

## Seções Catalogadas

As seções catalogadas são, entre outros dados, os principais elementos que o engenheiro deve definir para o modelo estrutural. Além de geometria, também é necessária a indicação da posição das armaduras passivas e cabos de protensão.

A correta definição da geometria e posições/formatos das armaduras passivas e protensão são de responsabilidade do engenheiro.

Devido à enorme variação existente entre os fabricantes, não é possível a automatização deste processo. Isto inclui as seções retangulares, que também devem ser definidas pelo engenheiro.

Cada uma das seções é definida dentro de um arquivo DWG-TQS, ou seja, cada seção é um desenho, com diversos elementos e textos.

Para criar uma biblioteca de seções catalogadas em formato DWG, simplesmente abra uma pasta sob a pasta \TQSW\SUPORTE\FORMAS\SECOES\xxxx, onde xxxx pode ser (LAJES, PILARES, VIGAS). Automaticamente o Modelador Estrutural listará esta pasta como sendo uma biblioteca, no comando "Carregar biblioteca".

## Procedimentos para a criação de uma seção

Para a criação de uma seção catalogada deveremos acessar o comando "Visualizar" - "Editor de seções catalogadas", dentro do Gerenciador do TQS<sup>®</sup>. Este editor é semelhante aos demais editores gráficos do sistema, com a diferença de encontrarmos ferramentas específicas para o desenho e definição de uma seção catalogada.

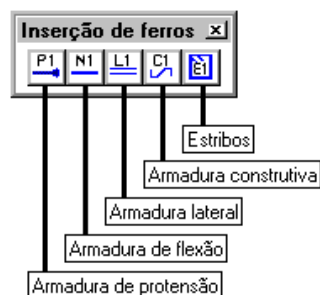
Os seguintes procedimentos devem ser seguidos para a correta definição de uma seção catalogada:

- Definição de uma poligonal fechada com a geometria da seção;
- Definição da geometria dos estribos e indicação de dados de cálculo (E);
- Definição dos pontos de protensão na seção ("P");
- Definição dos pontos de armadura de flexão("N");
- Definição dos pontos de armadura lateral ("L");
- Definição dos pontos de armaduras construtivas("C").

Cada conjunto de armaduras deverá ter uma numeração. Posteriormente, durante o dimensionamento, esta numeração será utilizada para o determinação da numeração dos ferros.

## Editor de Seção Catalogada

Como citado anteriormente, o "Editor de seção catalogada" é semelhante aos demais aos demais editores, sendo acrescentada a barra de ferramentas "Inserção de ferros":



Através desta barra de ferramentas é possível definir, de forma rápida, os pontos de armaduras que serão utilizadas nesta seção.

## Definição da geometria

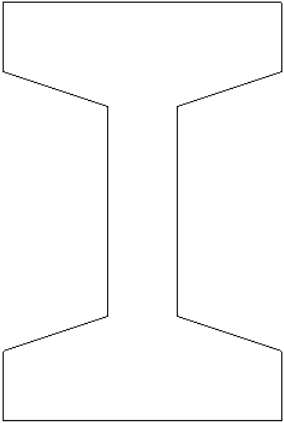
A geometria da seção é definida através de uma poligonal fechada no nível zero ("0").

Existe duas maneiras de se fazer isto:

Utilizar diretamente o comando de desenho de poligonal ("Desenhar" - "Linha Múltipla");

Desenhar linhas separadas ("Desenhar" - "Linha") e depois unir-las através do comando "Modificar" - "Limpar" - "Juntar linhas".

Após o desenho teríamos, por exemplo:



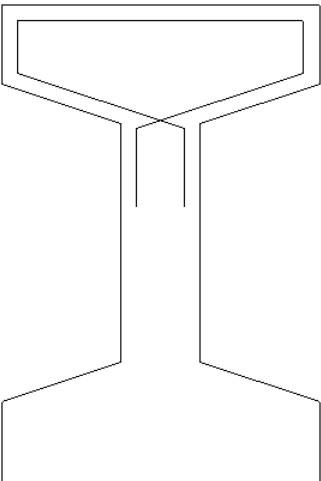
## Definição dos estribos

A definição dos estribos é feita através de dois processos:


Primeiramente desenhamos uma poligonal aberta com a geometria do estribo, sendo que o cobrimento no desenho é posteriormente corrigido do dimensionamento das vigas;

Posteriormente devem-se indicar os dados de cálculo associados a este estribo, como número da posição, número de ramos de cálculo, etc.

A poligonal aberta é feita através do comando "Desenhar" - "Linha Multipla". Após sua criação teríamos:



O cobrimento utilizado para o desenho dos estribos pode ser qualquer, uma vez que esta geometria é acertada durante o dimensionamento.

Posteriormente devemos indicar as características de cálculo deste estribo. Para isto devemos utilizar o comando "Ferros da seção" - "Estribos" ou do botão . Será aberta uma janela onde serão apresentados os seguintes

itens:

**Dados de estribos**

Número da posição: 1

Número de ramos na montagem: 1

Número de ramos na estrutura acaba: 1

Número de patas inicial: 1

Número de patas final: 1

Nas opções de detalhamento, você pode escolher quais estribos entrarão na seção pelo seu número de posição

OK Cancelar

Número da posição: indica o número da posição do estribo. Para estribos de mesma posição, sempre serão utilizados os mesmos espaçamentos e bitola, mesmo que suas geometrias sejam diferentes;

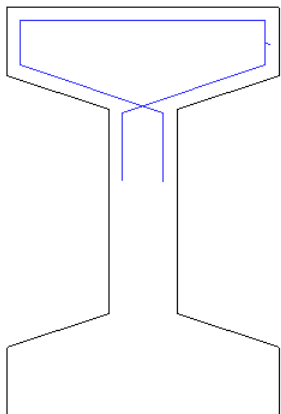
Número de ramos de montagem: indica o número de ramos de cálculo que este estribo apresenta durante as etapas construtivas;

Número de ramos na estrutura acabada: indica o número de ramos de cálculo que este estribo apresenta no ELU da estrutura;

Número de patas inicial: indica o número de dobras que formam uma pata no inicio do estribo (o início do estribo equivale aos primeiros pontos criados durante a definição da poligonal);

Número de patas final: indica o número de dobras que formam uma pata no fim do estribo (o fim do estribo equivale aos últimos pontos criados durante a definição da poligonal).

Após clicarmos em "OK", devemos clicar sobre a linha da poligonal que possui estes dados, e assim teremos a associação feita. No nosso exemplo teríamos:



```

Estribo ..... E1
Ramos na montagem ..... 0
Ramos na estrut acabada.. 0
Patas no início ..... 1
Patas no fim ..... 1

```

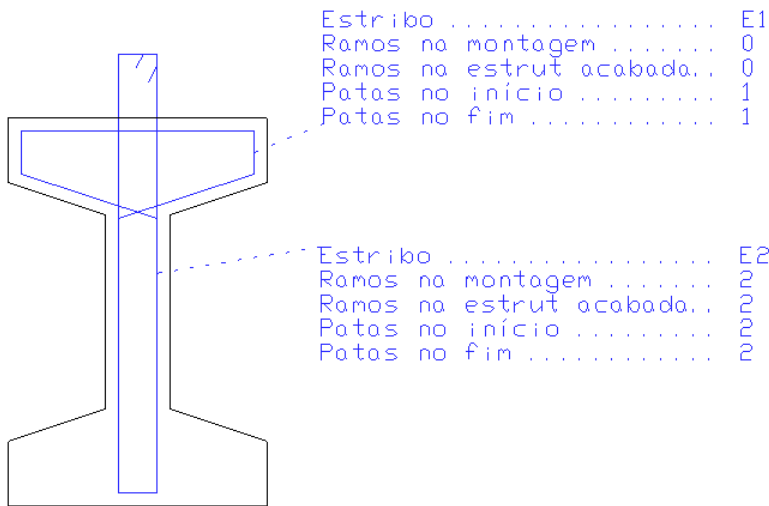
O estribo representado acima, com "zero" ramos na montagem e na estrutura acabada representa um estribo construtivo.

Para posições simétricas, pode-se utilizar a mesma numeração para o estribo, deste modo ele não será representado como duas posições diferentes de armadura passiva.

## Estribos na capa de concreto

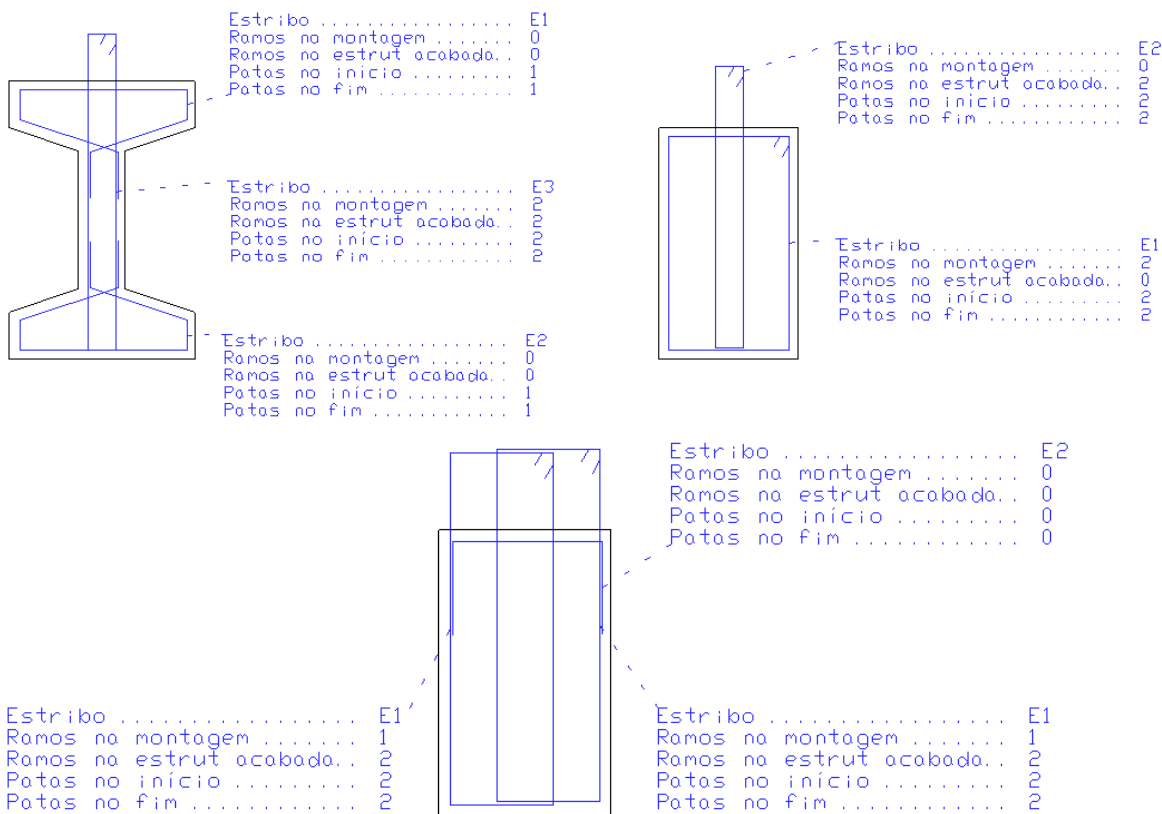
Quando são definidos estribos que "saem" do contorno da seção, como no caso de estribos que serão utilizados na solidarização da seção da viga, o programa automaticamente ajustará seu comprimento de modo que este atenda os cobrimentos.

Um exemplo disto é apresentado abaixo, onde o estribo "2" será esticado:




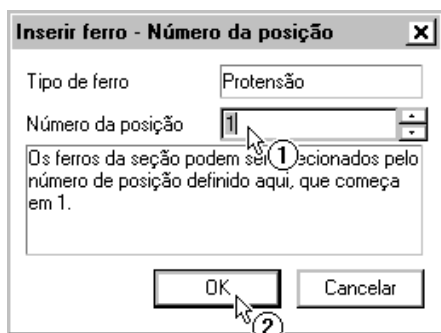
## Ramos de estribos

Para facilitar a compreensão do usuário deste conceito e como ele é utilizado pelo programa, iremos apresentar abaixo alguns exemplos com o número de ramos que achamos adequados:



## Definição dos pontos de armadura de protensão

Após a definição da geometria da seção é possível definir a posição dos pontos de armadura de protensão. Para isto, devemos utilizar o comando "Ferros da seção" - "Armadura de protensão" ou o botão  :

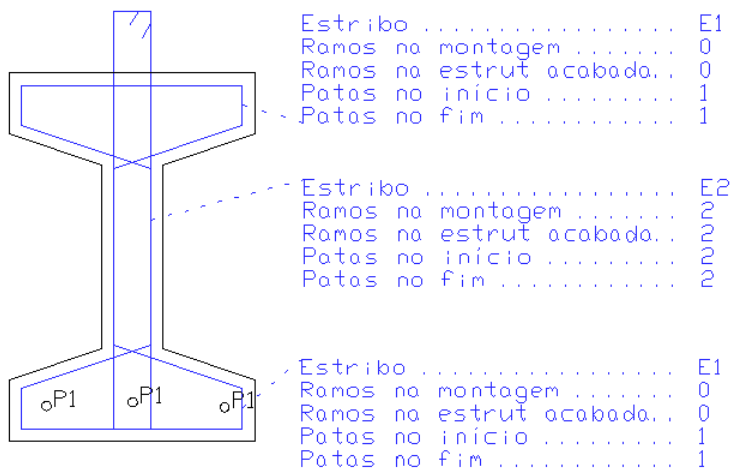


(1) Selecione o número da posição a ser inserida;

(2) Clique em "OK".

Posteriormente basta clicar sobre o ponto onde esta posição está localizada.

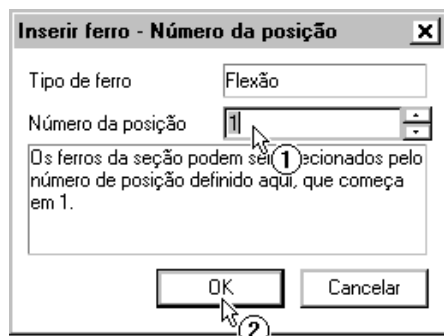
No nosso exemplo teríamos:



Uma mesma posição de armadura de protensão pode aparecer em mais de um ponto.

## Definição dos pontos de armadura de flexão

A definição dos pontos de armadura de flexão é feita utilizando o comando "Ferros da seção" - "Armadura de flexão" ou o botão **N1**.

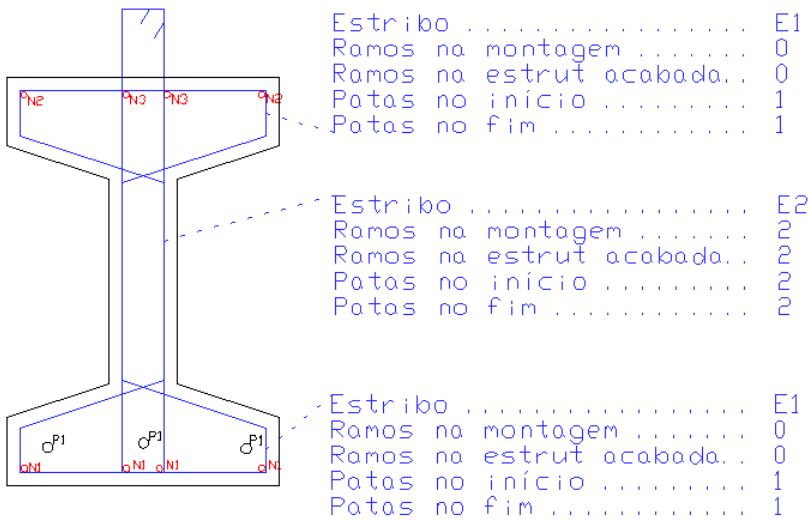


(1) Selecione o número da posição a ser inserida;

(2) Clique em "OK".

Posteriormente basta clicar sobre o ponto onde esta posição está localizada.

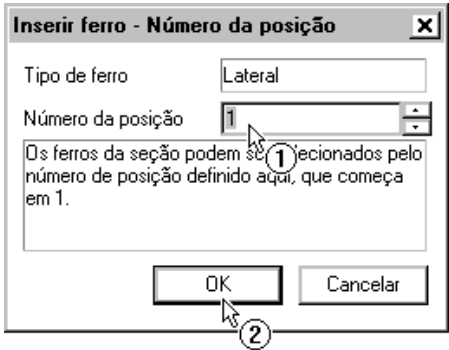
No nosso exemplo teríamos:



Uma mesma posição de armadura de flexão pode aparecer em mais de um ponto.  
 O cobrimento utilizado para o desenho das posições de armadura passiva pode ser qualquer, uma vez que estas são corrigidas durante o dimensionamento.

### Definição dos pontos de armadura lateral

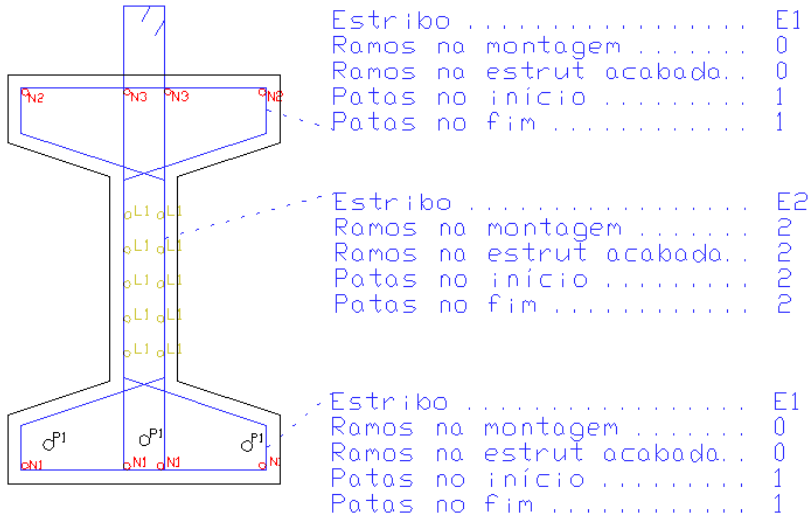
A definição dos pontos de armadura de flexão é feita utilizando o comando "Ferros da seção" - "Armadura lateral" ou o botão **L1**.



- (1) Selecione o número da posição a ser inserida;
- (2) Clique em "OK".


Posteriormente basta clicar sobre o ponto onde esta posição está localizada.

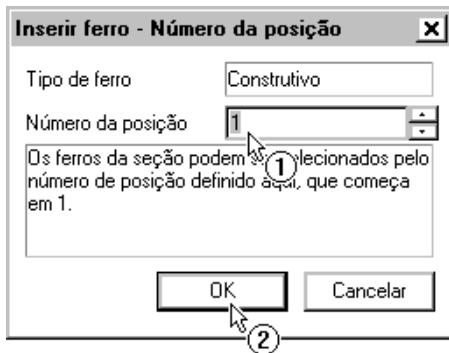
No nosso exemplo teríamos:



Uma mesma posição de armadura lateral pode aparecer em mais de um ponto.

## Definição dos pontos de armadura construtiva

A definição dos pontos de armadura de flexão é feita utilizando o comando "Ferros da seção" - "Armadura construtiva" ou o botão .

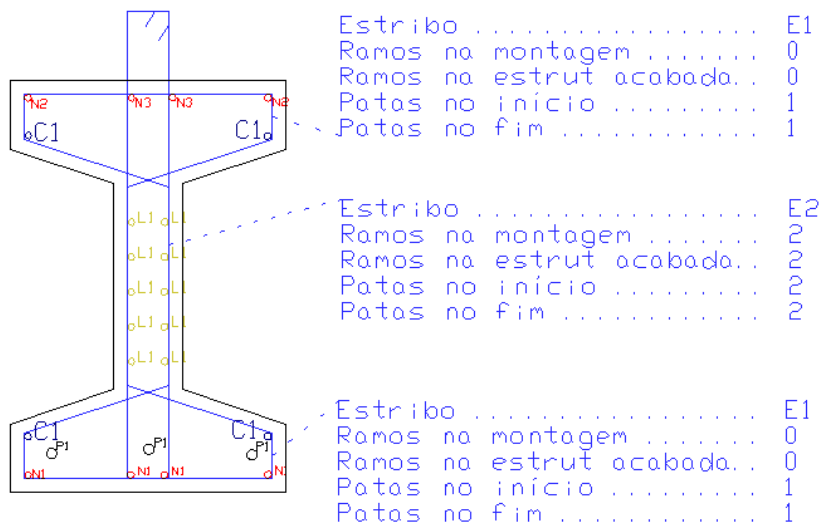


(1) Selecione o número da posição a ser inserida;

(2) Clique em "OK".

Posteriormente basta clicar sobre o ponto onde esta posição está localizada.

No nosso exemplo teríamos:



Uma mesma posição de armadura lateral pode aparecer em mais de um ponto.

Com isto terminamos a definição de uma seção catalogada. Para guardar estas alterações, utilize o comando "Arquivo" - "Salvar", selecionando um nome para o arquivo da seção.

Posteriormente, dentro do Modelador Estrutural, poderemos utilizar esta seção para uma viga qualquer.

## Observações na definição da seção

Alguns itens devem ser observados ao definirmos as seções catalogadas:

Todas as posições devem ser seqüenciais, começando pela posição 1;

Os textos devem estar próximos aos círculos que estes representam, se necessário altere-os manualmente;

Para estribos com mesma posição, mas com geometria diferente, será adotado os mesmo espaçamentos e bitola do estribo que estiver definido com ramos na etapa acabada.

## Procedimento para montagem de um desenho de seção de laje

## alveolar

Mostraremos um exemplo da montagem de uma seção de laje alveolar. Todas as seções de lajes são definidas sob a pasta de suporte:

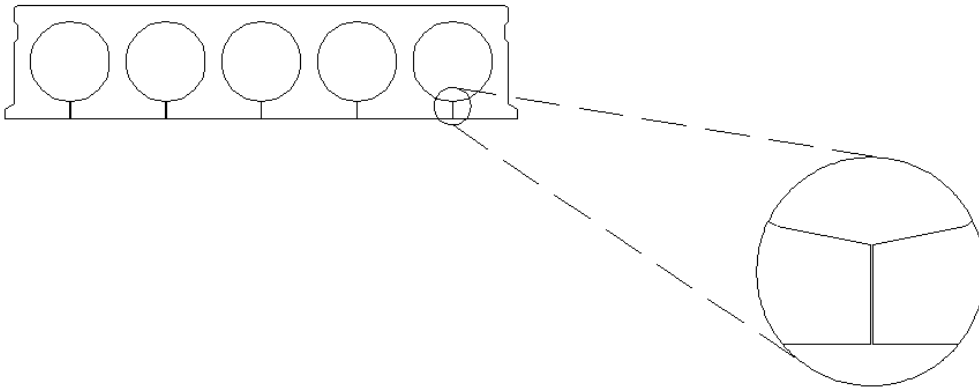
```
\TQSW\SUPORTE\FORMAS\SECOES\LAJES
```

Uma vez que a pasta \TQSW\SUPORTE pode ser redefinida na instalação do TQS, este nome pode ser diferente. Sob esta pasta, abra uma nova pasta por exemplo para identificar o fabricante:

```
\TQSW\SUPORTE\FORMAS\SECOES\LAJES\MUNTE
```

Na tela de escolha de seções catalogadas, o botão "Carregar biblioteca" automaticamente lista todas as pastas sob \TQSW\SUPORTE\FORMAS\SECOES\LAJES. Assim, cada uma das pastas abaixo desta será considerada um fabricante ou agrupamento diferente.

Todos os desenhos dentro das pastas de fabricante são listados e considerados desenhos válidos de seção. Como já mostramos, um desenho de seção precisa ter a seção transversal definida por uma única poligonal, no nível zero. Como definir a seção de uma laje alveolar?



O segredo está em segmentar o contorno e os alvéolos internos de maneira que uma única poligonal percorra todos os pontos da seção em uma única direção, passando inclusive por dentro dos alvéolos. Mas a poligonal final terá muitos pontos, para não errar na definição desta poligonal convém usar as ferramentas do editor gráfico básico. Os passos para definir esta seção são:

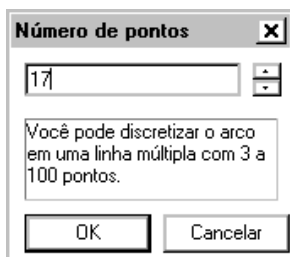
Construa o contorno externo, com linhas simples, com medidas em cm:



Construa um alvéolo usando um círculo (se for circular) em sua posição real:

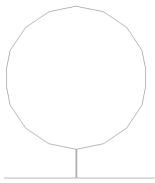


Use o comando "Modificar, Alterar, Arco => Linha múltipla" do EAG para transformar o círculo em uma poligonal, fornecendo um certo número de pontos:

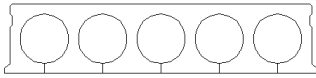


Quebre a poligonal resultante em linhas simples, e abra um espaço de 1mm na base do alvéolo. Ligue as pontas desta base na base da seção e segmente a seção:




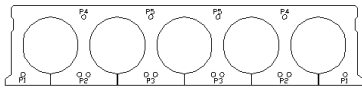


Copie este alvéolo para cima dos demais alvéolos e verifique que a base da seção foi segmentada para formar um caminho de uma poligonal única;



É importante que não existam linhas repetidas sobrepostas na seção. Bastará você acionar o comando "Modificar, Limpar, Juntar linhas" e selecionar com uma janela toda a seção transversal, para que o editor transforme todas as linhas isoladas em uma única poligonal. Esta seção já é válida e está pronta para ser inserida no Modelador. Você pode também acrescentar legendas e cotagens se quiser, sempre fora do nível zero.

Para acrescentar pontos de passagem de cabos, que permitam definir configurações de alojamento de cabos de protensão, distribua os pontos de passagem na posição correta na seção, através do comando "Ferros da seção" - "Armadura de protensão" ou o botão :



## Características Geométricas

As características geométricas de inércia à flexão e área são calculadas diretamente. Já a inércia à torção exige que o programa reconheça lâminas retangulares, e some as inércias de cada lâmina. Como este método não funciona em todos os casos, foi deixada uma abertura para que todas as características geométricas possam ter valor pré-calculado dentro do desenho da seção. Para isto, defina um texto no nível zero com o valor da característica, no seguinte formato:

`variável=valor`

onde as variáveis podem ser:

Variável	Valor
IX=	Inércia à torção, m4
IY=	Inércia à flexão, m4
IZ=	Inércia à flexão lateral, m4
AX=	Área, m2
IX2=	Seção solidarizada: Inércia à torção, m4
IY2=	Seção solidarizada: Inércia à flexão, m4
IZ2=	Seção solidarizada: Inércia à flexão lateral, m4
AX2=	Seção solidarizada: Área, m2

Para testar a leitura das seções, carregue a nova biblioteca no Modelador, e chame cada seção usando os modos de visualização "DWG", "Seção lida" e "Com T" da tela de dados de uma seção catalogada.