

## Estudo comparativo de custos entre lajes maciças e nervuradas de concreto armado

Paolla Alves Geraldo<sup>IC</sup>  
Sergio Azevedo Coelho<sup>PQ</sup>, Guilherme de Paula Lisboa<sup>PQ</sup>  
PIBIC  
Câmpus Goiânia  
sergio.coelho@ifg.edu.br

**Palavras Chave:** Concreto armado, laje maciça, laje nervurada, custos.

### Introdução

Durante a concepção de um projeto estrutural, é ideal que sejam elaborados diferentes arranjos estruturais, levando-se em conta a segurança, os aspectos executivos, a durabilidade e os custos para que a tipologia estrutural seja escolhida baseada em critérios objetivos. Apesar de esta escolha afetar o orçamento, os prazos reduzidos para o desenvolvimento de projetos estruturais tendem a inviabilizar esta prática. Por isso, estudos comparativos podem auxiliar com a identificação de quais reduções de custos cada sistema estrutural pode proporcionar, facilitando-se, assim, a escolha do projetista.

Este trabalho tem o objetivo de investigar a diferença de custos financeiros que a adoção de diferentes tipos de lajes de concreto armado pode causar na estrutura de uma edificação de três pavimentos. Para isso, foram desenvolvidos três projetos estruturais no software CAD/TQS®, em que cada um teve as lajes representadas de maneira distinta com os seguintes tipos: laje maciça, laje pré-moldada nervurada com enchimento cerâmico e laje pré-moldada nervurada com enchimento em EPS.

### Metodologia

Ao início do trabalho, definiu-se uma estrutura que contemplasse diferentes tamanhos e formatos de lajes retangulares. A estrutura de estudo foi a de um edifício comercial de três pavimentos iguais, com 19 lajes, pé direito de 3 m, vedação externa em alvenaria cerâmica de 15 cm e com divisórias internas em *dry-wall* com posições não definida. As três soluções estruturais projetadas para o mesmo edifício foram:

- Modelo M: estrutura com lajes maciças
- Modelo EC: estrutura com lajes treliçadas com enchimento cerâmico
- Modelo EPS: estrutura com lajes treliçadas com enchimento em EPS.

Cada uma das estruturas foi projetada segundo uma rotina comum ao desenvolvimento de projetos de estruturas de concreto armado, cuja definição de espessuras de lajes e de alturas de vigas foi feita de modo a atender aos Estados Limites de Serviço e Últimos com as menores dimensões possíveis. Por fim as três estruturas foram orçadas com a utilização dos quantitativos do software TQS® e de composições de serviços propostas por PINI (2008) e pelo Gerador de Preços Brasi (CYPE, 2022). Os preços dos insumos foram obtidos do SINAPI (FEDERAL, 2022).

### Resultados e Discussão

Após a realização do orçamento das estruturas projetadas foi possível verificar, conforme apresentado na Figura 1, que o Modelo M é o que possui a execução mais cara,

dentre os três, seguido pelo Modelo EC, e que o Modelo EPS é o que possui a execução mais barata. Isto ocorre porque o Modelo M possui um alto custo com a execução de formas de lajes, que é um serviço dispensável aos outros modelos. Além disso, o Modelo EPS precisou de menos armaduras nas lajes, devido ao menor peso próprio, e, por isso, o seu serviço de armações foi mais barato que o do Modelo EC.

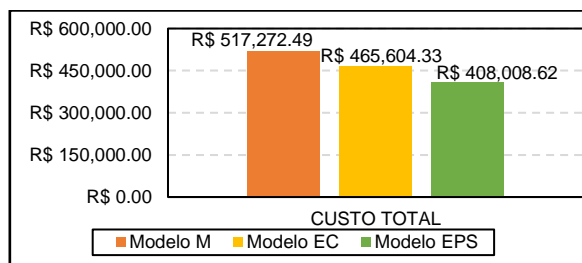


Figura 1. Custo total de execução da estrutura por modelo.

### Conclusões

A principal conclusão do trabalho é que o serviço de carpintaria e de armação de lajes maciças consome uma parcela considerável do orçamento destinado à construção de estruturas, o que, para construções do porte da que foi abordada neste estudo, pode tornar este tipo de laje economicamente desvantajosa em relação às lajes pré-moldadas treliçadas. Ressalta-se, porém, que esta desvantagem pode ser revertida no caso de edificações com mais pavimentos, pois o transporte vertical de treliças e de lajotas pode se tornar um gargalo ao cronograma e um custo financeiro adicional.

### Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Goiás pela oportunidade de desenvolver o trabalho.

### Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 6118:** Projeto e execução de estruturas de concreto armado. Rio de Janeiro, 2014, 238 p.
- CYPE Ingenieros, S. A. © **Gerador de preços.Brasil.** Disponível em <<http://www.brasil.geradordeprecos.info>>. Acesso em 01 de agosto de 2022.
- FEDERAL, Caixa Econômica. **SINAPI – Índice da Construção Civil – Desonerado, Localidade: Goiânia, Mês 02/2022.** Brasil, Governo Federal, 2022.
- PINI. **Tabela de Composições de Preços para Orçamentos – TCPO.** 13ª edição. São Paulo, 2008.
- TQS Informática Ltda. **CAD/TQS – Manual de Comandos e Funções Gerais.** Versão 19. 2017.