

# **CARACTERIZAÇÃO, MODELAGEM E AVALIAÇÃO ESTRUTURAL DE PONTES DE CONCRETO ARMADO**

Dalton Oliveira de Queirós Júnior (bolsista do PIBIC/UFPI), Paulo de Tarso Cronemberger Mendes (Orientador, Depto de Estruturas – UFPI), Maria de Lourdes Teixeira Moreira (Co-orientadora, Depto de Estruturas – UFPI)

## **INTRODUÇÃO**

A rede de rodovias brasileiras é constituída por mais de 5.600 pontes, as quais vêm sendo construídas desde a década de 40 do século passado, a maior parte delas ainda continua em plena atividade, o que gera a necessidade de avaliar a situação estrutural das mesmas, devido às mudanças ocorridas ao longo dos anos nos veículos reais, nos trens-tipo e nas próprias características das pontes.

Procurando fazer isso da forma mais aproximada possível, foram elaborados modelos com as características geométricas mais frequentes em nossa malha rodoviária, estando restrito a pontes de concreto armado com duas longarinas retas bi-apoiadas, com variação de vãos de 10,0m a 30,0m, avaliando somente os efeitos nos elementos principais da superestrutura, os quais vencem o vão recebendo o carregamento dos elementos secundários.

## **METODOLOGIA**

Em princípio foi feita a revisão bibliográfica nas devidas fontes de pesquisa com o objetivo de aprofundar os conhecimentos necessários para um melhor desenvolvimento do projeto.

Em seguida, deu-se início a familiarização com o software a ser utilizado no desenvolvimento do projeto, processo este que foi realizado com o treinamento através de uma estrutura com características geométricas e os padrões de carregamentos bem próximos dos usadas em nossos modelos.

Os modelos utilizados em nossos estudos são baseados nas geometrias das pontes mais comuns em nossa malha de rodovias federais, e os padrões de carregamentos são baseados nas normas correspondentes e nos veículos reais de maior magnitude. Todos esses dados foram fornecidos gentilmente pelo professor orientador.

Os esforços foram obtidos na análise dos modelos no software SAP 2000, com a criação de várias combinações na tentativa de se obter a maior aproximação possível das solicitações máximas.

Foram elaboradas tabelas e gráficos com os softwares específicos para melhor interpretação dos resultados.

Os resultados obtidos foram criteriosamente analisados e separados a cada modelo para melhor avaliação dos efeitos gerados por cada caso em todas as estruturas.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram utilizados 05 modelos em nossas análises, sempre obedecendo à mesma largura útil, mesmo material, mas com variações em seus vãos e nas seções dos elementos estruturais, os modelos foram numerados em ordem de 1 a 5 correspondendo aos respectivos vãos; 10,0m; 15,0m; 20,0m; 25,0m e 30,0m.

No modelo 1, o carregamento de norma TB-450 atendeu a todas as solicitações geradas pelos veículos reais.

No modelo 2, o carregamento de norma TB-450 também atendeu às solicitações geradas pelos veículos reais.

No modelo 3, o carregamento de norma TB-450 atendeu a todas as solicitações com exceção do veículo real RT-74/20 na combinação mais desfavorável.

No modelo 4, houve um pequeno acréscimo da solicitação do veículo RT-74/20 em relação à solicitação do carregamento de norma TB-450 na combinação mais desfavorável, nos demais, o carregamento de norma TB-450 atendeu a todas as solicitações geradas pelos veículos reais.

No modelo 5, o carregamento de norma TB-450 não atendeu à solicitação dos veículos RT-74/20, RT-74/25, BT-74/25 e BB-48/14 na combinação mais desfavorável e também não atendeu a solicitação do veículo RT-74/20 em faixa simples com coeficiente de impacto, exceto os casos citados acima, o carregamento de norma TB-450 atendeu ao restante das solicitações.

## **CONCLUSÕES**

Na análise dos resultados foi constatado que o veículo real de maior efeito é o RT-74/20 e que a combinação mais desfavorável é a de tráfego em faixa dupla com um veículo trafegando no extremo direito de sua faixa e o outro trafegando no extremo esquerdo da faixa oposta.

Apenas os modelos 3 e 5 tiveram maioridades dos efeitos gerados por alguns veículos reais em relação aos efeitos gerados pelo carregamento de norma TB-450.

Em geral, os modelos apresentaram resultados bem satisfatórios, com exceção de algumas combinações em alguns modelos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MENDES, Paulo de Tarso C. **Contribuições para um modelo de gestão de pontes de concreto aplicado à rede de rodovias brasileiras**. 2009. Tese (Doutorado em Engenharia). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118: Projeto de Estruturas de Concreto – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, março 2003.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7187: Projeto e execução de Pontes de Concreto Armado – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, maio 1987.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7188: Carga Móvel em Ponte Rodoviária e Passarela de Pedestres – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, dezembro 1982.

SAP 2000 **Integrated Software for Atructural Analysis and Design – Version 11**. Computers & Structures, Inc.

BEER, Ferdinand Pierre. Resistência dos Materiais. 3ª edição. São Paulo: Pearson Makron Books, 1995.

**The mathematical theory of finite element methods**: Susanne C. Brenner, L. Ridgway Scott ; Springer Verlag, 1994.

“Palavras-chave” Pontes. Concreto. Estrutura.