

Engenharia Civil

ANÁLISE MATRICIAL DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DE UM ELEMENTO ESTRUTURAL DE PÓRTICO PLANO

Andrews Willian dos Santos Ament - 9º módulo, Engenharia Civil, DEG/EENG/UFLA, PIVIC/UFLA

Ígor José Mendes Lemes - Orientador, DEG/EENG/UFLA - Orientador(a)

Wisner Coimbra de Paula - Coorientador, DEG/EENG/UFLA

Resumo

Para a realização de um projeto estrutural, faz-se necessária a avaliação dos esforços, das tensões, dos deslocamentos e das reações nos apoios da estrutura. Alguns códigos normativos permitem o uso de análises lineares elásticas para tais definições, tal como as verificações nos estados limites de serviço e até mesmo para o dimensionamento estrutural desde que condições de ductilidade sejam satisfeitas. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um código computacional baseado no método dos deslocamentos, para a análise matricial linear de estruturas planas. Todos os desenvolvimentos foram acoplados a um elemento de pórtico plano com dois nós e três graus de liberdade (GL) por nó. Em um sistema local de coordenadas baseado na posição de um único elemento isolado, deduziu-se analiticamente a rigidez do elemento associada a cada GL. Estas rigidezes podem ser alocadas em uma matriz denominada matriz de rigidez local. Considerando que uma estrutura é composta por diversos elementos, um sistema global de coordenadas foi sugerido. Para a transformação de dados entre os sistemas de referência deduziu-se a matriz de rotação através de trigonometria. Considerando a conectividade entre os elementos e técnicas de aplicação das condições de contorno, chegou-se na matriz de rigidez global e pôde-se montar um sistema de equações lineares. Neste sistema, as incógnitas eram os deslocamentos, os coeficientes eram os termos da matriz de rigidez global e os resultados eram as forças externas em cada GL da estrutura. Usando a álgebra linear, este sistema foi resolvido e os deslocamentos em cada nó da estrutura foram encontrados. Conhecidos os deslocamentos, outras variáveis foram encontradas tais como as forças internas (força axial, força cortante e momento fletor) e as reações de apoio. Foram simuladas três estruturas: duas vigas e um pórtico. Os resultados (deslocamentos, forças externas e reações de apoio) aqui encontrados foram confrontados com os obtidos via software Ftool®. Pôde-se verificar que as implementações aqui realizadas lograram êxito uma vez que os dados calculados pelo código proposto foram iguais aos do programa de referência. Partindo-se de uma análise linear elástica, esperava-se que tal igualdade ocorresse. Assim, conclui-se que esta etapa está finalizada, e os próximos passos deste projeto de pesquisa podem ser iniciados.

Palavras-Chave: Lei de Hooke, Matriz de Rigidez, Matriz de Rotação.

Instituição de Fomento: Universidade Federal de Lavras (PIVIC/UFLA)

Link do pitch: https://youtu.be/_a94hCDQpww