

Aplicação de equações diferenciais na estimativa de deformações em vigas de edificações pertencentes ao patrimônio histórico

As vigas são elementos estruturais predominantemente sujeitos à flexão. Sua principal aplicação está na transmissão de cargas oriundas de lajes para apoios, que podem ser pilares ou até mesmo outras vigas. Não obstante, essas cargas aplicadas às vigas irão gerar deformações, tornando-se uma das grandes preocupações no dimensionamento de uma estrutura. Assim, é responsabilidade do engenheiro de estruturas limitar a deformação em uma viga, permitindo que não ocorra prejuízos de ordem visual, econômica e estrutural. Entretanto, diversas edificações históricas, detentoras de considerável valor arquitetônico e cultural, foram construídas sem o auxílio de um projeto estrutural, o que permitiu que suas deformações ao longo do tempo não fossem estimadas. Neste contexto, a matemática e suas tecnologias enquadram-se como ferramenta apropriada para a estimativa de deformações em elementos estruturais, já que as equações diferenciais podem ser aplicadas para determinar o deslocamento de vigas e eixos, quando submetidas a um esforço. Este trabalho, portanto, tem como objetivo estimar a deformação em vigas de madeira de edificações pertencentes ao patrimônio histórico. Assim, serão possíveis contribuições na área de preservação e restauração de edificações históricas. Para tal, foi executado um levantamento de dimensões e esforços aplicados a uma viga de uma edificação histórica, localizada na cidade de Januária-MG. Nesse levantamento, com o auxílio de trena, linhas niveladoras e paquímetro, foram obtidos os valores de comprimento, seção e flecha atuante na viga. Após, foi desenvolvida uma simulação que contemplasse essas variáveis levantadas, tornando possível a estimativa e análise da deformação existente na viga real. Os valores de deformação estimado pela Equação Diferencial Não Linear de Segunda Ordem, conhecida também como equação da linha elástica, e aferido em campo foram comparados aos valores admissíveis apresentados pela norma técnica vigente, tornando-se possível avaliar a atual situação estrutural da viga, no que se refere às deformações. Ao fim do trabalho, foi obtido, através da análise dos dados obtidos em campo, as deformações sofridas pela viga de madeira com o decorrer dos anos. No entanto os resultados obtidos em campo divergiram com os estimados pela equação diferencial. Essa diferença dos valores está ligada a ações externas às cargas, como patologias causadas por agentes biológicos, fenômeno frequente em edificações construídas com estruturas de madeira. Não obstante, o valor de flecha aferida em campo está dentro do limite permitido pela NBR 7190. Portanto concluiu-se que, através das pesquisas realizadas, que o cálculo diferencial atua como ferramenta de avaliação estrutural, podendo além de indicar uma estimativa coerente de deformações em vigas, remeter à análise de que esta viga pode está sofrendo ou não com agentes patológicos alheios aos carregamentos convencionais aplicados à estrutura. Não obstante, é esperado em futuros estágios desta pesquisa, que por meio do cálculo diferencial e integral, se encontre uma relação entre a ação de patologias por agentes biológicos e as deformações em vigas de madeira. Por fim, admite-se que a aplicação matemática à engenharia civil auxilia para o controle sobre os processos de



INSTITUTO FEDERAL
Norte de Minas Gerais

II SEMANA DA MATEMÁTICA DO IFNMG

23 a 25 de outubro de 2018

Januária – Minas Gerais - Brasil



construção, manutenção e restauração de edificações pertencentes ao patrimônio histórico e as demais edificações.

Palavras-chave: Deformação. Vigas. Patrimônio Histórico.

Referências: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. **ABNT NBR 7190:** projeto de estrutura de madeira. Rio de Janeiro, RJ: ABNT, 1997. 107 p. (NBRs).