

INVESTIGAÇÃO DA CONFIABILIDADE ESTRUTURAL DE UMA PONTE DE MADEIRA CONSIDERANDO VEÍCULOS CANAVIEIROS

Andrés Batista Cheung¹ (andres.cheung@ufms.br); **Jean Paulo Moraes Canezin**² (jean_paulo7@hotmail.com); **Ricardo de Mello Scaliante**³ (ricardo.scaliante@dnit.gov.br)

¹ Faculdade de Engenharias, Arquitetura e Geografia (FAENG) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) – Campus de Campo Grande, MS, Brasil; ² Coordenadoria de Projetos, Obras e Sustentabilidade (CPO-PROADI) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) – Campus de Campo Grande, MS, Brasil; ³ Superintendência Regional do DNIT, MS, Brasil

Resumo

Devido ao desenvolvimento de veículos com maior capacidade de carga, somado com a falta de fiscalização e manutenção de pontes de madeira, em especial, a uma determinada ponte no interior de Mato Grosso do Sul, por onde empresas visam trafegar com canavieiros, surgiu, então, a grande preocupação que fundamenta esta pesquisa. O objetivo deste trabalho é o estudo da segurança de uma ponte de madeira em viga, com vão livre de 4,5 m frente ao Rodotrem canavieiro 3T6 de aproximadamente 1000 kN e 30 m de comprimento. Para isso foi utilizada uma base de dados de pesagens para construção de um modelo probabilístico com distribuição de cargas obtidas experimentalmente. Já para a determinação dos modelos de resistência, recorreu-se aos valores obtidos por diversos pesquisadores da área. Para a determinação da probabilidade de falha foi aplicado o método de Monte Carlo para o estado limite último. Ainda, foram feitas comparações utilizando as resistências a compressão, tração e flexão de diferentes espécies utilizadas. Os resultados apresentaram, em alguns casos, não compatibilidade com os valores recomendados pela JCSS (2001), embora, em geral a ponte apresente índices compatíveis de confiabilidade.

Palavras-chave: Pontes de madeira. Confiabilidade. Carga móvel.

Abstract

Due to the development of vehicles with higher freight capacity coupled with the lack of inspection and maintenance of wooden bridges, especially to a bridge over the Dourado river in the interior of Mato Grosso do Sul where companies intend to traffic with sugarcane, there arose the great concern that bases this research. This article investigates the behavior of the main beam of this timber bridge, with a span of 4,5 m simply supported over the load of a sugarcane classified as 3T6 with approximately 1000 kN and 30 m in length. The load variability was estimated from a data base, correlating it with a normalized function through the Johnson transformation. Then, the resistant variability of usual woods was determined, and, finally, the Monte Carlo simulation was applied in order to determine the structural reliability of the main beam for the ultimate limit state. Furthermore, comparisons were made using tensile, compression and bending strengths. Some results were not compatible with the values recommended by JCSS (2001), although, in general, the main beam presents compatible indexes of reliability.

Keywords: Timber bridges. Reliability. Live Load

1 Introdução

As pontes vicinais de madeira são de extrema importância para o transporte de mercadorias e produtos agrícolas, em especial a cana de açúcar, o qual gera um grande impacto na economia do Brasil. Segundo a CNA (2016), 23% do PIB brasileiro é referente à agropecuária. Além disso, o setor sucroalcooleiro é responsável por mais de 20% da balança comercial do agronegócio (SRI/MAPA, 2016). Tendo em vista seu aspecto econômico e seu elevado risco de vida frente a falha, as pontes requerem muita prudência ao projetar.

Manutenções e verificações se fazem necessárias por motivo de degradação e, também, pelos acréscimos de cargas de veículos mais potentes ao longo dos anos. Devido essa problemática ROSSIGALI (2013) estudou a atualização dos modelos de cargas móveis para pontes de pequenos vãos no Brasil.

Ainda, muitas falhas em pontes têm ocorrido ao longo da história. Como por exemplo, os dois colapsos da famosa Quebec Bridge, o qual o primeiro colapso da ponte ocorreu devido falha na resistência a compressão do elemento (O'CONNOR; SHAW, 2000), como visto na figura 1.

Figura 1 – Colapso da Quebec Bridge



Fonte: O'Connor e Shaw (2000).

De acordo com O'Connor e Shaw (2000) as falhas em pontes são frequentemente causadas por: um número combinado de fatores, cargas negligenciadas pelo projetista ou consideradas secundárias e por materiais defeituosos.

Desta forma, muitos estudos utilizando a teoria confiabilidade estrutural tem sido realizados, como, em pontes de madeiras (CHEUNG, 2015) e concreto (FERREIRA; NOWAK; DEBS, 2008), ambos utilizando o índice de confiabilidade β e a simulação Monte Carlo.

Contudo, este trabalho tem como objetivo a verificação da confiabilidade estrutural da longarina de uma ponte de madeira sobre o rio Dourado, no interior do estado de Mato rosso do Sul, frente aos canaviais rodotrens 3T6.