

Adenda

Tricalc 7.1

Modificações ***Tricalc 7.0*** para ***Tricalc 7.1***

Índice

RESUMO TRICALC 7.1	1
Nova aparência do programa	1
Novos módulos T-Connect 3 e T-Connect 4.....	1
Pré-visualizar a estrutura antes de extraí-la	1
Nova caixa de selecção da impressora	2
Importar só acções desde ASCII	2
Editar, Colar + Girar com várias cópias.....	2
Mais opções na função Nave.....	2
União de barras baseadas em gráficos momento – rotação	2
Modificação de lajes aligeiradas e peso próprio	2
Introdução de lajes sem plano definido.....	2
Indeformabilidade de lajes como opção particular	2
Dimensões mínimas de maciços de encabeçamento	2
Novas possibilidades em placas de ancoragem.....	3
Estratos Gerais da Estrutura.....	3
Acções de temperatura em lajes e paredes	3
Efeito de retracção em lajes.....	3
Vários estratos nas acções de terreno sobre muros	3
Introdução de acções de vento interior e tangencial	3
Atribuição de secções sem perfil definido.....	3
Cálculo em 2ª ordem de novos elementos	3
Cálculo da rigidez da união em T-Connect.....	4
Novos relatórios e modificação dos existentes.....	4
Gráficos de axiais com códigos de cor.....	4
Bloqueio de armaduras de pilares, vigas e diagonais	4
Comprimento de armaduras em vigas e diagonais.....	4
Nomes de barras nas listagens de comprovação de aço e madeira	4
Ancoragem das armaduras de lintéis de fundação	4
Betão de limpeza em lintéis de fundação	5
Novas prestações na distribuição de armaduras em zonas (Lajes maciças e fungiformes)	5
Relação de uniões em desenhos.....	5
Possibilidade de eliminar reforços em escadas.....	5
Novas opções nas medições.....	5
APARÊNCIA DO PROGRAMA.....	6
Janelas de trabalho	6
Outras janelas.....	7
Barras de Ferramentas	7
MENU FICHEIRO	14
Extrair.....	14
Seleccionar a impressora	14
Importar ASCII	15
MENU EDIÇÃO	16
Função Edição > Colar + Girar	16
MENU GEOMETRIA.....	17
Função Nave.....	17

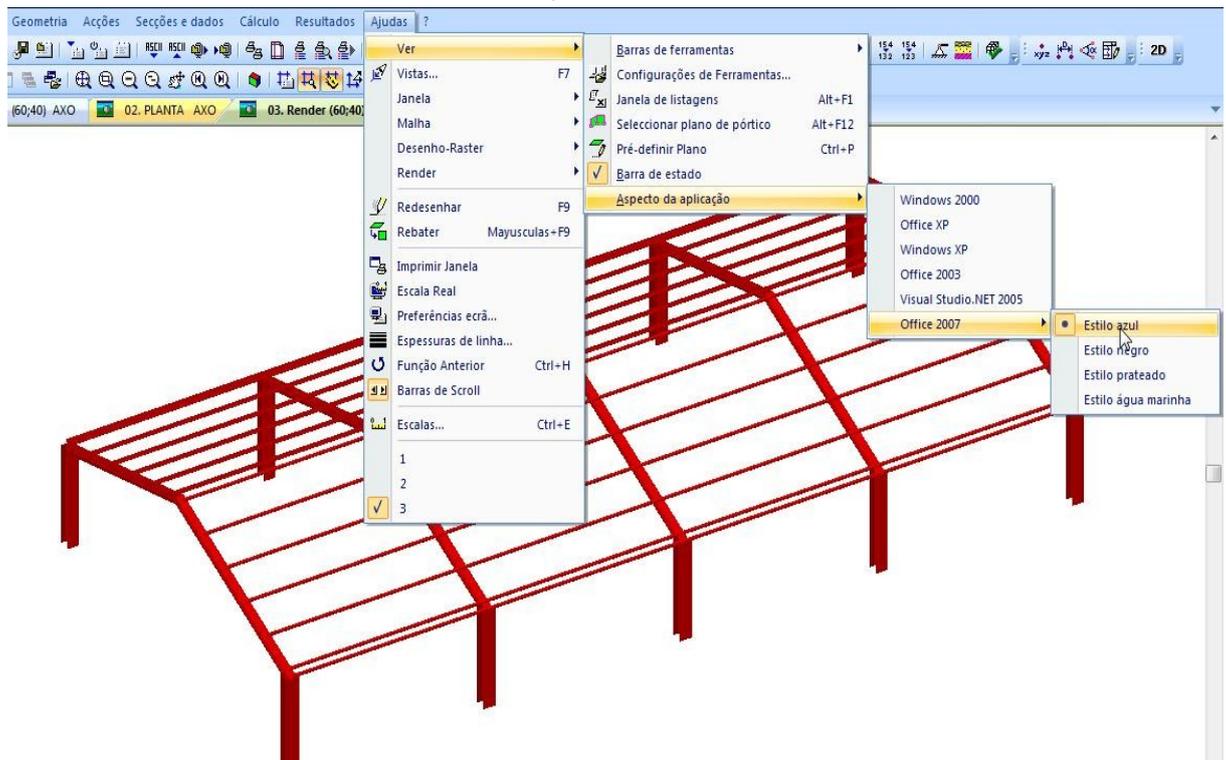
Vento Interior e Acção tangencial de vento.....	17
Superfícies de Vento	19
Barras: Tipos de União (Esforços).....	19
Partes do gráfico momento – rotação.....	21
Rigidez a utilizar no cálculo de esforços.....	21
Definição do gráfico	22
Lajes: Aligeiradas e de cofragem perfilada.....	23
Indeformabilidade no seu plano de cada laje horizontal.....	23
Peso próprio	23
Lajes maciças e fungiformes.....	24
Introduzir sem plano activo	24
Indeformabilidade no seu plano de cada laje horizontal.....	24
Maciços de encabeçamento e Estacas. Introduzir ou Modificar.....	24
Placas de ancoragem	25
MENU ACÇÕES	26
Acções de Temperatura em Planos	26
Exemplo de aplicação de acções de temperatura em plano para considerar a retracção do betão.....	27
Acções de Terreno em planos, com vários estratos	28
Impulsos em Muros de Cave e Contenção	29
Acções de vento: Vento interior e Vento tangencial.....	30
MENU SECÇÕES E DADOS	32
Atribuir secção e vigas de laje: Atribuir.....	32
Perfis de barras: Perfis	32
MENU CÁLCULO	33
Dimensionamento em 2ª Ordem de novos elementos	33
Cálculo da rigidez da união em <i>T-Connect</i>	33
Classificação da união pela sua rigidez	34
MENU RESULTADOS	36
Resultados: Listagens	36
Comprovação de aço e madeira	36
Resultados: Relatórios.....	36
Uniões.....	36
Dados de Cálculo	37
Medições	37
Resultados: Gráficos	39
Gráficos de esforços axiais.....	39
Resultados: Armaduras	40
Opções.....	40
Bloqueio de armaduras de pilares, vigas e diagonais	40
Lintéis de fundação	42
Escadas e Rampas	42
Resultados: Aço	42
Uniões (Aço).....	42
Resultados: Medições.....	43
Opções.....	43
Códigos de capítulos	44

Medição geral.....	45
Resultados: Desenhos	46
Distribuição de armaduras em zonas (Lajes reticulares e lajes).....	46

Resumo Tricalc 7.1

Nova aparência do programa

Na versão 7.1 modificou-se a aparência do programa, assim como a utilização de janelas, barras de ferramentas e caixas de listagens. Pode escolher entre diferentes estilos (Windows 2000, Office XP, Windows XP, Visual Studio.NET 2005 e Office 2007).



Também se podem agrupar as diferentes janelas de trabalho em fichas ou separadores, para além de janelas independentes, como se fazia até agora. Para activar um ou outro tipo, utilize a função **Ajudas > Janela > Organizar por fichas**.

Novos módulos T-Connect 3 e T-Connect 4

Com a versão 7.1 aparecem dois novos módulos de **T-Connect**:

- **T-Connect-3**, para o cálculo de uniões em treliças entre perfis ocós rectangulares e quadrados, tanto enformados a frio como laminados a quente, de acordo com a norma EN 1993-1-8:2005.
- **T-Connect-4**, para o cálculo de uniões em treliças entre perfis ocós circulares, tanto enformados a frio como laminados a quente, de acordo com a norma EN 1993-1-8:2005.

Pré-visualizar a estrutura antes de extraí-la

Ao extrair uma estrutura através da função **Ficheiro > Extrair...** previamente comprimida com o programa (através da função **Ficheiro > Comprimir...**) pode pré-visualizar uma imagem da estrutura de modo similar a quando se abre uma estrutura.

Nova caixa de selecção da impressora

Na versão 7.1 modifica-se a caixa de diálogo em que se selecciona a impressora a utilizar no programa (função **Ficheiro > Impressora > Seleccionar Impressora...**) passando a utilizar-se a standard do sistema operativo.

Importar só acções desde ASCII

Introduz-se a opção de importar apenas as acções em barras e nós de um ficheiro ASCII através da função no menu **Ficheiro > Importar > Ascii...**

Editar, Colar + Girar com várias cópias

A função de editar **Colar + Girar** permite na versão 7.1 realizar várias cópias de forma a facilitar a introdução de depósitos circulares, por exemplo.

Mais opções na função Nave

Quando se cria uma estrutura com a função **Geometria > Nave...**, na versão 7.1 é possível indicar se os contraventamentos laterais e/ou os contraventamentos em coberturas tenham ou não a condição de tirantes. Igualmente as acções de vento calculadas automaticamente podem considerar o vento interior e o vento tangencial segundo CTE-DB-SE.

União de barras baseadas em gráficos momento – rotação

Com a versão 7.1, além de poder definir a união entre barras como uma percentagem entre 0% (articulação) e 100% (união rígida), como até agora, é possível definir um gráfico momento – rotação que define a rigidez da união em cada um dos seus 3 eixos principais. Pode indicar-se ao programa que se existir uma união de T-Connect definida na barra, se utilize a rigidez calculada dessa união (nos casos em que a normativa o permita).

Modificação de lajes aligeiradas e peso próprio

Ao modificar uma laje aligeirada já introduzida é possível indicar se pretende somar o peso próprio da laje ou não (como já era possível fazer ao criar a laje). Desta forma, ao modificar a laje para uma ficha com diferente peso próprio, desconta-se o peso próprio da ficha antiga e substitui-se pelo da nova ficha.

Introdução de lajes sem plano definido

Na versão 7.1 é possível definir lajes maciças, fungiformes e lajes de fundação sem ter previamente activado o plano em que se situarão. Para isso, os três primeiros pontos introduzidos do seu perímetro definem o plano em que se situa a laje, de forma similar a como já era possível definir as lajes aligeiradas, sem ter previamente activado um plano.

Indeformabilidade de lajes como opção particular

Até agora, era possível indicar que todas ou nenhuma das lajes (aligeiradas, maciças, fungiformes, lanços de escadas ou lajes de fundação) se comportem como indeformáveis no seu plano. Com a versão 7.1 é possível também decidir em cada laje horizontal se esta se comporta ou não como indeformável no seu plano. Isto permite, por exemplo, considerar todas as lajes horizontais indeformáveis no seu plano excepto a da cobertura, em que se define uma acção de temperatura na sua face superior (que é a que está exposta à acção meteorológica).

Dimensões mínimas de maciços de encabeçamento

Na versão 7.1, as dimensões dos maciços de encabeçamento dadas pelo utilizador ao cria-los passam a considerar-se dimensões mínimas, de forma que em cada cálculo e dimensionamento, o programa inicie

por estas dimensões mínimas. Em versões anteriores, o programa começava a dimensionar a partir das dimensões obtidas no último cálculo, o que podia provocar que os maciços de encabeçamento tivessem dimensões maiores que as necessárias.

Novas possibilidades em placas de ancoragem

Na versão 7.1 é possível introduzir placas de ancoragem em situações que não estavam permitidas em versões anteriores, como por exemplo sobre pilares e vigas de betão ou paredes resistentes de betão. Também se ampliaram as possibilidades dos reforços com rigidizadores de forma que agora é possível utilizar rigidizadores em placas de posicionadas à face ou canto.

Estratos Gerais da Estrutura

Os estratos gerais da estrutura (definidos através da função **Geometria > Estratos de Terreno...**) que já se podiam definir na versão 7.0 e que se podiam utilizar para definir os estratos em paredes de contenção, podem agora também utilizar-se para definir os estratos do terreno em muros de cave ou contenção, estacas e acções de terreno sobre paredes resistentes.

Acções de temperatura em lajes e paredes

É possível definir acções de temperatura em lajes maciças, fungiformes, escadas / rampas, lajes de fundação e paredes resistentes. Estas acções podem ser constantes em toda a laje ou parede, ou podem definir-se num determinado polígono. Para isso definem-se duas diferenças de temperatura (positiva para dilatação, negativa para contracção), uma para cada face da laje ou parede.

Efeito de retracção em lajes

Utilizando os valores adequados das novas acções de temperatura em lajes é possível simular efeitos como a retracção do betão.

Vários estratos nas acções de terreno sobre muros

Na versão 7.1 é possível definir nas opções de impulso de terras de muros de cave, vários estratos diferentes. Também é possível definir vários estratos de terreno diferentes na introdução de acções de terrenos / fluidos sobre paredes resistentes. É possível utilizar a definição de estratos de terreno de cada estrutura, definido com a função **Geometria > Estratos do Terreno...** que já estava disponível na versão 7.0 do programa.

Introdução de acções de vento interior e tangencial

Aparece a possibilidade de aplicar acções de vento tangenciais devido à rugosidade dos materiais utilizados. Também é permitida a introdução de acções de vento no interior de recintos, tanto se a introdução se realize através da função **Nave..**, como através das funções gerais de definição das acções de vento.

Atribuição de secções sem perfil definido

Se ao definir a secção de uma barra (**Secções e dados > Atribuir secção**) ou uma viga de laje (**Secções e dados > Lajes Fung. Alig-Maciças-Fundação > Vigas de laje: Atribuir**) não existir nenhuma secção definida, o programa apresenta para utilização a função de definição (**Secções e dados > Definir secção...** ou **Secções e dados > Lajes Fung. Alig-Maciças-Fundação > Vigas de laje: Definir...**) de forma automática.

Cálculo em 2ª ordem de novos elementos

Na versão 7.0 implementou-se pela primeira vez o cálculo de esforços por 2ª ordem geométrico (considerando a posição das acções na posição deformada da estrutura). Os resultados deste cálculo podem utilizar-se para os resultados de esforços (deslocamentos, rotações, axial, transversos e momentos) e o dimensionamento de barras (de betão, aço ou madeira).

Nesta versão 7.1 amplia-se a utilização dos resultados de esforços de 2ª ordem para o dimensionamento de lajes maciças, fungiformes, escadas – rampas, lajes de fundação, paredes resistentes, sapatas, maciços de encabeçamento, lintéis de fundação e uniões de barras de aço (T-Connect).

Cálculo da rigidez da união em T-Connect

Com a versão 7.1 calcula-se a rigidez de algumas uniões de T-Connect.1 e T-Connect.2 (uniões de perfis em 'Y' soldadas e aparafusadas), de acordo com a norma EN 1993-1-8:2005. Para além disso, indica-se se a união é rígida, semi-rígida ou articulada. A rigidez expressa-se em forma de gráfico Momento – Rotação e indica a rotação relativa entre as barras da união que se produzirá para cada momento actuante na barra unida.

Novos relatórios e modificação dos existentes

Criam-se dois novos relatórios, directamente em pdf, no menu **Resultados > Relatórios**:

- Relatório de **Dados de Cálculo**, que substitui a listagem de dados de cálculo (no entanto este último não desaparece).
- Relatório de **Medições**, que equivale à função **Resultados > Medições > Medição Geral...** e permite tanto obter a medição tal como em versões anteriores, como obter um relatório de medições em formato PDF.

Na versão 7.1, o **Relatório de Uniões** modificou-se para apresentar os novos valores da rigidez de algumas uniões e as novas uniões de T-Connect.3 e T-Connect.4, uniões de perfis ociosos.

Todos os relatórios têm agora a nova opção de **Data**, que permite apresentar a data do relatório junto ao número de página. Durante a elaboração do relatório, na versão 7.1 aparece uma barra de progresso que permite comprovar o avanço do trabalho, assim como cancelar a sua elaboração em qualquer momento.

Gráficos de axiais com códigos de cor

O gráfico de esforços axiais agora desenha-se com duas cores para distinguir facilmente a compressão (em vermelho) da tracção (em azul).

Bloqueio de armaduras de pilares, vigas e diagonais

Uma vez calculadas as armaduras das barras de uma estrutura é possível bloquear (ou desbloquear) as armaduras dos pórticos, pilares ou barras soltas que se deseje, de forma que não variem estas armaduras mesmo que se voltem a calcular as armaduras da estrutura. Desta forma é possível preservar os retoques que o utilizador queira fazer.

Comprimento de armaduras em vigas e diagonais

A opção **Máximo comprimento de reforços**, que até à versão 7.0 existia nas opções de armaduras de barras, na versão 7.1 transfere-se para as opções de desenho de armaduras de barras (função **Resultados > Armaduras > Opções...**, separador **Barras**). Também se adiciona uma opção **Aplicar também à montagem** de forma que a armadura de montagem também seja afectada por este comprimento máxima dos varões.

Nomes de barras nas listagens de comprovação de aço e madeira

Na versão 7.1 aparece, nas listagens de comprovação de barras de aço e madeira, o nome das barras.

Ancoragem das armaduras de lintéis de fundação

Na versão 7.1 altera-se o critério de ancoragem das armaduras longitudinais dos lintéis de fundação, de forma que a armadura superior se amarre com patilha se necessário e a armadura inferior se amarre sempre com prolongamento recto.

Betão de limpeza em lintéis de fundação

Na versão 7.1 considera-se que sob os lintéis de fundação há uma camada de 10 cm de altura de betão de limpeza. Isto afecta tanto os desenhos de armaduras das fundações como as medições da estrutura.

Novas prestações na distribuição de armaduras em zonas (Lajes maciças e fungiformes)

Na versão 7.1 modificou-se o funcionamento das funções **Opções Zonas...**, **Distribuir Máxima...** e **Distribuir Média...** do menu Resultados > Desenhos > Lajes Fung. Aligeiradas-Maciças, assim como a função **Resultados > Armaduras > Retocar > Lajes Fung. Alig.-Maciças: Modificar** quando actua sobre zonas. Concretamente:

- Agora é possível definir zonas na armadura inferior de lajes fungiformes aligeiradas.
- Nas opções de zonas é possível definir uma distância mínima, distância máxima e um módulo de distância (que não afecta as zonas de armadura inferior de lajes fungiformes aligeiradas, onde a distância é sempre a distância entre nervuras).
- Depois de criar uma zona de distribuição de armadura, aparece automaticamente uma caixa de diálogo que permite validar ou modificar os dados da zona.
- É possível retocar graficamente com o rato as dimensões destas zonas.
- É possível visualizar o desenho da armadura da zona enquanto se retoca sem abandonar a caixa de diálogo de retoque.
- A armadura de uma zona pode bloquear-se, de modo a que não se modifique mesmo que se recalcule a armadura da laje.

Relação de uniões em desenhos

Nas opções de resultados de aço (função **Resultados > Aço > Opções...**, separador **Uniões (Aço)**) aparece uma nova opção "Relação de uniões" que permite seleccionar se junto a cada tipo de união aparecem ou não a relação de nós e barras da estrutura às que esse tipo de união está atribuído. Em versões anteriores esta relação aparecia sempre.

Possibilidade de eliminar reforços em escadas

Na versão 7.1 é possível eliminar uma armadura de reforço em escadas e rampas.

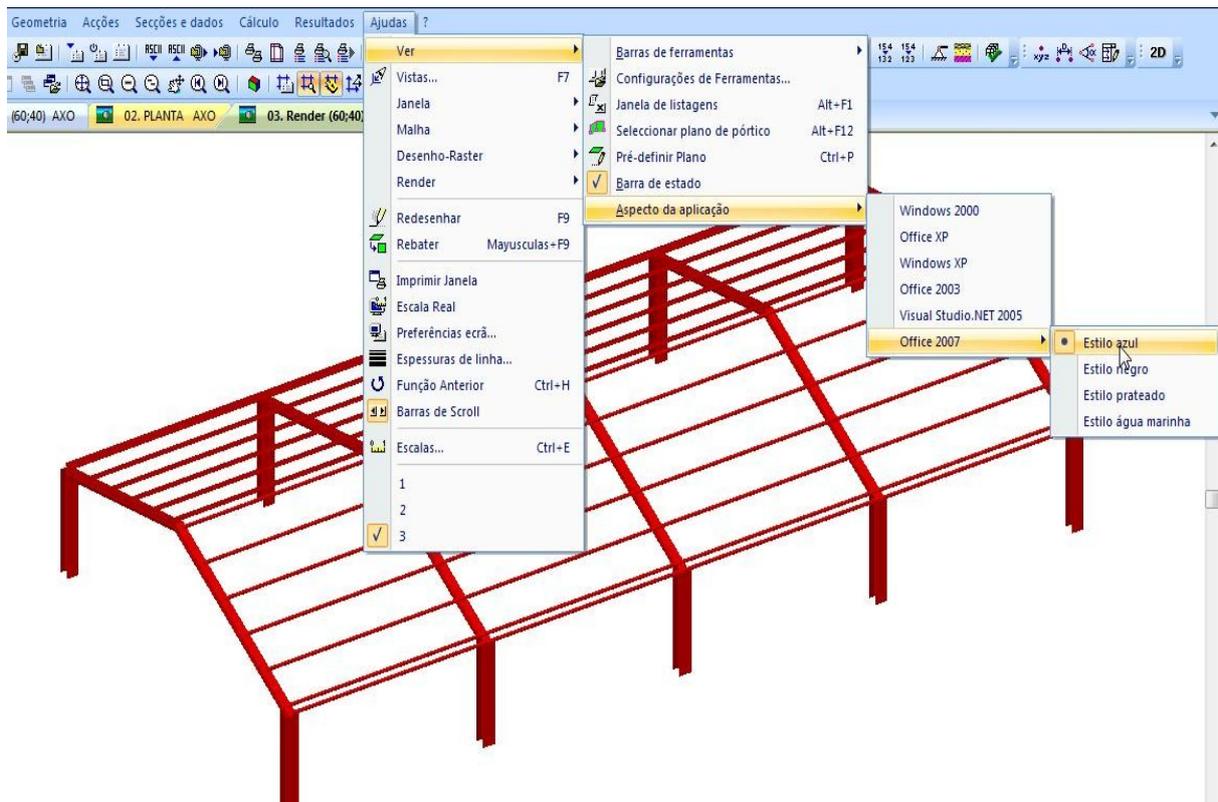
Novas opções nas medições

A medição da estrutura apresenta na versão 7.1 muitas novidades:

- Possibilidade de organizar as medições em capítulos e artigos ao exporta-las para Gest ou FIEBDC-3. Com a função **Resultados > Medições > Códigos...** é possível definir os capítulos em que se estruturará a medição em cada base de preços.
- Definição do número de casas decimais a utilizar nos campos de comprimento, largura, altura e quantidade ao exportar as medições para Gest ou FIEBDC-3.
- Utilização dos pesos das armaduras nervuradas indicadas na tabela UAHE 2000 (União de Armazenistas de Ferros de Espanha), que foi adoptada pela ANIFER (Associação Nacional de Industriais de Serralharia) e está em concordância com a UNE EN 10050:2005.
- A medição do tipo **Completo** afecta agora também a medição da fundação, de forma que a medição se realize pormenorizadamente para cada sapata.

Aparência do programa

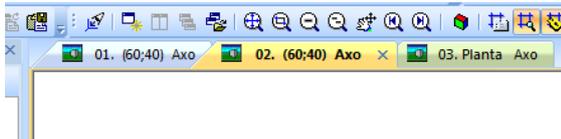
Na versão 7.1 modificou-se a aparência do programa, assim como a utilização das janelas, barras de ferramentas e caixas de listagens. Pode escolher entre diferentes estilos (Windows 2000, Office XP, Windows XP, Visual Studio.NET 2005 e Office 2007). Para isso utilize o submenu **Ajudas > Ver > Aspecto da aplicação**. Apesar de poder seleccionar qualquer dos estilos, é aconselhável, para um melhor rendimento do programa, utilizar um estilo de acordo com a versão do sistema operativo que tem instalado: por exemplo, os estilos 'Office 2007' só são recomendados para Windows Vista ou superior.



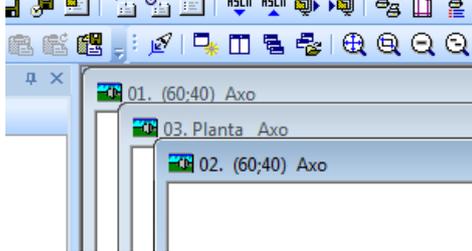
Janelas de trabalho

Também se podem agrupar as diferentes janelas de trabalho em fichas ou separadores, além de janelas independentes como se permitia até agora. Para activar um ou outro tipo, utilize a função **Ajudas > Janela > Organizar por fichas**.

Organização de janelas gráficas por fichas



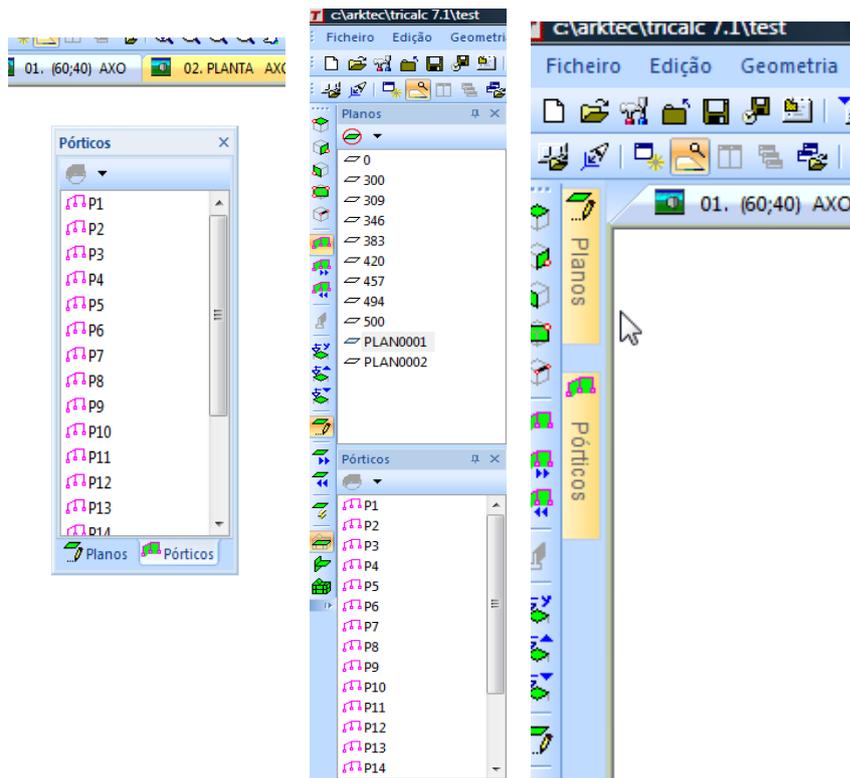
Organização de janelas gráficas por separadores



Outras janelas

As janelas auxiliares como a de pórticos, planos ou listagens nesta versão têm um sistema de gestão mais standard, consistente com outras aplicações da Microsoft como Office 2003 e Office 2007. Desta forma, com a ajuda do rato podem adoptar-se diferentes posições e aspectos:

- Podem ser janelas 'flutuantes', 'ancoradas' e 'ocultáveis', como mostram as imagens seguintes.



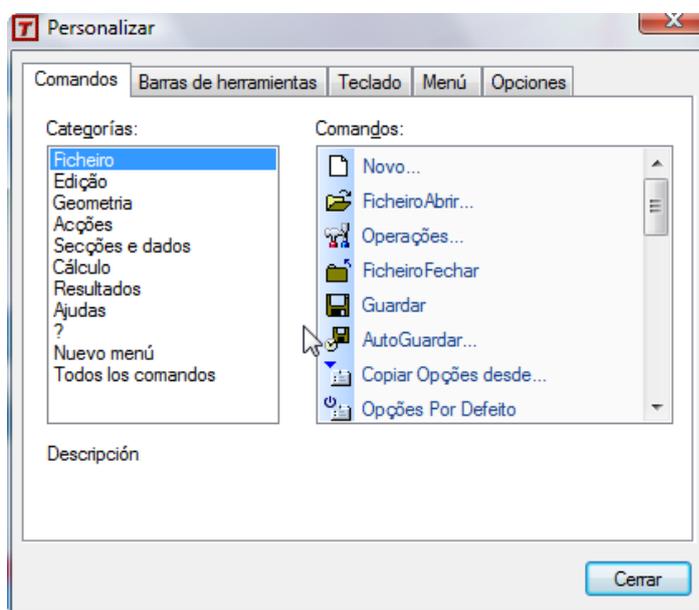
- Podem agrupar-se por separadores (como as janelas de Pórticos e Planos da imagem anterior do lado esquerdo) ou ser independentes (como a imagem central anterior).
- Pode modificar-se o seu tamanho, mesmo que estejam ancoradas.

Barras de Ferramentas

As barras de ferramentas têm um funcionamento similar às das versões anteriores, apesar do sistema de personalização das mesmas ser agora mais standard e com mais possibilidades. Por exemplo, as sugestões que aparecem ao parar o rato sobre um ícone, agora apresentam mais informação, como mostra a seguinte imagem.



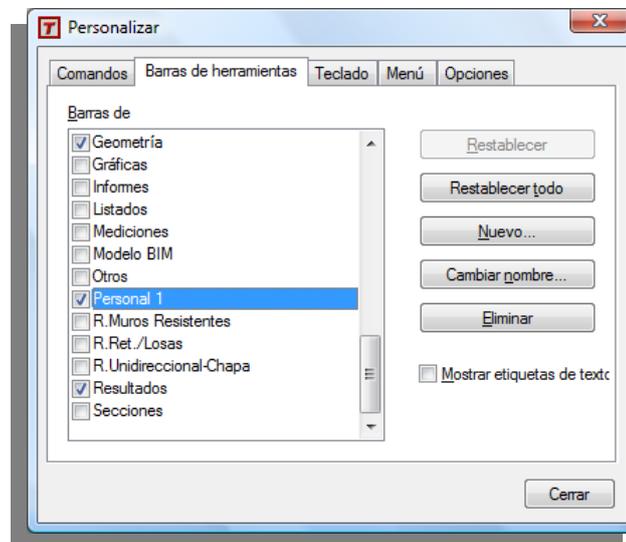
Ao seleccionar a função **Ajudas > Ver > Barras de Ferramentas > Personalizar...** do menu ou seleccionar a função **Adicionar ou eliminar botões > Personalizar...** situada no extremo direito de cada barra de ferramentas, aparecerá a seguinte caixa de diálogo.



Nota: Parte dos textos dos separadores desta caixa de diálogo provêm das bibliotecas 'MFC' fornecidas por Microsoft e aparecem no idioma do sistema operativo instalado no computador (caso esse idioma seja um do suportados) ou em inglês (se o idioma não for suportado). Actualmente Microsoft suporta para estas bibliotecas 10 idiomas, entre os quais está o Espanhol (Espanha) mas não está o Português (nem de Portugal nem do Brasil) nem o Catalão.

No separador **Comandos**, aparecem os seguintes elementos:

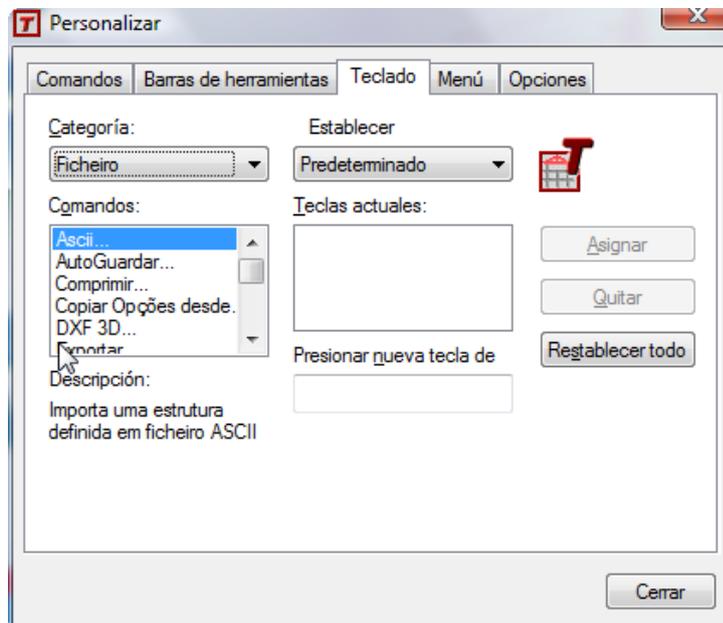
Opção	Descrição
Categorias	Esta listagem permite seleccionar entre as várias categorias de funções. Cada menu do programa é uma categoria, mas em Todos os comandos aparecem todas as funções do programa.
Comandos	Nesta listagem aparecem todas as funções da categoria seleccionada. Ao seleccionar uma função, aparece a sua descrição na zona inferior da caixa. Pode arrastar-se (mantendo seleccionado com o botão primário do rato) uma função desta listagem e inseri-la em qualquer das barras de ferramentas visíveis no ecrã, de forma que a função se adicione à barra de ferramentas.



No separador **Barras de Ferramentas** é possível indicar que barras de ferramentas se deseja ter no ecrã para além de poder definir novas barras de ferramentas.

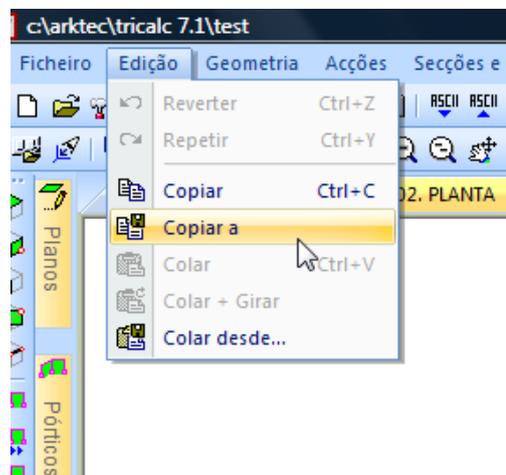
Opções	Descrição
Barras de	Esta listagem permite seleccionar as barras de ferramentas que se pretende ter no ecrã. O programa fornece-se com um completo conjunto de barras de ferramentas.
Repor	Ao seleccionar este botão, a barra de ferramentas seleccionada na lista de Barras de , volta ao seu estado original quando se instalou o programa. Não é possível utilizar esta função sobre as barras de ferramentas criadas pelo utilizador.
Repor tudo	Ao carregar neste botão, todas as barras de ferramentas fornecidas com o programa voltam ao seu estado original, tal como, quando se instalou Tricalc.
Novo...	Permite criar uma nova barra de ferramentas, à que poderá adicionar funções desde o separador Comandos .
Mudar o nome...	Permite alterar o nome da barra de ferramentas seleccionada na lista de Barras de . Só é possível mudar o nome das barras criadas pelo utilizador.
Eliminar	Permite eliminar a barra de ferramentas seleccionada na lista de Barras de . Só é possível eliminar as barras criadas pelo utilizador.
Mostrar etiquetas de texto	Ao seleccionar esta opção, a barra de ferramentas seleccionada mostra, sob o seu ícone, o nome da função, como mostra a imagem seguinte.





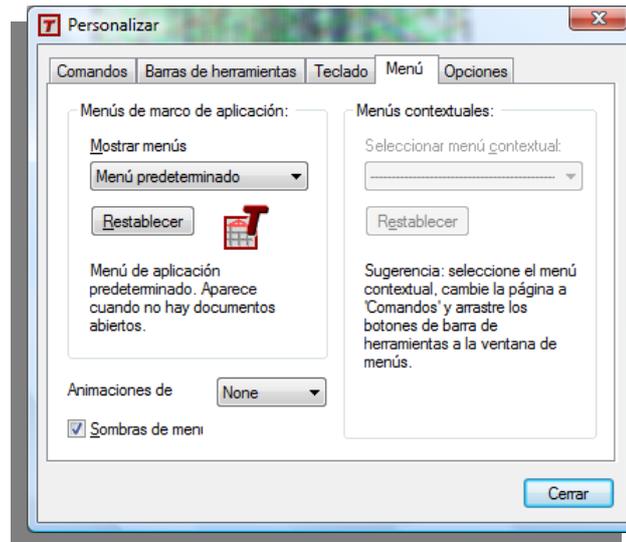
O separador **Teclado** permite adicionar, modificar ou eliminar teclas aceleradoras a qualquer função do programa. Pode também definir mais do que uma tecla aceleradora para a mesma função. Inicialmente, Tricalc fornece-se com as mesmas teclas aceleradoras como nas versões anteriores.

As teclas aceleradoras actualmente associadas mostram-se sempre no menu do programa, como na seguinte imagem

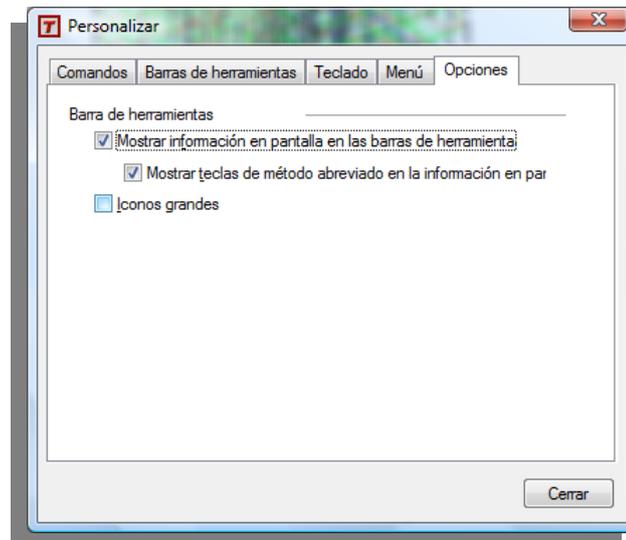


Opção	Descrição
Categoria	Permite seleccionar entre as várias categorias de funções do programa. Cada categoria corresponde a cada um dos menus principais do programa.
Comandos	Nesta lista pode seleccionar a função sobre a que se pretende criar, modificar ou eliminar as teclas aceleradoras. Na parte inferior aparece a descrição da função seleccionada.
Definir	Não tem utilidade nesta versão do programa.
Teclas actuais	Indica-se aqui a tecla ou teclas aceleradoras actualmente associadas à função seleccionada.
Pressionar nova tecla de aceleração	Se o cursor estiver neste campo, seleccione no teclado a tecla ou combinação de teclas que deseja atribuir à função. Se a tecla ou combinação não estiver

	atribuída a nenhuma outra função do programa aparecerá sob o texto [Sem atribuir], mas se já estiver atribuída, indicará que a função já está atribuída.
Remover	Permite eliminar a tecla aceleradora seleccionada, na lista de Teclas actuais .
Repor tudo	Ao seleccionar este botão, restabelece-se as teclas aceleradoras originais do programa.



No separador **Menu** pode realizar algumas modificações relacionadas com o menu do programa. Por exemplo, pode seleccionar com o botão primário do rato o menu **Resultados** e sem soltar esse botão do rato, pode arrastar e soltar o menu noutra posição do menu ou de qualquer barra de ferramentas. Se carregar no botão **Restablecer** desta caixa, recupera-se o menu original do programa.



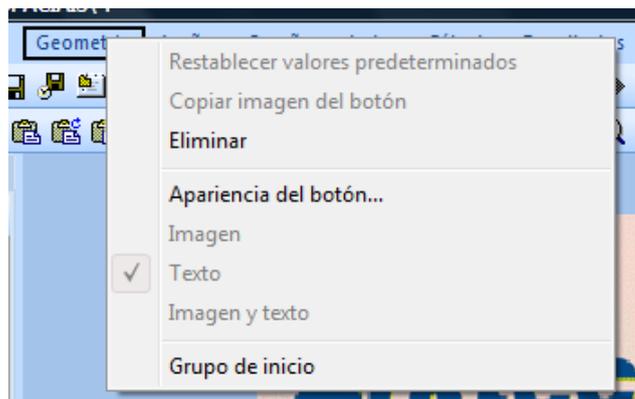
No separador **Opciones** podem personalizar-se os seguintes aspectos:

- **Mostrar sugerções nas barras de ferramentas.** Ao seleccionar esta opção, quando se pára o rato sobre um ícone das barras de ferramentas, aparece uma sugestão com a descrição da função.
- **Mostrar as teclas de atalho nas sugestões.** Ao seleccionar esta opção, passa a aparecer nas etiquetas de sugestões, a tecla aceleradora associada a essa função.
- **Ícones grandes.** Ao seleccionar esta opção, os ícones das barras de ferramentas são exibidos com um tamanho maior.

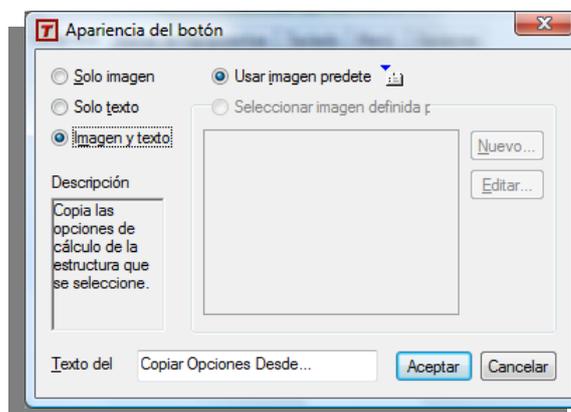
Modificación do menu e das caixas de ferramentas

Pode arrastar, com o botón primário do rato, qualquer función de un menu, cualquier submenu ou cualquier botón de una caixa de ferramentas para outra posición do menu ou de una caixa de ferramentas.

Ao carregar com o botón secundário do rato sobre una función do menu, sobre un submenu ou sobre un ícone de una barra de ferramentas, aparece un menu com as seguintes funciónes:

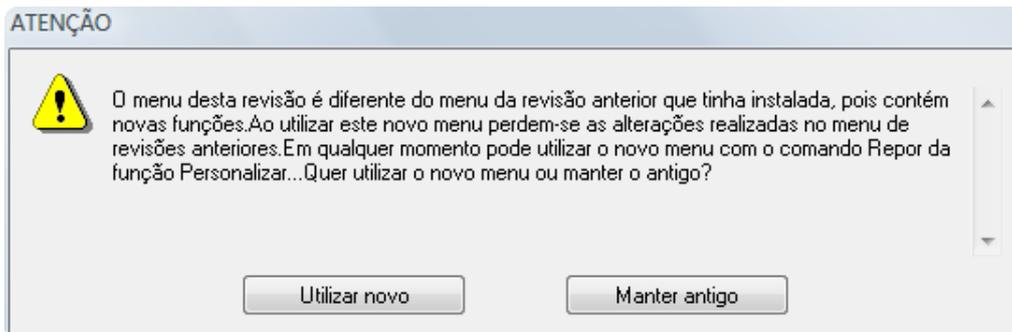


- **Repor valores pré-determinados** permite, depois de alguna modificación, voltar às opções pré-determinadas para o elemento seleccionado.
- **Copiar imagem do botão** permite copiar para a área de transferência do Windows o ícone asociado ao elemento seleccionado.
- **Eliminar** permite eliminar do menu ou da barra de ferramentas o elemento seleccionado.
- **Imagem** permite indicar que só apareça a imagem ou ícone asociado à función. Esta opção não está disponível para menus.
- **Texto** permite indicar que só apareça o texto asociado à función seleccionada. É a única opção permitida no menu principal e nos nomes dos submenus.
- **Imagem e texto** permite indicar que apareça tanto a imagem ou ícone e texto da función. Esta opção não é permitida no menu principal nem nos nomes dos submenus.
- **Grupo de inicio** permite definir un separador antes do elemento seleccionado.
- **Aparência do botón...** mostra una caixa de ferramentas como a indicada de seguida, onde para além de aparecerem as opções já indicadas é possível definir o texto da función ou do menu.



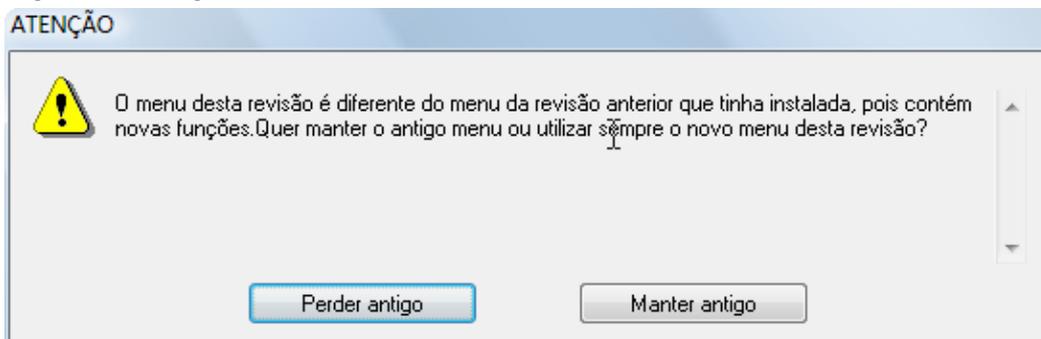
Consideração sobre os menus modificados

As modificações realizadas no menu podem utilizar-se nas próximas revisões do programa, mas com algumas considerações. Quando se instala uma nova revisão do programa que tem novas funções de menus, consequência de novas prestações ou de ter adquirido novos módulos, o programa apresenta a seguinte mensagem no ecrã:



- **Utilizar novo** Carrega o menu da nova revisão, apresentando todas as funções disponíveis e perdendo as alterações realizadas no menu da revisão anterior.
- **Manter antigo** Mantém o menu antigo, o que pode supor não ter disponíveis as novas funções. Se adquiriu novos módulos do programa, também não aparecem as funções correspondentes a esses novos módulos.

Ao abandonar o programa, se seleccionou **Utilizar novo** quando depois o iniciar, apresenta-se a seguinte mensagem:



- **Perder antigo** significa a perda definitiva do menu existente na revisão anterior.
- **Manter antigo** permite carregar o menu antigo da próxima vez que se inicie o programa. Esta opção é equivalente a ter seleccionado **Manter antigo** na pergunta que se realiza ao entrar no programa.

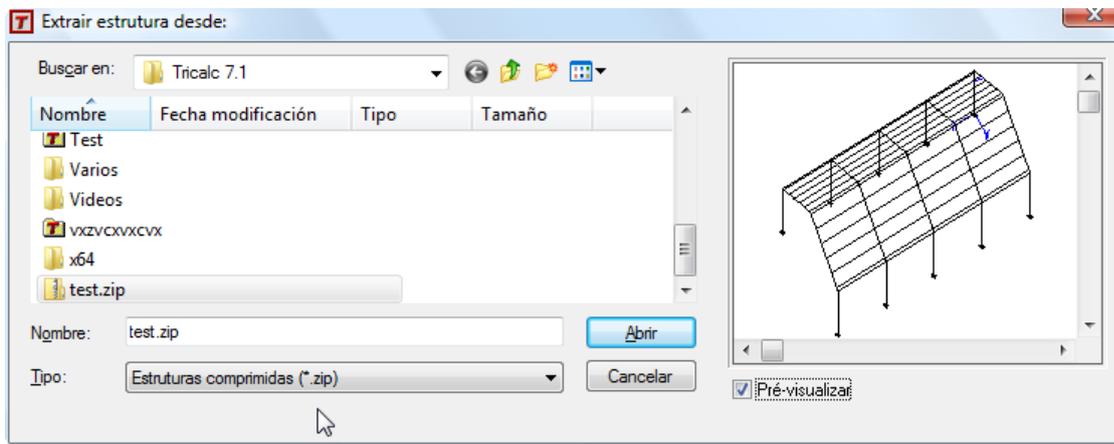
O comando **Repor** do separador **Menu**, permite carregar o menu pré-estabelecido do programa, sendo equivalente a seleccionar a opção **Utilizar novo** ao entrar na aplicação.

Se alterar de idioma do programa, tem o mesmo efeito sobre os menus modificados como se alterasse de revisão.

Menu Ficheiro

Extrair...

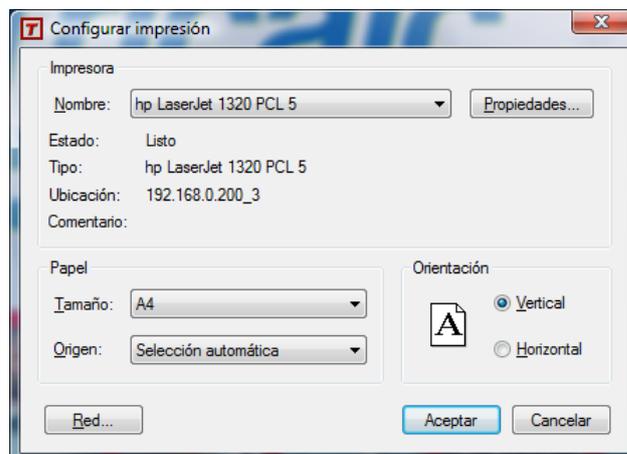
Ao extrair uma estrutura através da função **Ficheiro > Extrair...** que tenha sido previamente comprimida com o programa (através da função **Ficheiro > Comprimir...**), pode pré-visualizar-se uma imagem da estrutura de modo similar à abertura de uma estrutura, tal como se mostra na seguinte imagem:



Também é possível pré-visualizar estruturas comprimidas ao realizar com o programa cópias de segurança na pasta 'Backup' da estrutura, sempre que essas cópias de segurança se tenham feito com a versão 7.1 ou posterior do programa. Esta função é útil, já que não é necessário abrir a estrutura para consultar a sua imagem.

Seleccionar a impressora

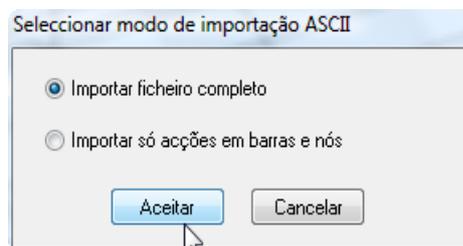
Ao utilizar a função **Ficheiro > Impressora > Especificar Impressora...**, aparecerá a caixa de diálogo standard de selecção de impressoras do sistema operativo. Portanto, o seu aspecto pode diferir em função do sistema operativo utilizado. Aqui mostra-se a correspondente ao Windows Vista.



Com o objectivo da standardização do interface substitui-se a caixa das versões anteriores.

Importar ASCII

A partir do menu **Ficheiro > Importar > Ascii...** agora pode seleccionar entre importar uma estrutura completa ou dessa estrutura importar apenas as acções em barras e nós. Ao seleccionar essa função do menu aparecerá a seguinte caixa de diálogo:

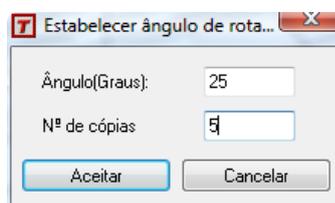


Se seleccionamos "Importar só acções em barras e nós", Tricalc importa do ficheiro ASCII que seleccione as acções que existam em nós e barras, respeitando a numeração que exista no ficheiro desses elementos. Se não for possível colocar alguma acção, informa-se o utilizador através de uma janela de erro.

Menu Edição

Função Edição > Colar + Girar

Aparece um novo dado a introduzir na caixa de diálogo de “Colar + Girar”. Trata-se de **Nº de cópias**, através do qual se indica ao programa o número de cópias que queremos obter. Essas cópias realizam-se em torno do eixo de rotação com um espaçamento entre elas igual ao número de graus indicado no campo “Ângulo (graus)”:



Menu Geometria

Função Nave

Existem duas novas opções que permitem indicar se os contraventamentos laterais e/ou os contraventamentos em coberturas devem ter ou não a condição de **tirantes**. Se activar a condição de tirantes e se realizar um cálculo em 2ª ordem, estes contraventamentos não suportarão compressões nas combinações de 2ª ordem estudadas.

Nave

Dimensões (cm)

Número de Pórticos: 5

Largura do pórtico (L): 1000

Separação entre pórticos (S): 500

Altura de pilares (H): 300

Altura da cumeeira (A): 200

Separação entre madres (C): 100

Opções

Contraventamento Longitudinal

Considerar como tirante

Contraventamento das coberturas

Considerar como tirante

Agrupar barras em conjuntos

Posição

Origem: 0;0;0 >>

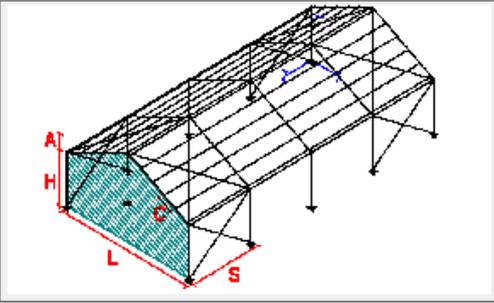
Direcção: 0,0000; 0,0000; 1,0000; Zg+ >>

Superfícies de vento

Gerar geometria

Dados comuns...

Dados particulares... FV00



Seções

	Série	Perfil	
Pilares	_HE	300B	Procurar...
Coberturas (Par)	_HE	200B	Procurar...
Madres	_IPE	100	Procurar...
Contraventamen.	_L	50x50x5	Procurar...

Inércia Variável-Cartelas

	Comp. Sup. (cm)	Comp. Inf. (cm)
Pilares	0 ...	0 ...
Coberturas (Par)	0 ...	0 ...

Criar

Cancelar

Vento Interior e Acção tangencial de vento

Nesta versão aparecem modificações nos assistentes de introdução de dados se pretender gerar as superfícies de vento para a nave. O botão **Nave > Dados comuns...** abre a caixa de diálogo em que aparecem os campos para introduzir os novos dados. No exemplo pode ver-se a caixa de diálogo que aparece, quando a normativa seleccionada for "Portugal (RSA, REBAP-83, EC3, EC5 e EC6)".

Dados do vento para a nave

Direcção

Vector: Hipóteses:

<input checked="" type="checkbox"/> 1	1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg+	3 W1 Viento
<input checked="" type="checkbox"/> 2	0,0000; 0,0000; 1,0000; Zg+	4 W2 Viento
<input checked="" type="checkbox"/> 3	-1,0000; 0,0000; 0,0000; Xg-	25 W3 Viento
<input checked="" type="checkbox"/> 4	0,0000; 0,0000; -1,0000; Zg-	26 W4 Viento

Dados iniciais

Distribuição

Contínua
 Pontual

Superfície actuante

Fachada
 Estructura

Superfícies

Guardar superfície de vento

Nome:

Separación (cm)

Repartir sobre barras fictícias
 Repartir sobre tirantes

Dados da superfície da nave (Espanha (EHE-08,CTE))

Vento exterior

Valor

Acção do vento [qe / cp] (kN/m2):

Coeficiente eólico, cp

Coeficiente Eólico de Pressão Exterior. T. tabelas D.3 e D.6 do Anexo D do CTE DB SE-AE

Parámetros verticais

Barlavento (pressão)	0,80
Sotavento (sucção)	-0,60
Lateral (pressão/sucção)	-0,60

Parámetros inclinados

Barlavento (pressão/sucção)	0,80
Sotavento (pressão/sucção)	-0,60
Lateral (pressão/sucção)	-0,60

Vento interior

Valor

Acção do vento [qe / cpi] (kN/m2):

Coeficiente eólico interior, cpi

Valor

Coeficiente de atrito (0 - 0.1)

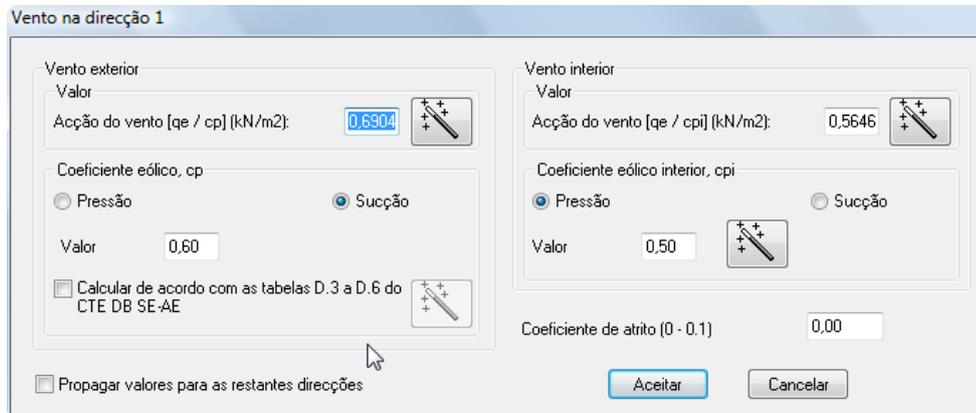
Nota: para os coeficientes eólicos os valores positivos denotam pressão e os negativos sucção

Os novos valores a introduzir na zona dedicada ao **Vento interior** nesta caixa de diálogo são os seguintes:

Opção	Descrição
Acção de vento	Permite indicar o valor da acção de vento (q_e/c_p sem o coeficiente eólico, c_p) em kN/m^2 de forma directa como em outras normativas ou calcula-lo através de um assistente segundo especificações da CTE.
Coeficiente eólico	Permite indicar o valor do coeficiente eólico com o sinal adequado (+ pressão/ - sucção) de forma directa como em outras normativas ou calcula-lo através de um assistente segundo especificações da CTE.

Também aparece o campo **Coeficiente de atrito (0-0,1)** para poder introduzir o valor do coeficiente de atrito que se utilizará para o cálculo da acção tangencial do vento.

Todos estes dados podem modificar-se de forma individual para cada superfície e direcção de vento actuante sobre a nave, através da função **Nave > Dados particulares** a caixa de diálogo correspondente segundo cada normativa, e que no caso de utilizar "Portugal (RSA, REBAP-83, EC3, EC5 e EC6)" é o seguinte:



A única diferença em relação à introdução de dados na função **Nave** é que em vez de utilizar o sinal para indicar a pressão/sucção interior, utilizam-se os campos colocadas para o efeito na zona **Coefficiente eólico interior, cpi**.

Nota: Noutras normativas as modificações são análogas.

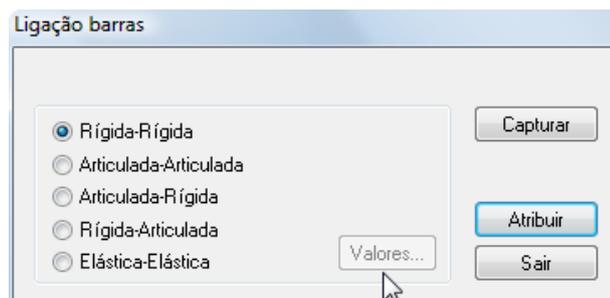
Para mais informação sobre o vento interior e vento tangencial, consultar o capítulo de acções de vento do manual.

Superfícies de Vento

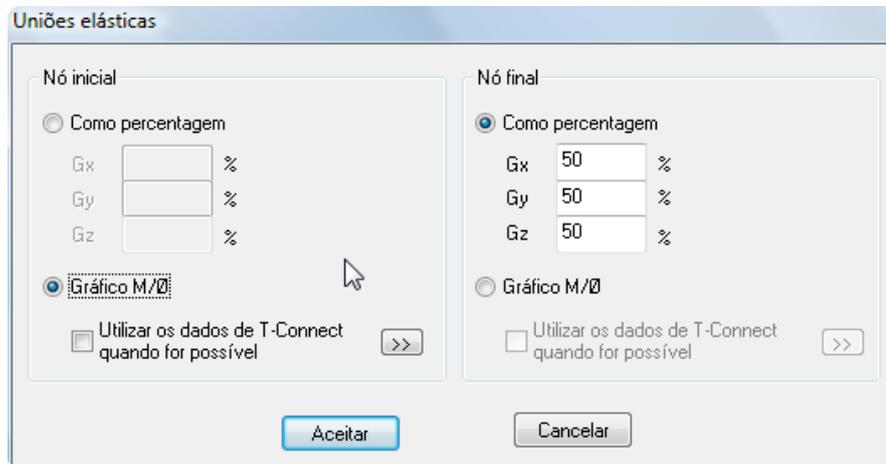
Além de poder incluir vento interior e tangencial quando se trabalha com a função **Nave** é possível também adicionar estes parâmetros às superfícies de vento com que se trabalha numa estrutura qualquer.

Barras: Tipos de União (Esforços)...

Ao seleccionar a função **Barras > Tipos de União (Esforços)...**, aparece uma caixa de diálogo como a da figura:



Na versão 7.1 aparece um novo botão **Capturar**, que permite seleccionar com o rato uma barra e copiar os valores dos seus tipos de união para esta caixa de diálogo. Ao seleccionar a opção **Elástico-Elástico**, e seleccionar o botão **Valores...**, aparecerá uma caixa de diálogo como a da figura:

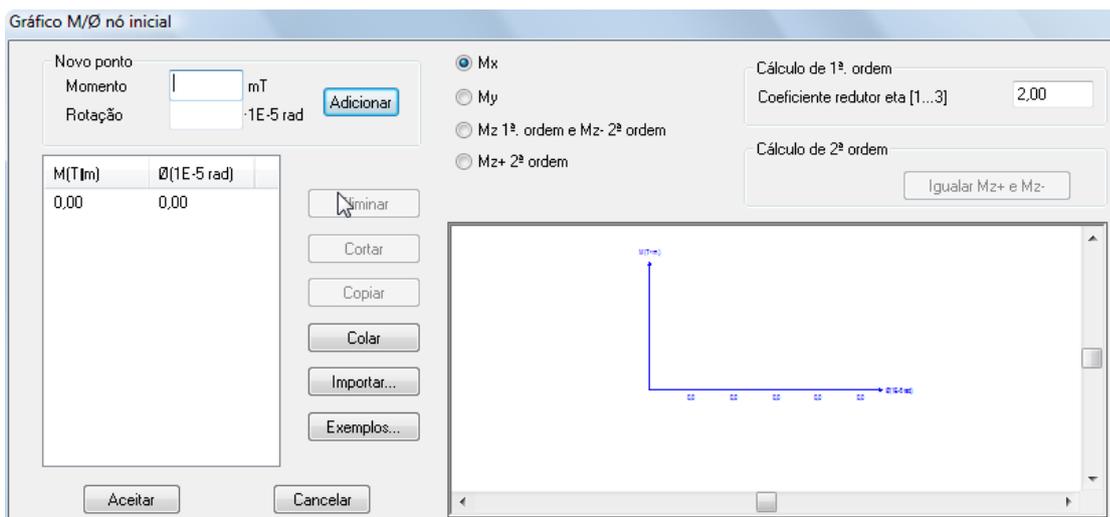


Além de poder definir a rigidez da união como uma percentagem entre 0% (articulação) e 100% (união rígida), como em versões anteriores à 7.1, é possível definir a rigidez da união através de gráficos Momento – Rotação, activando a opção correspondente. Também é possível definir a rigidez da união de maneira diferente no nó inicial e final da barra.

Se seleccionar a opção **Gráfico M/Ø**, pode indicar ao programa, através da opção **Utilizar os dados de T-Connect quando for possível**, que em vez de utilizar os gráficos M/Ø definidos através desta função, se utilizem os gráficos calculados por **T-Connect** para esse nó extremo da barra. Para que isso seja possível:

- A barra, no seu extremo, deve pertencer a uma união entre barras de aço de **T-Connect**.
- Essa união deve ser viável (deve estar bem definida sem erros geométricos), apesar de não ser necessário que esteja calculada.
- A união deve ser de um dos tipos que **T-Connect** permite calcular a sua rigidez.

Ao carregar no botão >>, aparece a seguinte caixa de diálogo para definir os gráficos M/Ø:



Os gráficos Momento – Rotação apresentam a rigidez de uma união ao relacionar o momento actuante na união com a rotação relativa produzida entre a barra unida e a união em relação à situação inicial de ausência de esforços. No programa pode definir-se através de uma poli linha de até 10 pontos, que deve cumprir:

- Deve iniciar na origem.
- Qualquer recta que passe pela origem deve cortar o gráfico por um único ponto ou passar por dois vértices consecutivos (existindo um segmento do gráfico coincidente com a recta).

- A pendente do gráfico deve estar sempre entre 0 e $+\infty$, ou seja, os momentos devem introduzir-se em valor absoluto.

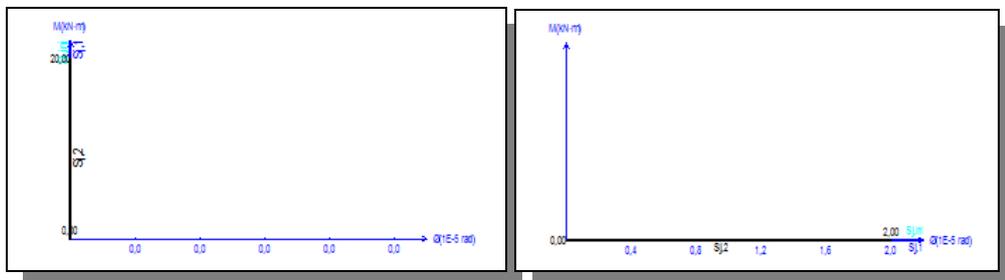
Partes do gráfico momento – rotação

Os valores mais representativos de um gráfico momento – rotação são:

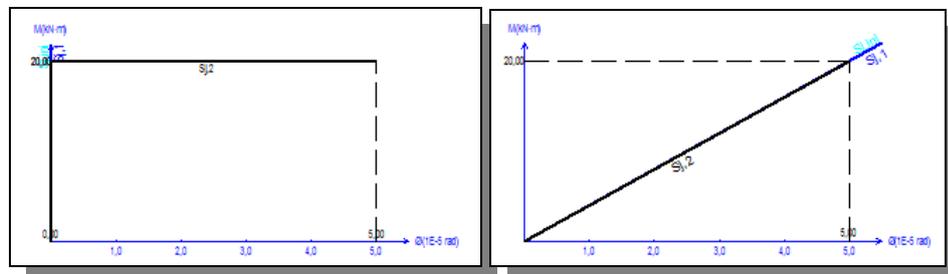
- O primeiro segmento do gráfico representa a rigidez inicial da união ($S_{j,ini}$).
- O máximo momento por que passa o gráfico representa o momento resistente da união ($M_{j,Rd}$).
- A máxima rotação que alcança o gráfico representa a capacidade de rotação da união (\varnothing_{Cd}).

No programa, o gráfico resultante dos valores introduzidos desenha-se de cor preto com o nome $S_{j,2}$. A rigidez inicial, $S_{j,ini}$, desenha-se de cor azul claro. A rigidez a utilizar num cálculo elástico, $S_{j,ini} / \eta$, desenha-se de cor azul-escuro, com o nome $S_{j,1}$. Consulte o capítulo "Rigidez a utilizar no cálculo de esforços" deste manual para mais informação.

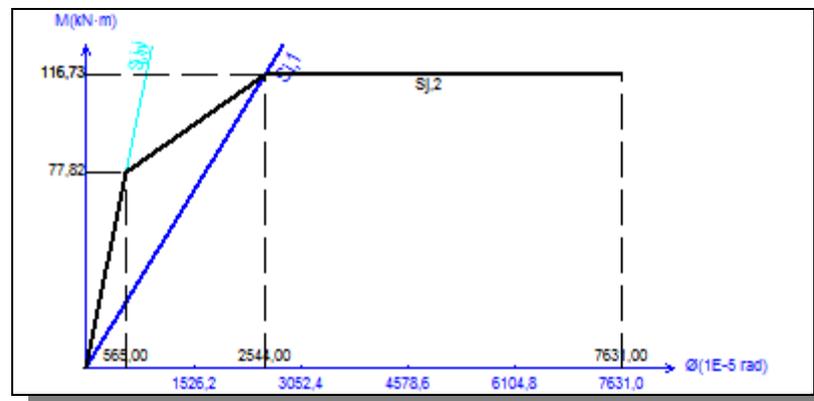
Alguns gráficos momento – rotação típicos são:



União rígida perfeita e união articulada perfeita



União rígida – plástica e união elástica (semi-rígida)



União elasto – plástica

Rigidez a utilizar no cálculo de esforços

No cálculo de esforços de primeira ordem, quando a rigidez da união se define através de um gráfico Momento – Rotação, utiliza-se a rigidez $S_{j,1} = S_{j,ini} / \eta$, tal como permite, por exemplo, a alinha 5.1.2 (4)

da norma europeia EN 1993-1-8:2005 e a alinha 5.2.3 (5) da norma espanhola CTE DB SE-A. Em ambas as normas, estabelece-se que o valor de η (letra grega eta) será:

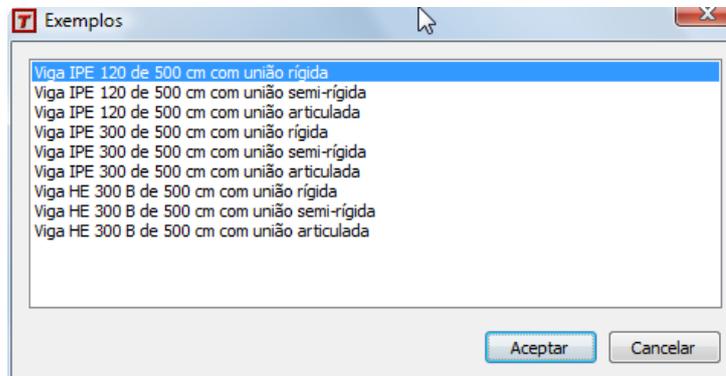
- $\eta = 1$ se o momento actuante na união, $M_{j,Ed}$, não supera $2/3$ do momento resistente, $M_{j,Rd}$.
- $\eta = 2$ em uniões viga – pilar quando $M_{j,Ed} > 2/3 \cdot M_{j,Rd}$.
- $\eta = 3$ em uniões diferentes de viga – pilar quando $M_{j,Ed} > 2/3 \cdot M_{j,Rd}$.

No caso de realizar-se um cálculo de esforços de 2ª ordem (como permite o programa desde a versão 7.0), poderia, além de utilizar-se o mesmo método descrito para o cálculo em primeira ordem, realizar-se um cálculo em que cada iteração de cada combinação de esforços, se ajuste a rigidez S_j a utilizar com base no momento existente na união da iteração anterior e o gráfico M/\emptyset (no caso que o momento actuante não supere $2/3$ do momento resistente, ambos os procedimentos são equivalentes). Este segundo método não está disponível nesta versão 7.1, mas estará em seguintes versões.

Definição do gráfico

As opções da caixa de diálogo são as seguintes:

Opção	Descrição
Novo ponto	Permite introduzir um valor de momento (em kN·m ou T·m), um valor de rotação (em radianos entre 10^5) e ao carregar no botão Adicionar , cria-se um novo ponto no gráfico. Se o ponto a adicionar faz com que o gráfico não cumpra os requisitos mencionados anteriormente, o ponto não se adicionará e aparecerá uma mensagem de erro indicando o problema. Os valores sempre se adicionam de menor para maior \emptyset e para o mesmo \emptyset , de menor a maior M.
Lista de pontos	Nesta lista, aparecem os pontos actuais do gráfico. Pode seleccionar uma ou várias linhas da lista do mesmo modo que no explorador de Windows.
Eliminar	Ao seleccionar este botão, elimina-se o ponto ou pontos seleccionados da lista.
Cortar	Ao seleccionar este botão, elimina-se o ponto ou pontos seleccionados da lista e também se copiam para a área de transferência de Windows.
Copiar	Ao seleccionar este botão, copia-se para a área de transferência do Windows o ponto ou pontos seleccionados da lista.
Colar	Ao seleccionar este botão, colam-se os pontos que estejam na área de transferência do Windows. Podem ser pontos da lista previamente copiados ou cortados, podem provir de outra união ou podem provir de outra aplicação (por exemplo de uma folha de cálculo). Para que Tricalc possa colar os valores, devem estar separados por tabuladores e retornos de linha, utilizando o separador de decimais, que esteja fixado no Painel de Controlo do Windows.
Importar...	Ao seleccionar este botão é possível abrir um ficheiro de texto que contenha pontos a importar para o gráfico. Cada ponto deve estar numa nova linha; cada linha deve constar de dois valores (momento e rotação) separados por um tabulador ou pelo separador de listas definido no Painel de Controlo do Windows (o ponto e vírgula é o considerando por defeito em Portugal); os valores devem usar como separador decimal o indicado no Painel de Controlo do Windows.
Exemplos...	Ao seleccionar este botão aparecerá uma lista com exemplos de uniões, que podem usar-se como dados de início. Ao seleccionar um exemplo, substituem-se os valores actuais do gráfico pelos do exemplo seleccionado.



- Eixo** Nesta zona indica-se o eixo ou esforço para o que se define o gráfico M/\emptyset . Para o caso de momentos no eixo z e cálculo em 2ª ordem é possível distinguir entre a rigidez aos momentos negativos (tracções no banzo superior) e positivos (tracções no banzo inferior). Consulte o capítulo "Rigidez a utilizar no cálculo de esforços" deste manual para mais informação.
- Coefficiente η** É um factor que divide a rigidez inicial $S_{j,ini}$ para obter a rigidez elástica a utilizar no cálculo de esforços de 1ª ordem, $S_{j,1}$. Consulte o capítulo "Rigidez a utilizar no cálculo de esforços" para mais informação.
- Igualar $Mz+$ e $Mz-$** Permite, quando está seleccionado o eixo $Mz+$ ou $Mz-$, copiar os valores deste eixo para o eixo contrário.

Lajes: Aligeiradas e de cofragem perfilada

Indeformabilidade no seu plano de cada laje horizontal

Ao introduzir uma laje aligeirada (ou introduzindo acções superficiais em barras através da função **Acções > Introduzir > Em Barras**, ou através da função **Geometria > Laje Aligeirada – Cofragem perfilada > Introduzir...**), ou ao modifica-la através da função **Geometria > Laje Aligeirada – Cofragem perfilada > Modificar...**, na versão 7.1 aparece uma nova opção particular de cada laje **Indeformável no seu plano** (ver **Opções de Cálculo**).

Ao activar esta opção, se a laje é horizontal e nas opções de cálculo de esforços se seleccionou a opção '**Indeformabilidade de lajes horizontais no seu plano: Segundo as opções de cada laje horizontal**', todos os nós situados no seu interior movem e rodam de forma solidária. Desta forma, nesta versão é possível indicar que só algumas lajes horizontais sejam indeformáveis no seu plano e outras não o sejam. Remete-se o capítulo correspondente das opções de cálculo de esforços para mais informação.

Peso próprio

Ao introduzir uma laje aligeirada (ou introduzindo acções superficiais em barras através da função **Acções > Introduzir > Em Barras**, ou através da função **Geometria > Laje Aligeirada – Cofragem perfilada > Introduzir...**) é opcional indicar que se some na hipótese de acção permanente o peso próprio da laje guardado na ficha seleccionada.

Na versão 7.1, ao modificar uma laje aligeirada já introduzida através da função **Geometria > Laje Aligeirada – Cofragem perfilada > Modificar...**, aparece uma nova opção '**Somar o peso próprio**', que permite modificar a opção usada na introdução da laje. Se alterar a ficha utilizada com esta opção activada, o programa substitui o peso próprio da ficha de laje antiga pela da nova seleccionada.

Importante: Para maior claridade, a partir desta versão 7.1, nos valores de acção superficial desta caixa de modificação de lajes aligeiradas, não se apresenta o peso próprio da laje, apesar da opção '**Somar peso próprio**' esteja activada.

Modificar laje aligeirada

Plano: 0

Nome:

Acção superficial
Q(kg/m²):
101,97 Hipótese: 0 G Permanente
203,94 1 Q1 Sobrecarga
0,00 0 G Permanente

Acções Periféricas
Aresta Q(Kg/ml) Hip. Eliminar

Encastamentos
Aresta Encastamento(%) Eliminar

Acções Transversais
Q(Kg/ml) Hip. Eliminar

Ficha
Série: HOCEDEAR.TR5
Nome: 18+4.83D

Adicionar peso próprio na hipótese 0

Acção continua
Q(kg/m): 0,00 Hipótese: 0 G Permanente

Separação: 83
Vector: 0,0000; -1,0000; 0,0000; Yg-

Entrega em paredes de peças
Valor por defeito
 Não considerar
 Distância (cm)
 % espessura parede 67

Arestas em Consola Eliminar

Arestas da bordadura (degrau) Eliminar

Situar a laje na face inferior das vigas

Considerar o encastamento entre laje e paredes resistentes

Indeformável no seu plano (ver Opções de Cálculo)

Lajes maciças e fungiformes

Introduzir sem plano activo

Na versão 7.1 é possível definir lajes maciças, lajes fungiformes e lajes de fundação sem ter de previamente activar o plano em que se situará. Para isso, os três primeiros pontos introduzidos do seu perímetro definem o plano em que se situa a laje, de forma similar ao que já era possível na definição de lajes aligeiradas sem ter previamente activado um plano. A única condição é que o plano assim definido seja horizontal ou coincida com algum dos planos inclinados previamente definidos.

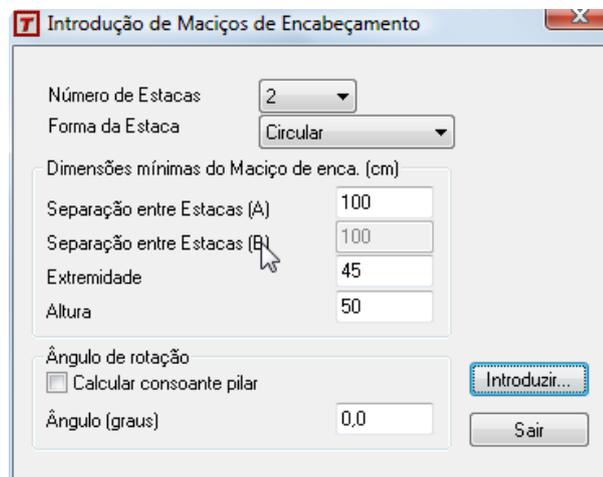
Indeformabilidade no seu plano de cada laje horizontal

Ao introduzir ou modificar uma laje maciça, laje fungiforme, laje de escada ou uma laje de fundação, na versão 7.1, aparece uma nova opção particular para cada laje **Indeformável no seu plano (ver Opções de Cálculo)**.

Ao activar esta opção, se a laje é horizontal e nas opções de cálculo de esforços se seleccionou a opção **'Indeformabilidade de lajes horizontais no seu plano: Segundo as opções de cada laje horizontal'**, todos os nós situados no seu interior movem-se e rodam de forma solidária. Desta forma, é possível indicar que algumas das lajes horizontais da estrutura sejam indeformáveis no seu plano e outras não o sejam. (No caso de escadas – rampas, esta opção só é aplicável aos patins). Sugere-se a consulta do capítulo correspondente às opções de cálculo de esforços para mais informação.

Maciços de encabeçamento e Estacas. Introduzir ou Modificar

Quando se introduzem ou modificam maciços de encabeçamento (com as funções **Introduzir...** e **Modificar...** do menu **Geometria > Maciços de encabeçamento e Estacas**), as dimensões dos maciços de encabeçamento dadas pelo utilizador passam a considerar-se dimensões mínimas, para que em cada cálculo e dimensionamento, o programa comece sempre por estas dimensões mínimas. Em versões anteriores, o programa iniciava o dimensionamento a partir das dimensões obtidas no último cálculo, o que podia provocar que os maciços de encabeçamento tivessem de dimensões maiores do que as necessárias.



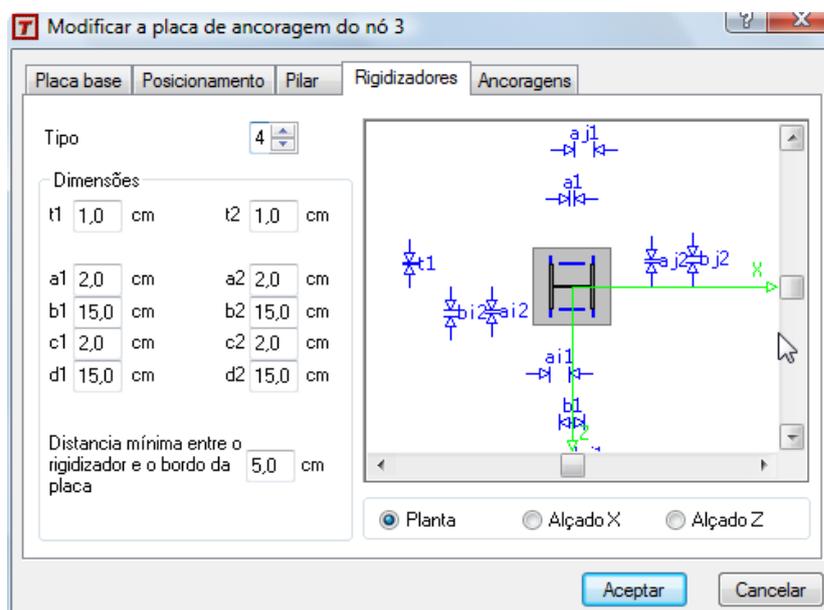
Placas de ancoragem

É possível introduzir placas de ancoragem em situações que não estavam permitidas em versões anteriores. Concretamente agora é possível introduzir placas de ancoragem nos seguintes casos:

- Na cabeça de Pilares de betão
- Sobre Vigas de betão
- Na cabeça de paredes resistentes de betão

Os dados de resistência do betão e altura do elemento, são obtidas do elemento sobre o qual apoia a placa, tendo em conta que os pilares têm precedência sobre as vigas e estas sobre os muros. Se num nó existir uma viga e um pilar, e nesse nó se introduzir uma placa, os valores que o programa toma para a resistência do betão e cálculo de ancoragens é a do pilar.

Também se ampliaram as possibilidades dos reforços com rigidizadores, de forma que agora seja possível utilizar rigidizadores em placas de posicionadas à face ou canto. Para isso, no separador **Rigidizadores** adicionou-se a opção **Distância mínima entre rigidizador e bordo da placa**, de forma que o rigidizador desloca horizontalmente alguns dos seus vértices para cumprir este requisito. Isto implica que se modificaram os desenhos de placas de ancoragem para implementar estas modificações.



Menu Acções

Acções de Temperatura em Planos

Na versão 7.1 é possível definir acções de temperatura em lajes maciças, lajes fungiformes, escadas / rampas, lajes de fundação e paredes resistentes de betão, alvenaria e outros materiais (**Tricalc.10** paredes resistentes, **Tricalc.13** blocos de Termoargila e **Tricalc.17** Blocos de betão). Estas acções podem ser constantes em toda a laje ou parede ou podem definir-se num determinado polígono ou área. Além da própria acção térmica, com estas acções também se podem simular efeitos como a retracção do betão, como se explica mais adiante com um exemplo.

Para introduzir acções de temperatura numa laje ou parede, ao seleccionar a função **Acções > Definir...**, aparece dentro do grupo **Em planos** uma nova opção **Temperatura** que permite definir os valores da acção de temperatura a introduzir:

As opções da caixa de diálogo são as seguintes:

Opção	Descrição
T+ (°C)	Neste campo introduz-se a diferença de temperatura (positiva se é uma dilatação e negativa se é uma contracção) que sofre a face superior (se a acção se aplica nas lajes) ou a face Z+ (se a acção se aplica às paredes resistentes).
T- (°C)	Neste campo introduz-se a diferença de temperatura (positiva se é uma dilatação e negativa se é uma contracção) que sofre a face inferior (se a acção se aplica nas lajes) ou a face Z- (se a acção se aplica às paredes resistentes). Se este valor é diferente do introduzido no campo anterior, além de uma dilatação ou contracção, produz-se uma curvatura da laje ou parede.
Hipótese	Aqui selecciona-se a hipótese de acção a que pertence a acção de temperatura.
Posição	Permite indicar se a acção a introduzir é constante em toda a laje ou parede, ou pelo contrário, define-se numa área dentro plano activado.

A forma de introdução da acção é diferente em função da opção **Posição** seleccionada:

- Se seleccionar em toda a laje ou parede, basta seleccionar a laje ou muro, ou englobar várias lajes e/ou paredes com uma janela de selecção com o rato.
- Se seleccionar **Numa área do plano**, deve estar previamente seleccionado um plano e introduz-se o polígono da acção, da mesma forma que no caso de uma acção superficial em plano.

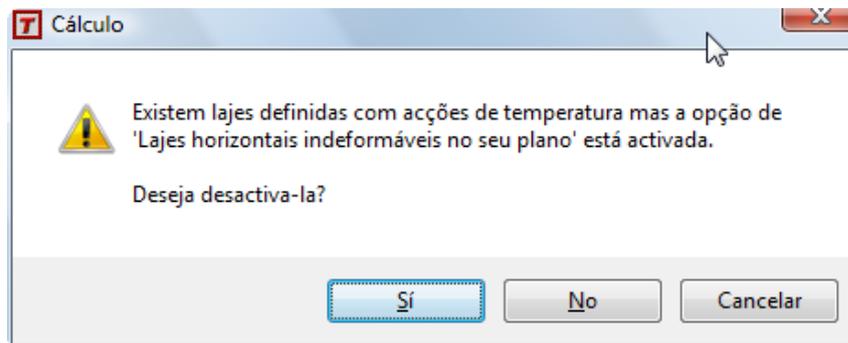
Há que ter em conta as seguintes características da acção de temperatura:

- Se não existirem coacções, a acção de temperatura produz deformações (alongamentos, encurtamentos e curvaturas) mas não tensões. Por exemplo, uma laje suportada por um único pilar

no seu centro submetida a uma acção de temperatura em toda a sua superfície não sofre tensões devidas a essa acção.

- Nas lajes horizontais indeformáveis no seu plano não tem sentido introduzir acções de temperatura. Recorde que desde esta versão 7.1 é possível activar ou desactivar esta opção de indeformabilidade só para algumas lajes, não necessariamente para todas as da estrutura.

Se existirem acções de temperatura sobre lajes horizontais que tenham activado a indeformabilidade no seu plano (por nas opções de cálculo indicar que todas as lajes horizontais são indeformáveis no seu plano ou porque nas opções de cálculo se remete para as opções particulares de cada laje), ao calcular esforços aparecerá a seguinte mensagem, que permite corrigir o problema:



Seleccionando a opção **Sim** o programa desactiva esta opção para todas as lajes, ou seja, em todas as lajes, tenham ou não acção de temperatura, a opção de indeformabilidade fica desactivada. Se seleccionar a opção **Não** o cálculo continua com as opções actuais, fazendo notar esta incompatibilidade de existir uma acção de temperatura, numa laje indeformável. A opção **Cancelar** interrompe o cálculo de esforços, sendo a recomendada, devendo ser verificada a opção de indeformabilidade de todas as lajes com acção de temperatura definida.

Exemplo de aplicação de acções de temperatura em plano para considerar a retracção do betão

Como já se indicou, as acções de temperatura podem utilizar-se para modelar o fenómeno da retracção no betão. Aqui indica-se um exemplo seguindo a norma espanhola EHE-08; concretamente, os comentários da Comissão Permanente do Betão EHE08 no artigo 39.7.

De acordo com este artigo, o valor da deformação de retracção ϵ_{cs} , a distintas idades, contadas desde o final da cura (7 dias), para betão de peso normal, $f_{ck} = 30$ MPa e cimento de endurecimento normal, pode obter-se da tabela 39.7.c apresentada de seguida (pode interpolar-se linearmente para valores intermédios).

Tabela 39.7c. Valores da retracção (10^{-6}) para $f_{ck} = 30$ MPa

t (dias)	Humidade relativa (%)					
	50		70		90	
	Espessura média (mm)					
	50	600	50	600	50	600
14	-186	-30	-146	-29	-76	-28
30	-332	-46	-258	-43	-126	-37
90	-455	-84	-352	-74	-170	-55
365	-513	-177	-397	-145	-193	-88
1.825	-529	-305	-409	-242	-198	-129
10.000	-532	-369	-412	-289	-199	-149

A espessura média de um elemento é $e = 2 \cdot A_c / u$, sendo A_c a área da secção transversal e u o perímetro em contacto com a atmosférica.

Seja então um exemplo com os seguintes dados:

- Laje maciça de laje de altura 200 mm.

- Humidade relativa de 50%.
- Retracção a 5 anos (1.825 dias).

Para uma largura de discretização de 500 mm, $e = 2 \cdot (500 \cdot 200) / (2 \cdot 500) = 200$ mm. O valor da retracção será então de $-529 \cdot 10^{-6}$ para $e = 50$ mm e de $-305 \cdot 10^{-6}$ para $e = 600$ mm. Interpolando linearmente resulta $\varepsilon_{cs} = (-529 \cdot 10^{-6} \cdot 400\text{mm} - 305 \cdot 10^{-6} \cdot 150\text{mm}) / (550\text{mm}) = -467,9 \cdot 10^{-6}$.

Para um coeficiente de dilatação térmica $\alpha = 10^{-5}$, a acção de temperatura a introduzir na laje para que equivalha à retracção calculada será

$$T+ = T- = -467,9 \cdot 10^{-6} / 10^{-5} = \mathbf{-46,79 \text{ }^\circ\text{C}}.$$

Seja outro exemplo com os seguintes dados:

- Laje fungiforme aligeirada com moldes recuperáveis de altura 20+5 cm e distância entre eixos de 80 cm.
- Humidade relativa de 70%.
- Retracção a 5 anos (1.825 dias).

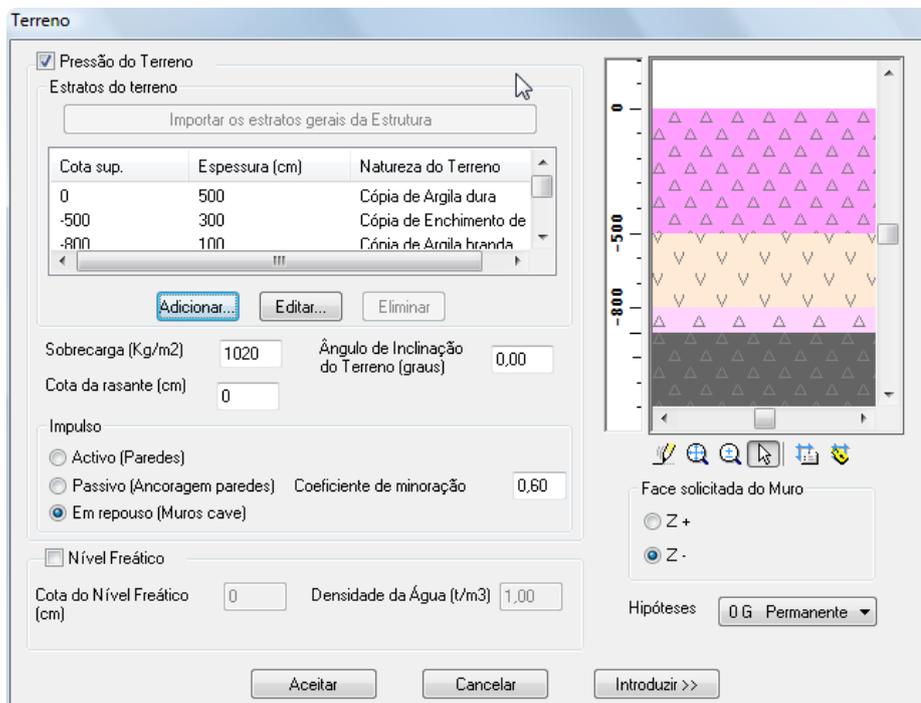
A área de uma nervura é aproximadamente 85.455 mm^2 ; o perímetro da nervura em contacto com o exterior é aproximadamente $800 \text{ mm} + 1.169 \text{ mm} = 1.969 \text{ mm}$; $e = 2 \cdot 85.455 / 1.969 = 87$ mm. o valor da retracção será então de $-409 \cdot 10^{-6}$ para $e = 50$ mm e de $-242 \cdot 10^{-6}$ para $e = 600$ mm. Interpolando linearmente resulta $\varepsilon_{cs} = (-409 \cdot 10^{-6} \cdot 513\text{mm} - 242 \cdot 10^{-6} \cdot 37\text{mm}) / (550\text{mm}) = -397,8 \cdot 10^{-6}$.

Para um coeficiente de dilatação térmica $\alpha = 10^{-5}$, a acção de temperatura a introduzir na laje para que equivalha à retracção calculada será

$$T+ = T- = -397,8 \cdot 10^{-6} / 10^{-5} = \mathbf{-39,78 \text{ }^\circ\text{C}}.$$

Acções de Terreno em planos, com vários estratos

Na versão 7.1 é possível definir sobre paredes resistentes impulso de terras com vários estratos diferentes, através da opção **Terreno/Fluidos** das acções em planos, definidas através da função **Acções > Definir**.



A caixa de diálogo de definição destas acções tem um funcionamento muito parecido à de definição de estratos nas paredes de contenção.

Opção	Descrição
-------	-----------

Pressão do Terreno	Permite indicar se sobre a parede resistente actuará a pressão do terreno ou não.
Estratos de Terreno	Esta parte da caixa de diálogo tem exactamente o mesmo funcionamento que a parte homónima do separador 'Dados sobre o terreno' da introdução e modificação de paredes de contenção.
Sobrecarga	Permite definir a sobrecarga uniformemente distribuída sobre a superfície do terreno.
Ângulo de inclinação do Terreno	Permite definir a inclinação da superfície do terreno. Um valor positivo indica que o terreno sobe ao afastar-se da parede.
Cota da rasante	Permite indicar a cota (absoluta) do terreno em contacto com a parede.
Impulso	Permite indicar o tipo de impulso do terreno. De menor a maior impulso, as possibilidades são: Activo (produz-se quando a parede se desloca horizontalmente na direcção do impulso, sendo o caso típico de muros de contenção), Em repouso (produz-se quando a parede não se desloca horizontalmente, sendo o caso típico dos muros de cave) e Activo (que se produz quando a parede encosta contra o terreno, sendo o caso típico da zona de encastramento das paredes de contenção periférica).
Coef. de minoração	No caso do impulso passivo, dado que para se produzir de forma completa é necessário que a parede se desloque contra o terreno de forma considerável, é habitual considerar um coeficiente redutor desse impulso, que por exemplo a norma espanhola CTE DB SE-C fixa em 0,6'.
Nível freático	Permite indicar se sobre o terreno actua a pressão de um fluido (água em geral) ou não. Pode actuar de forma conjunta com o terreno (terreno com água) ou não (caso de depósitos, por exemplo). Se activar esta opção é possível indicar a cota desse líquido e a sua densidade.
Face solicitada da Parede	Permite indicar qual é a face da parede a solicitar pela acção.
Hipótese	Permite indicar a hipótese da acção definida.
Zona de desenho	Permite visualizar os estratos de terreno definidos. Também permite mover com o rato a cota de rasante, o nível de cada estrato e a cota do nível freático, de maneira similar ao caso das paredes de contenção periférica.

O botão **Importar dos Estratos Gerais da Estrutura** permite importar os estratos definidos através da função **Geometria > Estratos do Terreno...** (e substituir os estratos actuais). Se a cota da rasante indicada nesta caixa for diferente da definida nos estratos gerais da estrutura, importam-se os estratos até à menor de ambas cotas.

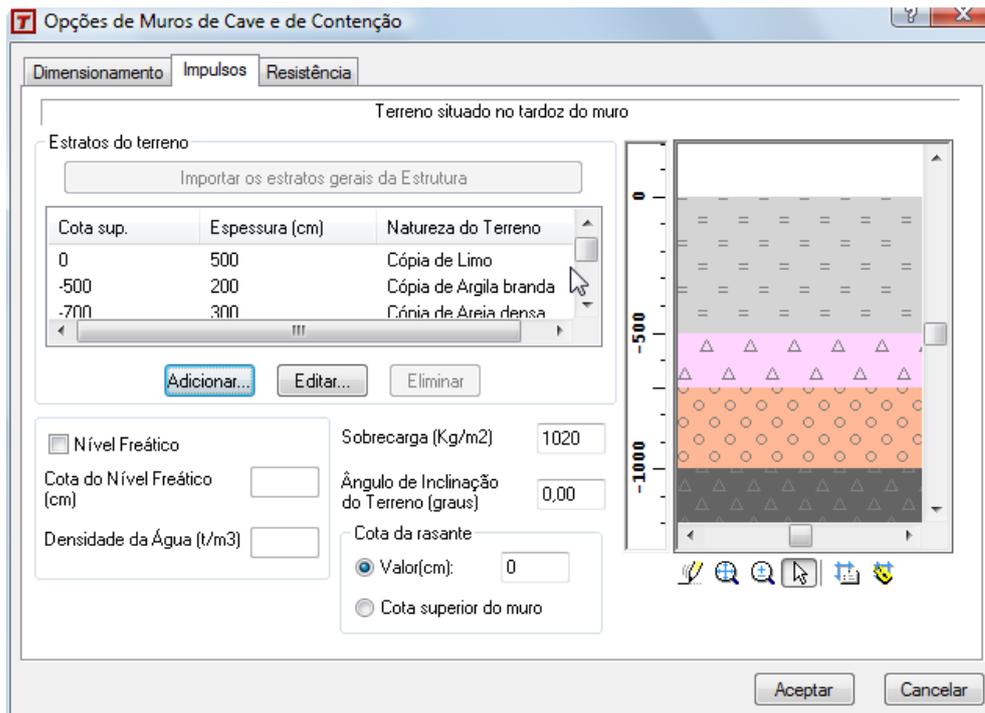
Impulsos em Muros de Cave e Contenção

Na versão 7.1 é possível definir sobre muros de cave e contenção impulsos de terras com vários estratos diferentes, através do separador Impulsos da função **Cálculo > Muros de Cave – Contenção > Opções**. Também, desde a versão 7.1, é possível indicar que a rasante do terreno não coincida com a cota superior do muro de cave ou de contenção.

O funcionamento e significado desta caixa são idênticos ao explicado no capítulo anterior (**Acções de Terreno em planos**), com as seguintes salvaguardas:

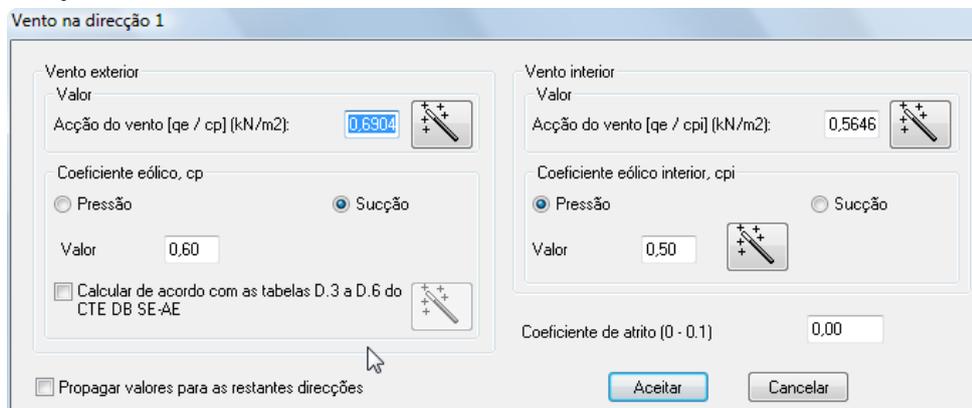
- O impulso considera-se sempre em repouso se a acção actua sobre num muro de cave e activo se actua sobre um muro de contenção.
- Não é possível desactivar o impulso do terreno.
- O terreno situa-se sempre na face de tardo do muro de cave ou contenção.
- A acção considera-se na hipótese correspondente às acções permanentes (hipótese 0, em geral).

- É possível definir a cota da rasante, podendo esta ser a cota superior do muro. No caso de se indicar que é a cota superior do muro, não é possível desenhar essa posição para o nível freático, pois as cotas dos estratos serão relativas à parte superior do muro enquanto a cota do nível freático é sempre absoluta.



Acções de vento: Vento interior e Vento tangencial

Nesta nova versão existe a possibilidade de trabalhar tanto com acções por vento interior como por vento tangencial. Os valores que se introduzem são independentes para cada direcção de vento e devem de introduzir-se nas caixas de diálogo que aparecem ao seleccionar cada uma das citadas direcções:



A caixa de diálogo mostrada é a correspondente à norma "Portugal (RSA, REBA-83, EC3, EC5 e EC6)". Nela aparece na zona **Vento interior** os campos para introduzir o valor da acção do vento, o coeficiente eólico e se esse coeficiente é de pressão ou de sucção. Existem assistentes para estes dois valores. O correspondente à **Acção do vento** tem o seguinte aspecto:

Este caixa de diálogo tem em comum os dados da "Zona Eólica", "Rugosidade ou aspereza do terreno" e "Período de retorno (Anos)" que aparecem no assistente para o vento exterior. Como dado novo a introduzir aparece a "Altura das aberturas a considerar". Há a assinalar que apesar de existirem valores comuns, a utilização de um assistente para um dos valores de acção do vento não tem consequências directas sobre o outro.

O assistente para o coeficiente eólico interior tem a seguinte apresentação:

Nesta caixa de diálogo obtém-se o coeficiente de pressão interior **Cpi** com base nos dados que se solicitam de acordo com a tabela 3.6 da CTE DB SE-AE.

Nota: **Tricalc** determina as zonas interiores e exteriores em função da estrutura com que se esteja a trabalhar.

Para a força tangencial gerada pelo vento, tem-se em conta na sua influência, se a direcção do vento forma menor que 45° em relação à superfície sobre que actua. Nos casos em que se possa ter em conta, utiliza-se para o cálculo o valor introduzido no campo **Coeficiente de atrito**, que é função do material da superfície em questão. O seu valor está compreendido entre 0,0 e 0,1.

Nota: Noutras normativas, a introdução de dados realiza-se de forma análoga.

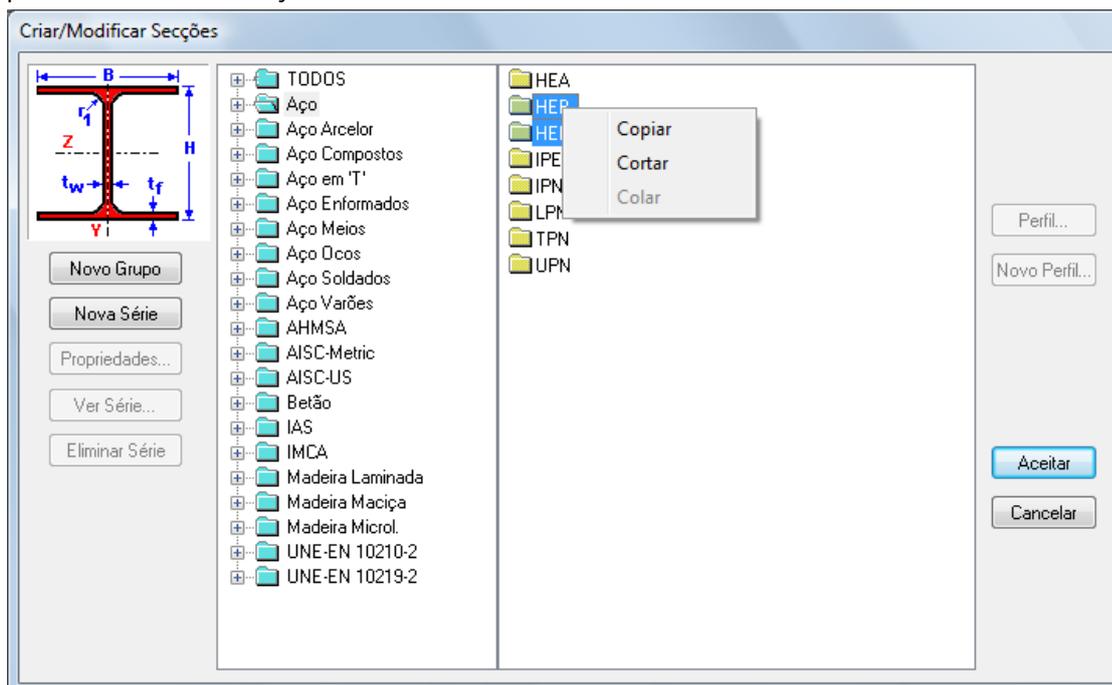
Menu Secções e dados

Atribuir secção e vigas de laje: Atribuir

A partir da versão 7.1, ao definir a secção de uma barra (**Secções e dados > Atribuir secção**) ou uma viga de laje (**Secções e dados > Lajes Fung. Alig.-Maciças-Fundação > Vigas de laje: Atribuir**) se não existir nenhuma secção previamente definida, o programa chama a função de definição (**Secções e dados > Definir secção...** ou **Secções e dados > Lajes Fung. Alig.-Maciças-Fundação > Vigas de laje: Definir...**) de forma automática.

Perfis de barras: Perfis

Na caixa de diálogo de perfis **Secções e dados > Perfis de membros > Perfis/secções**, são permitidas as funções **Copiar**, **Cortar** e **Colar** grupos de perfis de uma família de perfis para outra. O procedimento a seguir é seleccionar os grupos a copiar e com o botão direito do rato aparece um menu contextual que permite seleccionar a função a realizar:



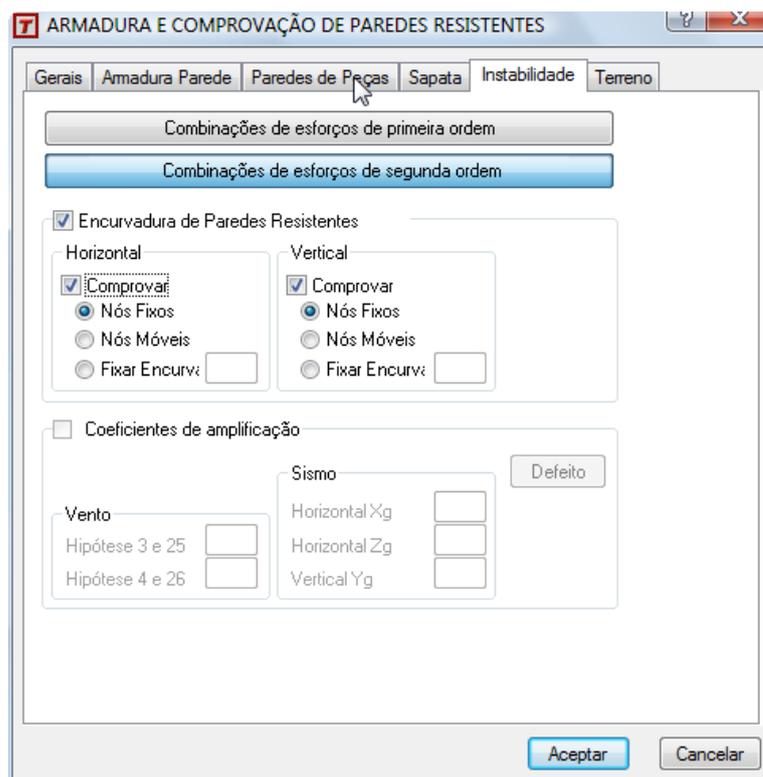
Menu Cálculo

Dimensionamento em 2ª Ordem de novos elementos

Na versão 7.0 implementou-se pela primeira vez o cálculo de esforços em 2ª ordem geométrico (considerando a posição das acções na posição deformada da estrutura). Os resultados desse cálculo podiam utilizar-se para os resultados de esforços (deslocamentos, rotações, axial, transversos e momentos) e o dimensionamento de barras (de betão, aço ou madeira).

Nesta versão 7.1 amplia-se a utilização dos resultados de esforços de 2ª Ordem para o dimensionamento de lajes fungiformes aligeiradas, lajes maciças, escadas – rampas, lajes de fundação, paredes resistentes, sapatas, maciços de encabeçamento, lintéis de fundação e uniões de barras de aço (**T-Connect**).

Como consequência, nas opções de instabilidade (encurvadura) de paredes resistentes (função **Cálculo > Paredes resistentes > Opções**) é possível indicar diferentes opções para as combinações de primeira ordem, que para as combinações de 2ª ordem.



Do mesmo modo que nas armaduras e comprovação de barras de betão, aço e madeira, os coeficientes de amplificação indicados nas opções de cálculo de lajes maciças, lajes fungiformes, escadas – rampas, lajes de fundação e paredes resistentes não se aplicam nas combinações de esforços estudadas em 2ª ordem.

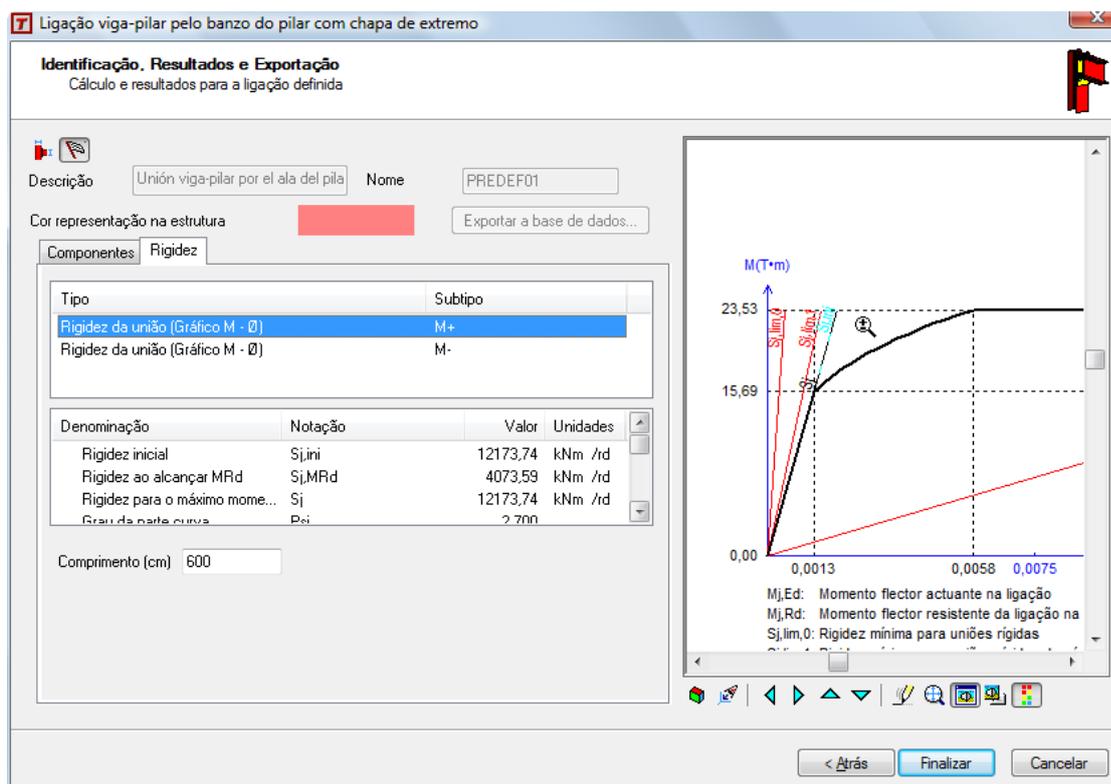
Cálculo da rigidez da união em **T-Connect**

Calcula-se a rigidez de algumas uniões de **T-Connect.1** (perfis em 'I' soldados) e **T-Connect.2** (perfis em 'I' aparafusados), de acordo com o capítulo 6 da norma EN 1993-1-8:2005. A rigidez expressa-se em forma de gráfico Momento – Rotação e indica a rotação relativa entre as barras da união que se produzirá para cada momento actuante na barra unida.

As uniões para que seja possível calcular a rigidez são (para os restantes de casos que é possível calcular com **T-Connect**, a norma EN-1993-1-8:2005 não indica como calcular a sua rigidez):

- União viga – pilar pelo banzo do pilar soldada.
- União viga – pilar pelo banzo do pilar com chapa de extremo.
- União viga – viga enfrentadas aparafusadas.

Em todos os casos, a rigidez calcula-se para momentos **M_z**, podendo ser diferente para momentos positivos (tracções no banzo inferior da viga) e negativos (tracções no banzo superior da viga).



Dentro do assistente de uniões, no separador de **Identificação, Resultados e Exportação**, aparece um novo separador **Rigidez** que permite visualizar o gráfico Momento – Rotação da união para o esforço considerado, assim como os seus valores numéricos relevantes.

O campo **Comprimento** permite definir o comprimento da viga (distância entre esta união e o pilar ou elemento que sirva de apoio no extremo oposto da viga). Se a união provém de uma estrutura de Tricalc, o valor inicialmente mostrado corresponde ao comprimento da viga. Este valor introduzido só intervém na determinação da fronteira entre união rígida, semi-rígida e articulada.

Classificação da união pela sua rigidez

De acordo com o capítulo 5.2.2 da norma europeia EN 1993-1-8:2005, as uniões classificam-se como rígidas, semi-rígidas ou articuladas, com base na sua rigidez inicial, $S_{j,ini}$.

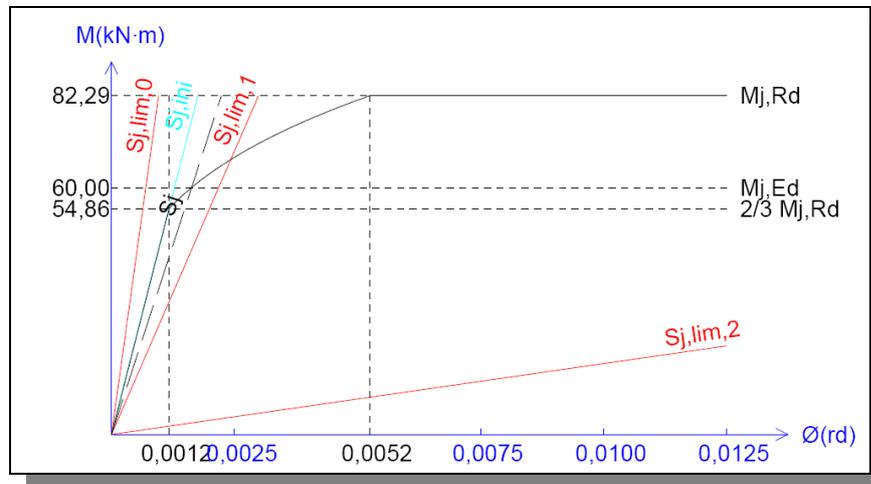
A fronteira entre os diferentes tipos é:

$$S_{j,lim,0} = 25 \cdot E \cdot I_b / L_b$$

$$S_{j,lim,1} = 8 \cdot E \cdot I_b / L_b$$

$$S_{j,lim,2} = 0,5 \cdot E \cdot I_b / L_b$$

No relatório de uniões também aparecem os gráficos Momento – Rotação, como mostra a imagem seguinte. Nesta indicam-se estes limites. Os elementos e valores mais importantes são:



Opção	Descrição
$M_{j,Rd}$	Momento resistente da união. A partir do momento $2/3 \cdot M_{j,Rd}$, o comportamento da união deixa de ser elástico linear.
$M_{j,Ed}$	Máximo momento actuante na união. A sua intersecção com o gráfico $M - \emptyset$ marca o ponto por onde passa a recta S_j .
S_j	Rigidez da união correspondente ao momento máximo actuante.
$S_{j,ini}$	Rigidez inicial da união. Utiliza-se para classificar o tipo de união.
E	Módulo de Young do material.
I_b	Inércia da viga para o momento considerado. Corresponde a I_z no programa.
L_b	Comprimento da viga.
$S_{j,lim,0}$	Fronteira entre uniões rígidas e semi-rígidas quando o sistema de contraventamento do pórtico reduz o seu deslocamento horizontal em menos de 80%.
$S_{j,lim,1}$	Fronteira entre uniões rígidas e semi-rígidas quando o sistema de contraventamentos do pórtico reduz o seu deslocamento horizontal pelo menos de 80%.
$S_{j,lim,2}$	Fronteira entre as uniões semi-rígidas e as articuladas.

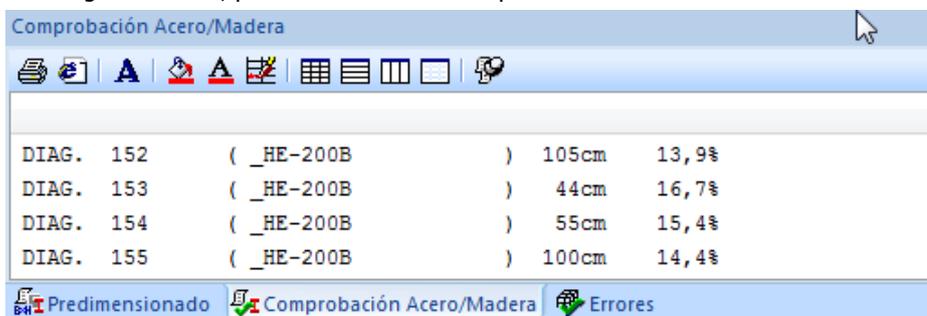
Menu Resultados

Resultados: Listagens

Comprovação de aço e madeira

Na versão 7.1 aparece nas listagens de comprovação de barras de aço (**Resultados > Listagens > Perfis metálicos > Comprovação Aço**) e madeira (**Resultados > Listagens > Secções de Madeira > Comprovação Madeira**), o nome das barras definido através da função **Dar nome...** ou **Nome Pilar Autom...** do menu **Geometria > Barras**.

A janela de listagens no ecrã, pode redimensionar-se apenas utilizando o rato sobre o bordo superior:



DIAG.		()		
152		(	_HE-200B	)	105cm	13,9%
153		(	_HE-200B	)	44cm	16,7%
154		(	_HE-200B	)	55cm	15,4%
155		(	_HE-200B	)	100cm	14,4%

Resultados: Relatórios

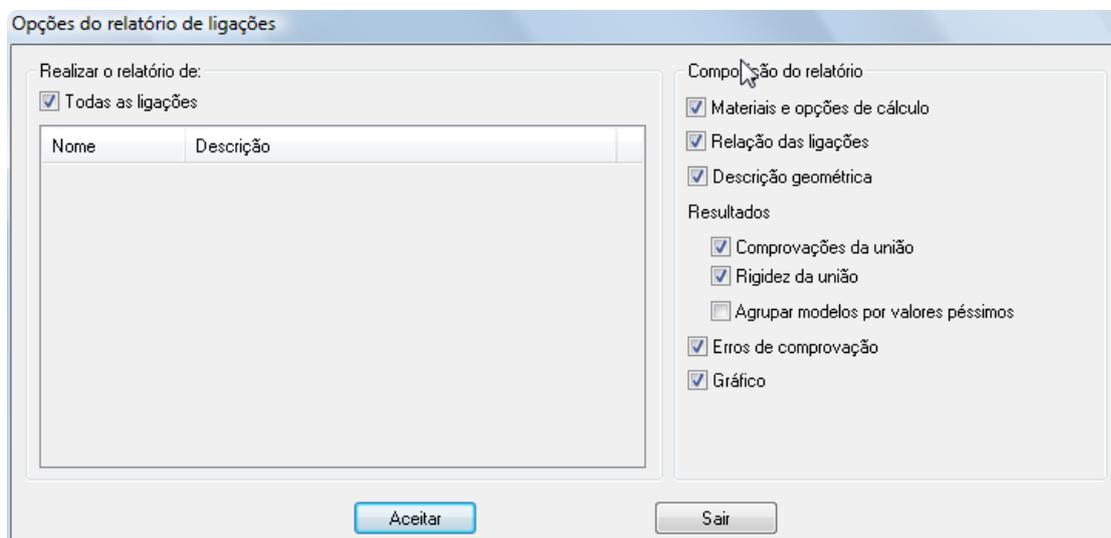
Na função **Resultados > Relatórios > Opções...**, aparece na versão 7.1 uma nova opção de 'Data', que permite indicar que apareça a data do relatório junto ao número de página.

Durante a elaboração do relatório, aparece na versão 7.1 uma barra de progresso que permite comprovar a progressão do trabalho assim como cancelar a sua elaboração em qualquer momento.

Uniões

Na versão 7.1, o relatório de **Uniões** que já existia na versão 7.0 modifica-se para apresentar os novos valores da rigidez de algumas uniões e as novas uniões de **T-Connect.3** (perfis ocós rectangulares) e **T-Connect.4** (perfis ocós circulares).

Ao seleccionar a função, aparece a seguinte caixa de opções:



Opções do relatório de ligações

Realizar o relatório de:

Todas as ligações

Nome	Descrição

Composição do relatório

Materiais e opções de cálculo

Relação das ligações

Descrição geométrica

Resultados

Comprovações da união

Rigidez da união

Agrupar modelos por valores peggimos

Erros de comprovação

Gráfico

Aceitar Sair

Nesta versão desdobrou-se a opção 'Resultados' em dois: 'Comprovações da união' e 'Rigidez da união'. A opção 'Agrupar modelos por componentes péssimos' passa a denominar-se 'Agrupar modelos por valores péssimos'.

Dados de Cálculo

Na versão 7.1 cria-se um novo relatório com a função **Resultados > Relatórios > Dados de Cálculo**, que substitui a listagem de dados de cálculo do menu **Resultados > Listagens** (não desaparecendo esta última). Este relatório obtém-se automaticamente em formato **PDF**.

Hipótese de acção

NH	Nome	Tipo	Descrição
0	G	Permanentes	Permanentes
1	Q1	Sobrecargas	Sobrecargas
2	Q2	Sobrecargas	Sobrecargas
7	Q3	Sobrecargas	Sobrecargas
8	Q4	Sobrecargas	Sobrecargas
9	Q5	Sobrecargas	Sobrecargas
10	Q6	Sobrecargas	Sobrecargas
22	S	Neve	Nieve
21	T	Sem definir	Temperatura
23	A	Sem definir	Accidentales

Coefficientes de segurança

Tipo	Hipóteses	Betão	Outros/CTE
Acções permanentes	0	1,35	1,35
	1	1,50	1,50
	2	1,50	1,50
	7	1,50	1,50
Acções variáveis	8	1,50	1,50
	9	1,50	1,50
	10	1,50	1,50
Acções móveis não activadas			
Acção da temperatura	21	1,50	1,50
Acção da neve	22	1,50	1,50
Acção de Acidente	23	1,00	1,00

Opções de acções

Vento desactivado
Sismo desactivado
Considera-se o Peso próprio das barras

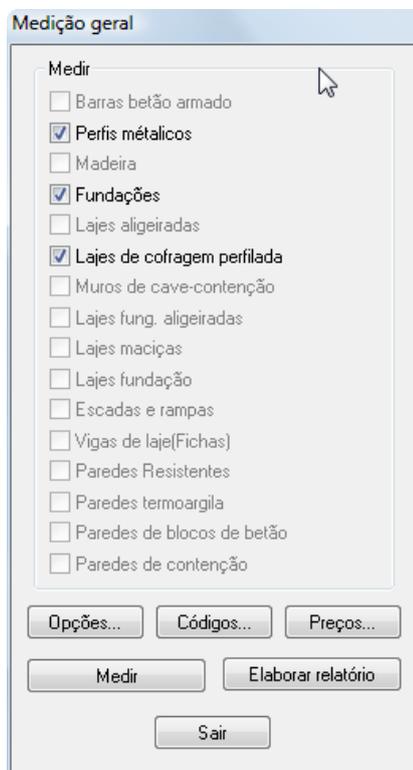
Coefficientes de combinação

Betão/ Eurocódigo / Código Técnico da Edificação

Figura 2

Medições

Na versão 7.1 cria-se um novo relatório com a função **Resultados > Relatórios > Medições**, que equivale à função **Resultados > Medições > Medição Geral...** e permite tanto obter a medição tal como em versões anteriores ou obter um relatório de medições em formato PDF. (**Função não disponível em Tricalc Básico, Tricalc Pórticos nem T-Connect**).



Ao seleccionar o botão **Medir**, realiza-se a medição do mesmo modo que em versões anteriores; no entanto ao seleccionar o botão **Elaborar relatório**, realiza-se um novo relatório de medições em formato PDF.

1. Barras de aço laminado

Pilares

N	Série	Perfil	Comprim.(cm)	Peso-un(kg)	Total(kg)
14	_HF	300R	400	458,00	6552,00
2	_HF	300R	500	585,00	1170,00
1	_HF	300R	600	709,00	709,00
12	_HE	300B	800	936,00	11232,00

Vigas

N	Série	Perfil	Comprim.(cm)	Peso-un(kg)	Total(kg)
134	_IPE	100	500	40,80	6237,00
10	IPE	240	500	153,80	1538,00

Diagonais

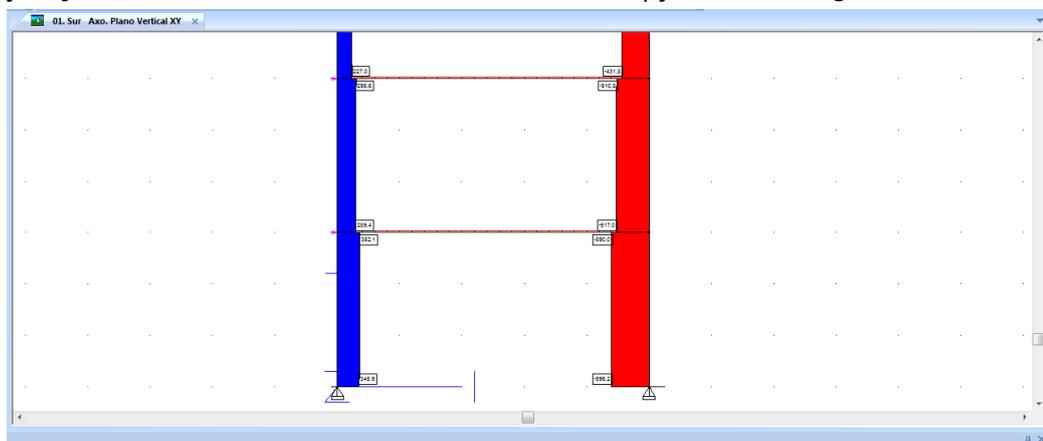
N	Série	Perfil	Comprim.(cm)	Peso-un(kg)	Total(kg)
2	_MC	200B	5	5,06	6,12
1b	_MC	200B	7b	9,79	141,04
1b	_MC	200B	2b	33,72	339,32
2	_MC	200B	5b	26,23	116,46
12b	_MC	200B	100	61,30	7724,80
16	_MC	200B	45	38,66	618,56
16	_MC	200B	105	97,62	1561,92
8	_L	80x50x5	943	35,55	284,40
0	_L	80x50x5	1100	42,03	342,04

TOTAL	
Pilares	19656,00
Vigas	7772,00
Diagonais	11340,46
Total	30770,46

Resultados: Gráficos

Gráficos de esforços axiais

O gráfico de esforços axiais (**Resultados > Gráficos > Axiais**) agora desenha-se com duas cores para distinguir facilmente a compressão (em vermelho) da tracção (em azul). Isto só está disponível quando nas opções de gráficos está seleccionada a opção de **Interior dos gráficos** na opção **Preenchido** e na função **Ajudas > Preferências Ecrã...** se tenha seleccionada a opção **Cor** em **Foreground**.

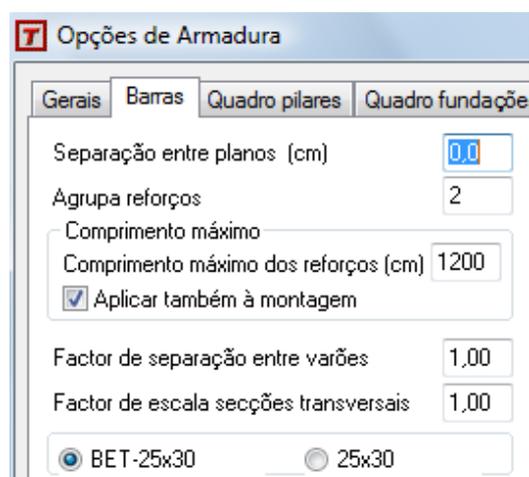


Gráfica de esforços axiais: azul tracção e vermelho compressão

Resultados: Armaduras

Opções

A opção **Máximo comprimento de reforços**, que até à versão 7.0 existia nas opções de armaduras de barras, transfere-se na versão 7.1 para as opções de desenho de armaduras de barras (função **Resultados > Armaduras > Opções...**, separador **Barras**). Também se adiciona uma opção **Aplicar também à montagem** de forma que a armadura de montagem também seja afectada por este comprimento máxima dos varões.

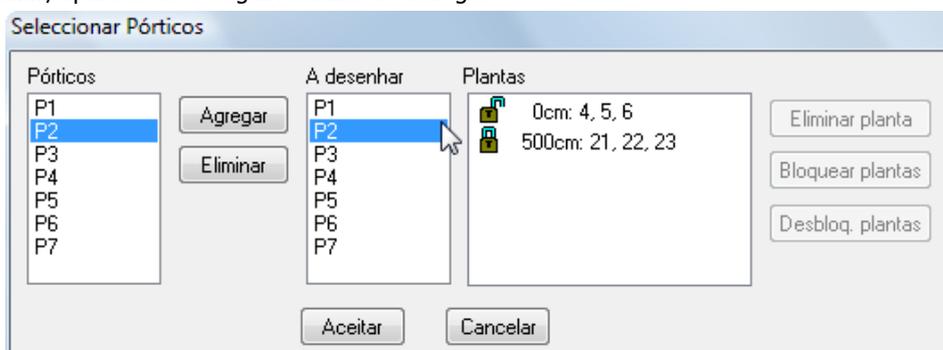


Normalmente o programa só corta a armadura de montagem das vigas sobre os pilares inferiores do pórtico, mas no caso de estar activada a opção **Aplicar também à montagem**, passa a unir as armaduras de montagem de vãos consecutivos sempre que ambos os vãos tenham a mesma armadura de montagem, a mesma secção, não tenham erros de armaduras e que o comprimento unido não supere o limite indicado nas opções.

Bloqueio de armaduras de pilares, vigas e diagonais

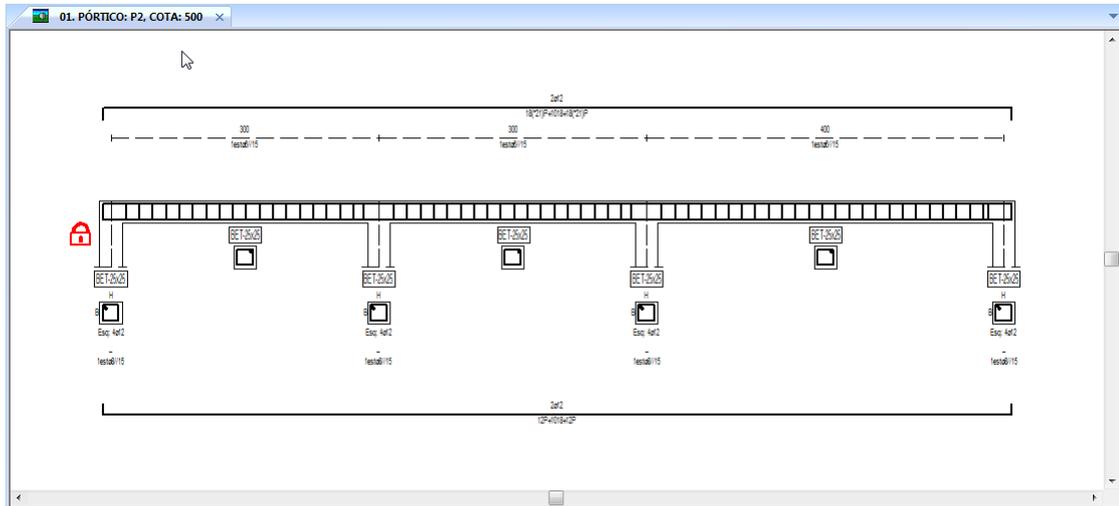
Uma vez calculadas as armaduras das barras de uma estrutura é possível bloquear (ou desbloquear) as armaduras dos pórticos, pilares ou barras soltas que se deseje, de forma que não variem estas armaduras mesmo que se volte a calcular as armaduras da estrutura. Desta forma é possível preservar os retoques que o utilizador queira fazer.

Para bloquear barras em pórticos, acedemos ao menu **Resultados > Armaduras > Pórticos > Seleccionar**, aparecendo a seguinte caixa de diálogo:

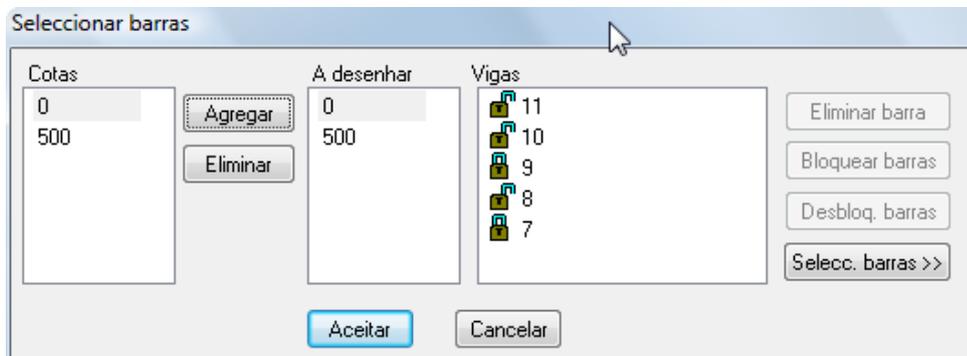


Nesta versão introduziram-se os novos botões para bloquear **Bloq. Plantas** e desbloquear plantas **Desbloq. Plantas** do pórtico seleccionado na lista **A desenhar**. Cada planta tem um ícone de um cadeado que indica se esta bloqueada (cadeado fechado) ou se não está (cadeado aberto). O bloqueio afecta todas as vigas do pórtico nessa cota. Também se podem bloquear as armaduras de barras em pórticos directamente sobre os desenhos de armaduras visualizados em ecrã, através da função do menu **Resultados > Armaduras > Retocar > Bloquear Armaduras**. As armaduras das vigas no desenho de

armaduras dos pórticos, permitem modificar o seu estado de *bloqueado* ou *desbloqueado* segundo o seu estado anterior. O bloqueio indica-se através de um cadeado em vermelho no desenho de armaduras, que só aparece em ecrã:

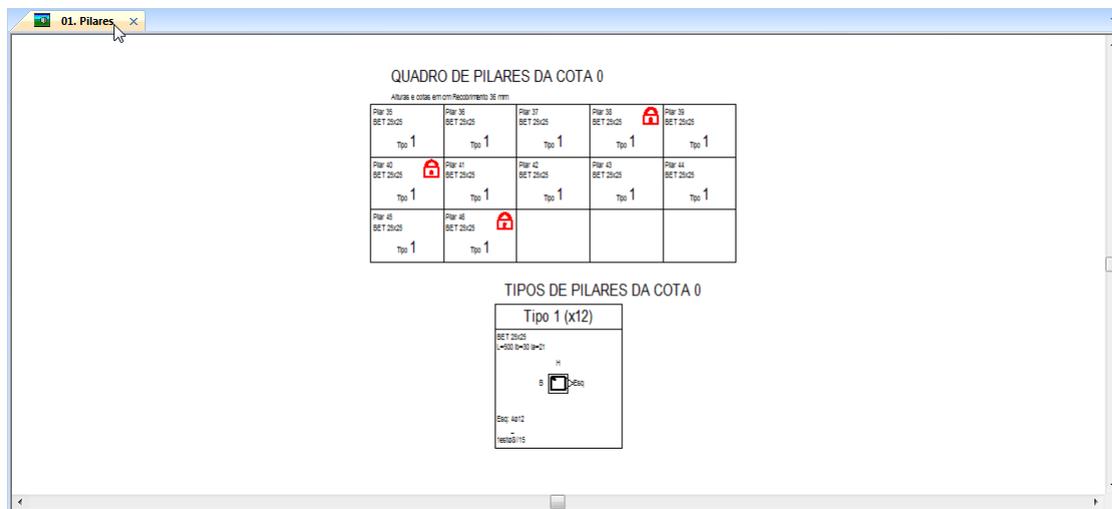


Quanto ao bloqueio de vigas não incluídas em pórticos, o modo de aceder é através da função **Resultados > Armaduras > Barras > Seleccionar**. A caixa de diálogo é parecida à das vigas em pórtico e tem o seguinte aspecto:



Na lista da esquerda **Cotas** aparecem as cotas das barras que seriam desenháveis e que não pertencem a nenhum pórtico. Com o botão **Agregar**, adiciona-se à lista de cotas que serão desenhadas e na lista **Barras** aparecem as barras que correspondem à cota seleccionada na lista **A desenhar**, com o correspondente cadeado que mostra se essa barra tem as armaduras bloqueadas ou não. Podem eliminar-se cotas da lista **A desenhar** através do botão **Eliminar** e podem eliminar-se barras da lista **Barras** através do botão **Eliminar barra**. Também se podem seleccionar barras soltas na estrutura que se adicionam às já existentes através do botão **Seleccionar barras >>**. Através dos botões **Bloq. barras** e **Desbloq. barras** pode bloquear e desbloquear respectivamente as armaduras das barras seleccionadas na lista **Barras**. O bloqueio de armaduras se pode realizar também sobre os próprios desenhos de armaduras, através da função do menu **Resultados > Armaduras > Retocar > Bloquear armaduras**.

Para bloquear ou desbloquear as armaduras dos pilares acede-se ao quadro de pilares e selecciona-se a função do menu **Resultados > Armaduras > Retocar > Bloquear armaduras**. Aparece um cursor através do qual devemos seleccionar um dos pilares para bloquear/desbloquear as suas armaduras. Se o quadro de pilares estiver homogeneizado por tipos, deveremos seleccionar os pilares, não sobre os tipos. Nos pilares cujas armaduras se encontrem bloqueadas aparecerá um cadeado como se mostra na figura.



Nota importante: Recomenda-se ter precaução ao bloquear as armaduras das barras, pois se modificar posteriormente as opções de armaduras, essas armaduras **pode não ser suficientes para resistir aos novos esforços existentes e actualizados.**

Lintéis de fundação

Na versão 7.1 altera-se o critério de ancoragem das armaduras longitudinais dos lintéis de fundação, de forma que a armadura superior ancore, a partir do eixo do pilar, com patilha se necessário e a armadura inferior se ancore sempre em prolongamento recto.

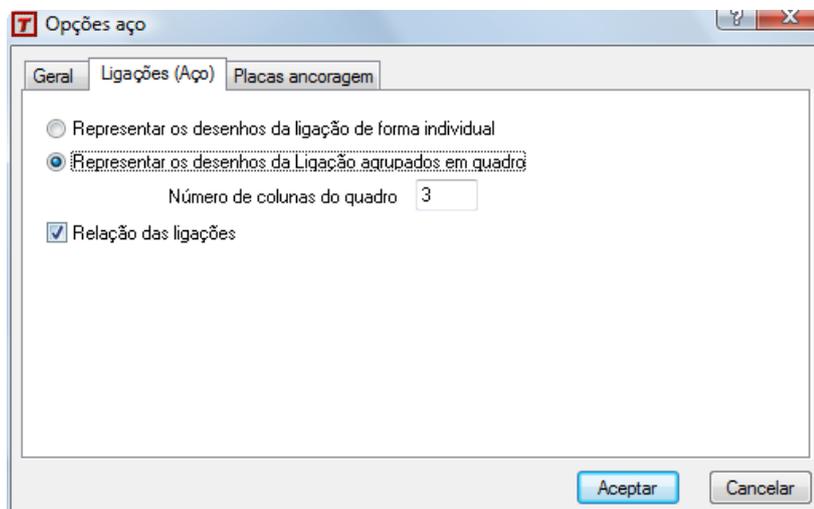
Escadas e Rampas

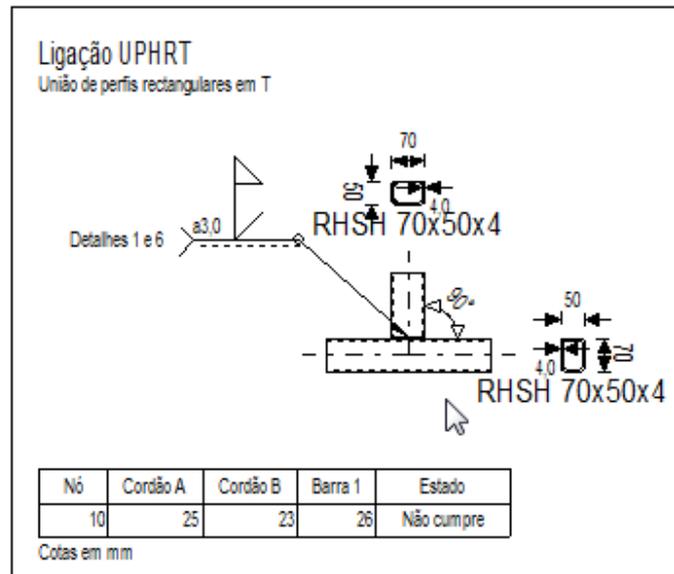
Na versão 7.1 é possível eliminar uma armadura de reforço de escadas e rampas, através da função **Resultados > Armaduras > Retocar > L. Fung. Alig.-Maciças: Eliminar.**

Resultados: Aço

Uniões (Aço)

Nas opções de resultados de aço (função **Resultados > Aço > Opções...**, separador **Uniões (Aço)**) aparece uma nova opção **Relação de uniões** que permite seleccionar se junto a cada tipo de união aparece ou não a relação de nós e barras da estrutura aos que esse tipo de união está atribuído. Em versões anteriores esta relação aparecia sempre.



Desenho de uniões incluindo a **Relação de uniões** iguais

Resultados: Medições

Desde a versão 7.1 utilizam-se os pesos das armaduras nervuradas indicados na tabela UAHE 2000 (União de Armazenistas de Ferros de Espanha), que foi adoptada pela ANIFER (Associação Nacional de Industriais de Serralharia) e está em concordância com a UNE EN 10050:2005.

Adiciona-se na versão 7.1 a medição do betão de limpeza (betão pobre) sob as lajes de fundação e os lintéis de fundação, considerando-se uma espessura de 10 cm.

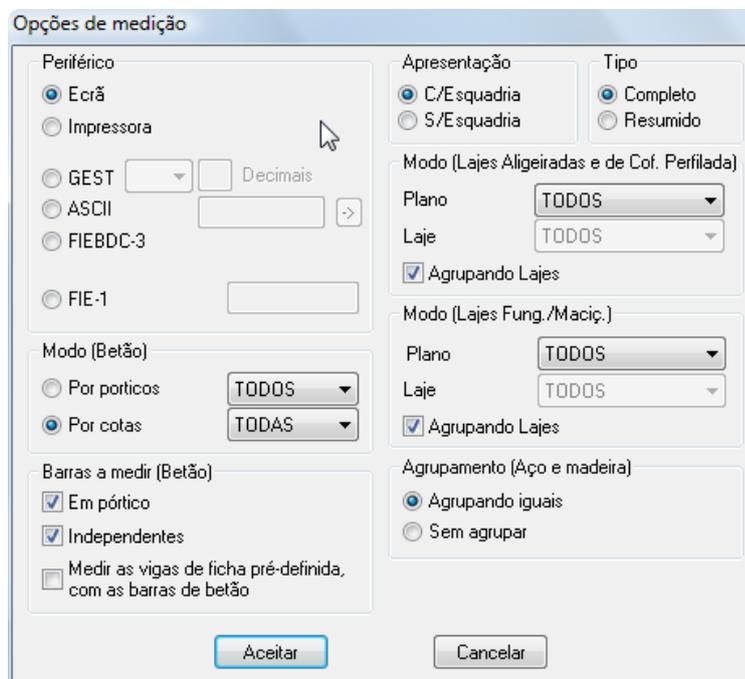
Opções

As opções de medição (função **Resultados > Medições > Opções...**) foram modificadas nesta versão 7.1, como se indica de seguida.

Ao seleccionar como saída de medições o formato Gest ou FIEBDC-3 é possível indicar o número de casas decimais a utilizar nos campos de comprimento, largura, altura e quantidade. Apesar de habitualmente se utilizarem 2 ou 3 casas decimais, na medição de barras de madeira (ao medir esta em m³) é recomendável utilizar um número maior de casas decimais.

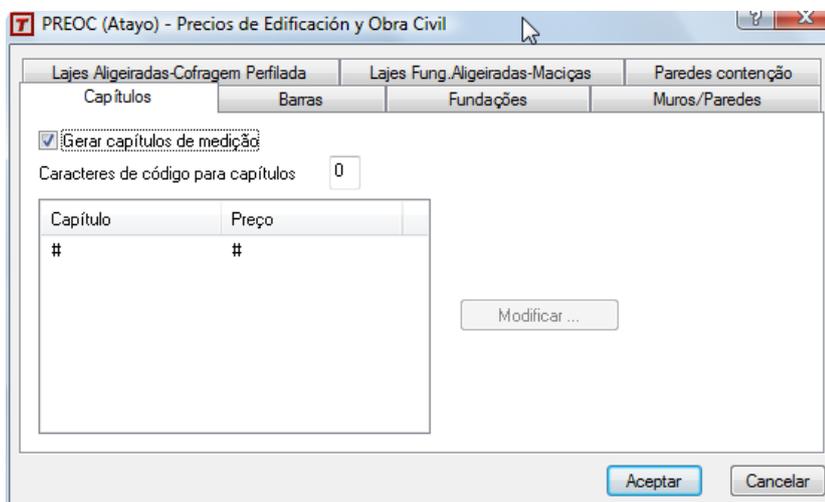
Nesta versão 7.1 aparece uma nova opção **Medir as vigas de laje de ficha pré-definida, com as barras de betão**, permitindo indicar se a medição das vigas de laje de ficha pré-definida, de lajes maciças e fungiformes, deve aparecer ao medir as barras de betão (opção activada), ou juntamente com a medição das lajes maciças ou fungiformes (opção desactivada). Em versões anteriores as vigas de laje de ficha pré-definida só se mediam com a função **Resultados > Medição > Vigas de laje**.

A medição de tipo **Completo**, agora também afecta a medição da fundação, fazendo com que a medição se realize discriminada para cada sapata.



Códigos de capítulos

Na definição de códigos de artigos e preços através da função **Resultados > Medições > Códigos...** realizaram-se numerosas modificações na versão 7.1.



Criou-se um novo separador **Capítulos** que permite definir os códigos de capítulos de cada base de preços suportada e assim organizar as medições em capítulos e artigos ao exportá-las para os programas de orçamentação da Arktec (Gest, GestCon e Constructo), ou para qualquer outro programa de orçamentos compatível com FIEBDC-3.

Opção	Descrição
-------	-----------

Gerar capítulos de medição

Ao activar esta opção, as medições exportadas também contêm a informação de capítulos definidos neste separador.

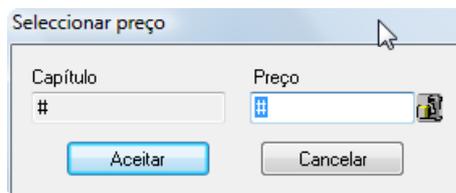
Caracteres código capítulo

Neste campo define-se o número de caracteres que identificam um capítulo: cada conceito de medição do resto dos separadores desta caixa de diálogo, está associado a um código de artigo (que define a sua posição no orçamento) e um

código de preço (que identificam a unidade de obra na base de preços actual). Ao definir um valor **n** neste campo (**3** no exemplo da imagem) o programa procura todos os códigos de artigo actualmente definidos e considera como capítulo novo cada vez que alterem estes **n** primeiros caracteres.

Modificar

Ao seleccionar um capítulo da lista, pode associar-se a cada capítulo do orçamento com um conceito da base de preços actual que define o seu título (no exemplo, o capítulo do orçamento **01.#** associa-se ao capítulo **E04#** da base de preços actual). Se tem instalado um dos programas de orçamentos da Arktec, aparecerá um ícone à direita do preço que permite abrir esse programa e assim seleccionar o capítulo desejado da base de preços actual.



O separador **Lajes** existente em versões anteriores, desdobrou-se na versão 7.1 em dois: **Lajes Aligeiradas – Cofragem perfilada** e **Lajes Fung. Aligeiradas-Maciças**.



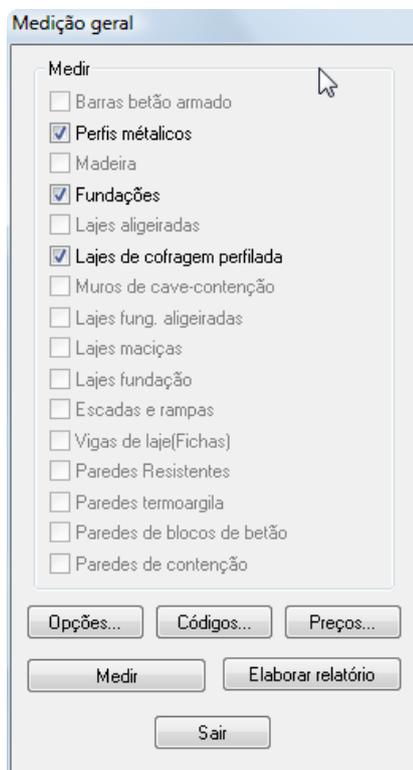
No separador correspondente a **Lajes Fung. Aligeiradas-Maciças**, existe uma nova opção que permite obter a medição desdobrada (em betão, armaduras, cofragens, moldes e betão de limpeza) ou só a superfície da laje (como em versões anteriores). Todas as medições da estrutura devem ter a mesma opção de desdobrar ou não as medições.

Tenha em conta que na medição desdobrada:

- Ao medir o betão, se a opção **Medir as vigas de laje de ficha pré-definida, com as barras de betão** estiver activa, não se soma a medição do betão de nenhuma viga de laje. Se esta opção estiver desactivada soma-se a medição das vigas de laje de ficha pré-definidas, mas nunca as de secção atribuída.
- Ao medir a cofragem, tem-se em conta toda a superfície da laje (incluindo vigas de laje de ficha pré-definida e vigas de laje de secção atribuída).

Medição geral

Na versão 7.1 cria-se um novo relatório com a função **Resultados > Relatórios > Medições**, que equivale à função **Resultados > Medições > Medição Geral...** e permite realiza-se a medição, no entanto ao seleccionar o botão **Elaborar relatório**, realiza-se um novo relatório de medições em formato PDF.



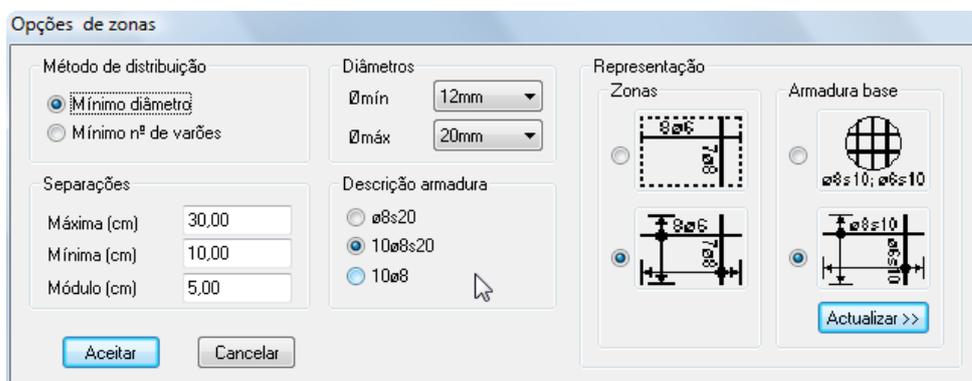
Resultados: Desenhos

Distribuição de armaduras em zonas (Lajes reticulares e lajes)

Na versão 7.1 modificou-se o funcionamento das funções **Opções Zonas...**, **Distribuir Máxima...** e **Distribuir Média...** do menu **Resultados > Desenhos > Lajes Fung. Aligeiradas-Maciças**, assim como a função **Resultados > Armaduras > Retocar > L. Fung. Alig.-Maciças: Modificar** quando actua sobre zonas.

Agora é possível definir zonas na armadura inferior de lajes fungiformes aligeiradas, apesar de nesse caso, a separação entre armaduras ser sempre a distância entre nervuras.

Nas opções de zonas é possível agora definir uma distância mínima, distância máxima e um módulo de distância (que não afectará as zonas de armadura inferior de lajes fungiformes aligeiradas, onde a distância é sempre a distância entre nervuras).



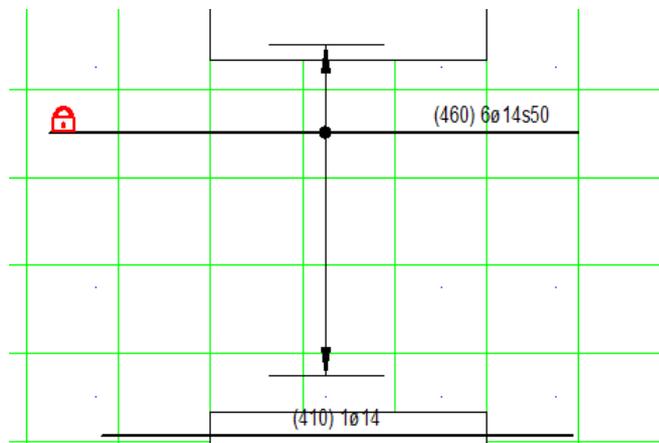
Desta forma, por exemplo, é possível forçar que os reforços das zonas 'encaixem' com a armadura de base aplicada.

Depois de criar uma zona de distribuição de armadura, na versão 7.1 aparece automaticamente uma caixa de diálogo que permite validar ou modificar os dados da zona. É a mesma caixa que aparece ao retocar uma das zonas já criadas (esta caixa foi notavelmente alterada nesta versão).

A caixa de diálogo de retoque destas zonas de distribuição, que aparece ao seleccionar uma das zonas já criadas com a função **Resultados > Armaduras > Retocar > L. Fung. Alig.-Maciças: Modificar** ou depois de criar uma zona, apresenta-se agora como a da seguinte figura:

Em relação à caixa das anteriores versões, tem os seguintes novos elementos:

Opção	Descrição
Definir graficamente >>	Ao seleccionar este botão, desaparecerá temporariamente esta caixa de diálogo e a zona actualmente em processo de retoque aparecerá rodeada com um rectângulo de cor vermelha. Seleccione o lado cuja posição deseja alterar com o botão primário do rato e de seguida seleccione a sua nova posição com o botão secundário do rato. Durante este processo pode mover a estrutura ou fazer zoom para facilitar a operação. Também pode bloquear ou desbloquear a malha. Quando terminar, aparecerá a caixa de diálogo de retoque com os novos valores da zona.
Mover >>	Ao seleccionar este botão, desaparecerá temporariamente esta caixa de diálogo e poderá reposicionar com o rato o grafismo da zona, do mesmo modo que com a função Resultados > Desenhos > Lajes Fung. Aligeiradas-Maciças > Mover Armadura .
Aplicar	Ao seleccionar este botão redesenham-se os desenhos da laje com os valores actuais da caixa de diálogo (mesmo que estes valores não sejam definitivamente guardados até que se seleccione o botão Guardar).
Bloquear	Se esta opção estiver seleccionada, a zona actual (incluindo as suas armaduras) não se modificarão mesmo que se recalculem as armaduras da laje ou toda a estrutura. No ecrã (mas não em impressora ou DXF) aparecerá um cadeado vermelho sobre a armadura da zona indicando que está bloqueada.



Nota importante: é preciso ter precaução ao bloquear as armaduras das zonas de distribuição, pois se modificar posteriormente as acções ou os materiais da estrutura, **as armaduras da zona podem não ser suficientes para resistir aos esforços actualizados da laje.**