

PROPOSTA E APLICAÇÃO DE PROTOCOLO DE INSPEÇÃO RÁPIDA PARA PONTES DE MADEIRA

Matheus Silva Damascena (PIBIC/CNPq-UERR), Wesley Wilker Corrêa Morais (Orientador), e-mail: wesley.morais@uerr.edu.br.

Universidade Estadual de Roraima/Curso de Bacharelado em Engenharia Florestal

Recursos Florestais e Engenharia Florestal: Tecnologia e Utilização de Produtos Florestais.

Palavras-chave: qualidade de obra de madeira, popularização de avaliação simplificada, incentivo para manutenção periódica.

Resumo

A intensificação das relações comerciais entre as zonas rurais e urbanas contribui para a maior ocorrência da deterioração nas pontes de madeira. O protocolo de avaliação foi constituído por informações cadastrais, classificação da condição de obra e registro de anomalias. No total, 65,21% das pontes apresentaram condições excelentes e 13,04% apresentaram condições ruins e críticas.

Introdução e objetivos

As estradas vicinais são importantes vias transitáveis utilizadas pelos povos que residem na zona rural. Sendo assim, faz-se necessário a construção de pontes de madeira, que garantem direitos sociais como acesso à educação, trabalho, lazer, saúde, e tráfego contínuo de mercadorias.

A utilização de madeira para construção de pontes é comum desde os primórdios, por ser facilmente obtida, versátil, renovável e com boa durabilidade. Apesar de ter boa durabilidade e resistência natural, a madeira exposta à ação de xilófagos e ao fluxo contínuo de veículos pode apresentar danos, sendo necessário o monitoramento, inspeção e manutenção dos componentes da obra.

Milani e Kripka (2012) enfatizam que as esferas administrativas federais, estaduais e municipais brasileiras, em grande parte, não adotam procedimentos periódicos de inspeção e manutenção das pontes, principalmente as de madeira, que compõem os sistemas viários rurais.

Segundo Costa e Bessa (2013), como forma de garantir maior vida útil é necessário o dimensionamento correto da obra e a especificação das espécies de madeira, considerando qualidade, custo e durabilidade natural aos intemperes. No Brasil, grande parte das pontes de madeira não são edificadas e iniciadas por pessoas especializadas, criando assim estruturas de alto custo, fracas, instáveis e de baixa resistência (CALIL JÚNIOR *et al.*, 2006).

As inspeções por parte de políticas devem ser automatizadas para prolongar a vida útil da infraestrutura e reduzir os incidentes que prejudicam a sociedade (MORAIS *et al.*, 2022). Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar a vistoria de pontes de madeira na estrada vicinal 20, a qual percorre os municípios de Rorainópolis e São Luiz, Roraima. Além de localizar, cadastrar e classificar a

condição das pontes, bem como obter informações sobre as características geral da estrutura, particulares e funcionais das pontes de madeira.

Procedimentos metodológicos

A coleta de dados foi realizada com o auxílio do GPS de navegação Etrex 30, para obter a localização e softwares com sistema de geoinformação (SIG) para processamento de dados. Foi realizada a vistoria das pontes rurais construídas de madeira na vicinal 20 (01°00'29.8" N e 060°02'28.5" W), a qual pertence os municípios de Rorainópolis e São Luiz (Figura 1).

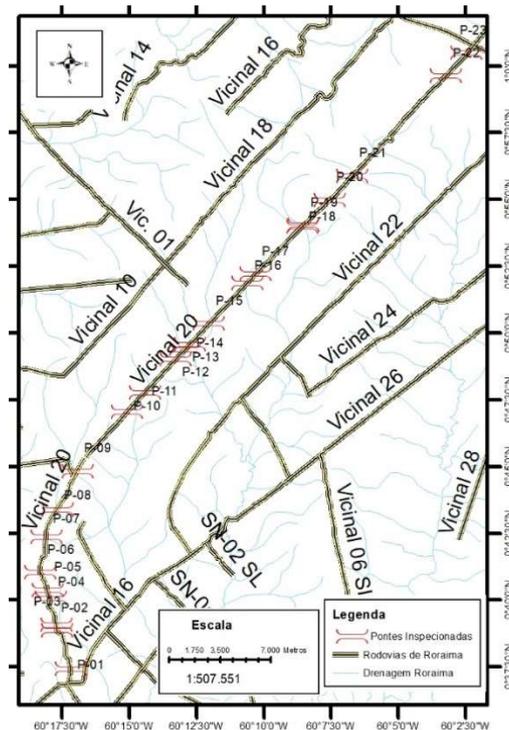


Figura 1 – Localização das pontes inspecionadas na vicinal 20.

Segundo a classificação de Köppen, o clima no município é do tipo Am, com pluviosidade entre 1700 e 2000 mm.ano⁻¹ (BARBOSA, 1997).

A análise dos dados foi realizada conforme métodos estabelecidos por Morais *et al.* (2022). A observação visual focou problemas relacionados com a integridade estrutural da ponte. As classificações das condições das pontes de madeira variaram de 1 (obra crítica) a 5 (obra excelente).

Resultados e Discussões

Foram analisadas 23 pontes de madeira, todas na estrada vicinal 20, em um percurso de 57 km de extensão. Conforme analisado, todas as pontes seguiram o padrão em vigas de peças serradas. Segundo Morais *et al.* (2022), esse é um resultado satisfatório, pois a construção de pontes de madeira em vigas serradas reduz a presença de alburno nas peças, permitindo maior resistência aos fatores climáticos e biológicos na madeira.

Sobre a geometria das pontes, as médias obtidas foram de 11 metros de comprimento, 5 metros de largura, 2 vãos por cada ponte e altura livre de 1,52 metros, corroborando com os resultados encontrados por Morais *et al.* (2022). A

ponte com maior dimensão apresentou 19,73 metros de comprimento, 5 metros de largura, altura livre de 2,34 metros, altura total de 3,10 metros e corpo hídrico com profundidade de 0,76 metros. A menor ponte apresentou 4,27 metros de comprimento e 4 metros de largura. Não foi possível mensurar a altura total da ponte, devido à submersão das vigas no recurso hídrico, fato ocorrido mesmo sendo um período de baixa pluviosidade do município.

Durante a aplicação do protocolo foi verificado que nenhuma das pontes apresentavam travas em seus pilares do tipo mão francesa, resultado semelhante ao encontrado por Morais *et al.* (2022). Pereira (2011) menciona que a mão francesa tem influência direta em estrutura de madeira, pois contribui no reforço contra ações de sobrepeso ou até mesmo a força do vento, proporcionando maior estabilidade às estruturas, contudo, somente 17% das pontes apresentaram danos por sobrecarga de veículos.

Fora constatado que 21,7% das pontes não possuíam barreira rígida. Segundo Morais *et al.* (2022), esse é um problema gravíssimo, pois a barreira rígida impede possíveis quedas de veículos pelas laterais da ponte, tornando-se um elemento indispensável nas obras. Durante a inspeção, fora verificado que somente as pontes 13, 14 e 21 possuíam algum tipo de sinalização. De acordo com a Confederação Nacional dos Transportes (CNT, 2016), as placas de sinalização contribuem para que os usuários possam ter um deslumbre do que está próximo.

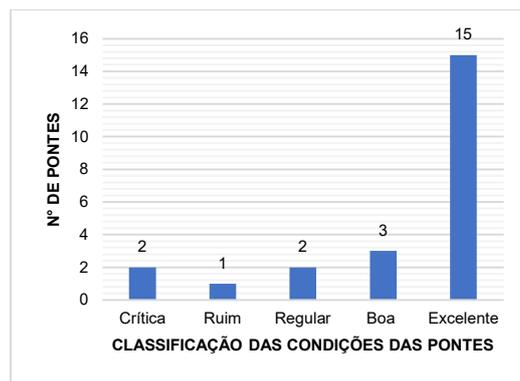


Figura 2 – Classificação das condições das pontes na vicinal 20.

Conforme os dados obtidos na Figura 2, 65,2% das pontes analisadas apresentaram condição excelente de funcionalidade. E 13,0% das pontes estavam em condições ruins e críticas, as quais comprometem o tráfego, tornando indispensável a realização de inspeções e manutenções periódicas das pontes por meio de profissionais especializados afim de evitar possíveis problemas nas estruturas.

Conclusão

Diante dos dados coletados e analisados, 65,2% das pontes apresentaram condições excelentes e 13,0% condições ruins e críticas. Logo, faz-se necessário a realização de monitoramento e manutenções regulares para garantir a eficiência destas estruturas. A ausência de estruturas e elementos como guarda-corpos, travamentos, barreira rígida, sinalização por placa ou catadióptrico eleva os riscos de incidentes. O monitoramento das pontes de madeira deve ser uma iniciativa pública, devido às potenciais repercussões

econômicas, ambientais e sociais negativas, causadas pela ausência de eficiência das obras.

Agradecimentos

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), pela bolsa concedida, juntamente com a Universidade Estadual de Roraima (UERR). Ao professor orientador doutor Wesley Wilker Corrêa Moraes.

Referências

CALIL JUNIOR, C.; DIAS, A.A.; GÓES, J.L.N.; CHEUNG, A.B.; STAMATO, G.C.; PIGOZZO, J.C.; OKIMOTO, F.S.; LOGSDON, N.B.; BRAZOLIN, S.; Lana, E.L. (2006). **Manual de projeto e construção de pontes de madeira**. 1ª Edição. Departamento de Engenharia das Estruturas, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 237 p.

Köppen W (1900). Versuch einer Klassifikation der Klimate, vorzugweise nach ihren Beziehungen zur Pflanzenwelt. *Geogr. Zeitschrift*, 6: 657-679.

MILANI, C. J.; KRIPKA, M. A identificação de patologias em pontes de madeira: diagnóstico realizado no sistema viário do município de Pato Branco – Paraná. **Revista Eletrônica de Engenharia Civil**, v. 4, n. 1, p. 23-33, 2012.

MORAIS, W. W. C.; OLIVEIRA, T. M, de.; VIVIAN, M. L.; BARNI, P.E.; MORAIS, J.B.F. Proposta de protocolo rápido para a inspeção visual de pontes de madeira. **Revista Adv. For. Sci**, Cuiabá, v. 9, n. 2, p. 1761-1771, 2022.

BARBOSA, R.I.; FERREIRA, E.F.G.; CASTELLON, E.G (1997). (Ed) **Homem, Ambiente e Ecologia no Estado de Roraima. Distribuição das chuvas em Roraima**. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), p. 325-335. 1997.

CNT Confederação Nacional dos Transportes (2016). **Pesquisa CNT de rodovias: relatório gerencial**. 20ª Edição, Brasília: CNT. 1p.