

Engenharia Civil

EQUAÇÕES E ANÁLISES DE ESFORÇOS INTERNOS EM ESTRUTURAS ARQUEADAS SOB CARREGAMENTO RADIAL

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

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

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

Ígor José Mendes Lemes - Coorientador DEG, UFLA.

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.

Resumo

Na engenharia civil, a construção de muros de arrimo utiliza diferentes materiais e geometrias. Este estudo focou na aplicação do arco, cuja geometria forma a linha de pressão, permitindo que os esforços na estrutura sejam predominantemente de compressão, eliminando momentos fletores e esforços cortantes, o que possibilita o uso de materiais como a alvenaria. O primeiro passo foi analisar como a carga do solo interage com uma estrutura arqueada, concluindo-se que a carga atuaria perpendicularmente à estrutura, gerando um carregamento radial uniformemente distribuído. Com a geometria definida e a aplicação da carga estabelecida, foi realizado o cálculo para determinar qual forma geométrica estaria em conformidade com a linha de pressão, ou seja, que garantisse a ausência de momento fletor na estrutura. Duas geometrias de arco foram selecionadas para o estudo: uma elíptica, onde a flecha é igual à distância entre os apoios, e uma circular, onde a distância entre os apoios é o dobro da flecha. Para simular a carga no muro de arrimo, considerou-se um solo com empuxo de 51,64kN/m, aplicado a ambas as geometrias. Foi analisado um elemento infinitesimal da estrutura arqueada para entender como o carregamento radial se distribui em componentes horizontal e vertical, permitindo a realização dos cálculos necessários. O método das seções foi utilizado para determinar os esforços internos na estrutura, analisando uma seção específica e aplicando as equações de equilíbrio, incluindo momento fletor, esforço cortante e esforço normal. Nos arcos estudados, foi incorporada uma rótula no ponto mais alto e nos dois apoios, tornando a estrutura isostática. Os arcos foram divididos em diversas seções, em cada uma das quais os esforços internos foram calculados. Ao analisar os resultados para o arco elíptico, com cinco metros entre os apoios e cinco metros de flecha, observou-se um esforço cortante máximo de 54,05kN, um momento fletor máximo de 121,03kNm e um esforço normal máximo de 161,38kN. Contudo, essa geometria não alcançou a linha de pressão. Em contrapartida, para o arco circular, com cinco metros de vão entre os apoios e dois metros e meio de flecha, tanto o esforço cortante quanto o momento fletor foram nulos em todas as seções, com um esforço normal constante de 129,10kN em todos os pontos. Assim, o estudo concluiu que a geometria circular é a mais adequada para a construção de muros de arrimo, apresentando um esforço normal 20,21% menor.

Palavras-Chave: Arco, Teoria das estruturas, Empuxo.

Instituição de Fomento: FAPEMIG

Link do pitch: <https://youtu.be/adxM7SpzZRI>