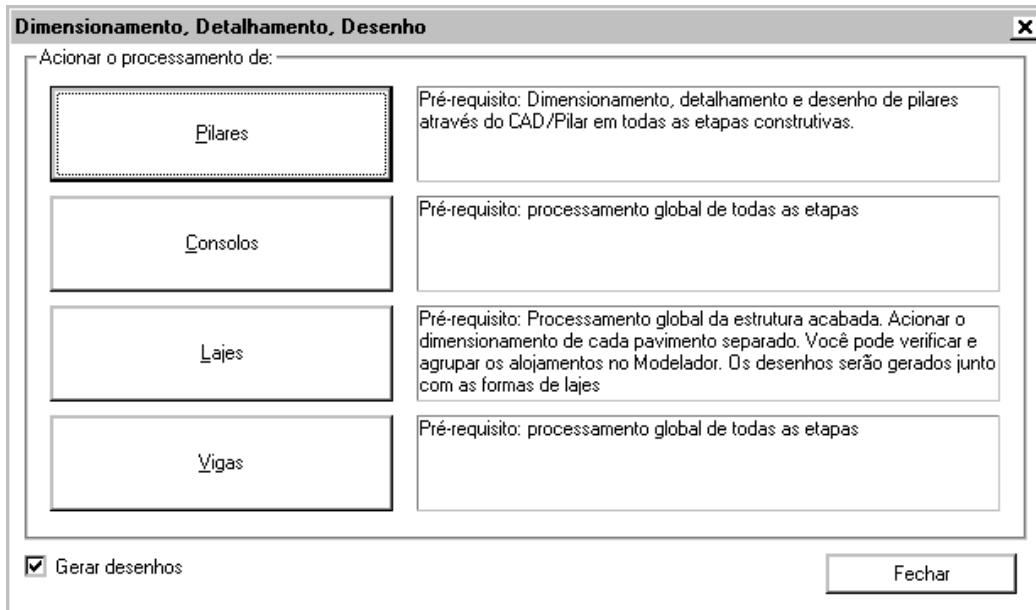


Pilares

O comando "Processar, Dimensionamento, Detalhamento, Desenho" mostra os diversos programas de dimensionamento disponíveis:



O dimensionamento, detalhamento e desenho de pilares são feitos com auxílio do TQS-Pilar. Para processar é necessário:

Fazer o dimensionamento, detalhamento e desenho de pilares através do TQS-Pilar **em todas as etapas construtivas**, incluindo a estrutura acabada;

Depois, acionar o comando de dimensionamento do TQS PREO.

O sistema escolhe um alojamento de armaduras para os pilares baseado em quatro cálculos diferentes:

Para um determinado pilar, o pior alojamento entre os lances, e entre as diferentes etapas construtivas.

O alojamento necessário para o saque e transporte

O alojamento necessário para o içamento do pilar na obra

Uma armadura mínima arbitrada nos critérios de projeto

As armaduras são re-alojadas conforme o alojamento original do TQS-Pilar ou em feixes nos cantos, conforme critério de projeto. Após o processamento é gerada uma listagem mostrando os alojamentos de armaduras adotados, e os desenhos de dimensionamento.

Apenas uma área de armadura é usada ao longo da seção do pilar. Se necessário, o sistema corta as armaduras com comprimentos menores ou iguais ao ferro da usina e, conforme critérios, faz o traspasse.

O que é dimensionado?

O sistema dimensiona e detalha parcialmente o pilar, devendo o engenheiro completar o dimensionamento e/ou detalhamento com outras armaduras conforme necessário. O TQS PREO® detalha as armaduras longitudinais principais. Precisam ser verificadas e detalhadas manualmente armaduras na saída de tubo de água pluvial, no embutimento do pilar na fundação, cintamentos no topo, reforços para inserts, etc.

O engenheiro também deve resolver as possíveis interferências entre as armaduras do pilar e de outros elementos (ex: consolos), conforme o processo de montagem.

Verificação de saque e levantamento

A verificação de saque em um pilar é feita considerando-se a posição definida das alças. Se não houverem alças

definidas, as alças em posição padrão são sempre adotadas. O f_{ck} adotado é o definido no edifício para o saque, e quando não definido será adotado o f_{ck} de pilares pré-moldados minorados por um fator definido nos critérios de projeto.

É feita a verificação da seção com apoio nas alças, sujeita a peso próprio majorado por GamaF e um majorador adicional definido nos critérios de projeto. O sistema verifica o maior entre os menores alojamento por feixes que equilibram a seção, para momento negativo e positivo máximo. Os esforços são calculados com a seção içada pelo lado de menor inércia.

A mesma lógica é feita para o levantamento, considerando-se apoio em uma extremidade e nos furos se definidos, ou furo padrão se nenhum definido. Também são usados f_{cks} e majoradores, que são diferentes dos usados no saque.

Listagem do dimensionamento

A listagem é dividida em critérios, verificação de saque e transporte, verificação de levantamento, e escolha do alojamento final.

Critérios de Detalhamento

GamaC Concreto.....	1.40
GamaS Aço.....	1.15
Comprimento do ferro da usina (cm).....	1200.00
Traspasse mínimo em número de bitolas.....	75.00

Pilares

Dist relativa da alça de içamento à borda superior (cm).....	0.20
Dist relat do furo de levantamento (FL) à borda sup (cm)....	0.17
Dist absoluta mínima do FL à borda superior (cm).....	90.00
Dist absoluta máxima do FL à borda superior (cm).....	350.00
Dist saída do tubo de água pluvial à base do pilar (cm).....	5.00
Distribuição de armadura longitudinal em feixes.....	1
Dist mínima entre bitolas em feixes (cm).....	1.50
Traspassar (0) ou Emendar (1) barras.....	0
Bitola mínima para emenda por solda (mm).....	20.00
Número de alojamentos de bitolas em feixes.....	12

Quant Bitola

1 x Ø12.50
1 x Ø16.00
1 x Ø20.00
3 x Ø12.50

1 x Ø25.00	
3 x Ø16.00	
5 x Ø12.50	
3 x Ø20.00	
5 x Ø16.00	
3 x Ø25.00	
5 x Ø20.00	
Verificar saque.....	1
Minorador padrão do f_{ck} no saque.....	0.30
Majorador do carregamento no saque.....	1.50
Verificar levantamento.....	1
Minorador padrão do f_{ck} no levantamento.....	0.70
Majorador do carregamento no levantamento.....	1.50
Armadura mínima % pré-moldados.....	1.00

A verificação de saque e transporte é feita por grupo de armação de pilares, e se não definido, por cada pilar dos grupos de formas:

Verificação de saque / transporte

=====

Grupo: PA1 x 2

P6 P7

Seção do pilar	R 80/80
Seção de pilar girada a	0°
Área do pilar	6400 cm ²
Peso próprio	1.60 tf/m
Vãos	3.00/9.00/3.00 m
f_{ck}	120 kgf/cm ²
GamaC	1.40
Ecs	164891 kgf/cm ²
Afastamento	3.13 cm
Fyk	5000 kgf/cm ²
Ea	20500000 kgf/cm ²
GamaS	1.15

GamaF 1.80
 Momento de cálculo máximo 16.20 tfm
 Momento de cálculo mínimo -12.96 tfm
 Alojamento4x1 Ø20

O alojamento mostrado é sempre da tabela de feixes de armaduras definida no arquivo de critérios. A verificação de levantamento é semelhante, mas com apoios e material diferentes:

Verificação de levantamento

=====

Grupo: PA1 x 2

P6 P7

Seção do pilarR 80/80
 Seção de pilar girada a 0°
 Área do pilar 6400 cm²
 Peso próprio 1.60 tf/m
 Vãos12.50/2.50 m

f_{ck} 280 kgf/cm²
 GamaC 1.40
 Ecs 251876 kgf/cm²
 Afastamento 3.13 cm
 F_{yk} 5000 kgf/cm²
 Ea 20500000 kgf/cm²
 GamaS 1.15
 GamaF 1.80
 Momento de cálculo máximo 51.74 tfm
 Momento de cálculo mínimo -9.00 tfm
 Alojamento4x3 Ø20

Por último, é mostrado o alojamento escolhido de armaduras, como uma envoltória das quatro hipóteses consideradas: cálculo nas etapas construtivas, saque/transporte, levantamento e armadura mínima arbitrada:

Envoltória de armaduras de pilares nas etapas construtivas

=====
Grupo: PA1 x 2

P6 P7

Lance 1

Pilar Etapa Alojamento Envoltória

P6 0 22Ø12.5

P6 1 14Ø25

P6 2 14Ø25

P6 3 18Ø25

18Ø25

P7 0 22Ø12.5

P7 2 18Ø25

P7 3 20Ø25

20Ø25

Saque 4Ø20

Levantamento 12Ø20

Armadura mínima 20Ø25

Adotada 20Ø25

Detalhamento de estribos

Os estribos no pilar terão o espaçamento de no máximo o valor detalhado pelo TQS-Pilar. Além disto, o TQS PREO[®] define o espaçamento nas seguintes regiões, conforme critérios de projeto:

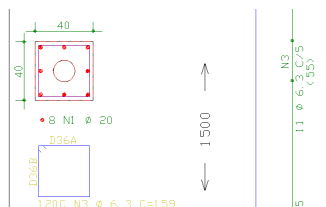
Espaçamento geral de estribos: o menor entre o TQS-Pilar e o definido nos critérios de projeto.

Espaçamento na região do consolo: abaixo do consolo, em uma altura igual à altura do consolo, são distribuídos estribos com espaçamento menor, conforme arquivo de critérios.

Espaçamento na região da fundação: na região de embutimento do pilar na fundação, são distribuídos estribos com espaçamento menor, conforme arquivo de critérios.

Pilares com duto de água pluvial

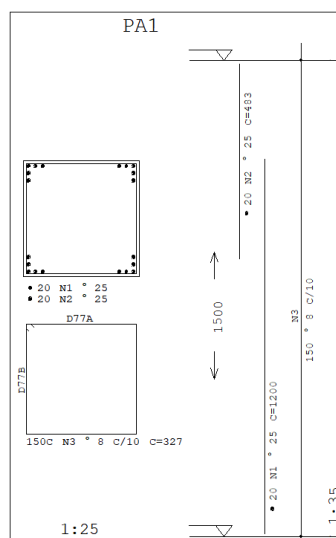
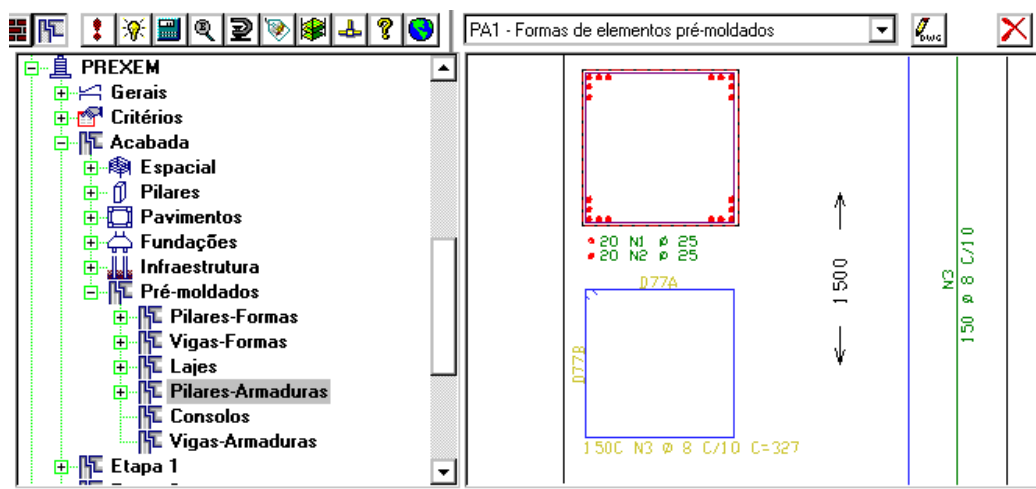
Tanto o TQS-Pilar quanto o PREO foram adaptados para verificar a seção transversal vazada, mas com alojamento de armaduras de pilar retangular:



Na saída da tubulação, entretanto, o programa não verifica a redução da seção do pilar, nem detalha o reforço de armadura, que deve ser feito manualmente.

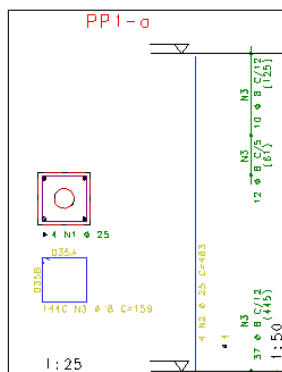
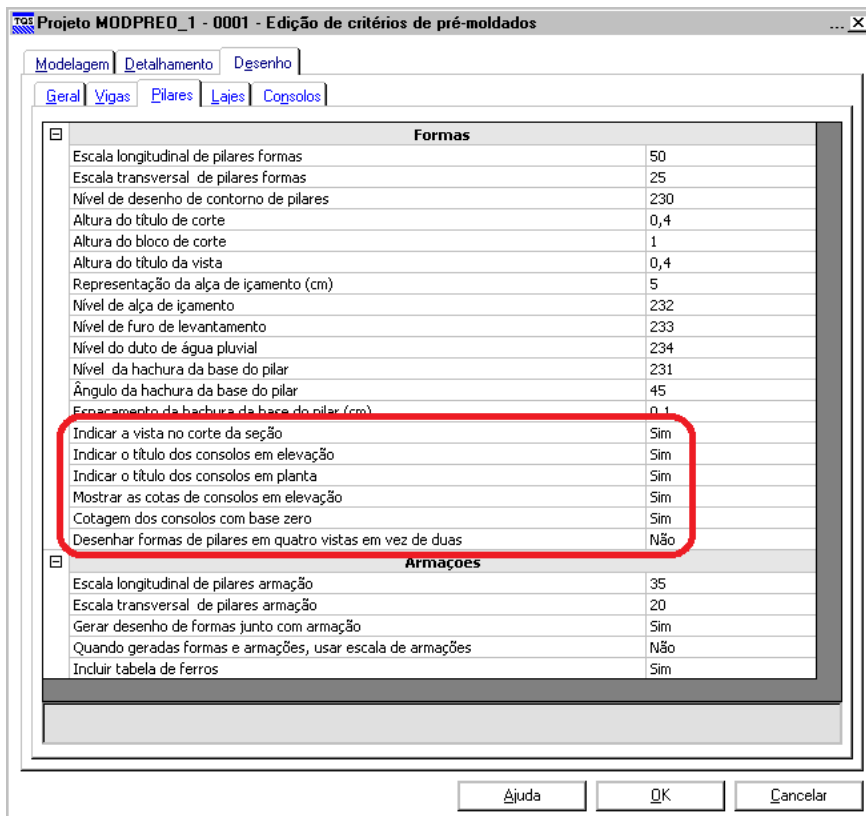
Desenhos de armação

São gerados com uma única armadura cobrindo toda a extensão do pilar. Na versão atual o detalhamento de estribos não foi completado. Os desenhos são gerados sob o ramo "Pilares-Armaduras" do edifício:



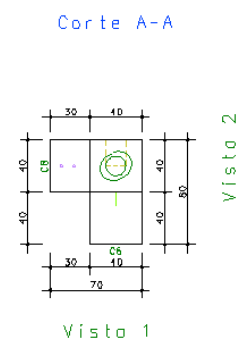
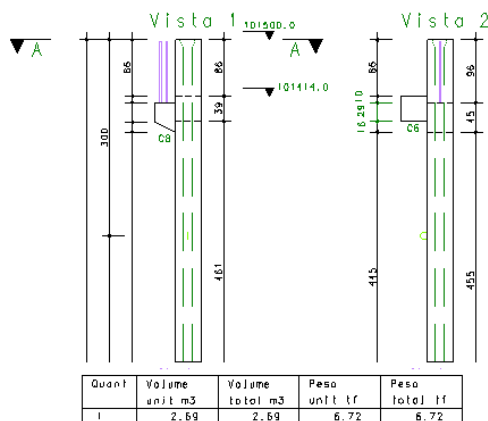
Critérios de desenho

O desenho de armaduras pode ser gerado lado a lado com o de formas, com as escalas compatibilizadas. Isto é controlado pelos novos critérios de desenho de pilares:



ACO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	TOTAL (cm)
50A	1	25	4	1200	4800
50A	2	25	4	483	1932
50A	3	8	144	159	22896

RESUMO AÇO CA 50-60			
ACO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)
50A	8	229	32
50A	25	67	269
Peso Total			361 kg

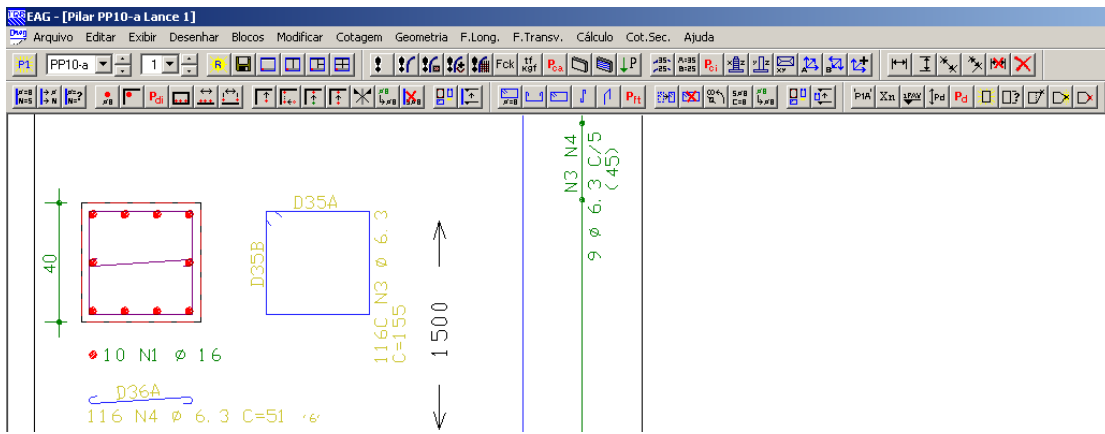


Os desenhos editados pelo Editor de Armaduras do TQS PREO também são salvos com as tabelas de materiais e desenho de formas.

Editor de esforços e armaduras em pilares

O comando "Visualizar" - "Editor de esforços e armaduras em pilares", chama o mesmo editor gráfico disponível no TQS-Pilar, e que permite:

- Alterar a geometria do pilar;
- Alterar as armaduras na seção;
- Verificar se a seção passa com as armaduras na seção.



Este editor age sobre os pilares dimensionados sob o TQS PREO[®], na pasta "Pré-moldados\Pilares-Armaduras". Todas as alterações feitas no pilar são salvas nesta pasta.

Os pilares pré-moldados não podem ser verificados quanto a efeitos locais e de 2a ordem através deste editor. Este tipo de verificação deve ser feita dentro de cada uma das etapas construtivas.

Transferência para pilares moldados in-locu

Em uma estrutura mista com elementos pré-moldados e pilares moldados in-locu, é possível dimensionar os pilares moldados in-locu com os esforços de todas as etapas construtivas. Para isto, acione o comando "Processar" - "Transferência p/pilares moldados in-locu". Este comando gravará um arquivo TEP na pasta "Pilares" da estrutura acabada, com todos os carregamentos da estrutura acabada, mais todos os carregamentos de todas as etapas construtivas. A numeração dos carregamentos é aumentada e o título é modificado, como mostrado abaixo no arquivo TEP:

```

$-----
$ TQS PREO - Esforços em pilares de todas as etapas construtivas
$ 16:45:56 03/12/07 J:\TQSPREMO\PREXEM\PILAR
$ T Q S INFORMATICA LTDA
$-----

SUBSTITUIR

COMBINACOES

SELECIONE TODOS

CASOS

10 'ELU1/PERMACID/PP+PERM+ACID'
11 'ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+ACID+0.6VENT1'
12 'ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+ACID+0.6VENT2'
13 'ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+ACID+0.6VENT3'
14 'ELU1/ACIDCOMB/PP+PERM+ACID+0.6VENT4'
.....

```



```
35 'Etapa 1:ELU1/ACIDCOMB/0.86PP+0.17PERM+0.86DESA1+0.2VENT1 '  
36 'Etapa 1:ELU1/ACIDCOMB/0.86PP+0.17PERM+0.86DESA1+0.2VENT2 '  
37 'Etapa 1:ELU1/ACIDCOMB/0.86PP+0.17PERM+0.86DESA1+0.2VENT3 '  
38 'Etapa 1:ELU1/ACIDCOMB/0.86PP+0.17PERM+0.86DESA1+0.2VENT4 '  
.....  
75 'Etapa 2:ELU1/ACIDCOMB/0.86PP+0.17PERM+0.86DESA1+0.2VENT1 '  
76 'Etapa 2:ELU1/ACIDCOMB/0.86PP+0.17PERM+0.86DESA1+0.2VENT2 '  
77 'Etapa 2:ELU1/ACIDCOMB/0.86PP+0.17PERM+0.86DESA1+0.2VENT3 '  
78 'Etapa 2:ELU1/ACIDCOMB/0.86PP+0.17PERM+0.86DESA1+0.2VENT4 '  
.....  
115 'Etapa 3:ELU1/ACIDCOMB/0.86PP+0.17PERM+0.86DESA1+0.2VENT1 '  
116 'Etapa 3:ELU1/ACIDCOMB/0.86PP+0.17PERM+0.86DESA1+0.2VENT2 '  
117 'Etapa 3:ELU1/ACIDCOMB/0.86PP+0.17PERM+0.86DESA1+0.2VENT3 '  
118 'Etapa 3:ELU1/ACIDCOMB/0.86PP+0.17PERM+0.86DESA1+0.2VENT4 '  
.....
```

Esta transferência não faz parte do processamento executado durante o "Processamento Global". Portanto é necessário que ela seja feita manualmente, antes de qualquer tipo de dimensionamento e detalhamento dos pilares.

É muito importante observar neste momento que o engenheiro é responsável pelo dimensionamento de pilares e deve ter cuidado ao usar este comando, pois o conteúdo do arquivo de transferência de esforços TEP pode mudar. Qualquer processamento global posterior sobrescreverá o arquivo TEP gravado por este comando.