

## APLICAÇÃO DA GEOMETRIA DIFERENCIAL NA ANÁLISE ESTRUTURAL DE ARCOS ISOESTÁTICOS

MELLO, Alonso de Oliveira  
MENEGETTI, Cinthya Maria Schneider  
alonso.mello@hotmail.com

Evento: XXIV Congresso de Iniciação Científica  
Área do conhecimento: Matemática

**Palavras-chave:** Curvas Planas, Análise Estrutural, Geometria Diferencial.

### 1 INTRODUÇÃO

Ao longo do tempo, a matemática está presente nas diversas áreas de conhecimento, e com a Análise Estrutural não é diferente. Em análises de estruturas utilizam-se os artifícios matemáticos para que os fenômenos físicos que se manifestam quando estas estão sujeitas a carregamentos sejam compreendidos. A Geometria Diferencial também pode ser utilizada para o entendimento do comportamento de estruturas quando submetidas a carregamentos. Este é o objetivo deste trabalho, mostrar a aplicação de conceitos da Geometria Diferencial como ferramenta para a Análise Estrutural de Estruturas em Arco.

### 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Por meio do método das seções estudado em Mecânica Vetorial para Engenharia e a análise de centroides e baricentros estudados no Cálculo Diferencial e Integral I, serão traçados os diagramas de esforços internos. Com os resultados obtidos, pretende-se relacionar os aspectos da curva ao seus esforços internos em uma situação de carregamento padrão. Nosso estudo será baseado nas obras: *Estática: Mecânica para Engenharia* de R. C. Hibbeler, *Introdução à Geometria Diferencial* de Ketiv Tenenblat.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho consiste no estudo do material bibliográfico e, a partir dos conceitos apresentados, desenvolveu-se os cálculos dos exemplos específicos. A partir dos resultados encontrados promoveu-se a comparação dos mesmos e sua coerência com aqueles já conhecidos.

### 4 RESULTADOS e DISCUSSÃO

Com a aplicação do método das seções na estrutura e a projeção dos vetores de esforços internos no Diedro de Frenet das curvas planas, podemos obter as equações vetoriais para os esforços cortante e normal da estrutura.

Pode-se notar a partir dos cálculos, que os esforços normais em estruturas isoestáticas em arco submetidas a carregamentos de forças pontuais ou distribuídas para baixo sofrem solicitações de compressão. Além disso, tanto o esforço normal,

quanto o esforço cortante da estrutura são dependentes da curvatura do arco, o que pode ser relacionado às derivadas da curva que descreve a geometria da estrutura.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O estudo da geometria diferencial nos permite obter resultados satisfatórios em análise de estruturas em arco, o que mostra um vasto campo a ser explorado na Análise de Estruturas se considerarmos outros aspectos da Mecânica Estrutural, como o estudo das deformações e deslocamentos em estruturas mais sofisticadas como os próprios arcos a partir de aplicações da geometria diferencial na Teoria da Elasticidade.

## **REFERÊNCIAS**

Teneblat, K. **Introdução à Geometria Diferencial**, São Paulo: Blucher, 2008.

Hibbeler, R. C. **Estática: Mecânica para Engenharia**, São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.