



CIÊNCIA E TECNOLOGIA:  
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

# FEPEG

F Ó R U M  
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X

## APLICAÇÃO DE EQUAÇÕES DIFERENCIAIS NA ESTIMATIVA DE DEFORMAÇÕES EM VIGAS EXPERIMENTAL DE MATERIAIS ELÁSTICOS

**Autores:** ANNA ELISA FRANCO, CLEITON JÚNIOR DOS REIS, MATHEUS SILVEIRA BORGES

As vigas são elementos indispensáveis para o funcionamento de uma estrutura. Elas são caracterizadas principalmente pela transmissão de forças provenientes de lajes à outros elementos estruturais e por resistirem aos esforços de flexão a elas submetidos. Entretanto, esses esforços causam deformações nas vigas, tornando o dimensionamento de uma estrutura um processo desafiante, já que o engenheiro responsável pelo cálculo estrutural deve limitar essas deformações, permitindo assim que não ocorra prejuízos de ordem visual, econômica e estrutural. Nesse contexto, é primordial o estudo das variáveis que interferem nas deformações, tais como cargas aplicadas, vãos, propriedades mecânicas e geométricas das vigas. Assim, podem ser utilizados materiais experimentais com propriedades elásticas, com o intuito de analisar uma larga região de tensão e deformação, o que torna possível a validação de técnicas para aferição de flechas em estruturas. Dentre essas técnicas, as equações diferenciais podem ser aplicadas para determinar o deslocamento de vigas e eixos quando sujeitas a carregamentos. Este trabalho, portanto, teve como objetivo aplicar equações diferenciais na estimativa de deformações em vigas experimentais de materiais elásticos. Para tal, modelou-se uma viga de isopor de 3cm de largura, 5cm de altura e 49,7 cm de comprimento. A escolha desse material se deu pelo fato dele responder de forma rápida à estimativa de esforços quando aplicados a ele, além de ser de fácil acesso e de baixo custo. Em continuidade, aplicou-se uma força de 0,5 kgf no ponto médio do elemento. Nesse procedimento, usou-se apoios de madeira modelados para as vigas em isopor a fim de simular pilares em uma edificação. Para medir a flecha foi utilizada uma linha niveladora indicando a forma da viga antes de deformar e um paquímetro para aferir o deslocamento após a deformação. Após o procedimento em laboratório, foi feita uma simulação por meio da Equação Diferencial Não Linear de Segunda Ordem, conhecida também como equação da linha elástica. Nesta etapa, foi possível relacionar as variáveis levantadas, estimando e analisando assim a deformação existente na viga modelada. Ao fim, os valores experimentais divergiram de forma mínima com os estimados, com um erro de 1,5% em função do vão. À vista disso, concluiu-se que, por intermédio das pesquisas e experimentos realizados, o cálculo diferencial atua como ferramenta eficiente de avaliação estrutural, podendo, além de indicar uma estimativa coerente de deformações em vigas, auxiliar para o dimensionamento de estruturas de uma edificação, já que estima a quantificação de cargas que o elemento poderá suportar, bem como o comportamento da viga ao receber tal força, de forma instantânea e ao decorrer do tempo. Por fim, admite-se que a aplicação matemática à engenharia civil auxilia para o controle sobre os processos de construção, manutenção, restauração e dimensionamento de edificações. Espera-se que em estágios futuros desta pesquisa, os experimentos sejam feitos com equipamentos apropriados para tal, como a balança analítica, e dessa forma, obter resultados mais precisos.

**Palavras-chave:** estrutura. flecha. experimento.