

## Problema com laje em balanço

### Mensagem enviada à Comunidade-TQS

Como você não enviou o desenho de formas, vou te dar alguns caminhos que acho importante:

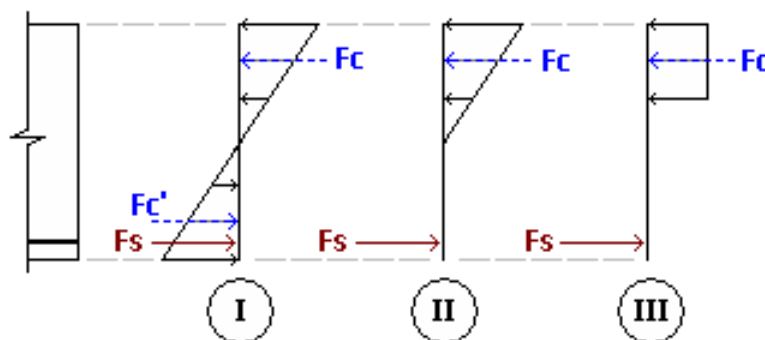
A primeira coisa é aumentar as dimensões das lajes (balanço e adjacente) e, talvez, das vigas. Precisa verificar também se as condições de engastamento da sua laje são suficientes. Para isto, verifique o pavimento como um todo, discretizando, por exemplo, em modelo de grelhas.

Um "truque" bom é aumentar as armaduras adotadas nas lajes e vigas, isto aumenta a rigidez da estrutura diminuindo o seu deslocamento. A NBR 6118:2003 (17.3.2) diz, entre outras coisas, que deve se levar em consideração a presença da armadura.

Lembramos que na verificação da flecha é preciso adotar o carregamento ELS - quase permanente, fluência, Módulo de Elasticidade secante, armadura detalhada, sem esquecer da verificação da não linearidade física do concreto (fissuração).

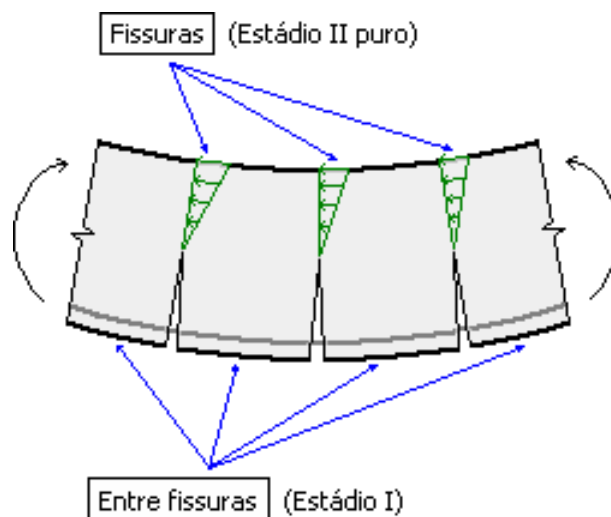
A não linearidade física do concreto é mais ou menos assim:

Dependendo da solicitação, da armadura e do concreto, a seção pode trabalhar no estágio I, II ou III, como mostrado abaixo.



E, dependendo do estágio, iremos ter uma rigidez diferente. Uma transição importante é do Estádio I para o Estádio II. Existem várias teorias para este assunto, mas simplificada funciona assim:

Quando o carregamento começa a atuar, algumas fissuras abrem fazendo com que uma parte funcione no Estádio I e outra no Estádio II.



O processo de abertura de fissuras é continuado com o aumento de carregamento até todas as seções ficarem fissuradas.

Uma das teorias desta transição é a teoria de Branson que é indicada pela NBR 6118:2003. O CEB-90 também indica uma maneira de se estimar a queda de rigidez.

Mas, como simular o aumento contínuo de carregamento?

É simples, podemos dividir o carregamento em vários "pedaços" e agrupá-los em três conjuntos:

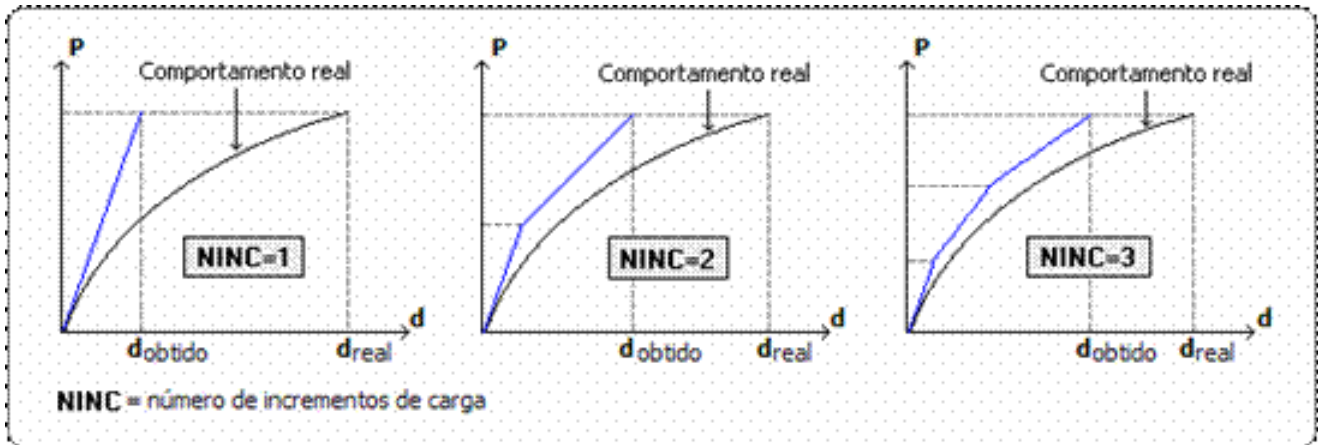
Permanente imediato - ex.: peso próprio.

Permanente não imediato - ex: revestimento.

Acidental

Cada conjunto poderá ter características (coeficientes) diferentes de fluência do concreto.

Este processo é um processo incremental, onde quanto mais "pedaços" tivermos, mais próximos da realidade estaremos e mais demorado será o processamento.



E para funcionar direito, dois pontos principais:

Os "pedaços" e seus efeitos são aplicados e acumulados sucessivamente.

A rigidez das barras é corrigida a cada incremento.

Um ponto importante sobre a abertura de fissura e diminuição de rigidez é que estes fenômenos dependem diretamente da armadura detalhada. Então, é imprescindível termos já detalhado as armaduras, ou no mínimo, termos uma boa estimativa das armaduras nas lajes e vigas.

No TQS existe uma ferramenta que faz tudo isto e um pouco mais, chamada de Grelha Não Linear, parte integrante da versão V11 da NBR 6118:2003 e muito fácil de ser utilizada. Como em todos os sistemas TQS, são necessários apenas três passos:

Ajuste do arquivo de critérios,

Execute o processamento e

Visualize os Resultados

A visualização de resultados mostra além das flechas, as aberturas de fissuras e as flechas sob alvenaria.

Herbert - TQS - São Paulo