# Detalhamento de Lajes - Cisalhamento e Punção

## 1. Introdução

O sistema TQS faz o dimensionamento de lajes ao cisalhamento e punção de acordo com a ABNT NBR 6118:2014.

Essa mensagem tem como objetivo mostrar como o TQS faz o detalhamento das lajes ao cisalhamento e à punção, e quais são os ajustes que devem ser feitos manualmente pelo usuário.

O TQS Lajes sugere o posicionamento das armaduras em planta, tanto de cisalhamento como de punção, mas não gera automaticamente o detalhe. Este detalhe deve ser codificado pelo usuário.

Na pasta "TQSW\SUPORTE\LAJES\BLOCOS" ficam salvos detalhes de estribos que o programa usa para inserir nos desenhos das lajes. Essa pasta possui alguns detalhes que vão junto com o CD de instalação do TQS. Se o programa procura por um detalhe específico e não o encontra, ele não insere nenhum detalhe no desenho de detalhamento de lajes. Nesse caso, o usuário deve criar o detalhe manualmente.

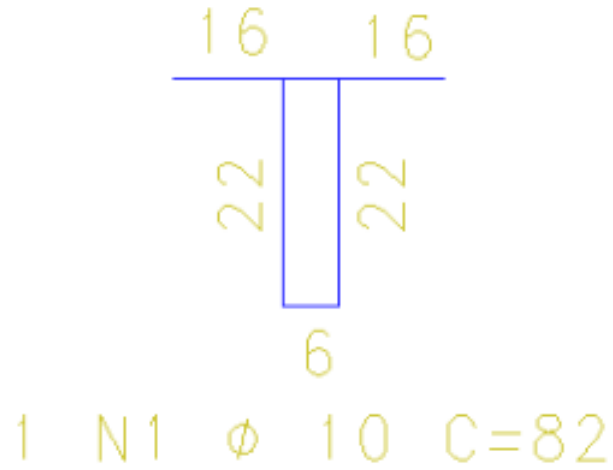


Figura 1 – Detalhe de estribo salvo na pasta TQSW\SUPORTE\LAJES\BLOCOS

## 2. Exemplos

Após realizar o processamento global do edifício com o dimensionamento e o detalhamento das lajes, são gerados os desenhos de armação, entre eles: armação positiva horizontal e vertical, armação negativa horizontal e vertical, armação de cisalhamento e armação de punção. Todos esses desenhos podem ser verificados na pasta de cada pavimento do edifício.

## 2.2 Cisalhamento:

Pavimento hipotético:

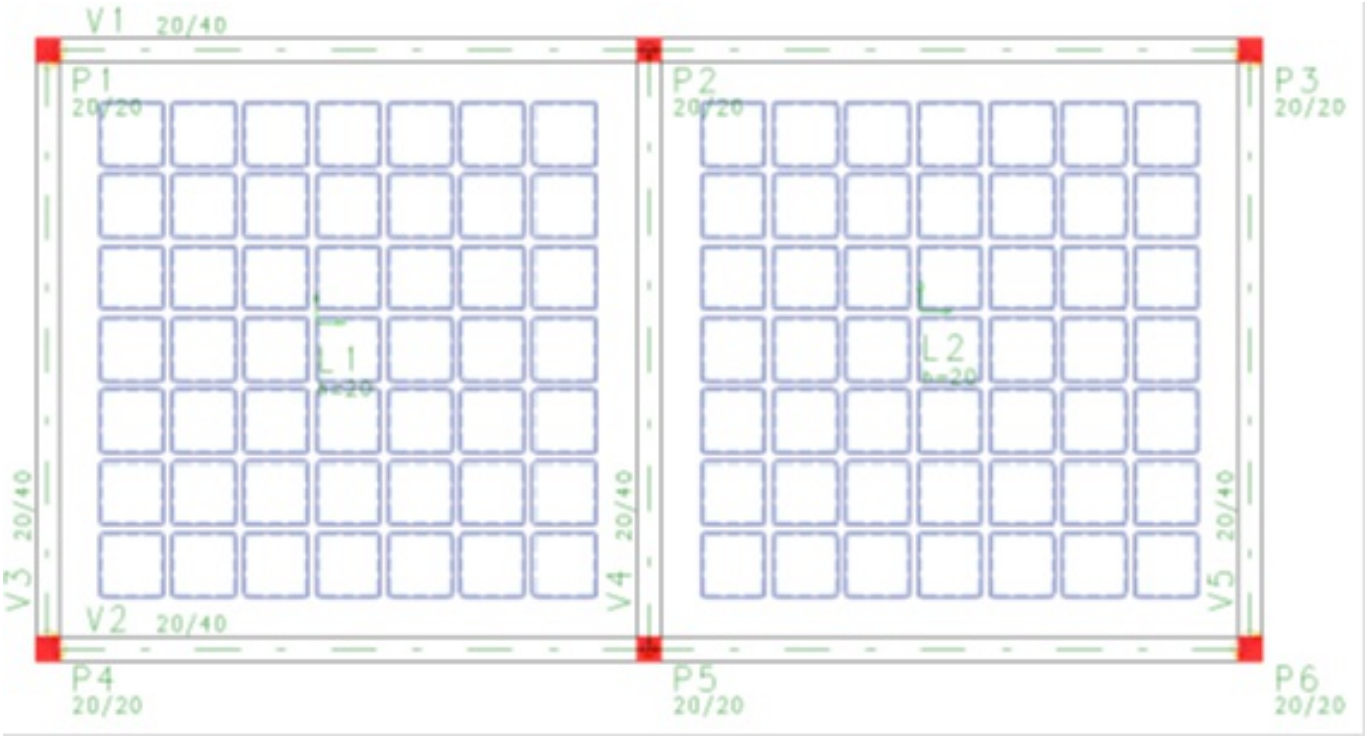


Figura 2 – Lançamento de laje nervurada no Modelador Estrutural

Após processar esse pavimento no TQS Lajes, obteve-se o resultado:

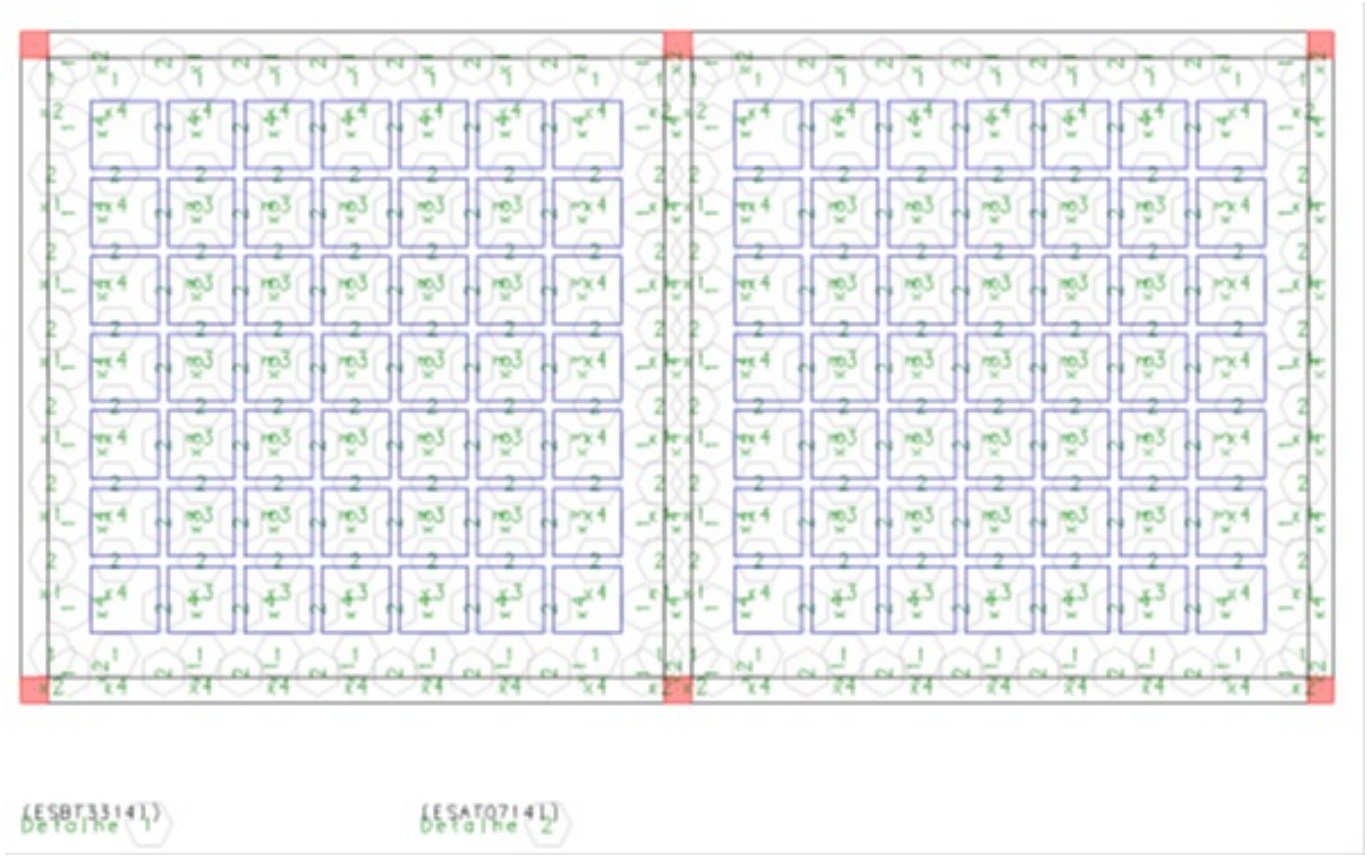


Figura 3 – Cisalhamento na laje

Observe que as armaduras foram posicionadas na planta, mas os detalhes dos estribos não foram inseridos

automaticamente no desenho.

Há dois detalhes utilizados na laje:

Detalhe 1 = ESBT3314I;
Detalhe 2 = ESAT0714I.

O Editor Rápido de Armaduras monta o nome do arquivo de estribos conforme a seção de concreto a ser detalhada, e depois:

- Procura o DWG com esse estribo na pasta atual;

- Se não encontra, procura na pasta \TQSW\SUPORTE\LAJES\BLOCOS;

- Se não encontra, especifica o nome do arquivo que esperava encontrar e não insere nenhum detalhe no desenho.

O nome do arquivo de detalhe de estribos usado em cada lugar da laje tem o seguinte formato:

**PPRSLLHHI.DWG**

Onde:

**PP** é o prefixo de duas letras definido no arquivo de critérios (TQS Lajes – Editar Critérios – Projeto). O prefixo default é ES;

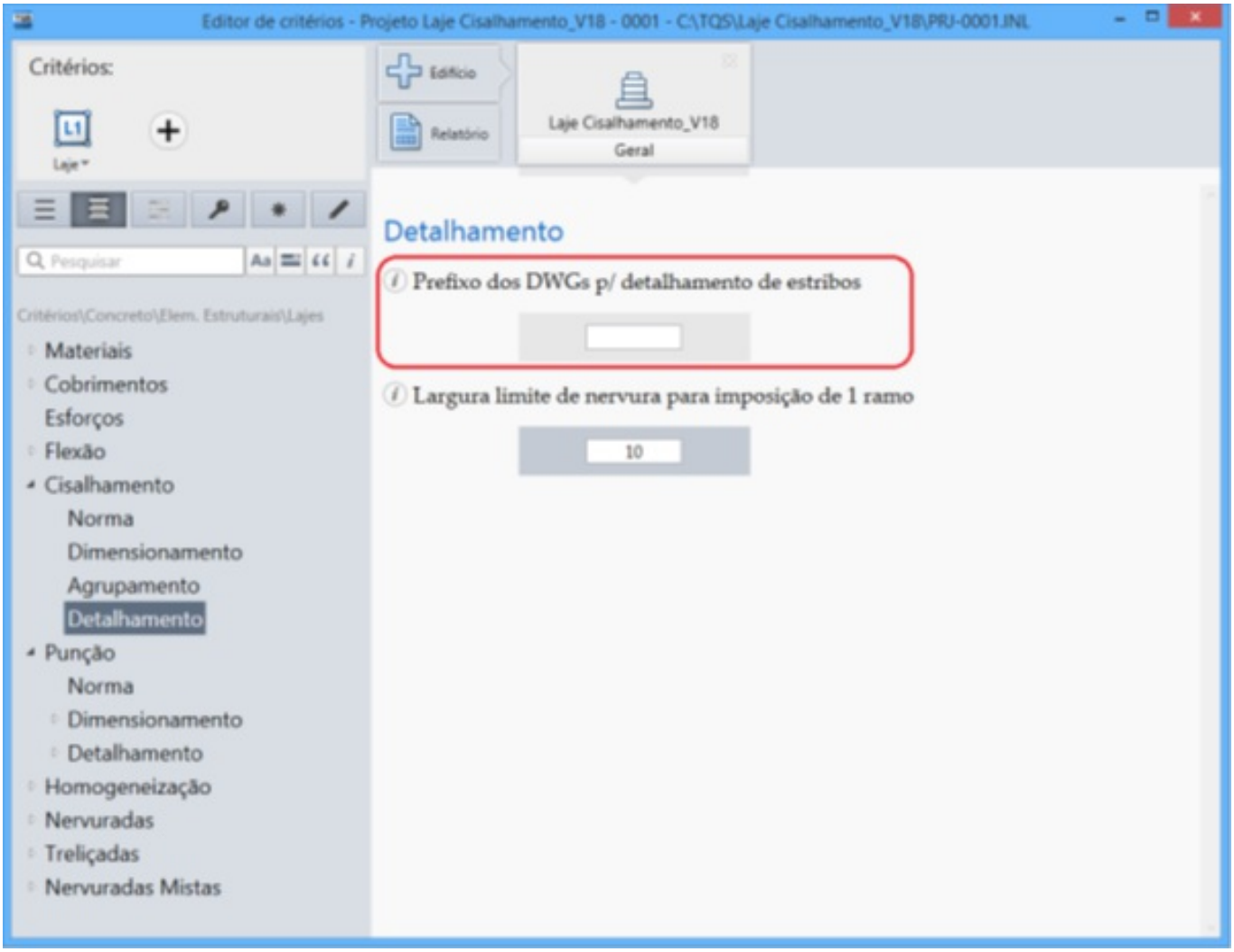

Figura 4 – Critério para definição de prefixos – cisalhamento

**R** significa ramos: **A** para estribos de um ramo ou **B** para estribos de dois ramos;

**S** significa seção: **R** para seção retangular e **T** para seção trapezoidal;

**LL** é a largura média da nervura: com 2 dígitos e zero à esquerda, se necessário;

**HH** é a altura total da nervura mais a capa;

**I** indica ferro inteligente, ou seja, o usuário possui a versão 18 ou posterior.

Portanto, no exemplo da Figura 3, tem-se:

ESBT3314I: desenho de um estribo de dois ramos, seção trapezoidal, nervura de 33 cm e altura da nervura mais capa de 14 cm.
ESAT0714I: desenho de um estribo de um ramo, seção trapezoidal, nervura de 7 cm e altura da nervura mais capa de 14 cm.

Dessa forma, sabe-se exatamente o estribo a ser criado. Após salvar o detalhe criado na pasta do pavimento ou na pasta "TQSW\SUPORTE\LAJES\BLOCOS", o detalhe é copiado no desenho da laje.

## 2.3 Punção

O tipo de armadura para combater à punção pode ser estribo ou conectores.

Existe um critério no TQS Lajes (TQS Lajes – Editar Critérios – Projeto), onde é possível selecionar o tipo de armadura a ser detalhada:

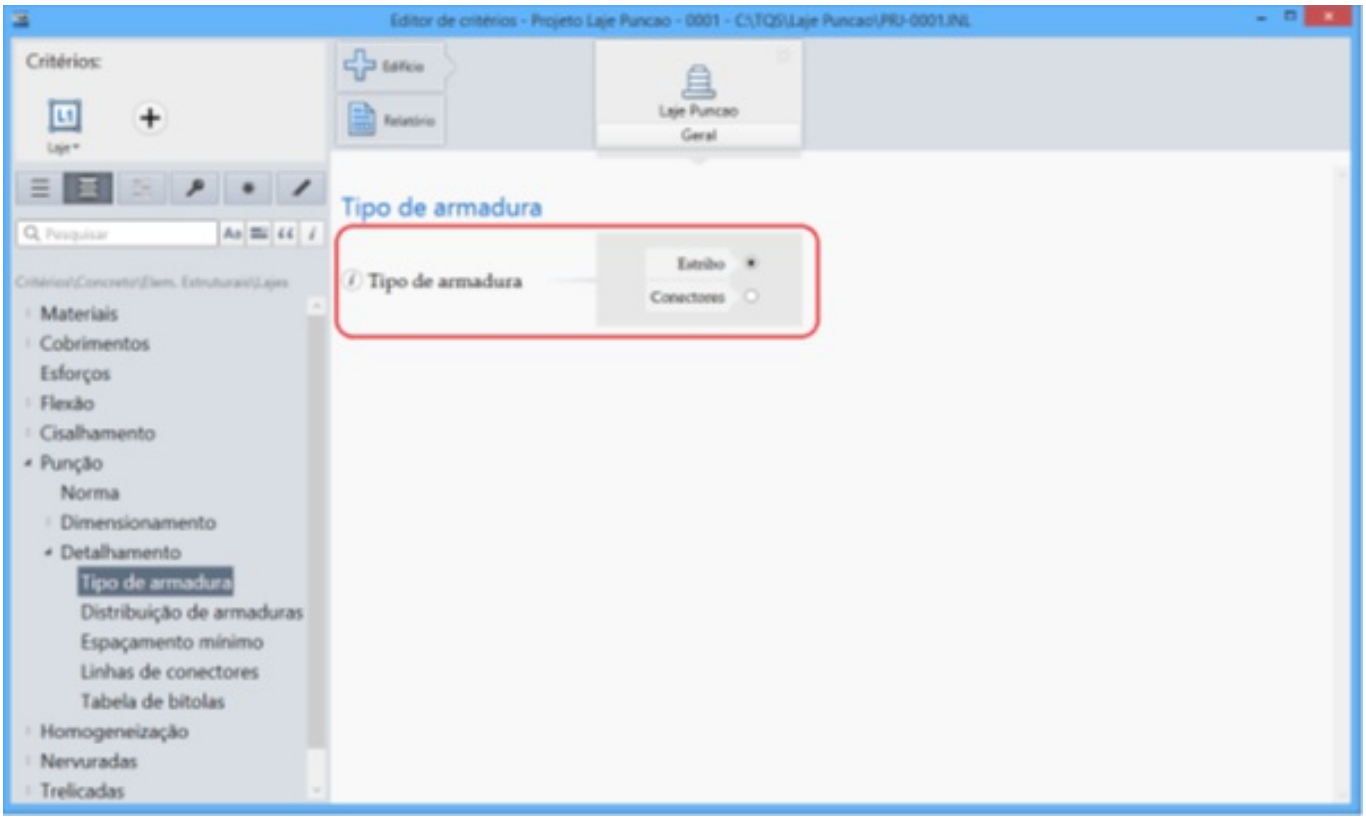


Figura 5 – Critério para escolha do tipo de armadura

Edifício hipotético:

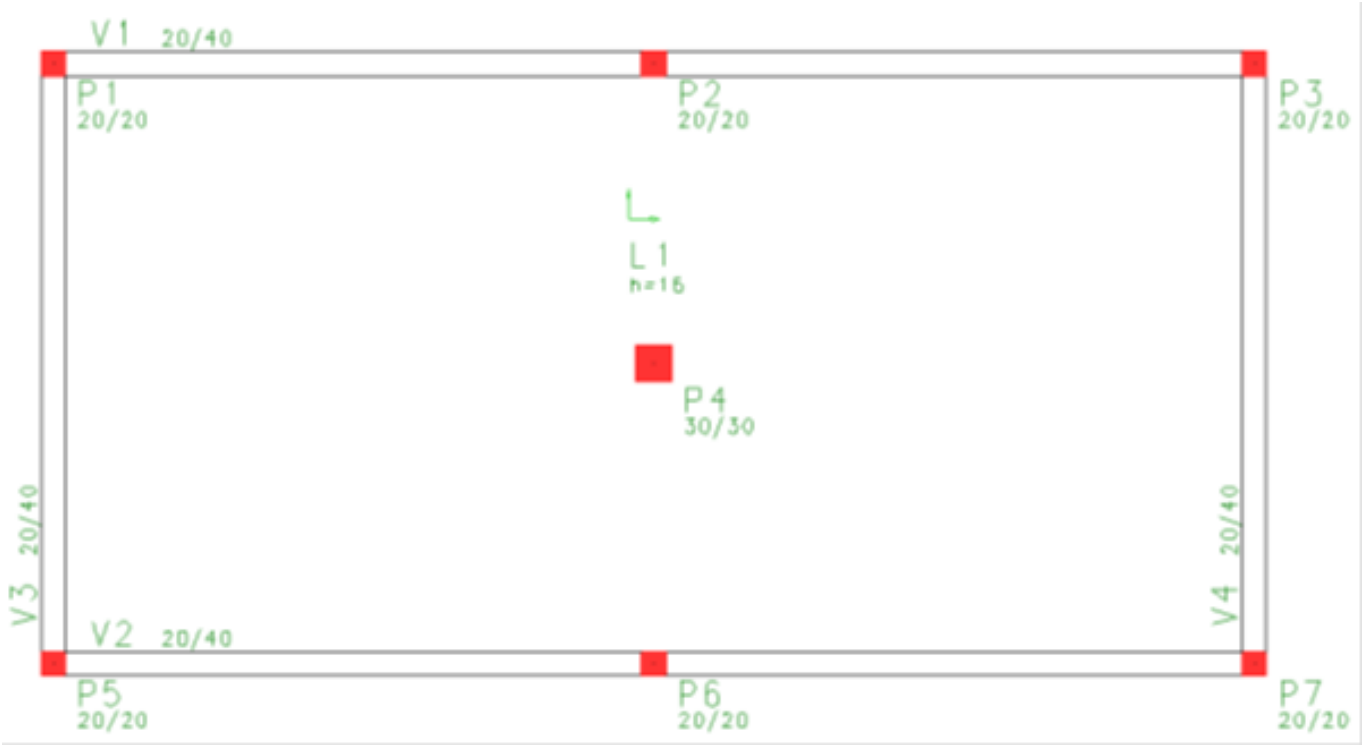


Figura 6 – Lançamento de laje maciça no Modelador Estrutural

Após processar esse pavimento no TQS Lajes, obteve-se o resultado:

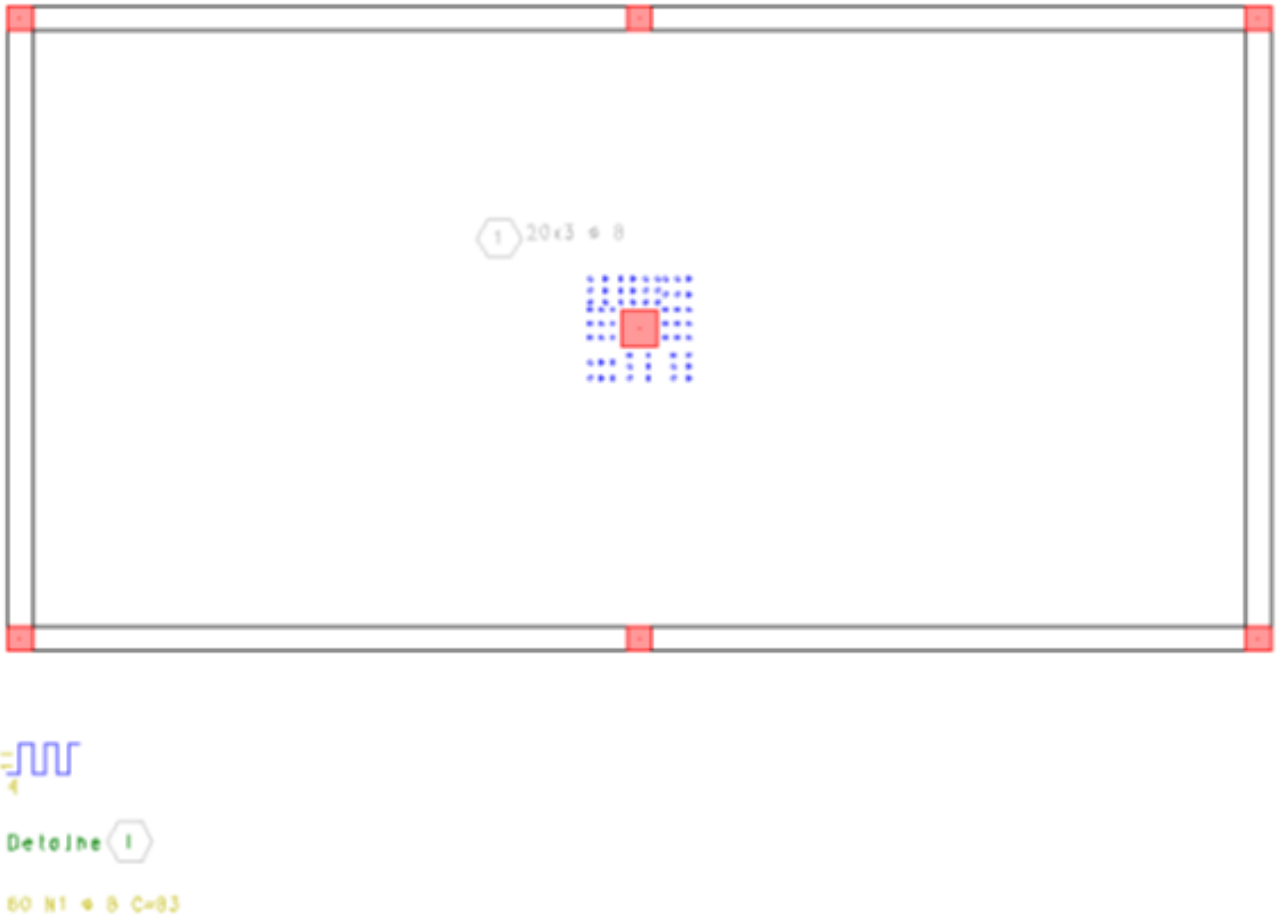


Figura 7 – Punção na laje

No exemplo acima, o programa encontrou um detalhe e inseriu-o automaticamente no desenho.

Lembre-se: o programa procura o detalhe na pasta atual, ou seja, pasta do pavimento ou em \TQSW\SUPORTE\LAJES\BLOCOS.

Para armaduras de punção, a regra de formatação do nome de arquivo é diferente da armadura de cisalhamento. O formato é:

**PPRHHI.DWG**

Onde:

**PP** é o prefixo de duas letras definido no arquivo de critérios. O prefixo *default* é PU;

**R** significa ramos. **A** para estribos de 1 ramo e **B** para estribos de 2 ramos;

**HH** é a altura da laje;

**I** indica ferro inteligente, ou seja, o usuário possui a versão 18 ou posterior.

Por exemplo:

PUA23I: armadura de punção de um ramo, em uma seção de 23 cm de altura de concreto.

Camila Dias Ferreira

Suporte-TQS