vibrações causadas pelo uso da pista de rolamento, junto o coeficiente térmico dos materiais presentes na estrutura, observa-se que todo o conjunto estrutural sofre danos.

CONCLUSÕES

Neste artigo, pode-se observar a importância da integridade estrutural na ponte Mello Peixoto para a região. Ela desempenha um papel crucial no transporte de cargas e pessoas todos os dias, dessa forma podemos ver que o DER - Departamento de Estradas de Rodagem responsável está sendo insuficiente nas inspeções e manutenções da rodovia devido a revelação de várias patologias, como as citadas e comentadas no desenvolvimento da pesquisa, que podem comprometer com a integridade e segurança da estrutura.

As principais patologias encontradas, como fissuras e corrosão, estão associadas ao desgaste natural da estrutura ao longo do tempo, intensificado por condições ambientais adversas e eventuais falhas no projeto ou na execução, como a ausência de aparelhos de apoio, que na época de construção não era obrigatório o uso, porém com a atualização e modernização da norma e dos meios construtivos, é algo que deve ser levado em consideração e ser instalado. A falta de manutenção preventiva e o contato contínuo com fatores agressivos, como água e agentes químicos, também contribuíram para a deterioração observada.

Com base nos dados coletados e nas tabelas que preenchemos (disponível em anexos) de check list do IBAPE e E2 à E6 da norma NBR 9452:2023, recomenda-se uma intervenção imediata, com foco na correção das fissuras, tratamento das armaduras corroídas e instalação dos aparelhos de apoio necessários.

Pelas condições que a ponte se apresenta, chegamos à conclusão que não deve estar sendo feita as inspeções rotineiras não superior a 1 ano em relação à anterior, previstas na norma citada acima, devido à falta de comprometimento com um plano de manutenção contínua, onde é fundamental para garantir sua longevidade.

Portando a ponte Mello Peixoto pode ser recuperada com ações corretivas adequadas, apesar de seus problemas identificados, garantindo sua funcionalidade e segurança dos usuários. Estudos futuros poderiam se concentrar na implementação de tecnologias de monitoramento e planos de manutenção preventiva, dessa maneira evitando um agravamento das patologias de pontes como a estudada e outras semelhantes.

REFERÊNCIAS

AMANCIO, Daniel Traglia. **Avaliação da integridade estrutural de elementos de concreto armado a partir das propriedades modais obtidas por técnicas de excitações aleatórias e transientes. Dissertação** (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade de São Paulo, 2016. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18134/tde-25052016-085152/pt-br.php>. Acesso em: 05/2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6118: Projeto de estruturas de concreto**. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9452: Inspeção de ponte, viadutos e passarelas – Procedimentos**. 2023.

BARBOSA, J.; JUNIOR, M. **Análise de patologias em juntas de dilatação em ponte de concreto: estudo de caso em Cuiabá – MT**. Cuiabá: Científica Digital, 2023.

BAUER, Falcão. **Materiais de construção**. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

CHEN, Wai-Fah; DUAN, Lian. **Bridge engineering handbook**. 2ª ed. Nova Iorque: CRC Press, 2014.

CNTLL. Confederação Nacional dos Trabalhadores em Transporte e Logística: Modal rodoviário 2020. Disponível em: <https://cnttl.org.br/modal-rodoviario>. Acesso em: 05/2024.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES – DNIT. **Manual de inspeção de pontes rodoviárias**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2004.

FUSCO, Pericles Brasiliense. **Tecnologia do concreto estrutural**. São Paulo: Pini, 2012.

MASON, Jayme. **Pontes em concreto armado e protendido**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1977.

NOVAES, Isabella Mathias de Moraes; POZNYAKOV, Karolina. Patologias em estruturas de concreto armado. **Boletim do Gerenciamento**, jan. 2021. Disponível em: <https://nppg.org.br/revistas/boletimdoGerenciamento/article/view/539>. Acesso em: 09/2024.

SOUZA, Vicente Custódio Moreira de; RIPPER, Thomaz. **Patologia, recuperação e reforço de estrutura do concreto**. 1. ed. São Paulo: Pini, 2009.

THOMAZ, E.; CARNEIRO, L.; SARAIVA, R. Vigas Geber com dentes múltiplos: dimensionamento e detalhamento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PONTES E ESTRUTURAS, 7., Rio de Janeiro, 2014.

TUUTTI, Kyosti. **Corrosion of steel in concrete**. Stockholm: CBI, 1982.

WEIMER, Bianca Funk; THOMAS, Maurício; DRESCH, Fernanda. **Patologia das estruturas**. Porto Alegre: SAGAH, 2018.

ANEXOS

ANEXO 1: TABELA ADAPTADA DA E2 À E6 DA NORMA ABNT NBR 9452:2023

Condição verificada na inspeção, segundo parâmetros estruturais		Nota de Classificação		
		Elemento onde foi constatada a anomalia		
		Principal	Secundário	Complementar
Anomalias na armadura	Armadura passiva principal exposta e corroída, com perda de seção de até 20 % da área total de uma barra.	3	3	3
	Armadura passiva principal exposta e corroída, com perda de seção de até 20 % da área total de uma barra ou que comprometa a estabilidade da peça.	3	3	3
	Ruptura de parte da armadura principal passiva	3	3	3
	Ruptura de tirante ou parte de sua armadura principal ativa			
	Armadura protendida exposta e corroída			
Anomalias no Concreto	Concreto segregado com áreas inferiores a 0,1 m ² ou 10% da superfície aparente do elemento estrutural (adotar a situação mais crítica), em regiões de tensões de compressão.	2	2	2

	Concreto segregado em pequenas áreas (entre 0,1 m ² e 0,5 m ²) ou de 10% a 20% da	2	2	2
--	--	---	---	---

	superfície aparente do elemento estrutural (adotar a situação mais crítica), em regiões de tensões de compressão			
	Concreto segregado com áreas inferiores a 0,5 m ² ou 20% da superfície aparente do elemento estrutural (adotar a situação mais crítica), em regiões de tensões de compressão.	2	2	2
	Rompimento do concreto em pontos de altas tensões de compressão	4	4	4
	Danos no concreto por temperaturas elevadas, com exposição de armaduras			
Condição verificada na inspeção, segundo parâmetros estruturais				Nota de Classificação
Apoio (mesoestrutura)	Deslocamento e/ou desalinhamento de peças estruturais gerando excentricidades, causando fissuras, instabilidades e concentração de tensões			4
	Deslocamento e/ou desalinhamento de peças estruturais gerando excentricidades, podendo causar fissuras, instabilidades e concentração de tensões			4
	Vigas transversinas ou longarinas mal ou insuficientemente apoiadas em pilares. Sintomas localizados, como grandes fissuras junto aos apoios na interface das vigas e pilares podem vir a reforçar este juízo			3

Aparelhos de apoio	Aparelhos de apoio de neoprene com pequenos rasgos na	
---------------------------	---	--

	camada superficial, sem exposição das chapas de fretagem	
	Aparelhos de apoio metálicos com corrosão superficial sem comprometimento da sua capacidade portante	
	Aparelhos de apoio comprometidos por ações mecânicas, ações de incêndio e intempéries, gerando vínculos imprevistos com cunhas de ruptura e recalques diferenciais com fissuras	
	Aparelhos de apoio danificados totalmente rompidos, dando origem a esforços horizontais e/ou travamento de rotações, indesejáveis no esquema estrutural original	
	Ausência de aparelho de apoio	0
Juntas	Juntas de dilatação parcialmente obstruídas sem causar restrições à movimentação dos tabuleiros	1
	Juntas de dilatação obstruídas, causando restrições à movimentação dos tabuleiros	2
	Juntas de dilatação obstruídas, com contribuição para o quadro patológico com formação de fissuras em vigas longarinas e lajes	1
	Juntas de dilatação obstruídas, causando graves danos à superestrutura (esmagamento do concreto de vigas e lajes, formação de quadro de fissuração e esforços não previstos na meso e infraestrutura)	1

ANEXO 2: PLANILHA DE CHECK LIST PARA INSPEÇÃO ROTINEIRA EM OBRAS D' ARTE ESPECIAS

PLANILHA DE CHECK LIST PARA INSPEÇÃO ROTINEIRA EM OBRAS D' ARTE ESPECIAIS							
Obra: Ponte Mello Peixoto		Localização: Rodovia Mello Peixoto			Data de Inspeção		
Jurisdição: Reparos / Reforma / alargamento		Sim					
Vistoriador: Afonso Rodrigues / Leonardo Lucio		Não		X		20/06/2024	
RELATORIO DE INSPEÇÃO							
Itens vistoriados		Nota de Classificação: 2 - Ruim					
1	Encontro 1 / Cabeceira 1 (Rio Vermelho)	Contenção	Talude		Transição Terrapleno x Tabuleiro		Observações
	Desplacamento do concreto	X					
	Pichação						
	Presença de Vegetação						
	Trincas e fissuras						
2	Encontro 2 / Cabeceira 2 (Rio Vermelho)	Contenção	Talude		Transição Terrapleno x Tabuleiro		Observações
	Desplacamento do concreto	X					
	Pichação						
	Presença de Vegetação						
	Trincas e fissuras						
3	Estrutura de concreto armado	Pilar	Laje	Viga Longitudinal	Viga Transversal		Observações
	Cobrimento de armadura Insuficiente	X	X	X	X		
	Descolamento de pintura	X	X	X	X		Não é pintada
	Desplacamento do concreto						
	Desplacamento do reboco	X	X	X	X		Não é rebocada
	Ferragem aparente	X					
	Formação de Limo		X	X			
	Infiltração	X					
	Pichação	X	X	X	X		
	Presença de Vegetação		X	X			
	Trincas e fissuras						
4	Tabuleiro / Pista	Pavimento	Junta de dilatação	Junta de Dilatação	Guarda rodas		Observações
	Empoçamento de água						
5	Passeio	Pavimento	Junta de dilatação	Guarda Corpo	Meio-fio		Observações
	Ausência do revestimento						
	Danificado com depressões / buracos						
	Desplacamento do concreto						
	Empoçamento de água						
	Ferragem aparente	X					
	Inesistente (quando se fizer necessario)						
	Pichação	X	X				
	Trincas e fissuras						
6	Instalações Elétricas	Poste de Iluminação	Lampada	Condutores	Caixas de Inspeção		Observações
	Aparentes / Expostos	X	X	X	X		