

Engenharia Civil

MÉTODO DA RIGIDEZ DIRETA APLICADO À ANÁLISE MATRICIAL DE ESTRUTURAS RETICULADAS TRIDIMENSIONAIS

Andrews Willian dos Santos Ament - 11º módulo de Engenharia Civil, UFLA, Iniciação Científica remunerada.

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

Wisner Coimbra de Paula - Coorientador, DEG, UFLA.

Resumo

A análise estrutural é uma etapa fundamental nos projetos de engenharia civil, pois permite determinar esforços internos, deslocamentos e reações de apoio, informações indispensáveis para o dimensionamento seguro e econômico das edificações. Esse processo deve estar em conformidade com as normas técnicas, que admitem a utilização de análises lineares elásticas nas verificações em estados limites de serviço e, em determinadas situações, até mesmo no dimensionamento, desde que sejam atendidas as condições de ductilidade. Este trabalho teve como objetivo desenvolver e validar um código computacional baseado no método dos deslocamentos para análise matricial linear de estruturas reticuladas tridimensionais. A formulação matemática partiu da modelagem de um elemento de pórtico espacial, composto por dois nós e seis graus de liberdade (GL) por nó, a partir do qual foram deduzidas analiticamente as expressões das rigidezes elementares associadas a cada GL. Essas expressões foram organizadas em uma matriz de rigidez local, a qual, por meio de uma matriz de rotação obtida via relações trigonométricas, foi transformada para o sistema de referência global. Considerando a conectividade dos elementos e a aplicação de condições de contorno, obteve-se a matriz de rigidez global da estrutura, permitindo a montagem de um sistema de equações lineares, cuja solução, obtida via álgebra matricial, forneceu os deslocamentos nodais. Com isso, as forças internas e reações de apoio foram determinadas, possibilitando uma avaliação abrangente do comportamento estrutural. Para validação da implementação foram simuladas duas estruturas representativas: uma viga e um pórtico espacial. Os resultados obtidos, referentes aos deslocamentos, esforços e reações, foram confrontados com cálculos analíticos para o caso da viga. Já o pórtico foi comparado com dados obtidos na literatura apresentando, em ambos os casos, coincidência integral entre os valores. Essa equivalência confirma a consistência teórica e a robustez do código desenvolvido, além de reforçar a adequação da metodologia de formulação matricial utilizada. Conclui-se, assim, que os objetivos estabelecidos foram alcançados, estabelecendo-se uma base sólida para o avanço da pesquisa, que poderá ser estendida para análises não lineares, inclusão de diferentes tipologias estruturais e avaliação de sistemas submetidos a carregamentos mais complexos, ampliando as potencialidades de aplicação do método.

Palavras-Chave: Estruturas espaciais, Comportamento elástico-linear, Método dos deslocamentos.

Instituição de Fomento: Universidade Federal de Lavras (PIBIC/CNPq/UFLA)

Link do pitch: <https://youtu.be/z0gJFPRgioY>