

# SOFTWARE PARA DETALHAMENTO DE LAJES ARMADAS COM TELAS SOLDADAS

Versão 5.0





# ÍNDICE

|                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Parte I Instalação do Software Tela Laje IBTS v. 5.0</b>                                                          | 4  |
| 1 Configurações mínimas para o funcionamento do software                                                             | 4  |
| 2 Instalar o software                                                                                                | 5  |
| 3 Desinstalar o software                                                                                             | 5  |
| <b>Parte II Registro para Utilização do Software Tela Laje IBTS v 5.0</b>                                            | 6  |
| 1 Registrar o software                                                                                               | 6  |
| <b>Parte III Utilizando o Software Tela Laje IBTS v.5.0</b>                                                          | 7  |
| 1 TELA INICIAL                                                                                                       | 7  |
| 2 ITENS DO SOFTWARE                                                                                                  | 8  |
| 2.1. Dados da obra                                                                                                   | 8  |
| 2.2. Parâmetros de projeto                                                                                           | 8  |
| 2.3. Parâmetros do Detalhamento Final                                                                                | 9  |
| 2.4. Definição e normas                                                                                              | 9  |
| 2.5. Tabela de telas soldadas                                                                                        | 10 |
| 2.6. Vantagens técnicas                                                                                              | 10 |
| 3 DETALHAR LAJES E PAREDES DE CONCRETO COM TELAS SOLDADAS                                                            | 11 |
| 3.1. Criar novo projeto                                                                                              | 11 |
| 3.2. Criar novo assunto                                                                                              | 11 |
| 3.3. Dados da Obra                                                                                                   | 12 |
| 3.4. Parametrizar o projeto                                                                                          | 13 |
| 3.5. Parametrizar o detalhamento final                                                                               | 14 |
| 3.6. Entrar em um projeto e assunto cadastrado                                                                       | 15 |
| 3.7. Preparar a planta desenhada em um sistema CAD                                                                   | 15 |
| 3.8. Localizar o executável do sistema CAD                                                                           | 16 |
| 3.9. Detalhar a armadura positiva ou distribuição de telas com emendas                                               | 17 |
| 3.9.1. Carregar projeto executado em um sistema CAD                                                                  | 20 |
| 3.9.2. Delimitar perímetro interno das lajes e vãos de escada e poços de elevadores                                  | 21 |
| 3.9.3. Gravar o perímetro interno das lajes e dos vãos de escada e poços de elevadores                               | 22 |
| 3.9.4. Delimitar área onde será necessário aço complementar (vergalhão) como reforço                                 | 22 |
| 3.9.5. Gravar perímetro interno da área onde será necessário complemento em aço convencional                         | 23 |
| 3.9.6. Detalhar lajes com telas soldadas                                                                             | 23 |
| 3.9.6.1. Definir o sentido do aço principal                                                                          | 24 |
| 3.9.6.2. Definir áreas de aço principal e secundário pelo processo direto                                            | 25 |
| 3.9.6.3. Definir áreas de aço principal e secundário pelo processo de conversão                                      | 26 |
| 3.9.6.4. Definir as áreas de aço principal e secundário a partir dos tipos de telas pré-definidas no dimensionamento | 27 |
| 3.9.6.5. Definir o comprimento de ancoragem das vigas                                                                | 28 |
| 3.9.6.6. Escolher o tipo de tela soldada                                                                             | 29 |
| 3.9.7. Criar telas especiais                                                                                         | 33 |
| 3.9.8. Registrar laje sem gerar telas                                                                                | 34 |
| 3.9.9. Apagar lajes                                                                                                  | 34 |
| 3.9.10. Lajes iguais                                                                                                 | 35 |
| 3.9.11. Cotar emendas entre painéis de tela                                                                          | 36 |
| 3.9.12. Alterar medidas de um painel de tela                                                                         | 36 |
| 3.9.13. Alterar a designação de uma tela                                                                             | 37 |
| 3.9.14. Ajustar emendas entre painéis de tela                                                                        | 37 |
| 3.9.15. Apagar e criar tela                                                                                          | 39 |
| 3.9.16. Localizar painéis de telas no detalhamento                                                                   | 40 |
| 3.9.17. Detalhamento da armadura alternada com telas soldadas                                                        | 40 |

|                                                                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.9.18. Gravar o detalhamento das telas .....                                                                               | 41 |
| 3.9.19. Criar tela especial sem detalhar laje ou editar e apagar tela especial existente.....                               | 41 |
| 3.9.19.1. Criar tela especial sem detalhar laje .....                                                                       | 41 |
| 3.9.19.2. Editar tela especial existente .....                                                                              | 43 |
| 3.9.19.3. Apagar tela especial do cadastro .....                                                                            | 44 |
| 3.9.19.4. Carregar telas especiais de outros assuntos do mesmo projeto .....                                                | 44 |
| 3.9.19.5. Apagar telas especiais não utilizadas no projeto.....                                                             | 46 |
| 3.9.20. Analisar telas especiais.....                                                                                       | 46 |
| 3.9.21. Peso total do detalhamento executado em telas.....                                                                  | 48 |
| 3.9.22. Carregar detalhamento das telas de outros assuntos .....                                                            | 48 |
| 3.9.23. Gerar o esquema de corte das telas.....                                                                             | 50 |
| 3.9.24. Editar esquema de corte das telas .....                                                                             | 50 |
| 3.9.24.1. Criar painéis inteiros e/ou cortados no esquema de corte .....                                                    | 50 |
| 3.9.24.2. Recalcular a quantidade de painéis inteiros do esquema de corte .....                                             | 51 |
| 3.9.24.3. Calcular peso e verificar quantidade de painéis de telas no esquema de corte .....                                | 52 |
| 3.9.25. Gravar o esquema de corte .....                                                                                     | 52 |
| 3.9.26. Criar vergalhões.....                                                                                               | 53 |
| 3.9.27. Editar vergalhão.....                                                                                               | 56 |
| 3.9.28. Gravar vergalhões .....                                                                                             | 57 |
| 3.9.29. Editar planta base .....                                                                                            | 58 |
| 3.9.30. Separar planta base e detalhamento da armação em blocos .....                                                       | 59 |
| 3.9.31. Gerar o Projeto Final .....                                                                                         | 60 |
| 3.9.32. Carregar planta base, detalhamento das telas e complemento em aço convencional (vergalhão).....                     | 64 |
| 3.10. Detalhar a armadura negativa ou distribuição de telas sem emendas .....                                               | 64 |
| 3.10.1. Carregar o projeto e delimitar o perímetro da armadura negativa .....                                               | 68 |
| 3.10.2. Gravar os perímetros das áreas onde será posicionado a armadura negativa .....                                      | 70 |
| 3.10.3. Detalhar a armadura negativa com telas soldadas.....                                                                | 70 |
| 3.10.3.1. Definir o sentido da armadura principal .....                                                                     | 71 |
| 3.10.3.2. Definir as áreas de aço principal e secundário pelo processo direto .....                                         | 72 |
| 3.10.3.3. Definir as áreas de aço principal e secundário pelo processo de conversão .....                                   | 73 |
| 3.10.3.4. Definir as áreas de aço principal e secundária a partir dos tipos de telas pré-definidos no dimensionamento ..... | 75 |
| 3.10.3.5. Escolher o tipo de tela soldada .....                                                                             | 75 |
| 3.11. Detalhar armadura das paredes de concreto .....                                                                       | 80 |
| 3.11.1. Carregar o projeto e delimitar a área das paredes de concreto .....                                                 | 82 |
| 3.11.2. Gravar os perímetros das paredes de concreto.....                                                                   | 84 |
| 3.11.3. Detalhar paredes de concreto com telas soldadas.....                                                                | 84 |
| 3.11.3.1. Definir o sentido da armadura principal.....                                                                      | 85 |
| 3.11.3.2. Definir as áreas de aço principal e secundário pelo processo direto .....                                         | 86 |
| 3.11.3.3. Definir as áreas de aço principal e secundário pelo processo de conversão .....                                   | 87 |
| 3.11.3.4. Definir as áreas de aço principal e secundária a partir de tipos de telas pré-definidas no dimensionamento .....  | 89 |
| 3.11.3.5. Definir as ancoragens nas paredes.....                                                                            | 89 |
| 3.11.3.6. Definir os reforços de canto a serem executados com tela soldada .....                                            | 90 |
| 3.11.3.7. Definir altura do arranque .....                                                                                  | 91 |
| 3.11.3.8. Escolher o tipo de tela soldada .....                                                                             | 92 |
| 3.12. Gerar resumo e comparativo entre o projeto executado em tela soldada e o projeto original.....                        | 98 |



## SOFTWARE PARA DETALHAMENTO DE LAJES E PAREDES DE CONCRETO ARMADAS COM TELAS SOLDADAS

### Observações Gerais

- Este software foi desenvolvido para auxiliar engenheiros e arquitetos devidamente registrados no CREA (Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia) no detalhamento de lajes e paredes de concreto utilizando telas soldadas como armadura;
- Os programas de computador devem ser vistos como uma ferramenta de auxílio aos engenheiros e arquitetos, e não como uma solução fechada, pois a utilização, o detalhamento e a verificação são de responsabilidade do engenheiro ou do arquiteto;
- Os resultados apresentados neste software estão sujeitos às variações em função da forma de interpretação e das premissas adotadas pelos usuários.

- O manual do usuário está dividido em três partes:

Parte I – Define requisitos básicos para o funcionamento e explica o modo de instalação e desinstalação do software, bem como conceitos adotados pelo sistema.

Parte II – Explica como deverá ser feito o registro do programa, necessário para sua utilização.

Parte III – Aborda a operação do sistema como um todo.

## PARTE I INSTALAÇÃO DO SOFTWARE TELA LAJE IBTS v. 5.0

### 1. Configurações mínimas para o funcionamento do software

Para o funcionamento do software, são necessários os seguintes itens:

- Microsoft Windows 95, Microsoft Windows 98, Microsoft Windows ME, Microsoft Windows NT, Microsoft Windows 2000, Microsoft Windows XP, Microsoft Windows 7;
- Microcomputador com processador 1.15 GHz ou superior, 256 Mb memória RAM, 50 Mb de espaço livre em HD e, no mínimo, uma unidade de disco flexível;
- Um adaptador de vídeo suportado pelo Windows;

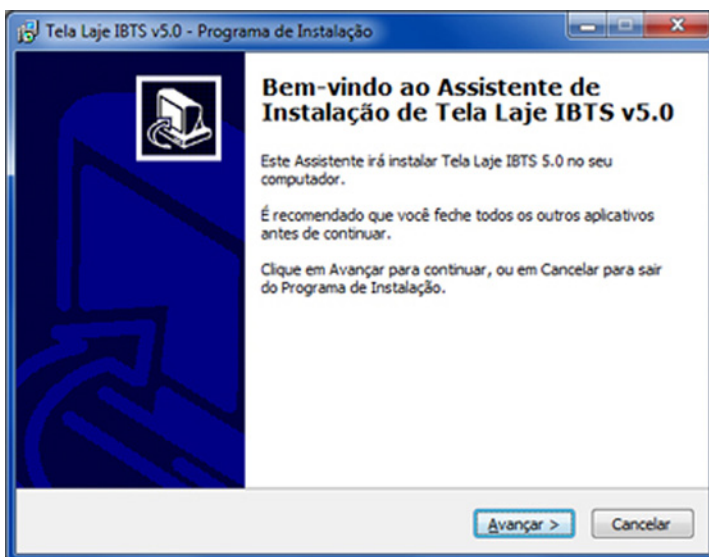


- Uma impressora suportada pelo Windows;
- Um mouse suportado pelo Windows;
- Um software para geração e leitura de desenhos padrão CAD (arquivo.DWG) compatível com rotinas em AUTOLISP.

## 2. Instalar o software

A instalação do software em seu microcomputador é feita através de instalador próprio. Este instalador verifica o espaço livre no seu disco rígido e avisa caso não haja espaço livre suficiente.

- Execute o arquivo **Instalador Tela Laje IBTS v5.exe.**;
- Aguarde o início da instalação e siga as instruções fornecidas pelo sistema.



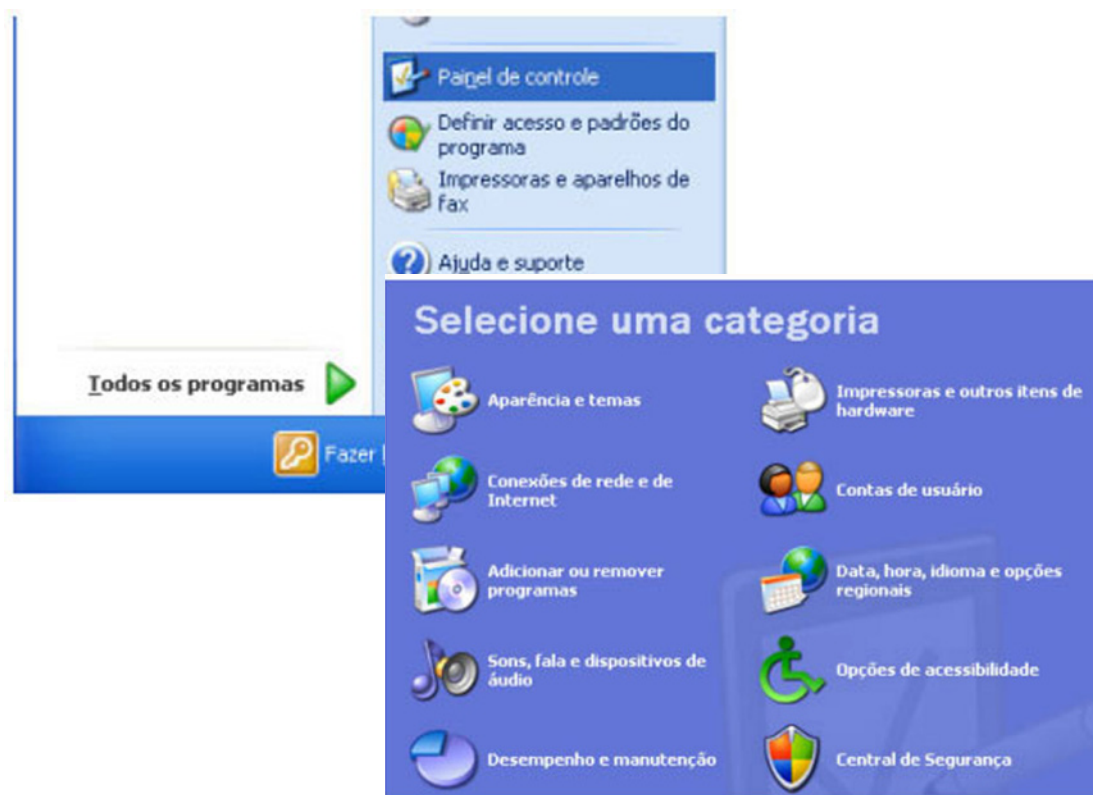
**Observação:** No final da instalação, irá aparecer um quadro como o acima. Caso já tenha sido instalado alguma versão anterior do software Tela Laje IBTS, recomendamos que **SEJA DESMARCADO A OPÇÃO ADAPTADOR PARA WINDOWS**. Versões diferentes de arquivos podem danificar o seu sistema operacional.

## 3. Desinstalar o software

A desinstalação do software significa a remoção completa do **Tela Laje IBTS v5.0** de seu microcomputador. Esta função é executada por um utilitário específico que é acessado através do painel de controle do Windows.

### Procedimento:

- No menu **Iniciar** do Windows, ative a opção **Configurações/Painel de Controle**;
- Selecione o ícone **Adicionar ou Remover Programas**;
- Na guia **Instalar/Desinstalar** procure na lista de softwares instalados o item **Tela Laje IBTS v5.0** e clique no botão Adicionar/Remover.



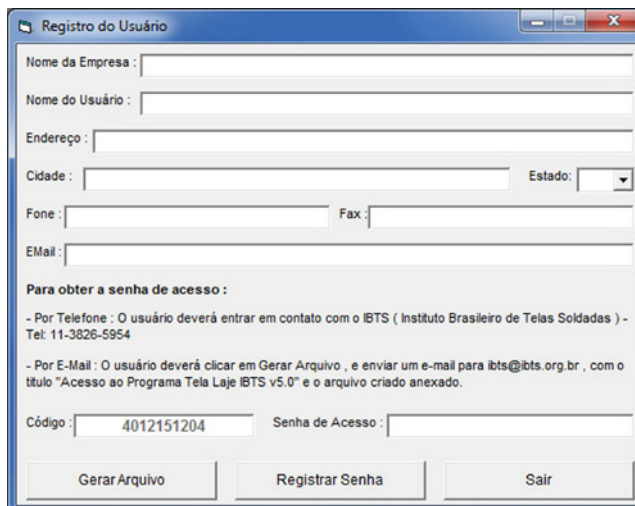
## PARTE II REGISTRO PARA UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE TELA LAJE IBTS v 5.0

### 1. Registrar o software

O **Tela Laje IBTS v.5.0** pode ser utilizado livremente por 20 vezes. Após a vigésima utilização, o software solicitará, automaticamente, o registro do usuário. Esse registro deve ser feito junto ao IBTS – Instituto Brasileiro de Telas Soldadas.



Ao clicar em **“Registrar Agora”**, o software abrirá uma tela conforme exemplo abaixo.



Registro do Usuário

Nome da Empresa :

Nome do Usuário :

Endereço :

Cidade :  Estado :

Fone :  Fax :

E-Mail :

**Para obter a senha de acesso :**

- Por Telefone : O usuário deverá entrar em contato com o IBTS ( Instituto Brasileiro de Telas Soldadas ) - Tel: 11-3826-5954

- Por E-Mail : O usuário deverá clicar em Gerar Arquivo , e enviar um e-mail para [ibts@ibts.org.br](mailto:ibts@ibts.org.br) , com o título "Acesso ao Programa Tela Laje IBTS v5.0" e o arquivo criado anexado.

Código :  Senha de Acesso :

Preencha todos os campos com os dados solicitados. Para obter a senha de acesso, o usuário deverá proceder da seguinte maneira:

- Por telefone: Entre em contato com o IBTS (Instituto Brasileiro de Telas Soldadas) pelo telefone (11) 3826-5954.
- Por e-mail: Clique em **“Gerar Arquivo”**, o software criará um arquivo com seus dados, esse deverá ser anexado e enviado para o e-mail **[ibts@ibts.org.br](mailto:ibts@ibts.org.br)** com o título “Acesso ao Programa Laje IBTS v5.0”

O IBTS fornecerá uma senha, via e-mail, que o usuário colocará no campo **Senha de Acesso** e depois clicará em **“Registrar Senha”**. Após o registro de sua senha, o software estará liberado para uso constante.

## PARTE III UTILIZANDO O SOFTWARE TELA LAJE IBTS v.5.0

### 1. TELA INICIAL

Ao abrir o programa, aparecerá a tela inicial com as observações gerais sobre o uso do software. Leia atentamente todas elas.



**TELA LAJE** 

**SOFTWARE PARA DETALHAMENTO DE LAJES E PAREDES DE CONCRETO COM TELAS SOLDADAS**

**VERSÃO 5.0**

**Observações Gerais**

1 - Este software foi desenvolvido para auxiliar engenheiros e arquitetos devidamente registrados no CREA (Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia) no detalhamento de lajes e paredes de concreto utilizando telas soldadas como armadura;

2 - Os programas de computador devem ser vistos como uma ferramenta de auxílio aos engenheiros e arquitetos, e não como uma solução fechada, pois a utilização, o detalhamento e a verificação são de responsabilidade do engenheiro ou do arquiteto;

3 - Os resultados apresentados neste software estão sujeitos a variações em função da forma de interpretação e das premissas adotadas pelos usuários.



## 2. ITENS DO SOFTWARE

A seguir serão apresentados os itens que compõem o software para detalhamento de lajes e paredes de concreto com telas soldadas.

### 2.1. Dados da obra

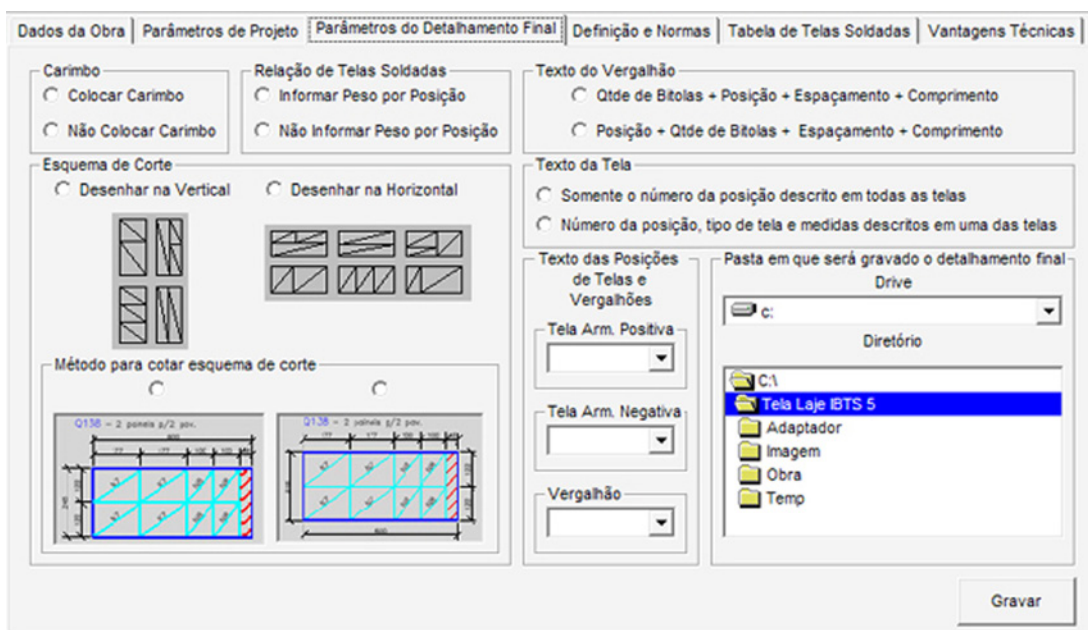
Neste quadro deverão ser informados todos os dados da obra, em seguida, clique em **"Gravar"**. Ver item 3.1, 3.2 e 3.3.

### 2.2. Parâmetros de projeto

Neste item será feita a parametrização do projeto, ou seja, o usuário deverá adotar limites máximos e mínimos, para que o software encontre uma tela soldada padronizada, já cadastrada, que atenda as áreas de aço do projeto. O usuário deverá informar também a tipologia estrutural a ser executada (laje maciça, nervurada, pré-fabricada ou paredes de concreto), bem como o  $f_{ck}$  do concreto e o número de pavimentos. Ver item 3.4.

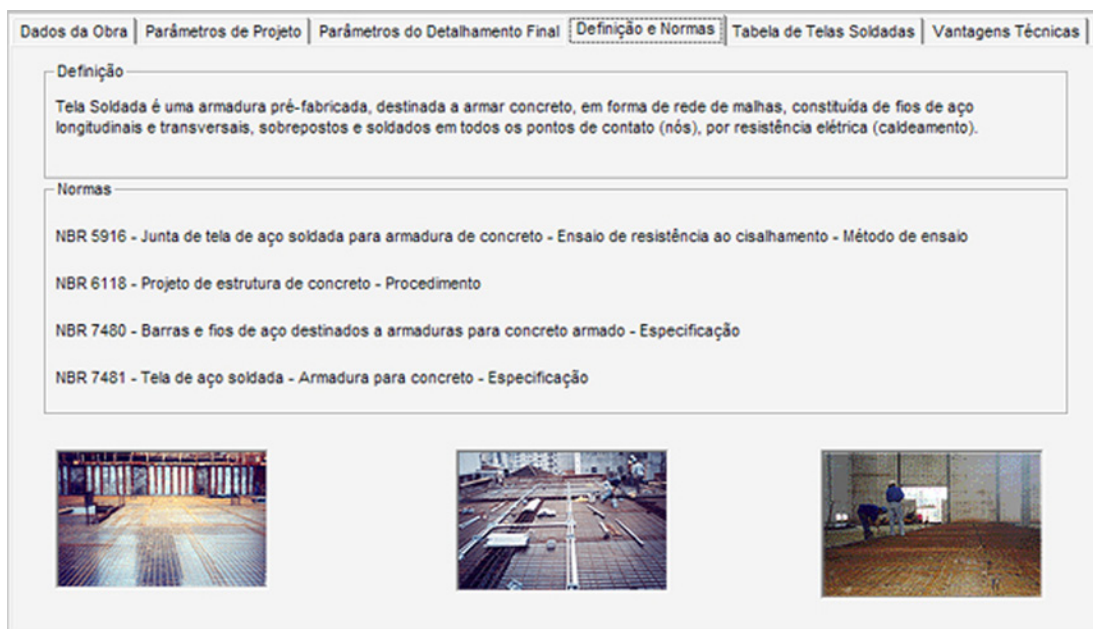
## 2.3. Parâmetros do Detalhamento Final

Neste item será feita a parametrização do desenho final, ou seja, o usuário deverá definir, dentre as opções permitidas pelo software a forma como deseja obter o projeto final. Ainda neste item, o usuário informará qual o local em seu computador que deverá ser salvo o projeto final após executado. Ver item 3.5.



## 2.4. Definição e normas

Informa a definição de tela soldada e suas respectivas normas.



## 2.5. Tabela de telas soldadas

No software já estão cadastradas todas as telas soldadas padrões. Elas são apresentadas no item **"Tabela de Telas Soldadas"**.

| Dados da Obra                                     |       | Parâmetros de Projeto |              | Parâmetros do Detalhamento Final |             | Definição e Normas |              | Tabela de Telas Soldadas |           | Vantagens Técnicas |  |
|---------------------------------------------------|-------|-----------------------|--------------|----------------------------------|-------------|--------------------|--------------|--------------------------|-----------|--------------------|--|
| Telas Soldadas para Estruturas de Concreto Armado |       |                       |              |                                  |             |                    |              |                          |           |                    |  |
|                                                   | Série | Designação            | Espaço Long. | Espaço Transv.                   | Diâm. Long. | Diâm. Transv.      | Secção Long. | Secção                   | Apresent. |                    |  |
| ▶                                                 | 61    | Q 61                  | 15           | 15                               | 3,4         | 3,4                | 0,61         | 0,61                     | PAINEL    |                    |  |
|                                                   | 75    | Q 75                  | 15           | 15                               | 3,8         | 3,8                | 0,75         | 0,75                     | PAINEL    |                    |  |
|                                                   | 92    | Q 92                  | 15           | 15                               | 4,2         | 4,2                | 0,92         | 0,92                     | PAINEL    |                    |  |
|                                                   | 92    | T 92                  | 30           | 15                               | 4,2         | 4,2                | 0,46         | 0,92                     | PAINEL    |                    |  |
|                                                   | 113   | Q 113                 | 10           | 10                               | 3,8         | 3,8                | 1,13         | 1,13                     | PAINEL    |                    |  |
|                                                   | 113   | L 113                 | 10           | 30                               | 3,8         | 3,8                | 1,13         | 0,38                     | PAINEL    |                    |  |
|                                                   | 113   | T 113                 | 30           | 10                               | 3,8         | 3,8                | 0,38         | 1,13                     | PAINEL    |                    |  |
|                                                   | 138   | Q 138                 | 10           | 10                               | 4,2         | 4,2                | 1,38         | 1,38                     | PAINEL    |                    |  |
|                                                   | 138   | R 138                 | 10           | 15                               | 4,2         | 4,2                | 1,38         | 0,92                     | PAINEL    |                    |  |
|                                                   | 138   | M 138                 | 10           | 20                               | 4,2         | 4,2                | 1,38         | 0,69                     | PAINEL    |                    |  |
|                                                   | 138   | L 138                 | 10           | 30                               | 4,2         | 4,2                | 1,38         | 0,46                     | PAINEL    |                    |  |
|                                                   | 138   | T 138                 | 30           | 10                               | 4,2         | 4,2                | 0,46         | 1,38                     | PAINEL    |                    |  |
|                                                   | 159   | Q 159                 | 10           | 10                               | 4,5         | 4,5                | 1,59         | 1,59                     | PAINEL    |                    |  |
|                                                   | 159   | R 159                 | 10           | 15                               | 4,5         | 4,5                | 1,59         | 1,06                     | PAINEL    |                    |  |
|                                                   | 159   | M 159                 | 10           | 20                               | 4,5         | 4,5                | 1,59         | 0,79                     | PAINEL    |                    |  |
|                                                   | 159   | L 159                 | 10           | 30                               | 4,5         | 4,5                | 1,59         | 0,53                     | PAINEL    |                    |  |
|                                                   | 196   | Q 196                 | 10           | 10                               | 5           | 5                  | 1,96         | 1,96                     | PAINEL    |                    |  |
|                                                   | 196   | R 196                 | 10           | 15                               | 5           | 5                  | 1,96         | 1,3                      | PAINEL    |                    |  |
|                                                   | 196   | M 196                 | 10           | 20                               | 5           | 5                  | 1,96         | 0,98                     | PAINEL    |                    |  |
|                                                   | 196   | L 196                 | 10           | 30                               | 5           | 5                  | 1,96         | 0,65                     | PAINEL    |                    |  |
|                                                   | 196   | T 196                 | 30           | 10                               | 5           | 5                  | 0,65         | 1,96                     | PAINEL    |                    |  |

## 2.6. Vantagens técnicas

Apresenta as vantagens técnicas e econômicas na utilização de telas soldadas em comparação a utilização de aço convencional (vergalhão).

| Dados da Obra                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Parâmetros de Projeto | Parâmetros do Detalhamento Final | Definição e Normas | Tabela de Telas Soldadas | Vantagens Técnicas |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|--------------------|--------------------------|--------------------|
| <div> <div>Item</div> <div> Perda<br/> Recebimento<br/> Colocação na forma<br/> Amarração<br/> Emenda<br/> Ancoragem<br/> Aderência<br/> Qualidade<br/> Inspeção </div> </div> <div> <div>Vergalhão</div> <div>Cortes (5 a 15%)</div> </div> <div> <div>Tela Soldada</div> <div>Zero ou próxima de zero</div> </div> |                       |                                  |                    |                          |                    |



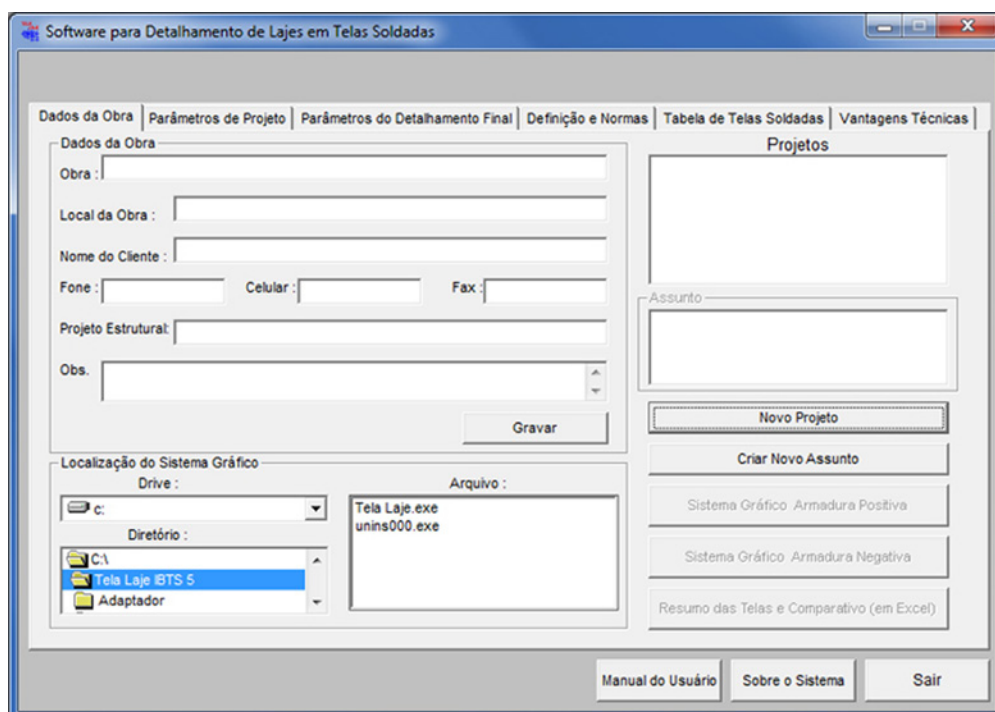
### 3. DETALHAR LAJES E PAREDES DE CONCRETO COM TELAS SOLDADAS

A entrada de dados para efetuar o detalhamento de um determinado projeto pode ser feito de duas formas:

- 1 - A partir das áreas de aço obtidas no dimensionamento – **processo direto**.
- 2 - A partir de um projeto já detalhado em aço convencional (vergalhão) – **processo de conversão**.

#### 3.1. Criar novo projeto

Para criar um novo projeto, o usuário deve clicar em **“Novo Projeto”**.



Uma nova tela se abrirá (exemplo ao lado). Nesta deverá ser digitado o nome ou código do projeto, depois clique em **“OK”**.



#### 3.2. Criar novo assunto

O ícone **“Criar Novo Assunto”** tem como objetivo separar os diferentes tipos de pavimentos (cobertura, pavimento tipo, térreo, etc) ou possíveis estudos e revisões feitas em um mesmo projeto.

Para criar um novo assunto, o usuário deverá clicar em **“Criar Novo Assunto”**.

Uma nova tela se abrirá (exemplo ao lado). Nesta deverá ser digitado o nome ou código do assunto, depois clique em **"OK"**.

**Observação:** Aconselhamos ao usuário, que escolha como nome ou código do assunto, um texto com poucas letras. Ex.: Pav Térreo I ao invés de Pavimento Térreo do Bloco I.

### 3.3. Dados da Obra

Após criados o novo projeto e assunto deve-se informar os "dados da obra", tais como, nome, local, cliente, telefones para contato e projeto estrutural. Feito isso clicar em **"Gravar"**.

**Observação:** O preenchimento correto destas informações é importante pois estes dados serão automaticamente transferidos para o carimbo após gerado o projeto final.

### 3.4. Parametrizar o projeto

Depois de informado os dados da obra, clique no item “Parâmetros de Projeto” e informe ao software os limites máximos e mínimos tolerados pelo usuário para que o programa tente encontrar uma tela soldada padronizada para efetuar o detalhamento.

#### Limites máximos e mínimos das áreas de aço (principal e secundária):

Para otimizar o uso das telas soldadas padronizadas no projeto, informe ao software um valor em porcentagem (%) acima e abaixo da área de aço de projeto.

#### Exemplo:

$A_s$  principal de projeto = 1,90 cm<sup>2</sup>/m

Limite Máximo → 1,90 + (5% assumido) = 1,99 cm<sup>2</sup>/m

Limite Mínimo → 1,90 – (4% assumido) = 1,82 cm<sup>2</sup>/m

Dentro do intervalo (1,82 cm<sup>2</sup>/m e 1,99 cm<sup>2</sup>/m) o software adota como  $A_s$  principal 1,96 cm<sup>2</sup>/m (seção padrão).

$A_s$  secundária de projeto = 1,33 cm<sup>2</sup>/m

Limite Máximo → 1,33 + (5% assumido) = 1,40 cm<sup>2</sup> / m

Limite Mínimo → 1,33 – (4% assumido) = 1,28 cm<sup>2</sup> / m

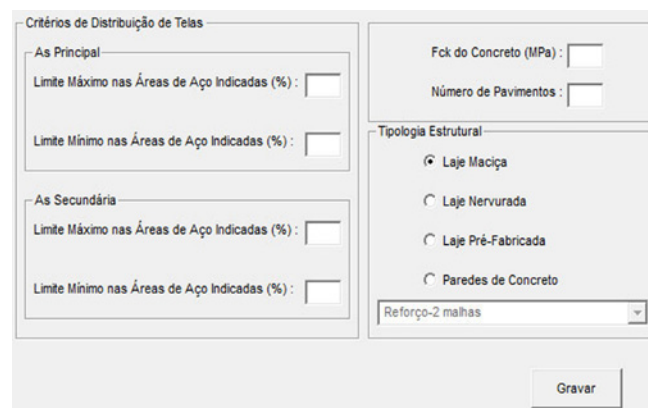
Dentro do intervalo (1,28 cm<sup>2</sup>/m e 1,40 cm<sup>2</sup>/m) o software adota como  $A_s$  secundária 1,30 cm<sup>2</sup>/m (seção padrão).

Com as seções padrões, 1,96 cm<sup>2</sup>/m principal e 1,30 cm<sup>2</sup>/m secundária, o software encontrará, na tabela de telas soldadas padronizadas cadastradas, a tela tipo “R196”.

**Observação:** Para os limites máximos e mínimos devem ser adotados valores positivos e diferentes de zero.

**$F_{ck}$ :** Resistência à compressão do concreto em MPa, adotada no dimensionamento.

**Número de pavimentos:** total de pavimentos idênticos em que será feito o estudo em telas soldadas.



**Tipologia da estrutura:** Define o tipo da laje ou parede (laje maciça, nervurada, pré-fabricada ou paredes de concreto) adotada no detalhamento. Se a opção “Paredes de Concreto” for selecionada, o usuário deverá definir como será feito o reforço nos cantos das paredes (telas com 2 malhas, 3 malhas, 4 malhas ou não utilizar telas).

Após preencher todos os campos, clique em “Gravar”.

**Observação:** Os dados digitados e gravados servem apenas para o assunto em estudo. No caso de um novo assunto e/ou projeto, novos parâmetros devem ser adotados.

### 3.5. Parametrizar o detalhamento final

No item **“Parâmetros do Detalhamento Final”** o usuário definirá critérios para elaboração do projeto final gerado pelo software, tais como:

**Carimbo:** Selecione **“Colocar Carimbo”**, caso o usuário queira que o software gere um arquivo que contenha o projeto em telas soldadas, os possíveis complementos em aço convencional, o esquema de corte das telas, as tabelas de posições, as quantidades das telas e vergalhões e a folha (A2, A1, A0, A0L1 ou A0L2) com o carimbo e notas. Caso contrário, selecione **“Não Colocar Carimbo”**, desta forma o software irá gerar um arquivo com o projeto completo, porém sem a folha com o carimbo e as notas.

**Relação das Telas Soldadas:** Neste item o usuário deverá escolher entre incluir na tabela **“Relação das Telas Soldadas”**, o peso de cada tela, selecionando **“Informar Peso por Posição”** ou, não incluir o peso de cada tela, selecionando **“Não Informar Peso por Posição”**.

**Esquema de Corte:** Neste item o usuário deverá optar por desenhar o esquema de corte no sentido vertical, selecionar **“Desenhar na Vertical”** ou no sentido horizontal, selecionar **“Desenhar na Horizontal”** e também de como serão posicionadas as cotas. As duas opções que estão apresentadas no item **“Posição das cotas”** são:

- Gerar as cotas em apenas um lado no sentido vertical e horizontal do esquema de corte;
- Gerar as cotas nos dois lados no sentido vertical e horizontal do esquema de corte.

**Texto do Aço Complementar (Vergalhão):** Neste item o usuário deverá escolher como serão apresentados os textos do aço complementar (vergalhão) no detalhamento final. As opções são **“Quantidade de Bitolas + Posição + Espaçamento + Comprimento”** ou **“Posição + Quantidade de Bitolas + Espaçamento + Comprimento”**.

**Texto da Tela:** Neste item o usuário deverá optar por apresentar no detalhamento final, o texto da tela somente com o número da posição (sendo que as características do painel serão mostradas apenas na tabela de relação das telas), selecionando a opção **“Somente o número da posição descrito em todas as telas”**, ou apresentar o texto de um painel de tela de cada posição com todas as suas características, selecionando **“Número da posição, tipo de tela e medidas descritos em uma das telas”**.

**Texto das Posições das Telas e Aço Complementar:** Neste item o usuário deverá selecionar a letra que antecede o número da posição das telas das armaduras positiva, negativa e dos complementos executados em vergalhões (caso necessário). O usuário poderá escolher entre as letras **“N”**, **“P”**, **“T”** e **“V”**.

**Pasta em que será gravado o projeto final:** Neste item o usuário deverá escolher a pasta em que será gravado o projeto final gerado pelo software.



Após preencher todos os campos, clique em **“Gravar”**.

**Importante:** Os dados digitados e gravados servem apenas para o projeto em estudo. No caso de um novo projeto, novos parâmetros devem ser definidos.

### 3.6. Entrar em um projeto e assunto cadastrado

Para acessar um projeto já cadastrado, clique no nome ou código do projeto, que se encontra na lista de projetos. Definido o projeto, a lista de assuntos associados a esse projeto se abrirá.

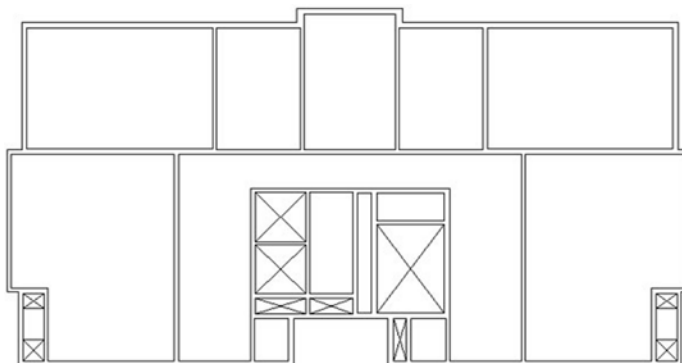
Para acessar um assunto específico, clique no nome ou código do assunto.

### 3.7. Preparar a planta desenhada em um sistema CAD

Para facilitar a utilização do software, aconselha-se limpar o projeto original, tirando todas as informações desnecessárias, tais como, carimbo, notas, detalhes, etc. É importante também que o projeto da armação positiva e negativa estejam salvos em arquivos diferentes.

Veja os exemplos a seguir:

1) Processo direto, ou seja, partindo da planta de forma e das áreas de aço.



### 3.8. Localizar o executável do sistema CAD

Localização do Sistema Gráfico

Drive : d:

Diretório : d:\Arquivos de programas\AutoCAD 2005

Arquivo : acad.exe

AcSignApply.exe

addplwiz.exe

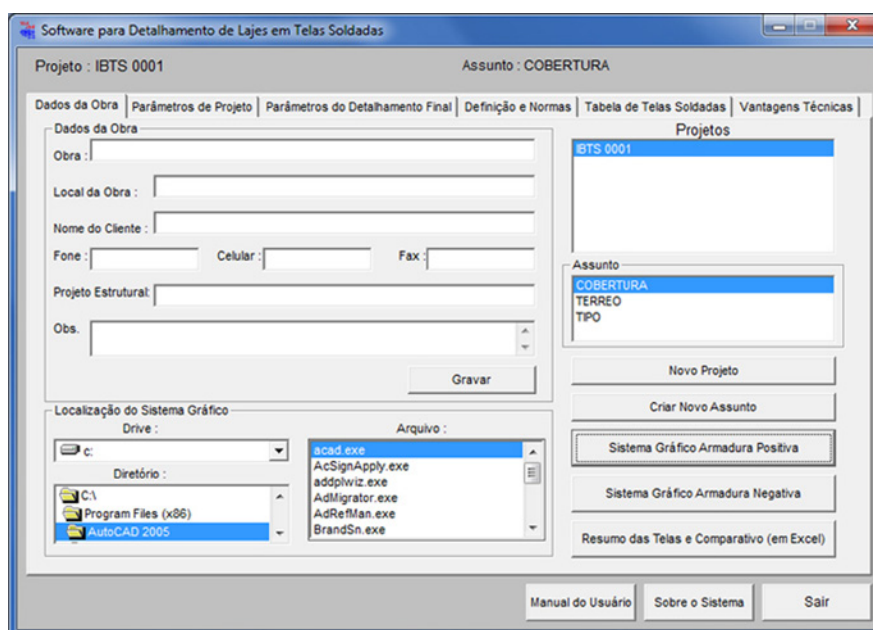
Admigrator.exe

AdRefMan.exe

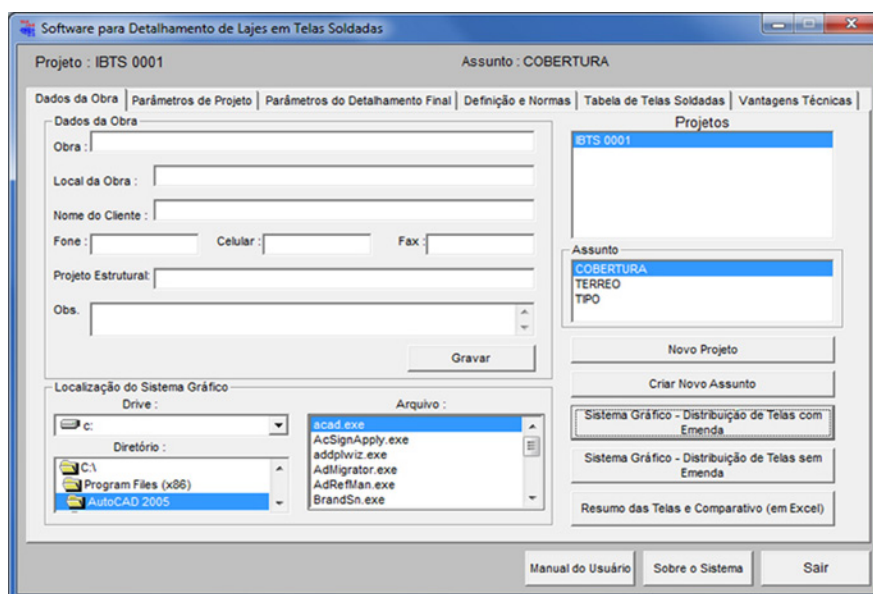
BrandSn.exe

### 3.9. Detalhar a armadura positiva ou distribuição de telas com emendas

Se o usuário estiver trabalhando em uma laje maciça ou pré-fabricada, clique em **“Sistema Gráfico Armadura Positiva”**, para que o software **Tela Laje IBTS v.5.0** possa acessar o sistema CAD.



Caso o usuário esteja trabalhando com uma laje nervurada, ele poderá optar em fazer a distribuição das telas soldadas com ou sem emendas. Para fazer a distribuição das telas com emendas clique em **“Sistema Gráfico – Distribuição de Telas com Emendas”**, caso contrário clique em **“Sistema Gráfico – Distribuição de Telas sem Emendas”** para que o software possa acessar o sistema CAD.



Observe que, independente da tipologia da laje (maciça, nervurada ou pré-fabricada), ao carregar o sistema CAD, aparecerá uma barra de ferramentas com os ícones abaixo:



-  **Chamar Planta:** Serve para inserir no software o projeto editado da forma ou armação positiva. Ver item 3.9.1.
-  **Registrar Laje e Gerar Tela:** Registra no software a área da laje e gera o detalhamento das telas. Ver item 3.9.6.
-  **Apagar Lajes e Telas:** Apaga o detalhamento das telas executado nas lajes selecionadas. Ver item 3.9.9.
-  **Registrar Laje Sem Gerar Tela:** Registra no software a área de uma laje sem gerar o detalhamento das telas. Ver item 3.9.8.
-  **Multiplicar Lajes:** Multiplica o número de vezes que o detalhamento de uma determinada laje se repete no projeto. Ver item 3.9.10.
-  **Criar ou Atualizar Cotas das Emendas das Telas:** Gera a cota com a medida da emenda entre dois painéis de tela tanto na direção vertical, quanto na horizontal. Ver item 3.9.11.
-  **Alterar Medidas de um Painel:** Permite editar a largura e o comprimento do painel selecionado. Ver item 3.9.12.
-  **Alterar Designação de um Painel:** Permite alterar o tipo de tela dos painéis selecionados. Ver item 3.9.13.
-  **Ajustar Emendas entre Painéis:** Reposiciona os painéis selecionados de modo que todos fiquem com o mesmo comprimento de emenda entre eles. Ver item 3.9.14.
-  **Criar Novo Painel:** Gera um novo painel na laje selecionada pelo usuário. Ver item 3.9.15.
-  **Localizar Tela:** Localiza painéis de tela no projeto de detalhamento através de características tais como, tipo de tela e medidas do painel. Ver item 3.9.16.
-  **Criar, Editar ou Apagar Tela Especial:** Permite criar, editar ou apagar, no software, registros de telas especiais. Ver item 3.9.19.
-  **Analisar Telas Especiais:** Verifica o peso total das telas especiais detalhadas (por tipo), objetivando facilitar a consulta com os fabricantes. Ver item 3.9.20.
-  **Somar Peso Total de Telas:** Informa o peso total das telas detalhadas. Ver item 3.9.21.
-  **Carregar Detalhamento das Telas de Outros Assuntos:** Permite agrupar a planta base de referência, os perímetros das lajes e o detalhamento das telas do assunto atual com outros assuntos do mesmo projeto. Ver item 3.9.22.
-  **Gerar Esquema de Corte das Telas:** Gera o esquema de corte parcial das telas que foram detalhadas, permitindo ao usuário editá-lo. Ver item 3.9.23.
-  **Calcular Peso do Esquema de Corte:** Verifica o esquema de corte e calcula o peso das telas utilizadas no detalhamento. Ver item 3.9.24.3.

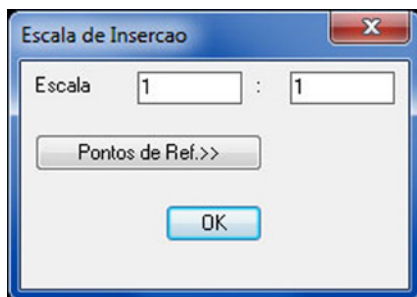
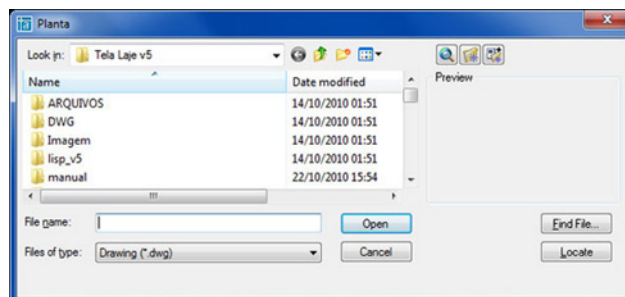


-  **Criar Telas para Esquema de Corte:** Gera um novo painel, inteiro ou cortado, para complementar o esquema de corte das telas. Ver item 3.9.24.1.
-  **Quantificar Telas Inteiras no Esquema de Corte:** Calcula a quantidade de painéis inteiros, que foram selecionados pelo usuário, necessários para que a quantidade de telas que estão no esquema de corte seja idêntica à quantidade de telas detalhadas no projeto. Ver item 3.9.24.2.
-  **Gerar Vergalhões:** Gera o desenho do vergalhão mostrando a bitola (mm), o tamanho (cm) e a quantidade. Ver item 3.9.26.
-  **Editar Vergalhão:** Edita dados do vergalhão tais como, ancoragem nas vigas, dobras, comprimento, bitola e quantidade. Ver item 3.9.27.
-  **Salvar Dados do Detalhamento das Telas e Vergalhões:** Grava no software, os dados do projeto gerado e editado pelo usuário, tais como, as linhas que delimitam a área interna das lajes e dos vazios de escadas e poços de elevadores; as telas detalhadas; o esquema de corte; a área que determina a posição do complemento em aço convencional (vergalhão) e o complemento em aço convencional executado. Ver itens 3.9.3, 3.9.5, 3.9.18, 3.9.25 e 3.9.28.
-  **Carregar Dados do Detalhamento das Telas e Vergalhões:** Carrega dados do projeto gerado, criado e editado pelo usuário, tais como, as linhas que delimitam a área interna das lajes e dos vazios de escadas e poços de elevadores; as telas detalhadas; o esquema de corte; a área que determina a posição do complemento em aço convencional (vergalhão) e o complemento em aço convencional executado, gravados anteriormente. Ver item 3.9.32.
-  **Carregar Planta Base para Edição:** Carrega a planta base inserida anteriormente, visando possibilitar a edição, exclusão e gravação de dados no desenho onde será gerado o projeto final. Ver item 3.9.29.
-  **Manter Vergalhões do Projeto Original:** Permite ao usuário manter o aço convencional do projeto original que não foi substituído por tela soldada. Ver item 3.9.29.
-  **Gerar Relação de Aço Remanescente:** Permite ao usuário criar a tabela de relação e resumo de aço remanescente antes de gerar o detalhamento final. Ver item 3.9.29.
-  **Salvar Edição da Planta Base:** Grava no software a planta base editada e/ou modificada pelo usuário. Ver item 3.9.29.
-  **Carregar Última Edição da Planta Base:** Carrega a última edição da planta base gravada no software. Ver item 3.9.29.
-  **Separar Projeto em Blocos:** Permite ao usuário separar em blocos a última edição do detalhamento das telas e da planta base gravadas anteriormente. Ver item 3.9.30.
-  **Gerar Projeto Final:** Gera o projeto completo com o detalhamento das telas nas lajes, o esquema de corte, a relação, o resumo e o consumo total das telas soldadas utilizadas. Ver item 3.9.31.
-  **Ajuda:** Abre o arquivo de ajuda contendo esse manual.

### 3.9.1. Carregar projeto executado em um sistema CAD

O procedimento para carregar um projeto é igual independente da tipologia da estrutura (lajes maciça, nervurada ou pré-fabricada) e do processo (direto ou conversão).

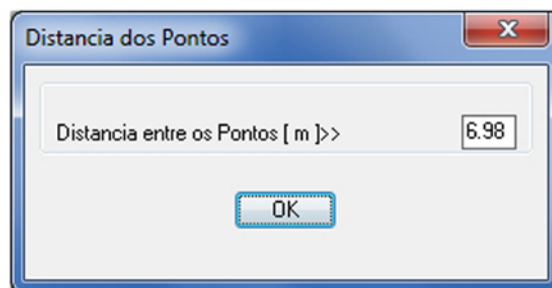
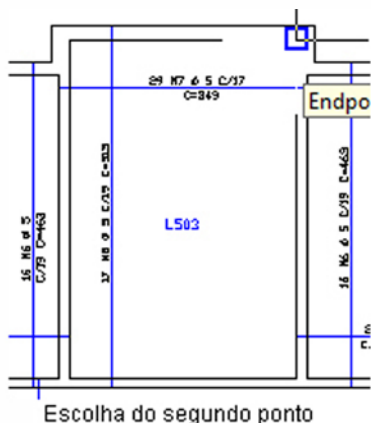
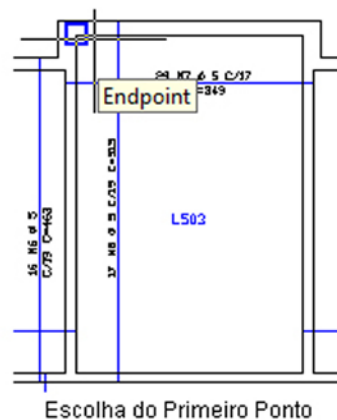
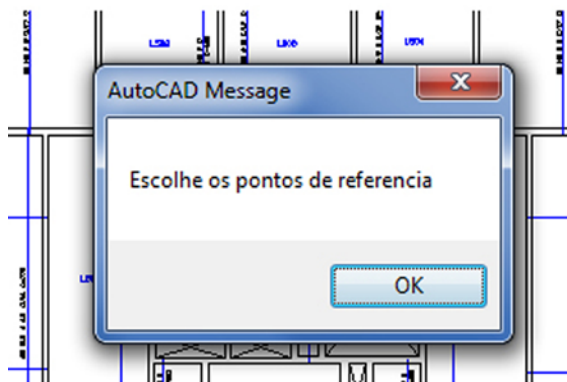
Clique em . O software abrirá um quadro como o do exemplo ao lado, onde o usuário deverá localizar e posteriormente selecionar o arquivo no qual se encontra o projeto de forma de armação que utilizará com base.



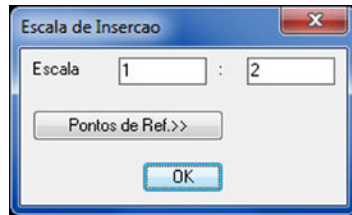
Selecionado o arquivo, o software abrirá um outro quadro (exemplo ao lado) onde deverá ser informada a escala em que se encontra o projeto (o software deve ler as medidas da planta em metro).

Caso o usuário tenha dúvidas sobre a escala a ser utilizada, clique em **"Pontos de Ref.>>"**.

O software abrirá o projeto para que o usuário determine dois pontos cuja distância entre eles seja previamente conhecida. Veja o exemplo a seguir:



Quadro com a distância entre os pontos escolhidos

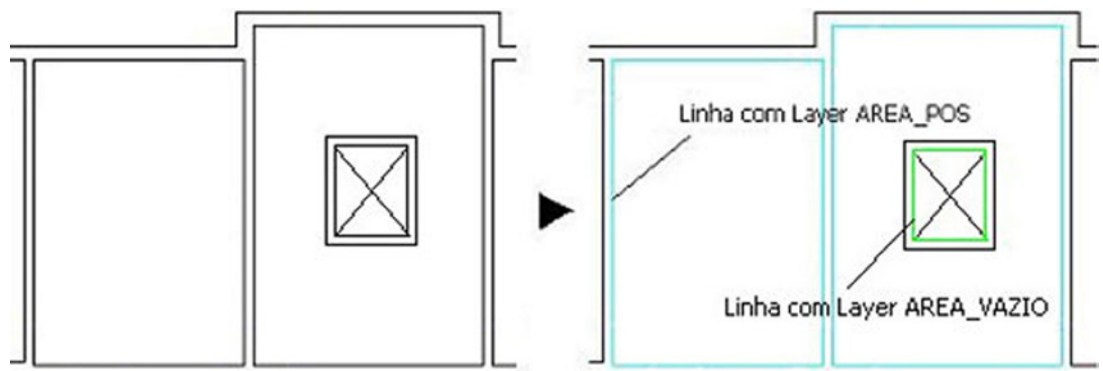


Digite no quadro que irá aparecer, a distância real em metros, (no exemplo, trocar o valor de 6,98 para 3,49). Ao clicar em **"OK"**, o software voltará ao quadro **"Escala de Inserção"** com a escala ajustada, como mostra a figura ao lado. Feito isso, o software carregará a planta base na escala correta.

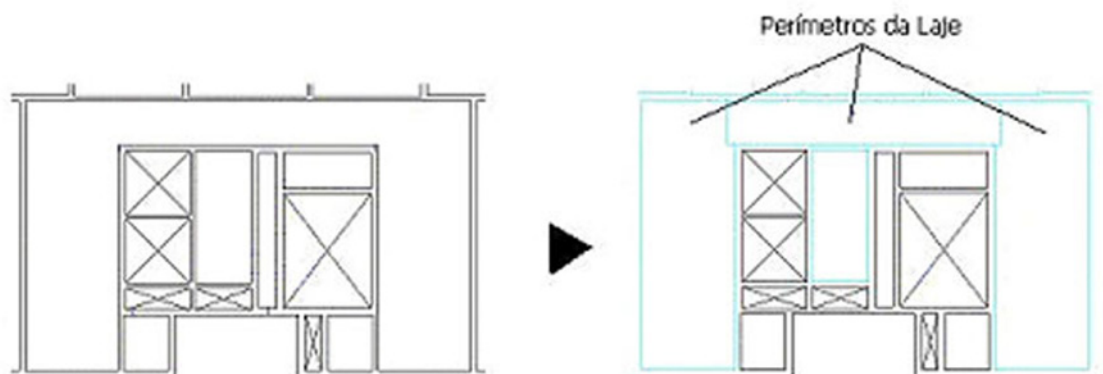
**Observação:** A planta base é transformada em bloco no layer **"Planta\_Referencia"** travado.

### 3.9.2. Delimitar perímetro interno das lajes e vãos de escada e poços de elevadores

Após carregar a planta base, desenhe com o comando LINE, PLINE ou RECTANGLE e no layer **AREA\_POS**, o perímetro interno das lajes que serão detalhadas em telas, e no layer **AREA\_VAZIO**, o contorno dos vãos das escadas e poços de elevadores. Observe o exemplo:



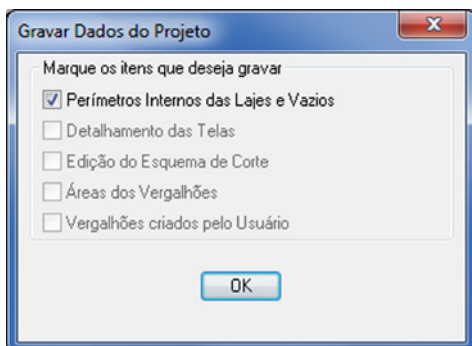
**Importante:** Caso a mesma laje tenha áreas de aço diferentes, o usuário poderá desenhar dois ou mais polígonos nessa laje. Veja o exemplo a seguir:



Os polígonos devem ser fechados e feitos com o comando LINE, PLINE ou RECTANGLE.

É aconselhável que o usuário desenhe os polígonos de todas as lajes antes de começar a paginação das telas.

### 3.9.3. Gravar o perímetro interno das lajes e dos vãos de escada e poços de elevadores

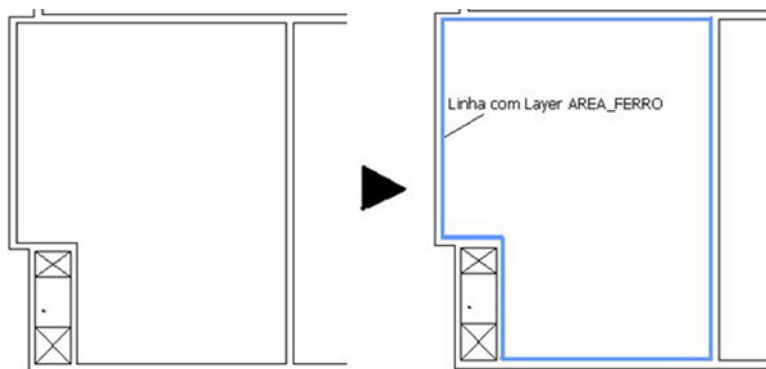


Para gravar o perímetro interno da laje e dos vãos de escada e poços de elevadores, clique em . Um quadro como o exemplo ao lado se abrirá. Mantenha o item **“Perímetros Internos das Lajes e Vazios”** marcado e clique em OK.

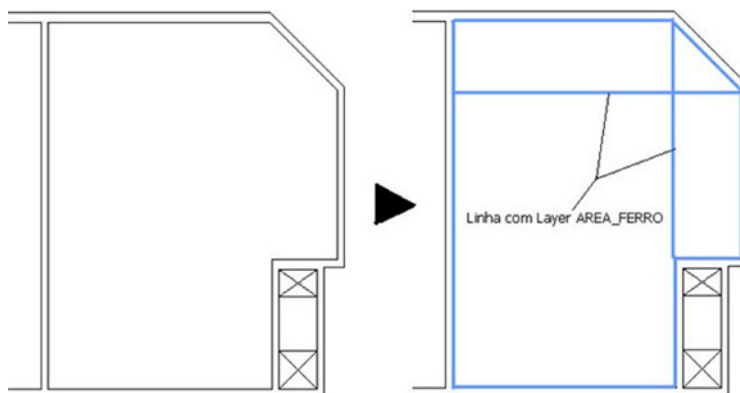
### 3.9.4. Delimitar área onde será necessário aço complementar (vergalhão) como reforço

Esta opção pode ser efetuada juntamente com a delimitação das áreas das lajes e vãos de escada e poços de elevadores ou após gerado e gravado o detalhamento das telas soldadas.

Desenhe com o comando LINE, PLINE ou RECTANGLE e no layer **AREA\_FERRO**, o perímetro interno das áreas onde será necessário ser feito complemento em aço convencional. Observe o exemplo:



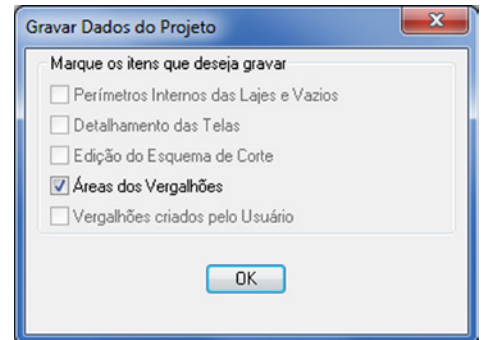
**Importante:** Para polígonos com ângulos retos e inclinados, recomendamos ao usuário, desenhar outras linhas no layer **AREA\_FERRO** para separar as áreas com ângulos inclinados, como apresentado no exemplo a seguir:





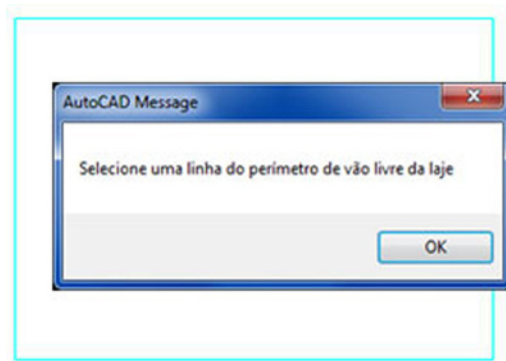
### 3.9.5. Gravar perímetro interno da área onde será necessário complemento em aço convencional

Para gravar a área onde será necessário complemento em aço convencional (vergalhão), clique em . Será aberto um quadro como o exemplo ao lado. Mantenha a opção **“Áreas dos Vergalhões”** marcada e clique em OK.



### 3.9.6. Detalhar lajes com telas soldadas

Para começar o detalhamento de uma laje, clique em , selecione uma das linhas do perímetro interno da laje, de preferência a linha cujo sentido seja o mesmo correspondente á área de aço principal. Veja o exemplo a seguir:



1- Clique em OK

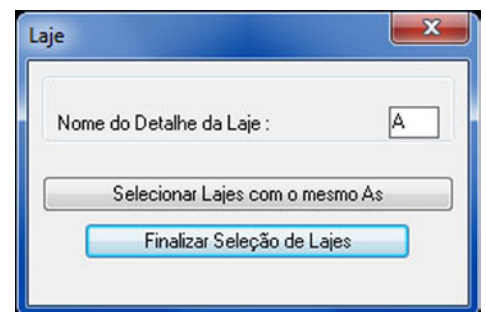


2- Selecione uma das linhas e tecla <ENTER>

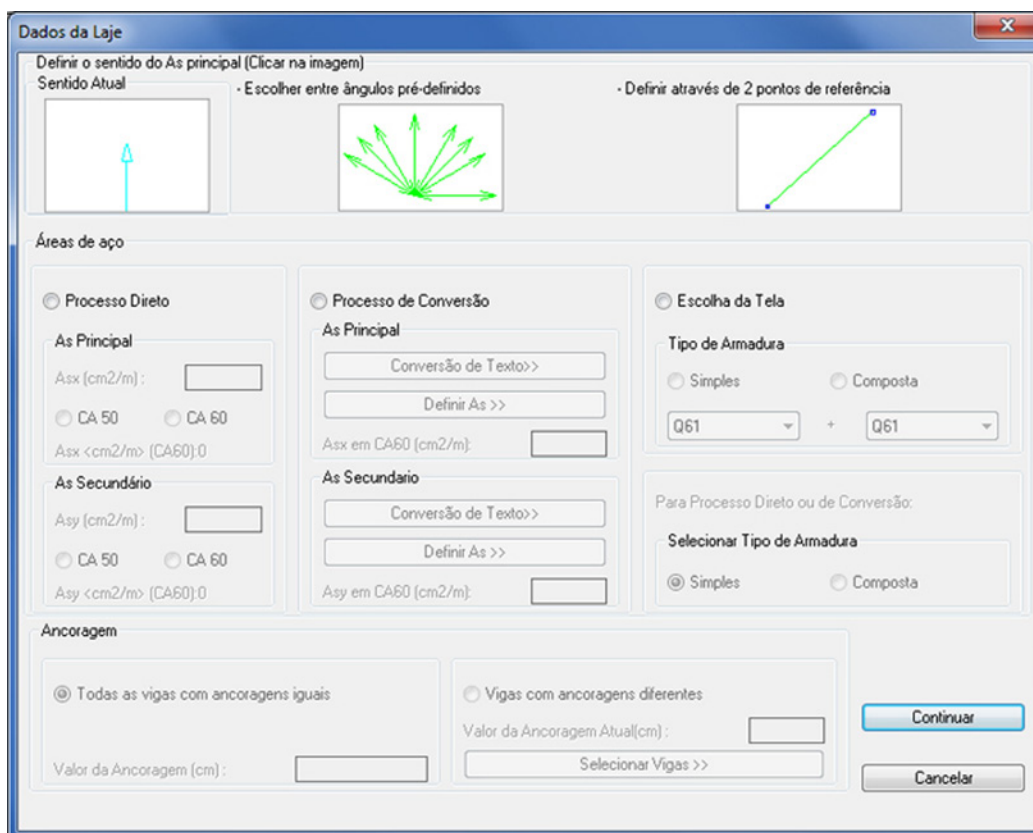
Em seguida, aparecerá um quadro como o ao lado informando a letra da laje a ser detalhada.

Caso o usuário queira alterar o nome do detalhe, é só clicar na janela em que aparece o nome (A) e digitar o novo nome.

Nesta tela, é possível ainda detalhar outras lajes com a mesma área de aço e sentido do  $A_s$  principal. Para isto, basta clicar em **“Selecionar Lajes com o mesmo  $A_s$ ”** e repetir o procedimento anterior.

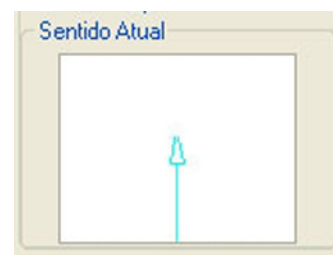


Selecionadas todas as lajes, clique em **“Finalizar Seleção de Lajes”**. Um quadro como o abaixo abrirá. Nele o usuário informará todos os dados necessários para o detalhamento da laje, tais como, a direção do  $A_s$  principal, o valor do  $A_s$  principal e secundário por processo direto, de conversão ou escolha da tela soldada e o comprimento de ancoragem nas vigas.



### 3.9.6.1. Definir o sentido do aço principal

Verifique, no item **"Sentido Atual"**, o sentido da área de aço principal. Caso seja necessário alterar, clique na imagem de uma das duas opções oferecidas pelo software para definir o sentido correto da área de aço.

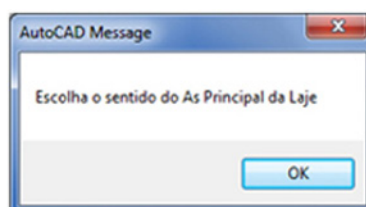


As duas opções são:

**a) Entre ângulos pré-definidos:** Clique na imagem abaixo do texto **"Escolher entre ângulos pré-definidos"**. O software possibilitará ao usuário escolher o sentido do  $A_s$  principal dentre oito ângulos pré-definidos ( $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $120^\circ$ ,  $135^\circ$  e  $150^\circ$ ). Veja o exemplo a seguir:



1- Clique na imagem.



2- Clique em "OK".



3- Selecione, entre os oito sentidos indicados, o correspondente com o sentido do aço principal.

**b) Através de dois pontos de referência:** Clique na imagem abaixo do texto **"Definir através de 2 pontos de referência"** e defina através de dois pontos de referência ou mesmo na planta de base o sentido do  $A_s$  principal. Veja o exemplo a seguir:



### 3.9.6.2. Definir áreas de aço principal e secundário pelo processo direto

É chamado de processo direto o detalhamento de um projeto que se inicia a partir da planta de forma e das áreas de aço obtidas no dimensionamento.

Para informar ao software o valor das áreas de aço principal e secundária pelo processo direto, no item **"Áreas de aço"**, clique em **"Processo Direto"** e digite os valores correspondentes às mesmas. Na sequência informe também se o valor da área de aço digitado anteriormente está em **"CA 50"** ou **"CA 60"**.

Se as áreas de aço digitadas tiverem sido calculadas com aço CA50, este valor será convertido para aço CA60 e apresentado abaixo da opção CA50 ou CA60. Este será o valor do  $A_s$  utilizado para definição do tipo de tela. Veja o exemplo a seguir:

1- Escolha a opção "Processo Direto".

2- Informe o valor do  $A_s$  principal no campo "Asx" e o valor do  $A_s$  secundário no campo "Asy".

3- Informe a classe do aço (CA50 ou CA60).

4- Os itens marcados são os valores do  $A_s$  principal e secundário transformados em CA60. Esses valores serão utilizados na procura da tela soldada padronizada.

Nesse processo o usuário poderá escolher, no quadro ao lado, entre listar primeiramente as telas de armadura simples, selecionando a opção **"Simples"**, ou as telas de armadura composta, selecionando a opção **"Composta"**.

Para Processo Direto ou de Conversão:

Selecionar Tipo de Armadura

☒ Simples ☐ Composta

### 3.9.6.3. Definir áreas de aço principal e secundário pelo processo de conversão

☒ Processo de Conversão

As Principal

Conversão de Texto>>

Definir As >>

Asx em CA60 (cm<sup>2</sup>/m):

As Secundário

Conversão de Texto>>

Definir As >>

Asy em CA60 (cm<sup>2</sup>/m):

É chamado de projeto de conversão o detalhamento que se inicia a partir de um projeto já detalhado em vergalhão.

Para informar ao software o valor das áreas de aço principal e secundária pelo processo de conversão, no item **"Áreas de aço"**, clique em **"Processo de Conversão"**.

Para determinar o valor das áreas de aço principal, clique em **"Conversão de Texto"** que se encontra no item **"As Principal"** e selecione, na planta, o texto do vergalhão correspondente à esta área de aço. Veja o exemplo a seguir:

☒ Processo de Conversão

As Principal

Conversão de Texto>>

Definir As >>

Asx em CA60 (cm<sup>2</sup>/m):

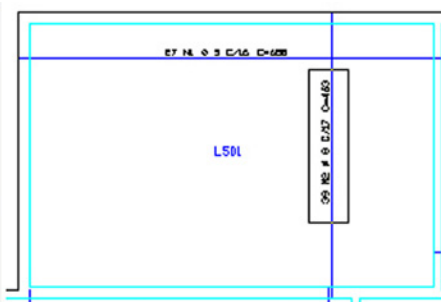
As Secundário

Conversão de Texto>>

Definir As >>

Asy em CA60 (cm<sup>2</sup>/m):

1- Clique em "Conversão de Texto".



2- Selecione os textos correspondentes à área de aço principal e tecla <ENTER>

☒ Processo de Conversão

As Principal

Conversão de Texto>>

Definir As >>

Asx em CA60 (cm<sup>2</sup>/m): 2.46

As Secundário

Conversão de Texto>>

Definir As >>

Asy em CA60 (cm<sup>2</sup>/m):

3- O valor da área principal, em CA60, será apresentado no quadro "Asx em CA60 (cm<sup>2</sup>/m):".

Para determinar o valor da área de aço secundária, clique em **"Conversão de Texto"** que se encontra no item **"As Secundária"** e selecione, na planta, o texto do vergalhão correspondente à esta área de aço. Veja o exemplo a seguir:

☒ Processo de Conversão

As Principal

Conversão de Texto>>

Definir As >>

Asx em CA60 (cm<sup>2</sup>/m): 2.46

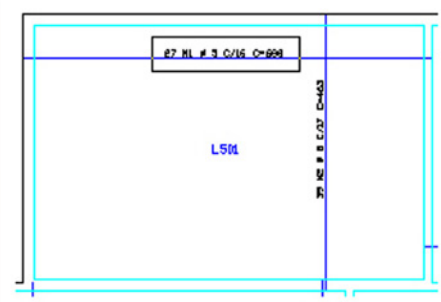
As Secundário

Conversão de Texto>>

Definir As >>

Asy em CA60 (cm<sup>2</sup>/m):

1- Clique em "Conversão de Texto".



2- Selecione os textos correspondentes à área de aço secundário e tecla <ENTER>

☒ Processo de Conversão

As Principal

Conversão de Texto>>

Definir As >>

Asx em CA60 (cm<sup>2</sup>/m): 2.46

As Secundário

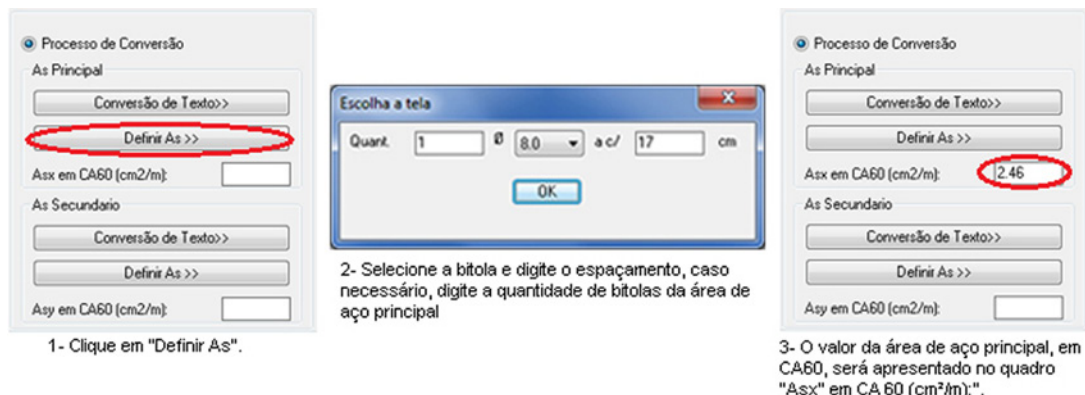
Conversão de Texto>>

Definir As >>

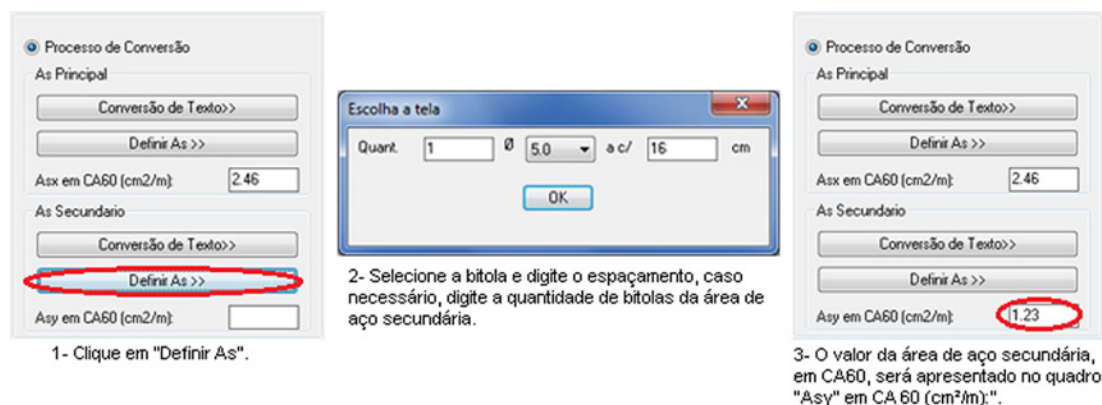
Asy em CA60 (cm<sup>2</sup>/m): 1.23

3- O valor da área secundário, em CA60, será apresentado no quadro "Asy em CA60 (cm<sup>2</sup>/m):".

Caso não seja possível a leitura dos textos dos vergalhões, clique em **"Definir A<sub>s</sub>"** e informe a bitola e o espaçamento correspondente à área de aço principal. Veja o exemplo a seguir:



Da mesma forma deve ser feito para o aço que compõe a área de aço secundária. Veja o exemplo a seguir:



Para Processo Direto ou de Conversão:

Selecionar Tipo de Armadura

☒ Simples ☐ Composta

Nesse processo o usuário poderá escolher, no quadro ao lado, entre listar primeiramente as telas de armadura simples, selecionando a opção **"Simples"**, ou as telas de armadura composta, selecionando a opção **"Composta"**.

### 3.9.6.4. Definir as áreas de aço principal e secundário a partir dos tipos de telas pré-definidas no dimensionamento

Nesta opção, o usuário poderá definir o tipo da armação (simples ou composta) e a tela soldada para utilizar no detalhamento de uma determinada laje sem ter que informar as áreas de aço principal e secundária.

Escolha da Tela

Tipo de Armadura

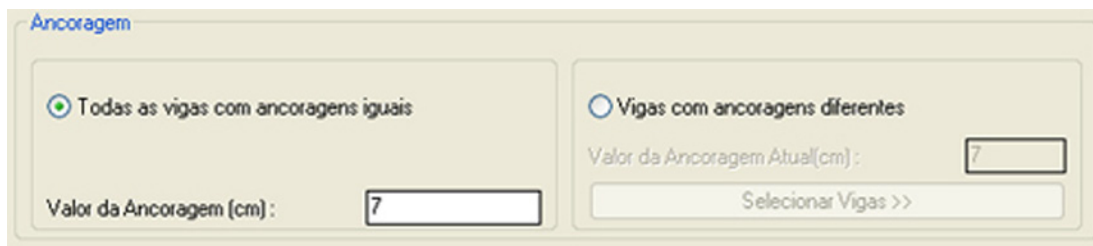
☒ Simples ☐ Composta

Q61 + Q61



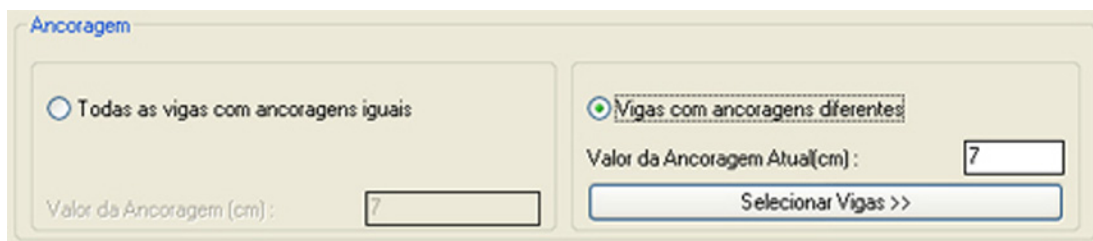
### 3.9.6.5. Definir o comprimento de ancoragem das vigas

Caso todas as vigas da laje tenham o mesmo comprimento de ancoragem, mantenha selecionada a opção **"Todas as vigas com ancoragens iguais"**, digite o comprimento de ancoragem, em centímetros, no campo **"Valor da Ancoragem (cm)"** (ver figura a seguir).

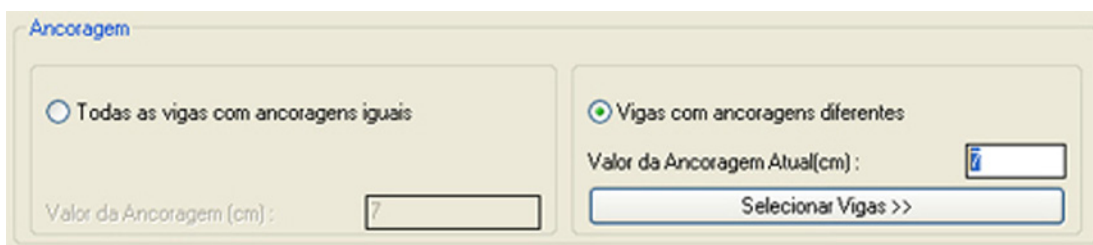


Caso o comprimento de ancoragem nas vigas de uma mesma laje seja diferente, selecione a opção **"Vigas com ancoragens diferentes"**, digite o comprimento de ancoragem e clique em **"Selecionar Vigas"**.

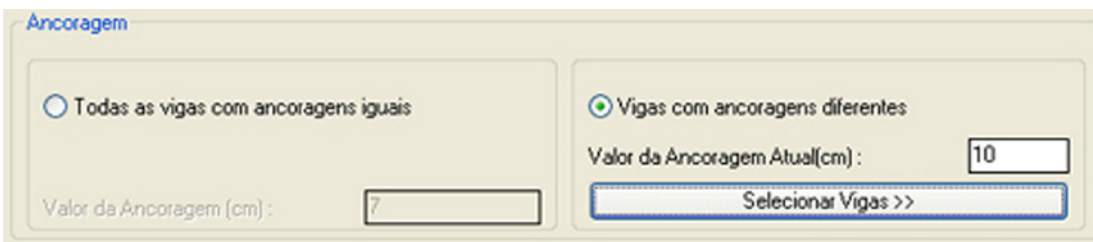
No desenho da laje, selecione o lado interno das vigas que receberão o comprimento de ancoragem informado e clique <ENTER> após finalizar a seleção. Repita esse procedimento até que todas as vigas de uma mesma laje tenham seus respectivos comprimentos de ancoragem definidos. Feito isso, clique em **"Continuar"**. Veja exemplo a seguir:



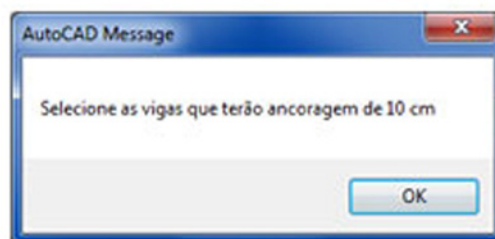
1- Clique na opção "Vigas com ancoragens diferentes"



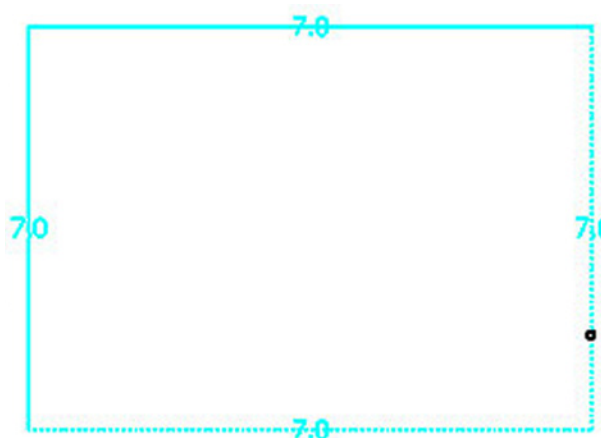
2- Digite o comprimento da ancoragem em centímetros



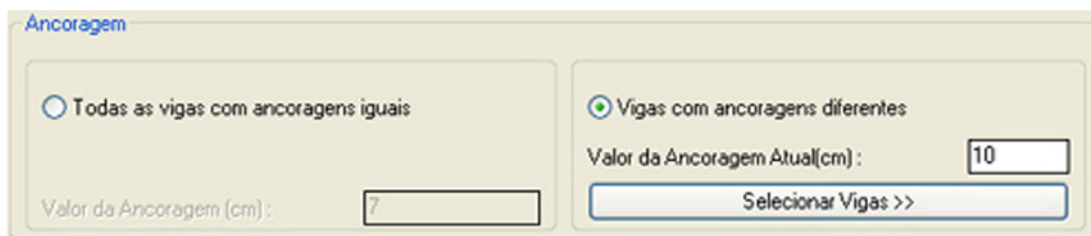
3- Clique em "Selecionar Vigas >>"



4- Clique em OK



5- Selecione as vigas que terão a ancoragem digitada e tecla <ENTER>

A screenshot of the "Ancoragem" (Anchorage) dialog box. It has two radio buttons: "Todas as vigas com ancoragens iguais" (unselected) and "Vigas com ancoragens diferentes" (selected). Below the first radio button is a text field "Valor da Ancoragem (cm):" with the value "7". Below the second radio button is a text field "Valor da Ancoragem Atual(cm):" with the value "10" and a button "Selecionar Vigas >>".

6- Repita os procedimentos anteriores até que todas as vigas tenham seus comprimentos de ancoragem definidos. Por fim, clique no botão "Continuar".

Ainda no quadro **"Dados da Laje"**, se necessário, é possível cancelar o registro da laje que está sendo executada no momento, clicando em **"Cancelar"**.

### 3.9.6.6. Escolher o tipo de tela soldada

No quadro **"Dados da Laje"**, após definir a direção da área de aço principal, os valores das áreas de aço (principal e secundária) e a ancoragem nas vigas deve-se clicar em **"Continuar"**. De posse destes dados, o software procurará uma tela soldada padronizada, que esteja dentro dos limites máximos e mínimos adotados pelo usuário anteriormente. Se o software encontrar uma ou mais telas, ele abrirá um quadro como o abaixo.

No quadro **“Escolha da Tela”** o usuário terá informações, tais como:

**Lista de telas:** Relaciona as telas soldadas padronizadas com áreas de aço dentro dos limites máximos e mínimos adotados pelo usuário.

**A<sub>s</sub> principal:** Informa a área de aço principal (máxima e mínima) e permite, se necessário, que sejam alterados os limites adotados anteriormente.

**A<sub>s</sub> secundária:** Informa a área de aço secundária (máxima e mínima) e permite, se necessário, que sejam alterados os limites adotados anteriormente.

**Emendas:** Informa o comprimento de emenda mínimo entre dois ou mais painéis de tela (default do software) e permite ao usuário alterar esse valor.

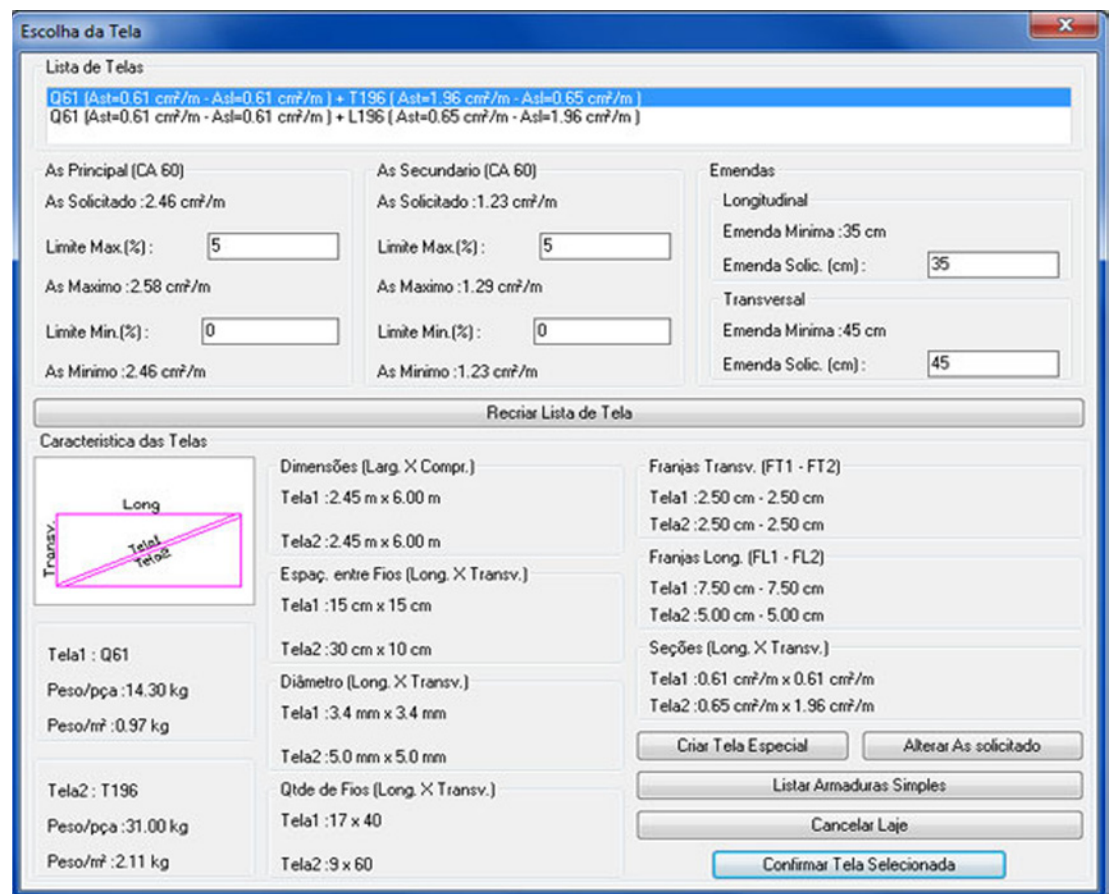
**Características da tela:** Informa as características da tela que foi selecionada pelo usuário, tais como, designação, peso, dimensões, espaçamentos entre fios, diâmetros dos fios e suas seções.

O usuário também pode executar seis operações:

**Alterar limites máximo, mínimo e recriar lista de telas:** Ao alterar o limite máximo ou mínimo das áreas de aço (principal ou secundária), clique em **"Recriar Lista de Tela"** para que o software atualize a lista de telas com os novos limites adotados.

**Criar tela especial:** Se for necessário utilizar em uma determinada laje um tipo de tela não padronizado, deve-se clicar em **"Criar Tela Especial"**. Esse assunto é abordado no item 3.9.7.

**Listar armaduras compostas:** Ao clicar neste botão, o software atualizará a **"Lista de Telas"**, como no exemplo a seguir, redefinindo todas as combinações possíveis entre dois painéis de tela cuja soma das áreas de aço (principal e secundária) esteja dentro dos limites definidos pelo usuário. Para retornar ao quadro contendo telas simples, deve-se clicar em **"Listar Armaduras Simples"**.



**Escolha da Tela**

Lista de Telas

Q61 (Ast=0.61 cm<sup>2</sup>/m - Ast=0.61 cm<sup>2</sup>/m) + T196 (Ast=1.96 cm<sup>2</sup>/m - Ast=0.65 cm<sup>2</sup>/m)  
 Q61 (Ast=0.61 cm<sup>2</sup>/m - Ast=0.61 cm<sup>2</sup>/m) + L196 (Ast=0.65 cm<sup>2</sup>/m - Ast=1.96 cm<sup>2</sup>/m)

As Principal (CA 60)  
 As Solicitado : 2.46 cm<sup>2</sup>/m  
 Limite Max.(%) : 5  
 As Maximo : 2.58 cm<sup>2</sup>/m  
 Limite Min.(%) : 0  
 As Minimo : 2.46 cm<sup>2</sup>/m

As Secundario (CA 60)  
 As Solicitado : 1.23 cm<sup>2</sup>/m  
 Limite Max.(%) : 5  
 As Maximo : 1.29 cm<sup>2</sup>/m  
 Limite Min.(%) : 0  
 As Minimo : 1.23 cm<sup>2</sup>/m

Emendas  
 Longitudinal  
 Emenda Minima : 35 cm  
 Emenda Solic. (cm) : 35  
 Transversal  
 Emenda Minima : 45 cm  
 Emenda Solic. (cm) : 45

**Recriar Lista de Tela**

**Característica das Telas**

Dimensões (Larg. X Compr.)  
 Tela1 : 2.45 m x 6.00 m  
 Tela2 : 2.45 m x 6.00 m

Espaç. entre Fios (Long. X Transv.)  
 Tela1 : 15 cm x 15 cm  
 Tela2 : 30 cm x 10 cm

Diâmetro (Long. X Transv.)  
 Tela1 : 3.4 mm x 3.4 mm  
 Tela2 : 5.0 mm x 5.0 mm

Qtde de Fios (Long. X Transv.)  
 Tela1 : 17 x 40  
 Tela2 : 9 x 60

Franjas Transv. (FT1 - FT2)  
 Tela1 : 2.50 cm - 2.50 cm  
 Tela2 : 2.50 cm - 2.50 cm

Franjas Long. (FL1 - FL2)  
 Tela1 : 7.50 cm - 7.50 cm  
 Tela2 : 5.00 cm - 5.00 cm

Seções (Long. X Transv.)  
 Tela1 : 0.61 cm<sup>2</sup>/m x 0.61 cm<sup>2</sup>/m  
 Tela2 : 0.65 cm<sup>2</sup>/m x 1.96 cm<sup>2</sup>/m

Tela1 : Q61  
 Peso/pça : 14.30 kg  
 Peso/m<sup>2</sup> : 0.97 kg

Tela2 : T196  
 Peso/pça : 31.00 kg  
 Peso/m<sup>2</sup> : 2.11 kg

**Criar Tela Especial** **Alterar As solicitado**

**Listar Armaduras Simples**

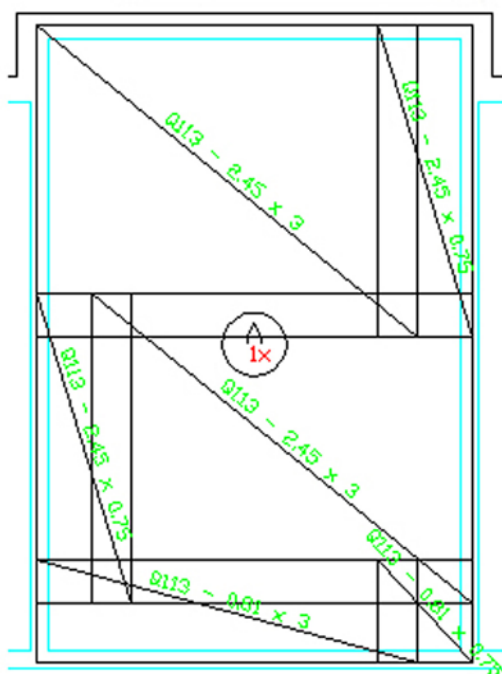
**Cancelar Laje**

**Confirmar Tela Selecionada**

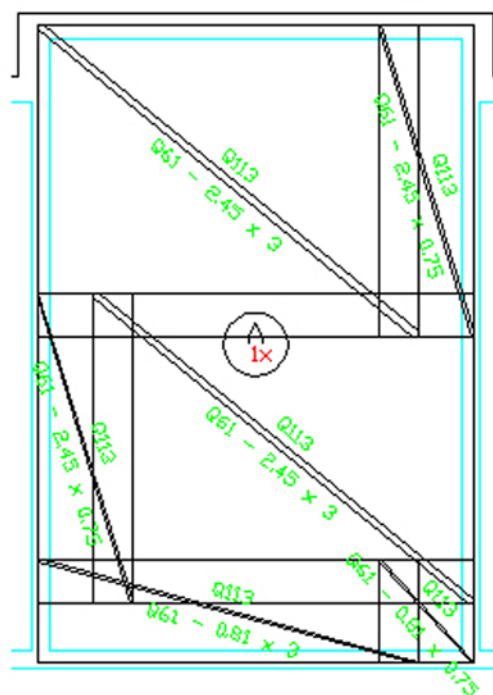
**Alterar A<sub>s</sub> solicitado:** Ao clicar neste botão, o software retornará ao quadro **"Áreas de Aço da Laje"**, no qual o usuário poderá editar as áreas de aço que estão sendo adotadas.

**Cancelar laje:** Para cancelar o registro de uma laje.

**Confirmar tela selecionada:** Ao clicar nesta opção, o software detalhará as telas na laje, conforme apresentado nos exemplos a seguir.



Detalhamento da laje com armadura simples



Detalhamento da laje com armadura composta

Se após clicar em **"Continuar"** no quadro **"Dados da Laje"** (ver item 3.9.6), o software não encontrar nenhuma tela padronizada com áreas de aço dentro dos limites especificados pelo usuário, um quadro como o abaixo se abrirá.

**Telas mais próximas aos limites estabelecidos**

Não foram encontradas telas padronizadas dentro dos limites adotados pelo usuário

Seções do Projeto

As Principal : 1.31  $\text{cm}^2/\text{m}$  As Secundario : 1.31  $\text{cm}^2/\text{m}$

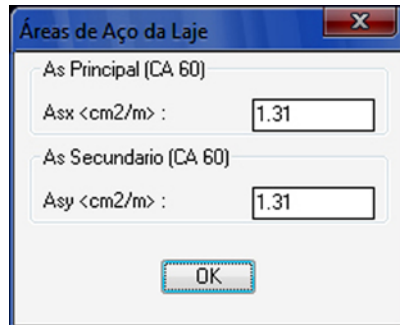
As telas mais próximas são:

- Q113 (Asl : 1.13  $\text{cm}^2/\text{m}$  - Ast : 1.13  $\text{cm}^2/\text{m}$ )
- L113 (Asl : 1.13  $\text{cm}^2/\text{m}$  - Ast : 0.38  $\text{cm}^2/\text{m}$ )
- T113 (Asl : 0.38  $\text{cm}^2/\text{m}$  - Ast : 1.13  $\text{cm}^2/\text{m}$ )
- Q138 (Asl : 1.38  $\text{cm}^2/\text{m}$  - Ast : 1.38  $\text{cm}^2/\text{m}$ )
- R138 (Asl : 1.38  $\text{cm}^2/\text{m}$  - Ast : 0.92  $\text{cm}^2/\text{m}$ )
- M138 (Asl : 1.38  $\text{cm}^2/\text{m}$  - Ast : 0.69  $\text{cm}^2/\text{m}$ )
- L138 (Asl : 1.38  $\text{cm}^2/\text{m}$  - Ast : 0.46  $\text{cm}^2/\text{m}$ )
- T138 (Asl : 0.46  $\text{cm}^2/\text{m}$  - Ast : 1.38  $\text{cm}^2/\text{m}$ )

Varição As Princ.  Varição As Secund.



Neste quadro serão informadas todas as telas com áreas de aço mais próximas aos limites máximos e mínimos estabelecidos anteriormente pelo usuário. Após selecionar uma das telas, escolha entre uma das três opções:



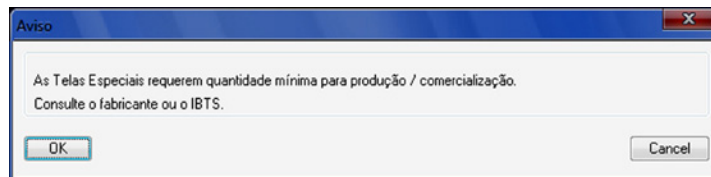
**Aceitar:** Caso o usuário queira confirmar a tela selecionada. Em seguida, o software entrará no quadro **"Escolha da Tela"** (ver item 3.9.6.6).

**Não Aceitar:** Caso o usuário não queira confirmar nenhuma das telas apresentadas na lista. Em seguida, o software entrará no quadro **"Escolha da Tela"** (ver item 3.9.6.6).

**Alterar As:** Acessa o quadro **"Áreas de Aço da Laje"** (ver quadro ao lado) para que o usuário digite os novos

valores das áreas de aço, em CA60, e clique em **"OK"**. Posteriormente, o software procurará telas padronizadas com as novas áreas de aço que estejam dentro dos limites adotados pelo usuário.

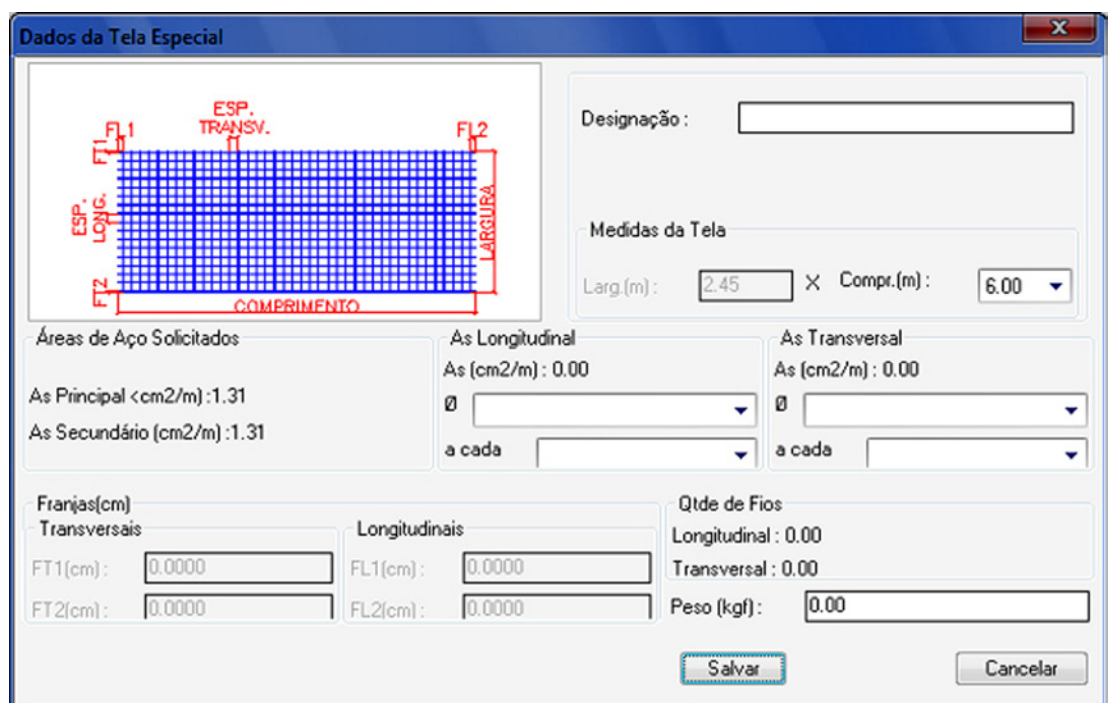
### 3.9.7. Criar telas especiais



No quadro **"Escolha da Tela"**, clique em **"Criar Tela Especial"**. O software abrirá um aviso como o ao lado.

Ao clicar em **"Cancel"**, o sistema retornará ao quadro **"Escolha da Tela"**.

Ao clicar em **"OK"**, o quadro **"Dados da Tela Especial"** se abrirá (ver figura abaixo).



Neste quadro o usuário informará:

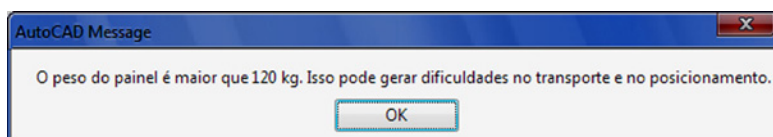
**Área de aço longitudinal e transversal da tela:** Nos itens “**A<sub>s</sub> Longitudinal**” e “**A<sub>s</sub> Transversal**” defina a bitola e o espaçamento que deverá ter a tela especial, na lista fornecida pelo software.

**Comprimento da tela:** Após escolher o espaçamento transversal, defina o comprimento da tela especial na lista fornecida pelo software.

**Designação da tela:** Após definir as áreas de aço (longitudinal e transversal) e o comprimento da tela especial, o software fornecerá a designação da tela especial. Se necessário, é possível alterar o nome dessa tela.

**Peso da tela:** Após definir as áreas de aço (longitudinal e transversal) e o comprimento da tela especial, o software fornecerá o peso da tela especial criada.

Finalizado o processo de criação da tela especial, clique em “**Salvar**”. Se o usuário não quiser registrar a tela especial clique em “**Cancelar**”.

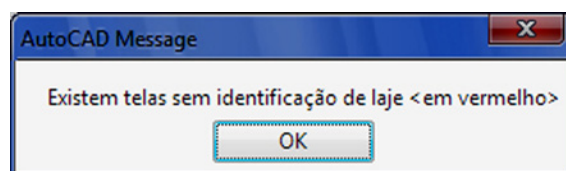


**Observação:** Se o peso do painel criado for maior que 120 kg, o software abrirá um aviso como o ao lado.

Após clicar em “**OK**”, o software retorna ao quadro “**Escolha da Tela**”.

### 3.9.8. Registrar laje sem gerar telas

Ao gravar o detalhamento das telas soldadas, o software verificará se todas as telas estão vinculadas a uma laje registrada. Caso alguma laje esteja sem identificação, as telas relacionadas a essa laje ficarão na cor vermelha e o software mostrará um aviso como o ao lado.



Para solucionar esse problema o usuário deverá realizar o procedimento descrito abaixo:

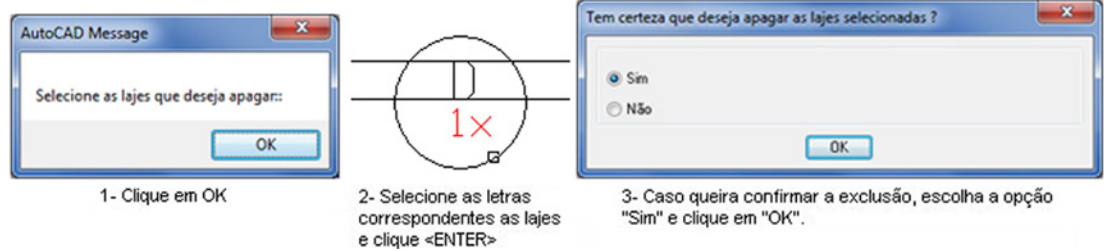
Caso não exista um polígono formado por linhas com o layer AREA\_POS, o usuário deve criá-lo como descrito no item 3.9.2.

Em seguida, clicar em  para registrar uma laje sem gerar o detalhamento das telas.

### 3.9.9. Apagar lajes

Se for necessário apagar uma laje já detalhada, utilize o comando  e selecione a letra correspondente à laje a ser excluída, em seguida, clique <ENTER>. Feito isso, o software abrirá um quadro para confirmar a exclusão da laje, em caso afirmativo, o software removerá a laje e suas respectivas telas. Caso contrário, ele não apagará o detalhamento das telas executado anteriormente.

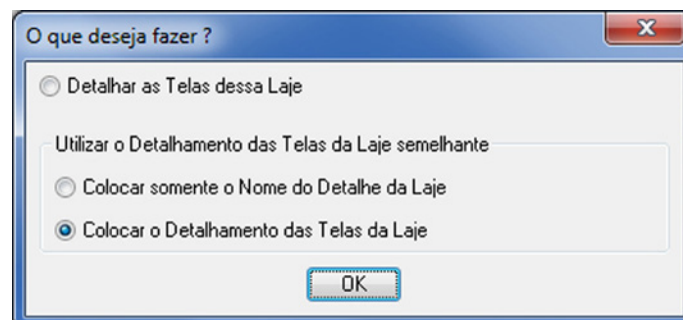
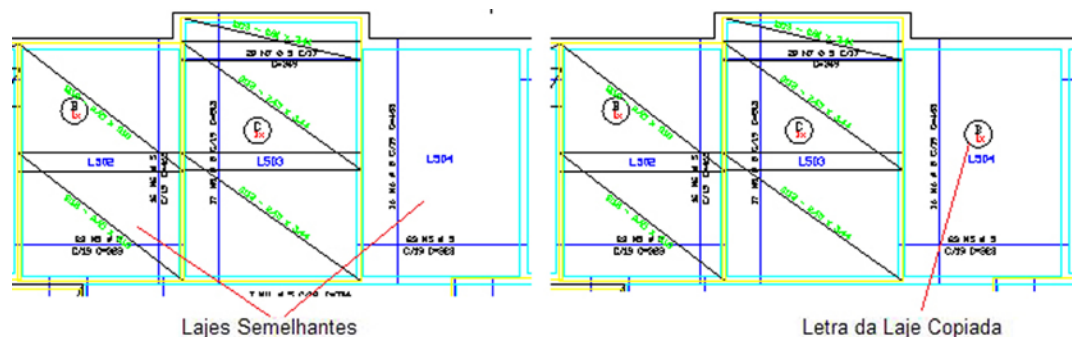
Veja o exemplo a seguir.



### 3.9.10. Lajes iguais

Caso exista uma laje com perímetro e áreas de aço iguais a uma outra laje já detalhada, é possível usar um dos três métodos:

**1º Método:** Utilize o comando <COPY> do sistema CAD. Copie a letra correspondente à laje e a cole no meio da laje igual, como mostra o exemplo seguinte.

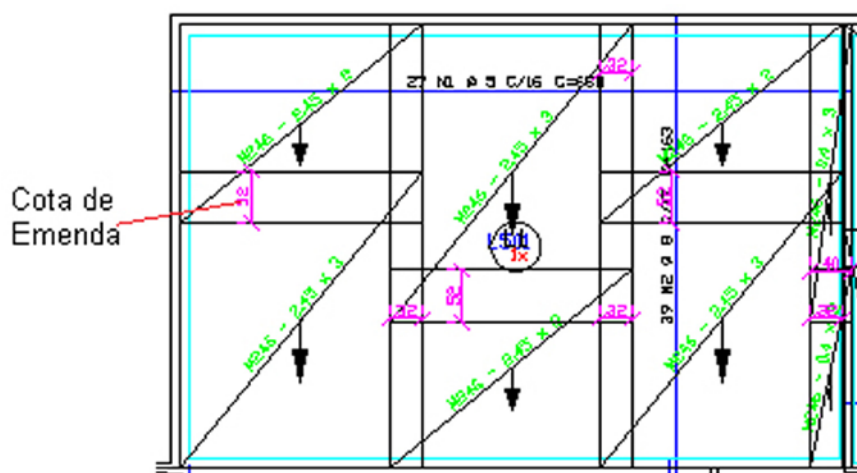
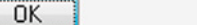


**2º Método:** Utilize o comando **+** e siga o item 3.9.6 até clicar em "OK", no quadro "Dados da Laje". Se o software encontrar uma laje semelhante, abrirá um quadro como o ao lado.

Se o usuário optar por **Detalhar as Telas dessa Laje**, deverá proceder da mesma forma como fez anteriormente (ver item 3.9.6.6) e fazer o novo detalhamento da laje.

Se optar em **Colocar somente o Nome do Detalhe da Laje**, o software copiará a letra da laje, igualmente executado anteriormente, na laje que está sendo detalhada.

Se optar em **Colocar o Detalhamento das Telas da Laje**, o software copiará o detalhamento das telas da laje, igualmente executado anteriormente, na laje que está sendo detalhada.

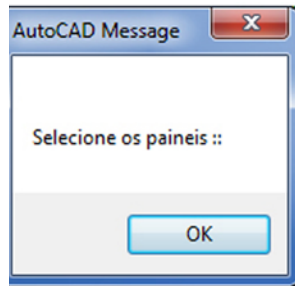


$R_{\text{RQ}} = 2.64 \times 3.00$

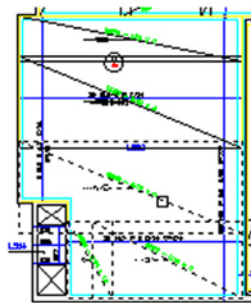
3- Tela com a(s) medida(s) alteradas

### 3.9.13. Alterar a designação de uma tela

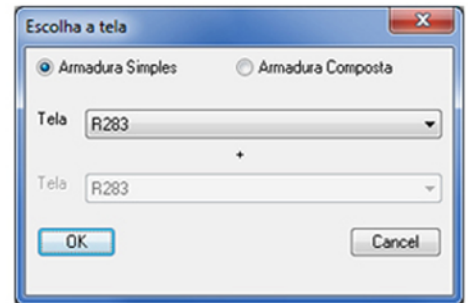
Para alterar a designação de um ou mais painéis de tela já detalhados, clique em , selecione as telas que serão alteradas e informe a nova designação. É possível também, transformar as telas detalhadas com armadura simples para telas detalhadas com armadura dupla ou composta, e vice-versa. Veja o exemplo abaixo:



1- Clique em OK.



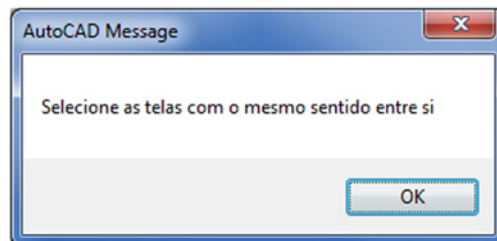
2- Selecione as telas e tecle <ENTER>.



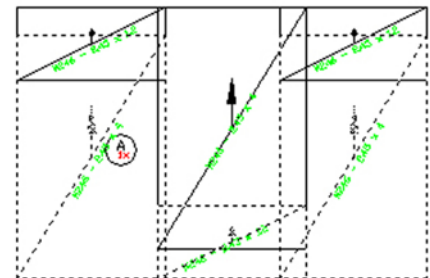
3- Informe se as telas serão detalhadas com armadura simples ou composta e selecione a designação da(s) tela(s)

### 3.9.14. Ajustar emendas entre painéis de tela

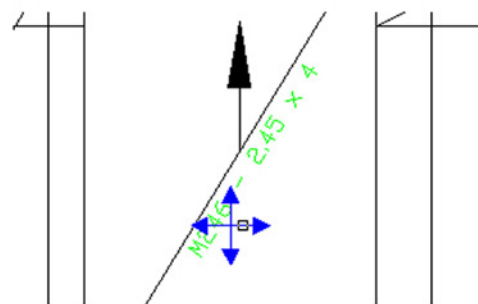
Para reposicionar as telas detalhadas dentro de uma mesma laje, tendo como objetivo igualar as emendas entre os painéis de telas, o usuário deve clicar em . O exemplo seguinte apresenta como proceder para executar essa operação.



1- Clique em OK.



2- Selecione os painéis de tela que ficarão com o mesmo comprimento de emenda.

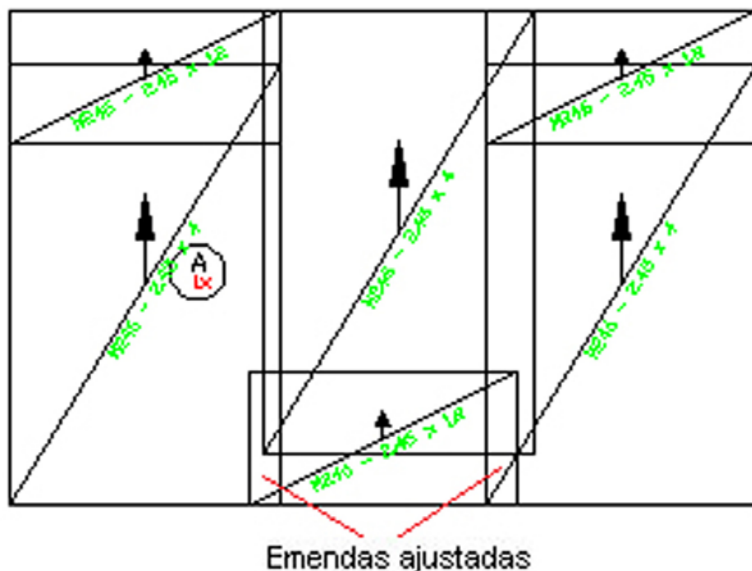


3- Selecione o sentido da emenda que será ajustada

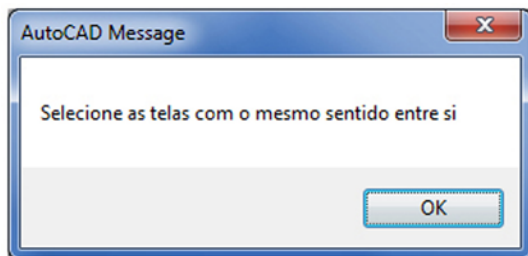


4- Analise as emendas ajustadas e selecione a opção para confirmar ou não o ajuste. Em seguida clique em OK

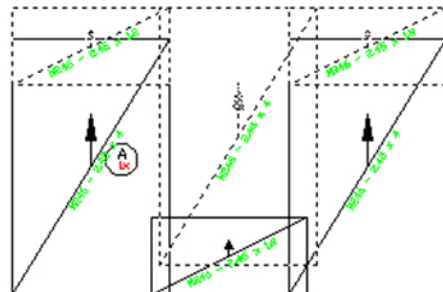




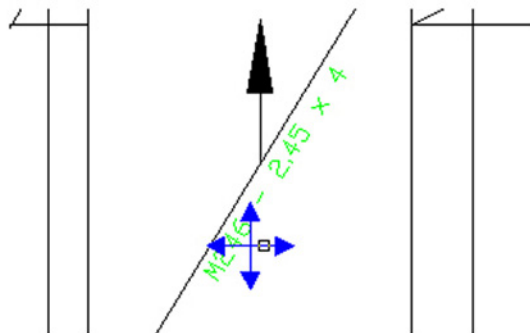
Para ajustar o comprimento de emenda dos demais painéis de tela, o usuário deve clicar novamente em  e continuar como no exemplo a seguir.



1- Clique em OK.



2- Selecione os painéis de tela que ficarão com o mesmo comprimento de emenda.



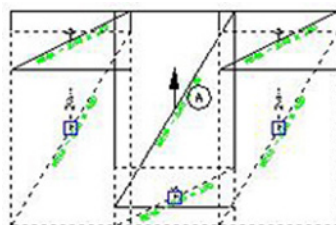
3- Selecione o sentido da emenda que será ajustada



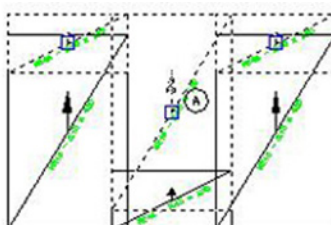
4- Analise as emendas ajustadas e selecione a opção para confirmar ou não o ajuste. Em seguida clique em OK para finalizar.



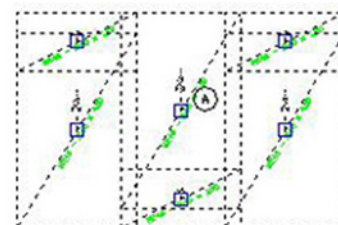
**Importante:** Como visto no exemplo acima, não selecione todos os painéis de tela uma única vez. Selecione apenas os que terão emendas entre si no mesmo sentido.



Seleção de Telas feita corretamente



Seleção de Telas feita corretamente



Seleção de Telas feita incorretamente

### 3.9.15. Apagar e criar tela

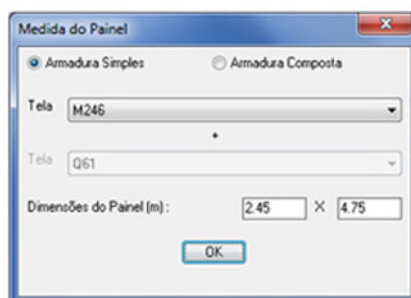
Para apagar uma tela, utilize o comando **"ERASE"** do sistema CAD.

Para criar um novo painel de tela, clique em , informe a laje que receberá o novo painel, escolha o tipo de armação (simples ou composta), selecione o tipo da(s) tela(s), digite a dimensão do painel, defina o sentido em que será posicionada a tela (Exemplo: 0 para manter no sentido atual, ou 90 para colocar a tela na sentido inverso), selecione um ponto de referência e clique no ponto no qual será posicionada a tela.

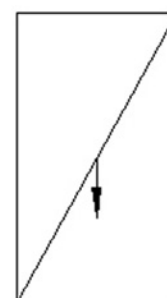
Veja o exemplo seguinte:



1- Selecionar a letra correspondente a laje



2- Definir o tipo de armação (simples ou composta). Selecionar o tipo da(s) tela(s) e suas dimensões. Clicar em OK.

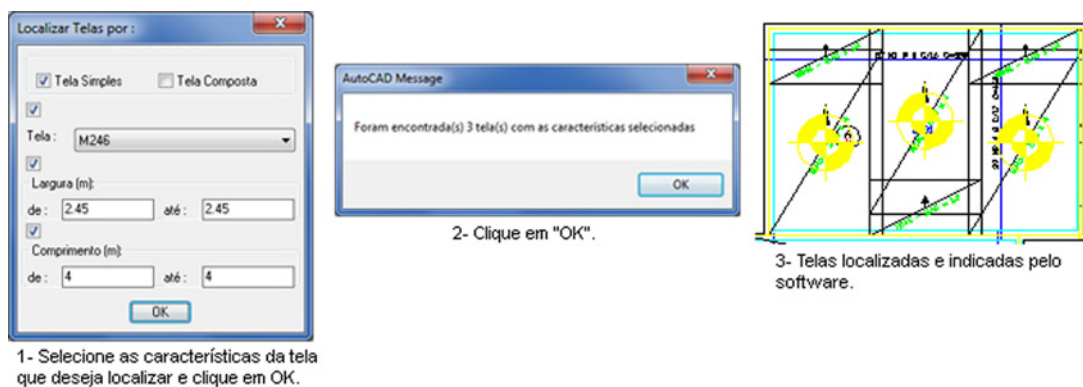


3- Definir o sentido em que será posicionado a tela e tecla <ENTER>



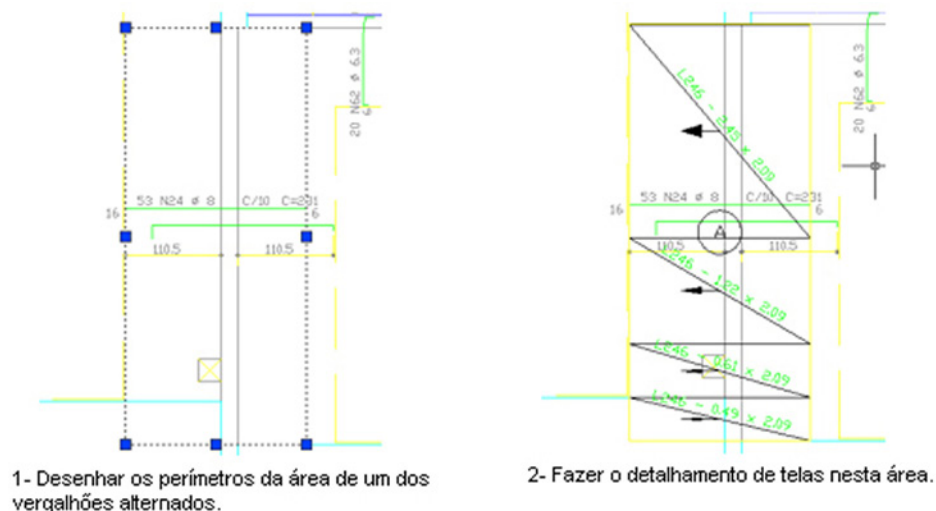
### 3.9.16. Localizar painéis de telas no detalhamento

Para localizar, no detalhamento, um painel de tela através de suas características, tais como, tipo da tela, largura ou comprimento, clique em . O software abrirá um quadro solicitando as características do painel. Após informar e clicar em "OK", o software localizará e indicará as telas, como apresentado no exemplo seguinte.



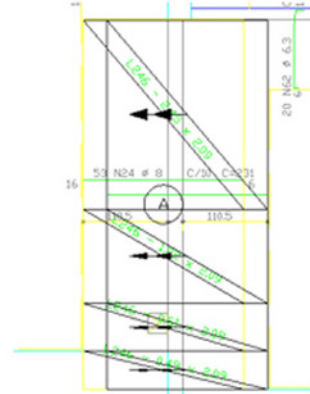
### 3.9.17. Detalhamento da armadura alternada com telas soldadas

Para realizar um detalhamento com armadura alternada utilizando painéis de telas, recomendamos ao usuário o seguinte procedimento:





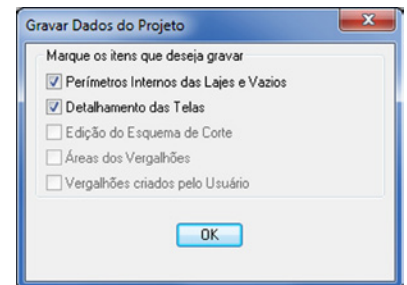
3- Copiar as telas para o lado do outro vergalhão alternado utilizando o comando COPY do sistema CAD.



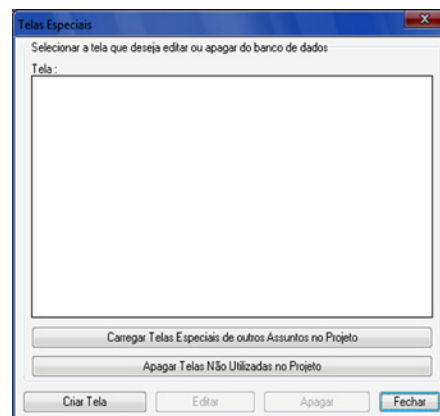
4- Detalhamento da armadura alternada finalizada.

### 3.9.18. Gravar o detalhamento das telas

Para gravar o projeto detalhado de telas, clique em  e será aberto o quadro ao lado. Mantenha o item **"Detalhamento das Telas"** marcado e clique em **"OK"**.



### 3.9.19. Criar tela especial sem detalhar laje ou editar e apagar tela especial existente



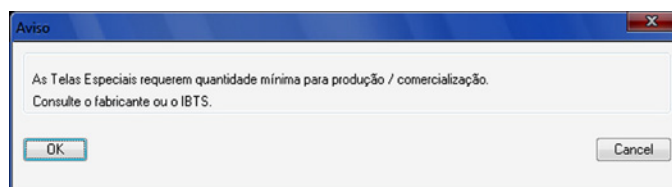
Para criar, editar ou apagar uma nova tela especial sem estar no quadro **"Escolha de Tela"**, clique em **E**.

O software abrirá um quadro, como o ao lado, permitindo ao usuário:

- Criar uma nova tela especial;
- Editar tela especial existente no projeto;
- Apagar tela especial criada anteriormente;
- Apagar todas as telas especiais que não estão sendo usadas no projeto.

#### 3.9.19.1. Criar tela especial sem detalhar laje

Para criar uma nova tela especial sem estar no quadro **"Escolha de Tela"** clique em **"Criar Tela"** no quadro **"Telas Especiais"** (quadro apresentado acima). O software irá abrir um aviso como o abaixo.



Ao clicar em **“Cancel”**, o sistema retornará ao quadro **“Telas Especiais”**.

Ao clicar em **“OK”**, o software irá abrir um quadro como o seguinte.

**Dados da Tela Especial**

Designação:

Medidas da Tela

Larg.(m):  X Compr.(m):

Áreas de Aço Solicitadas

As Principal (cm<sup>2</sup>/m): 0.00  
As Secundário (cm<sup>2</sup>/m): 0.00

As Longitudinal  
As (cm<sup>2</sup>/m): 0.00  
Ø   
a cada

As Transversal  
As (cm<sup>2</sup>/m): 0.00  
Ø   
a cada

Franjas(cm)

Transversais

FT1(cm):   
FT2(cm):

Longitudinais

FL1(cm):   
FL2(cm):

Qtde de Fios

Longitudinal: 0.00  
Transversal: 0.00

Peso (kgf):

No quadro **“Dados da Tela Especial”** o usuário deverá informar:

**Área de aço longitudinal e transversal da tela:** Nos itens **“A<sub>s</sub> Longitudinal”** e **“A<sub>s</sub> Transversal”** selecione, na lista fornecida pelo software, a bitola e o espaçamento que deverá ter a tela especial.

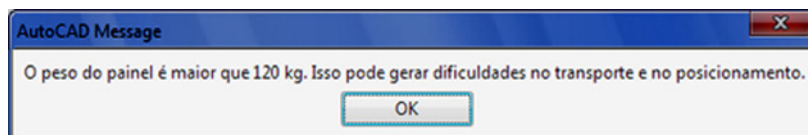
**Comprimento da tela:** Após informar o espaçamento transversal selecione, na lista fornecida pelo software, o comprimento da tela especial.

**Designação da tela:** Após definir as áreas de aço (longitudinal e transversal) e o comprimento da tela especial, o software informará a designação da tela. Caso necessário, altere o nome da mesma.

**Peso da tela:** Após escolher as áreas de aço (longitudinal e transversal) e o comprimento da tela especial, o software informará o peso da tela criada. Se necessário, altere o valor do peso da mesma.

Após informar os dados da tela especial, clique em **“Salvar”**. Se o usuário optar por não registrar a tela gerada clique em **“Cancelar”**.

**Observação:** Se o peso do painel criado for maior que 120 kg, o software abrirá um aviso como o abaixo.



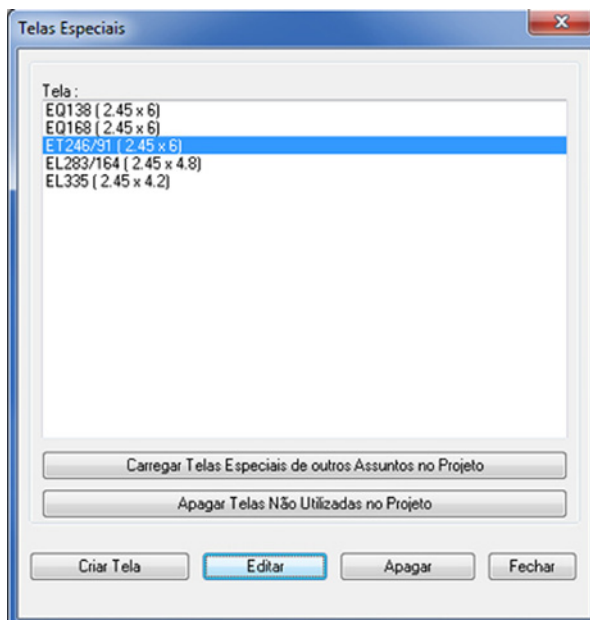
Após clicar em **“OK”**, o software retorna ao quadro **“Telas Especiais”**.



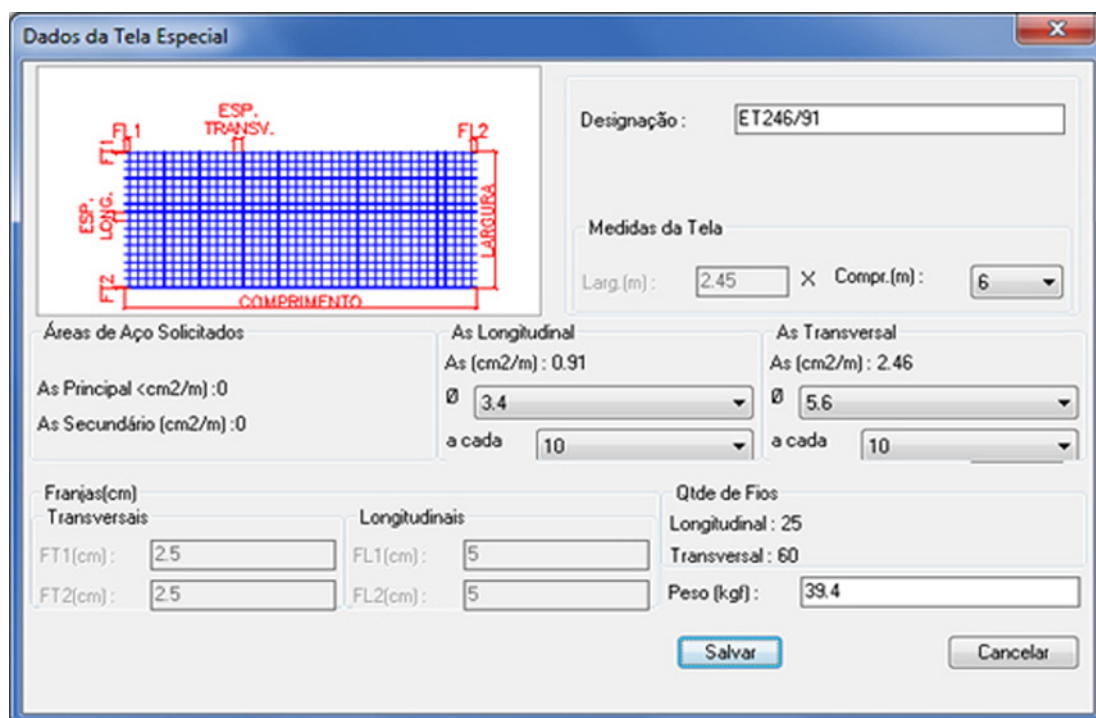
**Importante:** O cadastro de telas especiais criado para um projeto não será válido para os demais projetos.

### 3.9.19.2. Editar tela especial existente

Para editar as características de uma tela especial cadastrada no projeto, selecione a tela a ser editada, clique em **"Editar"** no quadro **"Telas Especiais"**, faça as alterações pertinentes e clique em **"Salvar"**. Veja o exemplo a seguir:



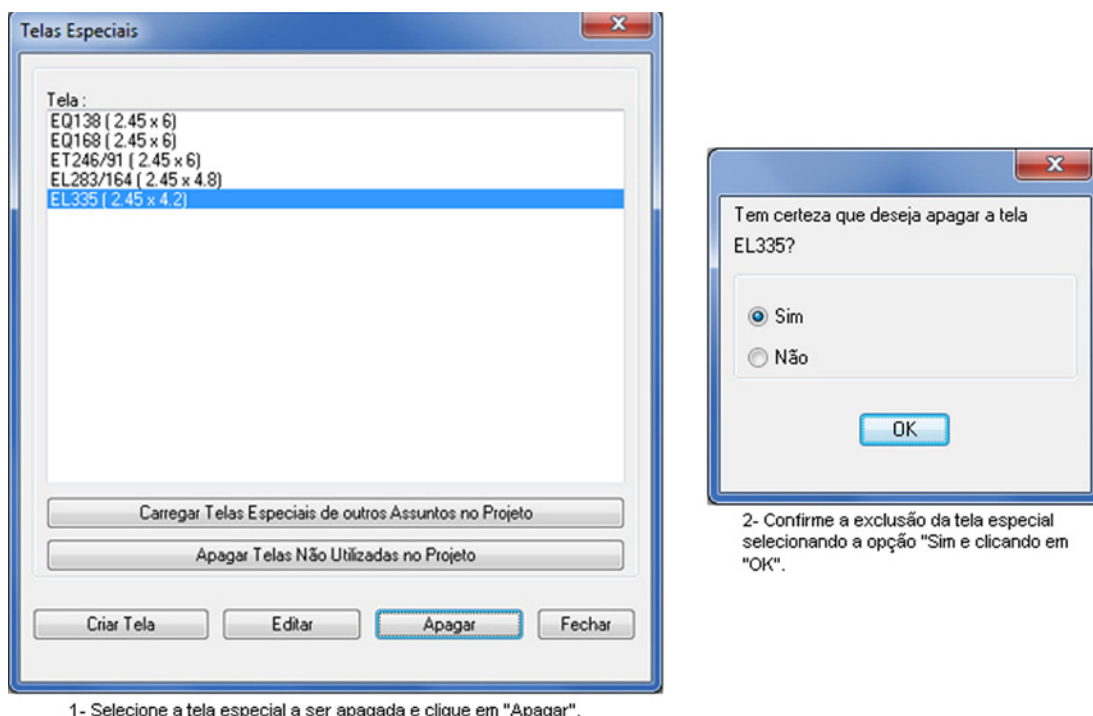
1- Selecione no cadastro a tela especial a ser editada e clique em "Editar".



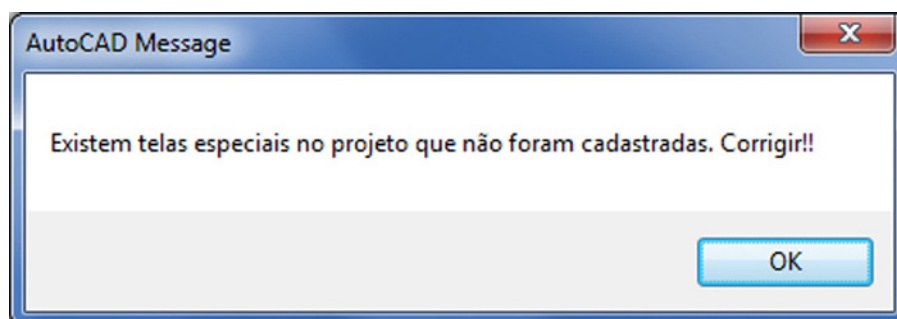
2- Faça as alterações necessárias e clique em "Salvar".

### 3.9.19.3. Apagar tela especial do cadastro

Para apagar uma tela especial cadastrada no projeto, selecione a tela a ser apagada do registro, clique em **"Apagar"** no quadro **"Telas Especiais"** e confirme a exclusão da mesma do registro. Veja o exemplo a seguir:

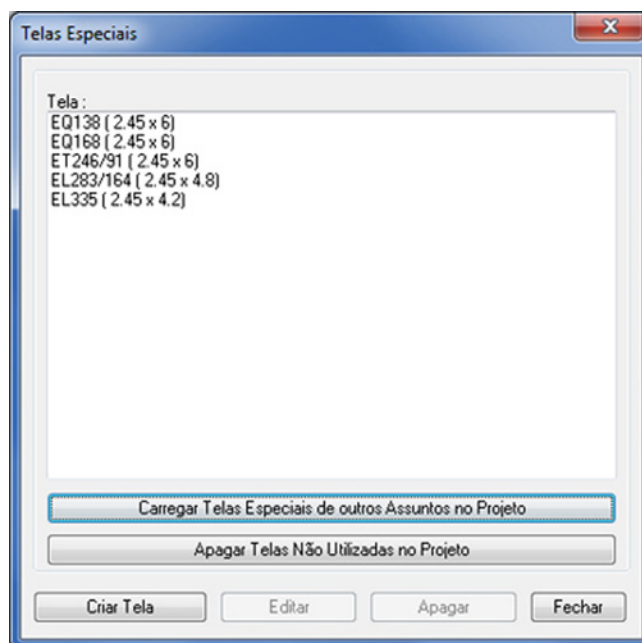


Se no detalhamento existir uma ou mais telas especiais que foram apagadas do cadastro, o software irá abrir um aviso, como o abaixo, alertando o usuário sobre o possível erro e solicitando que faça a correção.

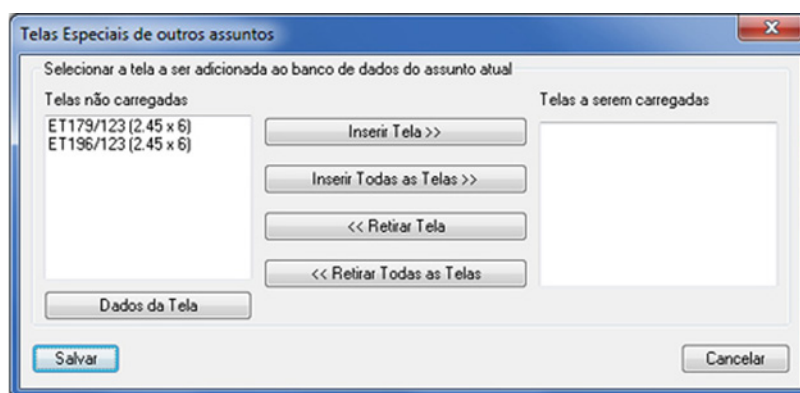


### 3.9.19.4. Carregar telas especiais de outros assuntos do mesmo projeto

Para carregar telas especiais cadastradas em outros assuntos do projeto atual, clique em **"Carregar Telas Especiais de outros assuntos no Projeto"** no quadro **"Telas Especiais"** e selecione as telas a serem incluídas no registro. Veja o exemplo a seguir:



1- Clique em "Carregar Telas Especiais de outros Assuntos no Projeto".



2- Selecione as telas a serem inseridas no cadastro do assunto atual, selecionando-as na lista "Telas não carregadas" e transferindo para a lista "Telas a serem carregadas" em "Inserir Tela". Depois clique em "Salvar"

No quadro **"Telas Especiais de outros assuntos"** o usuário poderá:

**Inserir Tela:** A tela especial selecionada na lista **"Telas não carregadas"** será transferida para a lista **"Telas a serem carregadas"**;

**Inserir Todas as Telas:** Todas as telas especiais cadastradas na lista **"Telas não carregadas"** serão transferidas para a lista **"Telas a serem carregadas"**;

**Retirar Tela:** A tela especial selecionada na lista **"Telas a serem carregadas"** será transferida para a lista **"Telas não carregadas"**;

**Retirar Todas as Telas:** Todas as telas especiais cadastradas na lista **"Telas a serem carregadas"** serão transferidas para a lista **"Telas não carregadas"**;

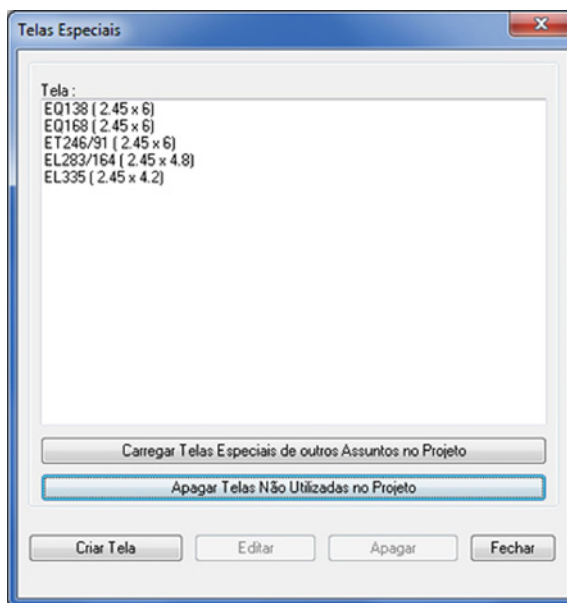
**Dados da Tela:** Selecionando um tela especial na lista **"Telas não carregadas"** e clicando em **"Dados da Tela"**, o software abrirá o quadro **"Dados da Tela Especial"** apresentando suas características;

**Salvar:** As telas especiais cadastradas na lista **"Telas a serem carregadas"** serão inseridas no registro do assunto atual;

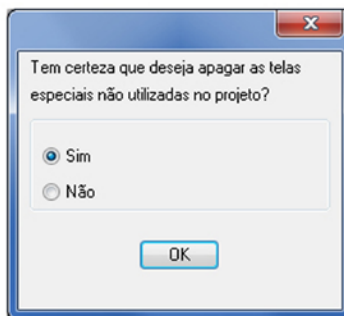
**Cancelar:** As telas especiais cadastradas na lista **"Telas a serem carregadas"** não serão inseridas no registro do assunto atual.

### 3.9.19.5. Apagar telas especiais não utilizadas no projeto

Para apagar as telas especiais que foram cadastradas mas não estão sendo utilizadas no projeto, clique em **"Apagar Telas Não Utilizadas no Projeto"** no quadro **"Telas Especiais"** e confirme a retirada das mesmas do cadastro. Veja o exemplo a seguir:



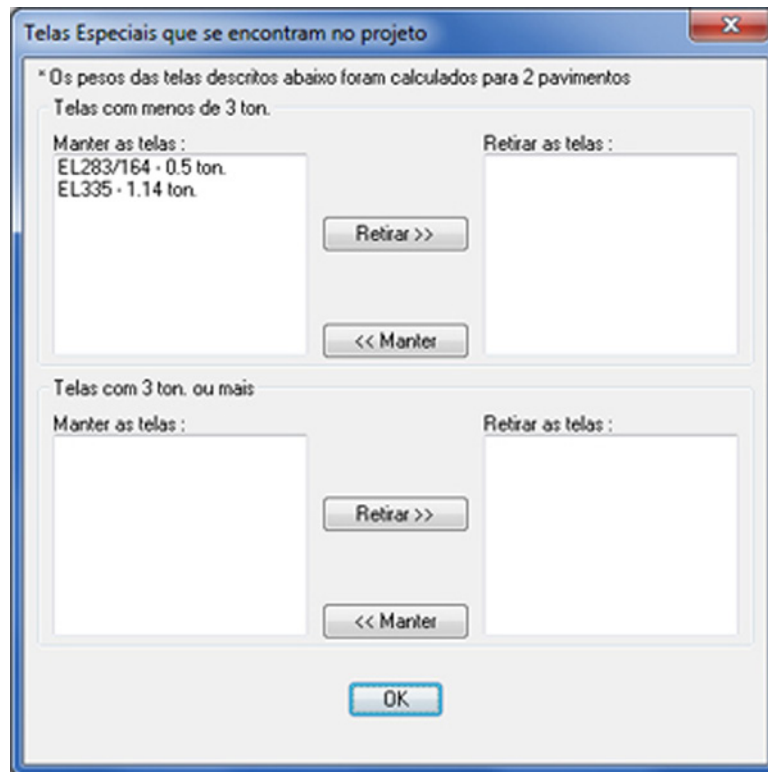
1- Clique em "Apagar Telas Não Utilizadas no Projeto".



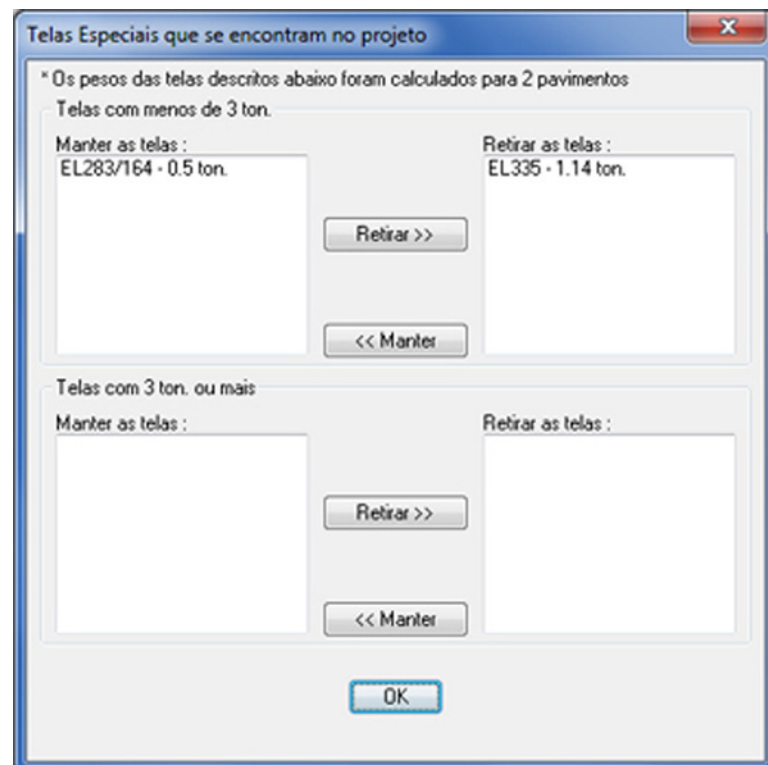
2- Conforme a exclusão das telas especiais não utilizadas no projeto selecionando a opção "Sim" e clicando em "OK".

### 3.9.20. Analisar telas especiais

Antes de especificar uma tela especial, é necessário consultar o fabricante ou o IBTS, pois este tipo de tela requer quantidade mínima de produção para sua comercialização. Para verificar esta quantidade clique em . O software abrirá um quadro, como o seguinte, apresentando todos os tipos de telas especiais utilizadas no projeto e sua quantidade em toneladas.



Para retirar uma tela especial do projeto, selecione a tela especial na lista do lado esquerdo ("Manter as telas") e clique em **"Retirar"**. Em seguida, a tela selecionada sairá da lista do lado esquerdo ("Manter as telas") e passará para a lista do lado direito ("Retirar as telas"). Ver exemplo abaixo:

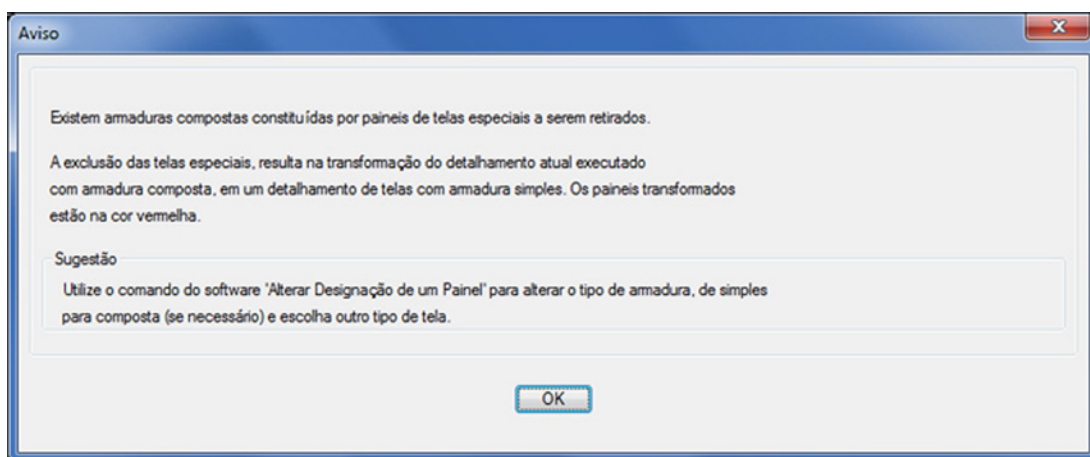




Para retornar uma tela especial do projeto para a lista das telas que serão mantidas, selecione a tela especial na lista do lado direito ("Retirar as telas") e clique em **"Manter"**. A tela sairá da lista do lado direito ("Retirar as telas") e passará para a lista do lado esquerdo ("Manter as telas").

Definidas as telas especiais que serão mantidas ou retiradas do projeto, clique em **"OK"**.

Se a tela especial a ser retirada do detalhamento compor uma armadura dupla (ou composta), o software abrirá um aviso como o abaixo, informando que a armadura dupla (ou composta) será transformada em armadura simples.

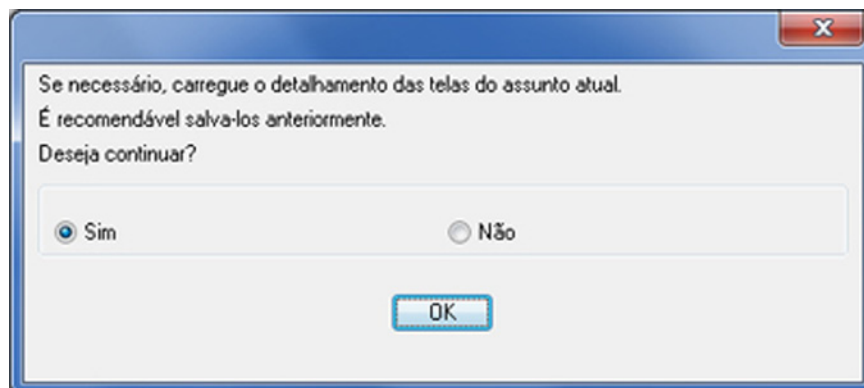


### 3.9.21. Peso total do detalhamento executado em telas

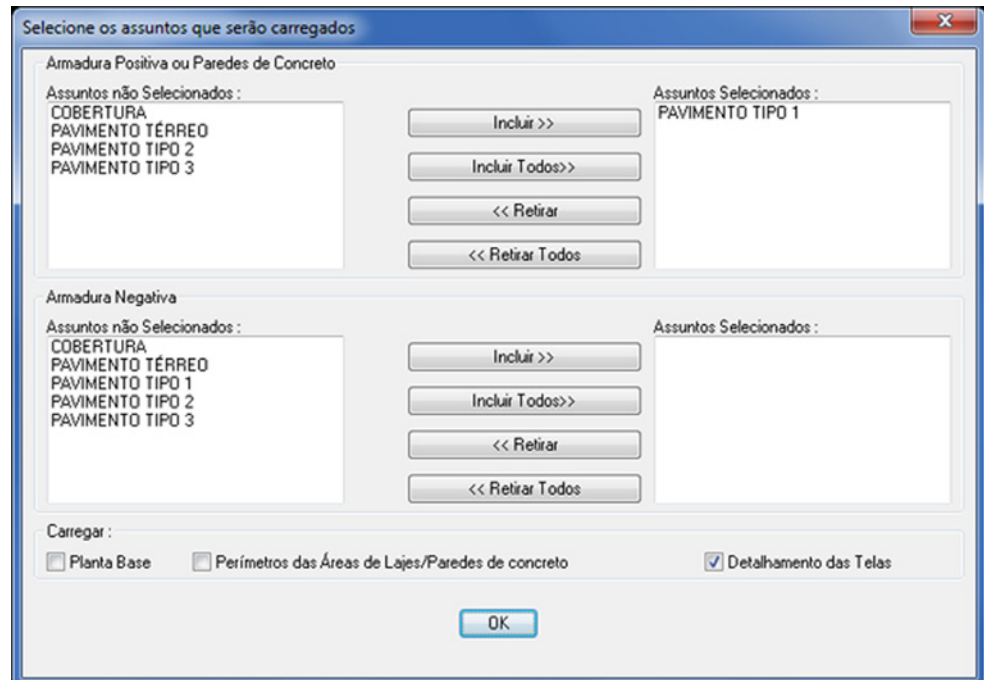
Para saber o peso total das telas que estão sendo utilizadas no projeto, clique em . O software informará o peso total das telas detalhadas em um pavimento.

### 3.9.22. Carregar detalhamento das telas de outros assuntos

Para carregar a planta de referência, os perímetros internos das lajes e vazios ou o detalhamento das telas de outros assuntos do mesmo projeto, clique em , um quadro como o abaixo se abrirá. Será recomendado salvar o detalhamento das telas do assunto atual.



Caso o detalhamento já esteja salvo ou ainda não tenha sido criado, escolha a opção **"Sim"** e clique em **"Ok"**. Será aberto um quadro como o seguinte.



Neste quadro o usuário poderá:

**Incluir assunto:** clicando em **"Incluir"**, o assunto selecionado na lista **"Assuntos não Selecionados"** será transferido para a lista **"Assuntos Selecionados"**.

**Incluir todos os assuntos:** clicando em **"Incluir Todos"**, todos os assuntos que estão na lista **"Assuntos não Selecionados"** serão transferidos para a lista **"Assuntos Selecionados"**.

**Retirar assunto:** clicando em **"Retirar"**, o assunto selecionado na lista **"Assuntos Selecionados"** será transferido para a lista **"Assuntos não Selecionados"**.

**Retirar todos os assuntos:** clicando em **"Retirar Todos"**, todos os assuntos que estão na lista **"Assuntos Selecionados"** serão transferidos para a lista **"Assuntos não Selecionados"**.

**Carregar planta base:** marcando a opção **"Planta Base"**, as plantas de referência dos assuntos que estão na lista **"Assuntos Selecionados"** serão carregadas e substituirão a planta de referência do assunto atual.

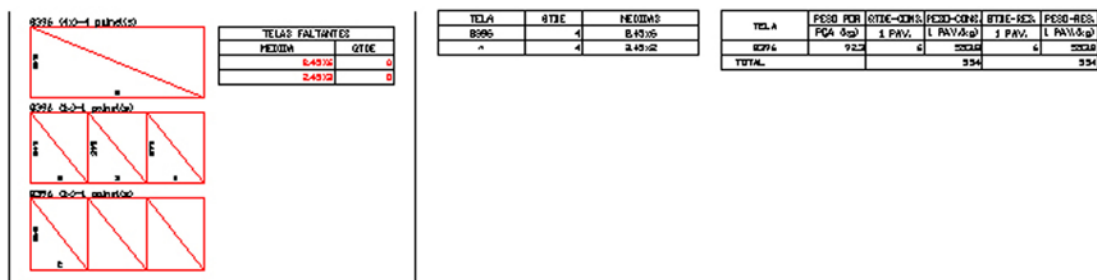
**Carregar perímetros das Áreas de Lajes/Paredes de concreto:** marcando a opção **"Perímetros das Áreas de Lajes/Paredes de concreto"**, serão carregados os perímetros interno das áreas das lajes ou paredes de concreto gravados nos assuntos que estão na lista **"Assuntos Selecionados"**.

**Carregar Detalhamento das telas:** marcando a opção **"Detalhamento das Telas"**, será carregado o detalhamento das telas gravado nos assuntos que estão na lista **"Assuntos Selecionados"**.

Após selecionar os assuntos e escolher os dados dos assuntos que serão carregados, clique em **"OK"**.

### 3.9.23. Gerar o esquema de corte das telas

Ao clicar em **E**, o software gerará o esquema de corte das telas detalhadas e uma relação com a quantidade destas telas, como apresentado no exemplo a seguir:



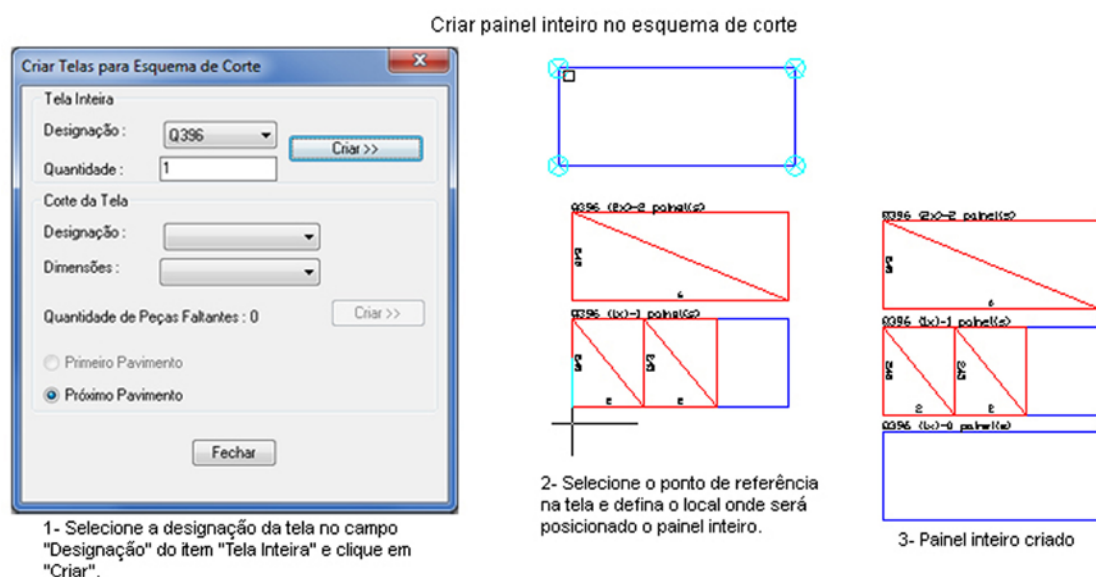
Esquema de corte e relação das telas soldadas geradas pelo software

### 3.9.24. Editar esquema de corte das telas

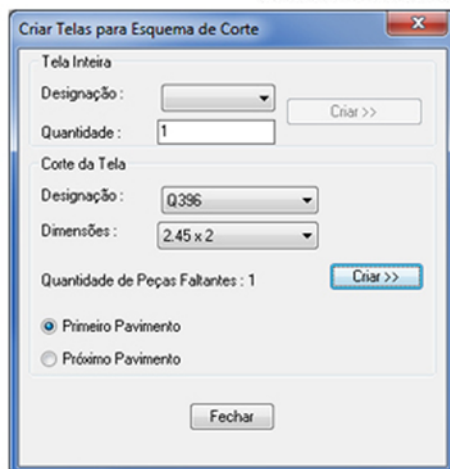
Se necessário, é possível modificar a disposição das telas no esquema de corte gerado pelo software. Para isso o usuário pode utilizar os comandos do sistema CAD, como ERASE e MOVE, ou os recursos disponíveis no software, tais como, criar painéis inteiros, cortados e recontar a quantidade de painéis inteiros no esquema de corte.

#### 3.9.24.1. Criar painéis inteiros e/ou cortados no esquema de corte

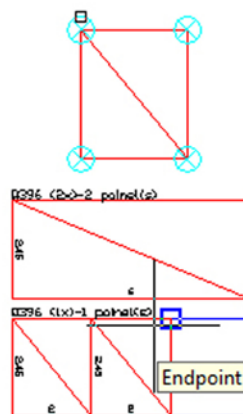
Para criar um novo painel inteiro e/ou cortado clique em **E**. Será aberto um quadro onde o usuário deve selecionar a designação da tela a ser criada. Em seguida defina a posição onde colocará o painel. Veja os exemplos a seguir:



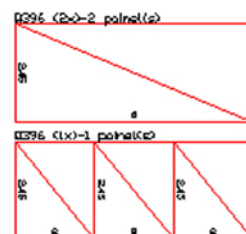
### Criar painel cortado para o primeiro pavimento no esquema de corte



1- Selecione o tipo da tela no campo "Designação" e as medidas no campo "Dimensões" do item "Corte da Tela" e clique em "Criar".

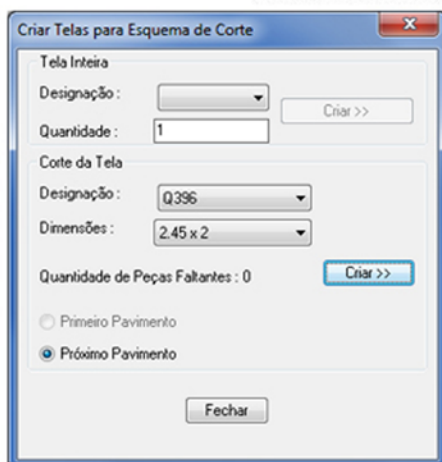


2- Selecione o ponto de referência na tela e defina o local onde será posicionado o painel cortado.

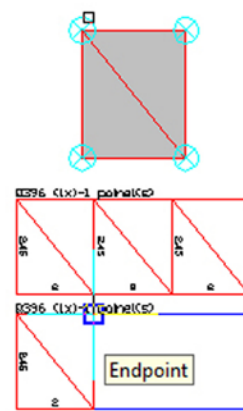


3- Painel cortado criado.

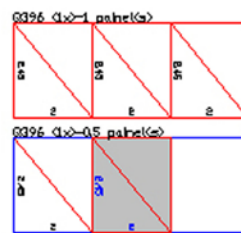
### Criar painel cortado para o próximo pavimento no esquema de corte



1- Selecione o tipo da tela no campo "Designação" e as medidas no campo "Dimensões" do item "Corte da Tela" e clique em "Criar".



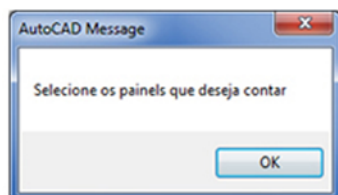
2- Selecione o ponto de referência na tela e defina o local onde será posicionado o painel cortado.



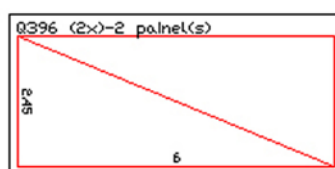
3- Painel cortado criado.

### 3.9.24.2. Recalcular a quantidade de painéis inteiros do esquema de corte

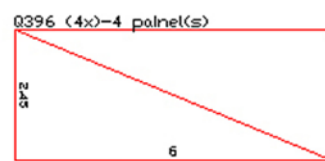
Editado o esquema de corte, o usuário deve recontar o número de painéis inteiros no esquema de corte clicando em  e selecionando o painel a ser recalculado. Veja exemplo a seguir.



1- Clique em "OK".

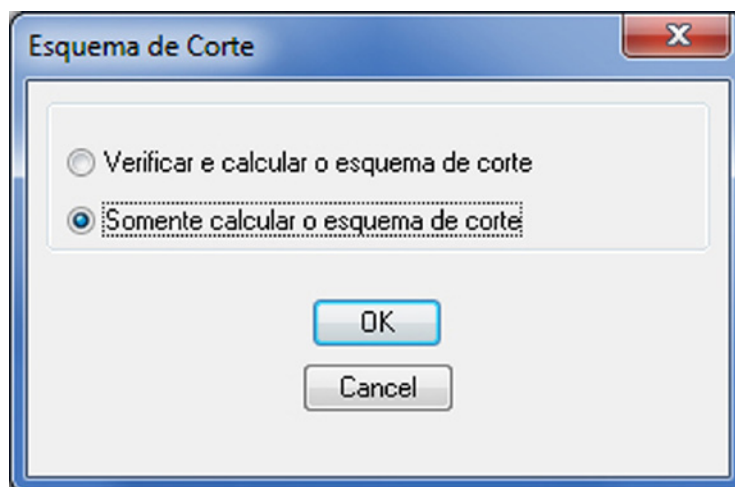


2- Selecione a painel a se recalculado



3- Quantidade de painéis racalculado

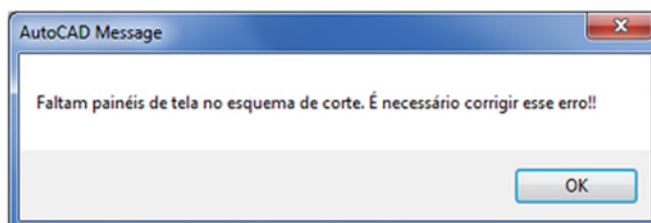
### 3.9.24.3. Calcular peso e verificar quantidade de painéis de telas no esquema de corte



Finalizada a edição do esquema de corte, o usuário deve calcular o peso total e comparar a quantidade das telas do esquema de corte com as do detalhamento final. Clique em . O software abrirá um quadro como o ao lado.

Para somente calcular o peso total do esquema de corte, escolha a opção **"Somente calcular o esquema de corte"** e clique em **"OK"**.

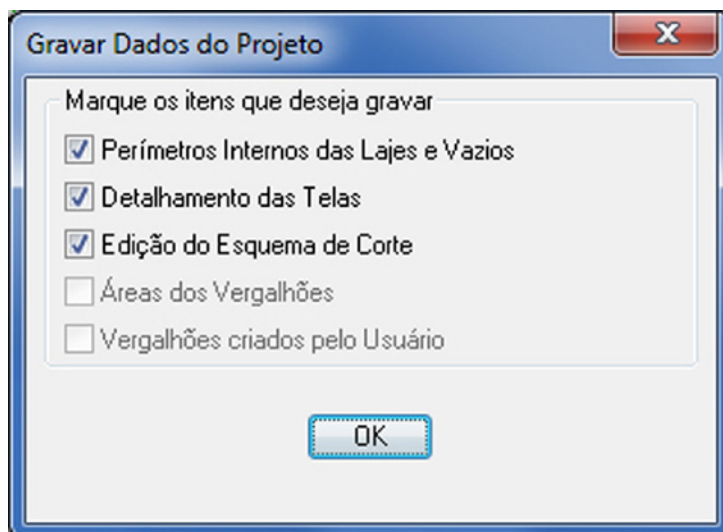
Para calcular o peso total do esquema de corte e comparar a quantidade de telas do esquema de corte com a do detalhamento de telas, escolha a opção **"Verificar e calcular o esquema de corte"**. Se estiver faltando tela no esquema de corte, o software mostrará o aviso como o abaixo e registrará na tabela **"Telas Faltantes"**, as dimensões e a quantidade de telas que estão faltando.



| TELAS FALTANTES |      |
|-----------------|------|
| DIMENSÃO        | QTDE |
| 2.45X6          | 0    |
| 2.45X4.75       | 2    |
| 2.45X4.4        | 1    |
| 2.45X3          | 0    |

### 3.9.25. Gravar o esquema de corte

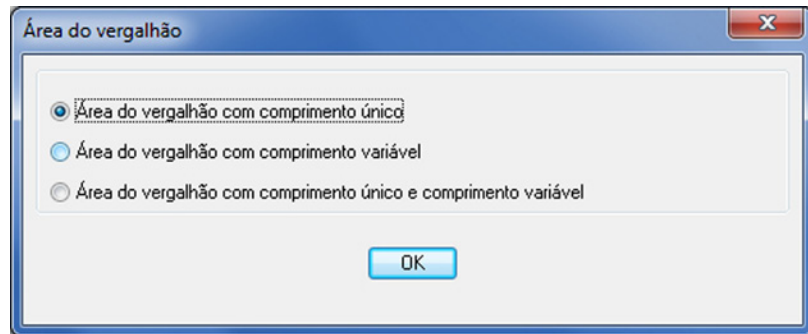
Para gravar o esquema de corte, utilize clique em . Um quadro como o ao lado se abrirá. Mantenha o item **"Edição do Esquema de Corte"** marcado e clique em OK.





### 3.9.26. Criar vergalhões

Para especificar uma área de aço convencional (vergalhão) complementar a área de aço existente em tela soldada no projeto, clique em . Um quadro como o seguinte se abrirá.



O usuário deve optar por uma dentre três opções fornecidas pelo software:

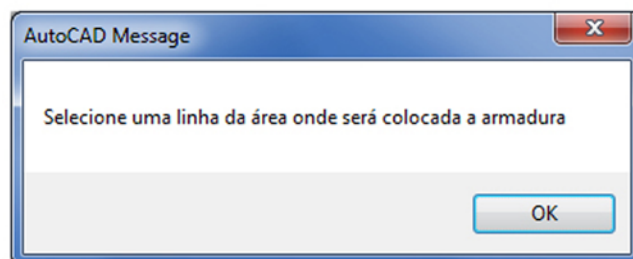
**Área do vergalhão com comprimento único:** Será desenhado o vergalhão com o comprimento único. Recomenda-se que as linhas do polígono referentes à área formem ângulos retos. Nesta opção é necessário que a área a ser selecionada forme um polígono fechado.

**Área do vergalhão com comprimento variável:** Será desenhado um vergalhão cujo comprimento será definido como variável. Recomenda-se que as linhas referentes à área do polígono não formem ângulos retos. Nesta opção é necessário que a área a ser selecionada forme um polígono fechado.

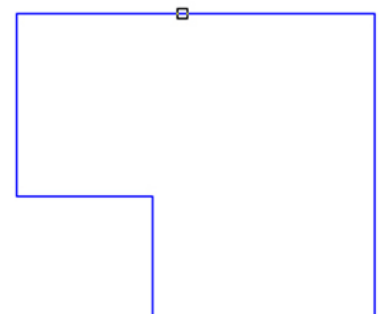
**Área do vergalhão com comprimento único e comprimento variável:** Será desenhado o vergalhão com comprimento único, caso a área selecionada seja retangular, ou um vergalhão com comprimento variável, caso a área selecionada não seja retangular.

Após escolher uma das opções, clique em "OK".

Caso a opção feita seja "**Área do vergalhão com comprimento único**" ou "**Área do vergalhão com comprimento variável**", o usuário deverá escolher uma das linhas da área do vergalhão, de preferência a linha cujo sentido seja correspondente ao sentido do vergalhão (horizontal ou vertical). Veja o exemplo a seguir.

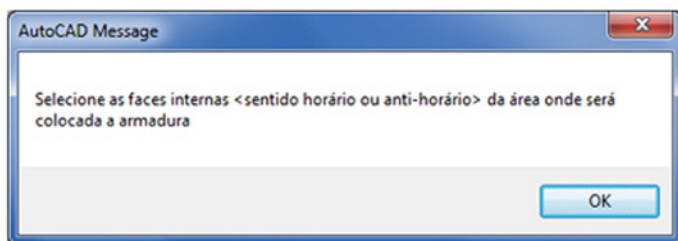


1- Clique em OK

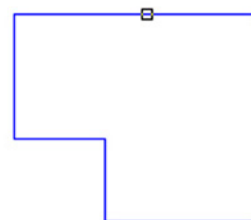


2- Selecione um linha e tecle <ENTER>

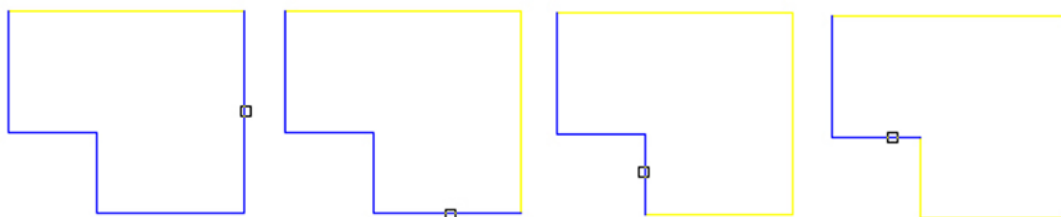
Para a opção **“Área do vergalhão com comprimento único e comprimento variável”** deverão ser selecionadas todas as linhas da área do vergalhão. Essa seleção deve ser feita no sentido horário ou anti-horário. Veja o exemplo seguinte.



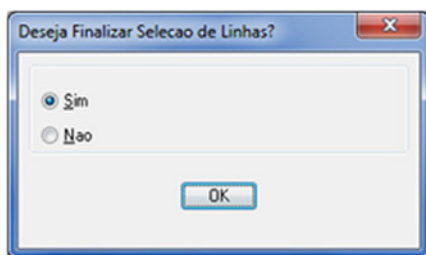
1- Clique em OK



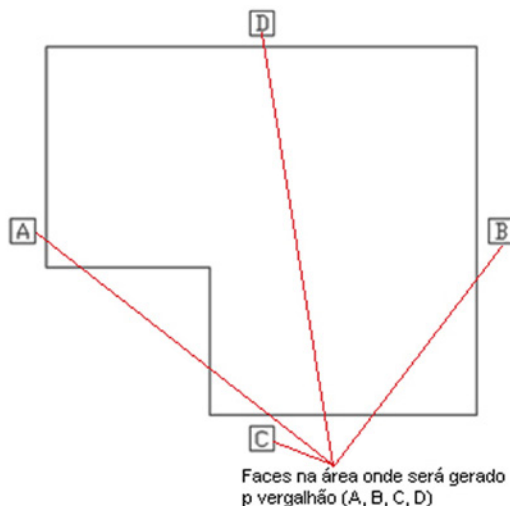
2- Selecione a primeira linha



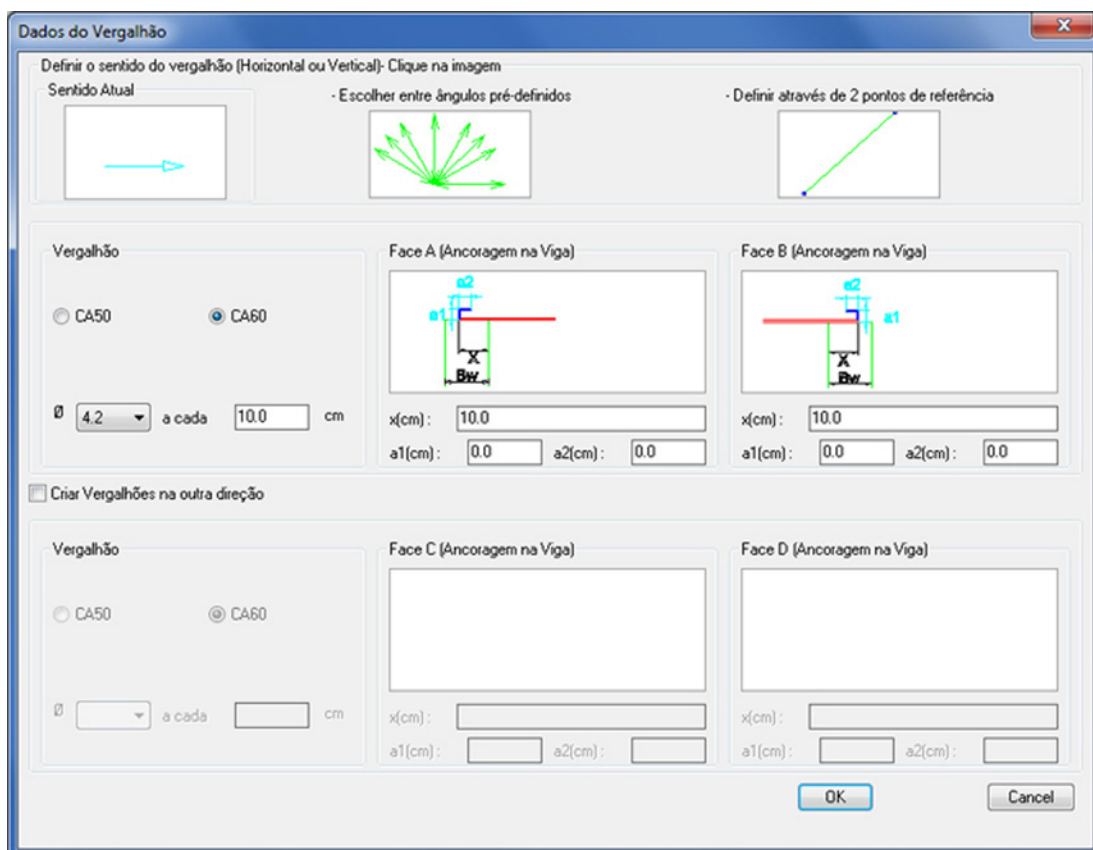
3- Selecione as próximas linhas no sentido horário ou anti-horário. No final da seleção tecle <ENTER>.



4- Selecione a opção Sim e clique em OK



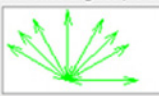
Observe as faces da área onde serão gerados os vergalhões, informe os dados do vergalhão no quadro **"Dados do vergalhão"** que se abrirá na sequência e clique em **"OK"**.



**Dados do Vergalhão**

Definir o sentido do vergalhão (Horizontal ou Vertical): Clique na imagem

Sentido Atual: 

- Escolher entre ângulos pré-definidos: 

- Definir através de 2 pontos de referência: 

**Vergalhão**

☐ CA50 ☒ CA60

4.2 a cada 10.0 cm

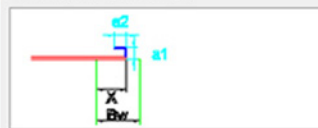
☐ Criar Vergalhões na outra direção

**Face A (Ancoragem na Viga)**



x(cm): 10.0 a1(cm): 0.0 a2(cm): 0.0

**Face B (Ancoragem na Viga)**



x(cm): 10.0 a1(cm): 0.0 a2(cm): 0.0

**Face C (Ancoragem na Viga)**



x(cm): a1(cm): a2(cm):

**Face D (Ancoragem na Viga)**

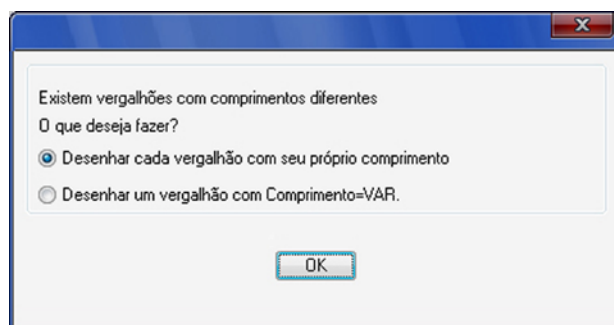


x(cm): a1(cm): a2(cm):

OK Cancel

Os dados a serem informados são:

- Sentido do vergalhão (horizontal e/ou vertical);
- Definição do aço em CA 50 ou CA 60;
- Bitola do vergalhão, em milímetros;
- Espaçamento entre vergalhões, em centímetros;
- Comprimento de ancoragem na viga (campo x) em cada face, em centímetros;
- Comprimento da dobra do aço (campo a1 e a2), em centímetros;
- Se necessário, é possível gerar o vergalhão nas duas direções, para isso, marque a opção "Criar Vergalhões na outra direção" e informe os dados do vergalhão a ser colocado na outra direção.



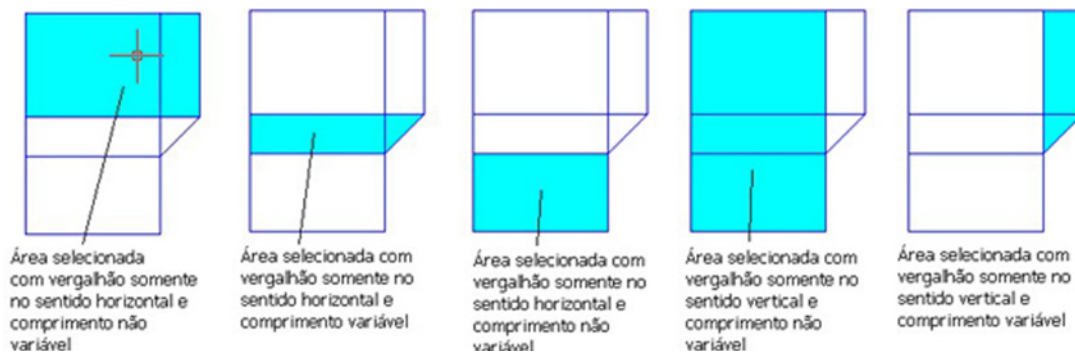
Na opção **“Área do vergalhão com comprimento único e comprimento variável”**, se for necessário complementar a área de aço com vergalhões de comprimentos diferentes, o software abrirá um quadro como o ao lado.

Caso o polígono tenha somente ângulos retos, aconselha-se escolher a opção **“Desenhar cada vergalhão com seu comprimento”**.



O software criará os vergalhões conforme apresentado no exemplo abaixo.

Em polígonos compostos por ângulos não necessariamente retos, aconselha-se separar a área (única) em várias áreas e evitar criar vergalhões no sentido oposto ao da armadura principal. Observe exemplo abaixo.



### 3.9.27. Editar vergalhão

Para alterar os dados de um vergalhão gerado pelo software, o usuário deve clicar em  e selecionar o vergalhão. O software abrirá um quadro como o seguinte.

Os dados possíveis a serem alterados são:

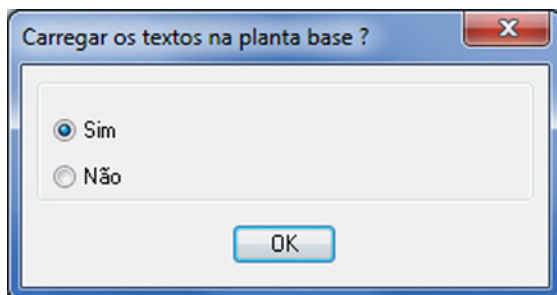
- Definição do aço em CA 50 ou CA 60;
- Quantidade de vergalhões;
- Bitola do vergalhão, em milímetros;
- Espaçamento entre vergalhões, em centímetros;
- Comprimento de ancoragem na viga (campo x) em cada face, em centímetros;
- Comprimento da dobra do aço (campo a1 e a2), em centímetros;
- Distância em que serão distribuídos os vergalhões (campo x1 e x2), em centímetros;
- Comprimento de cada vergalhão se for definido como comprimentos não variável, em centímetros;
- Comprimento total dos vergalhões (caso a opção seja comprimento variável), em metros;

### 3.9.28. Gravar vergalhões

Para gravar os vergalhões criados e editados pelo usuário, clique em . Um quadro como o ao lado se abrirá. Mantenha o item **"Vergalhões criados pelo Usuário"** marcado e clique em OK.



## 3.9.29. Editar planta base

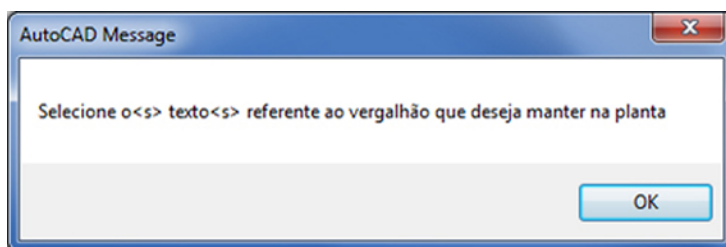


Para edição do desenho final, siga o procedimento descrito abaixo:

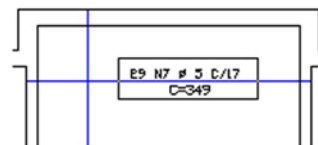
**Carregar planta base para edição:**

Clique em  para inserir a planta base. Em seguida o software abrirá um quadro como o ao lado, onde o usuário optará por sim ou não. Definido isso, clique em "OK". Inserida a planta, edite e / ou exclua dados.

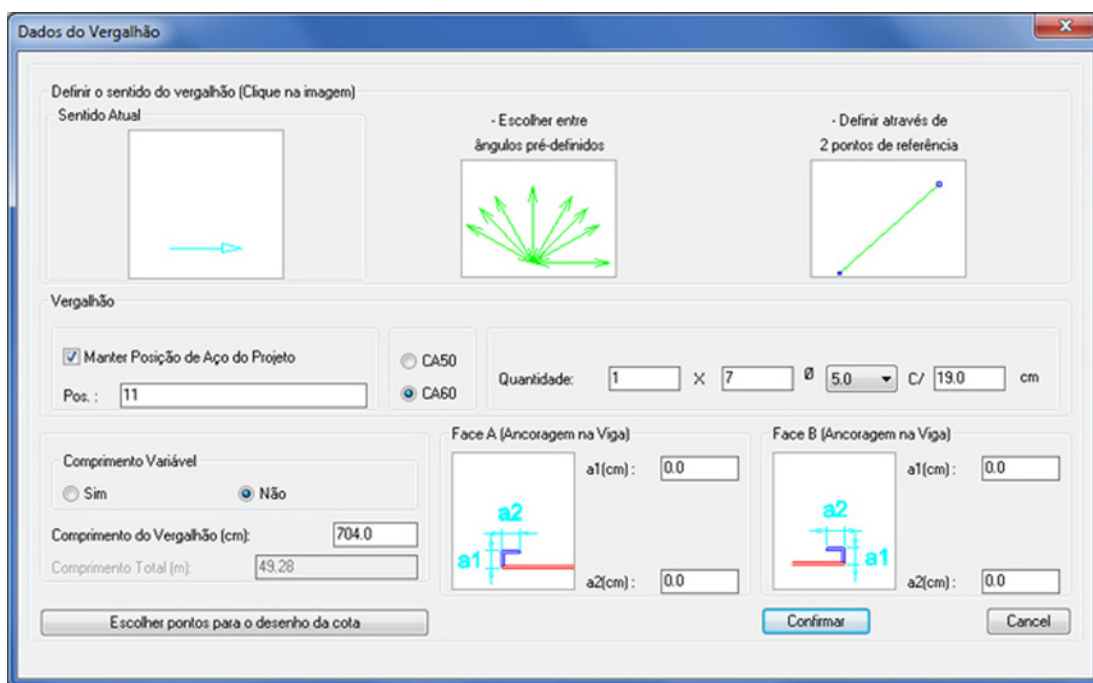
Se necessário, é possível manter vergalhões já existentes no projeto original, para isto clique em  selecione o texto referente ao mesmo e confirme os dados. Em seguida, selecione a(s) linha(s) e texto(s) da dobra. Veja exemplo abaixo.



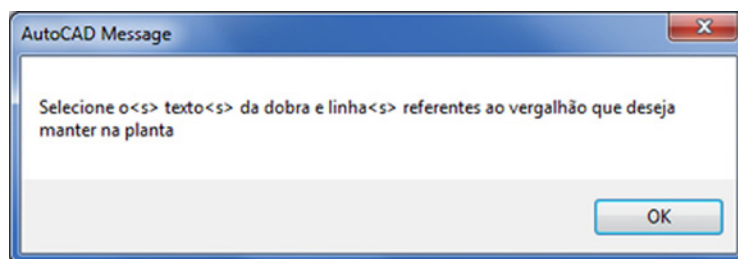
1- Clique em OK



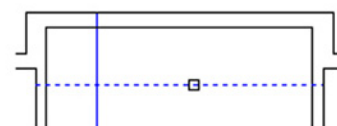
2- Selecione o(s) texto(s) do vergalhão



3- Confirme os dados do vergalhão e clique em OK

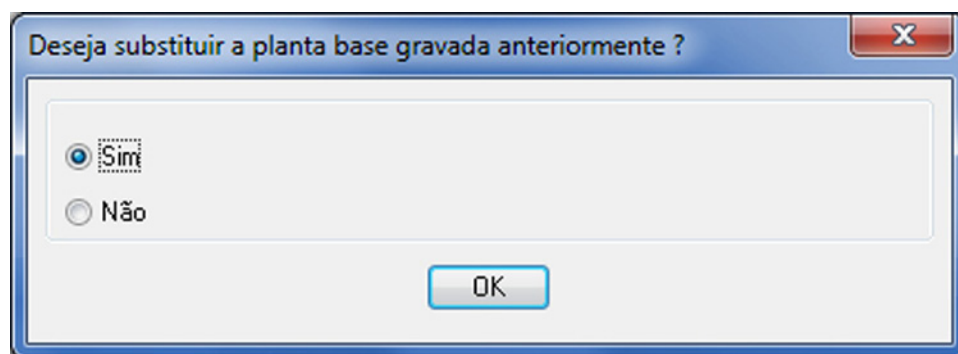


4- Clique em OK



5- Selecione a(s) linha(s) e o texto(s) da dobra relacionados ao vergalhão

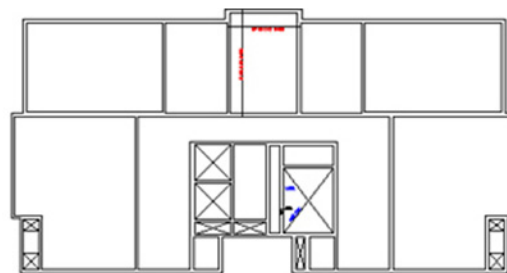
**Gravar edição da planta base:** Feitas as alterações na planta base, clique em  para salvar a planta modificada que servirá como planta base do projeto final. Caso exista uma edição da planta base gravada anteriormente, o software abrirá um quadro solicitando a confirmação da gravação.



Se, após sair e voltar novamente ao sistema CAD, o usuário quiser inserir a planta base editada deve clicar em .



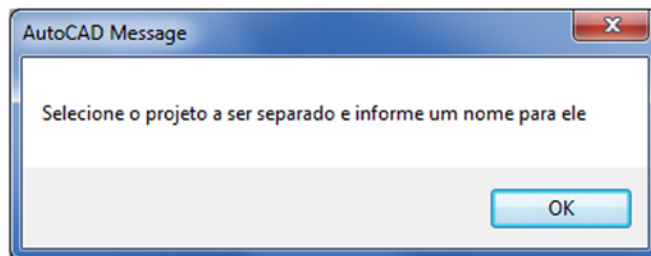
Planta antes de ser editada



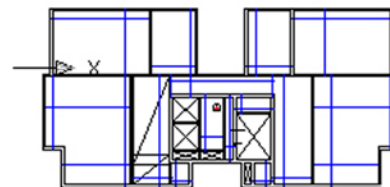
Planta após a edição

### 3.9.30. Separar planta base e detalhamento da armação em blocos

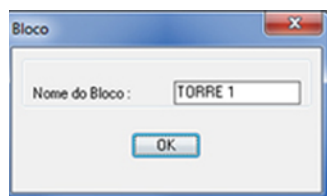
Para separar a planta base e o detalhamento da armação em partes, clique em . O software carregará a planta base e o detalhamento da armação permitindo ao usuário selecionar a parte do desenho que deseja separar e digitar um nome para essa parte. Veja o exemplo a seguir.



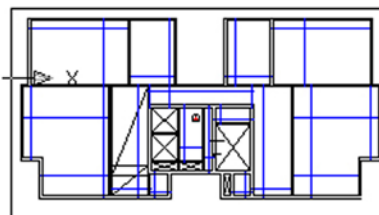
1- Clique em OK.



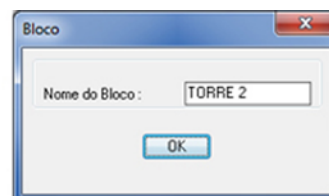
2- Selecione a parte do desenho que deseja separar e tecle <ENTER>.



3 - Digite um nome para o bloco selecionado e clique em OK.



4- Selecione a próxima parte que deseja separar e tecle <ENTER>.



5- Digite um novo nome para o bloco selecionado e clique em OK.

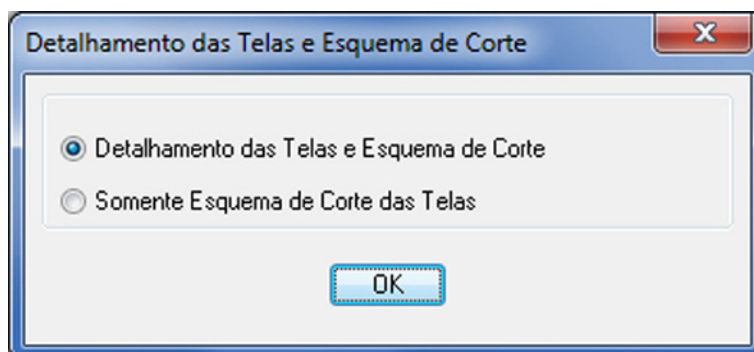
Para finalizar o processo sem selecionar todo o desenho tecle <ENTER>.

**Importante:** Caso seja editado e gravado o detalhamento de telas (item 3.9.18), ou o aço complementar (vergalhão) (item 3.9.28), ou ainda a planta base (item 3.9.29), será necessário repetir este procedimento de separação do projeto em blocos novamente.

### 3.9.31. Gerar o Projeto Final

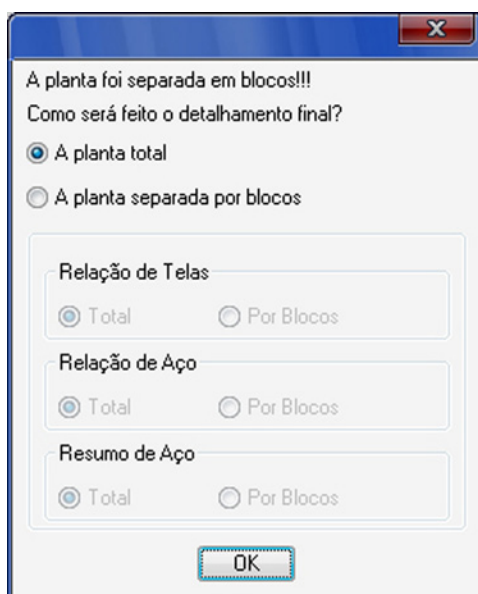
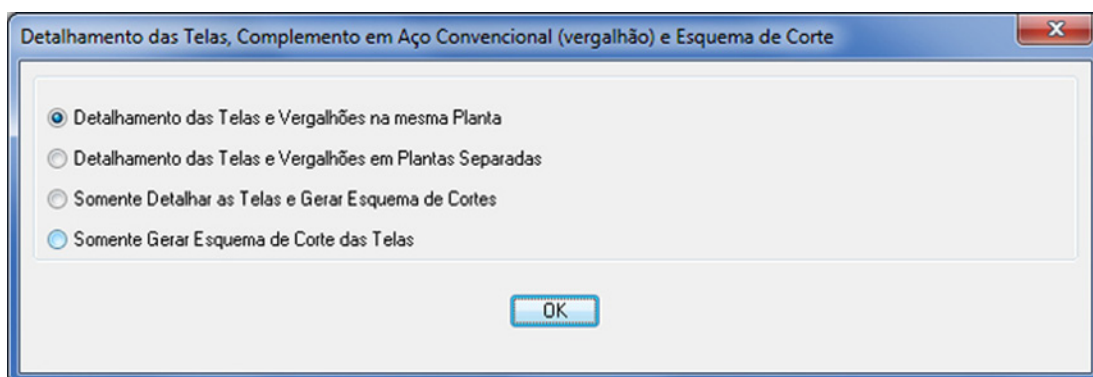
Ao clicar em , o software gerará o projeto final.

Se no projeto, não existirem complementos em aço convencional (vergalhões) gerados pelo usuário (item 3.9.26) ou já existentes no projeto original (item 3.9.29), o usuário deverá informar ao software se deverá gerar o detalhamento das telas e o esquema de corte, ou se deseja gerar apenas o esquema de corte das telas.



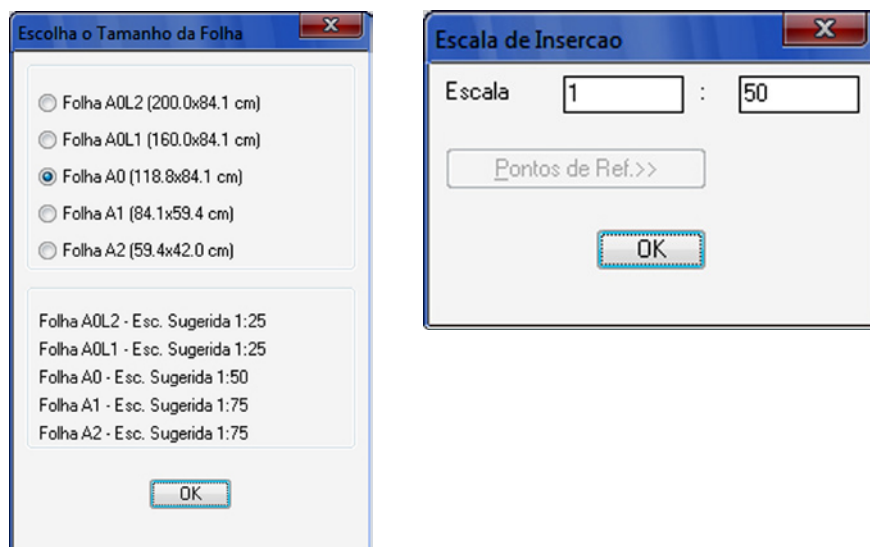
Se no projeto, existirem vergalhões gerados pelo usuário (item 3.9.26) ou já existentes no projeto original (item 3.9.29), será solicitado ao usuário escolher dentre uma das opções abaixo:

- Gerar o detalhamento das telas e vergalhões na mesma planta;
- Gerar o detalhamento das telas e vergalhões em plantas separadas;
- Gerar somente o detalhamento das telas e esquema de corte;
- Gerar somente o esquema de corte;



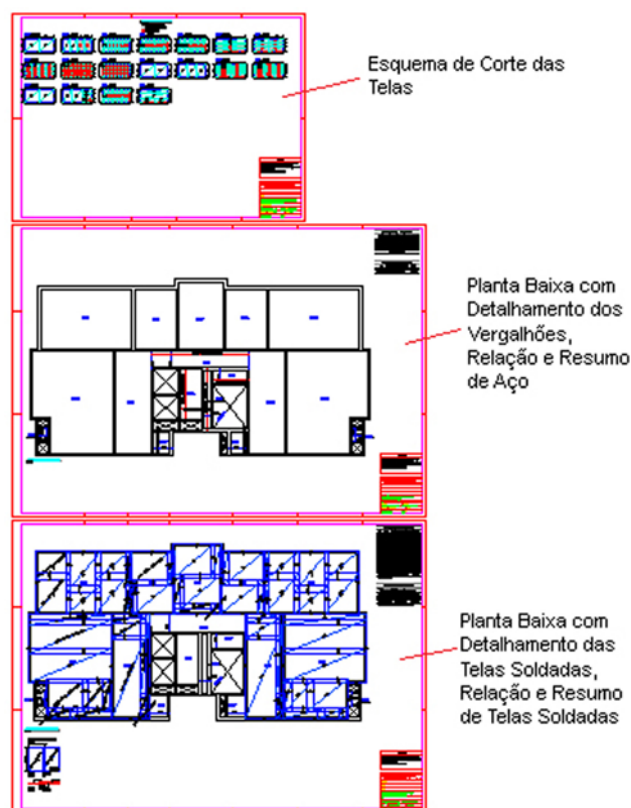
Se o usuário separou o projeto em blocos (item 3.9.30), o software abrirá um quadro como ao do lado permitindo a escolha entre gerar o projeto total ou separado em blocos, assim como a sua relação de telas e aço remanescente.

Se o usuário tiver optado por **“Colocar Carimbo”** quando definiu os parâmetros para o detalhamento final (item 3.5), o software irá abrir um quadro como o abaixo permitindo a escolha do tamanho da folha para plotar o projeto e após confirmar, será solicitada a escala da planta baixa que será inserida na folha. Caso o usuário tenha feito a opção por **“Não Colocar Carimbo”**, o software irá solicitar somente a escala.



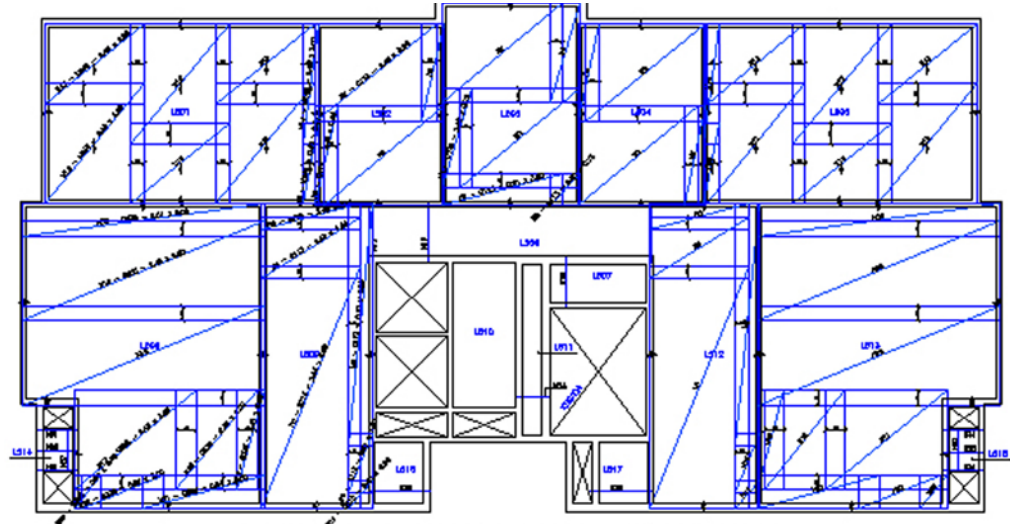
Após informar a escala em que será inserida a planta baixa, o software irá gerar o projeto com as seguintes informações:

- Planta com as telas detalhadas;
- Planta com os complementos feitos em aço convencional (vergalhão);
- Detalhe genérico da emenda entre dois painéis de telas;
- Esquema de corte das telas soldadas;
- Relação das telas soldadas utilizadas no projeto;
- Resumo total das telas soldadas utilizadas no projeto;
- Relação do aço convencional (vergalhão) utilizado no projeto;
- Resumo total de aço utilizado no projeto.

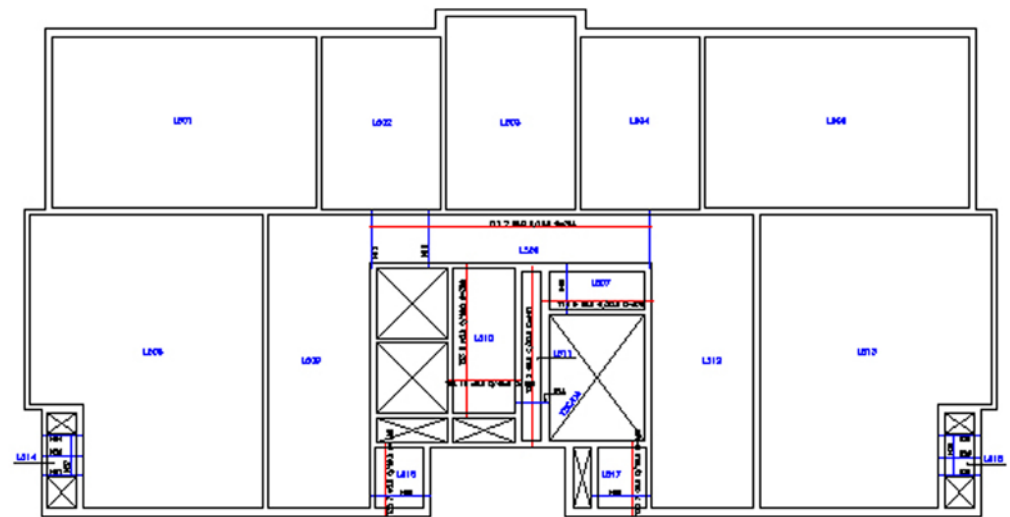


Desenho Final gerado pelo software



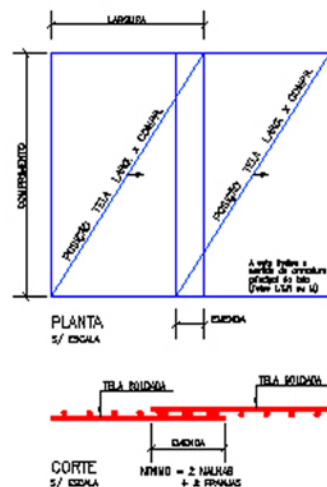


Detalhamento das Lajes em Telas Soldadas gerado pelo software

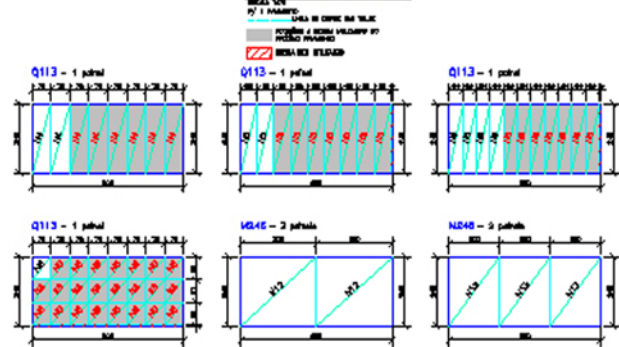


Complemento em aço convencional (vergalhão)

DETALHE DE EMENDA DAS TELAS  
B/ ESCALA



ESQUEMA DE CORTE DAS TELAS



Esquema de Corte das Telas

| POS.                      | TELA | QTD. | DIMENSÕES (m) | PESO/UN. (kg/1000) | PESO TOT. (kg) |
|---------------------------|------|------|---------------|--------------------|----------------|
| * 1                       | Q118 | 2    | 2,45 x 4,00   | 20,80              | 83,60          |
| 2                         | "    | 1    | 2,45 x 3,00   | 13,25              | 79,40          |
| 3                         | "    | 2    | 2,45 x 1,50   | 6,42               | 13,25          |
| 4                         | "    | 2    | 2,45 x 0,75   | 3,21               | 6,42           |
| 5                         | "    | 2    | 2,45 x 0,68   | 3,81               | 3,83           |
| 6                         | "    | 4    | 2,45 x 0,84   | 3,38               | 9,94           |
| 7                         | "    | 1    | 0,81 x 3,00   | 1,38               | 1,38           |
| 8                         | "    | 1    | 0,81 x 0,75   | 1,10               | 1,10           |
| 9                         | "    | 2    | 0,81 x 3,00   | 1,40               | 13,25          |
| 10                        | "    | 2    | 0,81 x 1,50   | 1,63               | 3,20           |
| 11                        | "    | 2    | 0,81 x 0,84   | 0,79               | 1,46           |
| 12                        | Q246 | 1    | 2,45 x 3,00   | 31,60              | 130,80         |
| 13                        | "    | 1    | 2,45 x 2,00   | 14,40              | 38,40          |
| 14                        | "    | 2    | 0,40 x 3,00   | 3,65               | 7,30           |
| 15                        | "    | 2    | 0,40 x 2,00   | 3,30               | 6,70           |
| * 16                      | Q251 | 4    | 2,45 x 4,00   | 36,80              | 215,60         |
| 17                        | "    | 2    | 2,45 x 3,00   | 30,45              | 180,10         |
| 18                        | "    | 2    | 2,45 x 2,00   | 28,20              | 62,40          |
| 19                        | "    | 2    | 2,45 x 0,84   | 8,88               | 17,36          |
| 20                        | "    | 2    | 0,81 x 0,75   | 20,09              | 62,17          |
| 21                        | "    | 2    | 0,81 x 3,00   | 15,04              | 28,06          |
| 22                        | "    | 2    | 0,81 x 2,00   | 8,70               | 17,39          |
| 23                        | "    | 2    | 0,81 x 0,84   | 3,87               | 6,74           |
| PESO TOTAL P/ 1 PAVIMENTO |      |      |               |                    | 985 KG         |

\* Polímero Intérior

| ESPECIFICAÇÃO                | QUANTIDADE | UNIDADE | VALOR | TOTAL   |
|------------------------------|------------|---------|-------|---------|
| Q118                         | 18         | 10      | 1,8   | 3,24    |
| Q246                         | 18         | 20      | 1,8   | 3,24    |
| Q251                         | 18         | 15      | 1,8   | 3,24    |
| PESO TOTAL P/ 1 PAVIMENTO(S) |            |         |       | 1305 KG |

\*\* Se não especificar, sempre considerar sistema de proteção / conservatório.

verificar a norma ou o projeto.

| AÇO            | POSICÃO | DIÂMETRO (mm) | QUANT. | COMPONENTO |
|----------------|---------|---------------|--------|------------|
| CA 50          | 11      | 8,0           | 7      | 704        |
| CA 60          | 14      | 5,0           | 5      | 120        |
| CA 60          | 22      | 5,0           | 99     | 193        |
| CA 60          | 23      | 3,0           | 8      | 340        |
| CA 60          | 28      | 5,0           | 5      | 431        |
| CA 60          | 30      | 8,0           | 14     | 180        |
| P/ 1 PAVIMENTO |         |               |        |            |

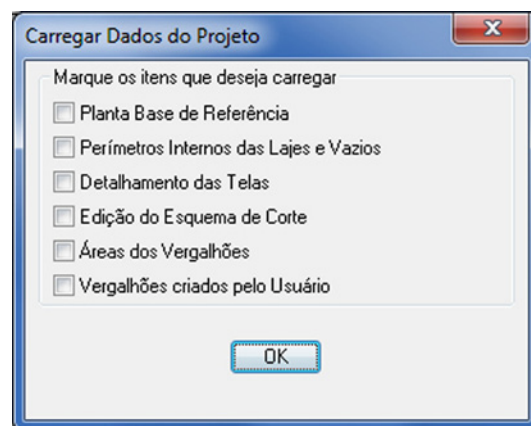
| RESUMO AÇO CA 50-60 |               |                |           |
|---------------------|---------------|----------------|-----------|
| AÇO                 | DIÂMETRO (mm) | COMPONENTO (m) | PESO (kg) |
| CA 50               | 5,0           | 180            | 28        |
| PESO TOTAL CA 60 P/ |               | 1 PAV,         | 28 KG     |

Tabelas de Relação de Telas (1 Pavimento), Resumo Total de Telas, Relação do Aço CA50-60 (1 Pavimento) e Resumo Total do Aço CA50-60

### 3.9.32. Carregar planta base, detalhamento das telas e complemento em aço convencional (vergalhão)

Caso o usuário saia do sistema CAD e queira carregar novamente a planta base, as telas detalhadas e gravadas e o complemento em aço convencional, clique  em e o software abrirá um quadro como o abaixo:

Para carregar a planta base, marque a opção **"Planta Base de Referência"**;



Para carregar as linhas que delimitam o perímetro interno da laje e do vazio, marque a opção **"Perímetros Internos de Lajes e Vazios"**;

Para carregar as telas detalhadas e os nomes correspondentes a cada laje, marque a opção **"Detalhamento das Telas"**.

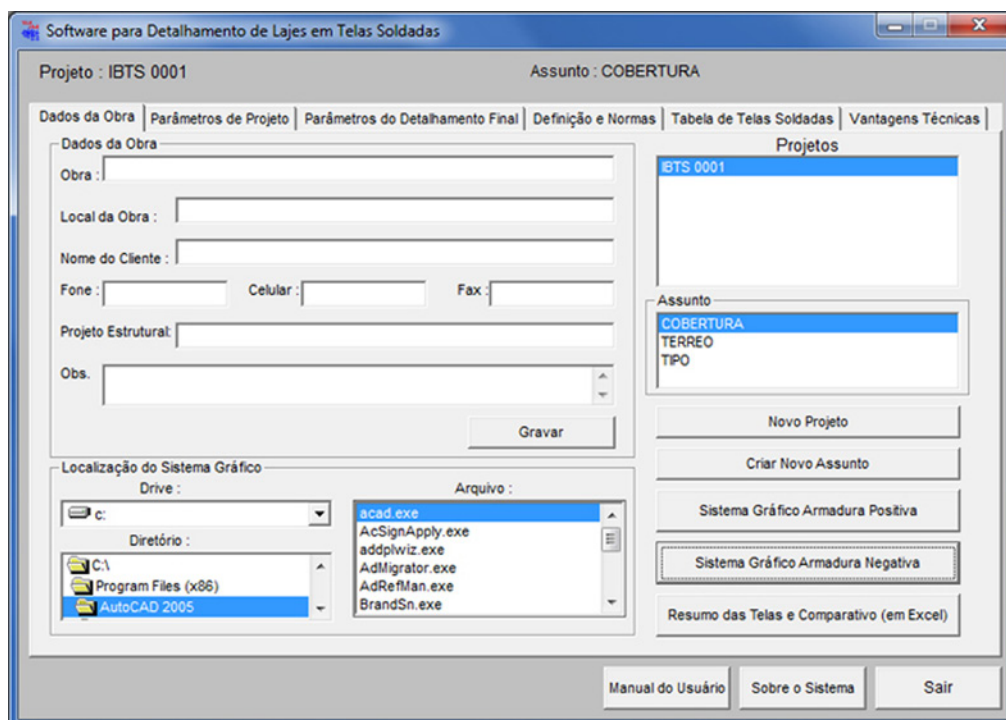
Para carregar o esquema de corte das telas, marque a opção **"Edição do Esquema de Corte"**.

Para carregar as linhas que delimitam a área em que será gerado o complemento em aço convencional (vergalhão), marque a opção **"Áreas dos Vergalhões"**;

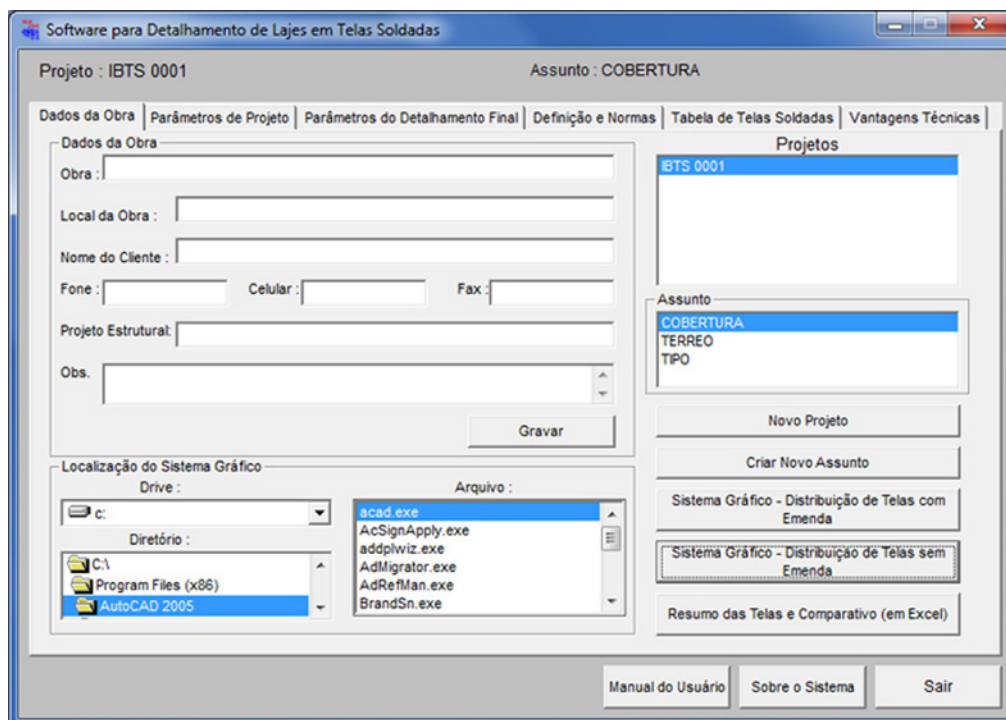
Para carregar o complemento em aço convencional (vergalhão) gerado pelo usuário, marque a opção **"Vergalhões criados pelo Usuário"**.

### 3.10. Detalhar a armadura negativa ou distribuição de telas sem emendas

Se o usuário estiver trabalhando em uma laje maciça ou pré-fabricada clique em **"Sistema Gráfico Armadura Negativa"**, para que o software **Tela Laje IBTS v5.0** possa acessar o sistema CAD.



Caso o usuário queira detalhar uma laje nervurada, ele poderá optar em fazer a distribuição das telas soldadas com ou sem emendas. Para fazer a distribuição das telas com emendas clique em **“Sistema Gráfico – Distribuição de Telas com Emendas”**, caso contrário clique em **“Sistema Gráfico – Distribuição de Telas sem Emendas”** para que o software possa acessar o sistema CAD.



Observe que, independente do tipo de laje, ao carregar o sistema CAD aparecerão na barra de ferramentas os ícones abaixo:



-  **Chamar Planta:** Serve para inserir no software o projeto editado da forma ou armação negativa. Ver item 3.10.1.
-  **Registrar Negativo e Gerar Tela:** Registra no software a área da armadura negativa e gera o detalhamento das telas. Ver item 3.10.3.
-  **Apagar Negativo e Telas:** Apaga o detalhamento das telas executado nas áreas da armadura negativa selecionadas. Ver item 3.9.9.
-  **Registrar Negativo sem Gerar Tela:** Registra no software a área da armadura negativa sem gerar o detalhamento das telas. Ver item 3.9.8.
-  **Multiplicar Lajes:** Multiplica o número de vezes que o detalhamento de uma determinada área da armadura negativa se repete no projeto. Ver item 3.9.10.
-  **Criar ou Atualizar Cotas das Emendas de Telas:** Gera a cota com a medida da emenda entre dois painéis de tela tanto na direção vertical, quanto na horizontal. Ver item 3.9.11.
-  **Alterar Medidas de um Painel:** Permite editar a largura e o comprimento do painel selecionado. Ver item 3.9.12.
-  **Alterar Designação de um Painel:** Permite alterar o tipo de tela dos painéis selecionados. Ver item 3.9.13.
-  **Ajustar Emendas entre Painéis:** Reposiciona os painéis selecionados de modo que todos fiquem com o mesmo comprimento de emenda entre eles. Ver item 3.9.14.
-  **Criar Novo Painel:** Gera um novo painel na laje selecionada pelo usuário. Ver item 3.9.15.
-  **Localizar Tela:** Localiza painéis de tela no projeto de detalhamento através de características tais como, tipo de tela e medidas do painel. Ver item 3.9.16.
-  **Criar, Editar ou Apagar Tela Especial:** Permite criar, editar ou apagar, no software, registros de telas especiais. Ver item 3.9.19.
-  **Analisar Telas Especiais:** Verifica o peso total das telas especiais detalhadas (por tipo), objetivando facilitar a consulta com os fabricantes. Ver item 3.9.20.
-  **Somar Peso Total de Telas:** Informa o peso total das telas detalhadas. Ver item 3.9.21.
-  **Carregar Detalhamento das Telas de Outros Assuntos:** Permite agrupar a planta base de referência, os perímetros das lajes e o detalhamento das telas do assunto atual com outros assuntos do mesmo projeto. Ver item 3.9.22.

-  **Gerar Esquema de Corte das Telas:** Gera o esquema de corte parcial das telas que foram detalhadas, permitindo ao usuário editá-lo. Ver item 3.9.23.
-  **Calcular Peso do Esquema de Corte:** Verifica o esquema de corte e calcula o peso das telas utilizadas no detalhamento. Ver item 3.9.24.3.
-  **Criar Telas para Esquema de Corte:** Gera um novo painel, inteiro ou cortado, para complementar o esquema de corte das telas. Ver item 3.9.24.1.
-  **Quantificar Telas Inteiras no Esquema de Corte:** Calcula a quantidade de painéis inteiros, que foram selecionados pelo usuário, necessários para que a quantidade de telas que estão no esquema de corte seja idêntica à quantidade de telas detalhadas no projeto. Ver item 3.9.24.2.
-  **Gerar Vergalhões:** Gera o desenho do vergalhão mostrando a bitola (mm), o tamanho (cm) e a quantidade. Ver item 3.9.26.
-  **Editar Vergalhão:** Edita dados do vergalhão tais como, ancoragem nas vigas, dobras, comprimento, bitola e quantidade. Ver item 3.9.27.
-  **Salvar Dados do Detalhamento das Telas e Vergalhões:** Grava no software, os dados do projeto gerado e editado pelo usuário, tais como, as linhas que delimitam a área interna das lajes e dos vazios de escadas e poços de elevadores; as telas detalhadas; o esquema de corte; a área que determina a posição do complemento em aço convencional (vergalhão) e o complemento em aço convencional executado. Ver itens 3.10.2, 3.9.5, 3.9.18, 3.9.25 e 3.9.28.
-  **Carregar Dados do Detalhamento das Telas e Vergalhões:** Carrega dados do projeto gerado, criado e editado pelo usuário, tais como, as linhas que delimitam a área interna das lajes e dos vazios de escadas e poços de elevadores; as telas detalhadas; o esquema de corte; a área que determina a posição do complemento em aço convencional (vergalhão) e o complemento em aço convencional executado, gravados anteriormente. Ver item 3.9.32.
-  **Carregar Planta Base para Edição:** Carrega a planta base inserida anteriormente, visando possibilitar a edição, exclusão e gravação de dados no desenho onde será gerado o projeto final. Ver item 3.9.29.
-  **Manter Vergalhões do Projeto Original:** Permite ao usuário manter o aço convencional do projeto original que não foi substituído por tela soldada. Ver item 3.9.29.
-  **Gerar Relação de Aço Remanescente:** Permite ao usuário criar a tabela de relação e resumo de aço remanescente antes de gerar o detalhamento final. Ver item 3.9.29.
-  **Salvar Edição da Planta Base:** Grava no software a planta base editada e / ou modificada pelo usuário. Ver item 3.9.29.
-  **Carregar Última Edição da Planta Base:** Carrega a última edição da planta base gravada no software. Ver item 3.9.29.



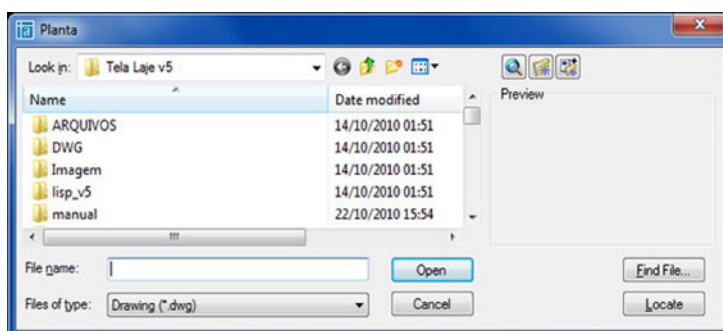
 **Separar Projeto em Blocos:** Permite ao usuário separar em blocos a última edição do detalhamento das telas e da planta base gravadas anteriormente. Ver item 3.9.30.

 **Gerar Projeto Final:** Gera o projeto completo com o detalhamento das telas nas lajes, o esquema de corte, a relação, o resumo e o consumo total das telas soldadas utilizadas. Ver item 3.9.31.

 **Ajuda:** Abre o arquivo de ajuda contendo esse manual.

### 3.10.1. Carregar o projeto e delimitar o perímetro da armadura negativa

Da mesma forma como visto no item 3.9.1, o procedimento para carregar um projeto é igual, tanto para o processo direto, quanto para o processo de conversão.

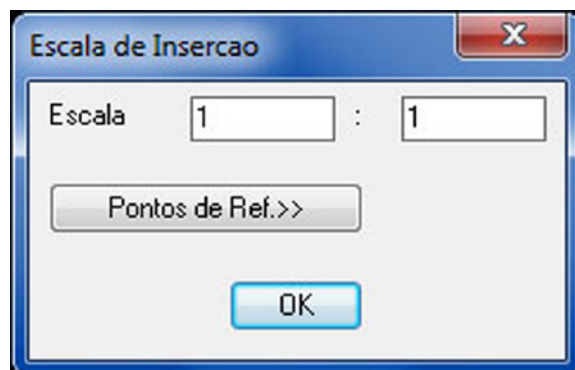


Clique em . O software abrirá um quadro como o ao lado, selecione o arquivo da planta base com a armadura negativa das lajes.

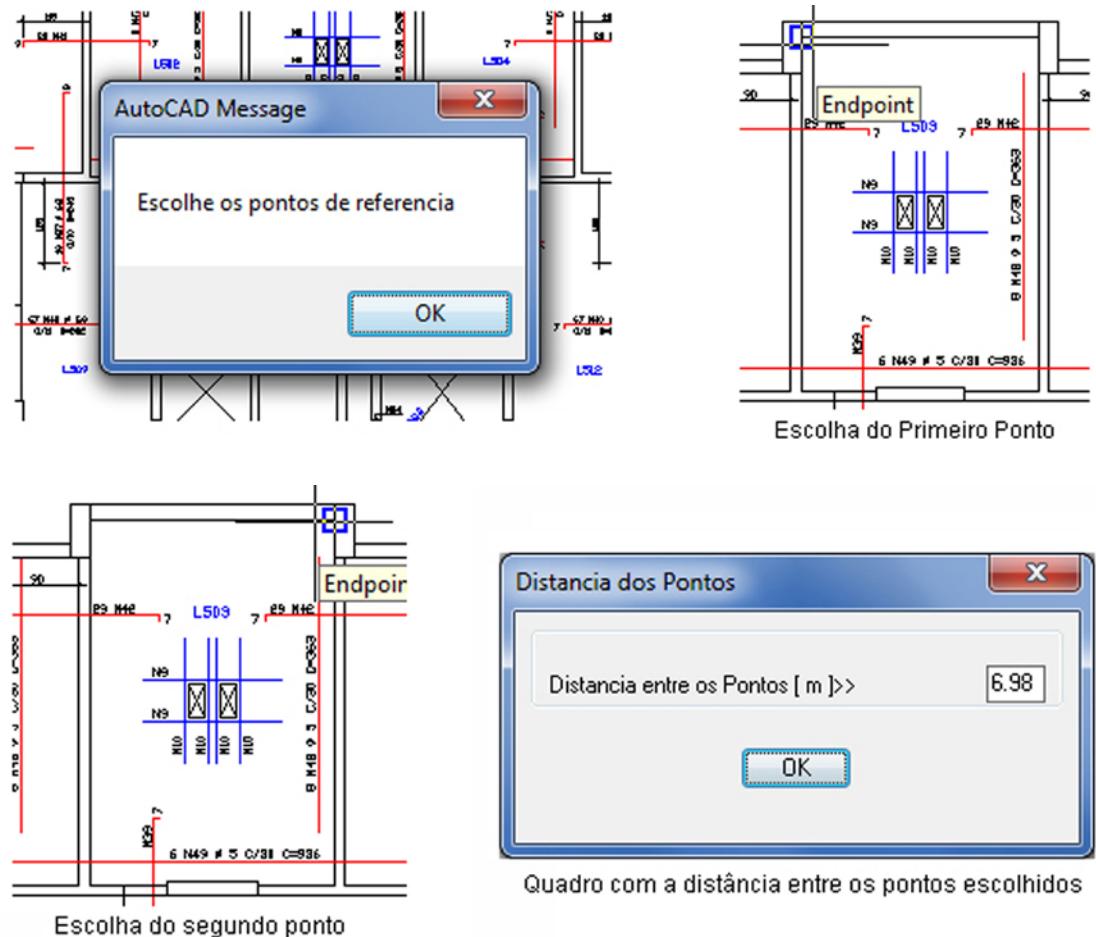
Após selecionar o arquivo, o software abrirá um quadro como o apresentado a seguir, onde o usuário deverá informar a escala do desenho.

Caso haja dúvidas em relação a escala que se encontra a planta base, use o botão **"Pontos de Ref.>>"**.

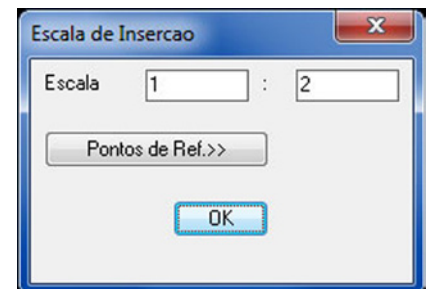
O software carregará a planta base para que o usuário determine dois pontos cuja distância entre eles seja previamente conhecida.



Veja o exemplo abaixo:

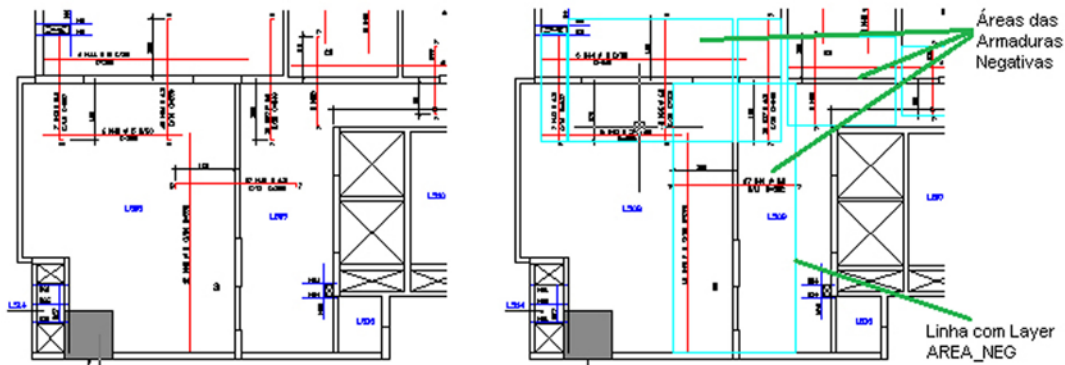


Digite no quadro “**Distância dos pontos**” a distância real em metros, (no exemplo a distância real não é 6.98 e sim 3.49). Ao clicar em “**OK**”, o software voltará ao quadro “**Escala de Inserção**” com a escala corrigida. Em seguida, será carregada a planta base na escala ajustada.



**Observação:** A planta é transformada em um bloco (layer **Planta\_Referência** travado).

Após carregar a planta base, desenhe com o comando LINE, PLINE ou RETANGLE e no layer **AREA\_NEG**, a área onde serão posicionadas as telas da armadura negativa, como apresentado no exemplo a seguir:

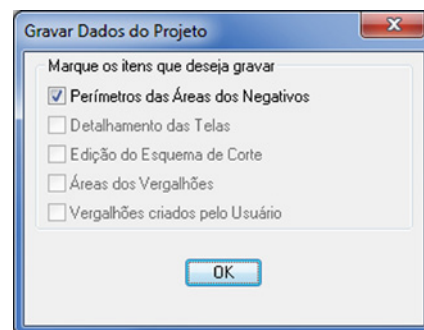


**Importante:** Os polígonos devem ser fechados;

Recomenda-se desenhar todos os polígonos das áreas onde serão posicionadas as telas da armadura negativa das lajes antes de começar o detalhamento das mesmas.

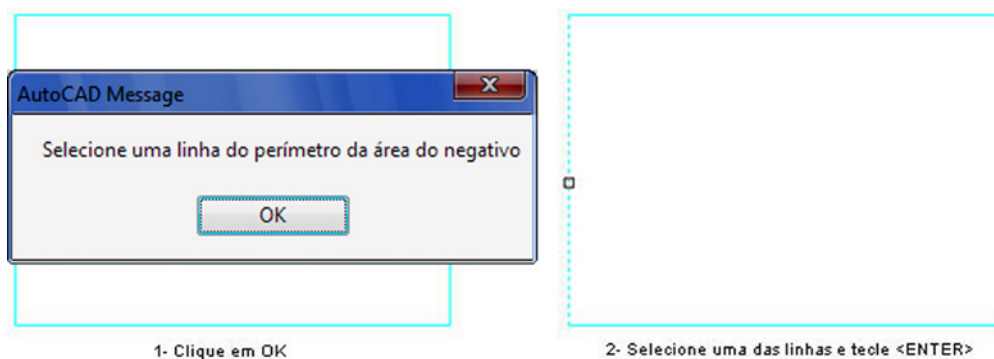
### 3.10.2. Gravar os perímetros das áreas onde será posicionado a armadura negativa

Para gravar as áreas onde serão posicionadas as telas que compõem a armadura negativa das lajes, clique em , o software abrirá um quadro como o ao lado. Mantenha o item **"Perímetros das Áreas dos Negativos"** marcado e clique em OK.

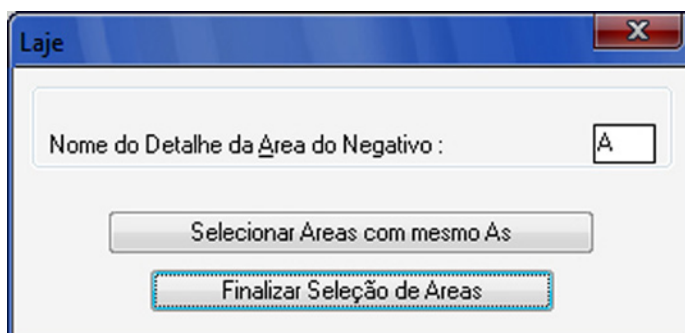


### 3.10.3. Detalhar a armadura negativa com telas soldadas

Para detalhar uma área, o usuário deverá clicar em  e selecionar uma das linhas do perímetro da área do negativo, de preferência a linha cujo sentido seja o mesmo correspondente á área do aço principal. Veja exemplo a seguir:



Aparecerá um quadro informando a letra da armadura negativa a ser detalhada.



Nome do Detalhe da Área do Negativo :

Selecionar Áreas com mesmo As

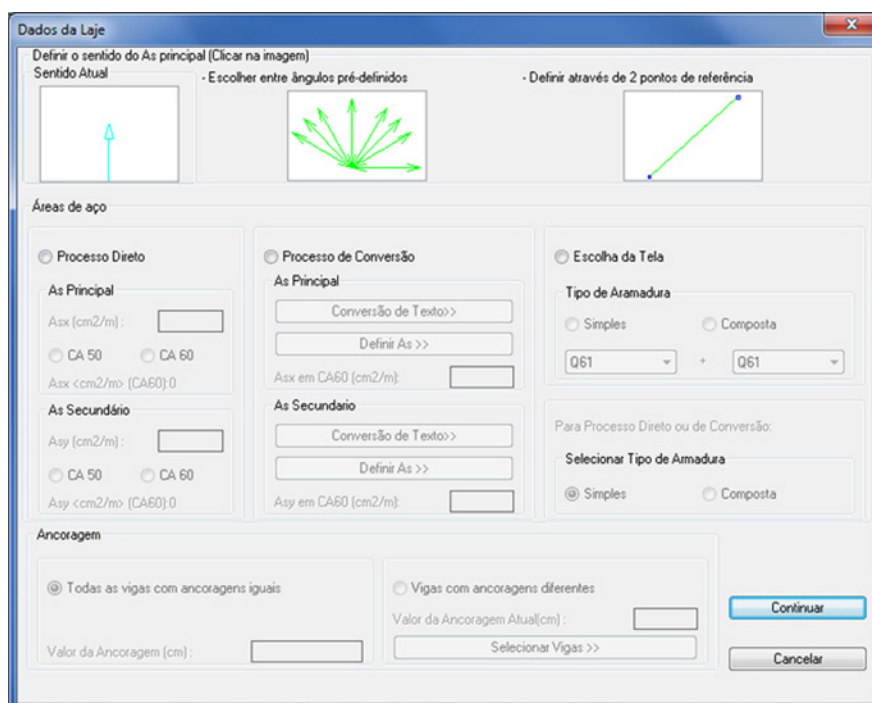
Finalizar Seleção de Áreas

Caso o usuário opte por alterar o nome do detalhe, é só clicar na janela (A) e editar o novo nome.

Há a possibilidade de detalhar outras lajes que tenham a mesma área de aço e o mesmo sentido do  $A_s$  principal simultaneamente.

Para isso o usuário clicará em **"Selecionar Áreas com mesmo As"** e repetirá o procedimento anterior.

Após selecionar todas as lajes de mesma área de aço e clicar em **"Finalizar Seleção de Áreas"** um quadro como o abaixo se abrirá. Nele o usuário informará os dados referentes ao  $A_s$  principal e secundário, o sentido do  $A_s$  principal e a distância da ancoragem.



Dados da Laje

Definir o sentido do  $A_s$  principal (Clicar na imagem)

Sentido Atual

Escolher entre ângulos pré-definidos

Definir através de 2 pontos de referência

Áreas de aço

Processo Direto

As Principal

Asx (cm<sup>2</sup>/m) :

CA 50 CA 60

Asx <cm<sup>2</sup>/m> (CA60) 0

As Secundário

Asy (cm<sup>2</sup>/m) :

CA 50 CA 60

Asy <cm<sup>2</sup>/m> (CA60) 0

Processo de Conversão

As Principal

Conversão de Texto >>

Definir As >>

Asx em CA60 (cm<sup>2</sup>/m) :

As Secundário

Conversão de Texto >>

Definir As >>

Asy em CA60 (cm<sup>2</sup>/m) :

Escolha da Tela

Tipo de Armadura

Simples Composta

Q61 + Q61

Para Processo Direto ou de Conversão:

Selecionar Tipo de Armadura

Simples Composta

Ancoragem

Todas as vigas com ancoragens iguais

Vigas com ancoragens diferentes

Valor da Ancoragem Atual (cm) :

Valor da Ancoragem (cm) :

Selecionar Vigas >>

Continuar

Cancelar

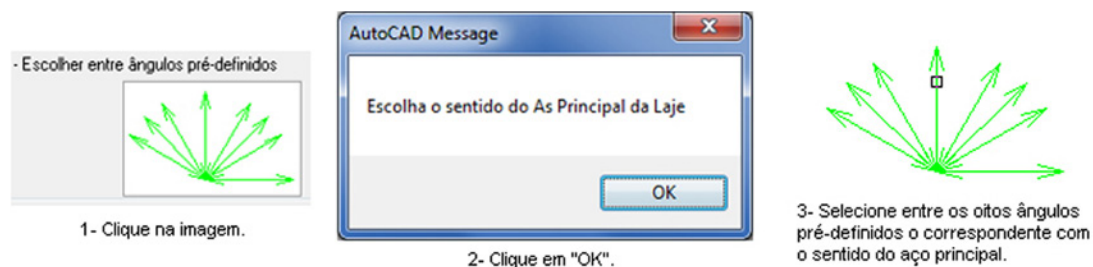
### 3.10.3.1. Definir o sentido da armadura principal

Verifique, no item **"Sentido Atual"**, o sentido do aço principal. Se necessário alterar, clique na imagem de uma das duas opções oferecidas pelo software para definir do sentido correto do aço principal.

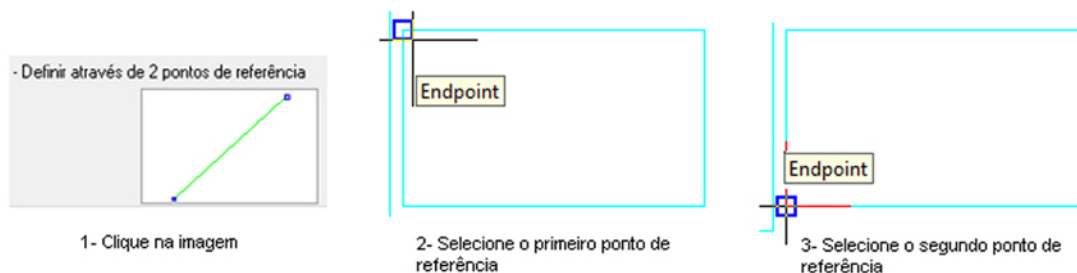


As opções são:

**a) Entre ângulos pré-definidos:** Clique na imagem abaixo do texto “Escolher entre ângulos pré-definidos”. O software possibilitará ao usuário definir o sentido do  $A_s$  principal dentre os oito ângulos pré-definidos ( $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $120^\circ$ ,  $135^\circ$  e  $150^\circ$ ), permitindo que o usuário escolha um desses sentidos. Veja exemplo a seguir:



**b) Através de dois pontos de referência:** Clique na imagem abaixo do texto “Definir através de 2 pontos de referência” e defina através de dois pontos de referência selecionadas na área do negativo ou mesmo na planta base o sentido da armadura principal. Veja o exemplo a seguir:



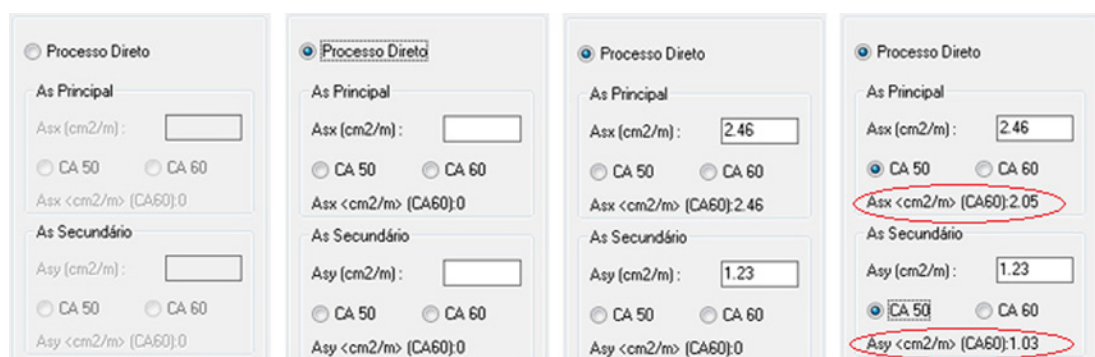
### 3.10.3.2. Definir as áreas de aço principal e secundário pelo processo direto

É chamado processo direto o detalhamento de um projeto iniciado a partir da planta de forma e das áreas de aço obtidas no dimensionamento.

Para informar o valor das áreas de aço principal e/ou secundária pelo processo direto, no item “**Áreas de aço**”, clique na opção “**Processo Direto**”, digite os valores correspondentes as mesmas e informe a classe aço utilizado, “**CA 50**” ou “**CA 60**”.

Se no dimensionamento as áreas de aço do projeto foram calculadas com aço CA50, ao informar este dado ao programa, o mesmo converterá automaticamente esse  $A_s$  para CA60, uma vez que todas as telas soldadas disponíveis no mercado são fabricadas com aço CA60 nervurado. Veja exemplo seguinte:



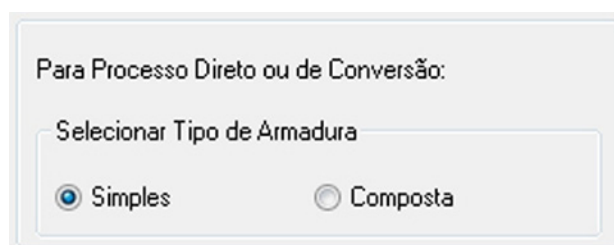


1- Escolha a opção "Processo Direto".

2- Informe o valor do As principal no campo "Asx" e o valor do As secundário no campo "Asy".

3- Informe a classe do aço (CA50 ou CA60).

4- Os itens marcados são os valores do As principal e secundário transformados em CA60. Esses valores serão utilizados na procura da tela soldada padronizada.



Para Processo Direto ou de Conversão:

Selecionar Tipo de Armadura

☒ Simples ☐ Composta

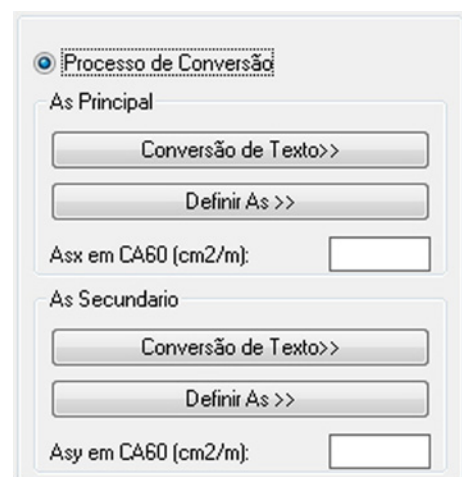
O usuário poderá optar também entre listar primeiramente as telas de armadura simples, selecionando a opção **"Simples"**, ou as telas de armadura composta, selecionando a opção **"Composta"**, conforme apresentado no quadro ao lado.

### 3.10.3.3. Definir as áreas de aço principal e secundário pelo processo de conversão

É chamado projeto de conversão o detalhamento iniciado a partir de um projeto já detalhado com aço convencional (vergalhão).

Para definir o valor das áreas de aço principal e/ou secundária pelo processo de conversão, no item **"Áreas de aço"**, clique na opção **"Processo de Conversão"**.

Para determinar o valor da área de aço principal, clique em **"Conversão de Texto"** que se encontra no item **"As Principal"** e selecione, na planta base, o texto do vergalhão correspondente à área de aço principal. Veja exemplo a seguir:



☒ Processo de Conversão

As Principal

Conversão de Texto>>

Definir As >>

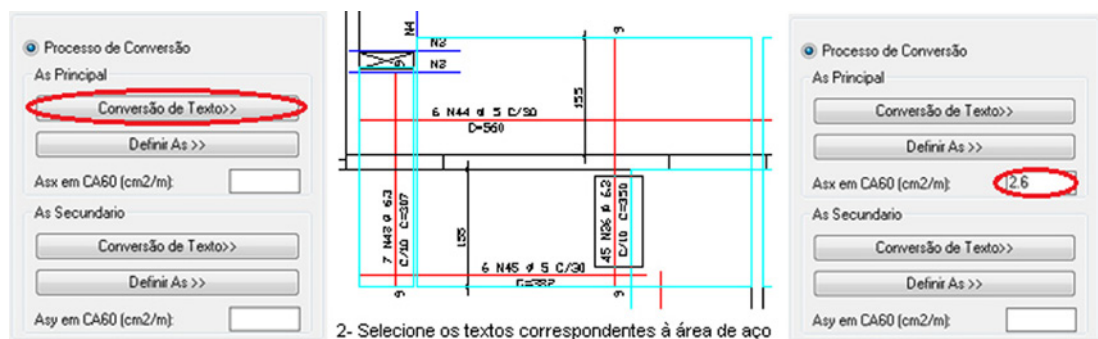
Asx em CA60 (cm2/m):

As Secundário

Conversão de Texto>>

Definir As >>

Asy em CA60 (cm2/m):

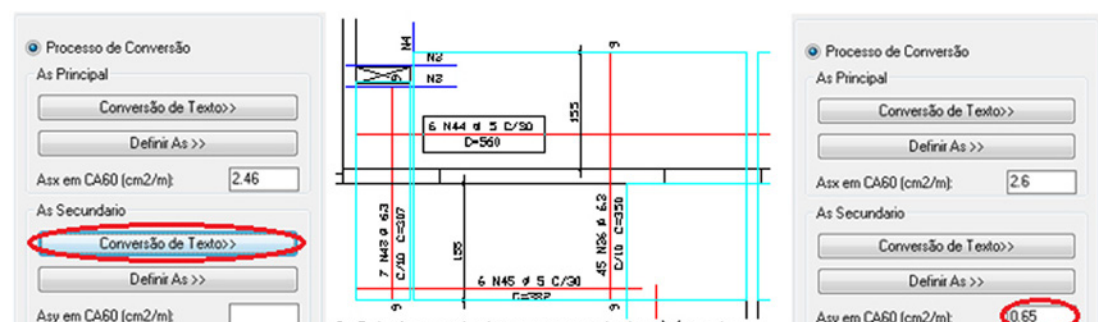


1- Clique em "Conversão de Texto".

2- Selecione os textos correspondentes à área de aço principal e tecle <ENTER>

3- O valor da área principal, em CA60, será apresentado no quadro "Asx em CA60 (cm<sup>2</sup>/m)".

Para determinar o valor da área de aço secundária clique em **"Conversão de Texto"** que se encontra no item **"As Secundário"** e selecione, na planta base, os textos do vergalhão correspondentes à área de aço. Veja o exemplo a seguir:

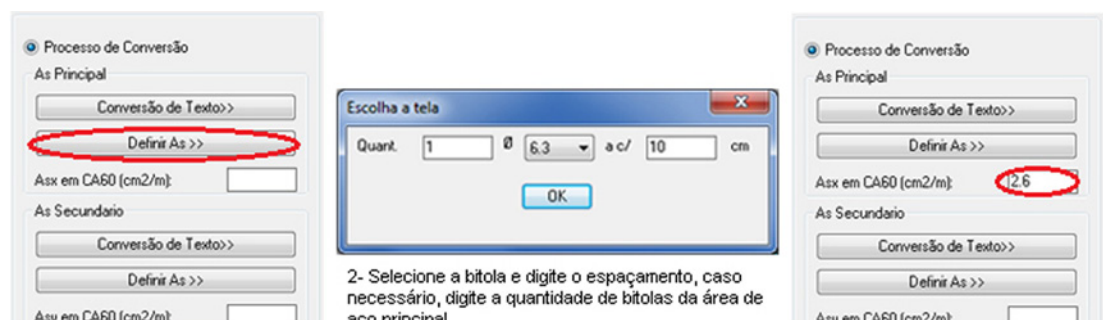


1- Clique em "Conversão de Texto".

2- Selecione os textos correspondentes à área de aço secundário e tecle <ENTER>

3- O valor da área secundário, em CA60, será apresentado no quadro "Asy em CA60 (cm<sup>2</sup>/m)".

Caso não seja possível a leitura dos textos dos vergalhões, clique em **"Definir As"** e informe, no quadro que aparecerá, a bitola e o espaçamento correspondente à área de aço principal. Veja o exemplo a seguir:

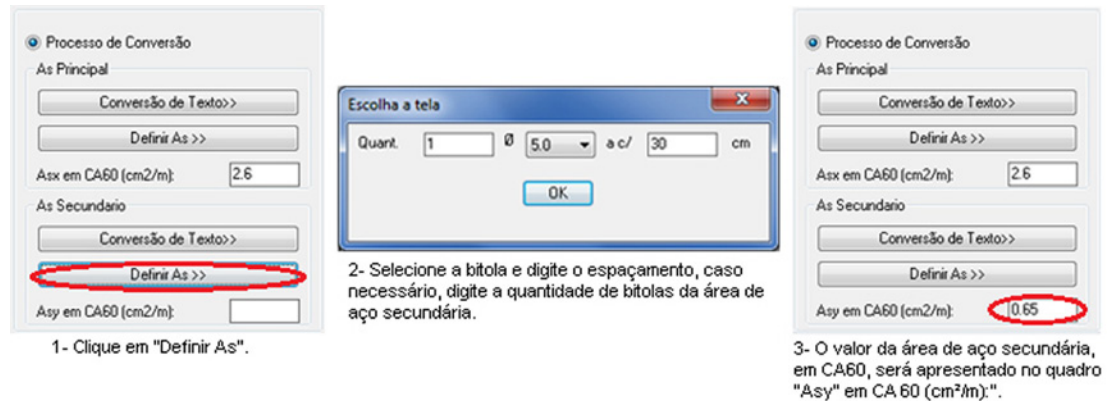


1- Clique em "Definir As".

2- Selecione a bitola e digite o espaçamento, caso necessário, digite a quantidade de bitolas da área de aço principal

3- O valor da área de aço principal, em CA60, será apresentado no quadro "Asx em CA60 (cm<sup>2</sup>/m)".

Siga o mesmo procedimento para a área de aço secundária. Veja o exemplo a seguir:



O usuário poderá optar também entre listar primeiramente as telas de armadura simples, selecionando a opção **"Simples"**, ou as telas de armadura composta, selecionando a opção **"Composta"**, conforme apresentado no quadro ao lado.

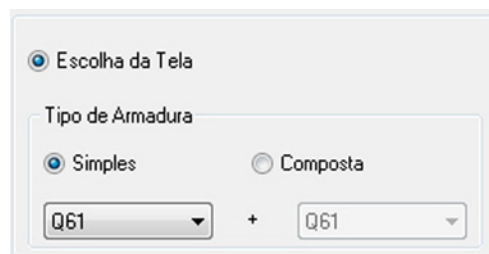
Para Processo Direto ou de Conversão:

Selecionar Tipo de Armadura

☒ Simples

☐ Composta

### 3.10.3.4. Definir as áreas de aço principal e secundária a partir dos tipos de telas pré-definidos no dimensionamento



Nesta opção, tendo em vista que os tipos de telas a serem utilizadas em cada laje já foram pré-definidos no dimensionamento, o usuário deverá informar ao software o tipo de armadura (simples e composta) e posteriormente o tipo de tela, conforme mostrado no quadro ao lado.

### 3.10.3.5. Escolher o tipo de tela soldada

No quadro **"Dados da Laje"**, após definido o sentido da área de aço principal e os valores da área de aço principal e secundário deve-se clicar em **"Continuar"**. Feito isso, o software procurará na tabela de telas soldadas, telas padronizadas com áreas de aço dentro dos limites adotados pelo usuário. Encontrando as telas dentro destes limites, o software abrirá um quadro como o abaixo.

Ainda no quadro **"Dados da Laje"** o usuário terá a opção de cancelar o registro da laje. Para isto basta clicar em **"Cancelar"**.

**Escolha da Tela**

Lista de Telas

Tela :  
 L246 ( Ast=0.82 cm<sup>2</sup>/m - Asl=2.46 cm<sup>2</sup>/m )  
 T246 ( Ast=2.46 cm<sup>2</sup>/m - Asl=0.82 cm<sup>2</sup>/m )

As Principal (CA 60)  
 As Solicitado :2.6 cm<sup>2</sup>/m  
 Limite Max.(%) : 5  
 As Maximo :2.73 cm<sup>2</sup>/m  
 Limite Min.(%) : 6  
 As Minimo :2.44 cm<sup>2</sup>/m

As Secundario (CA 60)  
 As Solicitado :0.82 cm<sup>2</sup>/m  
 Limite Max.(%) : 5  
 As Maximo :0.86 cm<sup>2</sup>/m  
 Limite Min.(%) : 0  
 As Minimo :0.82 cm<sup>2</sup>/m

Emendas  
 Emenda Minima :0 cm  
 Emenda Solic. (cm) : 0

Recriar Lista de Tela

Característica da Tela

Dimensões  
 Larg. :2.45 m Compr. :6 m

Espaçamento entre Fios  
 Long. :10 cm Transv. :30 cm

Diâmetro  
 Long. :5.6 mm Transv. :5.6 mm

Quant. de Fios  
 Long. :25 Transv. :20

Franjas Transversais  
 FT1 :2.5 cm FT2 :2.5 cm

Franjas Longitudinais  
 FL1 :15 cm FL2 :15 cm

Seções  
 Long. :2.46 cm<sup>2</sup>/m Transv. :0.82 cm<sup>2</sup>/m

Tela : L246  
 Peso/pça :38.5 kg  
 Peso/m<sup>2</sup> :2.62 kg

Criar Tela Especial  
 Alterar As solicitado  
 Listar Armaduras Compostas  
 Cancelar Laje  
 Confirmar Tela Selecionada

No quadro **“Escolha da Tela”** o usuário terá informações, tais como:

**Lista de telas:** Relaciona as telas soldadas padronizadas com áreas de aço dentro dos limites máximos e mínimos adotados pelo usuário.

**A<sub>s</sub> principal:** Informa a área de aço principal (máxima e mínima) e permite, se necessário, que sejam alterados os limites adotados anteriormente.

**A<sub>s</sub> secundário:** Informa a área de aço secundária (máxima e mínima) e permite, se necessário, que sejam alterados os limites adotados anteriormente.

**Emendas:** Informa o comprimento de emenda mínimo entre dois ou mais painéis de tela (default do software) e permite ao usuário alterar esse valor.

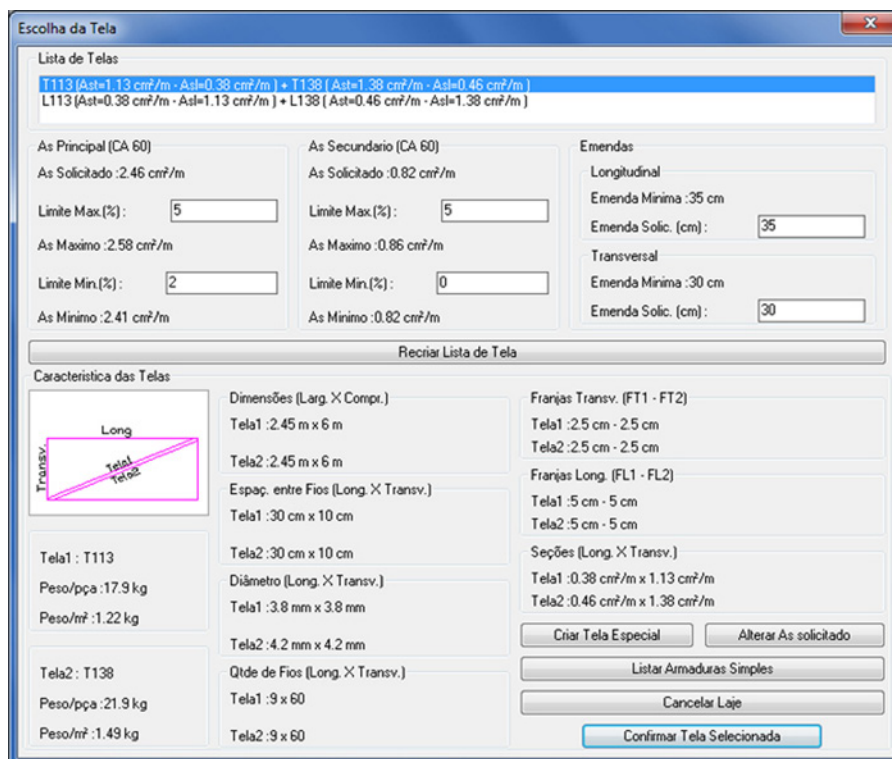
**Características da tela:** Informa as características da tela que foi selecionada pelo usuário, tais como, designação, peso, dimensões, espaçamentos entre fios, diâmetros dos fios e suas seções.

O usuário também pode executar seis operações:

**Alterar limites máximo, mínimo e recriar lista de telas:** Ao alterar o limite máximo ou mínimo das áreas de aço (principal ou secundária), clique em **“Recriar Lista de Tela”** para que o software atualize a lista de telas com os novos limites adotados.

**Criar tela especial:** Se for necessário utilizar em uma determinada laje um tipo de tela não padronizado, deve-se clicar em **“Criar Tela Especial”**. Esse assunto é abordado no item 3.9.7.

**Listar armaduras compostas:** Ao clicar neste botão, o software irá atualizar a “**Lista de Telas**”, como no exemplo a seguir, redefinindo todas as combinações possíveis entre dois painéis de tela cuja soma das áreas de aço (principal e secundária) esteja dentro dos limites definidos pelo usuário. Para retornar ao quadro contendo telas simples, deve-se clicar em “**Listar Armaduras Simples**”.



**Lista de Telas**

T113 (As=1.13 cm²/m - As=0.38 cm²/m) + T138 (As=1.38 cm²/m - As=0.46 cm²/m)  
 L113 (As=0.38 cm²/m - As=1.13 cm²/m) + L138 (As=0.46 cm²/m - As=1.38 cm²/m)

**As Principal (CA 60)**  
 As Solicitado : 2.46 cm²/m  
 Limite Max (%) : 5  
 As Maximo : 2.58 cm²/m  
 Limite Min (%) : 2  
 As Minimo : 2.41 cm²/m

**As Secundario (CA 60)**  
 As Solicitado : 0.82 cm²/m  
 Limite Max (%) : 5  
 As Maximo : 0.86 cm²/m  
 Limite Min (%) : 0  
 As Minimo : 0.82 cm²/m

**Emendas**  
 Longitudinal  
 Emenda Minima : 35 cm  
 Emenda Solic. (cm) : 35  
 Transversal  
 Emenda Minima : 30 cm  
 Emenda Solic. (cm) : 30

**Recarregar Lista de Tela**

**Característica das Telas**

Dimensões (Larg. X Compr.)  
 Tela1 : 2.45 m x 6 m  
 Tela2 : 2.45 m x 6 m  
 Espac. entre Fios (Long. X Transv.)  
 Tela1 : 30 cm x 10 cm  
 Tela2 : 30 cm x 10 cm  
 Diâmetro (Long. X Transv.)  
 Tela1 : 3.8 mm x 3.8 mm  
 Tela2 : 4.2 mm x 4.2 mm  
 Qtde de Fios (Long. X Transv.)  
 Tela1 : 9 x 60  
 Tela2 : 9 x 60

**Frangas Transv. (FT1 - FT2)**  
 Tela1 : 2.5 cm - 2.5 cm  
 Tela2 : 2.5 cm - 2.5 cm

**Frangas Long. (FL1 - FL2)**  
 Tela1 : 5 cm - 5 cm  
 Tela2 : 5 cm - 5 cm

**Seções (Long. X Transv.)**  
 Tela1 : 0.38 cm²/m x 1.13 cm²/m  
 Tela2 : 0.46 cm²/m x 1.38 cm²/m

**Tela1 : T113**  
 Peso/pça : 17.9 kg  
 Peso/m² : 1.22 kg

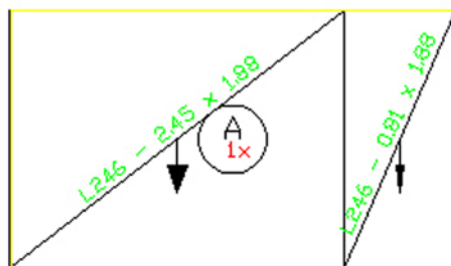
**Tela2 : T138**  
 Peso/pça : 21.9 kg  
 Peso/m² : 1.49 kg

**Botões:** Criar Tela Especial, Alterar As solicitado, Listar Armaduras Simples, Cancelar Laje, Confirmar Tela Selecionada

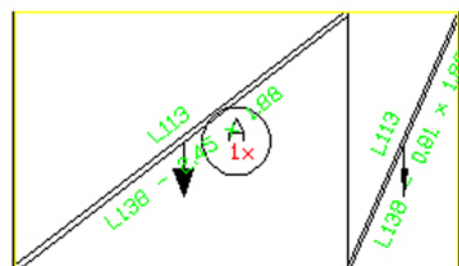
**Alterar  $A_s$  solicitado:** Ao clicar nesse botão, o software irá ao quadro “**Áreas de Aço da Laje**”, no qual o usuário poderá editar as áreas de aço que estão sendo adotadas.

**Cancelar laje:** Para cancelar o registro de uma laje.

**Confirmar tela selecionada:** Ao clicar nesse botão, o software irá paginar as telas na laje, como nos exemplos a seguir.



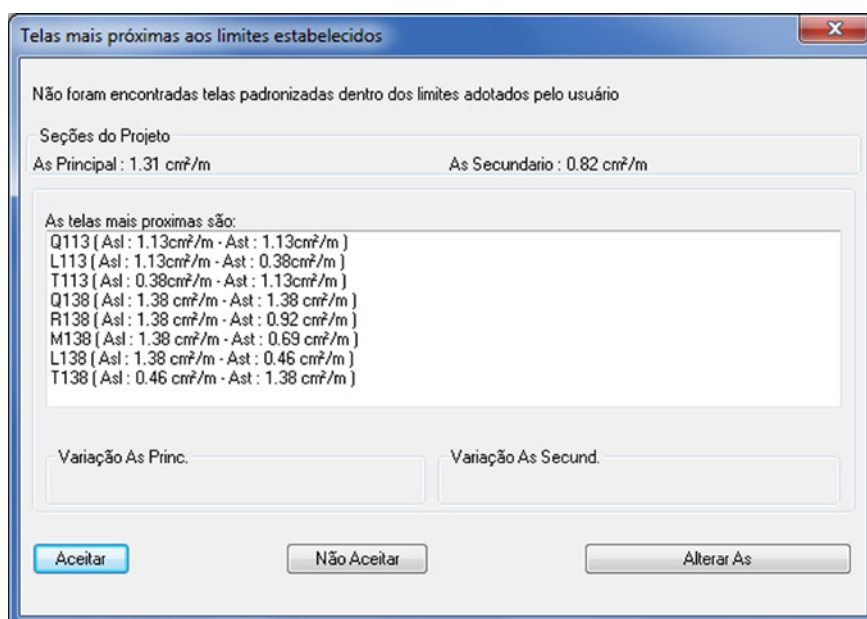
Detalhamento de Telas com Armadura Simples



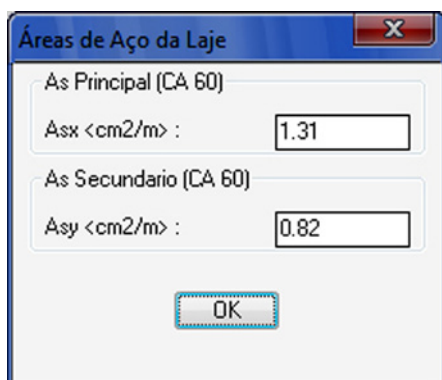
Detalhamento de Telas com Armadura Composta

Se após clicar em “**Continuar**” no quadro “**Dados da Laje**” (ver item 3.10.3), o software não encontrar uma tela padronizada com áreas de aço dentro dos limites adotados pelo usuário, um quadro como o a seguir se abrirá.





Neste quadro serão apresentadas todas as telas padronizadas com áreas de aço mais próximas aos limites estabelecidos pelo usuário. Selecionada uma das telas, escolha uma dentre as três opções relacionadas abaixo:



**Aceitar:** Caso o usuário queira confirmar a tela selecionada. Em seguida, o software entrará no quadro “**Escolha da Tela**” (ver item 3.10.3.5).

**Não aceitar:** Caso o usuário não queira confirmar nenhuma das telas apresentadas na lista. Em seguida, o software entrará no quadro “**Escolha da Tela**” ver item 3.10.3.5).

**Alterar  $A_s$ :** Acessa o quadro “**Áreas de Aço da Laje**” (ver quadro ao lado) para que o usuário digite os novos valores das áreas de aço, em CA60, e clique em “**OK**”. Posteriormente, o software procurará telas padronizadas com as novas áreas de aço que estejam dentro dos limites adotados pelo usuário.

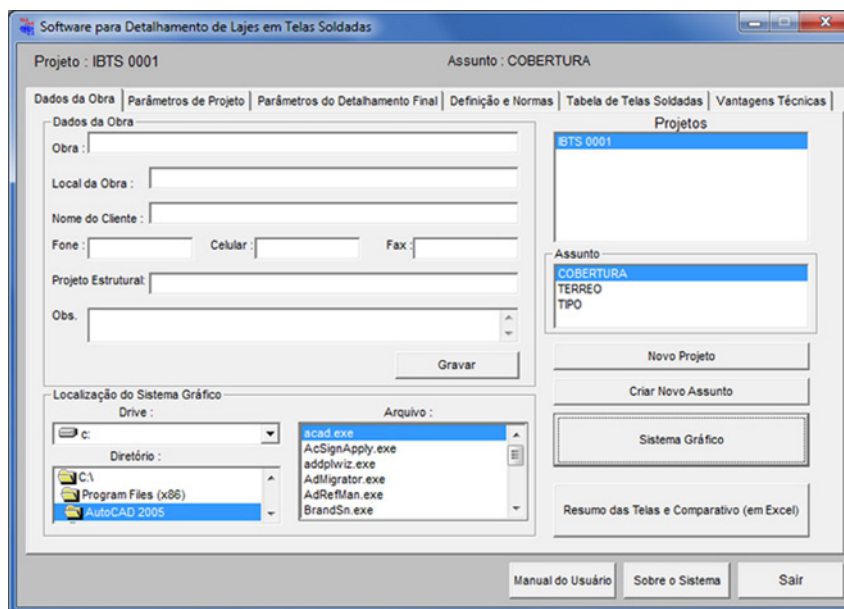
**Observação:** Os procedimentos seguintes passam a serem idênticas ao da armadura positiva ou distribuição de telas com emendas. **Retorne ao item 3.9.7.**

- 3.9.7. Criar telas especiais;
- 3.9.8. Registrar laje sem gerar telas;
- 3.9.9. Apagar lajes;
- 3.9.10. Lajes iguais;
- 3.9.11. Cotar emendas entre painéis de tela;

- 3.9.12. Alterar medidas de um painel de tela;
- 3.9.13. Alterar a designação de uma tela;
- 3.9.14. Ajustar emendas entre painéis de tela;
- 3.9.15. Apagar e criar tela;
- 3.9.16. Localizar painéis de telas no detalhamento;
- 3.9.17. Detalhamento da armadura alternada com telas soldadas;
- 3.9.18. Gravar o detalhamento das telas;
- 3.9.19. Criar tela especial sem detalhar laje ou editar e apagar tela especial existente;
  - 3.9.19.1. Criar tela especial sem detalhar laje;
  - 3.9.19.2. Editar uma tela especial existente;
  - 3.9.19.3. Apagar tela especial do cadastro;
  - 3.9.19.4. Carregar telas especiais de outros assuntos do mesmo projeto;
  - 3.9.19.5. Apagar telas especiais não utilizadas no projeto;
- 3.9.20. Analisar telas especiais;
- 3.9.21. Peso total do detalhamento executado em telas;
- 3.9.22. Carregar detalhamento das telas de outros assuntos;
- 3.9.23. Gerar o esquema de corte das telas;
- 3.9.24. Editar o esquema de corte das telas;
  - 3.9.24.1. Criar painéis inteiros e/ou cortados no esquema de corte;
  - 3.9.24.2. Recalcular a quantidade de painéis inteiros do esquema de corte;
  - 3.9.24.3. Calcular peso e verificar quantidade de painéis de telas no esquema de corte;
- 3.9.25. Gravar o esquema de corte;
- 3.9.26. Criar vergalhões;
- 3.9.27. Editar vergalhão;
- 3.9.28. Gravar vergalhões;
- 3.9.29. Editar planta base;
- 3.9.30. Separar planta base e detalhamento da armação em blocos;
- 3.9.31. Gerar o Projeto Final;
- 3.9.32. Carregar planta base, detalhamento das telas e complemento em aço convencional (vergalhão).

### 3.11. Detalhar a armadura das paredes de concreto

Para detalhar paredes de concreto clique em **“Sistema Gráfico”**, para que o software **Tela Laje IBTS v5.0** possa acessar o sistema CAD.



Ao carregar o sistema CAD aparecerá uma barra de ferramentas como a apresentada abaixo:

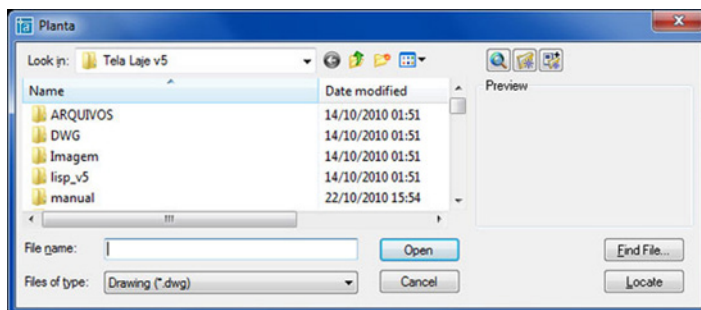


-  **Chamar Planta:** Serve para inserir no software o projeto editado das elevações das paredes. Ver item 3.11.1.
-  **Registrar Parede e Gerar Tela:** Registra no software a área interna da parede e suas aberturas e gera o detalhamento de telas. Ver item 3.11.3.
-  **Apagar Parede e Telas:** Apaga o detalhamento em tela executado nas paredes. Ver item 3.9.9.
-  **Registrar Parede sem Gerar Tela:** Registra no software a área de uma parede sem gerar o detalhamento das telas. Ver item 3.9.8.
-  **Multiplicar Paredes:** Multiplica o número de vezes que o detalhamento de uma determinada parede se repete no projeto. Ver item 3.9.10.
-  **Criar ou Atualizar Cotas das Emendas das Telas:** Gera a cota com a medida da emenda entre dois painéis de tela tanto na direção vertical, quanto na horizontal. Ver item 3.9.11.
-  **Alterar Medidas de um Painel:** Permite editar a largura e o comprimento do painel selecionado. Ver item 3.9.12.
-  **Alterar Designação de um Painel:** Permite alterar o tipo de tela dos painéis selecionados. Ver item 3.9.13.

-  **Ajustar Emendas entre Painéis:** Reposiciona os painéis selecionados de modo que todos fiquem com o mesmo comprimento de emenda entre eles. Ver item 3.9.14.
-  **Criar Novo Pannel:** Gera um novo painel na parede selecionada pelo usuário. Ver item 3.9.15.
-  **Localizar Tela:** Localiza painéis de tela no projeto de detalhamento através de características, tais como, tipo de tela e medidas do painel. Ver item 3.9.16.
- E** **Criar, Editar ou Apagar Tela Especial:** Permite criar, editar ou apagar, no software, registros de telas especiais. Ver item 3.9.19.
-  **Analisar Telas Especiais:** Verifica o peso total das telas especiais detalhadas (por tipo), objetivando facilitar a consulta com os fabricantes. Ver item 3.9.20.
-  **Somar Peso Total de Telas:** Informa o peso total das telas detalhadas. Ver item 3.9.21.
-  **Carregar Detalhamento das Telas de Outros Assuntos:** Permite agrupar a planta base de referência, os perímetros das lajes e o detalhamento das telas do assunto atual com outros assuntos do mesmo projeto. Ver item 3.9.22.
-  **Gerar Esquema de Corte das Telas:** Gera o esquema de corte parcial das telas que foram detalhadas, permitindo ao usuário editá-lo. Ver item 3.9.23.
-  **Calcular Peso do Esquema de Corte:** Verifica o esquema de corte e calcula o peso das telas utilizadas no detalhamento. Ver item 3.9.24.3.
-  **Criar Telas para Esquema de Corte:** Gera um novo painel, inteiro ou cortado, para complementar o esquema de corte das telas. Ver item 3.9.24.1.
-  **Quantificar Telas Inteiras no Esquema de Corte:** Calcula a quantidade de painéis inteiros, que foram selecionados pelo usuário, necessários para que a quantidade de telas que estão no esquema de corte seja idêntica à quantidade de telas detalhadas no projeto. Ver item 3.9.24.2.
-  **Gerar Vergalhões:** Gera o desenho do vergalhão mostrando a bitola (mm), o tamanho (cm) e a quantidade. Ver item 3.9.26.
-  **Editar Vergalhão:** Edita dados do vergalhão tais como, ancoragem nas vigas, dobras, comprimento, bitola e quantidade. Ver item 3.9.27.
-  **Salvar Dados do Detalhamento das Telas e Vergalhões:** Grava no software, os dados do projeto gerado e editado pelo usuário, tais como, as linhas que delimitam a área interna das paredes e suas aberturas, as telas detalhadas; o esquema de corte; a área que determina a posição do complemento em aço convencional (vergalhão) e o complemento em aço convencional executado. Ver itens 3.11.2, 3.9.5, 3.9.18, 3.9.25 e 3.9.28.
-  **Carregar Dados do Detalhamento das Telas e Vergalhões:** Carrega dados do projeto gerado, criado e editado pelo usuário, tais como, as linhas que delimitam a área interna das paredes e suas aberturas, as telas detalhadas; o esquema de corte; a área que determina a posição do complemento em aço convencional (vergalhão) e o complemento em aço convencional executado, gravados anteriormente. Ver item 3.9.32.

-  **Carregar Planta Base para Edição:** Carrega a planta base inserida anteriormente, visando possibilitar a edição, exclusão e gravação de dados no desenho onde será gerado o projeto final. Ver item 3.9.29.
-  **Manter Vergalhões do Projeto Original:** Permite ao usuário manter o aço convencional do projeto original que não foi substituído por tela soldada. Ver item 3.9.29.
-  **Gerar Relação de Aço Remanescente:** Permite ao usuário criar a tabela de relação e resumo de aço remanescente antes de gerar o detalhamento final. Ver item 3.9.29.
-  **Salvar Edição da Planta Base:** Grava no software a planta base editada e / ou modificada pelo usuário. Ver item 3.9.29.
-  **Carregar Última Edição da Planta Base:** Carrega a última edição da planta base gravada no software. Ver item 3.9.29.
-  **Separar Projeto em Blocos:** Permite ao usuário separar em blocos a última edição do detalhamento das telas e da planta base gravadas anteriormente. Ver item 3.9.30.
-  **Gerar Projeto Final:** Gera o projeto completo com o detalhamento das telas nas paredes, o esquema de corte, a relação, o resumo e o consumo total das telas soldadas utilizadas. Ver item 3.9.31.
-  **Ajuda:** Abre o arquivo de ajuda contendo esse manual.

### 3.11.1. Carregar o projeto e delimitar a área das paredes de concreto



Da mesma forma como visto no item 3.9.1, o procedimento para carregar um projeto é igual, tanto para o processo direto, quanto para o processo de conversão.

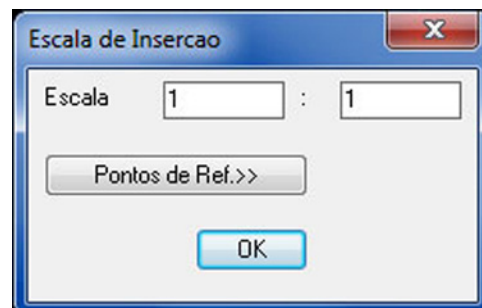
Clique em . O software abrirá um quadro como o ao lado, selecione o arquivo em que se encontra a planta base com as paredes.

Selecionado o arquivo, o software abrirá um quadro, como o apresentado abaixo, onde deverá ser informada a escala em que se encontra o projeto.

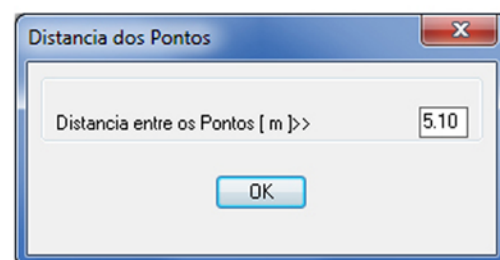
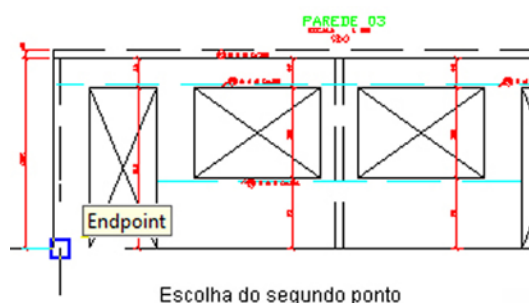
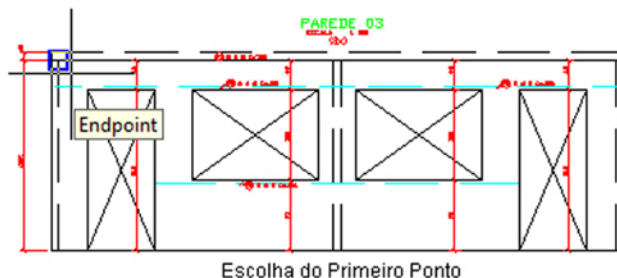
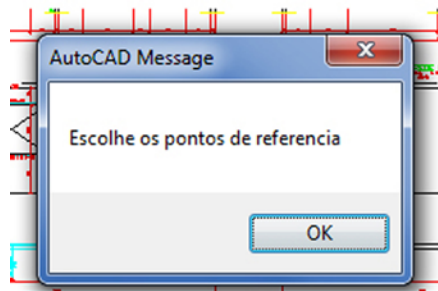
Caso o usuário tenha dúvidas sobre a escala a ser utilizada, clique em **"Pontos de Ref.>>"**.

O software abrirá o projeto para que o usuário determine dois pontos cuja distância entre eles seja previamente conhecida.

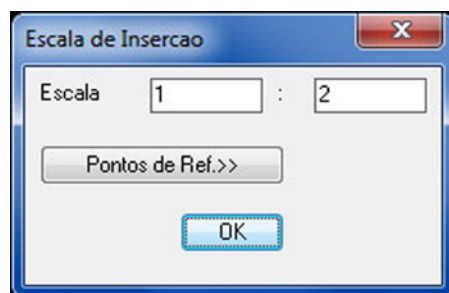
Veja o exemplo a seguir:







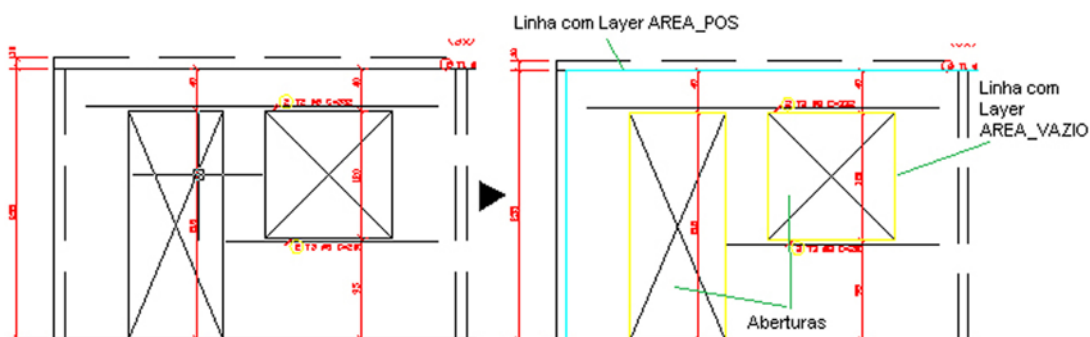
Quadro com a distância entre os pontos escolhidos



Digite no quadro que aparecerá, á distância real em metros, (no exemplo, trocar o valor de 5,10 para 2,55). Ao clicar em “OK”, o software voltará ao quadro “**Escala de Inserção**” com a escala ajustada, como mostra a figura ao lado. Posteriormente, o software carregará a planta base na escala correta.

**Observação:** A planta base é transformada em bloco no layer **Planta\_Referência** travado.

Carregada a planta base, desenhar com o comando **LINE** e no layer **AREA\_POS**, a área onde serão posicionadas as telas das paredes, e no layer **AREA\_VAZIO**, a área dos vãos de portas e janelas, como mostra o exemplo a seguir:

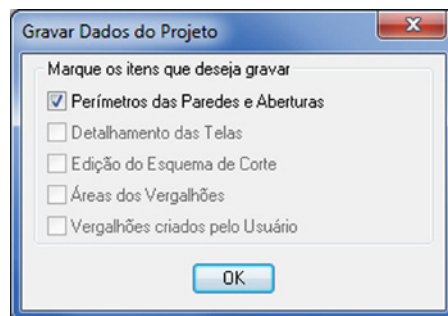


**Importante:** Os polígonos devem ser fechados e desenhados com o comando LINE, PLINE ou RECTANGLE;

É aconselhável desenhar os polígonos de todas as áreas onde serão posicionadas as telas das paredes de concreto, antes de começar o detalhamento das mesmas.

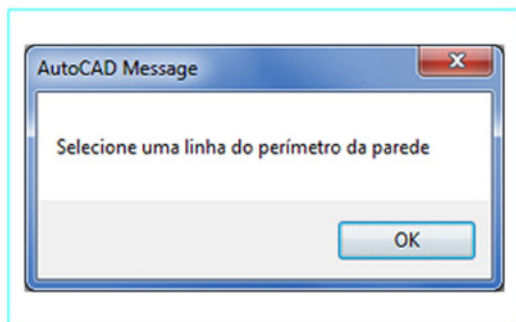
### 3.11.2. Gravar os perímetros das paredes de concreto

Para gravar os perímetros das paredes, clique em  um quadro com o ao lado se abrirá. Mantenha o item **"Perímetros das Paredes e Aberturas"** marcado e clique em OK.

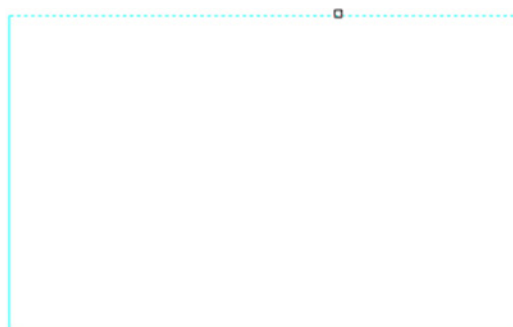


### 3.11.3. Detalhar paredes de concreto com telas soldadas

Para iniciar o detalhamento de uma parede, o usuário deverá clicar em  e selecionar uma das linhas do perímetro da parede, de preferência a linha cujo sentido seja o mesmo correspondente à área de aço principal. Veja o exemplo a abaixo.



1- Clique em OK

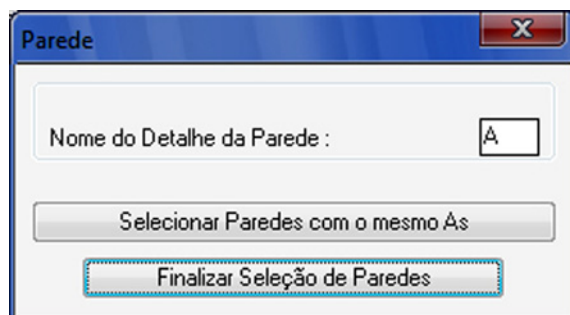


2- Selecione uma das linhas e tecle <ENTER>

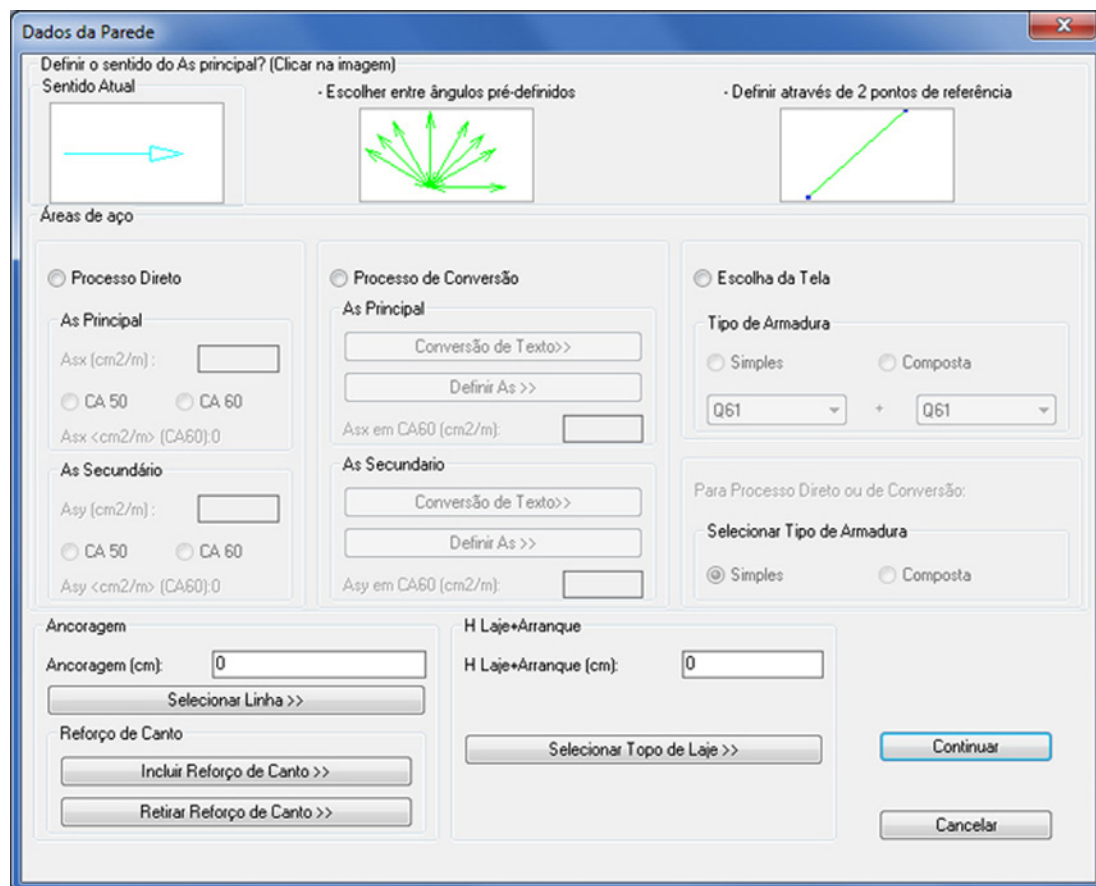
Um quadro como o ao lado se abrirá informando o nome (criado pelo software) da parede a ser detalhada.

É possível alterar o nome do detalhe, para isto basta clicar na janela em que aparece o nome (A) e modificá-lo.

Em seguida, é possível detalhar outra parede com a mesma área de aço e o mesmo sentido do As principal deve clicar em **"Selecionar Paredes com o mesmo As"** e repetir o procedimento anterior.



Selecionadas todas as paredes clique em **“Finalizar Seleção de Paredes”**. Um quadro como o abaixo se abrirá.

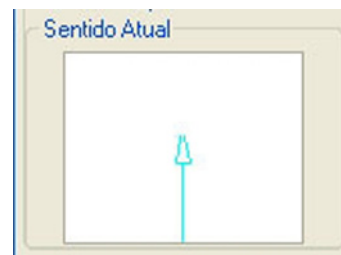


Os dados da parede a serem informados pelo usuário são:

- Sentido da armadura principal;
- $A_s$  principal e secundário por processo direto, de conversão ou escolha da tela;
- Ancoragem;
- Reforço de canto com tela;
- Altura da laje mais arranque.

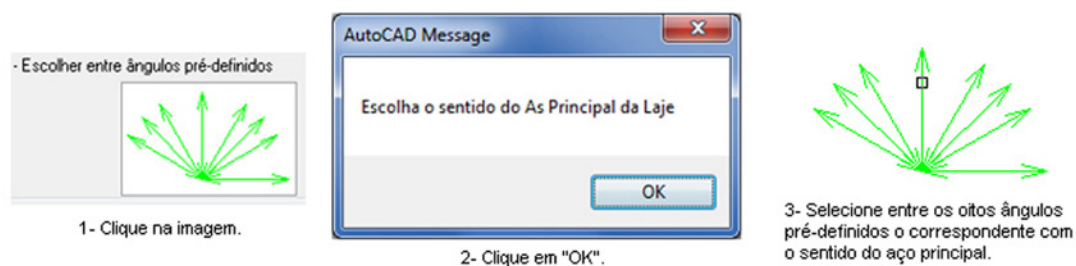
### 3.11.3.1. Definir o sentido da armadura principal

Verificar, no item **“Sentido Atual”**, a direção da armadura principal. É possível alterar o sentido, para isso, clique na imagem de uma das duas opções oferecidas pelo software.

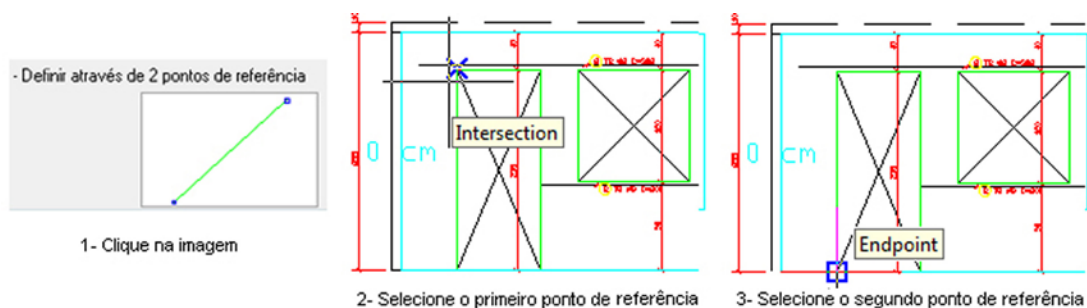


As duas opções são:

a) Entre ângulos pré-definidos: Clique na imagem abaixo do texto “Escolher entre ângulos pré-definidos”. O software possibilitará ao usuário escolher o sentido do  $A_s$  principal dentre os oito ângulos pré-definidos ( $0^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $60^\circ$ ,  $90^\circ$ ,  $120^\circ$ ,  $135^\circ$  e  $150^\circ$ ). Veja o exemplo a seguir:



b) Através de dois pontos de referência: Clique na imagem abaixo do texto “Definir através de 2 pontos de referência” e defina através de dois pontos de referência selecionados no perímetro que delimita a área onde será colocada a armadura ou mesmo na planta base o sentido da armadura principal. Veja o exemplo a seguir:



### 3.11.3.2. Definir as áreas de aço principal e secundário pelo processo direto

É chamado de processo direto o detalhamento de um projeto iniciado a partir da planta de forma e das áreas de aço obtidas no dimensionamento.

Para informar o valor das áreas de aço principal e/ou secundária pelo processo direto, no item “**Áreas de aço**”, clique na opção “**Processo Direto**”, digite os valores correspondentes às mesmas e informe a classe do aço utilizado, “**CA 50**” ou “**CA 60**”.

Se no dimensionamento as áreas de aço do projeto foram calculados com CA50, ao informar este dado ao programa, o mesmo converterá automaticamente esse  $A_s$  para CA60, uma vez que todas as telas soldadas disponíveis no mercado são fabricadas com aço CA60 nervurado. Veja o exemplo a seguir.

☐ Processo Direto

As Principal

Asx (cm2/m):

☐ CA 50 ☐ CA 60

Asx <cm2/m> (CA60): 0

As Secundário

Asy (cm2/m):

☐ CA 50 ☐ CA 60

Asy <cm2/m> (CA60): 0

☒ Processo Direto

As Principal

Asx (cm2/m):

☐ CA 50 ☐ CA 60

Asx <cm2/m> (CA60): 0

As Secundário

Asy (cm2/m):

☐ CA 50 ☐ CA 60

Asy <cm2/m> (CA60): 0

☒ Processo Direto

As Principal

Asx (cm2/m):

☐ CA 50 ☐ CA 60

Asx <cm2/m> (CA60): 2.46

As Secundário

Asy (cm2/m):

☐ CA 50 ☐ CA 60

Asy <cm2/m> (CA60): 0

☒ Processo Direto

As Principal

Asx (cm2/m):

☒ CA 50 ☐ CA 60

Asx <cm2/m> (CA60): 2.05

As Secundário

Asy (cm2/m):

☒ CA 50 ☐ CA 60

Asy <cm2/m> (CA60): 1.03

- 1- Escolha a opção "Processo Direto".
- 2- Informe o valor do As principal no campo "Asx" e o valor do As secundário no campo "Asy".
- 3- Informe a classe do aço (CA50 ou CA60).
- 4- Os itens marcados são os valores do As principal e secundário transformados em CA60. Esses valores serão utilizados na procura da tela soldada padronizada.

O usuário poderá optar também entre listar primeiramente as telas de armadura simples, selecionando a opção **"Simples"**, ou as telas de armadura composta, selecionando a opção **"Composta"**, conforme apresentado no quadro ao lado.

Para Processo Direto ou de Conversão:

Selecionar Tipo de Armadura

☒ Simples ☐ Composta

### 3.11.3.3. Definir as áreas de aço principal e secundário pelo processo de conversão

☒ Processo de Conversão

As Principal

Asx em CA60 (cm2/m):

As Secundário

Asy em CA60 (cm2/m):

É chamado projeto de conversão o detalhamento iniciado a partir de um projeto já detalhado em aço convencional (vergalhão).

Para definir o valor das áreas de aço principal e/ou secundária pelo processo de conversão, no item **"Áreas de aço"**, clique na opção **"Processo de Conversão"**.

Para determinar o valor da área de aço principal, clique em **"Conversão de Texto"** que se encontra no item **"As Principal"** e selecione, na planta base, os textos do vergalhão correspondentes à área de aço principal. Veja o exemplo a seguir:

☒ Processo de Conversão

As Principal

Asx em CA60 (cm2/m):

As Secundário

Asy em CA60 (cm2/m):

☒ Processo de Conversão

As Principal

Asx em CA60 (cm2/m):

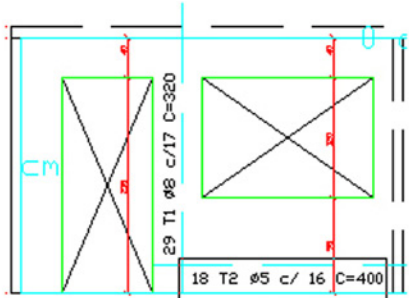
As Secundário

Asy em CA60 (cm2/m):

- 1- Clique em "Conversão de Texto".
- 2- Selecione os textos correspondentes à área de aço principal e tecle <ENTER>
- 3- O valor da área principal, em CA60, será apresentado no quadro "Asx em CA60 (cm2/m)".



Para determinar o valor da área de aço secundária, clique em **"Conversão de Texto"** que se encontra no item **"As Secundário"** e selecione, na planta base, os textos do vergalhão correspondentes à área de aço secundária. Veja o exemplo a seguir:



1- Clique em "Conversão de Texto".

2- Selecione os textos correspondentes à área de aço secundário e tecla <ENTER>

3- O valor da área secundário, em CA60, será apresentado no quadro "Asy em CA60 (cm²/m)".

Caso não seja possível a leitura dos textos dos vergalhões, clique em **"Definir Ferra-gem"** e informe, no quadro que aparecerá a bitola e o espaçamento correspondente à área de aço principal. Veja o exemplo a seguir:

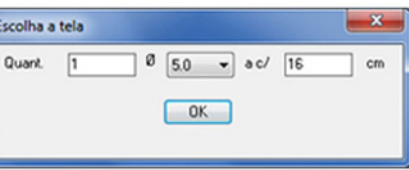


1- Clique em "Definir As".

2- Selecione a bitola e digite o espaçamento, caso necessário, digite a quantidade de bitolas da área de aço principal

3- O valor da área de aço principal, em CA60, será apresentado no quadro "Asx" em CA 60 (cm²/m)".

Siga o mesmo procedimento para a área de aço secundária. Veja o exemplo a seguir:



1- Clique em "Definir As".

2- Selecione a bitola e digite o espaçamento, caso necessário, digite a quantidade de bitolas da área de aço secundária.

3- O valor da área de aço secundária, em CA60, será apresentado no quadro "Asy em CA 60 (cm²/m)".

O usuário poderá optar também entre listar primeiramente as telas de armadura simples, selecionando a opção **"Simples"**, ou as telas de armadura composta, selecionando a opção **"Composta"**, conforme apresentado no quadro ao lado.

Para Processo Direto ou de Conversão:

Selecionar Tipo de Armadura

☒ Simples ☐ Composta

### 3.11.3.4. Definir as áreas de aço principal e secundária a partir de tipos de telas pré-definidas no dimensionamento

☒ Escolha da Tela

Tipo de Armadura

☒ Simples ☐ Composta

Q61 + Q61

Nesta opção, tendo em vista que os tipos de telas a serem utilizadas em cada parede, já foram pré-definidos no dimensionamento, o usuário deverá informar ao software o tipo de armadura (simples e composta) e posteriormente o tipo de tela, conforme mostrado no quadro ao lado.

### 3.11.3.5. Definir as ancoragens nas paredes

Se a parede a ser detalhada encontrar com uma ou mais paredes, deverá ser executada uma ancoragem entre elas, para isso o usuário deve informar o valor em centímetros no campo **"Ancoragem (cm)"**, clicar em **"Selecionar Linha"** e selecionar as linhas laterais da parede onde serão ancoradas. Veja o exemplo a seguir.

Dados da Parede

Defina o sentido do As principal? (Clicar na imagem)

Sentido Atual

Escolher entre ângulos pré-definidos

Definir através de 2 pontos de referência

Áreas de apoio

☐ Processo Direto

As Principal

Asx [cm2/m]:

☐ CA 50 ☐ CA 60

Asx cm2/m (CA60): 0

As Secundário

Asy [cm2/m]:

☐ CA 50 ☐ CA 60

Asy cm2/m (CA60): 0

☒ Processo de Conversão

As Principal

Conversão de Texto >>

Definir As >>

Asx em CA60 [cm2/m]:

As Secundário

Conversão de Texto >>

Definir As >>

Asx em CA60 [cm2/m]:

☐ Escolha da Tela

Tipo de Armadura

☐ Simples ☐ Composta

Q61 + Q61

Para Processo Direto ou de Conversão:

Selecionar Tipo de Armadura

☒ Simples ☐ Composta

Ancoragem

Ancoragem (cm): 0

Selecionar Linha >>

Incluir Reforço de Canto >>

Retirar Reforço de Canto >>

H Laje=Aranque

H Laje=Aranque [cm]: 0

Selecionar Tipo de Laje >>

Continuar

Cancelar

Ancoragem

Ancoragem (cm): 0

Selecionar Linha >>

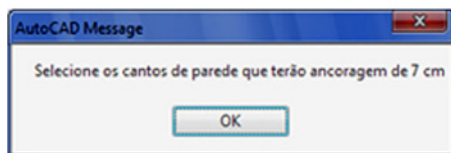
1 - Digite o valor da ancoragem em centímetros

Ancoragem

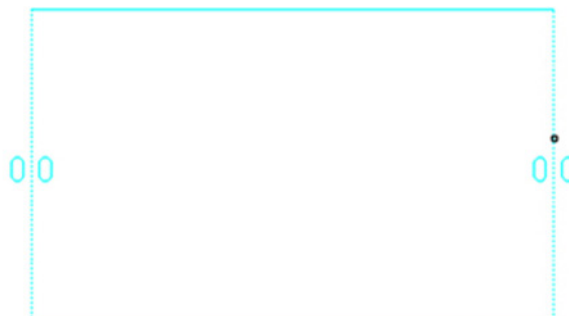
Ancoragem (cm): 7

Selecionar Linha >>

2 - Clique em "Selecionar Linha".



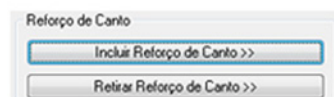
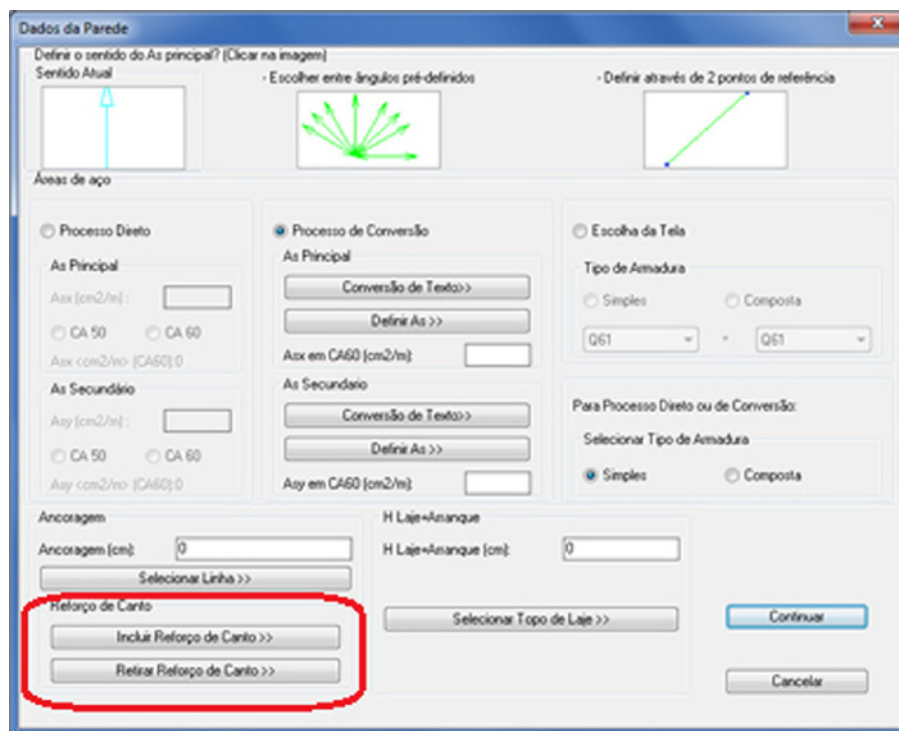
3- Clique em OK



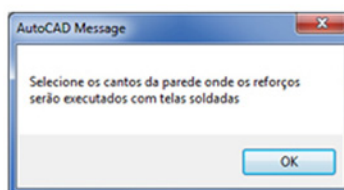
4- Selecione a(s) linha(s) onde será feito a ancoragem e tecle <ENTER>

### 3.11.3.6. Definir os reforços de canto a serem executados com tela soldada

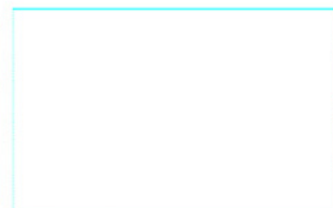
Se a parede a ser detalhada encontrar com uma ou mais paredes, é possível que o reforço de canto seja feito com tela soldada, para isso, clique em **"Incluir Reforço de Canto"** e selecione as linhas laterais da parede onde serão incluídos os reforços de canto. Veja o exemplo a seguir.



1- Clique em "Incluir Reforço de Canto".

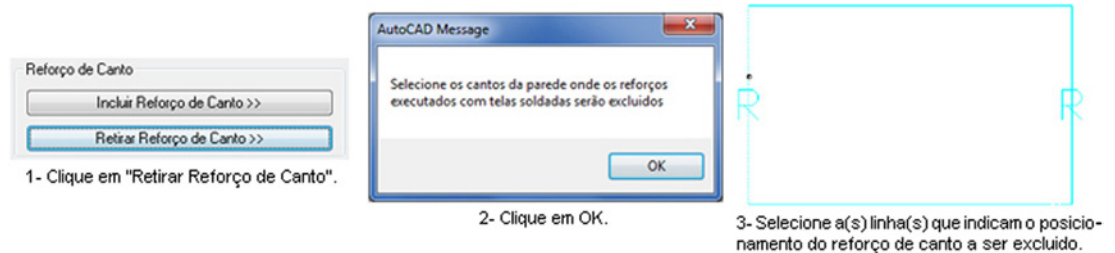


2- Clique em OK.



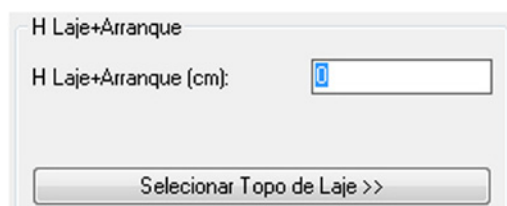
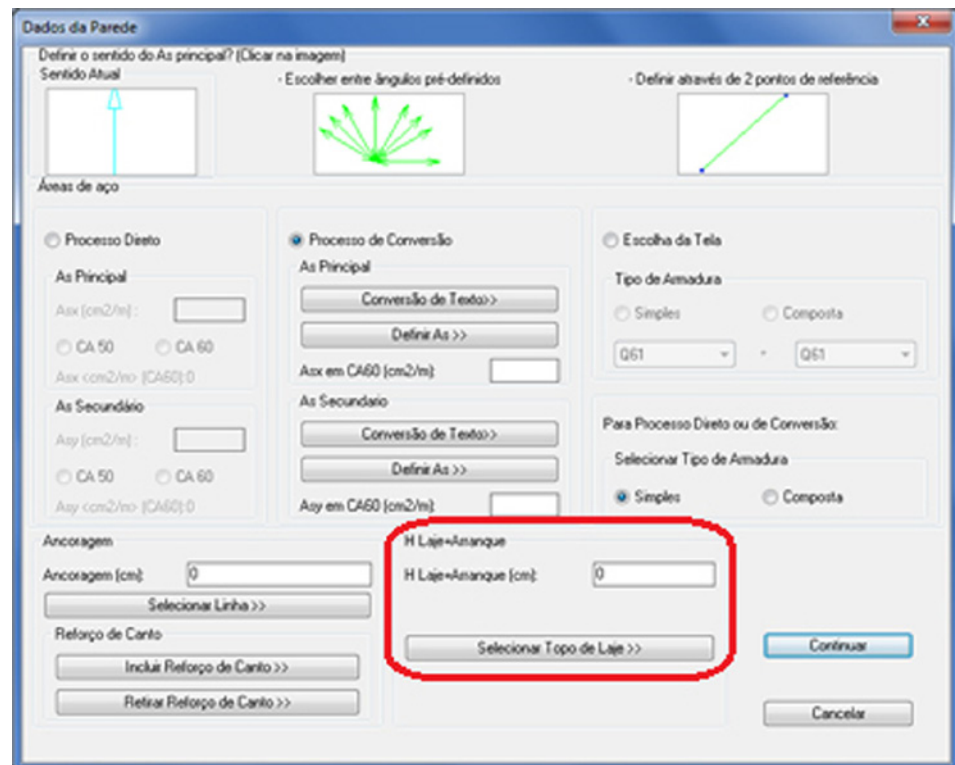
3- Selecione a(s) linha(s) onde será posicionado o reforço de canto a ser executado com tela soldada.

Para retirar o reforço de canto de uma parede que tenha sido selecionado anteriormente, clique em **"Retirar Reforço de Canto"** e selecione as linhas laterais da parede de onde serão retirados os reforços de canto. Veja o exemplo a seguir:

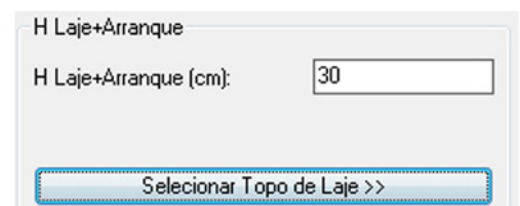


### 3.11.3.7. Definir altura do arranque

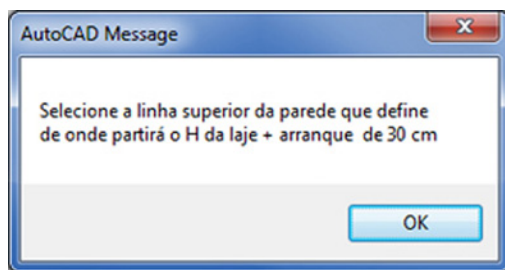
Para definir a altura do arranque da parede a ser detalhada, o usuário deve informar o valor da altura da laje mais a do arranque em centímetros no campo **"H Laje + Arranque (cm)"**, clicar em **"Selecionar Topo de Laje"** e selecionar a linha da parede que define de onde partirá o arranque. Veja o exemplo a seguir.



1- Digite o valor da altura da laje + arranque (em centímetro).



2- Clique em "Selecionar Topo de Laje".



3- Clique em OK.



4- Selecione as linhas superior da parede que define de onde partirá o arranque.

### 3.11.3.8. Escolher o tipo de tela soldada

No quadro **“Dados da Parede”**, após definido o sentido da área de aço principal e os valores da área de aço principal e secundário deve-se clicar em **“Continuar”**. Em seguida, o software procurará na tabela de telas soldadas, telas padronizadas com áreas de aço dentro dos limites adotados pelo usuário. Encontrando as telas dentro destes limites, o software abrirá um quadro como o a seguir.

Ainda no quadro **“Dados da Parede”**, o usuário poderá optar em cancelar o registro da parede. Para isto basta clicar em **“Cancelar”**.

No quadro **“Escolha da Tela”** o usuário terá informações, tais como:

**Lista de telas:** Relaciona as telas soldadas padronizadas com áreas de aço dentro dos limites máximos e mínimos adotados pelo usuário.



**A<sub>s</sub> principal:** Informa a área de aço principal (máxima e mínima) e permite, se necessário, que sejam alterados os limites adotados anteriormente.

**A<sub>s</sub> secundária:** Informa a área de aço secundária (máxima e mínima) e permite, se necessário, que sejam alterados os limites adotados anteriormente.

**Emendas:** Informa o comprimento de emenda mínimo entre dois ou mais painéis de tela (default do software) e permite ao usuário alterar esse valor.

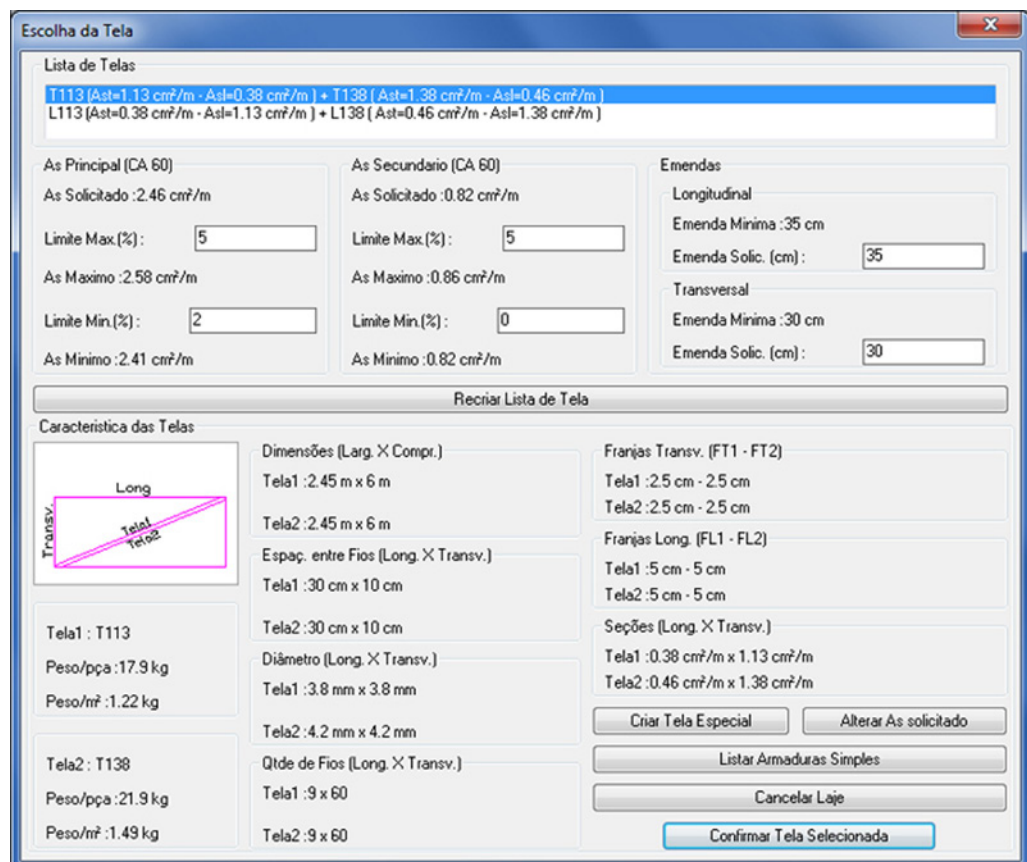
**Características da tela:** Informa as características da tela que foi selecionada pelo usuário, tais como, designação, peso, dimensões, espaçamentos entre fios, diâmetros dos fios e suas seções.

O usuário também pode executar seis operações:

**Alterar limites máximo, mínimo e recriar lista de telas:** Ao alterar o limite máximo ou mínimo das áreas de aço (principal ou secundária), clique em **"Recriar Lista de Tela"** para que o software atualize a lista de telas com os novos limites adotados.

**Criar tela especial:** Se for necessário utilizar em uma determinada laje um tipo de tela não padronizado, deve-se clicar em **"Criar Tela Especial"**. Esse assunto é abordado no item 3.9.7.

**Listar armaduras compostas:** Ao clicar neste botão, o software atualizará a **"Lista de Telas"**, como no exemplo a seguir, redefinindo todas as combinações possíveis entre dois painéis de tela cuja soma das áreas de aço (principal e secundária) esteja dentro dos limites definidos pelo usuário. Para retornar ao quadro contendo telas simples, deve-se clicar em **"Listar Armaduras Simples"**.



**Escolha da Tela**

**Lista de Telas**

T113 (Ast=1.13 cm<sup>2</sup>/m · Asl=0.38 cm<sup>2</sup>/m) + T138 (Ast=1.38 cm<sup>2</sup>/m · Asl=0.46 cm<sup>2</sup>/m)  
 L113 (Ast=0.38 cm<sup>2</sup>/m · Asl=1.13 cm<sup>2</sup>/m) + L138 (Ast=0.46 cm<sup>2</sup>/m · Asl=1.38 cm<sup>2</sup>/m)

**As Principal (CA 60)**

As Solicitado :2.46 cm<sup>2</sup>/m

Limite Max.(%): 5

As Maximo :2.58 cm<sup>2</sup>/m

Limite Min.(%): 2

As Minimo :2.41 cm<sup>2</sup>/m

**As Secundario (CA 60)**

As Solicitado :0.82 cm<sup>2</sup>/m

Limite Max.(%): 5

As Maximo :0.86 cm<sup>2</sup>/m

Limite Min.(%): 0

As Minimo :0.82 cm<sup>2</sup>/m

**Emendas**

Longitudinal

Emenda Minima :35 cm

Emenda Solic. (cm): 35

Transversal

Emenda Minima :30 cm

Emenda Solic. (cm): 30

**Recriar Lista de Tela**

**Caracteristica das Telas**

Dimensões (Larg. X Compr.)

Tela1 :2.45 m x 6 m

Tela2 :2.45 m x 6 m

Espaç. entre Fios (Long. X Transv.)

Tela1 :30 cm x 10 cm

Tela2 :30 cm x 10 cm

Diâmetro (Long. X Transv.)

Tela1 :3.8 mm x 3.8 mm

Tela2 :4.2 mm x 4.2 mm

Qtde de Fios (Long. X Transv.)

Tela1 :9 x 60

Tela2 :9 x 60

Franjas Transv. (FT1 - FT2)

Tela1 :2.5 cm - 2.5 cm

Tela2 :2.5 cm - 2.5 cm

Franjas Long. (FL1 - FL2)

Tela1 :5 cm - 5 cm

Tela2 :5 cm - 5 cm

Seções (Long. X Transv.)

Tela1 :0.38 cm<sup>2</sup>/m x 1.13 cm<sup>2</sup>/m

Tela2 :0.46 cm<sup>2</sup>/m x 1.38 cm<sup>2</sup>/m

Tela1 : T113

Peso/pcpa :17.9 kg

Peso/m<sup>2</sup> :1.22 kg

Tela2 : T138

Peso/pcpa :21.9 kg

Peso/m<sup>2</sup> :1.49 kg

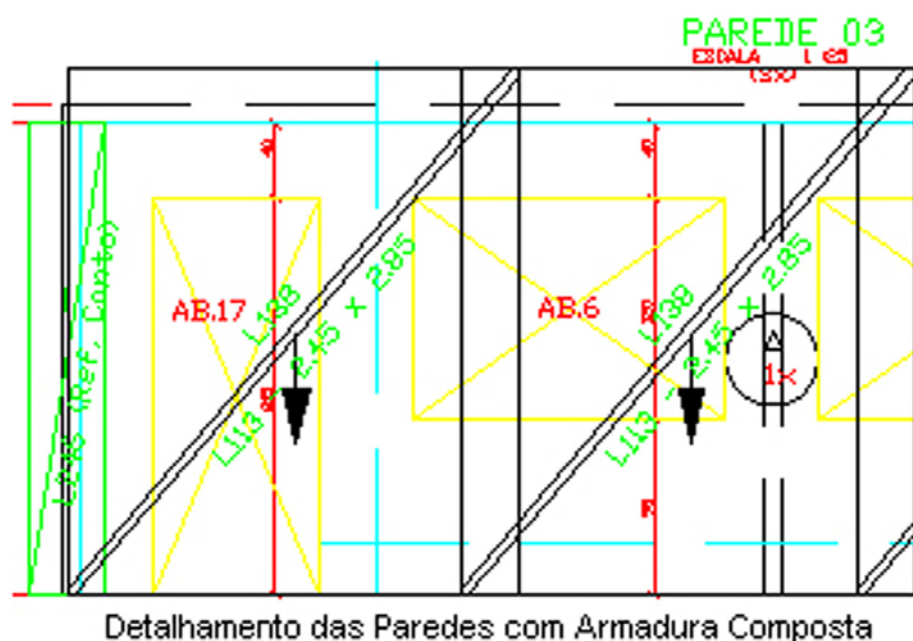
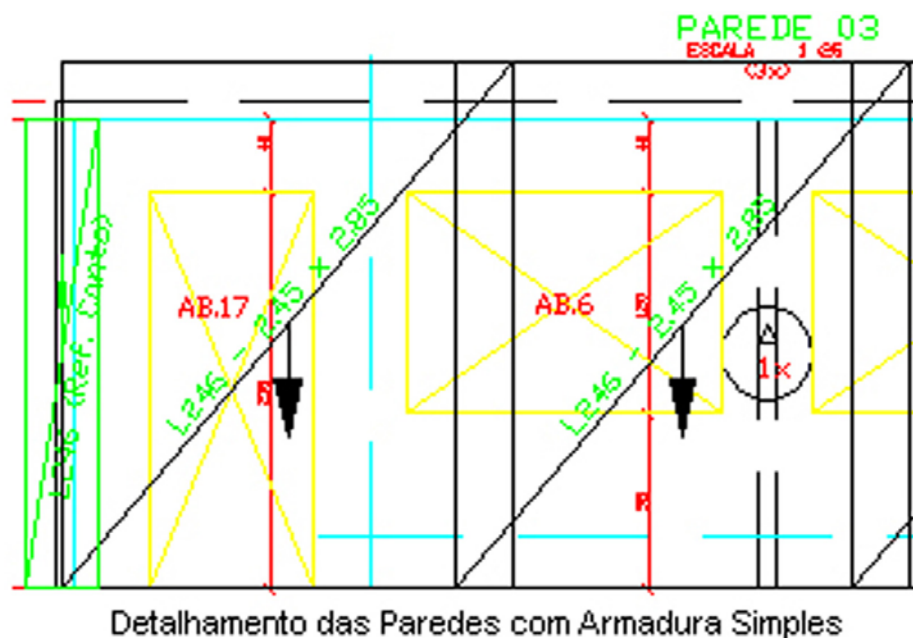
**Diagrama:** Tela1 (Long) e Tela2 (Transv.)

**Botões:** Criar Tela Especial, Alterar As solicitado, Listar Armaduras Simples, Cancelar Laje, Confirmar Tela Selecionada

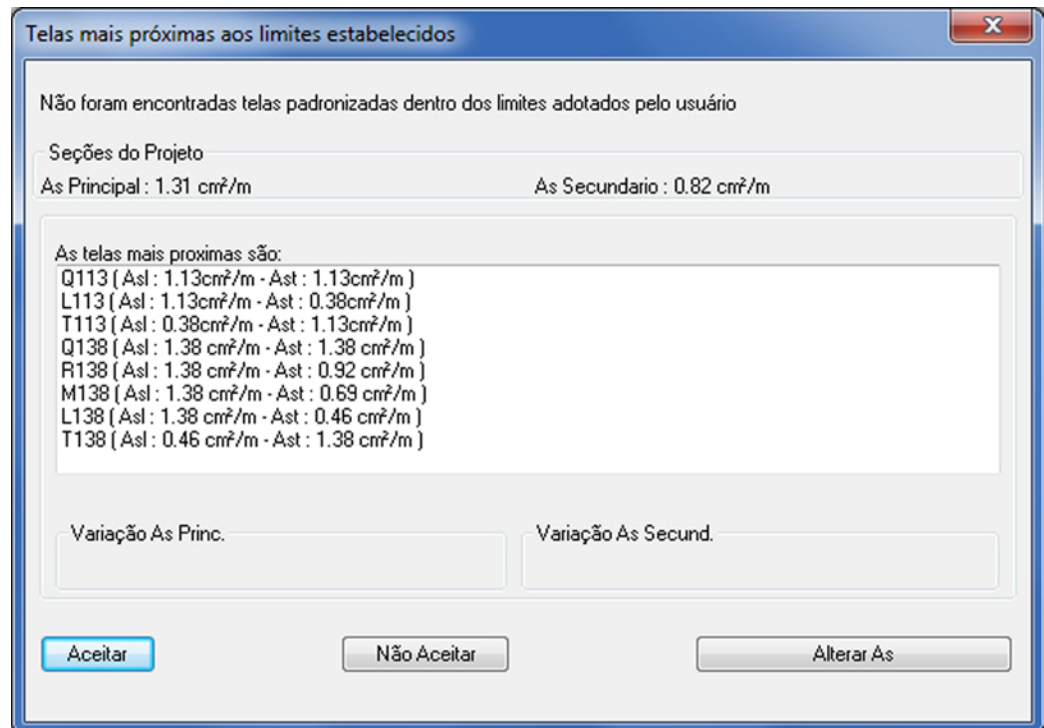
**Alterar  $A_s$  solicitado:** Ao clicar neste botão, o software retornará ao quadro “Áreas de Aço da Parede”, no qual o usuário poderá editar as áreas de aço que estão sendo adotadas.

**Cancelar parede:** Para cancelar o registro de uma parede.

**Confirmar tela selecionada:** Ao clicar nesta opção, o software detalhará as telas na parede, conforme apresentado nos exemplos a seguir.



Se após clicar em **“Continuar”** no quadro **“Dados da Parede”** (ver item 3.11.3), o software não encontrar nenhuma tela padronizada com áreas de aço dentro dos limites especificados pelo usuário, um quadro como o a seguir se abrirá.



**Telas mais próximas aos limites estabelecidos**

Não foram encontradas telas padronizadas dentro dos limites adotados pelo usuário

Seções do Projeto  
 As Principal : 1.31 cm<sup>2</sup>/m      As Secundario : 0.82 cm<sup>2</sup>/m

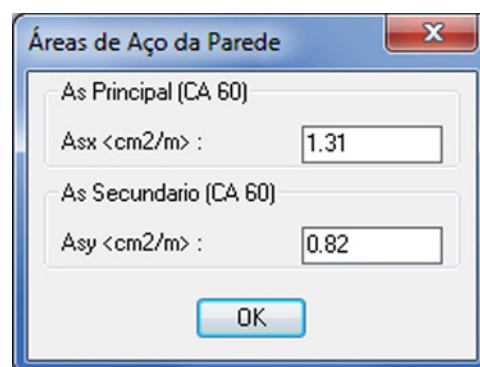
As telas mais próximas são:

- Q113 ( Asl : 1.13cm<sup>2</sup>/m - Ast : 1.13cm<sup>2</sup>/m )
- L113 ( Asl : 1.13cm<sup>2</sup>/m - Ast : 0.38cm<sup>2</sup>/m )
- T113 ( Asl : 0.38cm<sup>2</sup>/m - Ast : 1.13cm<sup>2</sup>/m )
- Q138 ( Asl : 1.38 cm<sup>2</sup>/m - Ast : 1.38 cm<sup>2</sup>/m )
- R138 ( Asl : 1.38 cm<sup>2</sup>/m - Ast : 0.92 cm<sup>2</sup>/m )
- M138 ( Asl : 1.38 cm<sup>2</sup>/m - Ast : 0.69 cm<sup>2</sup>/m )
- L138 ( Asl : 1.38 cm<sup>2</sup>/m - Ast : 0.46 cm<sup>2</sup>/m )
- T138 ( Asl : 0.46 cm<sup>2</sup>/m - Ast : 1.38 cm<sup>2</sup>/m )

Varição As Princ.      Varição As Secund.

**Aceitar**      **Não Aceitar**      **Alterar As**

Neste quadro serão informadas todas as telas com áreas de aço mais próximas aos limites máximos e mínimos estabelecidos anteriormente pelo usuário. Após selecionar uma das telas, escolha entre uma das três opções:



**Áreas de Aço da Parede**

As Principal (CA 60)  
 Asx <cm2/m> : 1.31

As Secundario (CA 60)  
 Asy <cm2/m> : 0.82

**OK**

**Aceitar:** Caso o usuário queira confirmar a tela selecionada. Em seguida, o software entrará no quadro **“Escolha da Tela”** (ver item 3.11.3.8).

**Não Aceitar:** Caso o usuário não queira confirmar nenhuma das telas apresentadas na lista. Em seguida, o software entrará no quadro **“Escolha da Tela”** ver item 3.11.3.8).

**Alterar A<sub>s</sub>:** Acessa o quadro **“Áreas de Aço da Parede”** (ver quadro ao lado) para que o usuário digite os novos valores das áreas de aço, em

CA60, e clique em **“OK”**. Posteriormente, o software procurará telas padronizadas com as novas áreas de aço que estejam dentro dos limites adotados pelo usuário.

**Observação:** Os procedimentos seguintes passam a serem idênticas ao da armadura positiva ou distribuição das telas com emendas. **Retorne ao item 3.9.7.**

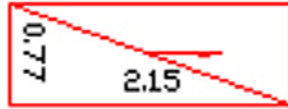
3.9.7. Criar telas especiais;

3.9.8. Registrar laje sem gerar telas;

3.9.9. Apagar lajes;

- 3.9.10. Lajes iguais;
- 3.9.11. Cotar emendas entre painéis de tela;
- 3.9.12. Alterar medidas de um painel de tela;
- 3.9.13. Alterar a designação de uma tela;
- 3.9.14. Ajustar emendas entre painéis de tela;
- 3.9.15. Apagar e criar tela;
- 3.9.16. Localizar painéis de telas no detalhamento;
- 3.9.17. Detalhamento da armadura alternada com telas soldadas;
- 3.9.18. Gravar o detalhamento das telas;
- 3.9.19. Criar tela especial sem detalhar laje ou editar e apagar tela especial existente;
  - 3.9.19.1. Criar tela especial sem detalhar laje;
  - 3.9.19.2. Editar uma tela especial existente;
  - 3.9.19.3. Apagar tela especial do cadastro;
  - 3.9.19.4. Carregar telas especiais de outros assuntos do mesmo projeto;
  - 3.9.19.5. Apagar telas especiais não utilizadas no projeto;
- 3.9.20. Analisar telas especiais;
- 3.9.21. Peso total do detalhamento executado em telas;
- 3.9.22. Carregar detalhamento das telas de outros assuntos;
- 3.9.23. Gerar o esquema de corte das telas;
- 3.9.24. Editar o esquema de corte das telas;
  - 3.9.24.1. Criar painéis inteiros e/ou cortados no esquema de corte;
  - 3.9.24.2. Recalcular a quantidade de painéis inteiros do esquema de corte;
  - 3.9.24.3. Calcular peso e verificar quantidade de painéis de telas no esquema de corte;
- 3.9.25. Gravar o esquema de corte;
- 3.9.26. Criar vergalhões;
- 3.9.27. Editar vergalhão;
- 3.9.28. Gravar vergalhões;
- 3.9.29. Editar planta base;
- 3.9.30. Separar planta base e detalhamento da armação em blocos;
- 3.9.31. Gerar o Projeto Final;
- 3.9.32. Carregar planta base, detalhamento das telas e complemento em aço convencional (vergalhão).

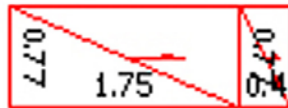
AB.1<2>-EQ61-0.77X2.15 (1x)



AB.1<2>-EQ61-0.77X2.15 (1x)



AB.1<2>-EQ61-0.77X2.15 (1x)

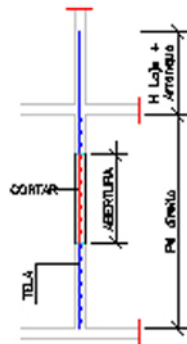


**Importante:** Se nas paredes detalhadas existirem aberturas e reforços de canto executadas em tela soldada, o software apresentará no esquema de corte das telas (item 3.9.23), o reaproveitamento dos cortes originados destas aberturas para serem utilizados como reforço de canto (ver exemplo ao lado).

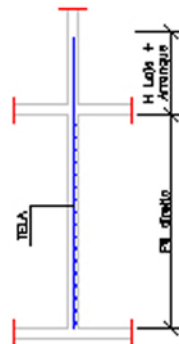
O reaproveitamento das aberturas não deve ser alterado.

Ao gerar o projeto final (item 3.9.31), o software apresentará, além das plantas com o detalhamento de telas e do aço remanescente, o esquema de corte, a relação e resumo das telas e aço, os detalhes típicos e o reforço de canto colocado entre paredes (ver o exemplo a seguir).

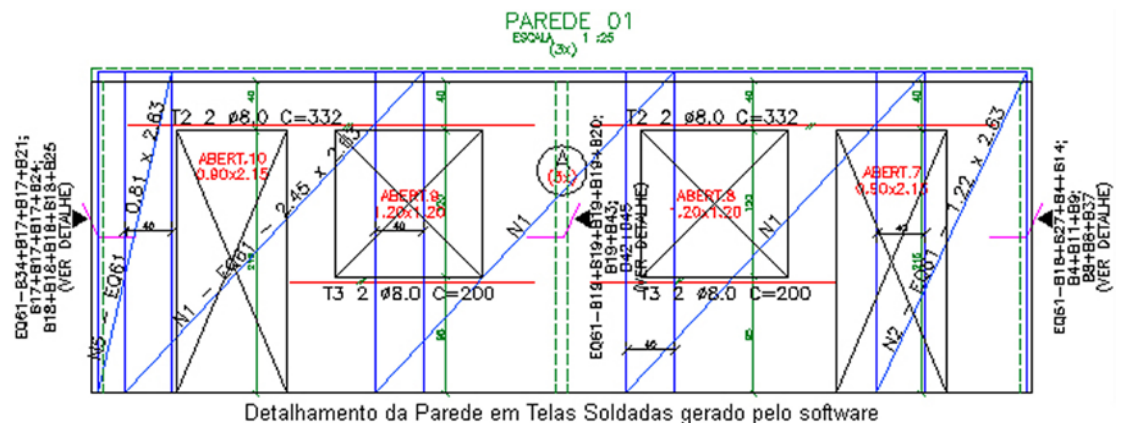
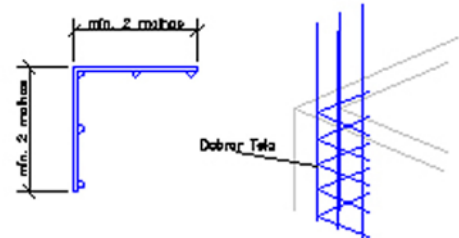
CORTE GENÉRICO  
S/ ESCALA (ABERTURA)



CORTE GENÉRICO  
S/ ESCALA (PAREDE LISA)



DETALHE DA DOBRA DA TELA NO  
REFORÇO DE CANTO DAS PAREDES  
S/ ESCALA





| RELAÇÃO TELAS SOLDADAS<br>PAREDE 01 |      |      |               |                  |                |
|-------------------------------------|------|------|---------------|------------------|----------------|
| POS.                                | TELA | QTD. | DIMENSÕES (m) | PESO/UN. (kg/m²) | PESO TOT. (kg) |
| 1                                   | EQ81 | 8    | 2,45 x 2,83   | 0,94             | 20,18          |
| 2                                   | "    | 3    | 1,22 x 2,83   | 0,11             | 0,33           |
| 3                                   | "    | 3    | 0,41 x 2,83   | 1,58             | 4,06           |
| PESO TOTAL P/ 1 PAVIMENTO           |      |      |               |                  | 71 KG          |

| RESUMO TELAS SOLDADAS        |          |          |          |          |          |          |          |
|------------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| ABERTURA                     | ABERTURA | ABERTURA | ABERTURA | ABERTURA | ABERTURA | ABERTURA | ABERTURA |
| CA                           | TELA     | TELA     | TELA     | TELA     | TELA     | TELA     | TELA     |
| 15                           | 15       | 15       | 15       | 15       | 15       | 15       | 15       |
| 15                           | 15       | 15       | 15       | 15       | 15       | 15       | 15       |
| PESO TOTAL P/ 1 PAVIMENTO(S) |          |          |          |          |          |          | 436 KG   |

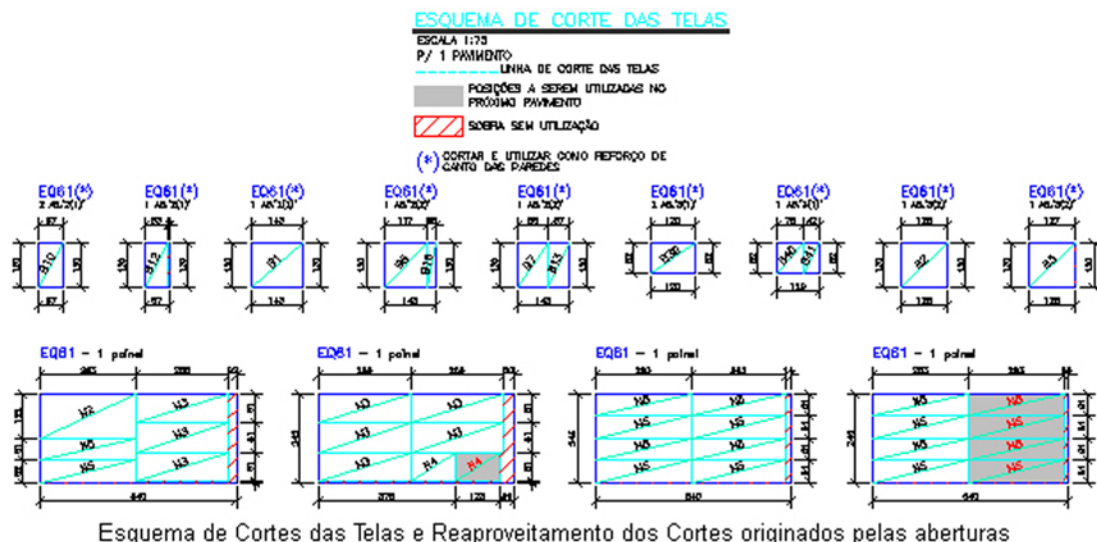
\* As dimensões representam quantidades físicas de peças / aberturas.  
Quantidade de telas em m².

| RELAÇÃO REFORÇOS DAS PAREDES<br>PAREDE 01 |      |      |               |                  |                |
|-------------------------------------------|------|------|---------------|------------------|----------------|
| POS.                                      | TELA | QTD. | DIMENSÕES (m) | PESO/UN. (kg/m²) | PESO TOT. (kg) |
| 4                                         | EQ81 | 2    | 1,20 x 1,20   | 1,40             | 2,79           |
| 8                                         | "    | 2    | 1,20 x 0,72   | 0,26             | 0,52           |
| 9                                         | "    | 1    | 1,20 x 0,60   | 0,80             | 0,80           |
| 11                                        | "    | 1    | 1,20 x 0,60   | 0,77             | 0,77           |
| 14                                        | "    | 1    | 1,20 x 0,84   | 0,82             | 0,82           |
| 17                                        | "    | 8    | 1,27 x 0,70   | 0,78             | 6,24           |
| 18                                        | "    | 5    | 1,27 x 0,67   | 0,69             | 3,45           |
| 19                                        | "    | 3    | 1,27 x 0,60   | 0,54             | 1,62           |
| 20                                        | "    | 1    | 1,27 x 0,47   | 0,46             | 0,46           |
| 21                                        | "    | 1    | 1,27 x 0,43   | 0,43             | 0,43           |
| 24                                        | "    | 1    | 1,27 x 0,32   | 0,31             | 0,31           |
| 29                                        | "    | 1    | 1,27 x 0,27   | 0,18             | 0,18           |
| 27                                        | "    | 1    | 1,27 x 0,24   | 0,28             | 0,28           |
| 29                                        | "    | 1    | 0,80 x 0,49   | 0,80             | 0,80           |
| 37                                        | "    | 1    | 0,80 x 1,00   | 0,82             | 0,82           |
| 42                                        | "    | 1    | 0,77 x 2,18   | 1,40             | 1,40           |
| 43                                        | "    | 1    | 0,77 x 1,88   | 1,48             | 1,48           |
| 45                                        | "    | 1    | 0,77 x 0,40   | 0,30             | 0,30           |
| PESO TOTAL P/ 1 PAVIMENTO                 |      |      |               |                  | 23 KG          |

| RELAÇÃO AÇO CA 50-60<br>PAREDE 01 |         |               |        |                  |
|-----------------------------------|---------|---------------|--------|------------------|
| AÇO                               | POSICÃO | DIÂMETRO (mm) | QUANT. | CONPRIMENTO (cm) |
| CA 60                             | 1       | 8,0           | 2      | 700              |
| CA 60                             | 9       | 8,0           | 4      | 330              |
| CA 60                             | 3       | 8,0           | 4      | 200              |
| P/ 1 PAVIMENTO                    |         |               |        |                  |

| RESUMO AÇO CA 50-60<br>PAREDE 01 |               |                 |           |
|----------------------------------|---------------|-----------------|-----------|
| AÇO                              | DIÂMETRO (mm) | CONPRIMENTO (m) | PESO (kg) |
| CA 60                            | 8,0           | 37              | 15        |
| PESO TOTAL CA 50 P/ 1 PAV.       |               |                 | 15 KG     |

Tabelas de Relação de Telas (1 Pav.), Resumo Total de Telas, Relação dos Reforços de Canto feito com Tela (1 Pav.), Relação do Aço CA 50-60 (1 Pav.) e Resumo Total do Aço CA-50-60



### 3.12. Gerar resumo e comparativo entre o projeto executado em tela soldada e o projeto original

Para criar uma planilha em Excel com o resumo comparativo entre o projeto executado com tela soldada e o projeto original (vergalhão), o usuário deve clicar em **"Resumo das Telas e Comparativo (em Excel)"**.

Software para Detalhamento de Lajes em Telas Soldadas

Projeto : IBTS 0001 Assunto : COBERTURA

Dados da Obra | Parâmetros de Projeto | Parâmetros do Detalhamento Final | Definição e Normas | Tabela de Telas Soldadas | Vantagens Técnicas

Dados da Obra

Obra :

Local da Obra :

Nome do Cliente :

Fone :  Celular :  Fax :

Projeto Estrutural :

Obs. :

Gravar

Localização do Sistema Gráfico

Drive :

Diretório :

Arquivo :

Novo Projeto

Criar Novo Assunto

Sistema Gráfico Armadura Positiva

Sistema Gráfico Armadura Negativa

Resumo das Telas e Comparativo (em Excel)

Manual do Usuário Sobre o Sistema Sair

O software abrirá um quadro como o abaixo, onde o usuário deverá informar os comprimentos totais de cada bitola dos vergalhões que substituídos pela tela e do aço remanescente (ver projeto original de armação em vergalhão).

Resumo das Telas e Comparativo (em Excel)

Resumo do Projeto do Assunto Selecionado

☒ Armação Positiva ☐ Armação Negativa

Aço substituído por pavimento (armadura positiva)

| CA 50 |      |           | CA 60 |     |           |
|-------|------|-----------|-------|-----|-----------|
|       | Ø    | Compr.(m) |       | Ø   | Compr.(m) |
| ▶     | 6,3  | (         | ▶     | 4,2 | 0         |
|       | 8,0  | (         |       | 5,0 | 0         |
|       | 10,0 | (         |       | 6,0 | 0         |
|       | 12,5 | (         |       | 7,0 | 0         |
|       | 16,0 | (         |       | 8,0 | 0         |
|       | 20,0 | (         |       | 9,5 | 0         |

Aço substituído por pavimento (armadura negativa)

| CA 50 |      |           | CA 60 |     |           |
|-------|------|-----------|-------|-----|-----------|
|       | Ø    | Compr.(m) |       | Ø   | Compr.(m) |
| ▶     | 6,3  | (         | ▶     | 4,2 | 0         |
|       | 8,0  | (         |       | 5,0 | 0         |
|       | 10,0 | (         |       | 6,0 | 0         |
|       | 12,5 | (         |       | 7,0 | 0         |
|       | 16,0 | (         |       | 8,0 | 0         |
|       | 20,0 | (         |       | 9,5 | 0         |

Resumo do Projeto de vários Assuntos

Aço substituído por pavimento

| CA 50 |      |           | CA 60 |     |           |
|-------|------|-----------|-------|-----|-----------|
|       | Ø    | Compr.(m) |       | Ø   | Compr.(m) |
| ▶     | 6,3  | (         | ▶     | 4,2 | 0         |
|       | 8,0  | (         |       | 5,0 | 0         |
|       | 10,0 | (         |       | 6,0 | 0         |
|       | 12,5 | (         |       | 7,0 | 0         |
|       | 16,0 | (         |       | 8,0 | 0         |
|       | 20,0 | (         |       | 9,5 | 0         |

Gerar Resumo e Comparativo (em Excel)

Sair

Após informar os valores, clique em **"Gerar Resumo e Comparativo (em Excel)"**. O software abrirá uma planilha em Excel com a quantidade de telas detalhadas no projeto e um comparativo com a quantidade de aço que foi utilizada no projeto original. Veja o exemplo a seguir.

Microsoft Excel - manual.xls

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda Digite uma pergunta

100% Arial 10

L47

1

2

3

4 **Cliente :**

5 **Obra :**

6 **Local da obra:**

7 **Projeto :** MANUAL - MANUAL **Qtde de Pav.:** 1

8

9 **RESUMO DE AÇO E COMPARATIVO**

10 **ARMADURA POSITIVA**

11 **AÇO CA50**

12

|              |        | COMPRIMENTO (m) |   |                  |  | PESO TOTAL (kg) |   |                  |   |
|--------------|--------|-----------------|---|------------------|--|-----------------|---|------------------|---|
| BITOLA       | PESO   | AÇO SUBSTITUIDO |   | AÇO REMANESCENTE |  | AÇO SUBSTITUIDO |   | AÇO REMANESCENTE |   |
| (mm)         | (kg/m) | 1 PAV           |   | 1 PAV            |  | 1 PAV           |   | 1 PAV            |   |
| 6.3          | 0.250  | 3325            | - |                  |  | 831,3           | - |                  |   |
| 8.0          | 0.400  |                 |   |                  |  |                 |   |                  |   |
| 10.0         | 0.630  |                 |   |                  |  |                 |   |                  |   |
| 12.5         | 1.000  |                 |   |                  |  |                 |   |                  |   |
| 16.0         | 1.600  |                 |   |                  |  |                 |   |                  |   |
| 20.0         | 2.466  |                 |   |                  |  |                 |   |                  |   |
| 25.0         | 3.853  |                 |   |                  |  |                 |   |                  |   |
| 32.0         | 6.313  |                 |   |                  |  |                 |   |                  |   |
| 40.0         | 9.865  |                 |   |                  |  |                 |   |                  |   |
| PESO TOTAL : |        |                 |   |                  |  | 831             | 0 | 0                | 0 |

24

25

26 **AÇO CA60**

27

|        |        | COMPRIMENTO (m) |  |                  |  | PESO TOTAL (kg) |  |                  |  |
|--------|--------|-----------------|--|------------------|--|-----------------|--|------------------|--|
| BITOLA | PESO   | AÇO SUBSTITUIDO |  | AÇO REMANESCENTE |  | AÇO SUBSTITUIDO |  | AÇO REMANESCENTE |  |
| (mm)   | (kg/m) | 1 PAV           |  | 1 PAV            |  | 1 PAV           |  | 1 PAV            |  |
| 4.2    | 0.110  |                 |  |                  |  |                 |  |                  |  |
| 5.0    | 0.160  |                 |  | 168,03           |  |                 |  | 26,8848          |  |
| 6.0    | 0.220  |                 |  |                  |  |                 |  |                  |  |

29

30

31

32

RESUMO DE TELAS RESUMO DE AÇO E COMPARATIVO Plan: NÚM

Pronto

**Importante:** Este comparativo só poderá ser gerado após concluído o projeto final executado em telas soldadas.



*Rua Trípoli, 92 conj. 36*  
*CEP 05303-020 - São Paulo - SP*  
*Tel: 11 3826-5954*  
*[www.ibts.org.br](http://www.ibts.org.br)*

