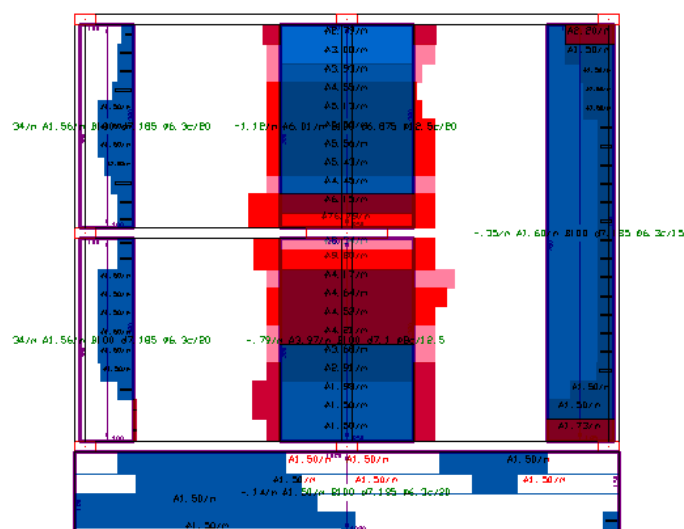
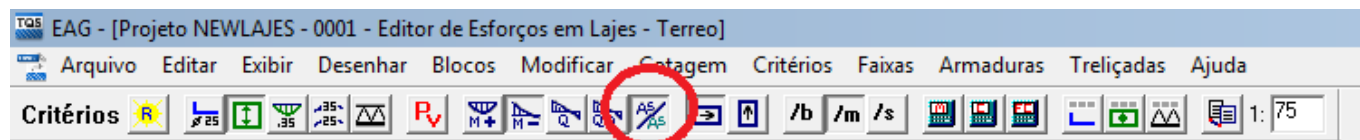


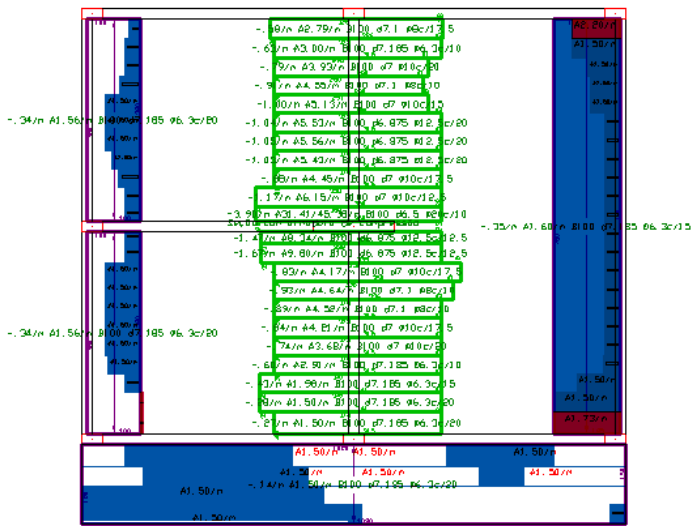
Armadura Efetiva x Calculada

No processo de geração de faixas de esforços para dimensionamento de lajes, o TQS Lajes inicialmente gera uma faixa com esforço máximo em cada alinhamento de grelha, e posteriormente agrupa estas faixas através de uma série de critérios, tentando obter um detalhamento viável para as lajes. Este agrupamento automático em geral precisa ser modificado interativamente (principalmente para faixas negativas). Como avaliar os pontos com falta ou excesso de armadura? Esta questão pode ser respondida agora com o modo de visualização que mostra a diferença entre o As efetivo e o As calculado. O As efetivo são as armaduras que serão efetivamente geradas, enquanto o As calculado são os das faixas com esforço máximo que cobrem cada alinhamento de grelha.



A armadura efetiva é mostrada junto aos dados de faixas. A armadura calculada é mostrada dentro de um novo retângulo colorido, onde as cores variam entre o vermelho mais brilhante (maior falta de armadura) até o azul mais brilhante (maior excesso de armadura), num total de nove gradações. Fica a critério do engenheiro calcular e decidir se a redistribuição de esforços é suficiente ou não para cobrir as áreas com falta de armadura.

Outro ponto interessante, é que o programa agora mantém as faixas originais de grelha agrupadas sob as faixas homogeneizadas. No exemplo acima, se o engenheiro decidir modificar as faixas centrais, poderá explodir para retornar à distribuição original e as faixas ficarão assim:



Para uma idéia do consumo efetivo e calculado, o programa emite no mesmo modo de visualização, uma tabela com peso e taxa armadura estimada, efetivamente detalhada e calculada:

Quantidades aproximadas		
	Detalhado	Calculado
Peso Kg	416	390
Taxa Kg/m ³	47	44

Estes valores são estimados somente para uma idéia comparativa entre a armadura efetiva e calculada. Neles não são incluídas dobras, ancoragens, ferros de distribuição, caranguejos e outros detalhes de armação.

Na utilização desse comando, há a opção de comparar a diferença de armaduras com faixas originais, ou comparar com diagramas. A primeira opção mostra a diferença entre a armadura que será detalhada e das faixas não agrupadas com esforços máximos. Já a segunda opção, mostra a diferença entre a armadura que será detalhada e a dos diagramas, ponto a ponto. Observe a diferença abaixo:

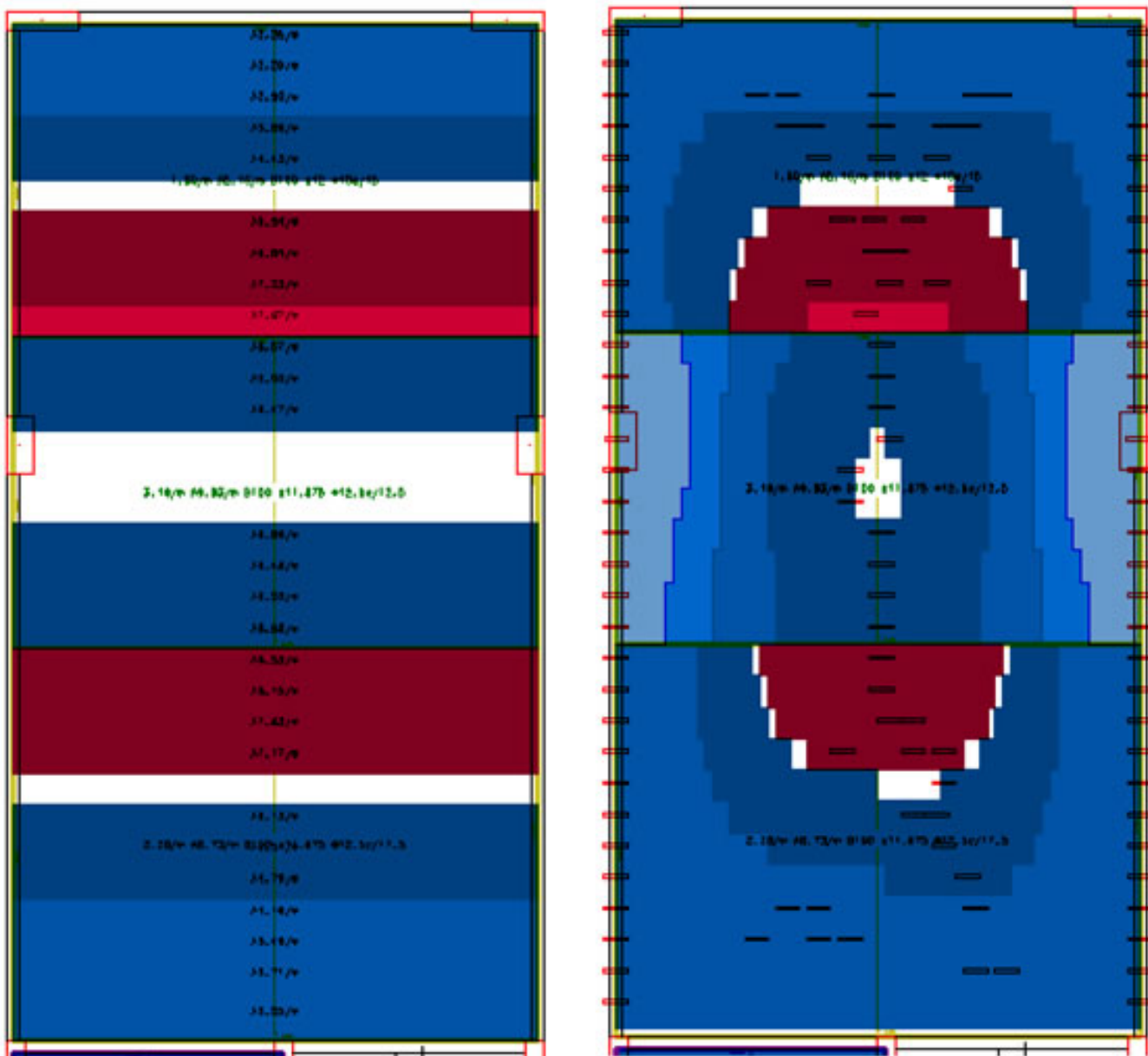


Figura 1 – Diferença entre visualizar com faixas originais e com diagramas, respectivamente.

Para escolher entre as duas opções, acesse o comando **Parâmetros de Visualização** através do botão -  :

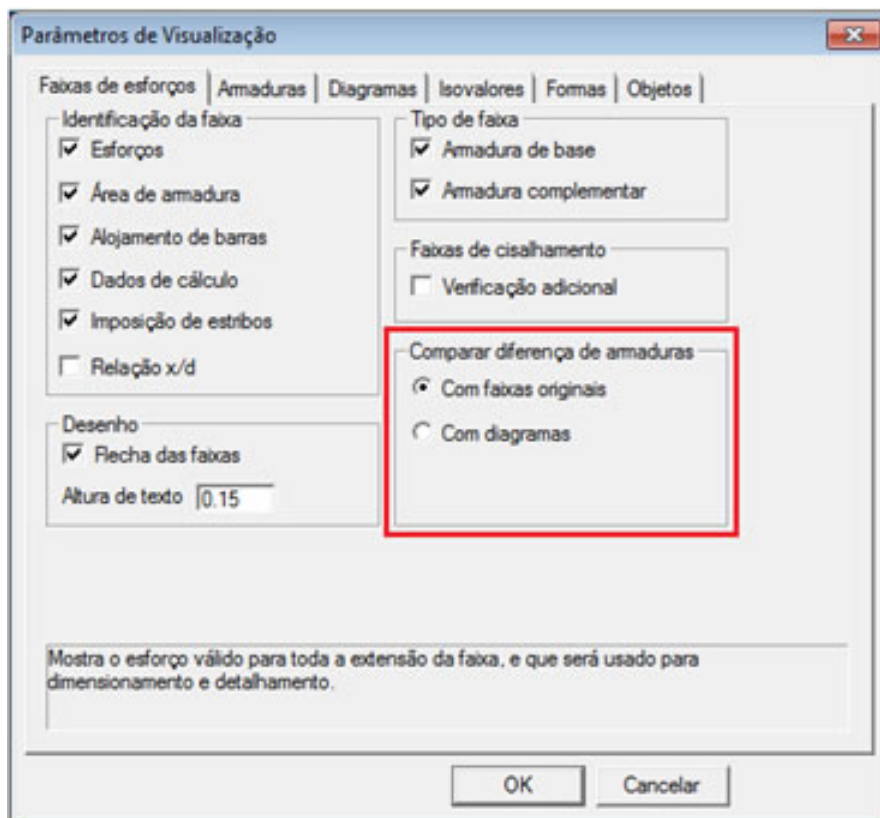


Figura 2 – Parâmetros de Visualização.

Observe que há diferença nas cores utilizadas ao selecionarmos o comando **Armadura efetiva x Armadura calculada**. As cores significam:

Azul mais claro: está sobrando bastante armadura.

Azul mais escuro: está sobrando alguma armadura.

Branco (ou **Preto**, dependendo da cor de fundo que está sendo utilizada): a armadura efetiva e a armadura calculada são iguais.

Vermelho: está faltando armadura.

As faixas que ficaram em vermelho podem ter a sua área de armadura ligeiramente aumentada, para isso, basta dar dois cliques sobre a faixa e a seguinte janela será aberta:

Propriedades de faixas de esforços

Elemento

Identificação: L1
Laje à esquerda:
Laje à direita:
Agrupa outras faixas: 9
Tipo: Maciço

Seção retangular

Largura: 35.0 cm
Altura: 15.0 cm

Seção nervurada

Largura inferior: cm
Largura superior: cm
Distância entre faces: cm
Altura da nervura: cm
Inércia real: cm⁴
Altura equivalente: cm
Largura equivalente: cm
Capa superior: cm
Capa inferior: cm

Vigota treliçada

Treliça:
Altura: cm
Largura: cm
Minipanel:

Modos

Estribo de 1 ramo: Não
Estribo de 2 ramos: Não
Armadura complementar: Não
Armadura de base: Não
Faixa de protensão: Não
Momento ponderado: Não
Momento imposto: Sim

Esforços

Momento fletor: 2.25/m tfm
Momento mínimo: 0.82/m tfm
Normal máxima: 0.00/m tf
Normal mínima: 0.00/m tf

Armadura

As: 6.64 cm²
As' compressão: 0.00 cm²
As base maciça: 0.00 cm²
Nb base nervurada: 0
Bitola base nervurada: 0.00 mm
Nb imposta treliçada: 0
Bitola imposta treliçada: 0.00 mm
Cobrimento: 2.5 cm

Esforços resistentes

5.0 c/20.0 A	.98cm ²	.44tfm/m
5.0 c/17.5 A	1.12cm ²	.60tfm/m
5.0 c/15.0 A	1.31cm ²	.68tfm/m
6.3 c/20.0 A	1.56cm ²	.57tfm/m
5.0 c/12.5 A	1.57cm ²	.70tfm/m
6.3 c/15.0 A	2.08cm ²	.76tfm/m
8.0 c/20.0 A	2.51cm ²	.91tfm/m
8.0 c/17.5 A	2.87cm ²	1.04tfm/m
6.3 c/10.0 A	3.12cm ²	1.13tfm/m
8.0 c/15.0 A	3.38cm ²	1.20tfm/m
10.0 c/20.0 A	3.93cm ²	1.39tfm/m
8.0 c/12.5 A	4.02cm ²	1.43tfm/m
10.0 c/17.5 A	4.49cm ²	1.58tfm/m
10.0 c/15.0 A	5.24cm ²	1.82tfm/m
12.5 c/20.0 A	6.14cm ²	2.09tfm/m
10.0 c/12.5 A	6.28cm ²	2.16tfm/m
12.5 c/17.5 A	7.01cm ²	2.36tfm/m
10.0 c/10.0 A	7.88cm ²	2.65tfm/m
12.5 c/15.0 A	8.18cm ²	2.71tfm/m
12.5 c/12.5 A	9.82cm ²	3.19tfm/m
12.5 c/10.0 A	12.27cm ²	3.83tfm/m
16.0 c/15.0 A	13.40cm ²	4.05tfm/m
16.0 c/12.5 A	16.08cm ²	4.73tfm/m
16.0 c/10.0 A	20.11cm ²	5.75tfm/m
20.0 c/15.0 A	20.94cm ²	6.83tfm/m
20.0 c/12.5 A	25.13cm ²	6.87tfm/m
20.0 c/10.0 A	31.42cm ²	8.43tfm/m

Usar

Estes são os dados da faixa escolhida e os esforços que ela resiste com uma das bitolas definidas nas tabelas de alojamento.

OK Cancelar

Figura 3 – Propriedades de faixas de esforços.

Na aba **Esforços Resistentes** podem ser encontrados diversos esforços resistentes com os seus respectivos alojamentos de armaduras. Esses alojamentos dependem do que foi definido pelo usuário nos critérios (**TQS-Lajes - Critérios - Grelha/Elementos Finitos - Projeto**). Para mudar o esforço resistente e, portanto, o alojamento de armaduras, basta selecionar um novo esforço e clicar no botão **Usar**:

Propriedades de faixas de esforços

Elemento

Identificação: L1

Laje à esquerda:

Laje à direita:

Agrupar outras faixas: 9

Tipo: Maciço

Seção retangular

Largura: 35.0 cm

Altura: 15.0 cm

Seção nervurada

Largura inferior: cm

Largura superior: cm

Distância entre faces: cm

Altura da nervura: cm

Inércia real: cm⁴

Altura equivalente: cm

Largura equivalente: cm

Capa superior: cm

Capa inferior: cm

Vigota treliçada

Treliça:

Altura: cm

Largura: cm

Minipanel:

Modos

Estribo de 1 ramo: Não

Estribo de 2 ramos: Não

Armadura complementar: Não

Armadura de base: Não

Faixa de protensão: Não

Momento ponderado: Não

Momento imposto: Sim

Esforços

Momento fletor: 2.65/m tfm

Momento mínimo: 0.82/m tfm

Normal máxima: 0.00/m tf

Normal mínima: 0.00/m tf

Armadura

As: 7.95 cm²

As' compressão: 0.00 cm²

As base maciça: 0.00 cm²

Nb base nervurada: 0

Bitola base nervurada: 0.00 mm

Nb imposta treliçada: 0

Bitola imposta treliçada: 0.00 mm

Cobrimento: 2.5 cm

Estes são os dados da faixa escolhida e os esforços que ela resiste com uma das bitolas definidas nas tabelas de alojamento.

Esforços resistentes

5.0 c/20.0 A	.98cm ²	.44tfm/m
5.0 c/17.5 A	1.12cm ²	.50tfm/m
5.0 c/15.0 A	1.31cm ²	.58tfm/m
6.3 c/20.0 A	1.56cm ²	.57tfm/m
5.0 c/12.5 A	1.57cm ²	.70tfm/m
6.3 c/15.0 A	2.08cm ²	.76tfm/m
8.0 c/20.0 A	2.51cm ²	.91tfm/m
8.0 c/17.5 A	2.87cm ²	1.04tfm/m
6.3 c/10.0 A	3.12cm ²	1.13tfm/m
8.0 c/15.0 A	3.35cm ²	1.20tfm/m
10.0 c/20.0 A	3.93cm ²	1.39tfm/m
8.0 c/12.5 A	4.02cm ²	1.43tfm/m
10.0 c/17.5 A	4.49cm ²	1.58tfm/m
10.0 c/15.0 A	5.24cm ²	1.82tfm/m
12.5 c/20.0 A	6.14cm ²	2.09tfm/m
10.0 c/12.5 A	6.28cm ²	2.16tfm/m
12.5 c/17.5 A	7.01cm ²	2.36tfm/m
10.0 c/10.0 A	7.85cm ²	2.65tfm/m
12.5 c/15.0 A	8.18cm ²	2.71tfm/m
12.5 c/12.5 A	9.82cm ²	3.19tfm/m
12.5 c/10.0 A	12.27cm ²	3.83tfm/m
16.0 c/15.0 A	13.40cm ²	4.05tfm/m
16.0 c/12.5 A	16.08cm ²	4.73tfm/m
16.0 c/10.0 A	20.11cm ²	5.75tfm/m
20.0 c/15.0 A	20.94cm ²	6.83tfm/m
20.0 c/12.5 A	25.13cm ²	6.87tfm/m
20.0 c/10.0 A	31.42cm ²	8.43tfm/m

Usar

OK Cancelar

Figura 4 – Seleção de um novo alojamento de armadura para a faixa.

Observe que, com o novo esforço resistente selecionado, as faixas que estavam em vermelho desaparecem; ou seja, não há mais nenhum ponto na laje onde há armadura faltando:

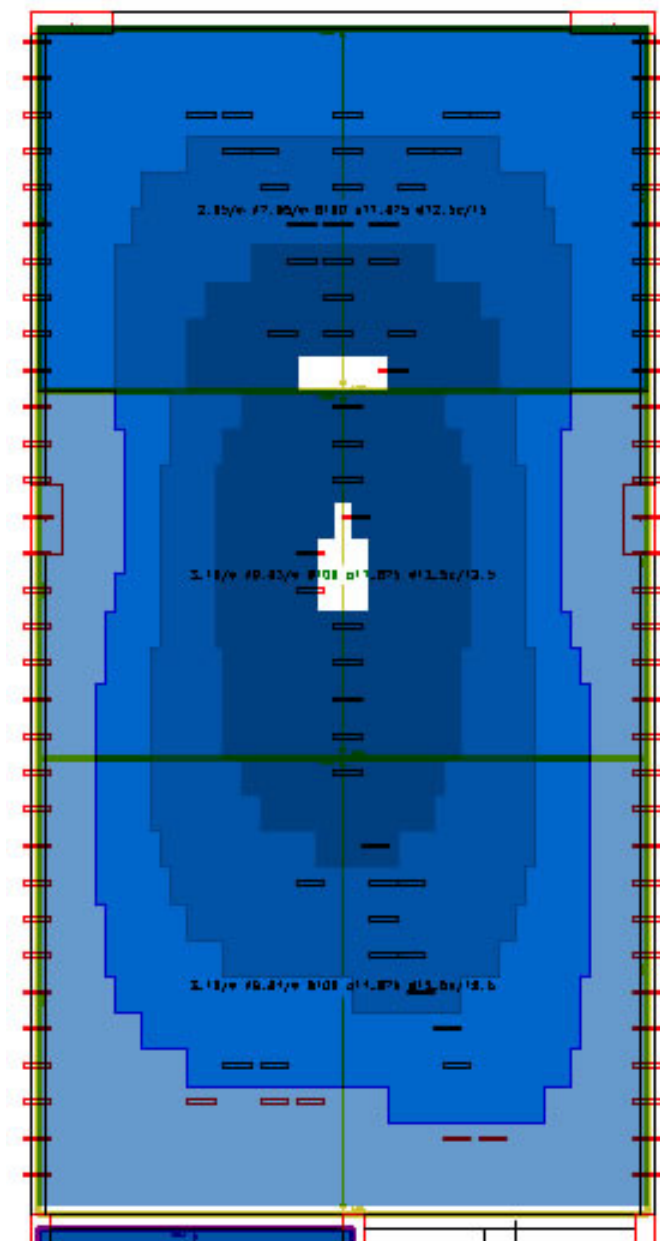


Figura 5 – Armadura efetiva x Armadura calculada depois do esforço resistente.