

## Análise da punção em lajes de concreto armado utilizando os recursos do TQS

Prof. Dr. Leandro Mouta Trautwein (PQ), José Marcelo Maizman Bogdan (IC).

### Resumo

A punção é definida pela atuação de uma força concentrada sob um elemento estrutural com característica planificada. Devido a esta força, são causadas em seu entorno tensões de cisalhamento, podendo levar a ruptura deste elemento. Em lajes cogumelos essa ruína ocorre na ligação laje-pilar, tal ruína pode ocorrer de forma abrupta. Neste trabalho foi estudado o efeito da punção para um edifício hipotético com uma determinada distribuição de pilares e foi analisado os resultados obtidos através do software TQS tanto como os resultados obtidos segundo a NBR 6118/2014 – “Projeto de Estruturas de Concreto”.

*Palavras-Chave:* Punção, TQS, Concreto Armado.

### Introdução

Uma alternativa cada vez mais frequente nos projetos de engenharia civil é a ligação direta de pilares e lajes de concreto armado sem o auxílio de vigas. Na região de ligação laje-pilar em lajes cogumelo, verifica-se elevadas tensões originadas pelos esforços de flexão e de cisalhamento, que podem provocar ruptura por punção da laje, com uma carga inferior à de flexão. A utilização de capitéis e o aumento da espessura da laje são alternativas que podem ser empregadas para aumentar a resistência das lajes cogumelos ao puncionamento. Tais alternativas serão avaliadas segundo o software TQS e os resultados comparados com os previstos pela NBR 6118/2014.

### Resultados e Discussão

O modelo hipotético de distribuição dos pilares na laje para o estudo do efeito da punção sobre a mesma é mostrado a seguir:



Figura 1. Parte da distribuição dos pilares estudados.

Como a distribuição dos pilares é simétrica os pilares analisados para o efeito de punção foram os pilares: P1, P2 e P6; pilar de canto, pilar de borda e pilar interno, respectivamente. As verificações foram feitas para dois contornos, assim como é estipulado em norma, contorno C, C', o contorno C" só é verificado caso exista armadura de punção:

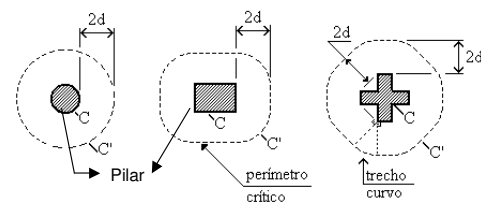


Figura 2. Contornos C, C'.

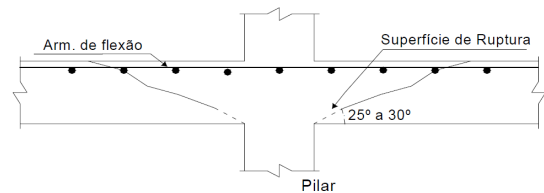


Figura 3. Ruptura por punção em uma laje cogumelo sem armadura de punção.

### Conclusões

O modelo estudado e analisado pelo software TQS se mostrou coerente com o que se esperava das equações segundo a NBR 6118/2014. De fato o usuário deve sempre atentar-se ao que o software lhe entrega, pois detalhes podem passar despercebidos. Cabe ao engenheiro refinar ou completar o modelo de cálculo e de detalhamento caso seja necessário.

### Agradecimentos

Primeiramente gostaria de agradecer ao Prof. Dr. Leandro Mouta Trautwein pela disposição, pela oportunidade que me deu e pelo seu incentivo. E a todos que me ajudaram a concluir tal projeto, tanto diretamente quanto indiretamente.

<sup>1</sup> ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, NBR 6118. **Projeto de Estruturas de Concreto Armado** - Procedimento. Rio de Janeiro, 2014.

<sup>2</sup> TRAUTWEIN, L. M.. **Punção em Lajes Cogumelo de Concreto Armado: Análise Experimental e Numérica**. São Paulo, 2006.

<sup>3</sup> TQS Informática LTDA. **Dominando os sistemas CAD/TQS - Visão Geral & Exemplo Completo v17**.