

## **ANÁLISE LINEAR DE ESTRUTURAS DE CONCRETO ARMADO COM REDISTRIBUIÇÃO DE ESFORÇOS: ESTUDO DE CASO**

João Maria Silva Mendonça, discente, Universidade Federal do Pampa, Campus  
Alegrete

Dr. Alisson Simotti Milani, docente, Universidade Federal do Pampa, Campus  
Alegrete

e-mail primeiro autor: [joaomendonca.aluno@unipampa.edu.br](mailto:joaomendonca.aluno@unipampa.edu.br)

A verticalização das cidades não é mais exclusividade dos grandes centros urbanos no Brasil e no mundo, o aproveitamento de espaços em cidades e bairros com maior infraestrutura tem acréscimo constante de demanda, tal comportamento requer das construtoras a criação de edificações de maior porte e conseqüentemente com estruturas mais robustas onde um refino no processo de dimensionamento dos elementos estruturais pode implicar expressiva economia em valor absoluto. A redução de custos pode incluir a consideração da redistribuição de esforço para dimensionamento da estrutura, com base na NBR 6118 (2014). Este trabalho se dedica a um estudo de caso, onde, a partir do projeto arquitetônico de um edifício residencial de cinco pavimentos, se desenvolve modelagem, carregamento, processamento, detalhamento e análise dos resultados, com utilização de software comercial para dimensionamento de estruturas de concreto armado, TQS, com foco nas armaduras das vigas pertencentes ao pavimento tipo. Primeiramente, na configuração em regime linear sem redistribuição de esforços ( $\delta = 1,0$ ) – dimensionamento de referência – e, em seguida, em regime linear com redistribuição de esforços para valores do coeficiente de redistribuição  $\delta = 0,95$  e  $\delta = 0,75$ . Observando o parâmetro de estabilidade global,  $\gamma_z$ , limitado em até 1,1, para classificação da estrutura como de nós fixos. E ainda com o atendimento da relação  $x/d$  limite para cada situação. Obedecendo o prescrito na norma NBR 6118(2014), a estrutura foi lançada de forma a se obter vãos com dimensões próximas à medida do possível, ao mesmo tempo evitando interferências com outros sistemas. O concreto dosado em central e sua resistência característica à compressão aos 28 dias,  $f_{ck} = 25\text{MPa}$ . As cargas horizontais consideradas para o dimensionamento foram o vento e o desaprumo com suas devidas ponderações segundo NBR 6123(1988). Os valores correspondentes às cargas verticais utilizadas no projeto foram os recomendados na NBR 6120(2019). Após o dimensionamento, passou-se ao tratamento dos dados criados com organização de tabelas e gráficos via planilha eletrônica e compilou-se os dados em colunas para 0%, 5% e 25% de redistribuição dos esforços, respectivamente e, em seguida, aprofundou-se nos resultados das vigas que obtiveram maiores variações na taxa de aço, onde para  $\delta = 0,95$ :  $\{V1(+9,4\%); V16(-11,2\%)\}$  e para  $\delta = 0,75$ :  $\{V2(-30,6\%); V4(+25,6\%)\}$ . A relação  $x/d$  limite das seções críticas foi verificada pelo software, sendo todas atendidas. Como premissa para se utilizar a redistribuição de esforços em até 0,75, o parâmetro de estabilidade global não deveria exceder 1,1, essa premissa foi atendida. Apresentou-se os resultados financeiros do consumo de aço em função do coeficiente de redistribuição de esforços,  $\delta = \{1,0; 0,95; 0,75\}$ , para cada bitola de vergalhão, indicando também o total

financeiro para o grupo pavimento tipo com base nos custos disponibilizados via SINAPI-RS (2022/01) e observou-se que, utilizando 5% de redistribuição de esforços, houve um acréscimo de R\$ 206,91 no custo das armaduras das vigas, já com 25% de redistribuição houve economia de R\$ 6.335,08 no custo do aço para a execução das mesmas vigas. A comparação dos resultados entre a análise linear sem redistribuição de esforço,  $\delta = 1,0$ , e as análises com redistribuição de esforços com coeficientes  $\delta = 0,95$  e  $\delta = 0,75$ , permitiram a visualização do efeito que tal consideração acarretou na estrutura, como se desejava vislumbrar. Em questão de economia, foi irrelevante a comparação da redistribuição com coeficientes  $\delta = 0,95$  e  $\delta = 1,0$ . Restando apenas as considerações referentes ao rearranjo de armaduras. Viu-se que a redistribuição de esforços é uma abordagem conveniente, tanto para um melhor detalhamento das armaduras das vigas, no sentido de haver um descongestionamento nos pontos de interferência viga-pilar, principalmente, como também no sentido de redução da quantidade de aço necessária ( $\delta = 0,75$ ). Outro ponto positivo a se destacar foi a possibilidade de se utilizar uma ferramenta computacional para cálculo estrutural totalmente em português, em conformidade com as normas vigentes no Brasil, fato que potencializou a interpretação dos avisos emitidos durante o processamento e ajuste da estrutura.

**Agradecimentos:** UNIPAMPA, Campus Alegrete.

**Palavras-chave:** concreto armado; análise linear; redistribuição de esforços.