

Engenharia Civil

## **ANÁLISE DE ESTRUTURAS ARQUEADAS UTILIZANDO PLANILHA ELETRÔNICA**

Felipe Salles Pio - 10º módulo de Engenharia Civil, UFLA, bolsista PIBIC/FAPEMIG

Wisner Coimbra de Paula - Orientador DEG, UFLA - Orientador(a)

Mariana Leite Pio - 6º módulo de Engenharia Civil, UFLA, Iniciação Científica Voluntária

Ruan Ângelo Ferreira Resende - 11º Módulo de Engenharia Civil, UFLA, bolsista PIBIC/CNPq

Thomas Anderson Lopes - 7º módulo de Ciência da Computação, UFLA, Iniciação Científica Voluntária

Dayane Caroline de Lima - 11º Módulo de Engenharia Civil, UFLA.

### **Resumo**

A automação de processos na engenharia civil é crucial para reduzir erros e otimizar o tempo. Ferramentas automatizadas, como planilhas eletrônicas, permitem análise de múltiplos parâmetros simultaneamente, facilitando análises complexas, como a de estruturas arqueadas. Este estudo teve como objetivo desenvolver uma planilha eletrônica para analisar esforços internos de geometrias arqueadas, possibilitando variar a geometria do arco e carga atuante na estrutura. Para desenvolvimento do estudo, a planilha foi elaborada em três partes. A primeira aba aborda parâmetros do solo e equações de empuxo, considerando a estrutura sendo um muro de arrimo, a fim de analisar a carga do solo. Na segunda aba, utiliza-se esses resultados para determinar momentos fletores, esforços cortantes e normais em todo o arco, com geração de diagramas de esforços. A terceira aba visa deduzir equações pelo método das forças em estruturas arqueadas com carregamento linear vertical, que não representam, necessariamente, o carregamento do solo em muros de arrimo. Nesta aba também foram desenvolvidos cálculos para a geração automática de diagramas. Como resultados, descobriu-se que a carga causada pelo solo na estrutura é uniformemente distribuída ao longo do arco com inclinações variáveis em cada ponto, sempre no sentido radial. Também se obtiveram os gráficos dos diagramas de esforços internos. Além disso, a planilha foi desenvolvida com a possibilidade de ajuste da geometria do arco submetido ao carregamento linear vertical para que os valores de momento fletor fossem nulos em todos os pontos. A validação dos resultados foi realizada pelo software FTOOL. Para um exemplo com carregamento de um solo da cidade de Caratinga e uma geometria do arco com distância entre vãos e altura de 5 metros, comparando-se com o software, obteve-se um erro de 0,024% para momento fletor, 1,366% para esforço cortante e 0,052% para esforço normal. Já para a análise da estrutura submetida a um carregamento linear vertical, baseado nos mesmos parâmetros, foram encontrados valores de 0,000kNm para momento fletor, 0,000kN para esforço cortante e 173,816kN para esforço normal, sendo que, pelo software, os respectivos valores foram 0,028kNm, 1,652kN e 173,814kN. O estudo demonstrou que a ferramenta é eficaz para identificar a melhor geometria para uma estrutura arqueada sujeita a carregamentos radiais uniformemente distribuídos e lineares verticais, além de apresentar corretamente os diagramas de esforços.

Palavras-Chave: Muro de Arrimo, Automatização, Esforços Internos.

Instituição de Fomento: FAPEMIG

Link do pitch: <https://youtu.be/FxVFLtlx7f8>