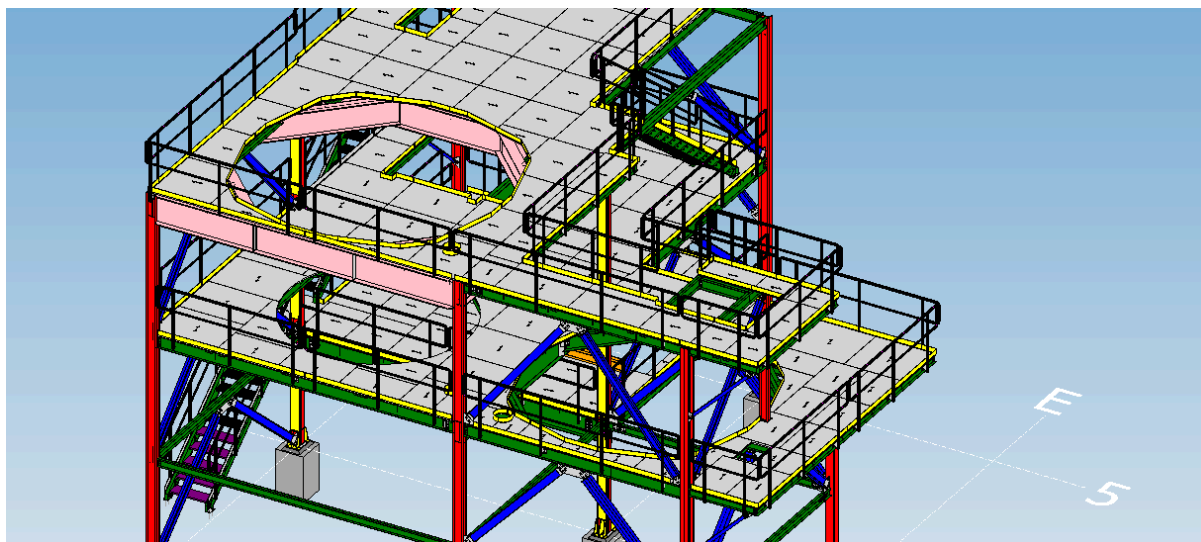


TSteel 3D - Manual do Usuário

Versão: 2024-04-18

[Link para versão Google Docs online](#)



TSteel 3D - Manual do Usuário	1
Instalação	7
Como fazer o download e instalação	7
Configure o ambiente (Environment) de trabalho	7
Licenças do TSteel	9
Como obter sua licença	9
Como instalar sua licença	9
O que pode dar errado	10
Modelagem 3D	11
Abra o modelo de exemplo	11
Operação com o mouse	12
Menu de tela para visualização	12
Tipos de visualização	13
Selecionar	13
Duplo clique em uma peça	13
Duplo clique na tela	14
Menus inteligentes com botão direito	15
Escondendo peças (Hide)	16
Excluindo peças	17
Undo/Redo	17
Grids, como criar e editar	18
Toolbox, usando botão direito e botão esquerdo	19
Como funcionam os formulários de edição	23
Crie e edite uma coluna	24
Crie e edite uma viga	25
Crie e edite polivigas	25
Como criar cantoneiras duplas (twin-beam)	28
Como criar chapas de contorno	29
Pontos de contorno	29
Como escolher os pontos certos	32
Como fazer furos e recortes nas peças	34
Vamos fazer um furo retangular na alma de uma viga	34
Usando o comando de recorte poligonal	37
Encontrar novos pontos a partir de pontos conhecidos	38
Criar pontos, linhas e círculos de trabalho	38
Pontos auxiliares	38
Linhas Auxiliares	39
Círculos auxiliares	39
Seleção de peças e pontos	39
Seleção por click	39
Seleção por janela	39
Selecionando pontos	40
O Menu de seleção	41

Copiar peças	43
Mover peças	45
Gerenciando fases	46
Atalhos de teclado	48
Visualização	49
Tela 3D principal e suas configurações	49
Vista 2D do modelo	53
Como criar uma vista 2D	53
Configurações de uma vista	54
Como salvar uma Vista	55
Clip Planes	55
Plano de trabalho (Working plane)	56
Trabalhando em um plano inclinado	59
Abrindo e Salvando o modelo	65
Abrir modelo no modo linha	66
Travar um modelo (Lock/Unlock)	68
Listas de materiais	72
Extraindo listas de materiais	72
Lista de materiais	73
Lista de conjuntos	75
Lista de conjuntos detalhada	77
Listas de peças	77
Lista de parafusos	78
Cálculo de pesos de chapas	78
Catálogos	81
Catálogos de perfis	81
Perfis paramétricos	82
Como transformar perfis paramétricos em perfis de catálogo	83
Como alterar o peso de um perfil	83
Catálogos de materiais	83
Catálogos de parafusos	84
Cadastro dos diâmetros	85
Adicionando arruelas (Washers)	86
Cadastro das porcas (NUTS)	87
Cadastro dos parafusos	87
Recortes e ajustes	89
Planos de corte (Cut planes) e de ajuste (Fit Planes)	89
Furos e Recortes (Operações booleanas)	90
Edição avançada de peças	91
Alterando o perfil ou espessura de uma peça booleana	92
Mover ou apagar uma peça booleana	92
Adicionar um chanfro em uma aresta	93
Partes booleanas com problemas	94
Parafusos	96

Inserindo parafusos	96
Peças parafusadas	98
Incluir e excluir peças parafusadas	99
Configurações possíveis	100
Furos ovais (oblongos)	101
Como é calculado o comprimento dos parafusos	102
Quais são as configurações do Parafuso	102
Onde são definidas as medidas de rosca, espessuras de arruela e tamanho de porca?	103
Como saber os dados usados no cálculo de um parafuso?	104
Como obter a lista de parafusos.	105
Como é feito o cálculo do comprimento do parafuso	106
Comprimento mínimo necessário	106
Quando o programa não consegue calcular o comprimento de parafuso	107
Soldas	109
Como é o processo de solda	109
Se o TSteel 3D não encontrar linhas de solda entre as peças?	110
Como verificar as linhas de solda encontradas pelo TSteel 3D?	110
Representação gráfica da Solda	111
Editar soldas	111
Crie tipologias de solda padrão e as use com facilidade	114
Crie soldas automáticas em função da espessura da chapa	115
Encontrando soldas faltantes	115
Conjuntos (Assembly)	116
Com adicionar peças a um conjunto	116
Inclusão sem solda	116
Inclusão automática com solda	117
Como excluir peças de um conjunto	117
Macros de ligação	119
Como editar macros	121
Explodir Macro	122
Use Macro - Macro do usuário	122
Macro 11 - Cantoneiras chegando em coluna ou viga	124
Macro 11A - Caso especial da macro 11	126
Macro 77 - Emenda com talas de perfis I ou W	127
Macro 77A - Emenda com chapa de topo para perfis I ou W	128
Macro 144 - Ligação com chapa de topo	129
Macro 144A - Caso especial da 144	131
Macro 141 Ligação com cantoneiras	132
Macro 141A(Caso especial 141)	133
Macro 17 - Ligação entre vigas	134
Macro 185 - Ligação entre vigas	134
Macro 184 - Ligação entre vigas	135
Macro 1064 - Enrijecedores	135

Macro 1042 - Base coluna	136
Macro 1014 - Base coluna com enrijecedor	136
Macro 44 - Recortes para solda	137
Macro 41 - Ajuste tipo esquadria	138
Macro HR (Handrail = Guarda-corpo)	139
Lançando passo a passo um guarda corpo em viga horizontal	139
Numeração de peças e conjuntos	145
Critérios de numeração	146
O que acontece quando há conflito de marcas?	147
Como são criadas as marcas novas?	147
Quando ocorre uma sobreposição de números	147
O que acontece quando o usuário altera uma peça já marcada?	148
Menu de numeração	149
Numeração de conjuntos	150
Desenhos	151
Premissas dos desenhos 2D	151
Configurações de uma VIEW no desenho	151
Tipos de Quadros	153
Como incluir cortes	153
Como incluir Detalhes	153
O que são os atributos	153
Como criar os diferentes tipos de cotas	154
Lista de material no desenho	154
Lista de conjuntos	155
Lista de Materiais	156
Lista de Parafusos	157
Criando Layouts (Carimbos) para desenhos	158
Para editar os textos do carimbo	159
Desenhos automáticos de peças	159
Como inspecionar os desenhos criados	161
O carimbo dos desenhos automáticos	162
Escala dos desenhos	162
Configuração das cotas automáticas	162
Vista superior e inferior de vigas em croquis automáticos	163
Configuração de formatos e carimbos	165
Arquivos DXF das chapas	166
Quais peças são consideradas chapas?	166
Como são representados os furos?	166
Como gerar os arquivos DXF	166
Configurando o DWG dos seus desenhos	168
Quais as layers criadas	168
Critérios de cores	168
Exportar e importar	170
Arquivos DWG	170

Problemas na geração de arquivos DWG	170
Quando o problema é no arquivo	170
Quando o problema não é no arquivo, mas sim no computador	171
Como instalar o TsDwg	171
Como usar o TsDWG	171
IFC	171
Incorporar arquivos IFC ou DWG no modelo	171
Vantagens do TSteel 3D Ref File	172
Sap2000	172
Tekla	172
Sincronização dos modelos	173
Exportar do TSteel para o Tekla	174
Importar do Tekla para o TSteel	174
Check-list antes da importação	174
1. Filtros de exibição	174
2. Display de objetos	175
3. Ative a seleção de objetos dentro de componentes	176
Configurar conexão com Tekla	177
Onde o TSteel 3D vai procurar as DLLs do Tekla?	177
E se eu tiver mais de uma versão do Tekla instalado?	177
E se o TSteel 3D não conseguir se conectar com o Tekla	177
Como importar catálogo de perfis do Tekla	178
SDNF	181

Instalação

Como fazer o download e instalação

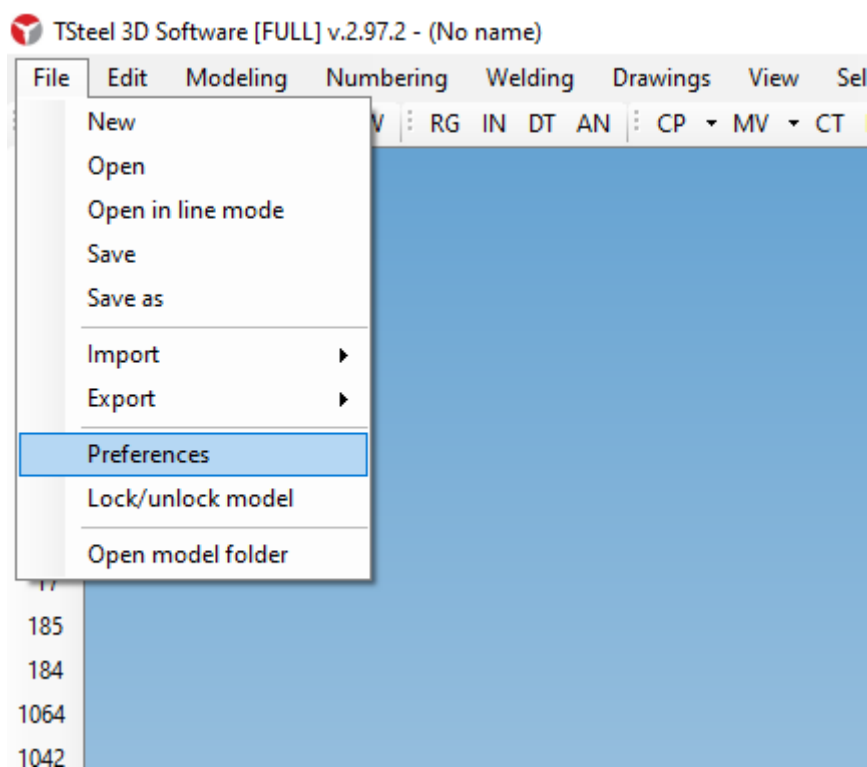
Para fazer o download do instalador, siga os seguintes passos:

1. Entre no site do TSteel (www.tsteel3d.com), encontre o formulário de download e preencha seus dados
2. Você vai receber um e-mail com o link de download
3. O download vai baixar um programa executável que é o instalador. Dependendo do nível de segurança do seu windows, podem haver mensagens de aviso e solicitação de confirmação. O TSteel ainda é um software pequeno e não reconhecido pela Microsoft.
4. Siga os passos do instalador e pronto!

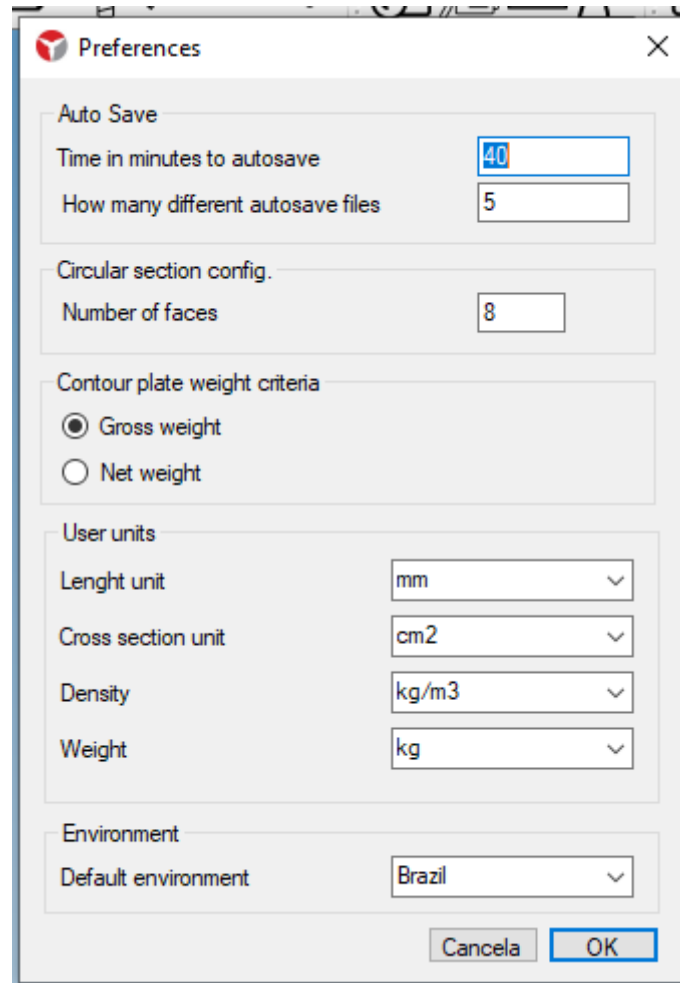
O TSteel, **quando instalado em um computador que ele ainda não conhece**, libera uma versão teste (TRIAL), válida por 30 dias. Se o seu computador já utilizou o período de testes anteriormente, será necessário entrar com uma licença de uso.

Configure o ambiente (Environment) de trabalho

Quando o TSteel rodar pela primeira vez ele vai perguntar qual ambiente de trabalho você prefere. Mas isso pode ser alterado, sempre que necessário no menu de preferências:



A janela de preferências mostrada, será:



onde você pode mudar as unidades e ambiente de trabalho.

O ambiente de trabalho, determina por ocasião da criação de um novo modelo:

1. Grid inicial
2. Unidades de medida
3. Catálogos de perfil

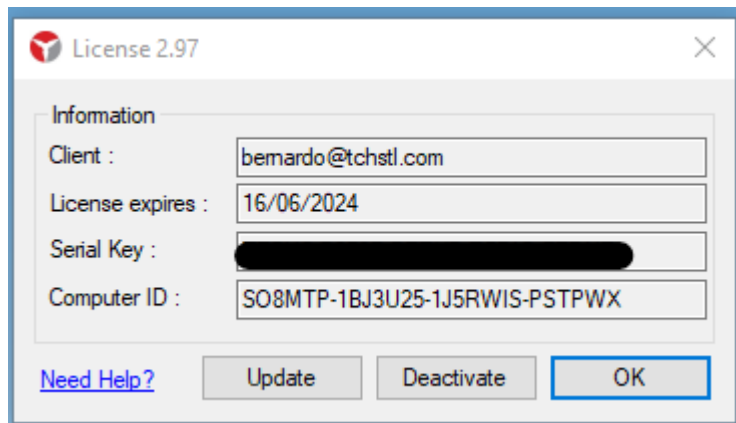
As outras opções de preferência, são:

- **Auto Save:** De quanto em quanto tempo o TSteel vai fazer uma cópia de segurança e quantos arquivos diferentes ele vai salvar. As cópias de segurança ficam no diretório "Autosave".
- **Contour plate weight criteria (critério de peso para chapas de contorno):** O TSteel usa sempre o peso bruto para chapas, desprezando furos e recortes. Este é o critério de mercado para peso das chapas. Em casos especiais, o usuário pode precisar que seja computado o peso líquido. Esta opção não é salva junto com o modelo, toda vez que abrir o modelo, precisa mudar para peso líquido se for necessário.

Licenças do TSteel

Existe apenas um instalador do programa, e o que libera o acesso às funções é a licença de uso. Esta licença (**Serial Key**) é um código alfanumérico enviado por e-mail pelo servidor de licenças.

No menu License, você terá acesso à tela de licença:



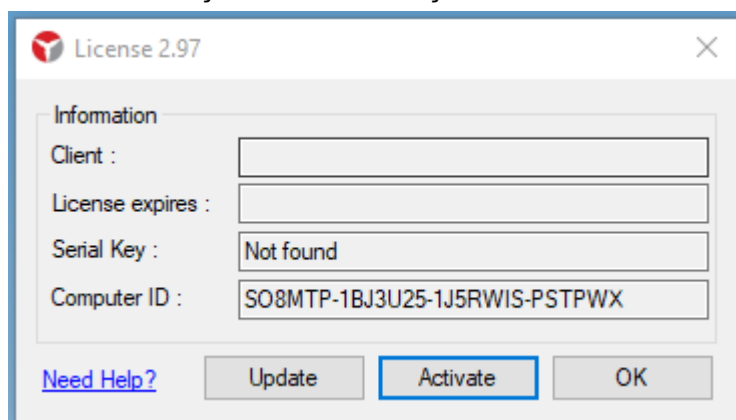
Como obter sua licença

Os tipos de licença disponíveis e como adquirir, você encontra no nosso site em <https://tsteel3d.com/licencas-e-precos/>

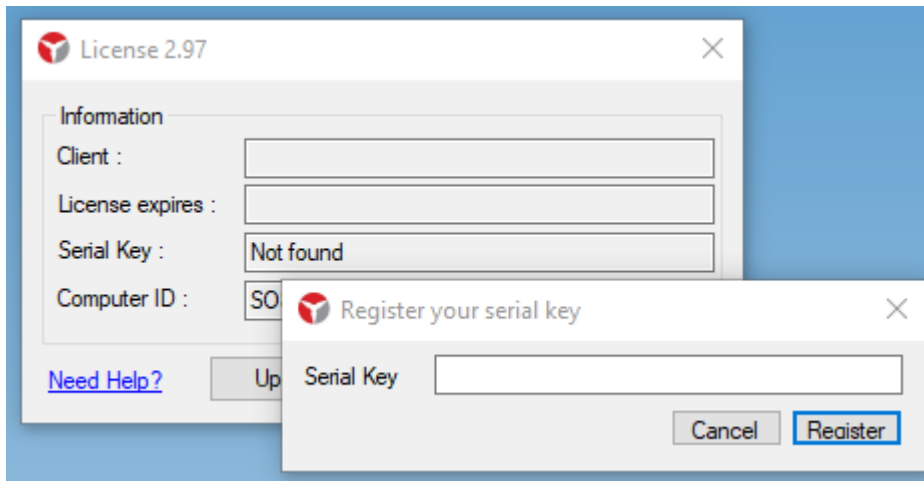
Como instalar sua licença

Se sua licença TRIAL já venceu, o TSteel vai encaminhar você diretamente para a janela de licença. Outra forma de acessar esta janela é através do menu "License".

Janela de licença sem uma licença instalada:



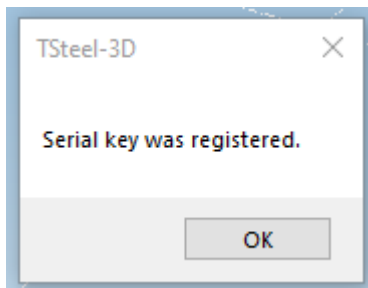
Clique em "Activate" para ativar a licença (Serial Key) que você recebeu por e-mail.



Entre o número da licença e clique em registrar (Register).

O TSteel vai acessar o servidor de licenças online, verificar o número de licença e registrar a ativação na sua máquina. Por isso, durante este processo, é necessário o acesso à internet.

Se tudo deu certo, você vai receber a mensagem:



Pronto! Saia do TSteel e entre novamente para ele atualizar as permissões da licença ativada.

O que pode dar errado

Os erros mais comuns, durante a ativação de uma licença são:

1. Erro de acesso ao servidor de licenças. Isto pode ser por falta de conexão à internet ou existe um bloqueio que impede este acesso. Este bloqueio pode ser um firewall ou antivírus.
2. A licença é inválida. O mais provável é que houve um erro de digitação, ou que na operação de copiar/colar incluiu ou suprimiu algo além dos dígitos da licença
3. Aviso de licença já em uso. A causa mais comum é que o usuário esqueceu de desativar a licença em outro computador antes de ativá-la novamente. Pode também ser um erro de gravação no arquivo de licenças do computador (falta de energia, computador travou, desligar o computador sem sair do TSteel, etc...)

Modelagem 3D

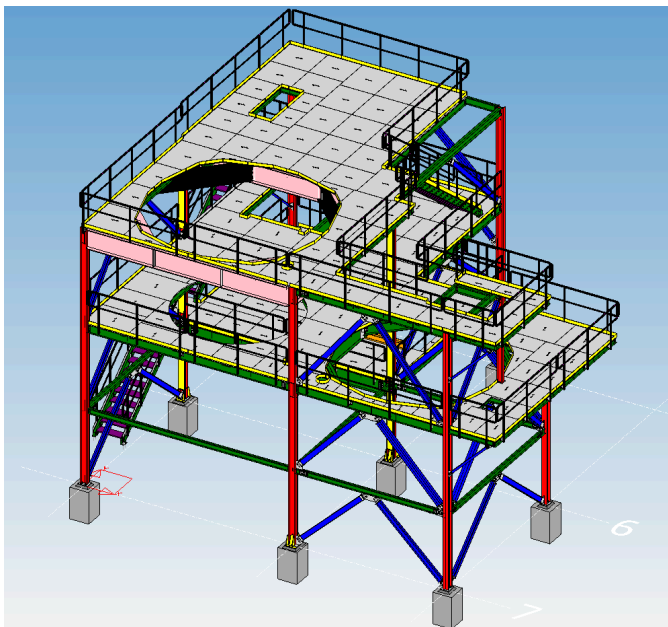
Abra o modelo de exemplo

Na primeira vez que você roda o TSteel, ele oferece a visualização de um modelo de exemplo:



Mesmo que você já tenha desabilitado esta janela, o modelo de exemplo deve estar disponível em C:\TSteel3D\Samples\SampleModel.

O modelo de exemplo é o seguinte:



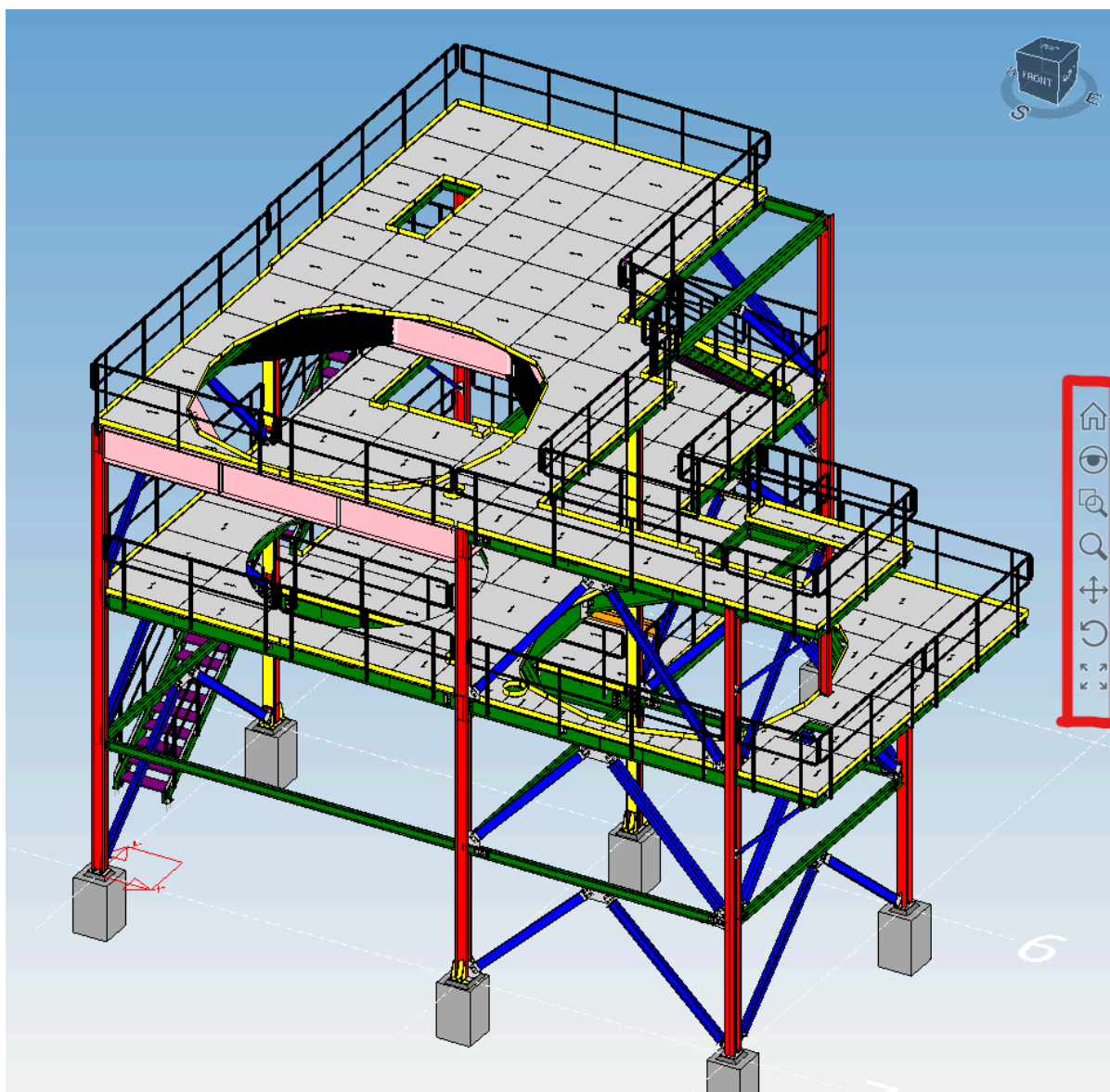
Vamos gastar um pouco de tempo aqui neste modelo e ver o TSteel funcionando.

Operação com o mouse

1. Com o “scroll” do mouse faça **zoom** para ver mais de perto e mais de longe. Note que faz diferença onde o ponteiro do mouse está quando você rotaciona o “scroll”
2. Mantenha pressionado o “scroll” do mouse e movimento (PAN) seu modelo em qualquer direção
3. Com o CTRL pressionado, mantenha pressionado o “scroll” do mouse e rotacione o modelo. Note que faz diferença de onde você inicia o movimento de rotação

Menu de tela para visualização

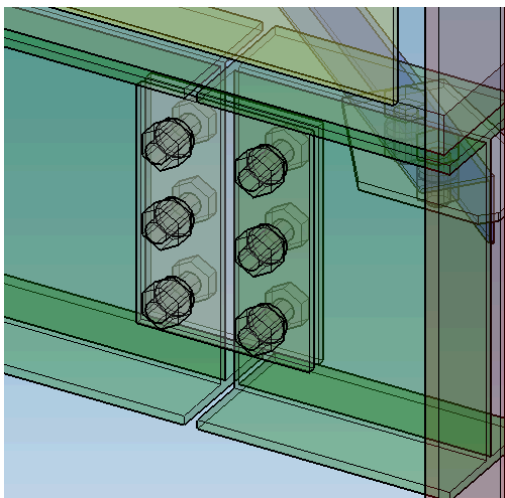
No lado direito, dentro da tela de modelo, note 7 ícones disponíveis para a visualização do seu modelo.



Note também no canto superior direito, um cubo de orientação. Usando o mouse, você pode modificar a rotação e vista do seu modelo com ele.

Tipos de visualização

Explore os tipos de visualização do modelo, pressionando CTRL+1, 2, 3, 4 e 5



Visualização transparente (CTRL+2)

Selecionar

Para selecionar uma peça, basta clicar nela (note que ela muda de cor).

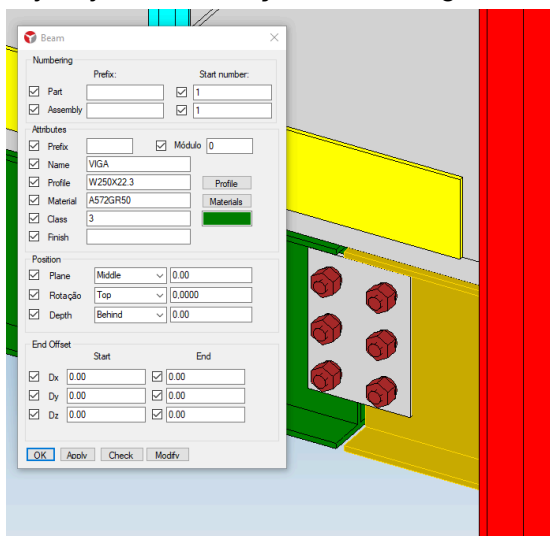
Para selecionar peças dentro de uma janela, mantenha pressionado o botão esquerdo do mouse e defina a janela de seleção, sempre **da esquerda para direita**. Se quiser selecionar as peças que estão na janela e as peças que cruzam pelas bordas da janela, crie da **direita para esquerda**.

Para selecionar peça a peça, mantenha o **SHIFT** pressionado e clique nas peças que deseja. Quer excluir uma peça da seleção? Clique na peça pressionando a **tecla CTRL**.

Duplo clique em uma peça

Dê um duplo clique na peça que deseja alterar. O TSteel vai identificar que peça foi clicada e abrirá a janela correta de edição.

Veja a janela de edição de uma viga:

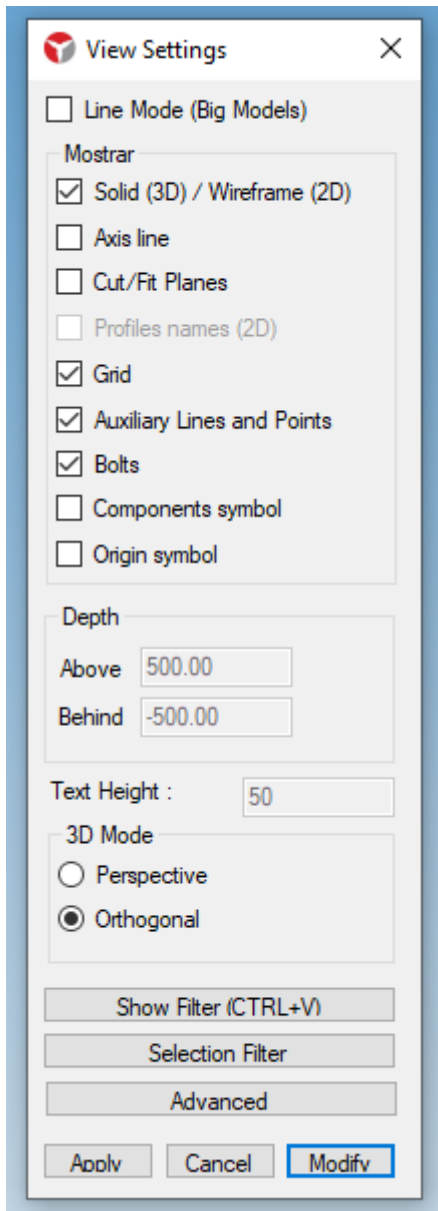


Aproveite para fazer modificações e clicar em “**Modify**”. Veja as alterações serem retratadas no modelo. Não se preocupe em “estragar” o modelo, basta não salvar ele quando terminar de fazer suas experiências.

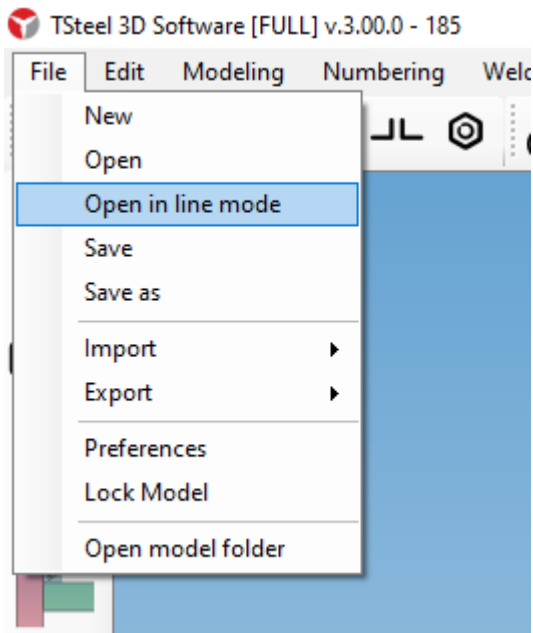
Abra e veja janelas de edição para vigas, chapas, colunas, parafusos, etc...

Duplo clique na tela

Um duplo clique na tela, abre uma janela de configuração importante:



Line Mode: Representa o modelo em linhas, visando economizar memória e tempo. Pode ser útil para modelos muito grandes. Você pode também abrir modelos já neste modo de linha no menu:



Ligue o modo linha e veja ele em funcionamento.

Dentro das opções de Mostrar, existem diversas opções para ligar e desligar a visualização de elementos do modelo. Talvez alguns destes elementos ainda não sejam familiares para você, mas por enquanto, é importante saber que pode ser mostrados ou escondidos por aqui.

Algumas propriedades aparecem desligadas, pois só fazem sentido nas vistas 2D, que veremos mais adiante.

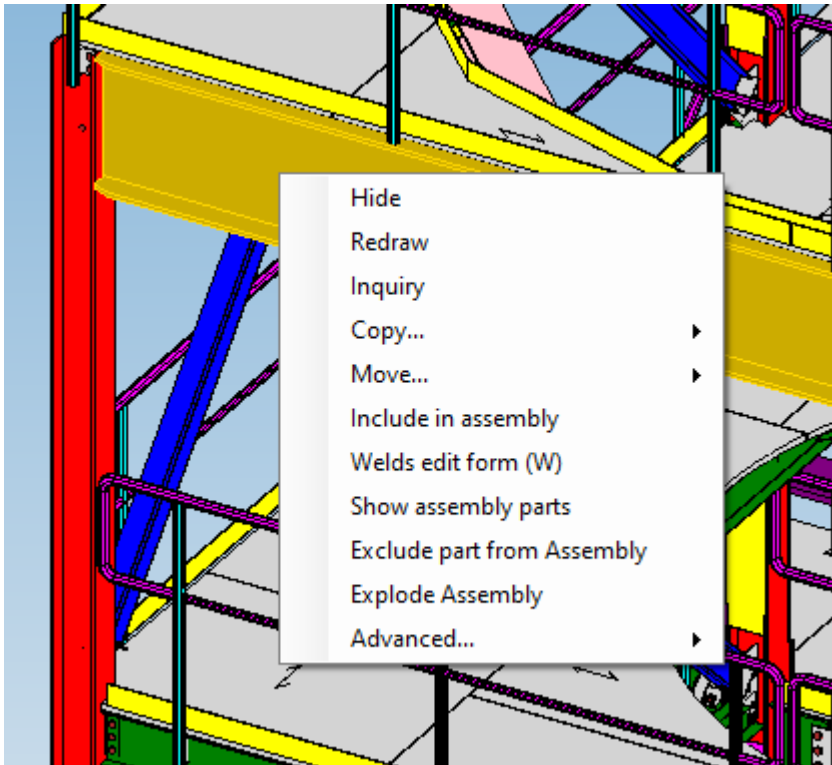
visualização em perspectiva ou ortogonal.

Filtro de peças a serem mostradas. Veremos filtros mais adiantes.

A janela de configurações avançadas, que também pode ser aberta com ALT + duplo clique na tela vazia, configura a exibição de diversas ferramentas importantes de modelagem. Veremos isso em detalhes mais tarde.

Menus inteligentes com botão direito

Quando você clica com botão direito em uma peça, o TSteel vai abrir um menu rápido, como no exemplo abaixo:



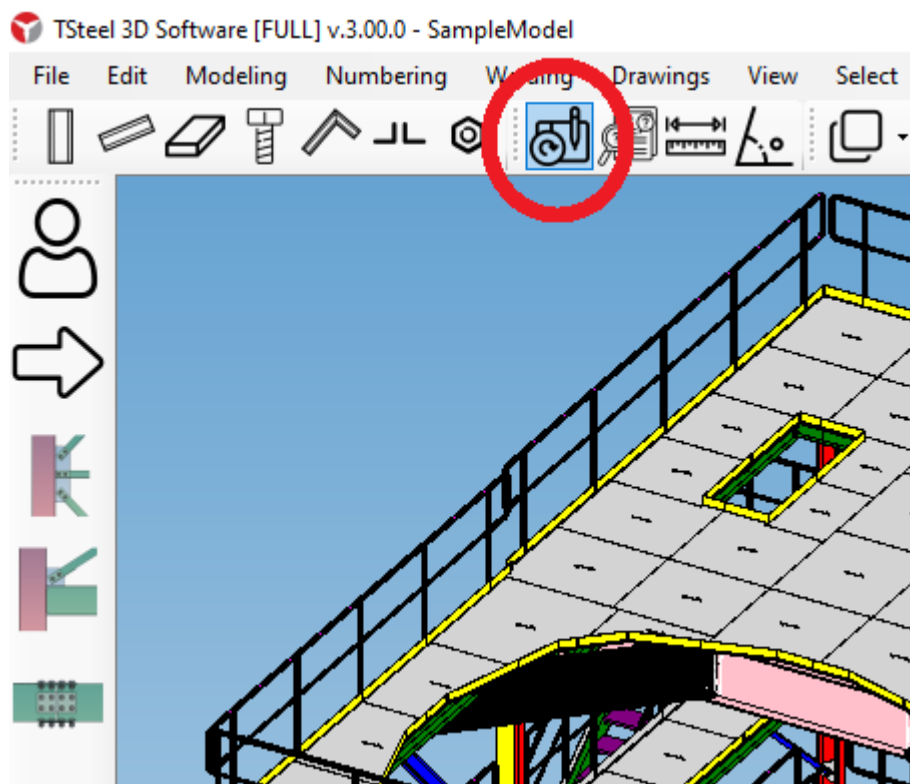
As opções do menu vão variar em função do elemento que você clicou.

Escondendo peças (Hide)

Note no menu com botão direito, que existe o comando HIDE (esconder). Selecione o comando e a peça vai desaparecer da tela. Ela não foi excluída, apenas escondida para auxiliar na visualização.

Selecione algumas peças e esconda-as para testar. Para esconder várias peças ao mesmo tempo, selecione todas que quer excluir, e com o SHIFT pressionado, clique com o botão direito em uma das peças. Note que o menu aparece e as peças continuam selecionadas. Clique em Hide e esconda todas elas.

Para mostrar as peças novamente, basta mandar regenerar a vista. Este comando (RG) está no toolbox na parte superior.

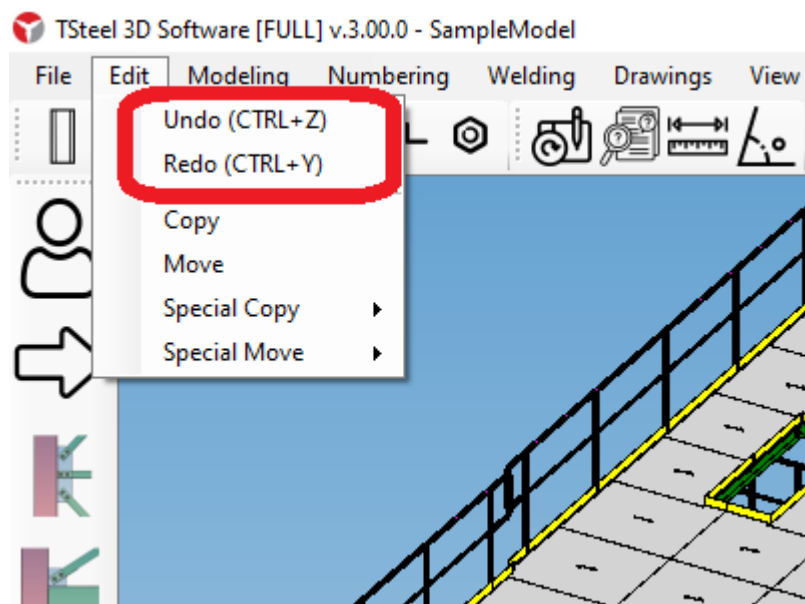


Excluindo peças

Para excluir, tecle DEL. O TSteel vai excluir todas as peças selecionadas. Quer reverter o comando de exclusão? Veja abaixo os comandos de UNDO e REDO

Undo/Redo

Muitas vezes precisamos desfazer algum comando que foi feito por engano. É o comando UNDO.



Você pode realizar os comando de UNDO ou REDO pelo menu ou utilizando as telas de atalho.

O TSteel é capaz de fazer o UNDO da grande maioria dos comando e armazena a lista de operações possíveis de serem desfeitas enquanto o programa estiver ativo. Ou seja, depois que você salvar e sair do TSteel, não há mais informações para desfazer operações.

Grids, como criar e editar

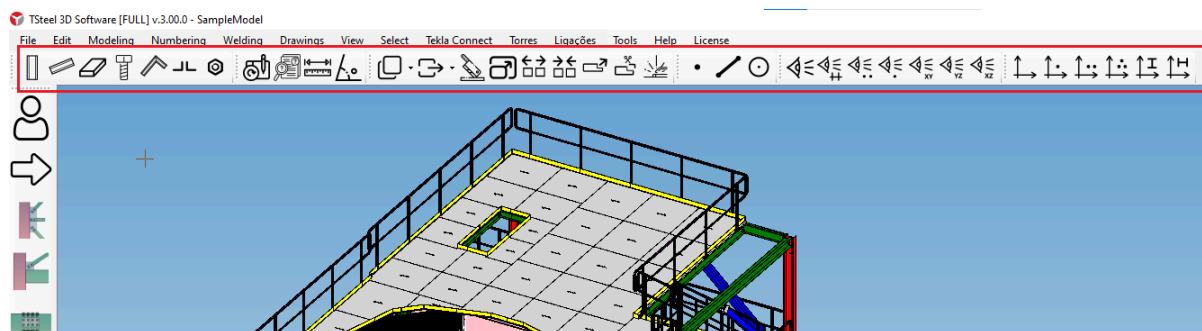
Toda vez que você abre o TSteel 3D ou cria um novo modelo, um Grid básico é criado pelo TSteel 3D automaticamente. Você pode editar este grid colocando as distâncias e nomes de eixos que precisar.

Para editar, basta dar um duplo click em qualquer linha no grid.

Veja como interpretar a linha de coordenadas X, por exemplo: A partir do ponto de origem (definido como 0,0,0) o primeiro eixo está a 0mm e terei mais 4 eixos a espaçamentos de 3000mm. Terei um total de 5 eixos, com os nomes A, B, C, D e E. Se você colocar "0 3000 3000 3000 3000" terá a mesma definição de eixos.

[Veja vídeo sobre os Grids](#)

Toolbox, usando botão direito e botão esquerdo












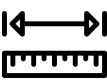


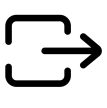


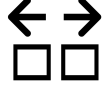
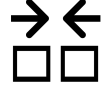

Aqui vamos ver o que são os comandos do Toolbox e aprender que podem ser usados com o botão direito ou esquerdo.













Se quiser saber o que é um dos comandos, passe o mouse por cima e vai aparecer uma descrição.



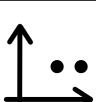

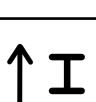
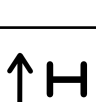
Para executar o comando, clique no comando com o botão esquerdo. Para configurar o comando, clique-o com o botão direito (quando aplicável).

Vamos aprender a usar cada um deles ao longo do manual, iniciando pela criação de colunas e vigas.

	(Column) Insere uma nova coluna
	(Beam) Insere uma nova viga
	(Plate) Insere uma chapa por contorno (define-se os pontos da poligonal de contorno)
	(Bolt) Insere parafusos
	(polibeam) Insere uma poliviga.
	(Twin) Insere cantoneiras duplas

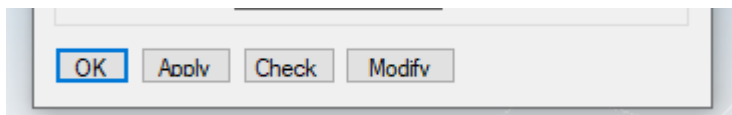
	(Nuts and Washers) Insere porcas e arruelas soltas
	(Regen) Regenera a vista 3D, limpando entidades auxiliares e forçando a recriação dos sólidos de cada peça
	(Information) Fornece informações das peças selecionadas
	(Distance) Fornece a distância entre dois pontos selecionados
	(Angle) Fornece a medida do ângulo selecionado
	(Copy) Permite copiar peças e objetos de modelagem
	(Move) `Permite mover peças ou objetos de modelagem
	(Cut) Insere planos de corte para peças
	(Fit) Insere planos de ajuste para peças
	(Split) Divide uma barra em duas
	(Join) Junta duas barras em uma só
	(Boolean) Faz operações booleanas (subtrações de sólidos), que permite adicionar furos e/ou recortes nas peças

	(Polygonal cut) Uma forma de recorte de peças a partir de uma poligonal
	(Weld) Insere soldas
	(Point) Insere um ponto auxiliar
	(Line) Insere uma linha auxiliar
	(Circle) Insere um círculo auxiliar
	(View - basic) Cria uma vista 2D básica (paralela aos planos XY, YZ, XZ)
	(View - Grid) Cria uma vista 2D a partir de uma linha do grid
	(View - 2 pontos) Cria uma vista 2D a partir de 2 pontos selecionados
	(View - 1 ponto) Cria uma vista 2D a partir de um ponto selecionado
	Cria uma vista 2D no plano XY de uma peça selecionada
	Cria uma vista 2D no plano YZ de uma peça selecionada
	Cria uma vista 2D no plano XZ de uma peça selecionada

	Define o plano de trabalho, paralelo a um dos planos básicos
	Redefine o plano de trabalho com 1 ponto selecionado
	Redefine o plano de trabalho a partir de 2 pontos selecionados
	Redefine o plano de trabalho a partir de 3 pontos selecionados
	Redefine o plano de trabalho pelo plano principal da peça selecionada
	Redefine o plano de trabalho pelo plano normal da peça selecionada

Como funcionam os formulários de edição

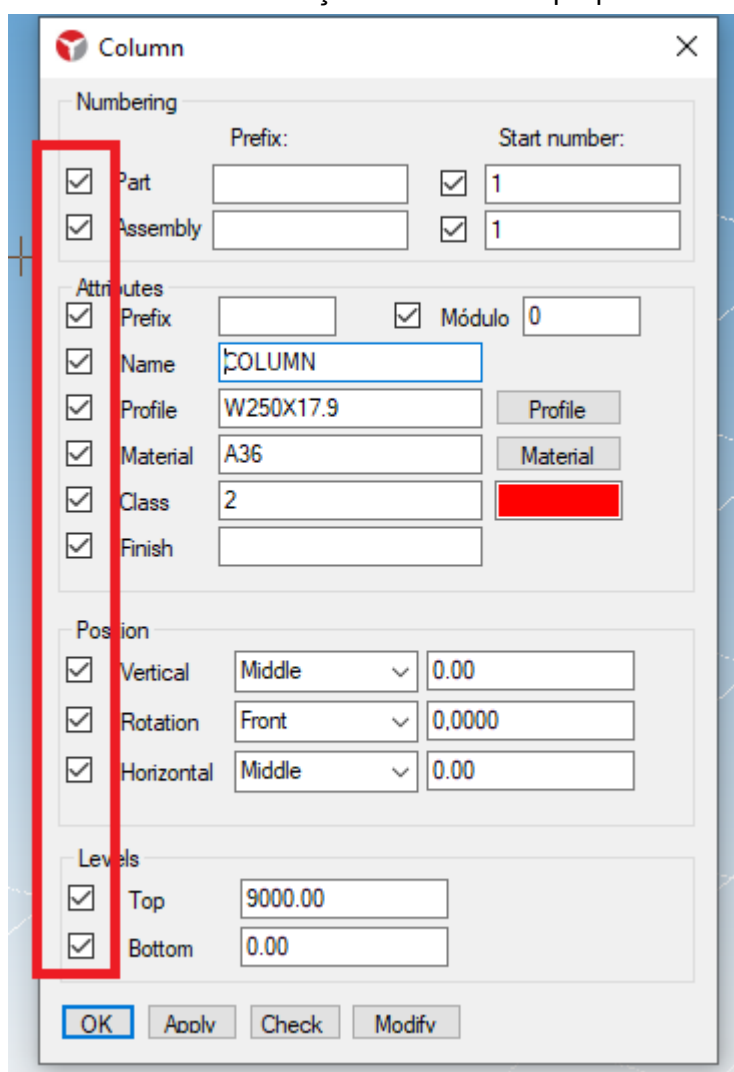
Todos os formulários de edição de peças que veremos em seguida possuem os seguintes botões na parte inferior:



OK: Fecha a janela sem executar as modificações que você tenha feito.

APPLY: Todas as informações da janela passam a ser o novo default. Por exemplo, a bitola de viga está como W250X17,9, todas as novas vigas criadas de agora em diante terão inicialmente esta bitola. Isto vale para todas as propriedades : Classe, Nome, Materia, etc...

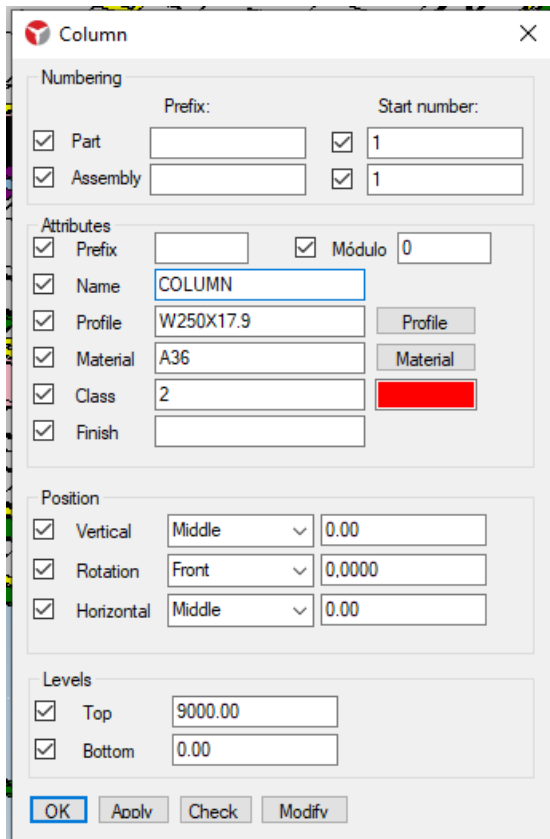
CHECK: Inverte as seleções CHECK das propriedades.



MODIFY: Modifica, em todas as peças selecionadas, as propriedades que estão com CHECK ligado. Isto permite, por exemplo, modificar o nome (ou classe, material, etc) de todas as vigas do modelo de uma só vez.

Crie e edite uma coluna

As colunas são criadas a partir do botão CL na barra de ferramentas. Clique com o botão direito para abrir a janela de configurações.



Nesta janela vamos definir todas as propriedades de uma coluna, tais como nome, bitola (Profile), material, classe, acabamento (Finish), posicionamento e os níveis inicial e final.

Os campos de numeração (numbering) serão abordados em outro tópico.

[Veja o vídeo de criação de coluna](#) mostrando como fazer as alterações e como usar as funções de Apply (Marcar alterações como Default), Check (Quais propriedades devem ser mudadas) e Modify (modificar colunas selecionadas)

Crie e edite uma viga

As vigas são criadas a partir do botão BM (Beam) na barra de ferramentas. A janela de propriedades é um pouco diferente das colunas, mas os comportamentos e conceitos são os mesmos.

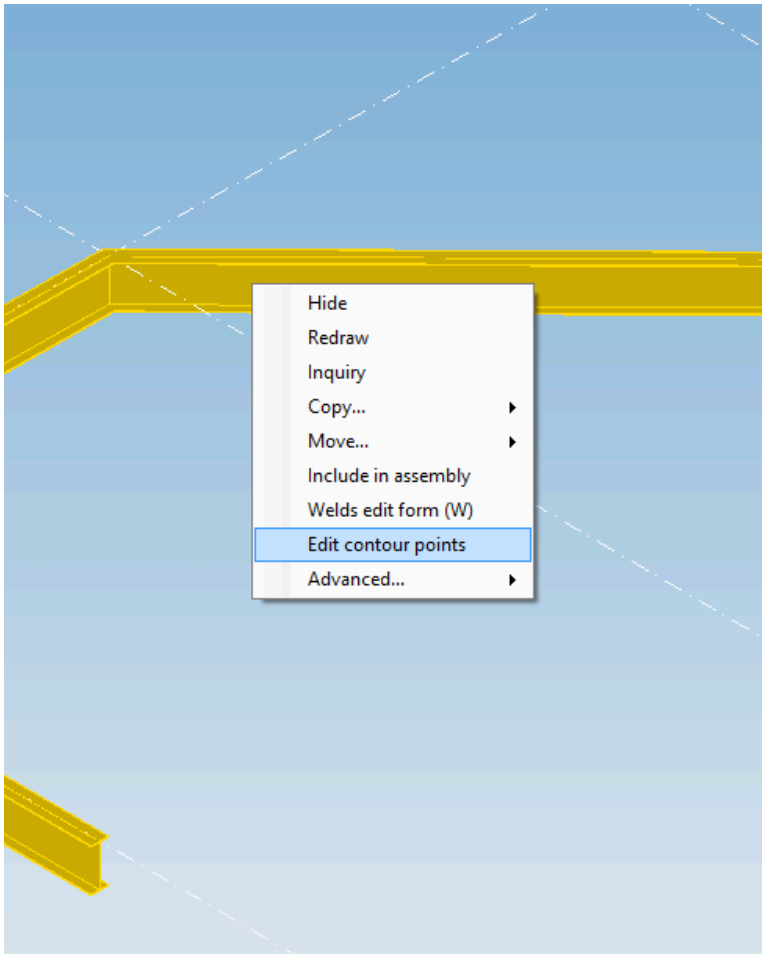
A diferença em relação às colunas é que não temos os níveis de início e final, mas temos deslocamentos que podem ser aplicados nos pontos inicial e final da viga.

O funcionamento para modificação, aplicação de valores default e alterações de bitola, material e classe é igual ao da janela de colunas.

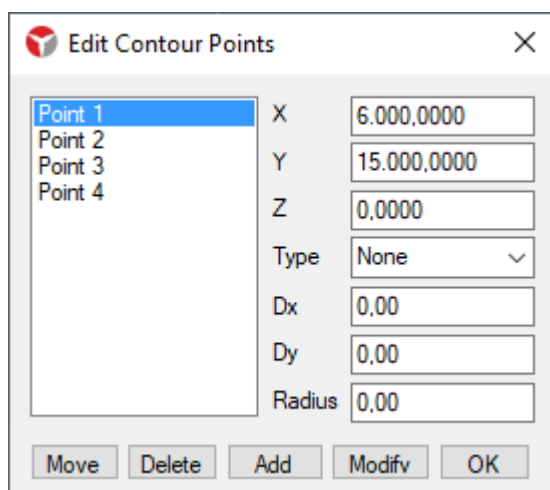
[Veja vídeo do youtube sobre vigas](#)

Crie e edite polivigas

As polivigas, botão PB (Polybeam), são definidas com 3 ou mais pontos e seus pontos intermediários (ou pontos de contorno), possuem propriedades que alteram a geometria da peça. Terminado de definir todos os pontos, clique com o botão direito do mouse.

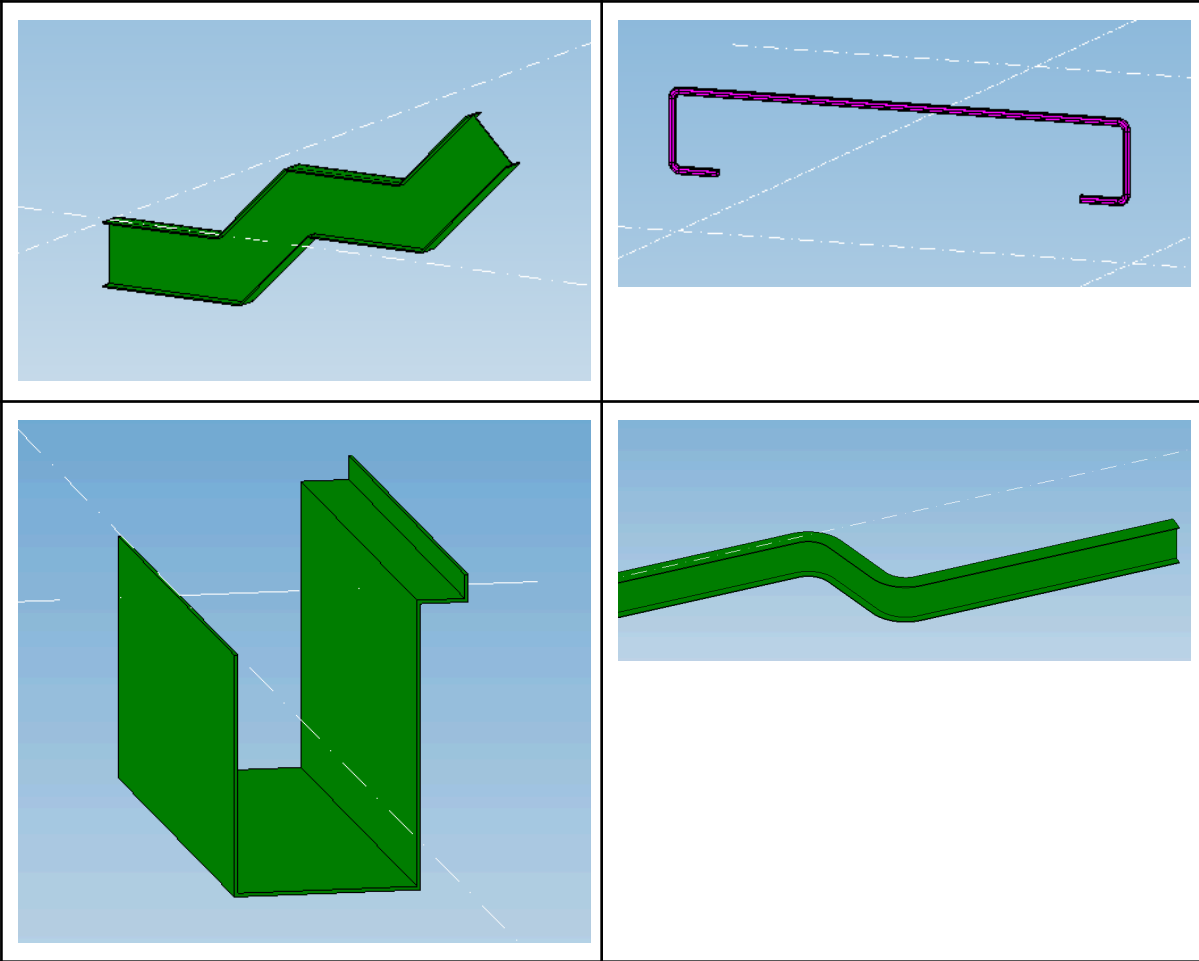


Clicando com o botão direito em uma poliviga, pode-se chamar a janela que edita os pontos de contorno. Para [ver mais sobre pontos de contorno](#), veja post específico.



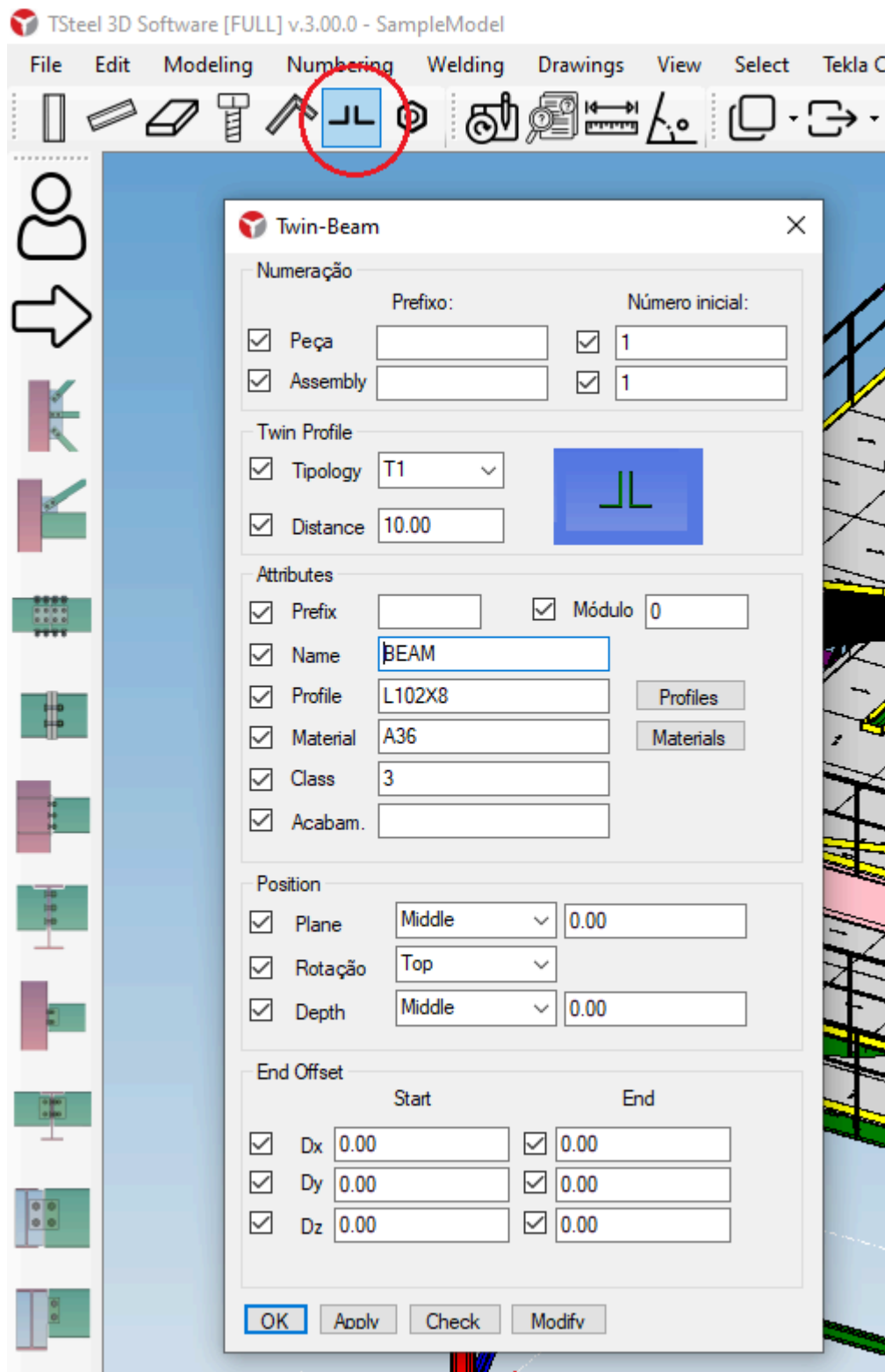
Nesta janela é possível editar pontos (coordenadas ou tipo), apagar ou criar novos.

Exemplos de polivigas:



Como criar cantoneiras duplas (twin-beam)

O TSteel 3D permite a criação de cantoneiras duplas definindo-se os pontos de trabalho e a tipologia das cantoneiras. Importante notar que é apenas uma forma mais rápida de lançar duas cantoneiras que na verdade serão vigas separadas para fins de modelo.



As cantoneiras duplas podem ser “explodidas” (opção acessível no menu com botão direito), fazendo que passem a se comportar com duas peças separadas.

Determinadas operações de edição do modelo automaticamente “explodem” as cantoneiras duplas.

[Veja video](#)

Como criar chapas de contorno

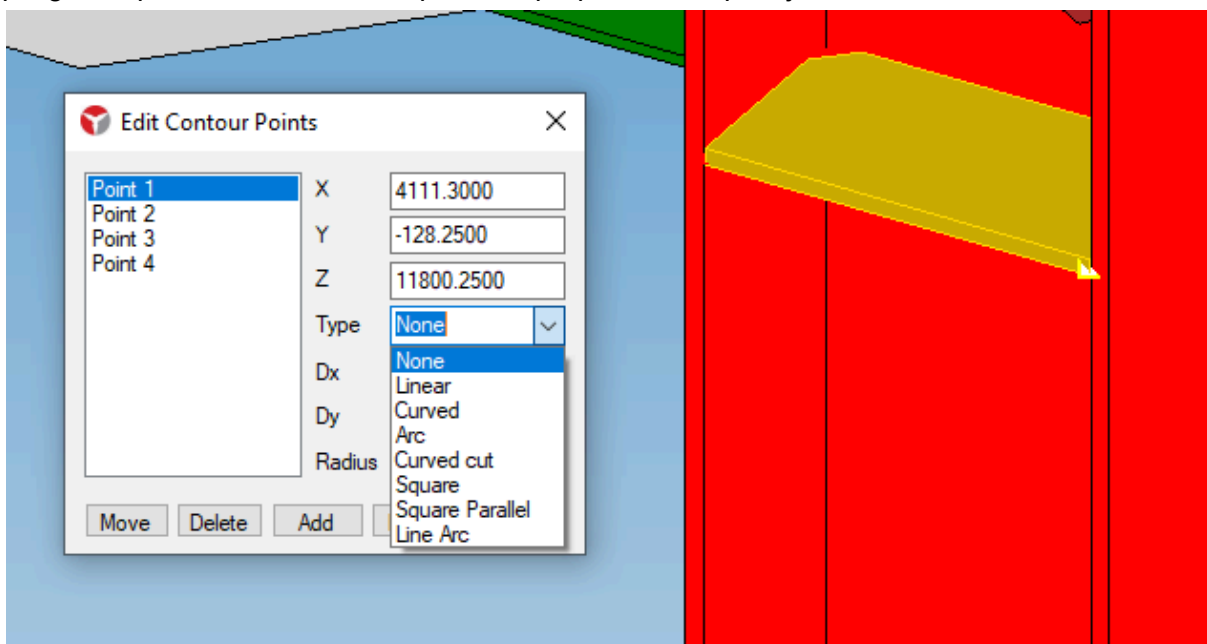
Uma das formas de se criar uma chapa é fornecendo o polígono de contorno e a espessura da chapa. Os pontos de contorno, assim como na poliviga, podem ser modificados de forma a criar chanfros retos ou curvos.

Para acessar os pontos de contorno, faça o mesmo procedimento das polivigas.

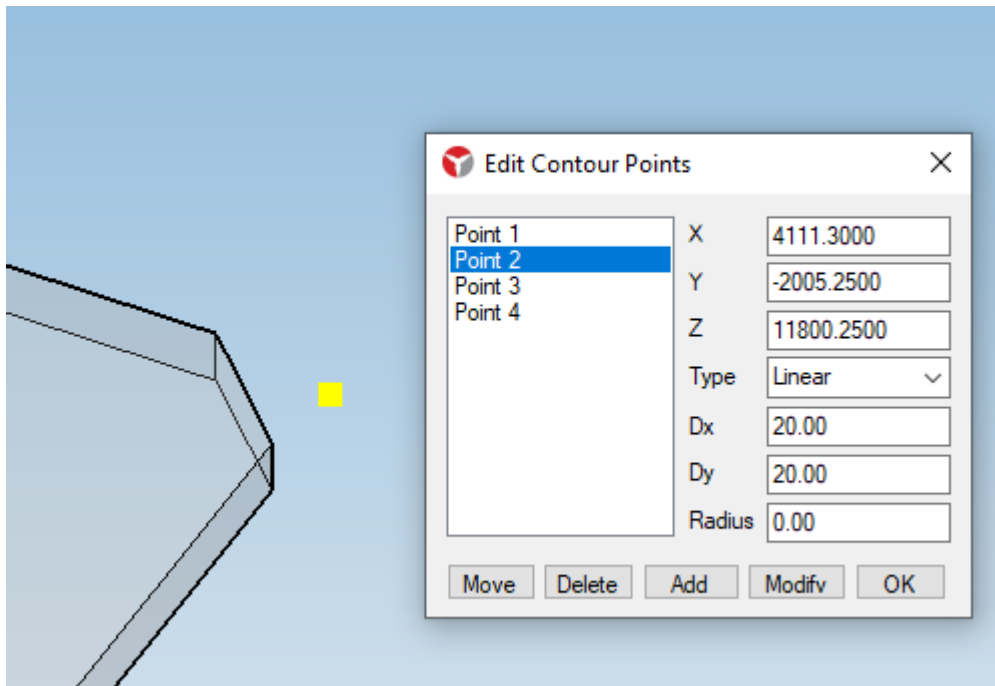
[Veja vídeo no youtube.](#)

Pontos de contorno

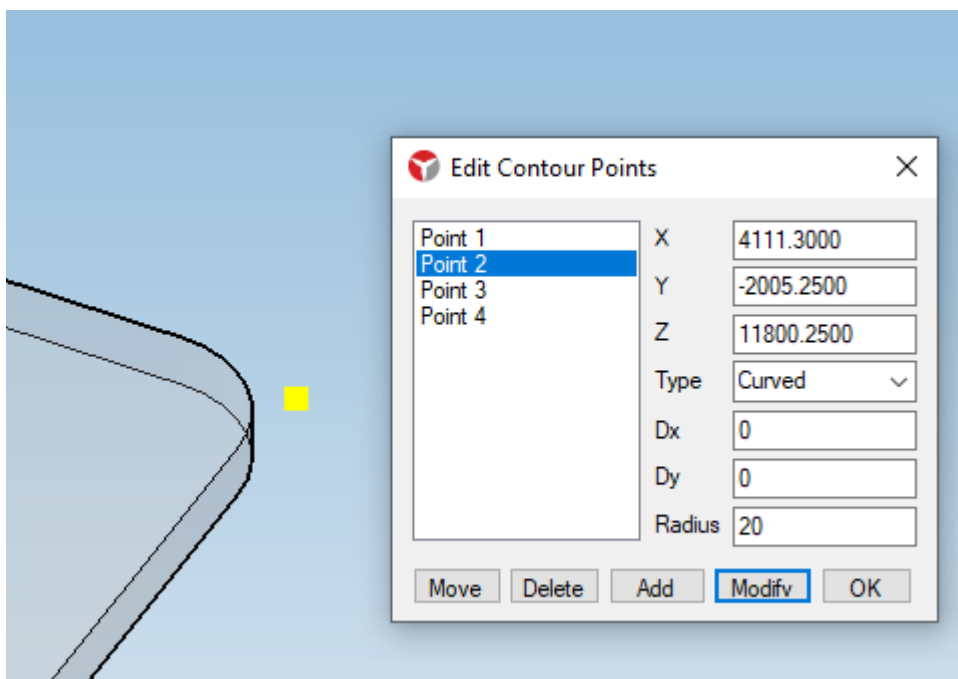
Os contornos são usados para definir polivigas e chapas de contorno. Cada ponto da poligonal que define o contorno pode ter propriedades que ajudam a modificar o contorno.



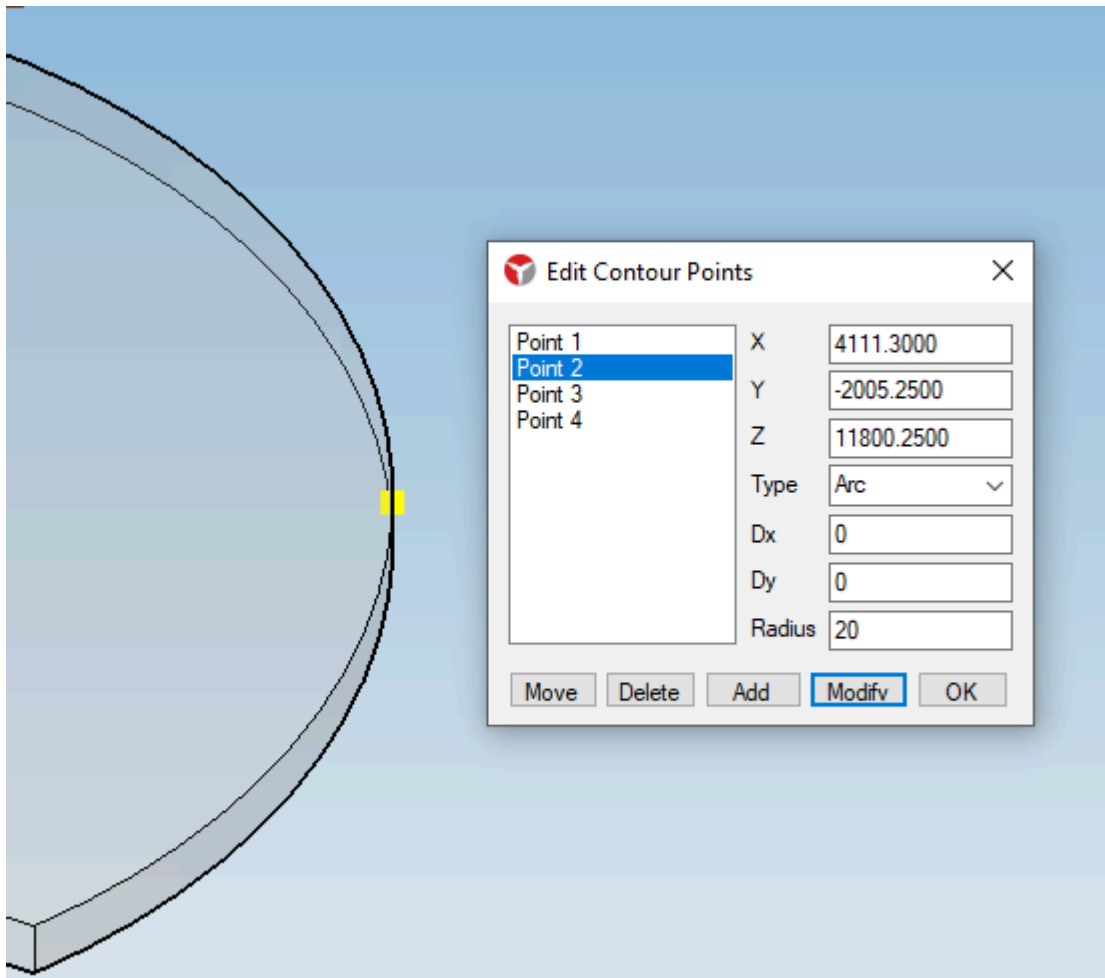
None : Não modifica o vértice do contorno. (Ponto padrão quando se cria o contorno)



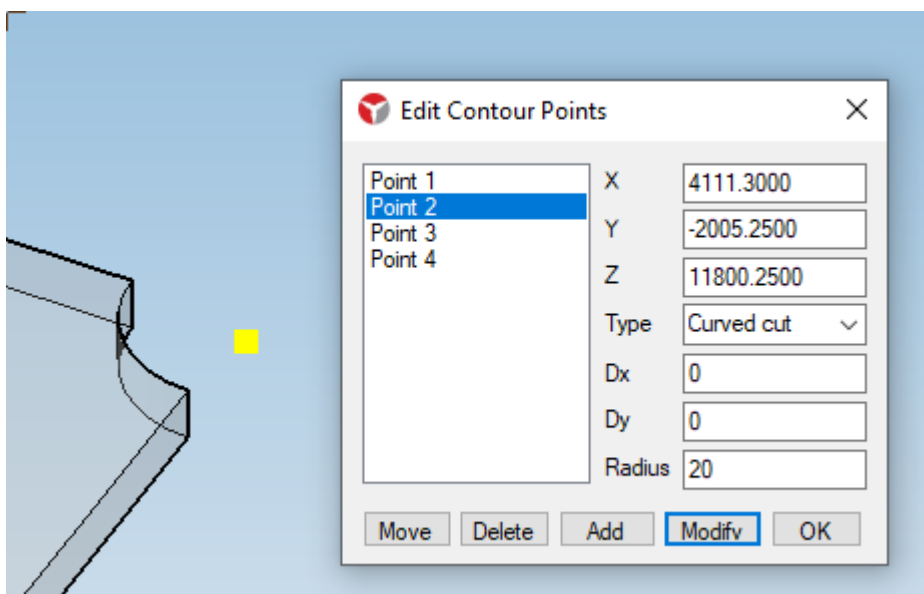
Linear: Faz um chanfro linear o vértice. São necessárias duas medidas do chanfro (Dx, Dy)



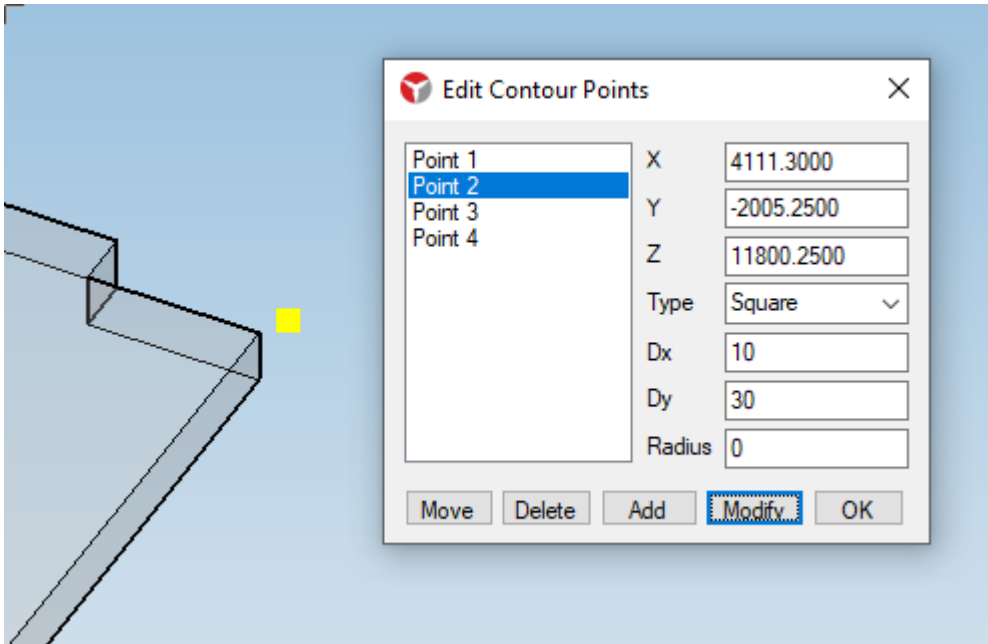
Curved: Arredonda o vértice. É necessário definir uma valor para o raio.



Arc: Faz um chanfro em arco definido por 3 pontos : o ponto anterior, o vértice que estamos modificando e o ponto posterior. Como é um arco definido por 3 pontos não precisa definir o raio



Curved Cut: Faz um chanfro em arco no vértice. É necessário definir um valor para o raio.



Square: Faz um chanfro com cortes ortogonais às faces do contorno. É necessário definir valores Dx e Dy.

Square parallel: Faz um chanfro com cortes paralelos às faces do contorno. É necessário definir valores Dx e Dy.

Line Arc: Semelhante ao chanfro com recorte, só que com o raio definido pelo menor lado de recorte. É necessário definir valores Dx e Dy.

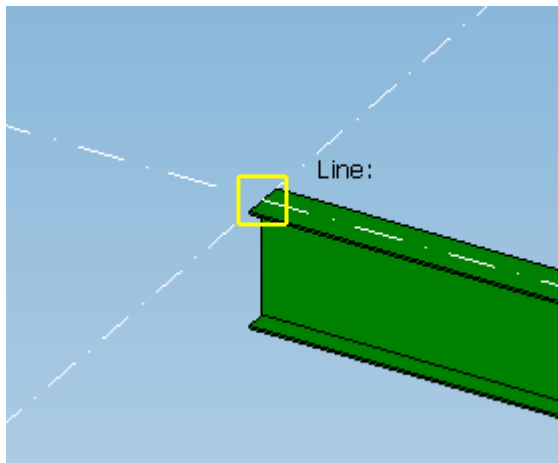
Como escolher os pontos certos

Para ser capaz de modelar é necessário saber encontrar e selecionar os pontos corretos, que vão servir para definir colunas, vigas, contorno de chapas, etc. A melhor maneira de entender é [vendo o vídeo deste link](#), mas antes vamos ver um pouco da teoria.

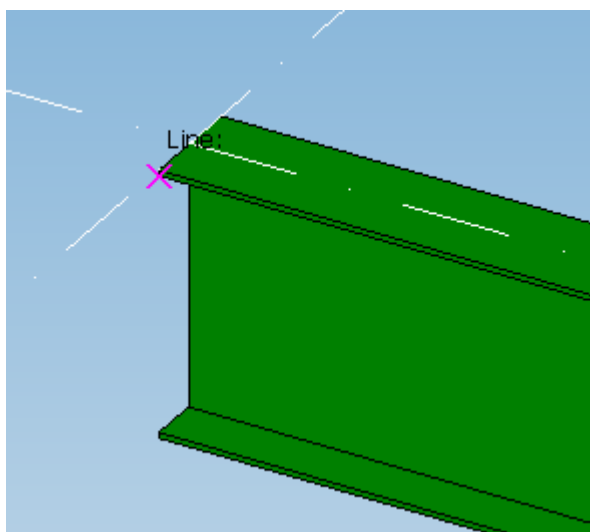
Existem duas categorias de pontos:

1. Pontos de eixo (Axis points). Estes pontos são aqueles que o usuário usa para definir uma peça, como por exemplo o ponto inicial e final de uma viga. Eles são

sinalizados com um retângulo amarelo.



2. Pontos Genéricos, são os pontos formados pelas arestas dos sólidos.



O tipo de ponto que o TSteel 3D procura depende das opções que estão ligadas. Você vai achar, na barra inferior, os botões que definem e ajudam você durante o processo de escolha de pontos. Os tipos, são:

- IN – Interseção entre eixos ou arestas
- EN – (End Point) Ponto inicial ou final de uma aresta/eixo
- PE – Perpendicular. É o ponto que pertence a uma linha e é perpendicular ao ponto selecionado anteriormente.
- MD – (MID) Ponto médio de uma aresta ou eixo
- PT – (Point) Ponto de construção (ou auxiliar)
- CT – (Center Point) Ponto de centro de um círculo
- SP – (Special Point) Pontos especiais
- QD – Quadrante de um círculo
- NE – (Nearest) Ponto mais próximo da posição do mouse e que pertence à linha ou eixo.
- ALL – Liga todos os tipo de pontos
- CLR – (Clear) Desliga todos os tipos de ponto

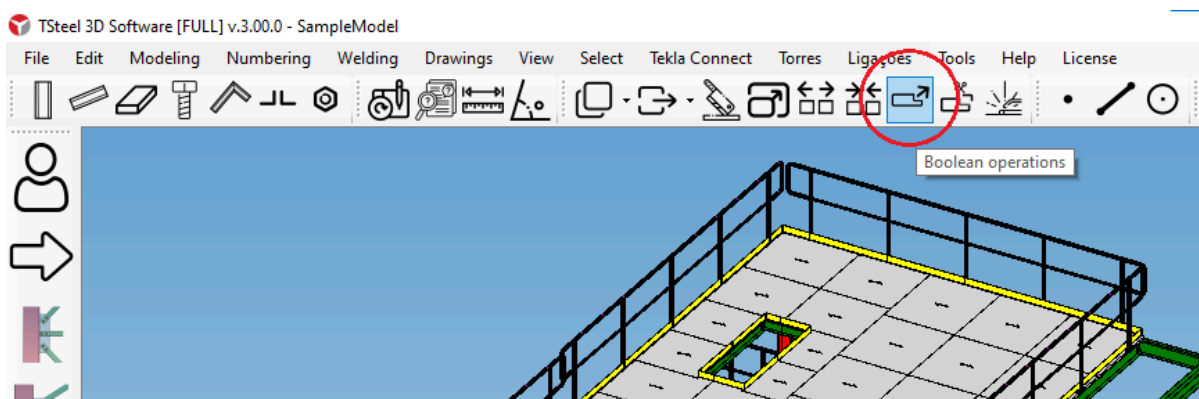
Existem também as opções:

- ORTHO – Os pontos seleccionados serão ortogonais (orientação eixo X,Y) em relação ao ponto anterior
- AXIS – (F4) Liga ou desliga a seleção de pontos de eixo
- PTOS – (F5) Liga ou desliga a seleção de pontos genéricos

Como fazer furos e recortes nas peças

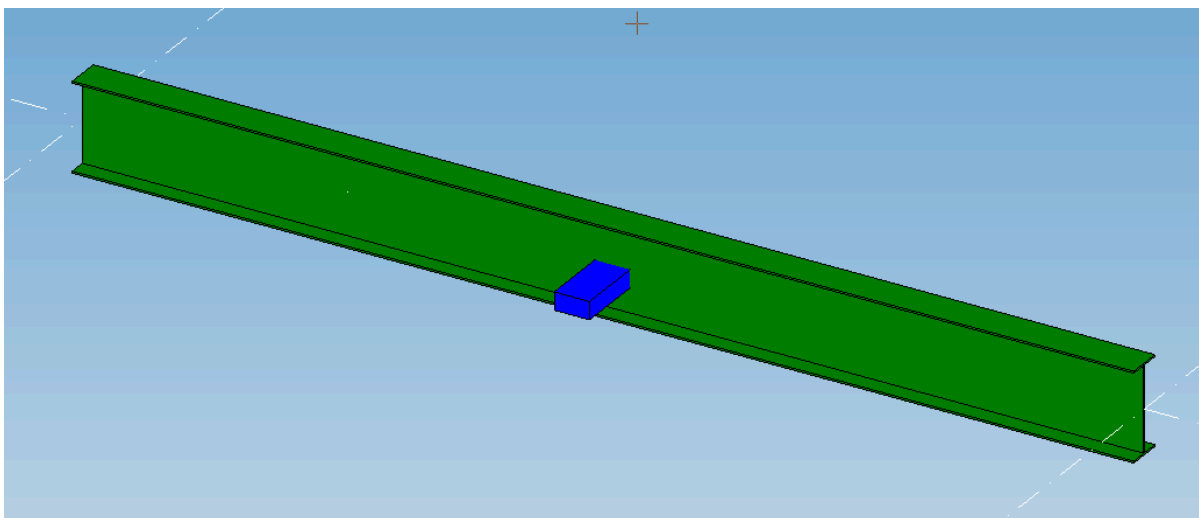
Os furos e recortes nas peças são feitos através de operações booleanas, que nada mais é do que a subtração de sólidos. O sólido usado para fazer o recorte ou furo, é chamado de peça booleana. O comando está no **BL** (Boolean operations) e PC (Poligonal cut) que é uma forma mais rápida e fácil de executar uma operação booleana. Vamos ver as duas formas funcionando no vídeo.

[Veja o vídeo sobre furos e recortes](#)

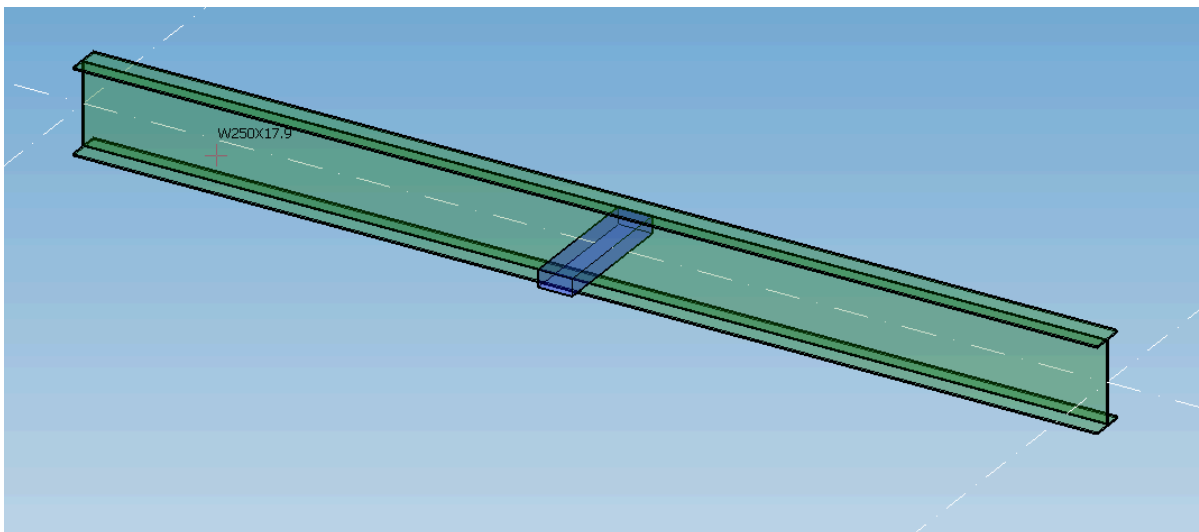


Vamos fazer um furo retangular na alma de uma viga

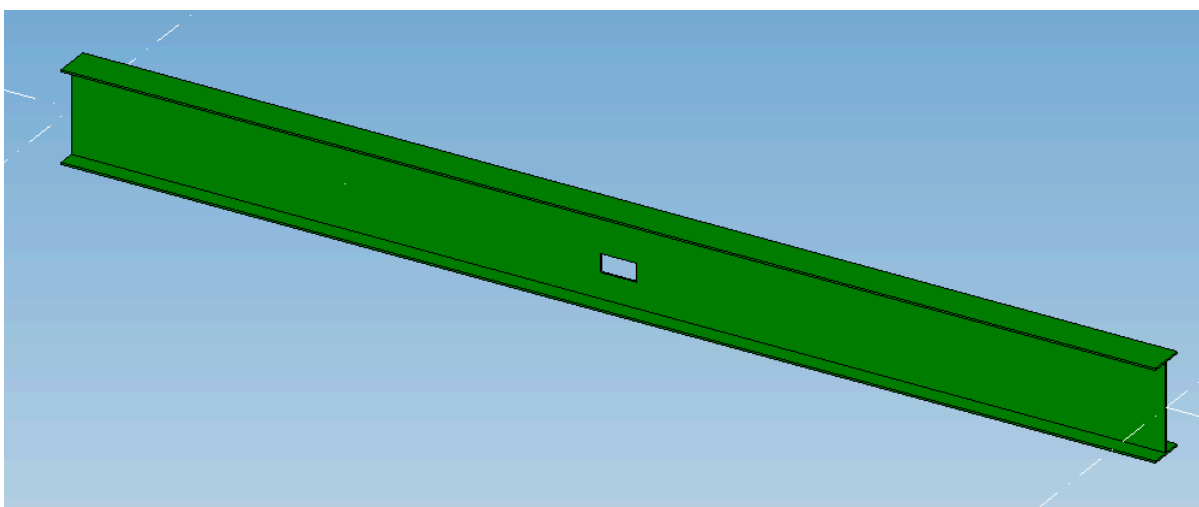
Tendo em mente que faremos o furo através de uma operação de subtração de sólidos, crie uma peça na posição e com as dimensões do recorte desejado, por exemplo a chapa azul abaixo:



Veja na imagem transparente que a chapa atravessa a viga:

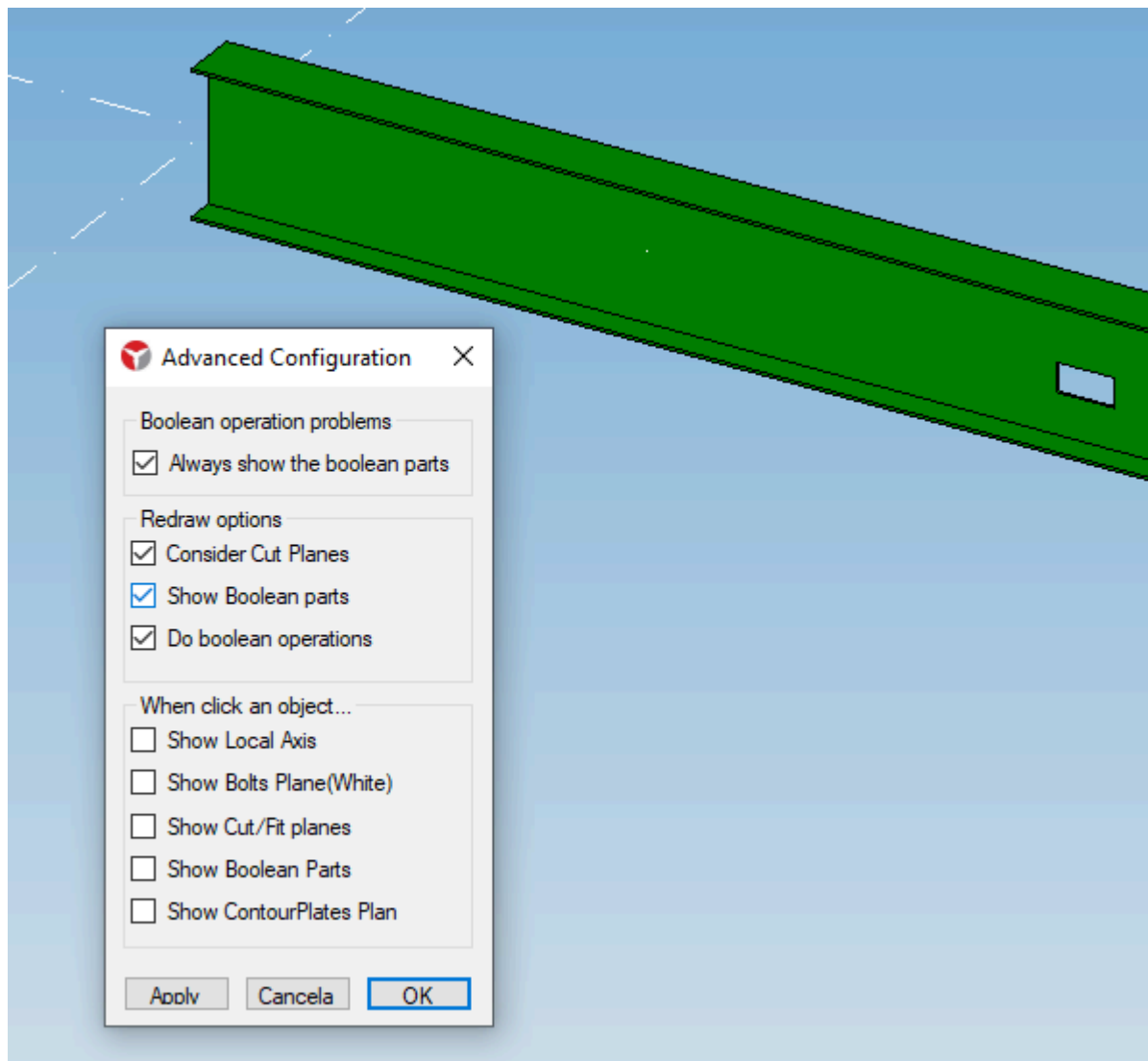


Agora, use o comando BL, selecionando a peça principal e a peça de recorte. Terminado o comando, vai parecer que não aconteceu nada, uma vez que a chapa azul esta preenchendo o lugar do nosso recorte. Apague a chapa azul:

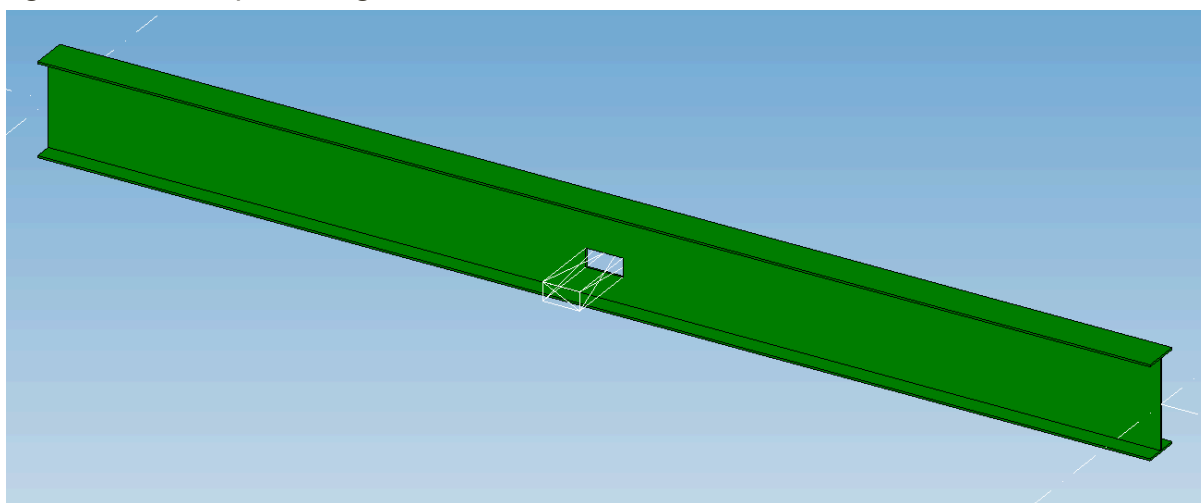


Temos o recorte retangular na viga.

Para visualizar os sólidos de recorte (peças booleanas), pressione a tecla ALT e de um duplo clique na tela. Ligue a opção de visualizar peças booleanas quando a peça é selecionada:

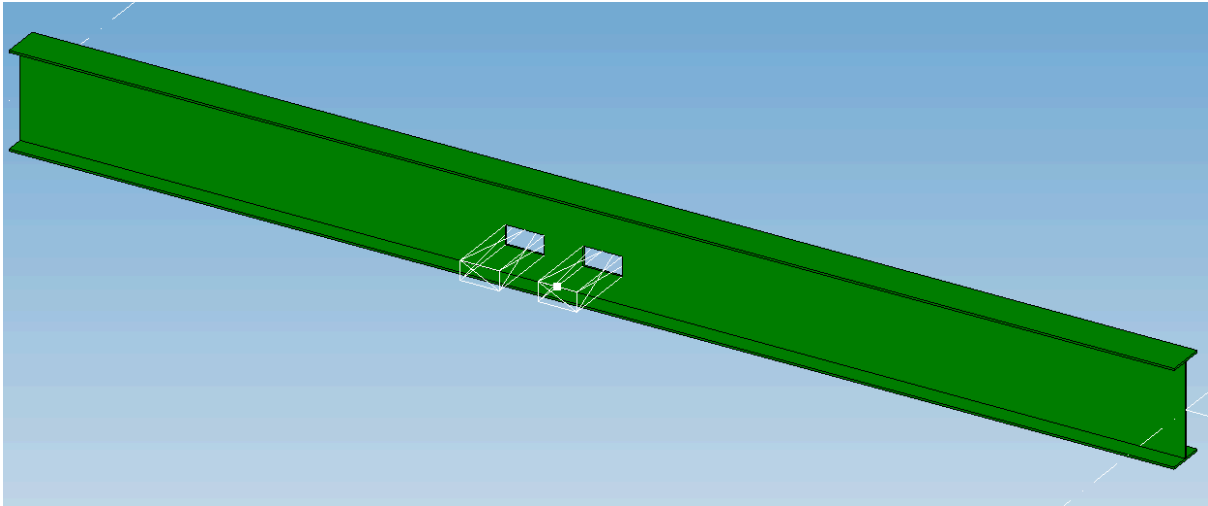


Agora de um clique na viga:



A chapa usada para recorte é representada de forma especial, evidenciando que não é uma peça do modelo e sim uma peça booleana.

Selecione a peça booleana e faça uma cópia, você terá criado um novo recorte na viga:



Experimente selecionar a parte booleana e movê-la. Você verá que estará movendo o recorte. Da mesma forma, selecione a parte booleana e a exclua, e você estará apagando o recorte.

Usando o comando de recorte poligonal

O recorte poligonal (comando PC - Poligonal Cut - na barra de ferramenta) faz estas operações booleanas de forma mais fácil. A partir de uma vista em 2D da sua peça, você desenha o polígono de corte e o TSteel vai:

1. Criar uma chapa de contorno com os pontos fornecidos
2. Calcular qual a espessura da chapa de forma a recortar toda a seção da peça principal
3. Fazer a operação booleana
4. Eliminar a peça auxiliar

A melhor forma de ver isso funcionando e entender o comando é vendo o vídeo que colocamos no início desta seção..

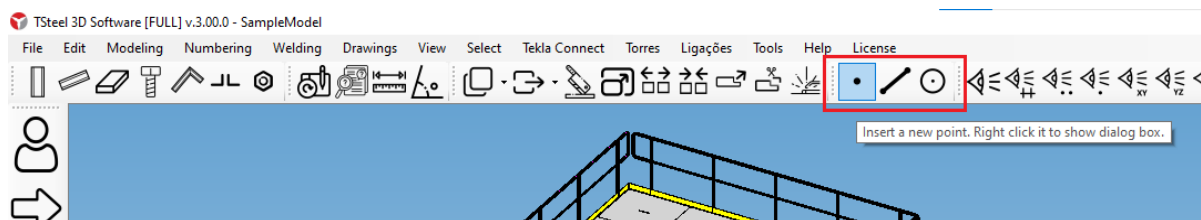
Encontrar novos pontos a partir de pontos conhecidos

Você pode definir pontos a partir de um ponto conhecido mais um deslocamento qualquer DX, DY, DZ. Selecionado o primeiro ponto, basta digitar os deslocamentos (vai abrir uma janela de deslocamentos automática) que deseja e pressione ENTER. Pronto! [Veja isso funcionando neste vídeo.](#)

Criar pontos, linhas e círculos de trabalho

[Para vídeo no youtube, clique aqui.](#)

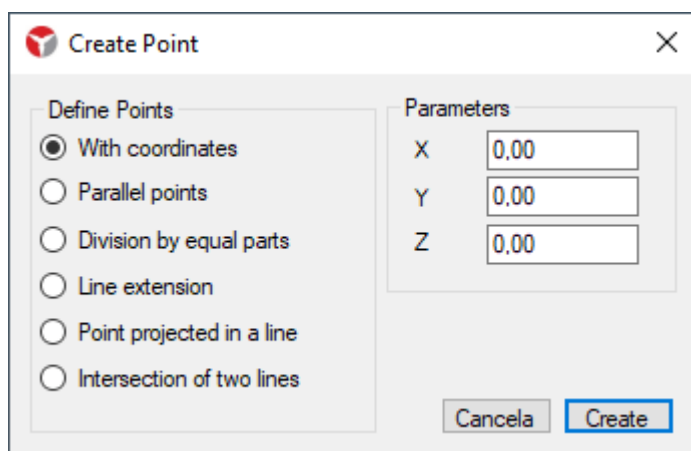
O TSteel 3D possui três elementos auxiliares, todos eles localizados na barra de ferramentas:



- Pontos (PT)
- Linhas (LN)
- Círculos (CI)

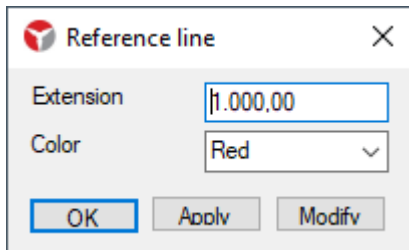
Pontos auxiliares

Os pontos auxiliares podem ser criados de diversas formas diferentes, o que os torna muito úteis na construção do modelo. Veja a abaixo as possibilidades:



Linhas Auxiliares

Você pode clicar com botão direito em LN para definir parâmetros da criação de linhas auxiliares.



Círculos auxiliares

Os círculos auxiliares são construídos no plano de trabalho atual, sempre definindo o ponto central e um segundo ponto para definir o raio (lembre que você pode definir o segundo ponto digitando as coordenadas relativas em relação ao centro).

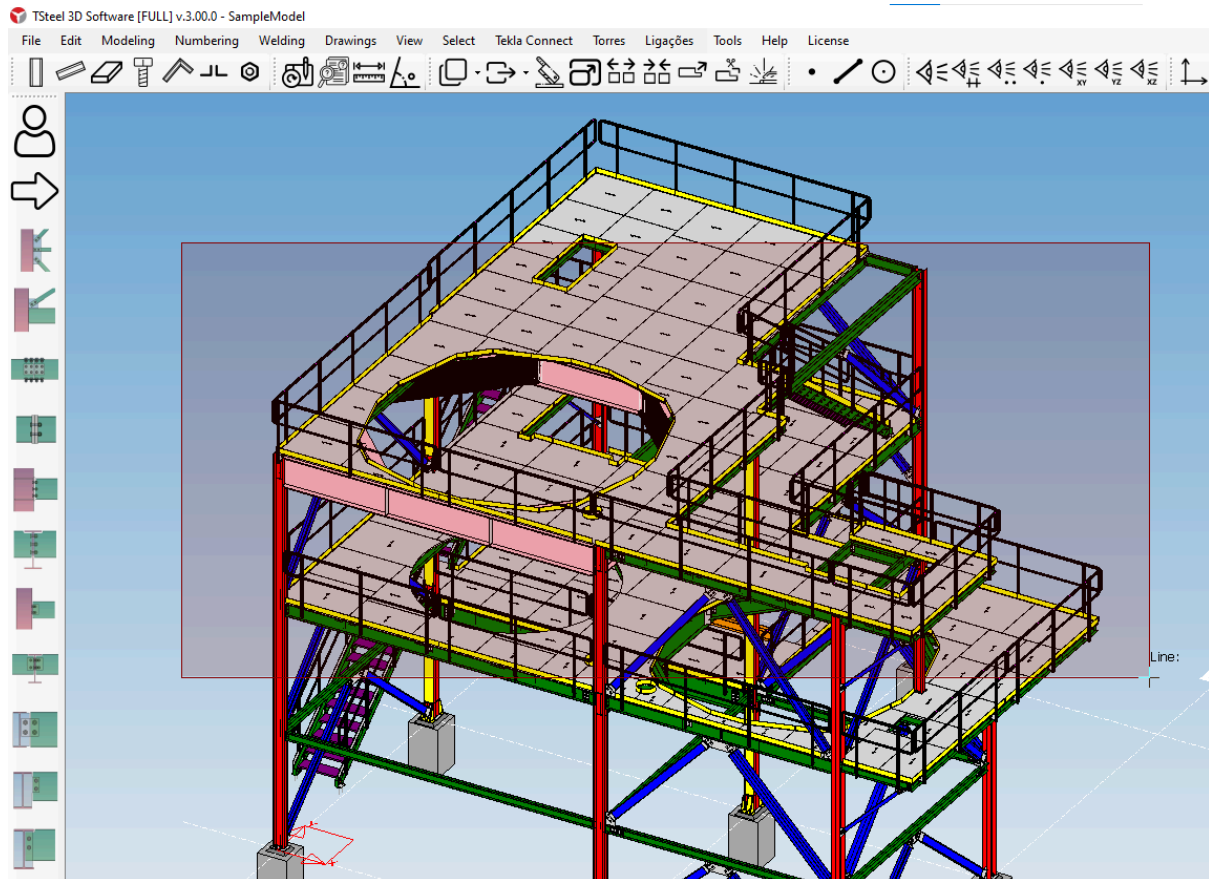
Seleção de peças e pontos

Seleção por click

Você seleciona uma peça quando clica em cima dela. Para adicionar peças à sua seleção, mantenha a tecla **SHIFT** pressionada enquanto clica em novas peças. Para excluir uma peça da seleção, clique nela enquanto pressiona a tecla **CTRL**.

Seleção por janela

Para criar uma janela de seleção, clique em qualquer ponto da tela e arraste o mouse. Se você arrastar o mouse da esquerda para direita, cria-se uma janela de seleção onde serão selecionadas todas as peças que estiverem 100% dentro da janela.



Se você arrastar o mouse da esquerda para a direita, você seleciona as peças que atravessam a janela, ou seja, peças que tenham qualquer parte delas dentro da janela.

As teclas SHIFT e CTRL também funcionam para incluir ou excluir peças da seleção.

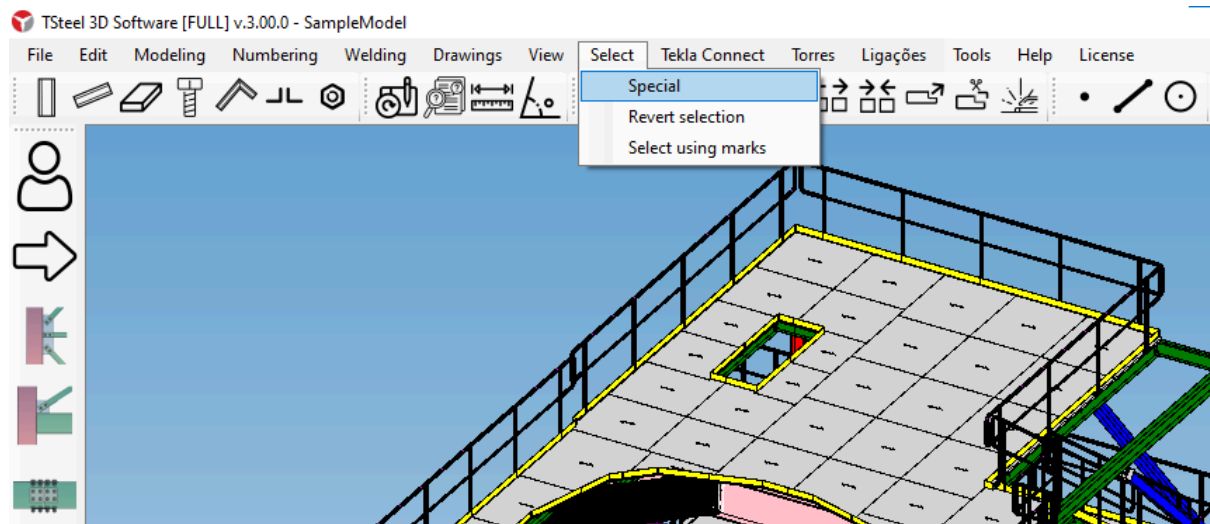
Selecionando pontos

Quando você seleciona peças, o TSteel 3D mostra os pontos de construção. O ponto branco é o ponto inicial e o ponto vermelho o ponto final (ou pontos finais para chapa de contorno e polivigas).

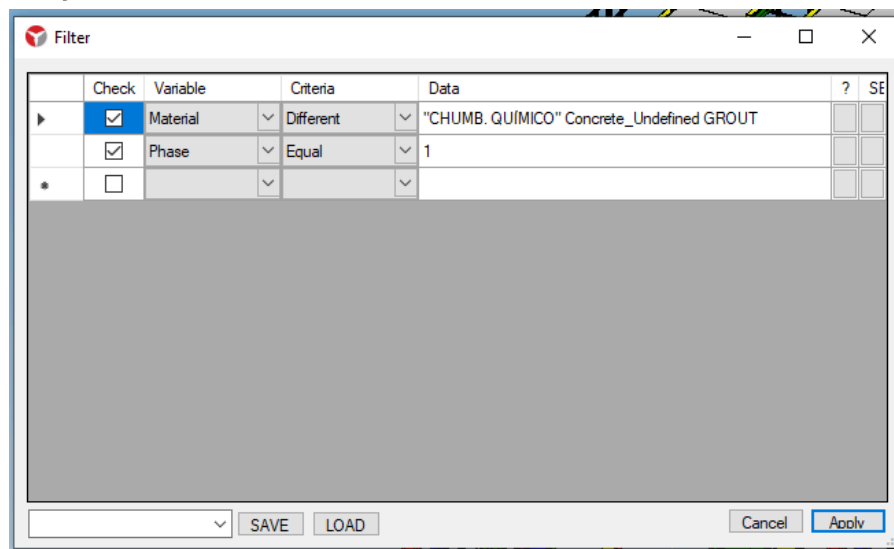
Você pode mover os pontos e mudar a geometria, ou alterar a configuração dos pontos em chapas e polivigas.

Para selecionar pontos, mantenha a tecla **ALT** pressionada. Pontos podem ser selecionados por um clique ou utilizando janelas.

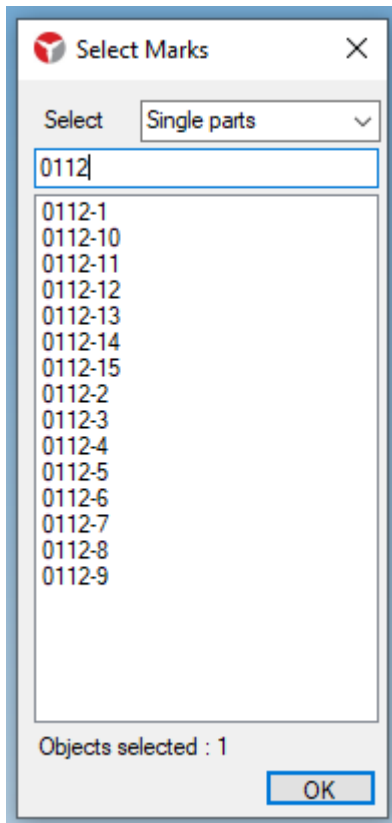
O Menu de seleção



A seleção especial é por meio de um filtro inteligente. Você determina as regras do filtro de seleção.



A seleção usando marcas, abre uma janela:



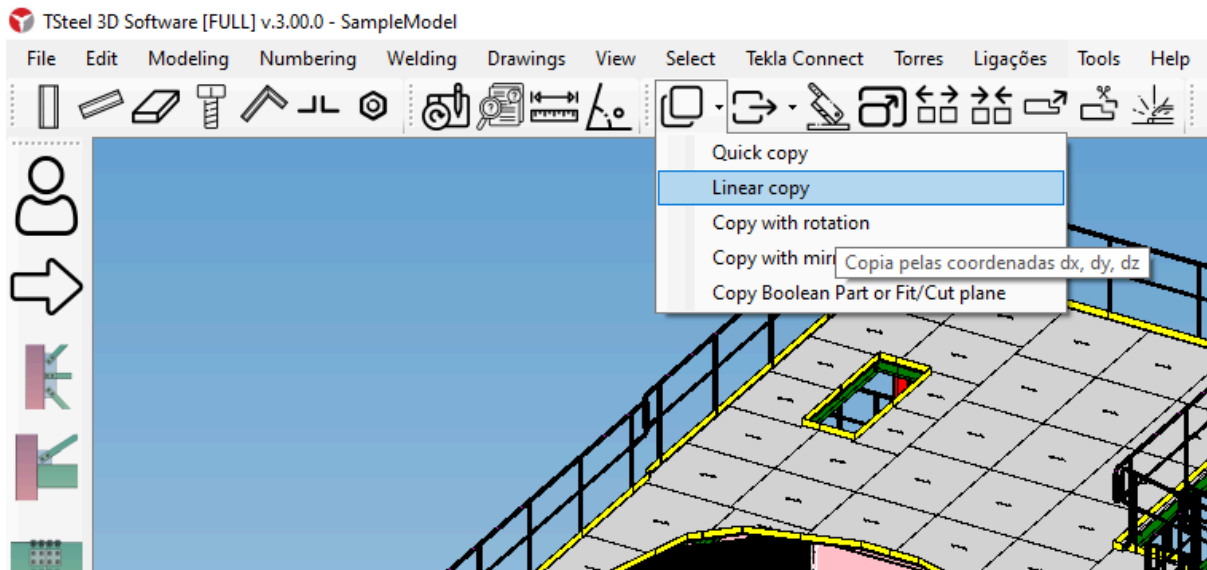
Note, que há um filtro “0112” na primeira linha. Ele mostra apenas as peças iniciando por 0112. Se você deixar esta linha vazia, vai ter a lista de todas as marcas do modelo.

Basta clicar na marca que deseja selecionar no modelo.

Esta janela pode ser usada para selecionar peças ou conjuntos e é uma alternativa rápida para identificar marcas no modelo.

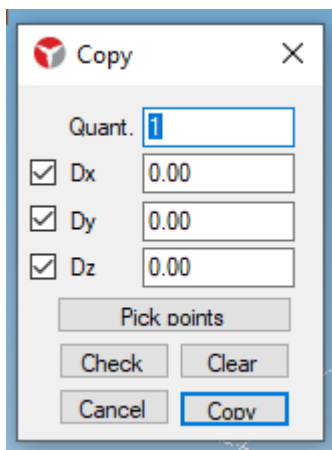
Copiar peças

As opções de cópia estão na barra de ferramentas, no botão CP:

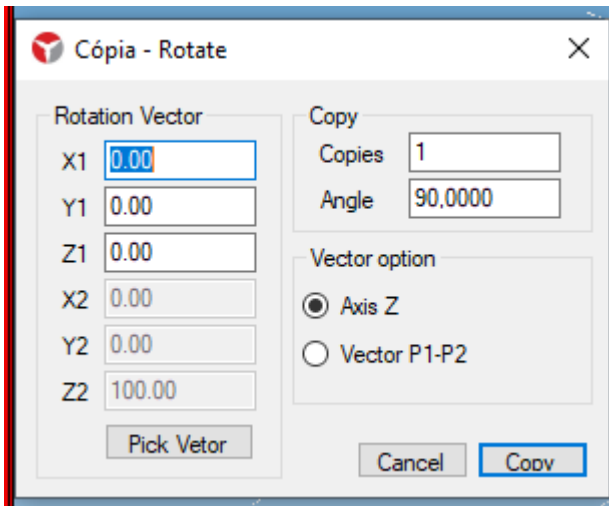


Quick copy(CTRL+C): Copia as peças já selecionadas, pede dois pontos para definir o deslocamento. Você pode clicar um primeiro ponto e entrar manualmente os deslocamentos dx,dy,dz. Basta digitar as coordenadas separadas por vírgulas.

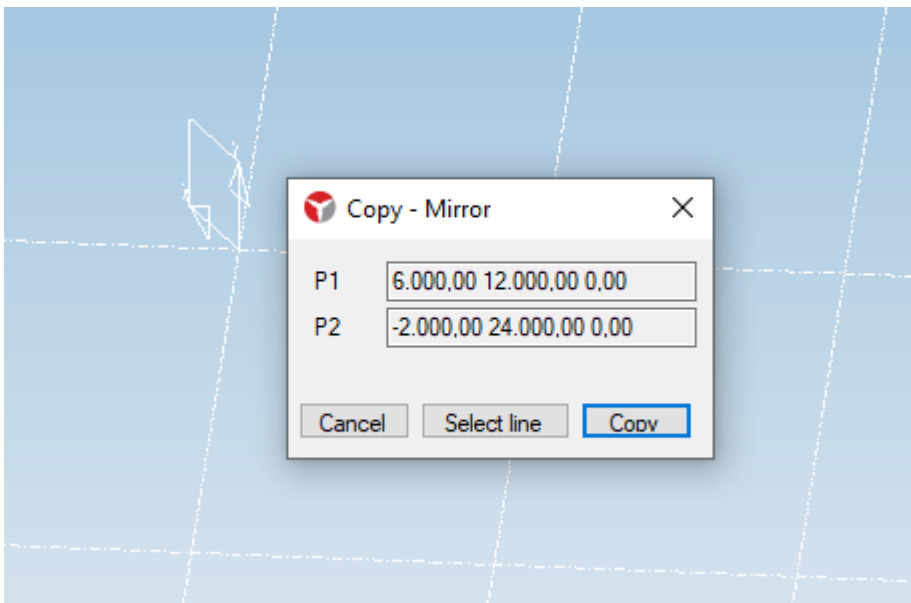
Linear Copy: Abre uma janela para definição dos parâmetros de cópia. Veja que é possível criar diversas cópias de uma só vez. Os deslocamentos podem ser definidos entrando-se os valores ou selecionando 2 pontos (Pick points).



Copy with rotation: Definido um eixo de rotação e um ângulo, o programa cria uma cópia das peças selecionadas aplicando a rotação definida.



Copy with mirror: Copia as peças selecionadas, espelhando-as a partir de um plano definido. O plano de espelhamento é um plano perpendicular ao plano XY de trabalho atual. Como o plano de trabalho já está definido, você precisa escolher 2 pontos que posicionem o plano de espelhamento.

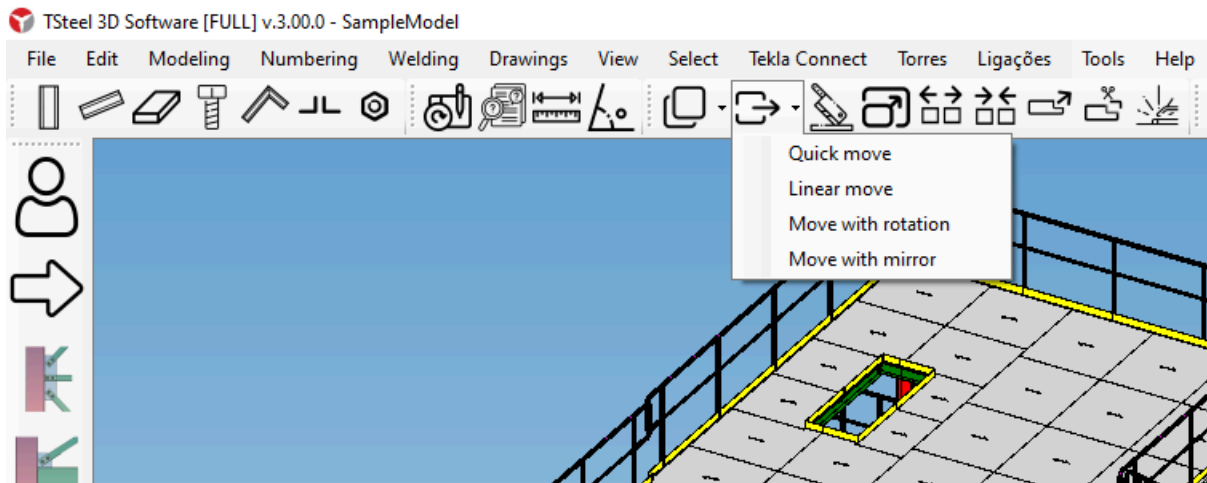


Assim que você fizer a cópia, o TSteel vai indicar os eixos do plano de espelhamento na tela.

Copy boolean part or Fit/Cut Plane: Usado para copiar partes booleanas ou planos de edição de peças. Você precisa selecionar os objetos e aplicar os deslocamento de cópia.

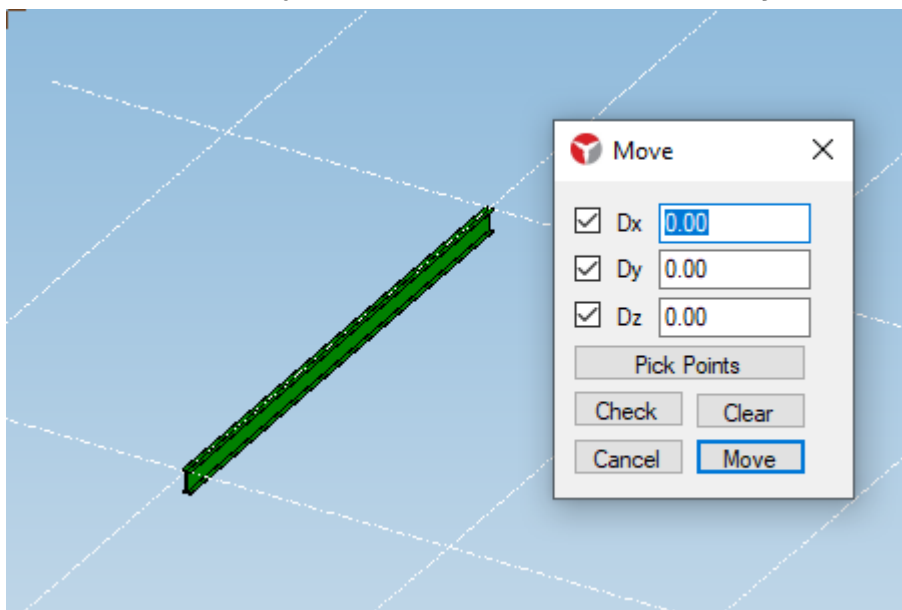
Mover peças

As opções para mover peças são:



Quick Move (CTRL+M): O programa pede 2 pontos e move as peças selecionadas no deslocamento fornecido.

Linear Move: Abre a janela de parâmetros para mover peças.



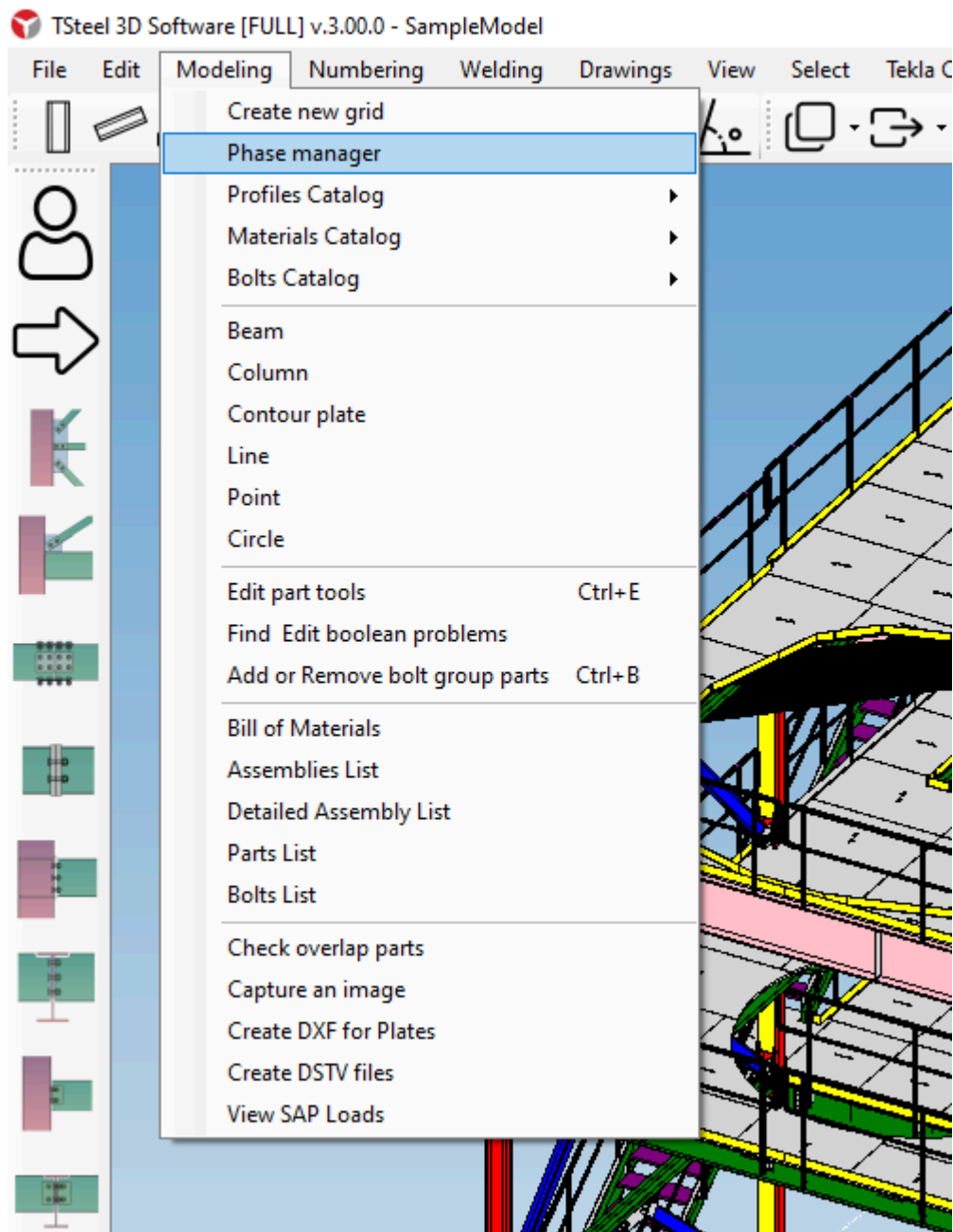
Move with rotation: Mesmo critério e funcionamento do Copy with rotation, mas neste caso, move as peças

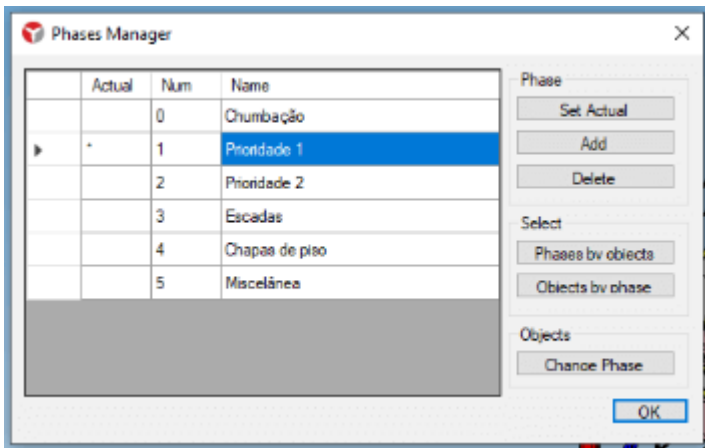
Move with mirror: Move espelhando as peças. Veja mais sobre o plano de espelhamento no "Copy with mirror" do item anterior..

Gerenciando fases

É muito comum dividir o modelo em fases para ajudar a separar listas de material, filtrar partes específicas do modelo, indicar prioridades, etc...

Você pode abrir o gerenciador de fases pelo Menu ou pelo atalho CTRL+H.





Atalhos de teclado

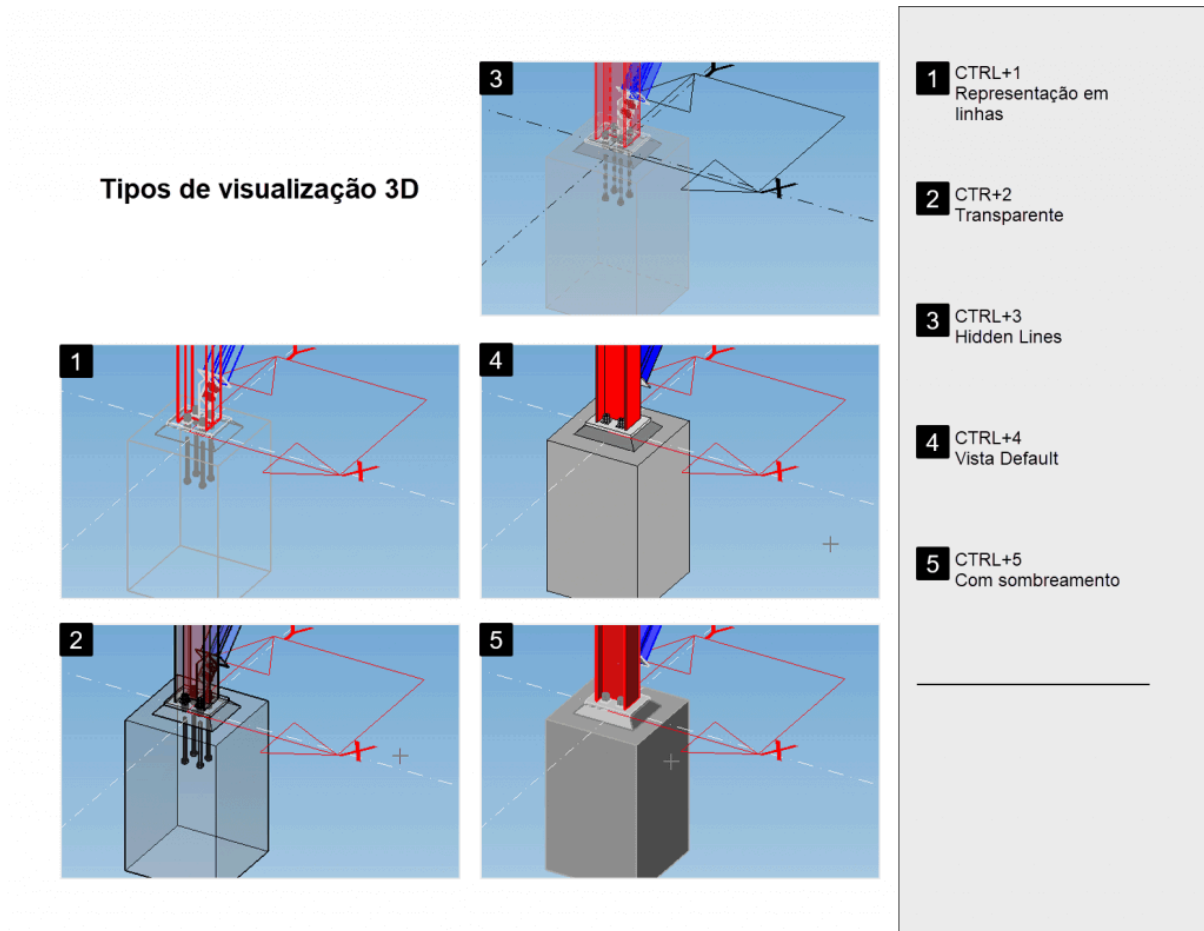
Abaixo os atalhos de teclado:

CTRL+H	Esconde a peça selecionada (Um Regen retorna a visualização da peça)
SHIFT+Z	Zoom para as peças selecionadas
CTRL+A	Seleciona todas as peças
SHIFT+H	Gerenciador de fases
SHIFT+I	Mostra informações da peça
DEL	Deleta peças selecionadas
F4	Liga e desliga o "snap" (procura) por pontos gerais (cantos, arestas, etc)
F5	Liga e desliga o "snap" (procura) por pontos de criação dos perfis, ou seja, pontos do eixo de definição.
F6	Abre a janela de OSNAP
CTRL+C	Comando de cópia rápida. Faz a cópia das peças selecionadas.
CTRL+M	Comando de mover rápido. Move peças já selecionadas
CTRL+P	Muda vista para o plano'
CTRL+S	Salva o modelo
M	Chama o comando mover
C	Chama o comando Copiar
CTRL+1/2/3 /4/5	Muda o estilo de visualização da tela

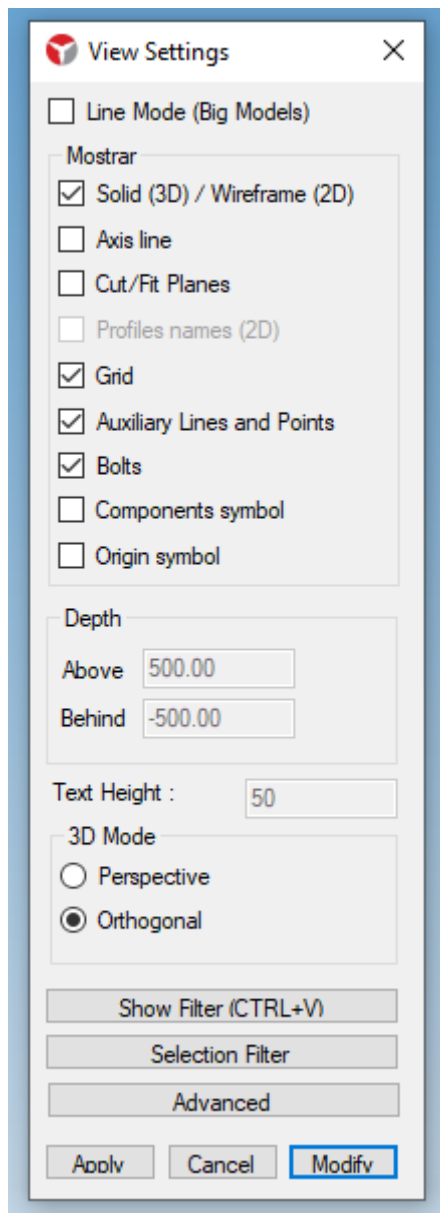
Visualização

Tela 3D principal e suas configurações

A vista principal do modelo em 3D pode ser configurada de diversas formas, começando com a forma de visualização da estrutura:



Com um duplo clique na tela vazia, aparece a janela de configurações:



Line Mode: Usado para representar o modelo pelos eixos das peças (linhas). Há uma grande economia de memória e alta velocidade de importação e exportação.

Solid(3D)/WireFrame(2D) : Liga e desliga a representação das peças do modelo.

Axis Line: Liga/desliga a representação dos eixos de construção das peças (linha entre os pontos inicial e final)

Cut/Fit Planes: Liga/desliga a representação dos planos de corte e planos de ajuste.

Profiles Names (2D): Insere texto com os perfis das peças nos desenhos 2D. Você pode mover os textos livremente com o mouse para ajustar a vista.

Grid: Liga/desliga a representação dos Grids da estrutura.

Auxiliary Lines and Points: Liga/ desliga a representação dos pontos e linhas auxiliares.

Bolts: Liga/desliga a representação dos parafusos do modelo.

Components symbol: Liga/desliga a representação dos componentes/macros existentes. O símbolo é um cone que quando clicado oferece acesso à janela da macro.

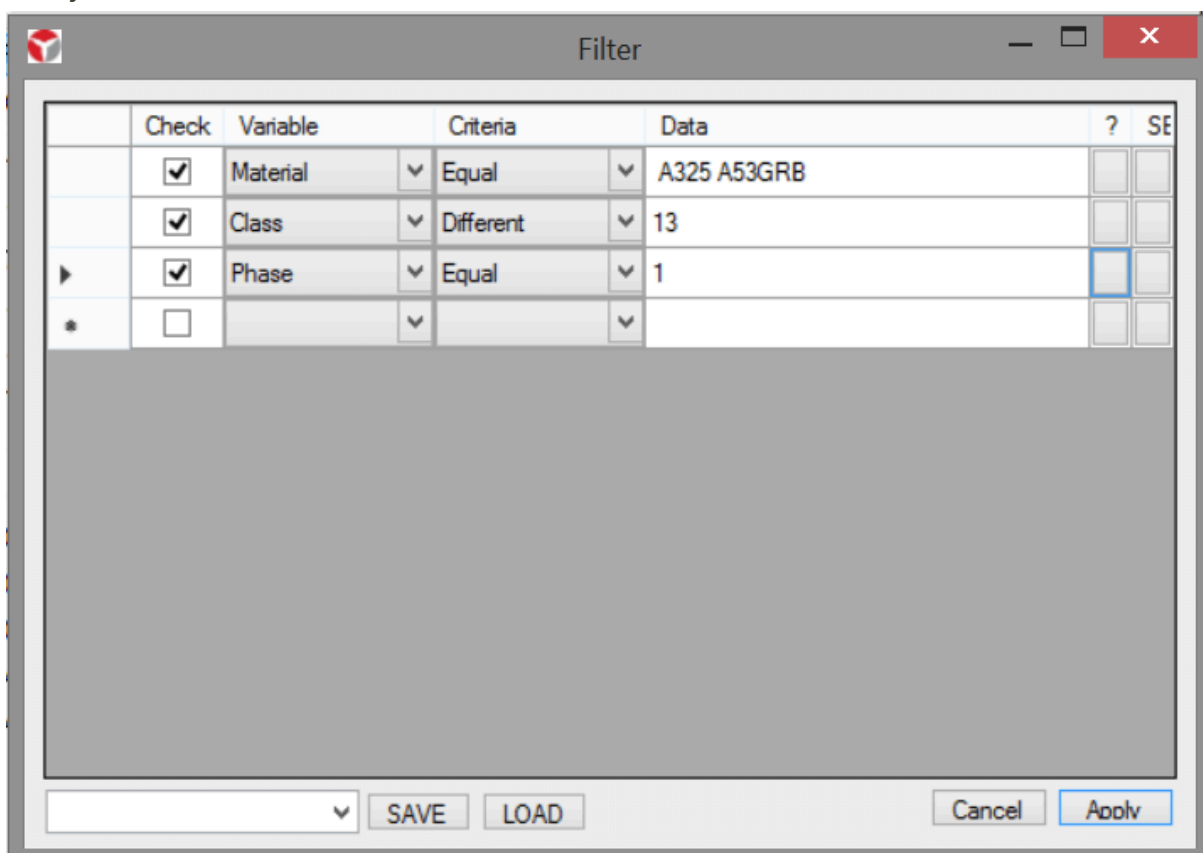
Origin symbol: Liga/desliga a representação da origem, ponto (0,0,0)

Depth (Above/Behind): Para as vistas planas, configura as profundidades que a vista considera, tanto para cima do plano como para baixo.

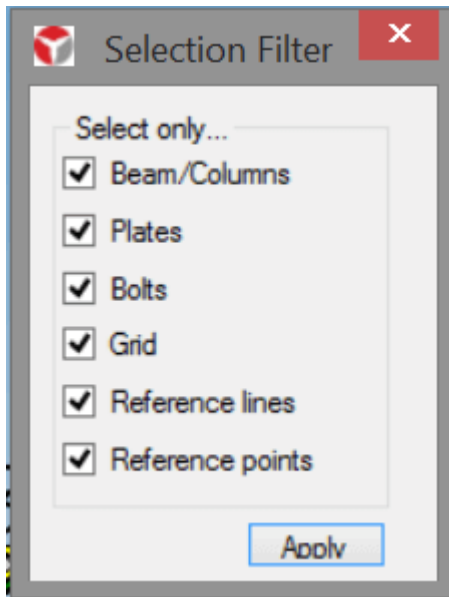
Text Height: Usado apenas nas vistas 2D, regula o tamanho dos textos inseridos automaticamente.

3D mode(Perspective/Orthogonal): Modo de representação da vista 3D.

Show Filter: Abre a janela onde o usuário configura um filtro do que deve ser mostrado na vista. Os filtros podem ser configurados considerando diversos aspectos das peças, permitindo que se exiba apenas a parte do modelo que se deseja.

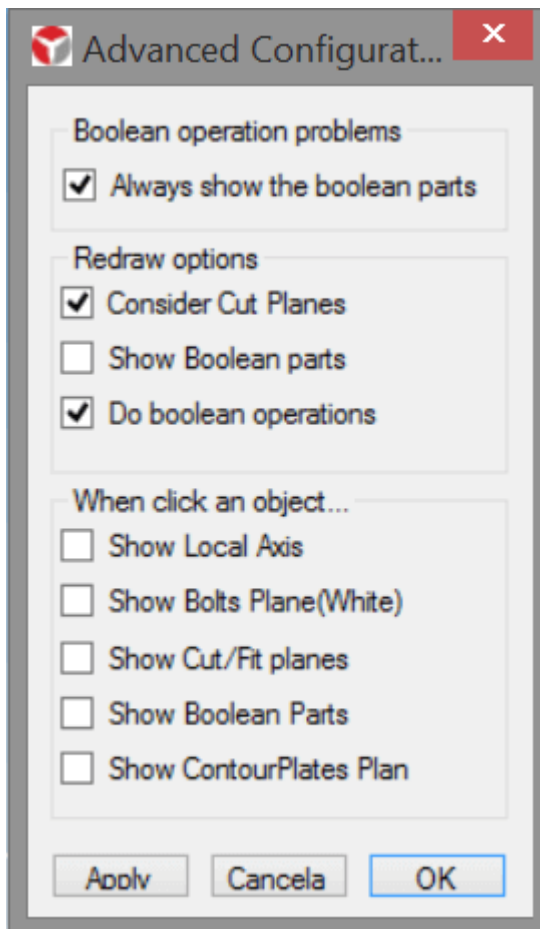


Selection filter: permite você ligar/desligar a seleção do tipos de elementos. Por exemplo, se Grid estiver desligado, você não será capaz de selecionar o Grid através de janelas ou de click.



Advanced Configuration: A janela de configuração avançada também pode ser acessada com um ALT+duplo click na janela.

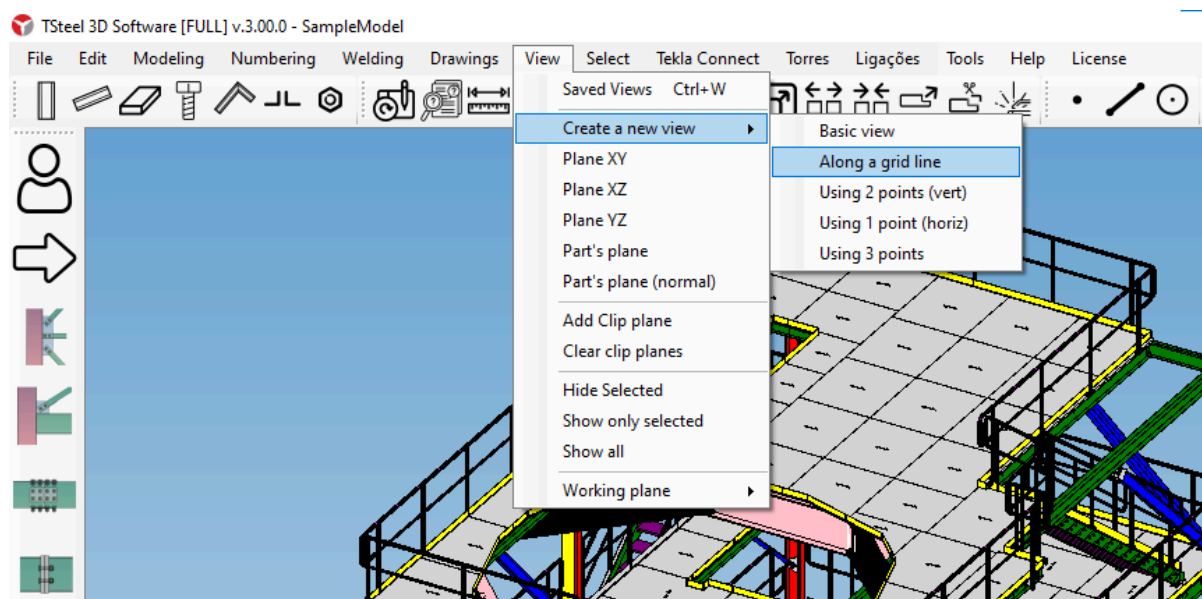
Esta janela permite configurações adicionais no comportamento do programa e como ele desenha o modelo.



Vista 2D do modelo

Em algumas situações, trabalhar em uma vista plana é mais fácil. O TSteel 3D permite que você crie qualquer vista 2D do modelo.

Como criar uma vista 2D



No menu “**VIEW**”, você vai encontrar as diversas formas disponíveis para criar as vistas 2D.

- **Saved Views:** Acesso a vistas que você salvou anteriormente
- **Plane XY, XZ, YZ:** Planos principais criados a partir de uma peça ou linha de grid dada como referência
- **Part's Plane:** Plano da peça selecionada
- **Basic View:** Um dos planos principais (XY, XZ, YZ) a partir de uma ordenada. (por exemplo: Plano XY na cota 3400)
- **Along a grid Line:** Plano vertical coincidente com a linha de grid selecionada
- **Using 2 points:** Clique em dois pontos para definir o eixo X da vista, o eixo Y será o eixo vertical
- **Using 1 point:** Defina um ponto para a altura e será criada uma vista XY neste ponto
- **Using 3 points:** defina um plano qualquer por 3 pontos.

As alternativas mais usadas estão disponíveis na barra de ferramentas:

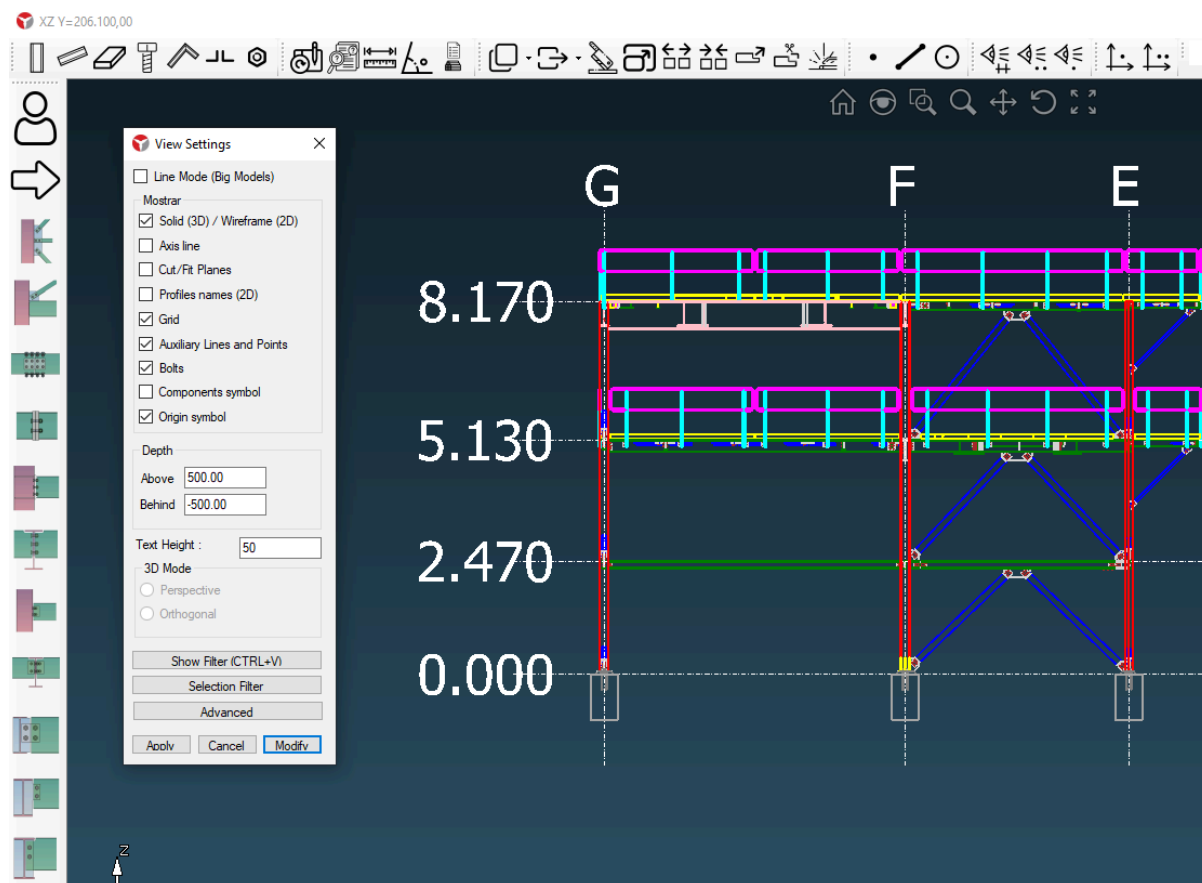
- **VB:** Vista básica

- **VG:** Vista do grid (a partir de uma linha do grid)
- **V2:** Vista por dois pontos
- **V1:** Vista por 1 ponto
- **VXY:** Vista plano XY
- **VXZ:** Vista plano XZ
- **VYZ:** Vista plano YZ

Configurações de uma vista

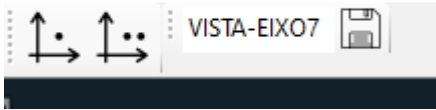
De forma semelhante à vista 3D, basta dar um clique duplo em um ponto vazio da vista para abrir a janela de configurações.

Todos os elementos nesta janela estão [descritos no post sobre a vista 3D](#). Vamos olhar em mais detalhes alguns itens que dizem respeito à vista 2D.



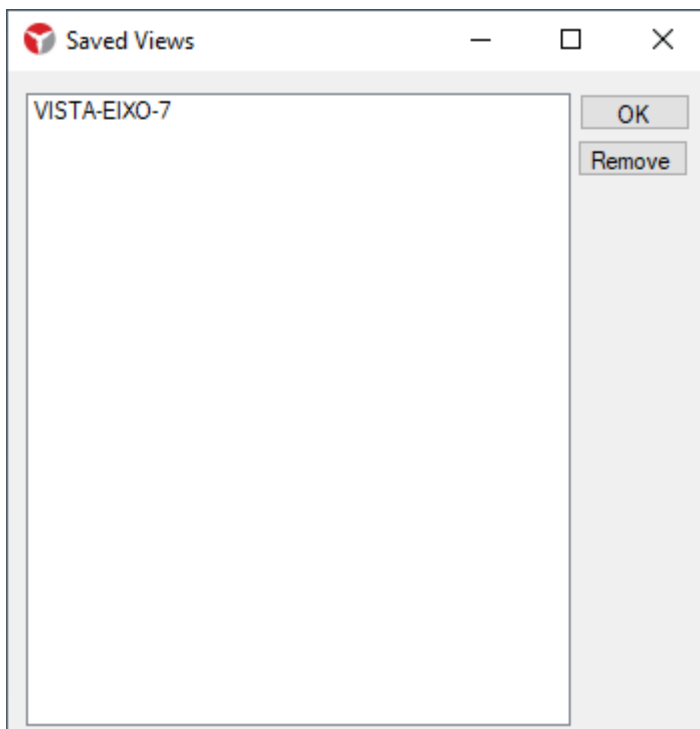
Na vista 2D, temos a configuração de profundidade (Depth) que é configurada para cima do plano (Above) e para baixo (Behind). Estes valores definem que objetos serão incluídos na vista.

Como salvar uma Vista



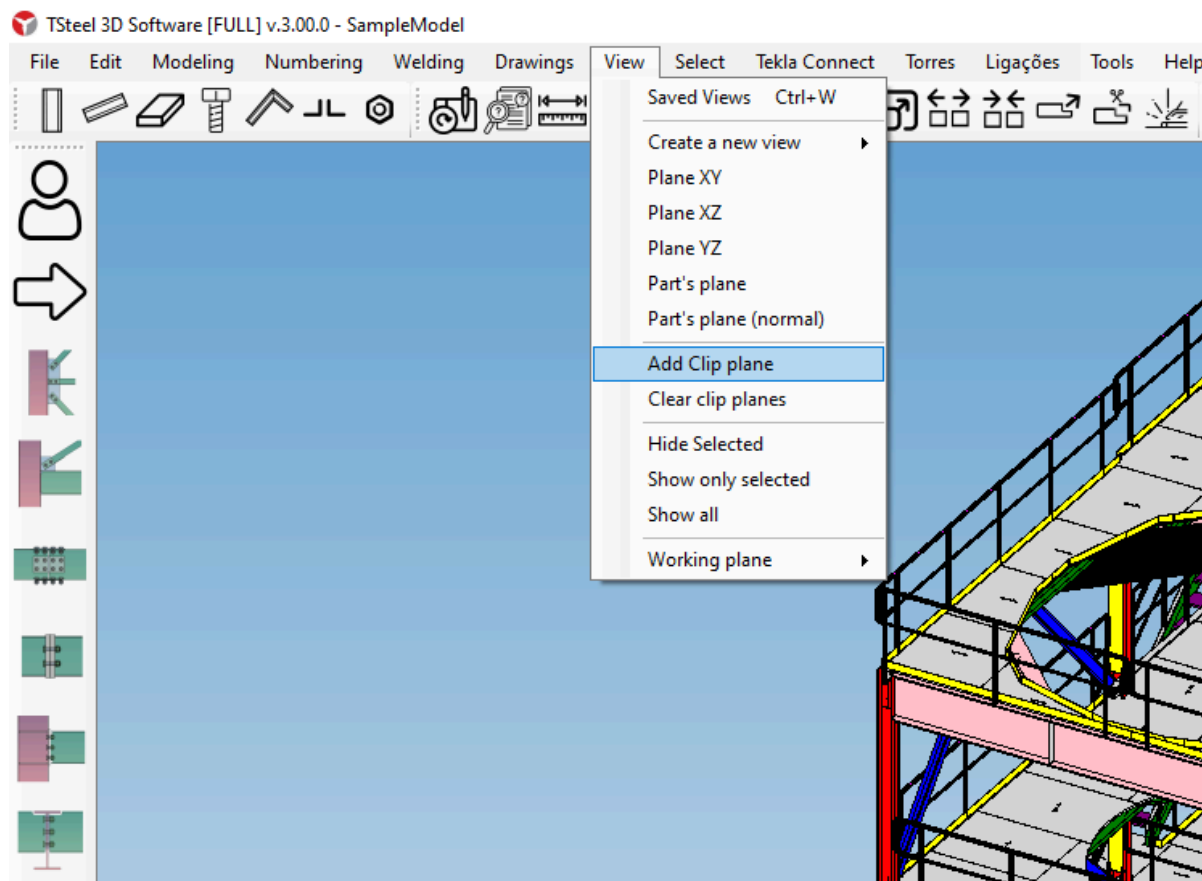
Na caixa de texto localizada na barra de ferramentas, digite o nome da vista e clique em SAVE.

Depois de salvar a vista acima com o nome “VISTA-EIXO-7”, quando abrirmos a janela com vistas salvas:



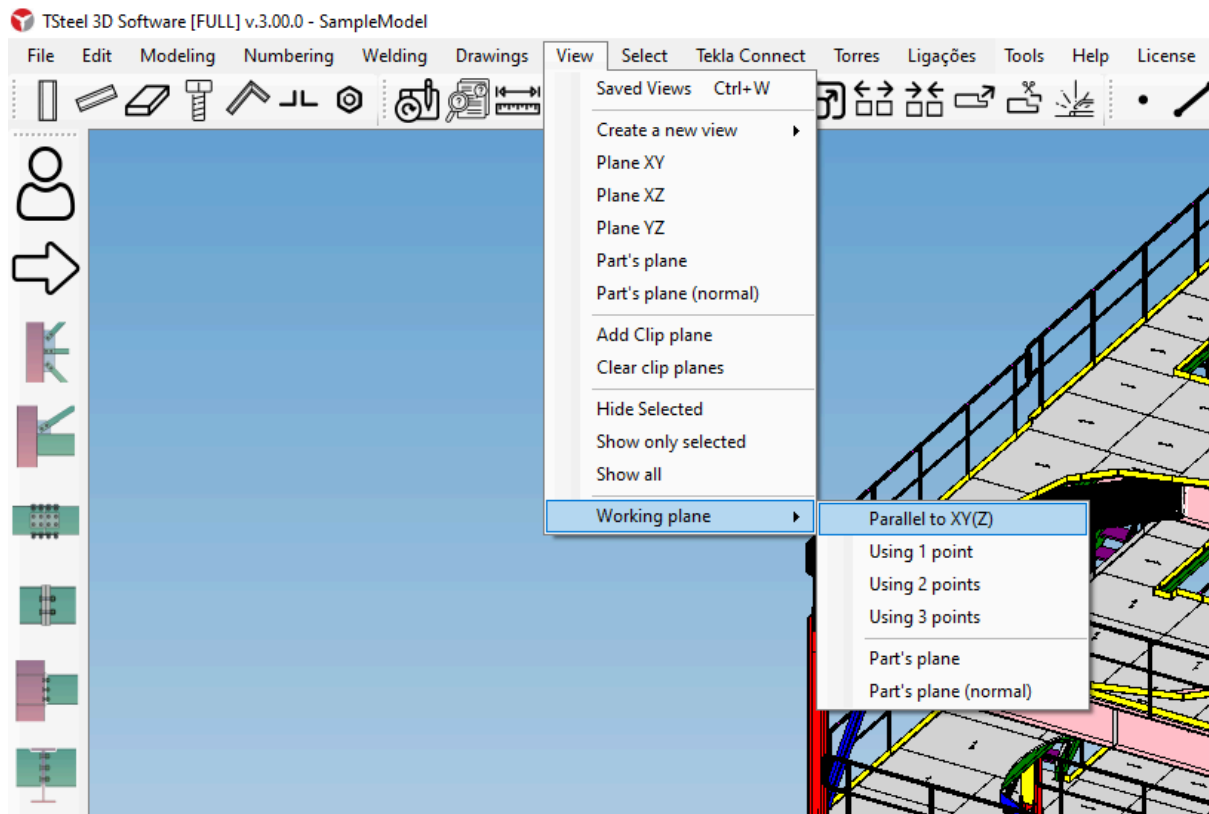
Clip Planes

Você pode usar até 6 clip planes para limitar quais partes do modelo você deseja ver. [Veja como usar os clip planes neste vídeo.](#)

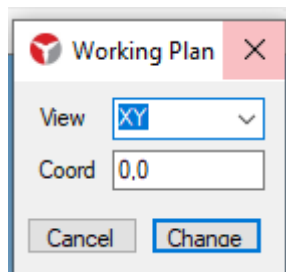


Plano de trabalho (Working plane)

O "Working Plan" (Plano de trabalho) pode ser configurado através do menu ou da barra de tarefas:



Parallel to XY(Z) (ou botão PB): Permite posicionar o plano paralelo aos planos globais XY, XZ ou YZ.

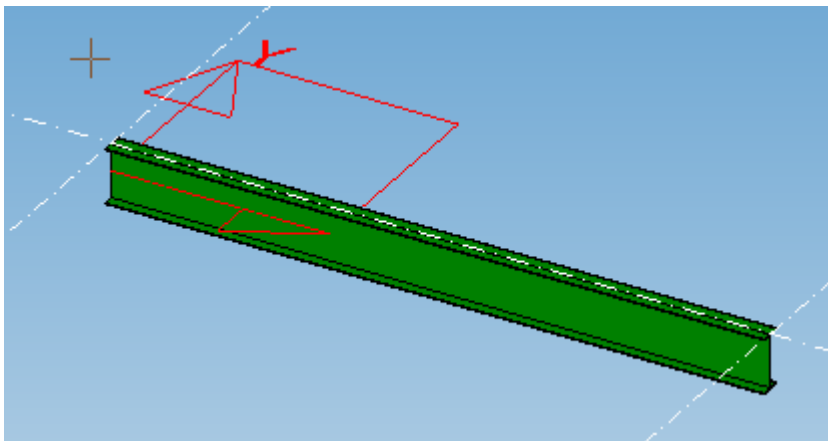


Using 1 Point (botão P1): Desloca a origem do plano de trabalho atual para o ponto selecionado

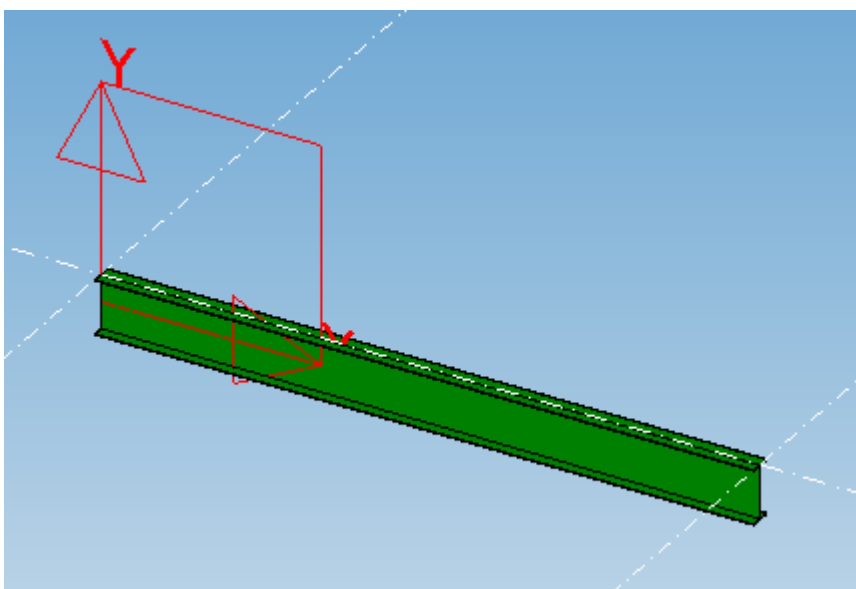
Using 2 Points (botão P2): Desloca a origem do plano atual para o primeiro ponto selecionado e alinha o eixo X na direção do segundo ponto selecionado

Using 3 Points (botão P3): O primeiro ponto define a nova origem, o segundo ponto a direção do eixo X e o terceiro a direção do eixo Y.

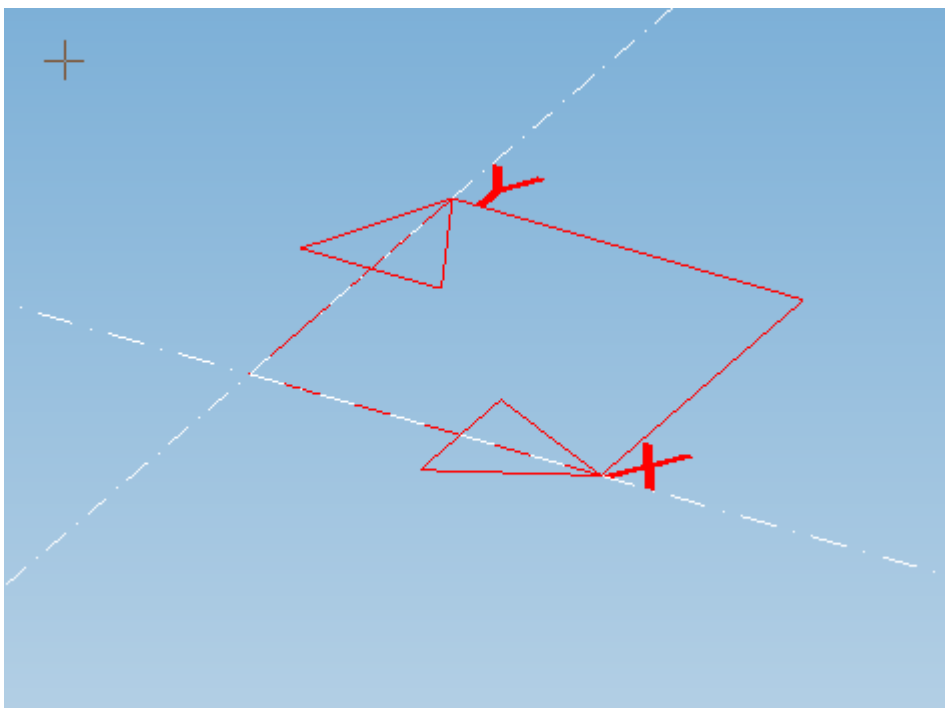
Part's Plane (botão PPC): Solicita a seleção de uma peça e posiciona o plano de trabalho para coincidir com o plano principal dela.



Part's Normal Plan (PNP): Solicita a seleção de uma peça e posiciona o plano de trabalho para coincidir com o plano normal ao plano principal da peça.



A localização atual do plano de trabalho é indicada pelos eixos em vermelho. Inicialmente eles iniciam no ponto 0,0,0 e com eixos X,Y,Z coincidentes com os eixos globais.



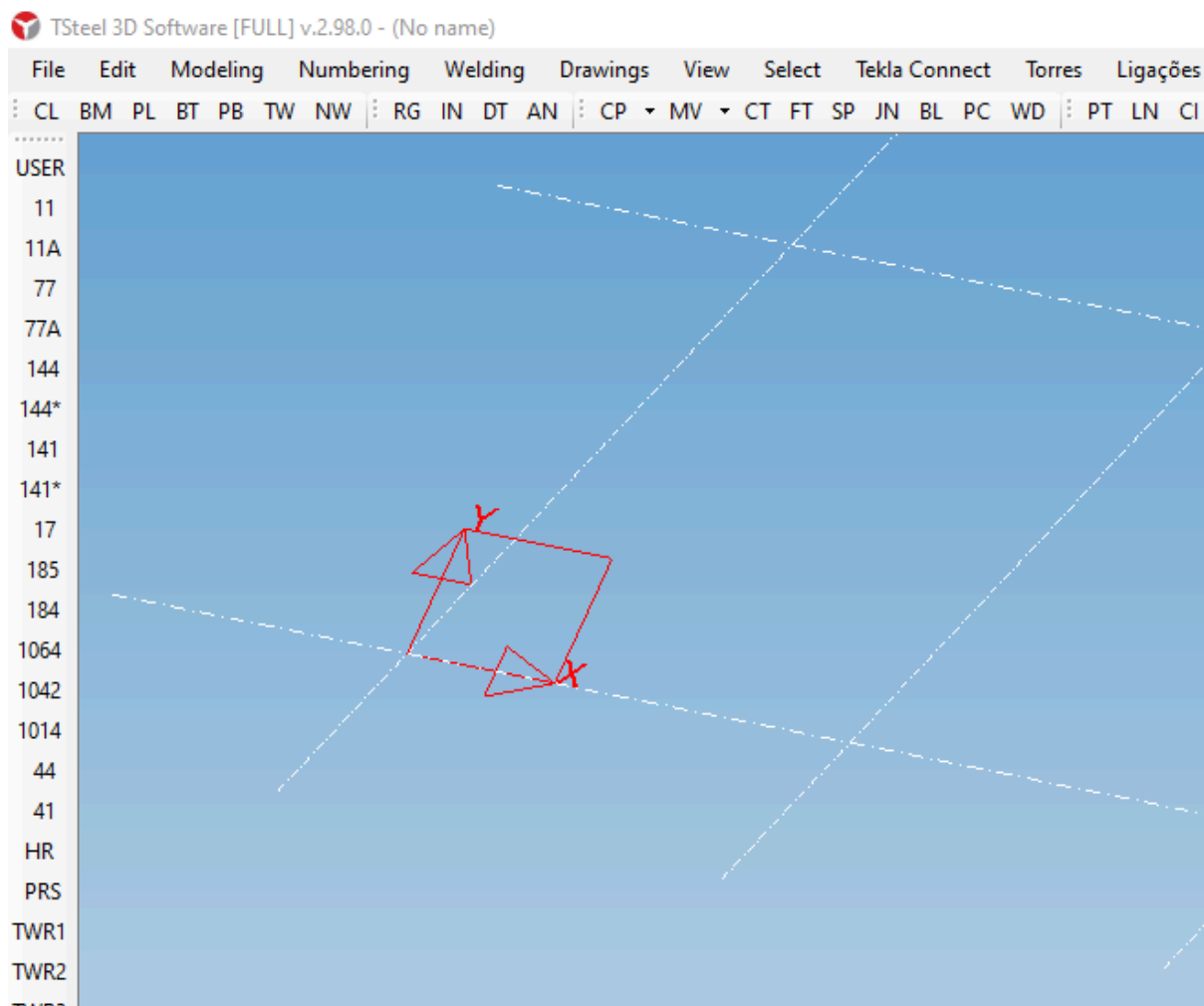
Mudar o plano de trabalho, altera muitas referências no modelo, por exemplo:

- Rotação das peças (Top, Front, Back, Below)
- Nível inicial de criação das colunas
- Pontos por coordenadas

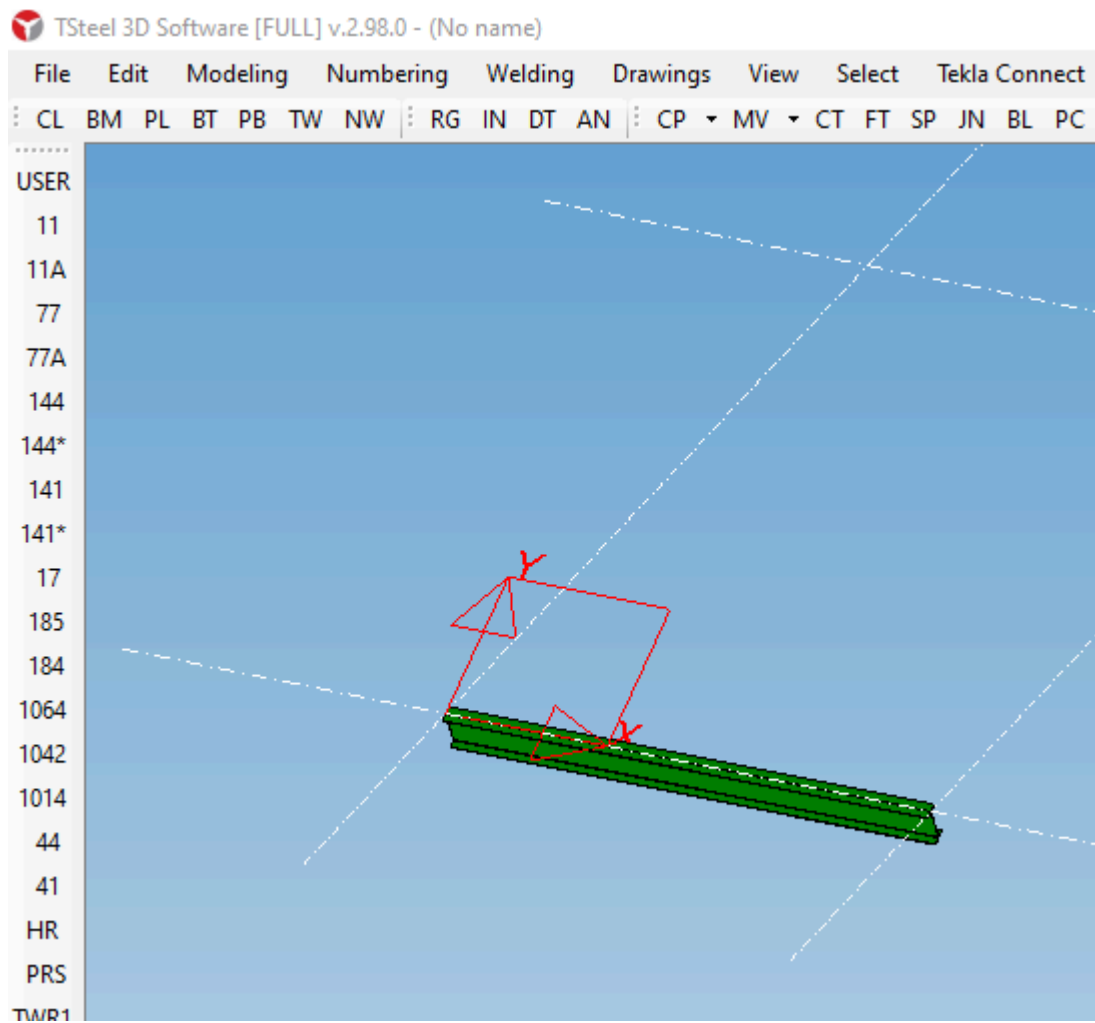
Trabalhando em um plano inclinado

Vamos usar o plano de trabalho para modelar em um plano inclinado, uma situação muito comum em coberturas.

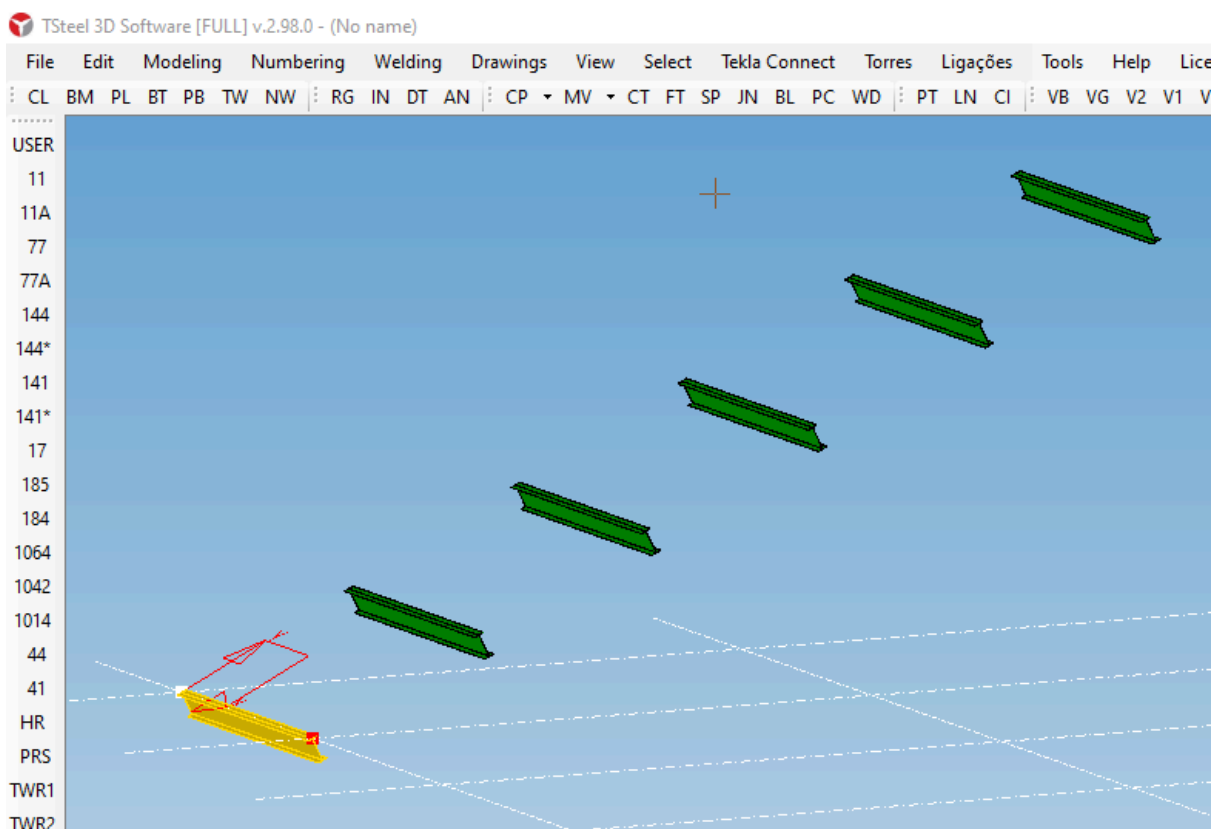
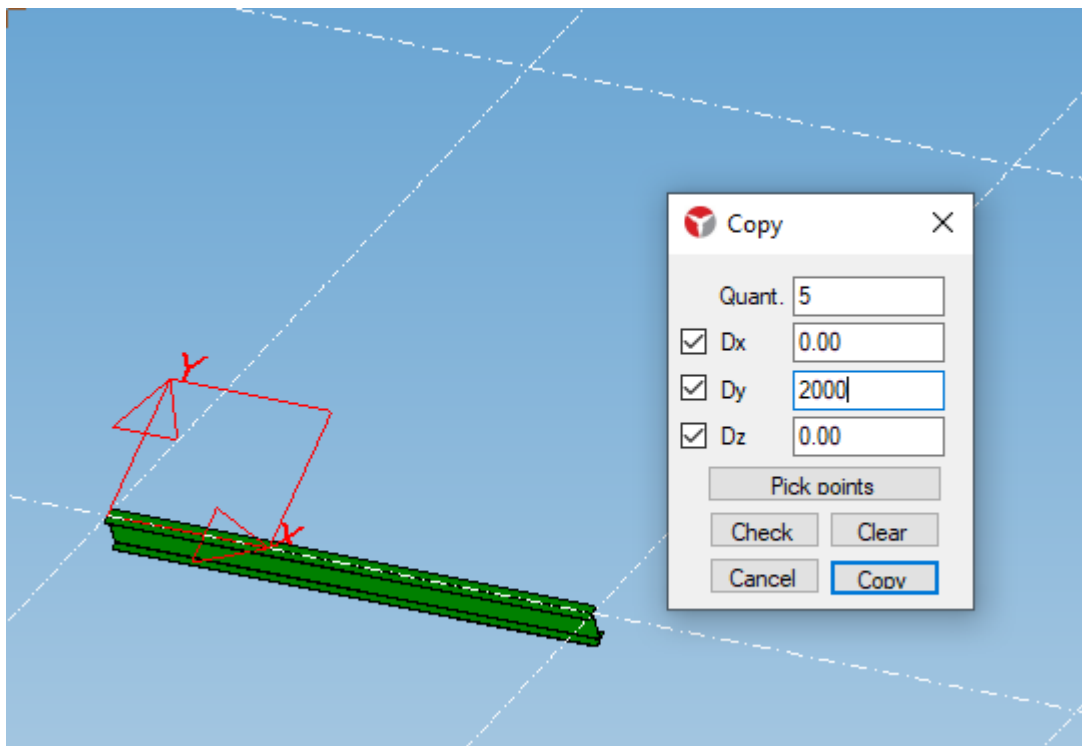
Criei um plano de trabalho inclinado, como mostrado abaixo:



Agora vou criar uma viga ao longo do eixo X, veja como ela já vem com a inclinação do nosso plano de trabalho:

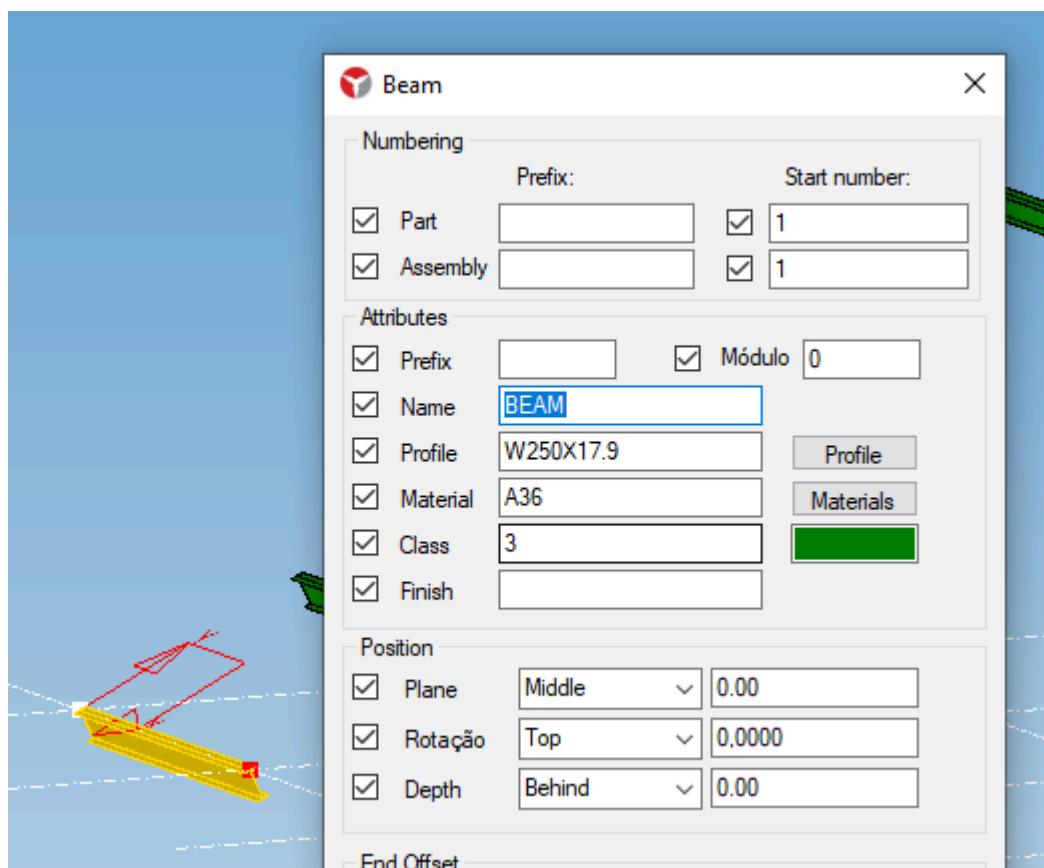


Vou fazer 5 cópias da viga espaçadas de 2000mm. Observe que estou dando a distância no eixo Y:

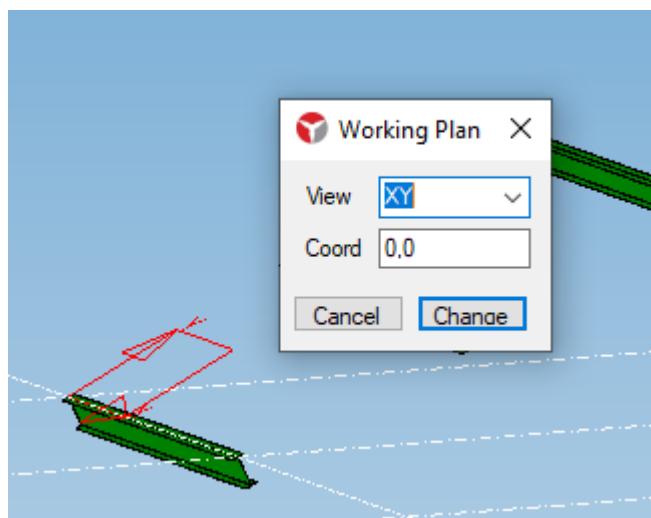


Qualquer construção e edição vai considerar o nosso plano de trabalho como sendo o plano XY de modelagem

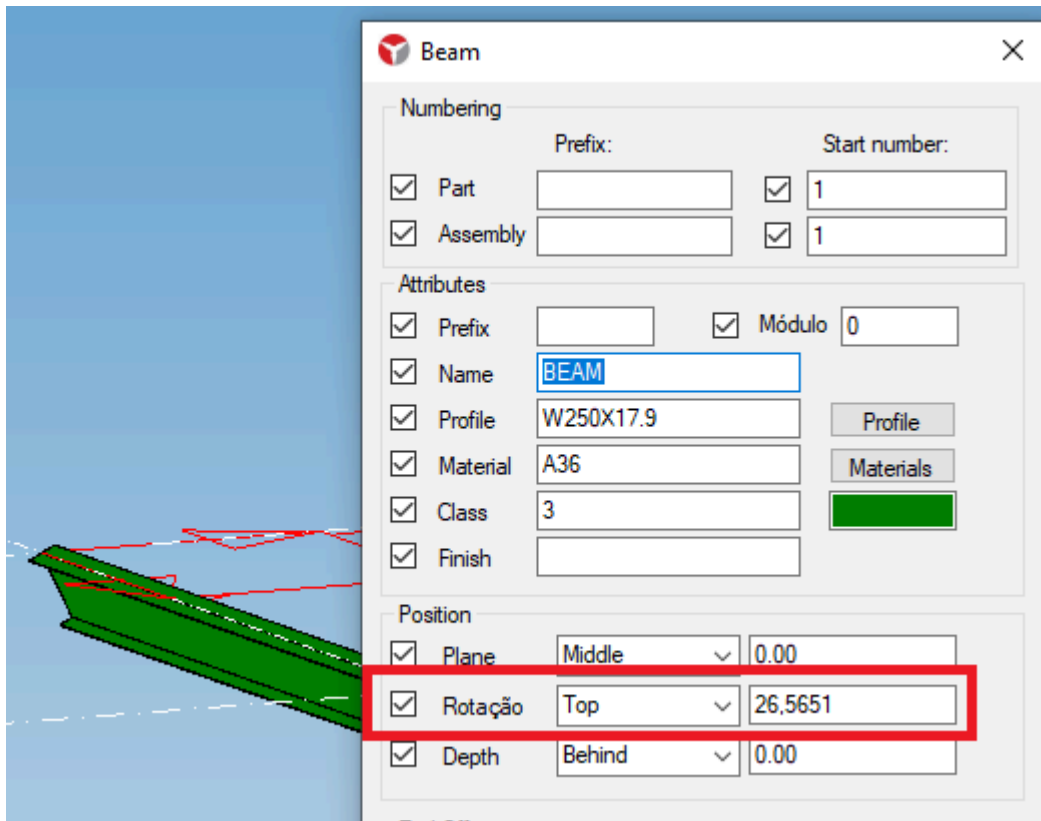
De um duplo clique em uma das vigas e observe a rotação:



Agora, vamos mudar o plano de trabalho para o plano global, clicando no botão PB (barra de ferramentas)



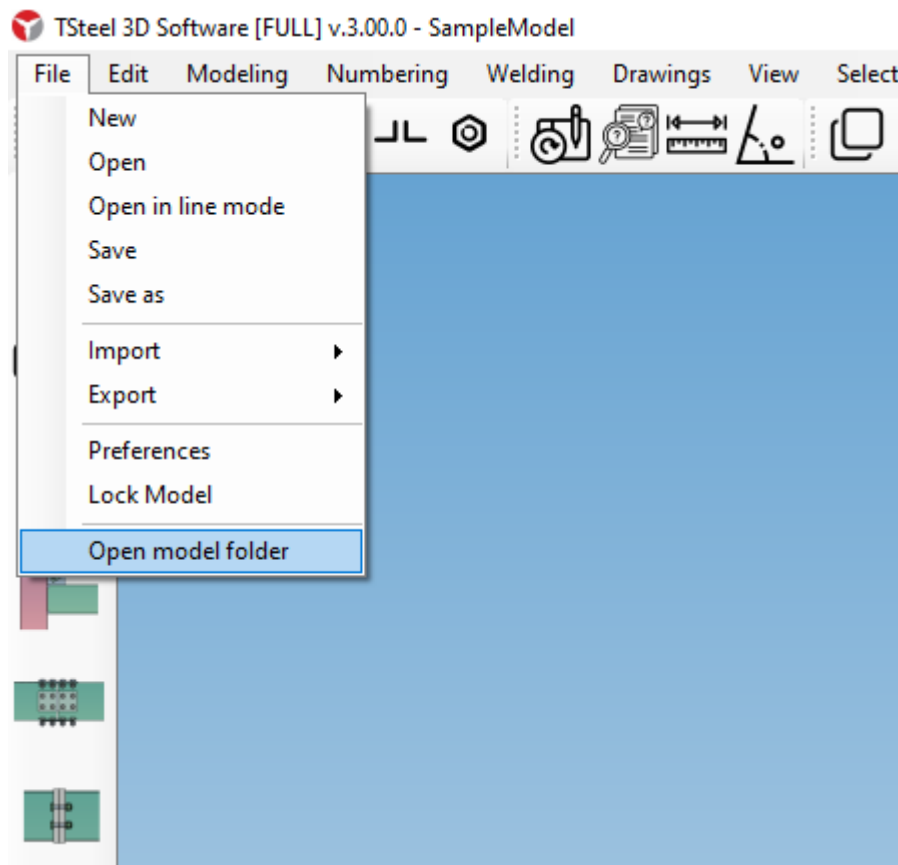
Na imagem abaixo, note que o plano de trabalho já está no plano global e veja como está a rotação da nossa viga:



Abrindo e Salvando o modelo

Quando você salva seu modelo, não há apenas um arquivo a ser salvo como veremos em seguida. Desta forma, cada modelo possui uma pasta onde organiza os arquivos.

Vamos visualizar a pasta de um modelo. Use o Windows Explorer ou a opção “Open Model Folder” no menu File.



Uma pasta de modelo vai se parecer como esta:

Attributes	02/04/2019 09:37	Pasta de arquivos	
AutoSave	02/04/2019 09:37	Pasta de arquivos	
Drawings	02/04/2019 09:37	Pasta de arquivos	
ClassColors.dat	02/04/2019 09:37	Arquivo DAT	1 KB
Sample.mod	02/04/2019 09:37	Arquivo MOD	2 KB
TabMateriais.tab	02/04/2019 09:37	Arquivo TAB	1 KB
TabParafusos.tab	02/04/2019 09:37	Arquivo TAB	2 KB
TabPerfis.tab	02/04/2019 09:37	Arquivo TAB	7 KB

- **ClassColors.dat:** Tabela com as cores usadas para cada classe. Você pode copiar este arquivo para outros modelos caso queira usar a mesma configuração de cores.

- **Sample.mod:** É o arquivo com os dados do modelo.
- **TabMateriais.tab:** Tabela (catálogo) de [materiais](#).
- **TabParafusos.tab:** Tabela (catálogo) de parafusos.
- **TabPerfis.tab:** Tabela (catálogo) de [perfis](#).
- **Diretório Attributes:** Usado para salvar diversos arquivos de configuração. Não copie estes arquivos para outro modelo.
- **Diretório AutoSave:** Diretório onde são salvos os arquivos de “autosave”. O Auto save é configurado através do Menu File>Preferences.

Outros arquivos que você pode achar no diretório:

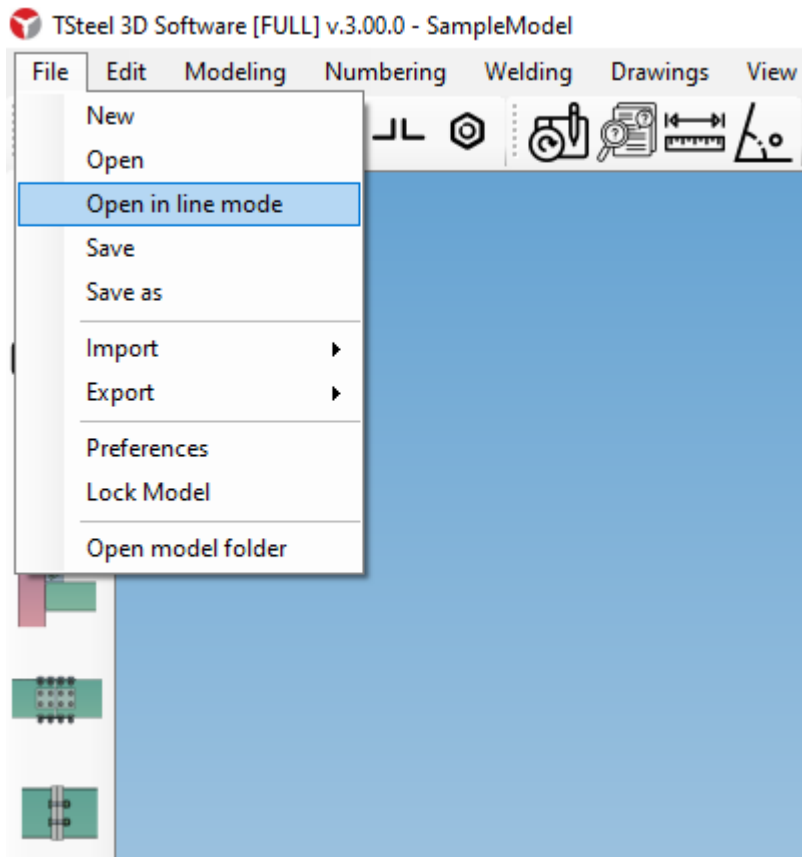
- **Sample.backup:** É um arquivo com o backup do último modelo aberto. Se algo inesperado ocorrer, você pode renomear este arquivo e retornar ao último modelo salvo.
- **Sample.locked:** É um arquivo criado quando o modelo é aberto e excluído quando o modelo for fechado. O TSteel 3D usa este arquivo para saber quem abriu o modelo e impedir que duas pessoas sobrescrevam um modelo quando aberto em rede. Se você estiver recebendo uma mensagem de que o modelo está em uso indevidamente, apague este arquivo e entre novamente.

O TSteel vai criar pastas separadas também para:

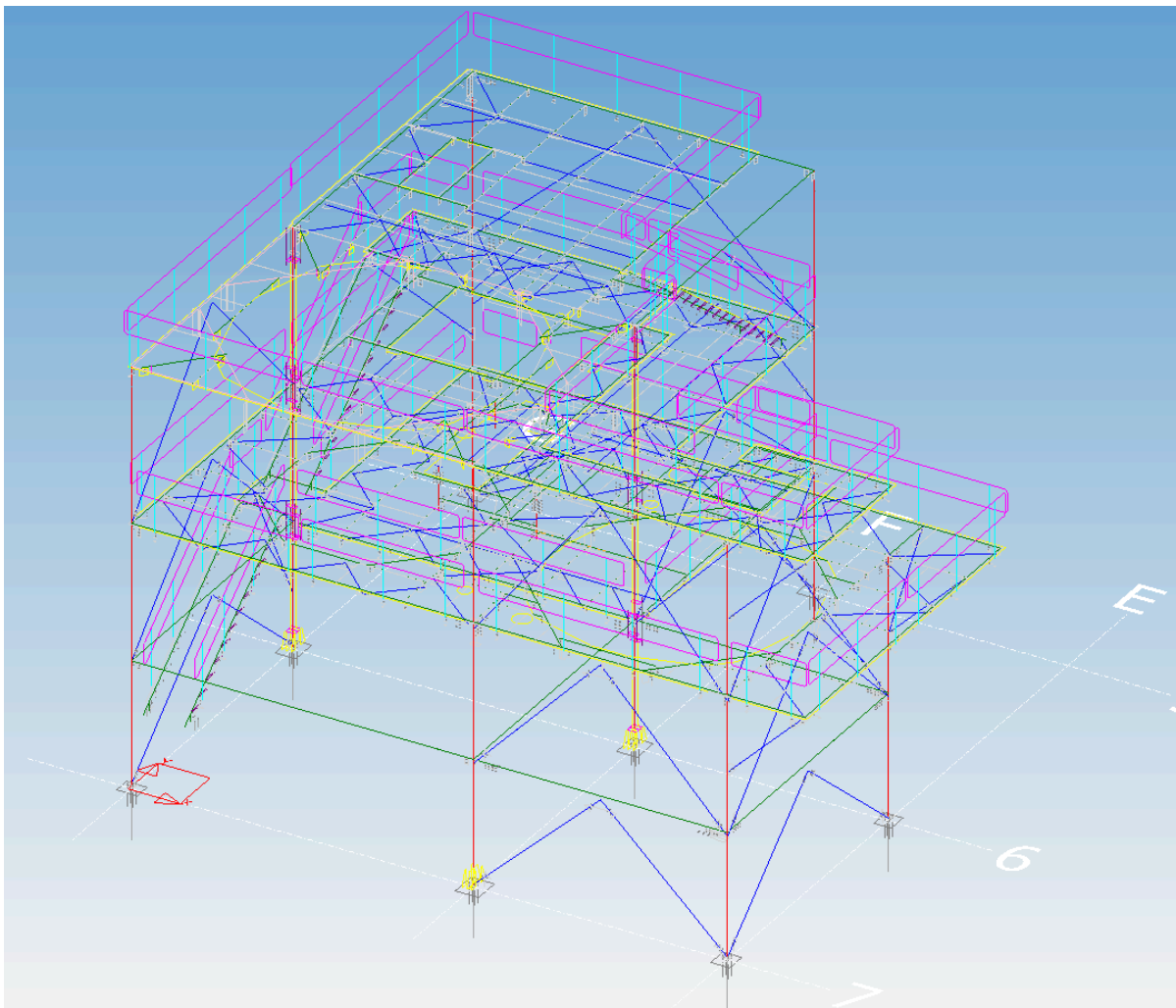
- Desenhos automáticos de croquis
- Desenhos automáticos de conjuntos
- Arquivos CNC (DSTV)

Abrir modelo no modo linha

Você pode visualizar o modelo como linha, vimos isso nas configurações da tela 3D, mas também pode abrir o arquivo já no modo linha.



Veja abaixo o modelo de exemplo aberto no modo linha:

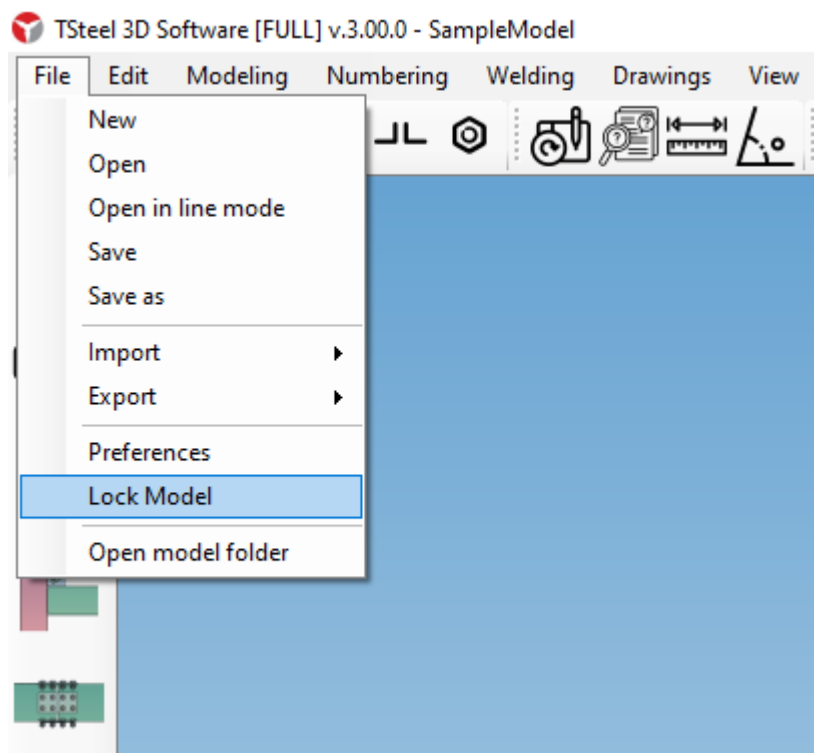


Esta opção é útil para abrir modelos muito grandes. Você pode selecionar partes do modelo para visualizar no 3D e com isso salvar memória e tempo.

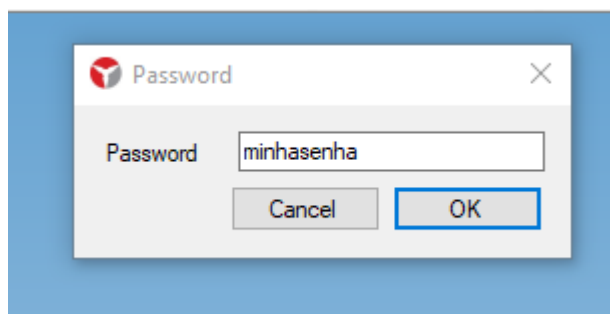
Travar um modelo (Lock/Unlock)

O TSteel permite que você trave um modelo com uma senha. Um modelo travado não permite alterações ou exportações em outros formatos. Você pode compartilhar sem a preocupação do modelo ser usado de forma não autorizada.

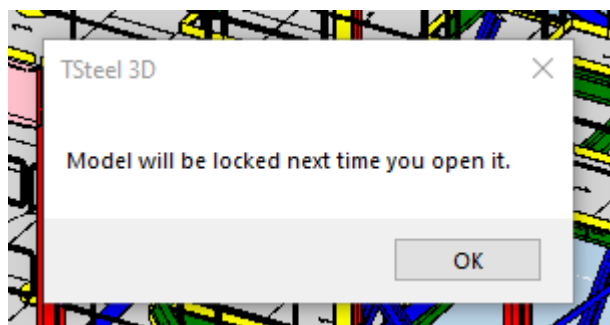
Para travar o modelo:



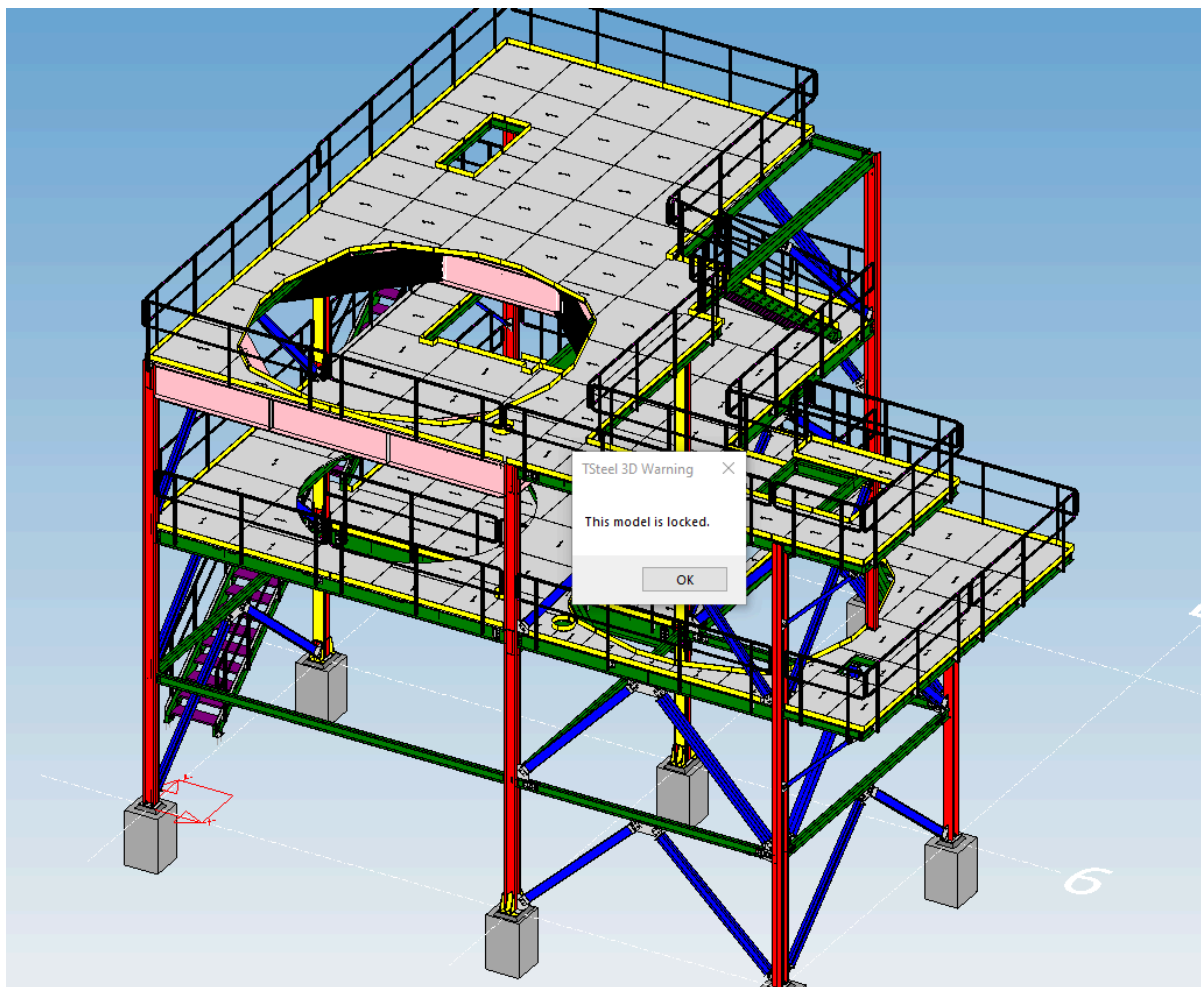
O TSteel vai solicitar uma senha:



Colocada a senha, você recebe o aviso:

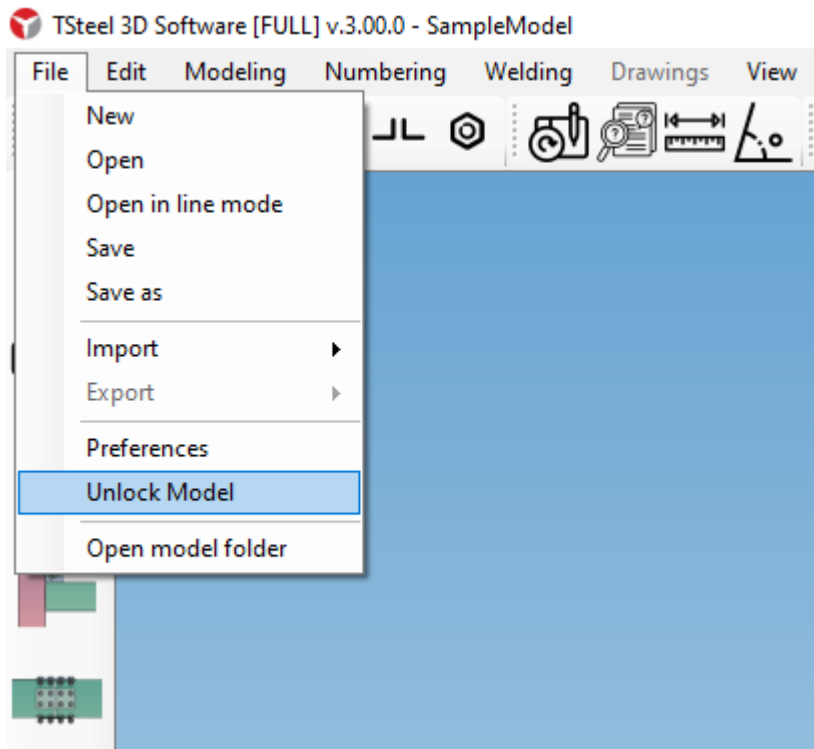


Abra de novo o modelo, você vai receber a mensagem:

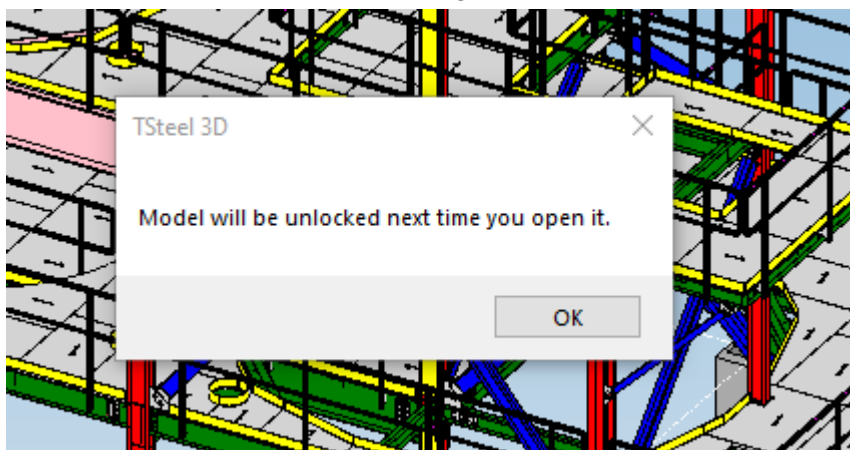


Faça os testes, veja que não é possível salvar ou exportar o modelo. Ele serve apenas para visualização.

Para desbloquear:



Entre a senha e receberá a mensagem:



Não há como recuperar a senha, se você perdê-la, não conseguirá desbloquear o modelo. Considere ter uma cópia desbloqueada antes de bloquear seu modelo para compartilhar.

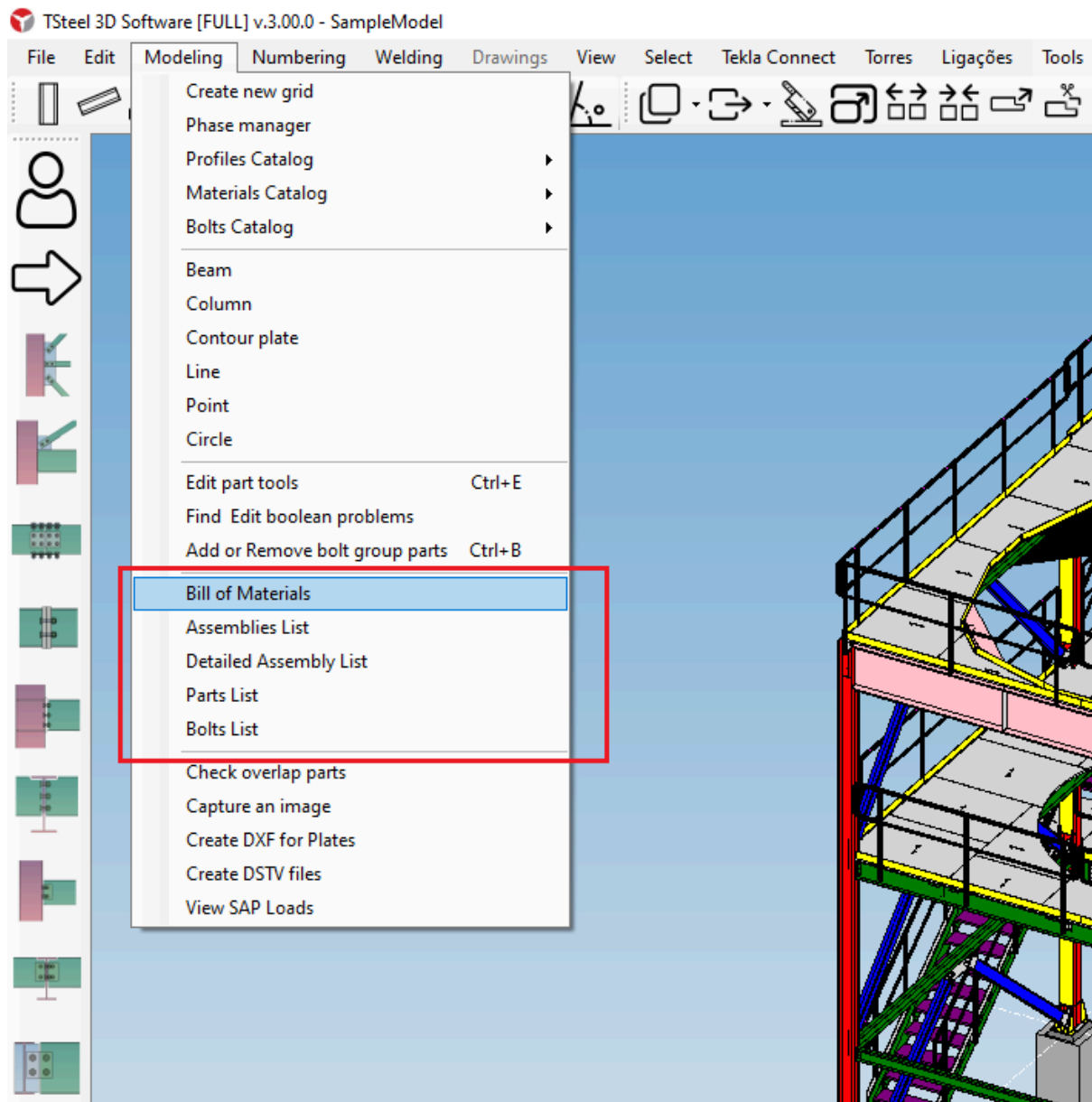
Listas de materiais

Extraindo listas de materiais

Existem 5 tipos diferentes de listas de materiais disponíveis:

- Resumo de materiais (Bill of Materials)
- Lista de conjuntos (Assembly List)
- Lista de conjuntos detalhada (Detailed Assembly list)
- Lista de peças (Parts List)
- Listas de parafusos (Bolt List)

As listas de material, mostradas na janela de lista, podem ser selecionadas, copiadas (CTRL+C) e coladas em uma planilha (CTRL+V). A partir das planilhas, você pode formatar e alterar como desejar.



Lista de materiais

A lista de materiais, como o próprio nome diz, é um resumo de cada tipo de material usado no seu modelo, um exemplo seria:

Profile	Material	Length	Unit weight	Total Weight
CH30	ACO_CARBONO...	185,93	235,50	43.787,54
CH4.75	A36	0,29	37,29	10,81
CH50	GROUT	1,37	392,50	537,53
CH6.3	A36	23,46	49,46	1.160,03
CH6.35	A36	0,02	49,85	1,07
CH600	Concrete_Undefi...	4,80	1.440,00	6.912,00
CH794	ACO_CARBONO...	0,32	6.232,90	2.019,46
CH8	A36	2,58	62,80	162,31
CH9.5	A36	0,63	74,58	46,65
L2.1/2"x1/4"	A36	12,26	6,01	73,75
L2"x1/8"	A36	166,13	2,46	408,16
L4"x1/2"	A36	0,32	18,99	6,08
PD38*9	A36	3,04	6,44	19,57
T_SCH40_1"	A53GRB	116,06	2,50	290,43
T_SCH40_1.1/2"	A53GRB	367,06	4,05	1.485,06
U8"x17.1	A36	26,97	16,64	448,89
W150X13.0	A572GR50	234,32	12,36	2.895,77

Note, que no exemplo acima, foi incluído o material de concreto, usado para modelar as sapatas. Não queremos este material na nossa lista. Na parte superior esquerda, mude de "All Model" para "Use Filter" (usar um filtro) e exclua o material de concreto (veja abaixo).

Selection: Use Filter | Total weight: 0.00 | Length: m | Weight: Kg

Profile	Material	Length	Unit weight	Total Weight
*				

Filter

Check	Variable	Criteria	Data	?	SE
<input checked="" type="checkbox"/>	Material	Different	Concrete_Undefined		
<input type="checkbox"/>					

SAVE LOAD Cancel Apply

Agora nossa lista estará como desejamos:

Lista Material

Selection Use Filter Total weight 68.146,26 Length m Weight Kg

Profile	Material	Length	Unit weight	Total Weight
CH8	A36	2,58	62,80	162,31
CH9.5	A36	0,63	74,58	46,65
L2.1/2"x1/4"	A36	12,26	6,01	73,75
L2"x1/8"	A36	166,13	2,46	408,16
L4"x1/2"	A36	0,32	18,99	6,08
PD38*9	A36	3,04	6,44	19,57
T_SCH40_1"	A53GRB	116,06	2,50	290,43
T_SCH40_1.1/2"	A53GRB	367,06	4,05	1.485,06
U8"x17.1	A36	26,97	16,64	448,89
W150X13.0	A572GR50	234,32	12,36	2.895,77
W150X22.5	A572GR50	34,97	22,77	796,09
W200X15.0	A572GR50	40,81	14,56	594,40
W200X19.3	A572GR50	31,37	19,70	618,03
W200X26.6	A572GR50	14,28	26,85	383,42
W200X35.9	A572GR50	66,73	35,87	2.393,83
W250X22.3	A572GR50	27,88	22,69	632,51
W250X25.3	A572GR50	5,18	25,59	132,54

Lista de conjuntos

Assembly List

Select All Model Total Weight 75058.26 Length mm Weight Kg Select In Model

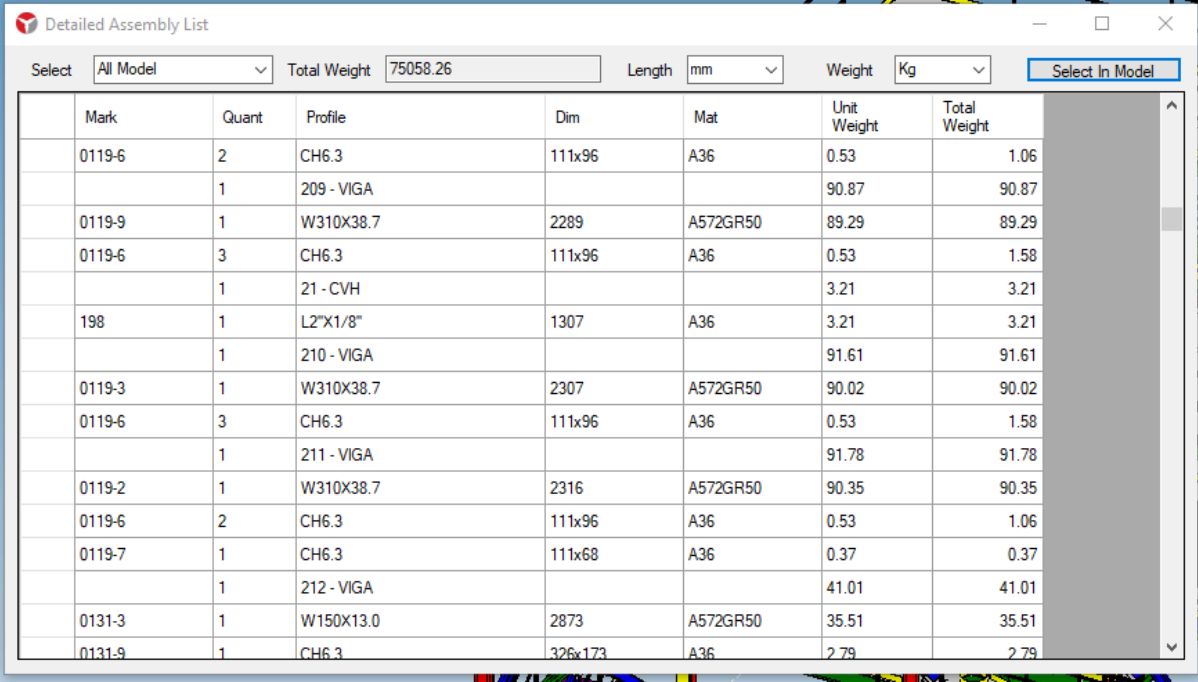
Mark	Quant	Main Profile	Name	Weight
▶ 1	19	CH794	DEGRAU	959.24
10	1	ACORED_3/4"	CHUMBADOR	1.34
100	1	W200X35.9	COLUNA	352.12
101	1	W150X13.0	VIGA	10.66
102	1	L2"x1/8"	CVH	4.57
103	4	W150X13.0	VIGA	72.55
104	1	L2"x1/8"	CVH	4.26
105	1	L2"x1/8"	CVH	4.14
106	1	W150X13.0	VIGA	7.38
107	1	L2"x1/8"	CVH	4.24
108	1	L2"x1/8"	CVH	4.21
109	1	W150X22.5	COLUNA	72.61
11	1	ACORED_3/4"	CHUMBADOR	1.34
110	2	W150X22.5	COLUNA	29.03
111	1	W200X15.0	VIGA	31.08
112	1	W310X52.0	VIGA	315.08

Esta lista, mostra um conjunto por linha, exige que o modelo esteja numerado (marcado), você vai receber um aviso se forem encontrados conjuntos sem numeração.

Note que no canto superior direito, há um botão "Select in Model". Este botão vai selecionar no modelo o conjunto que estiver selecionado na lista de material. Esta é uma ferramenta que permite ao usuário encontrar facilmente qualquer conjunto pelo seu número (marca).

Lista de conjuntos detalhada

Além dos conjuntos existentes, são mostrados os componentes de cada conjunto.



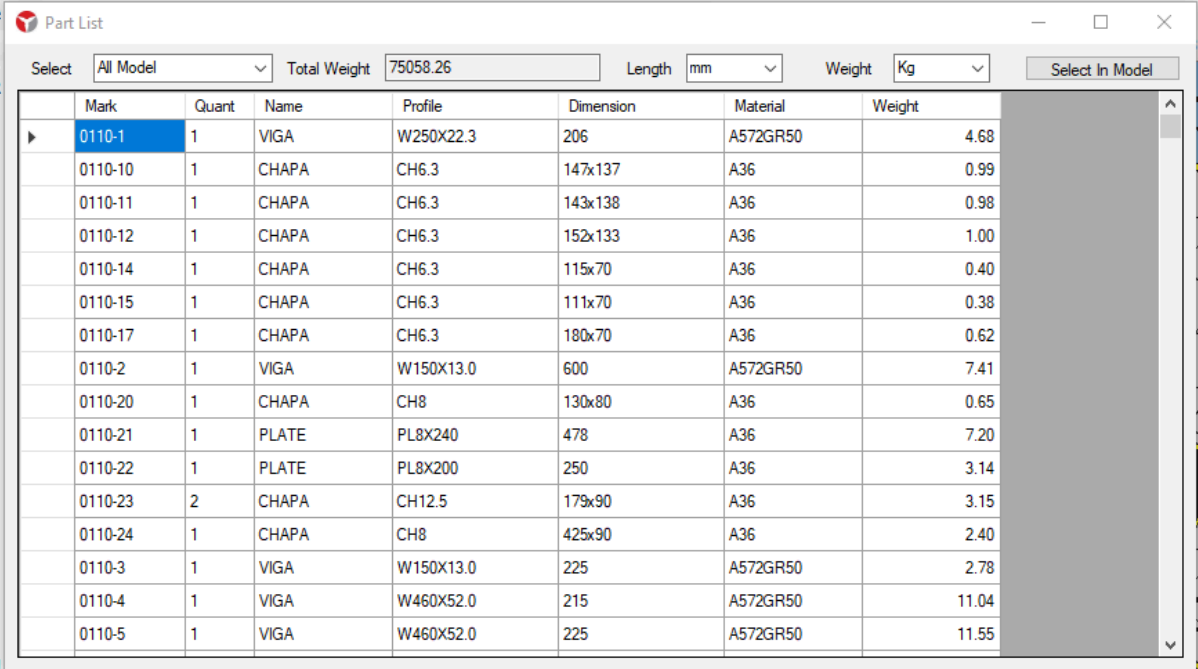
Detailed Assembly List

Select: All Model Total Weight: 75058.26 Length: mm Weight: Kg Select in Model

Mark	Quant	Profile	Dim	Mat	Unit Weight	Total Weight
0119-6	2	CH6.3	111x96	A36	0.53	1.06
	1	209 - VIGA			90.87	90.87
0119-9	1	W310X38.7	2289	A572GR50	89.29	89.29
0119-6	3	CH6.3	111x96	A36	0.53	1.58
	1	21 - CVH			3.21	3.21
198	1	L2"X1/8"	1307	A36	3.21	3.21
	1	210 - VIGA			91.61	91.61
0119-3	1	W310X38.7	2307	A572GR50	90.02	90.02
0119-6	3	CH6.3	111x96	A36	0.53	1.58
	1	211 - VIGA			91.78	91.78
0119-2	1	W310X38.7	2316	A572GR50	90.35	90.35
0119-6	2	CH6.3	111x96	A36	0.53	1.06
0119-7	1	CH6.3	111x68	A36	0.37	0.37
	1	212 - VIGA			41.01	41.01
0131-3	1	W150X13.0	2873	A572GR50	35.51	35.51
0131-9	1	CH6.3	326x173	A36	2.79	2.79

Listas de peças

Assim como nos conjuntos, você precisa estar com o modelo numerado. Peças sem marcação não aparecem no relatório. Aqui também há o botão "Select in Model" que permite selecionar no modelo a peça selecionada na lista.



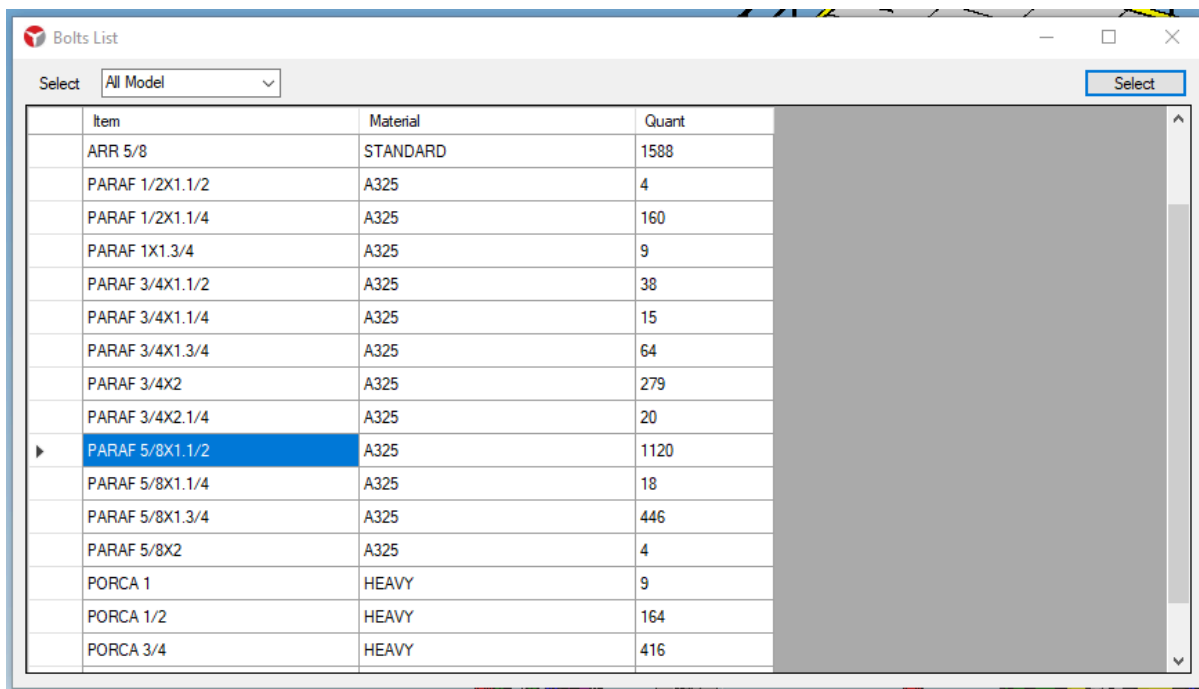
Part List

Select: All Model Total Weight: 75058.26 Length: mm Weight: Kg Select in Model

Mark	Quant	Name	Profile	Dimension	Material	Weight
0110-1	1	VIGA	W250X22.3	206	A572GR50	4.68
0110-10	1	CHAPA	CH6.3	147x137	A36	0.99
0110-11	1	CHAPA	CH6.3	143x138	A36	0.98
0110-12	1	CHAPA	CH6.3	152x133	A36	1.00
0110-14	1	CHAPA	CH6.3	115x70	A36	0.40
0110-15	1	CHAPA	CH6.3	111x70	A36	0.38
0110-17	1	CHAPA	CH6.3	180x70	A36	0.62
0110-2	1	VIGA	W150X13.0	600	A572GR50	7.41
0110-20	1	CHAPA	CH8	130x80	A36	0.65
0110-21	1	PLATE	PL8X240	478	A36	7.20
0110-22	1	PLATE	PL8X200	250	A36	3.14
0110-23	2	CHAPA	CH12.5	179x90	A36	3.15
0110-24	1	CHAPA	CH8	425x90	A36	2.40
0110-3	1	VIGA	W150X13.0	225	A572GR50	2.78
0110-4	1	VIGA	W460X52.0	215	A572GR50	11.04
0110-5	1	VIGA	W460X52.0	225	A572GR50	11.55

Lista de parafusos

Note que há o botão "Select", que seleciona no modelo todos os parafusos com a bitola selecionada no relatório.

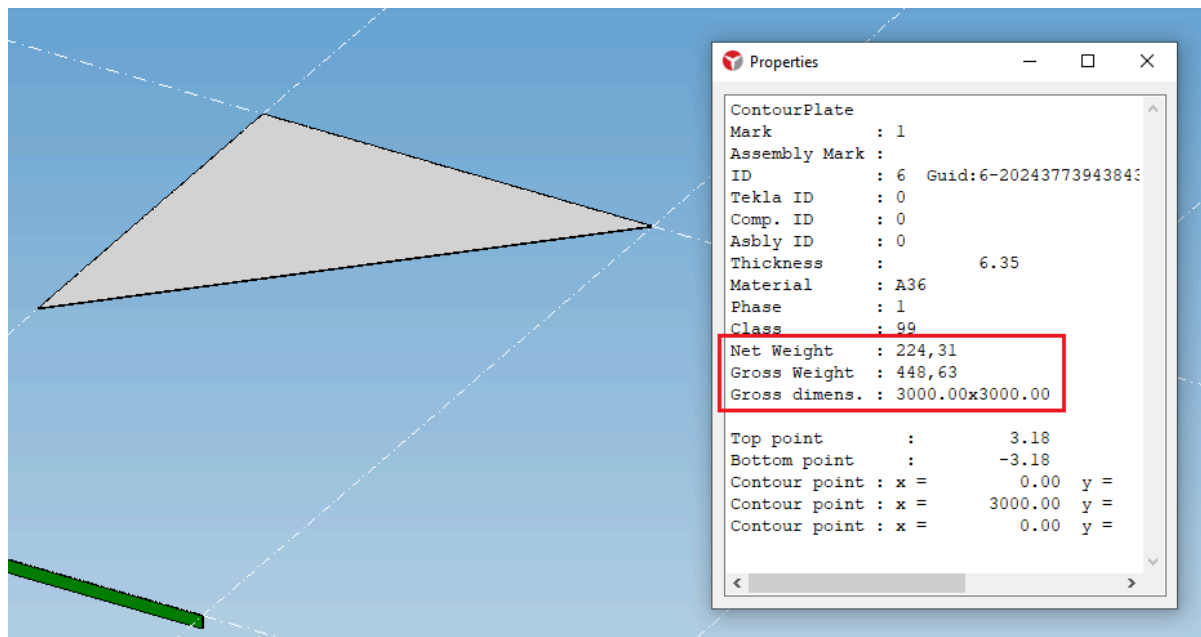


Item	Material	Quant
ARR 5/8	STANDARD	1588
PARAF 1/2X1.1/2	A325	4
PARAF 1/2X1.1/4	A325	160
PARAF 1X1.3/4	A325	9
PARAF 3/4X1.1/2	A325	38
PARAF 3/4X1.1/4	A325	15
PARAF 3/4X1.3/4	A325	64
PARAF 3/4X2	A325	279
PARAF 3/4X2.1/4	A325	20
▶ PARAF 5/8X1.1/2	A325	1120
PARAF 5/8X1.1/4	A325	18
PARAF 5/8X1.3/4	A325	446
PARAF 5/8X2	A325	4
PORCA 1	HEAVY	9
PORCA 1/2	HEAVY	164
PORCA 3/4	HEAVY	416

Cálculo de pesos de chapas

As chapas de contorno podem ser calculadas pelo peso líquido (net) ou bruto (gross).

O critério de projeto indicado é utilizar o peso bruto, sem descontar pequenos recortes ou furos nas chapas. O TSteel considera sempre o peso bruto, mas para chapas de contorno, permite o cálculo de peso líquido (net) para contornar casos como o mostrado abaixo:



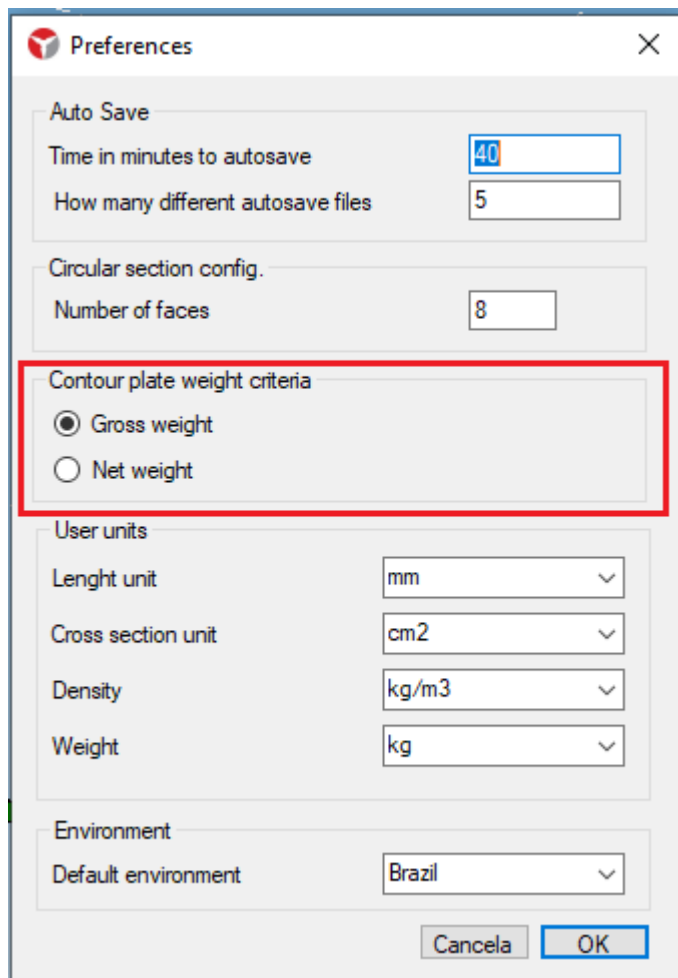
Observe que as dimensões “gross” da chapa é 3000 x 3000mm com um peso de 448kg. Para o peso líquido, considerando apenas a área real da chapa, o peso é de 224 kg.

Se, tirarmos uma lista de resumo de material, ficaria assim:

Profile	Material	Length	Unit weight	Total Weight
CH6.35	A36	9,00	49,85	448,63
CH8	A36	0,30	62,80	18,84
*				

O mesmo peso de 448 kg é considerado nas listas de material.

Existem casos, no entanto, que é preciso que seja considerado o pelo líquido. Para fazer isso, acesse o menu de preferências e altere o critério:



Se você mudar para peso net, veja como ficará a lista de material:

Profile	Material	Length	Unit weight	Total Weight
CH6.35	A36	4,50	49,85	224,31
CH8	A36	0,30	62,80	18,84

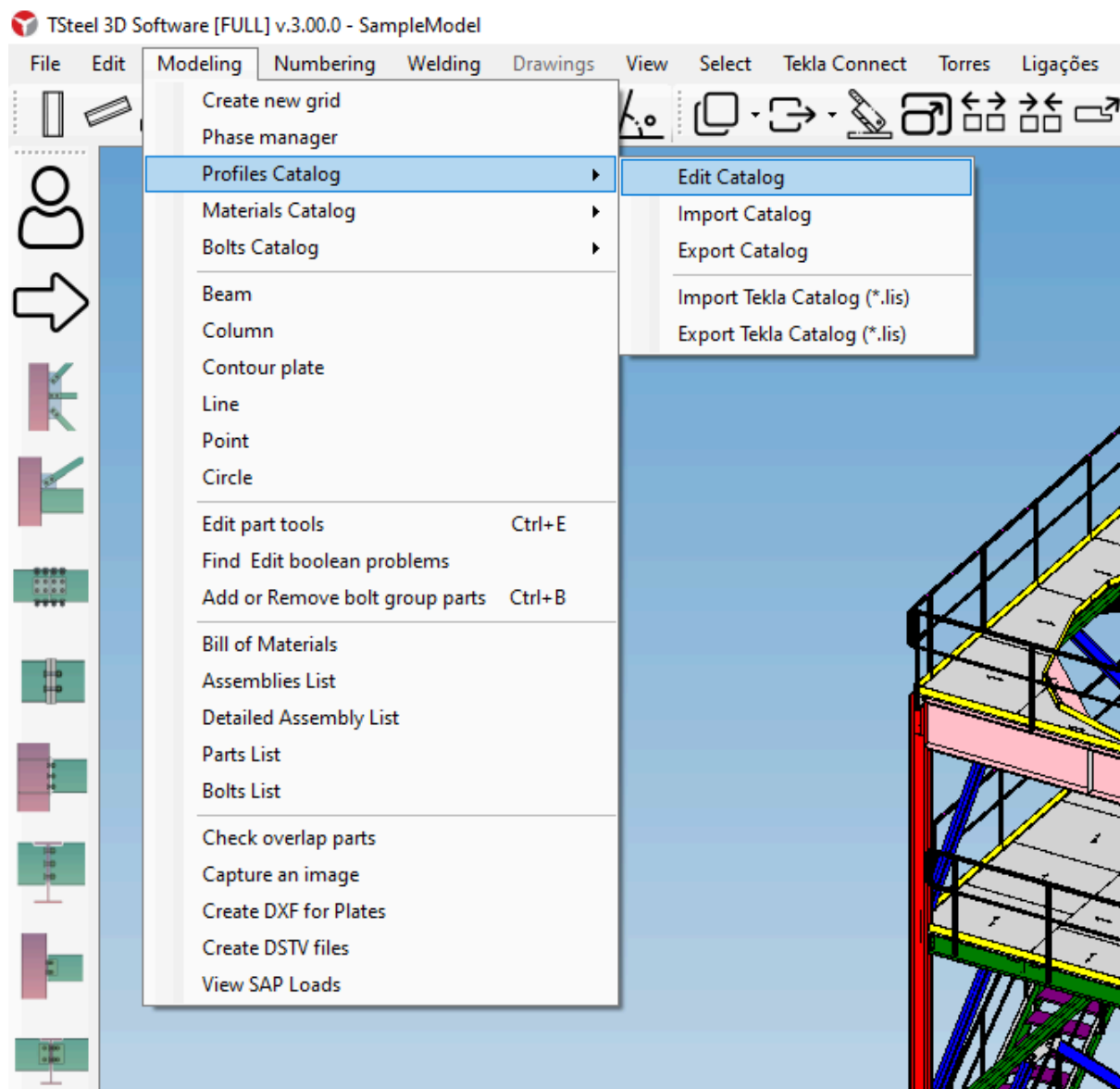
Importante notar que a opção de usar o peso net não fica salva no modelo. Sempre que quiser usar essa opção, você precisa configurar ela antes de calcular listas de material do modelo ou dos desenhos.

Catálogos

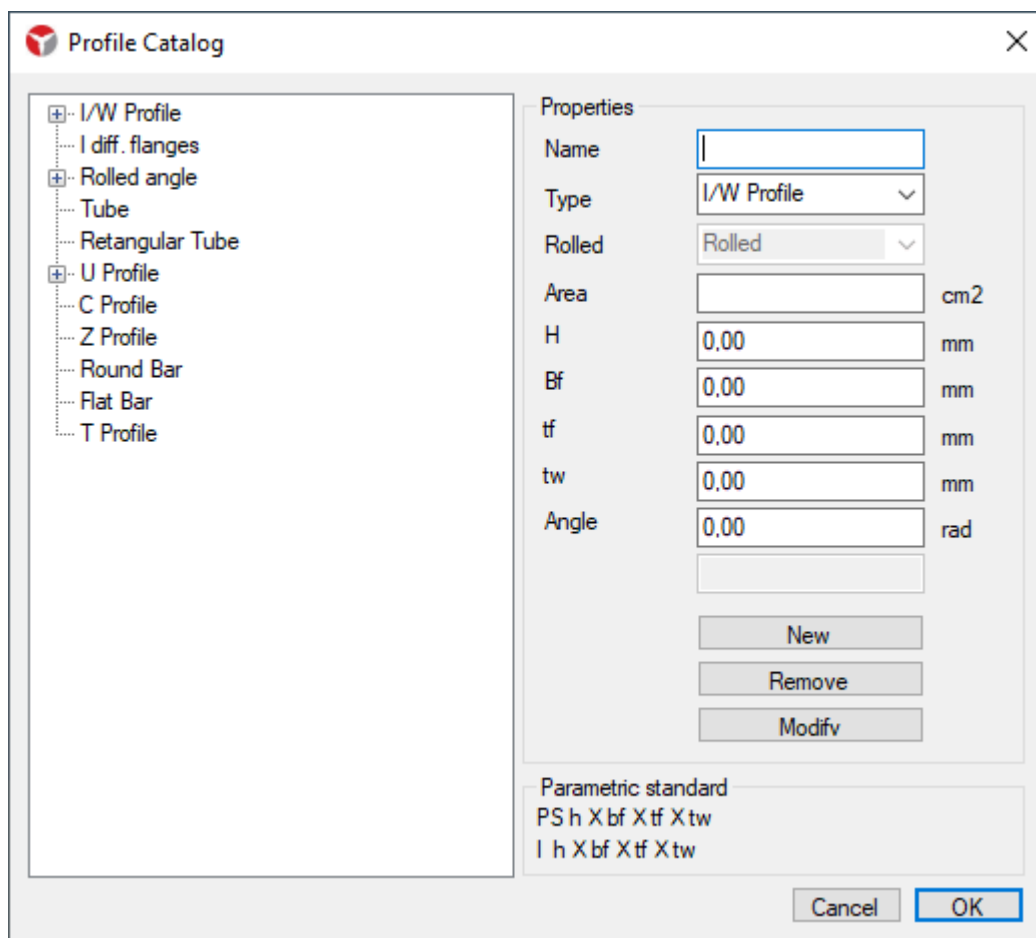
Catálogos de perfis

Cada modelo possui um catálogo de perfis onde estão definidas as bitolas conhecidas e suas propriedades.

No menu de catálogo você vai encontrar as opções de edição (incluir, alterar e excluir itens), importar e exportar catálogos para serem usados em outros modelos e importar e exportar catálogos no formato LIS para acessar com o Tekla.



Selecione “Edit Catalog” e o programa vai abrir uma janela para manutenção dos perfis do catálogo:



Perfis paramétricos

Você também pode definir um perfil parametricamente. Note que na janela do catálogo, na parte inferior, está a regra paramétrica para criar perfis tipo I ou W. Quando você alterar a tipologia do perfil (Type), será exibida a nova regra de definição paramétrica.

Alguns exemplos de criação paramétrica de perfis:

- PL espessura x largura (chapas)
- CH espessura x largura (chapas)
- PLT espessura x largura (chapas)
- UE Altura x Mesa x Aba x Espessura (Perfil U Enrijecido)
- U Altura x Mesa x Espessura (Perfil U)
- TQ Lado x Espessura (Tubo quadrado)
- TR Altura x Largura x Espessura (Tubo retangular)
- TB Diâmetro x Espessura (Tubo redondo)
- BR Diâmetro (Barra redonda)
- I Altura x Mesa x Espe. Mesa x Esp. Alma (Perfil I)
- PS Altura x Mesa x Espe. Mesa x Esp. Alma (Perfil I Soldado)

- Z Altura x Mesa x Aba x Espessura (Perfil Z)
- CONC Altura x Largura (Viga ou Coluna de concreto)

Como transformar perfis paramétricos em perfis de catálogo

Você vai notar que no catálogo, os perfis paramétricos ficam na cor azul. Se você precisar que o programa trate este perfil como não paramétrico e apenas salve suas propriedades ao invés de calcular: Selecione o perfil no catálogo e clique no botão New.

Um perfil de catálogo permite editar medidas e a área da seção transversal, já os perfis paramétricos usam os valores de cálculo automático.

Como alterar o peso de um perfil

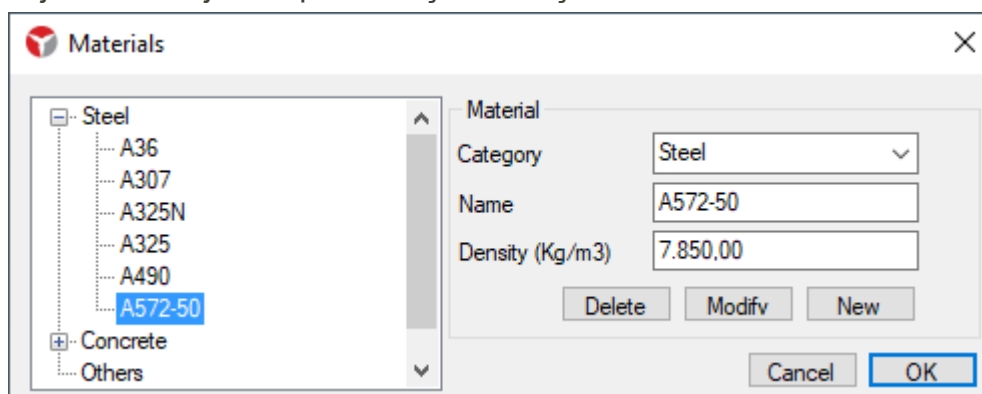
O peso Kg/m de um perfil é calculado em função da sua área da seção transversal e da densidade do material usado. Ou seja, se for necessário algum ajuste no peso de um perfil, altere a área da seção transversal no catálogo.

Se quiser um perfil com peso nulo, para peças de referência, por exemplo, atribua a elas um material especial com densidade igual a zero.

Quando você cadastrar um novo perfil, você pode informar a área da seção transversal, ou deixar em branco para que o programa calcule a área para você.

Catálogos de materiais

Veja abaixo a janela para criação e edição dos materiais do modelo:



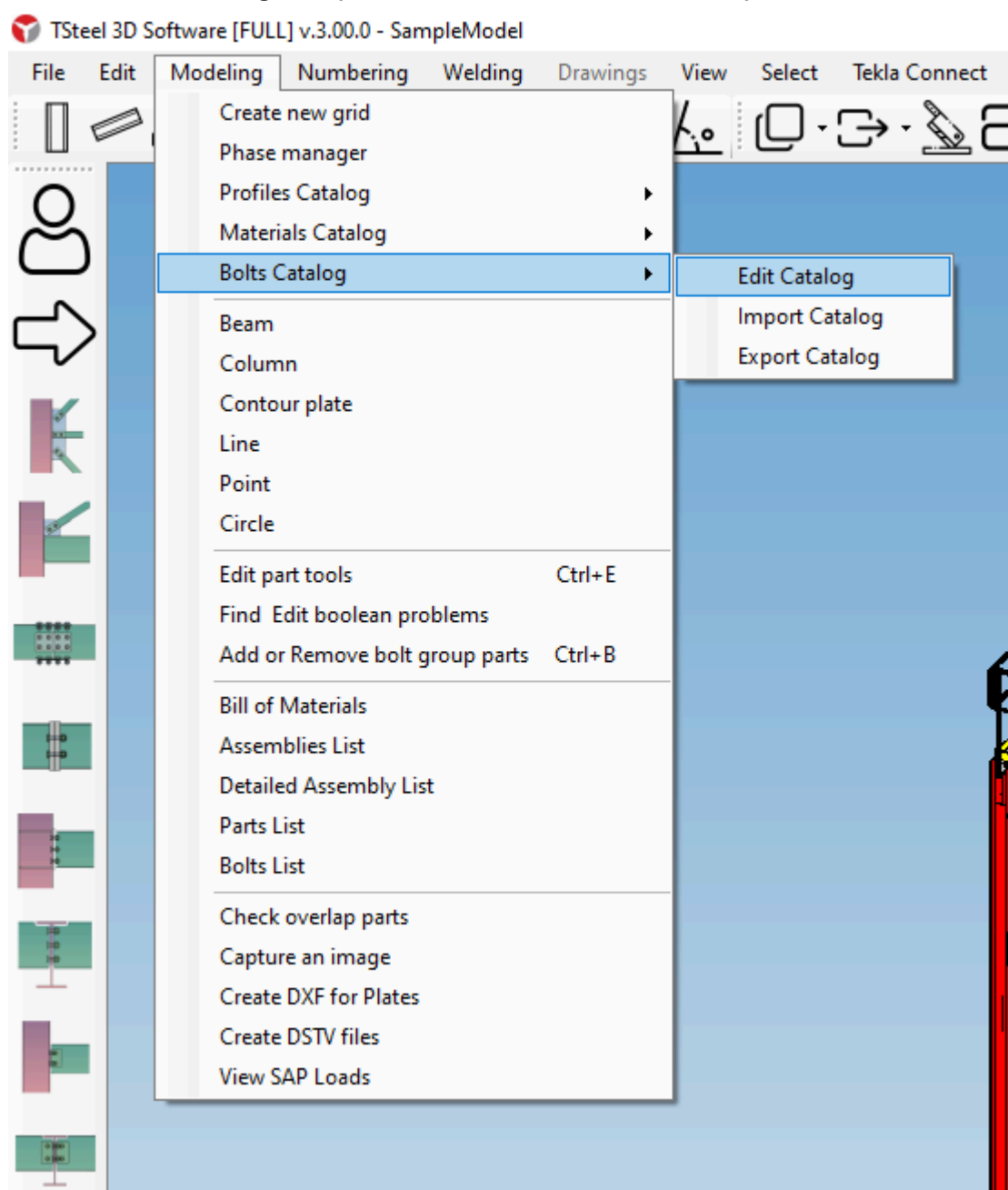
Catálogos de parafusos

Para o TSteel modelar um parafuso corretamente, é necessário saber:

- Qualidade do parafuso
- Dimensões do parafuso: cabeça, corpo, rosca, comprimentos disponíveis para cada bitola
- Qualidade e dimensões da porca
- Qualidade e dimensões da arruela

Assim, quando você define usar um parafuso 1/2" A325N, o TSteel pode definir o comprimento do parafuso, porcas e arruelas.

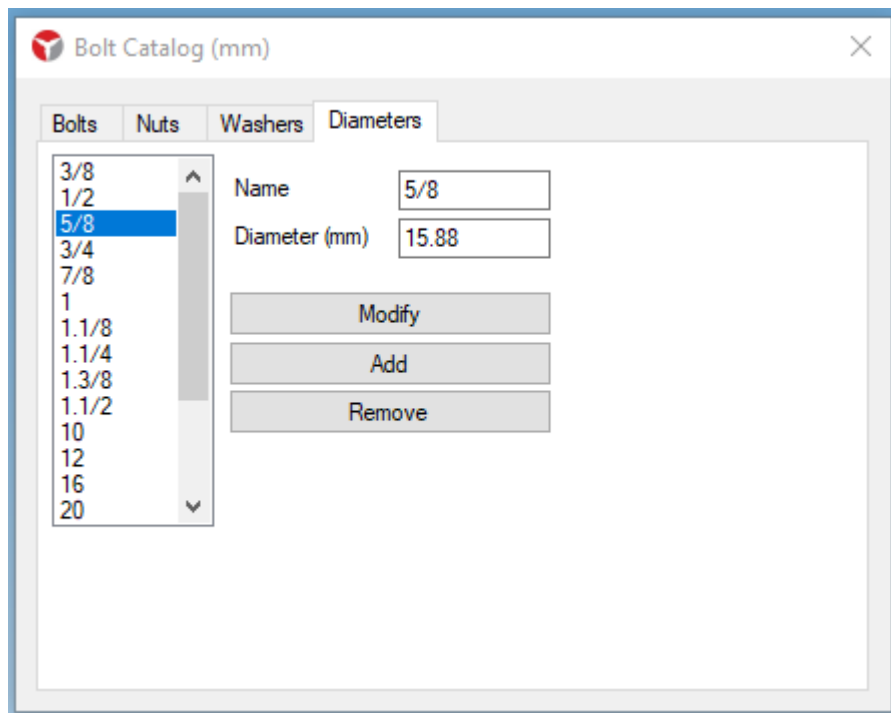
Para editar o catálogo de parafusos, acesso o formulário por:



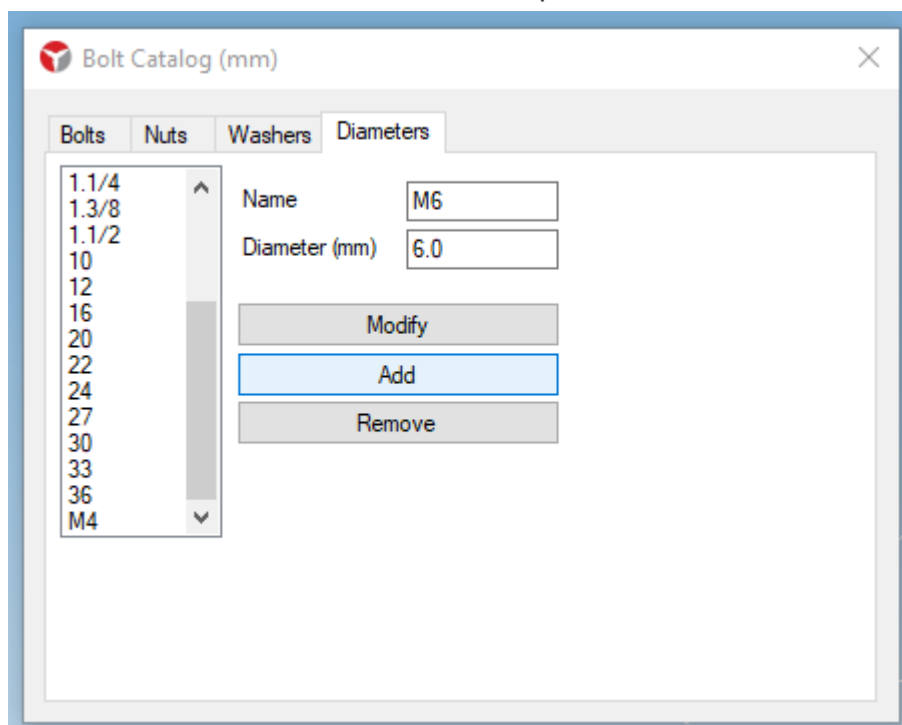
Para que seja possível adicionar novos parafusos no catálogo, temos que cumprir a seguinte sequência:

Cadastro dos diâmetros

Cada diâmetro de parafuso tem um nome e a sua medida, veja abaixo o exemplo onde o diâmetro de nome 5/8, tem o valor de 15,88 mm.



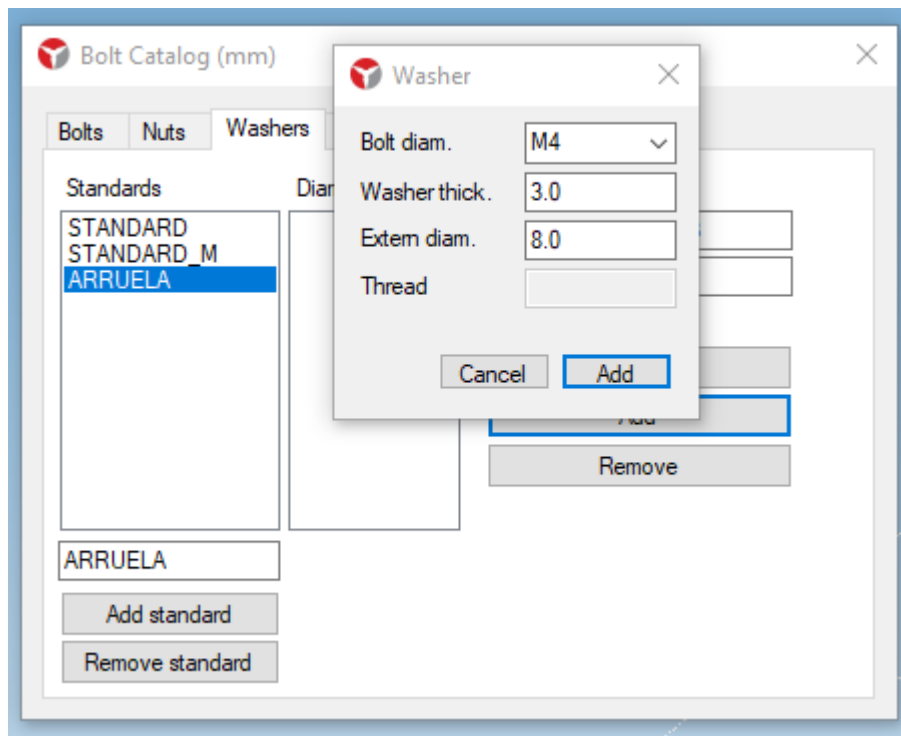
Vamos adicionar 2 diâmetros novos, que vou chamar de M4 e M6:



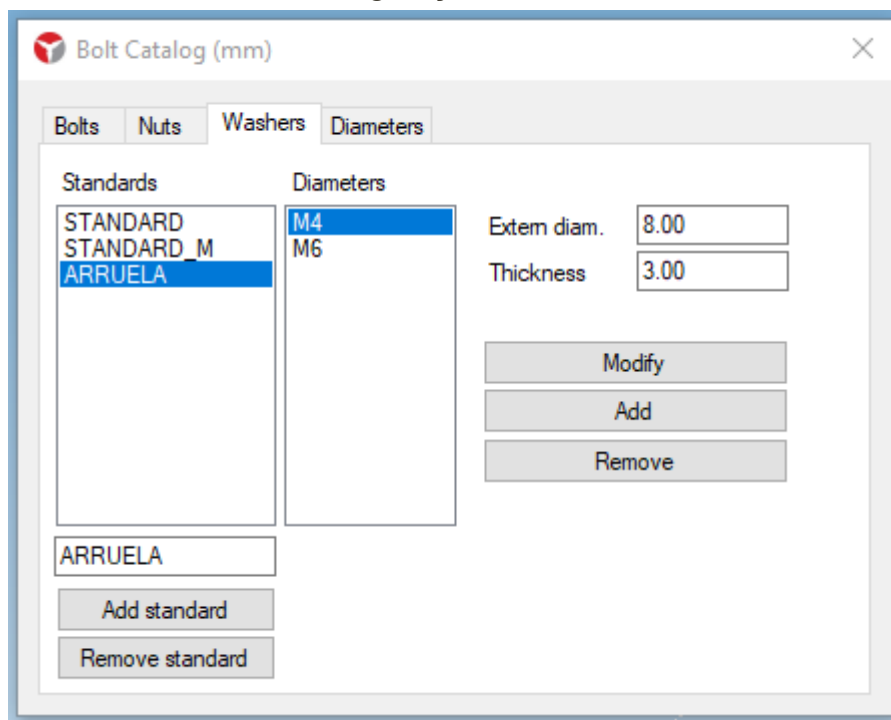
Adicionando arruelas (Washers)

Depois que adicionamos os novos diâmetros, precisamos informar como serão as arruelas para estes diâmetros.

Para o nosso exemplo, criaremos um novo padrão de arruela, que chamaremos Arruela e vamos incluir os dois diâmetros novos (M4 e M6).



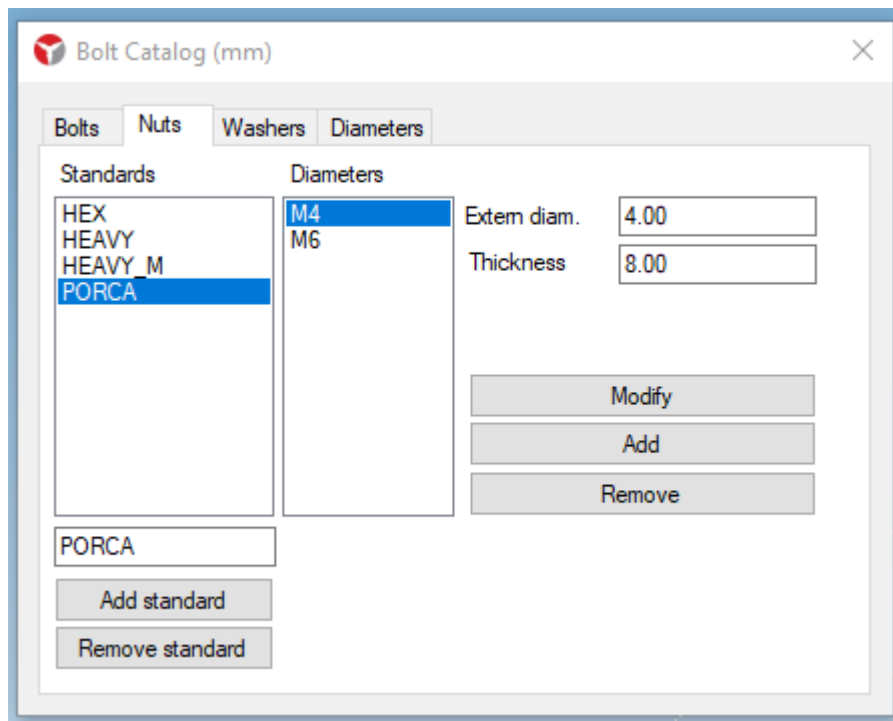
Ficaremos com esta configuração:



Cadastro das porcas (NUTS)

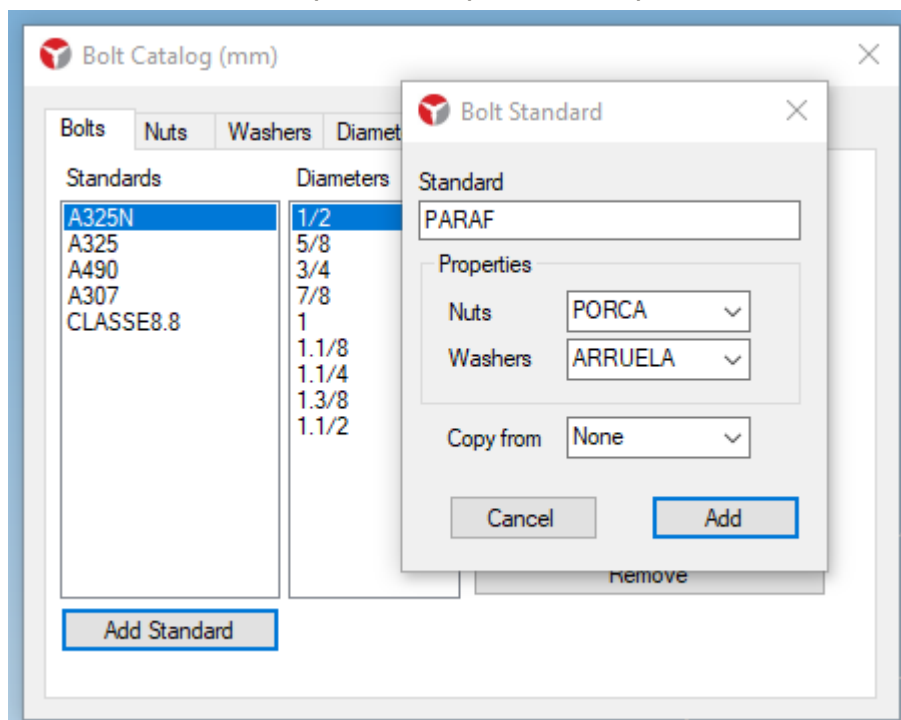
Da mesma forma que fizemos com as arruelas, precisamos informar os tamanhos das porcas para os diâmetros novos.

Vou criar um novo padrão PORCA e adicionar os 2 diâmetros:



Cadastro dos parafusos

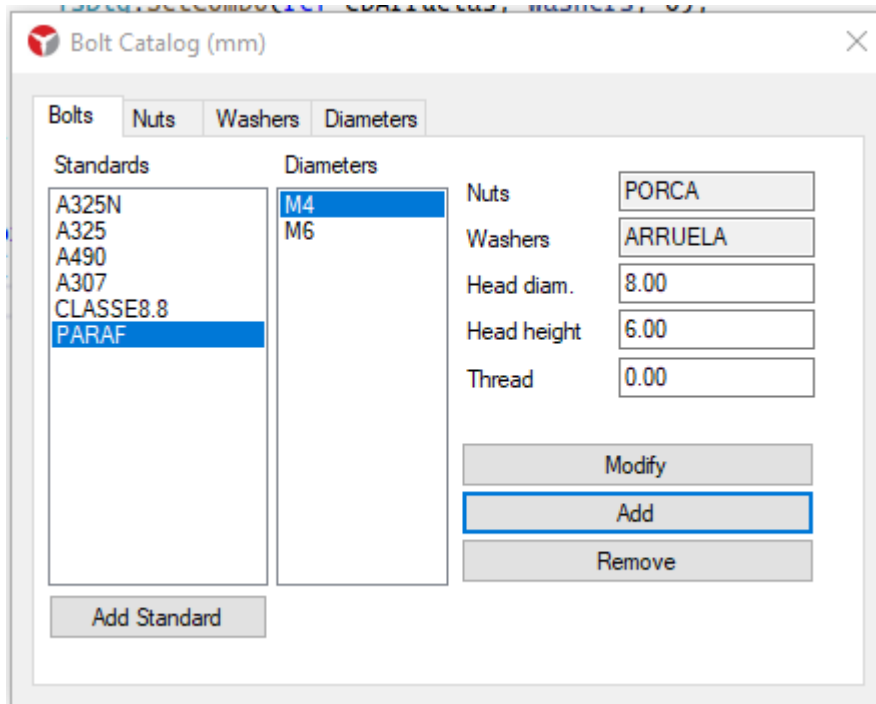
Vamos criar um novo padrão de parafusos, que chamarei de PARAF:



Note que demos o nome de PARAF para o novo padrão, e informamos o tipo de porca e arruela que queremos usar. No campo “copy from”, vamos deixar nulo, vamos criar manualmente os parafusos.

O último passo, é adicionar os diâmetros que você precisa. Note que só estarão disponíveis os diâmetros que cadastramos em ARRUELA e PORCA.

Resultado final:



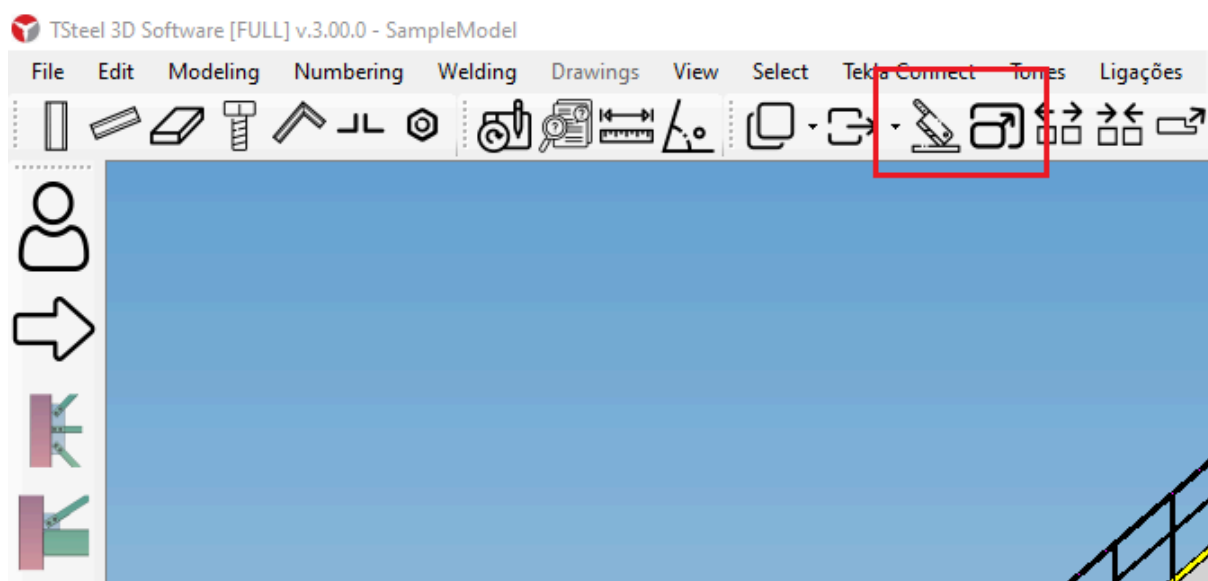
Recortes e ajustes

Planos de corte (Cut planes) e de ajuste (Fit Planes)

Planos de corte (Cut planes), podem ser usados em chapas, vigas e colunas e devem obrigatoriamente atravessar a peça. Uma peça cortada por um plano, divide-se em duas partes, uma delas será eliminada.

Os comando são encontrados na barra de ferramentas:

- CT: Cut Plane
- FT: Fit Plane



Planos de ajuste (Fit planes), podem ser usados apenas em vigas e colunas e operam de duas formas diferentes:

- Quando atravessam a peça, trabalham como um cut plane, mas automaticamente eliminam o pedaço menor da peça;
- Quando não atravessam a peça, esta será prolongada até que se ajuste e encoste no plano.

Ambas são incluídas nas peças de forma semelhante, sendo necessário escolher a peça a ser editada e depois o plano. Na vista 3D, é possível selecionar um plano já existente. Se você não tem nenhum plano definido, precisará usar uma vista 2D e definir o plano por dois pontos.

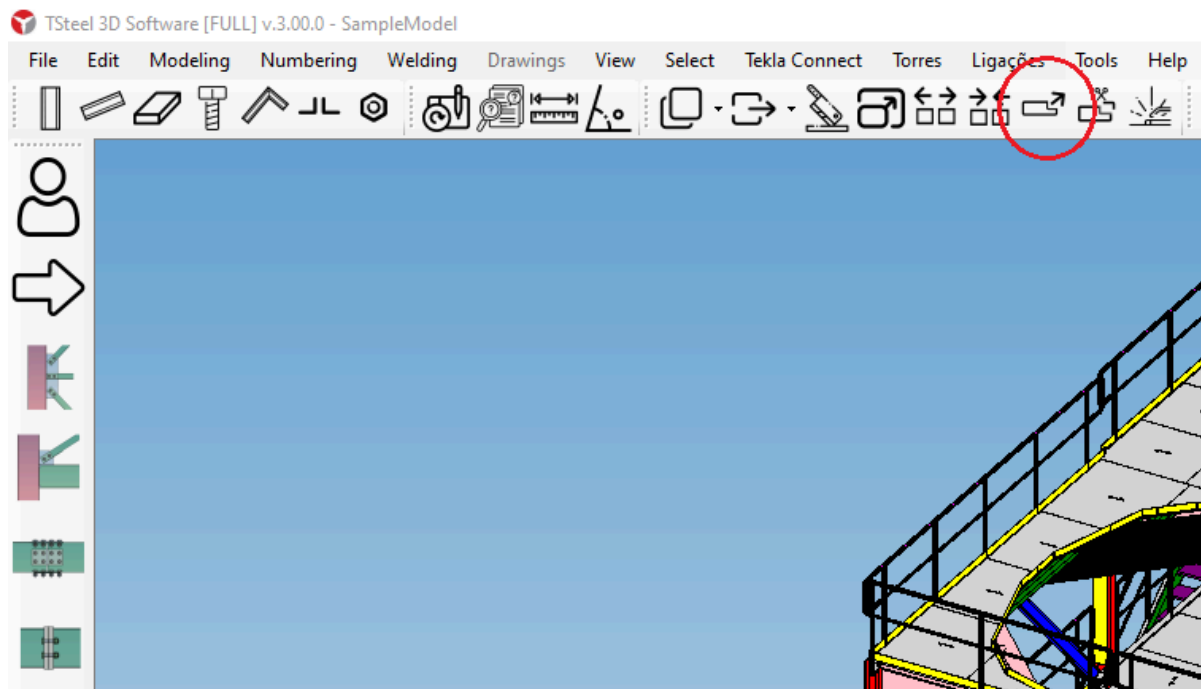
Para visualizar os planos de corte ou ajuste, você pode ligar a exibição de todos os planos do modelo na janela de configuração de vista, ou pode ligar a opção de mostrar os planos de corte da peça selecionada em ajustes avançados de visualização (ALT + duplo clique na tela).

[Veja vídeo de utilização](#)

Furos e Recortes (Operações booleanas)

Os furos e recortes nas peças são feitos através de operações booleanas, que nada mais é do que a subtração de sólidos.

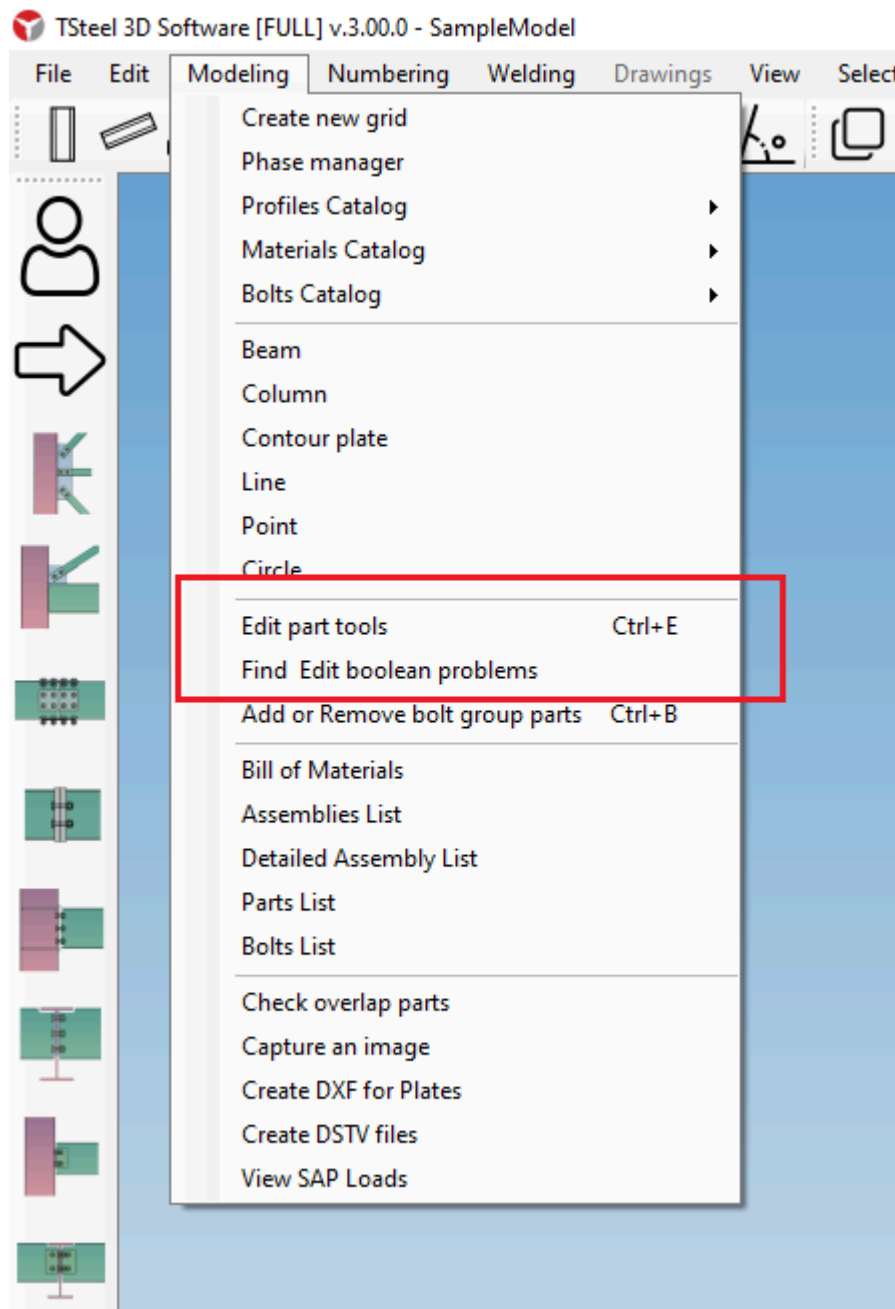
O sólido usado para fazer o recorte ou furo, é chamado de peça booleana. O comando está no BL (Boolean operations) e PC (Polygonal cut) que é uma forma mais rápida e fácil de executar uma operação booleana. Vamos ver as duas formas funcionando no vídeo.



[Vídeo de furos e recortes em peças](#)

Edição avançada de peças

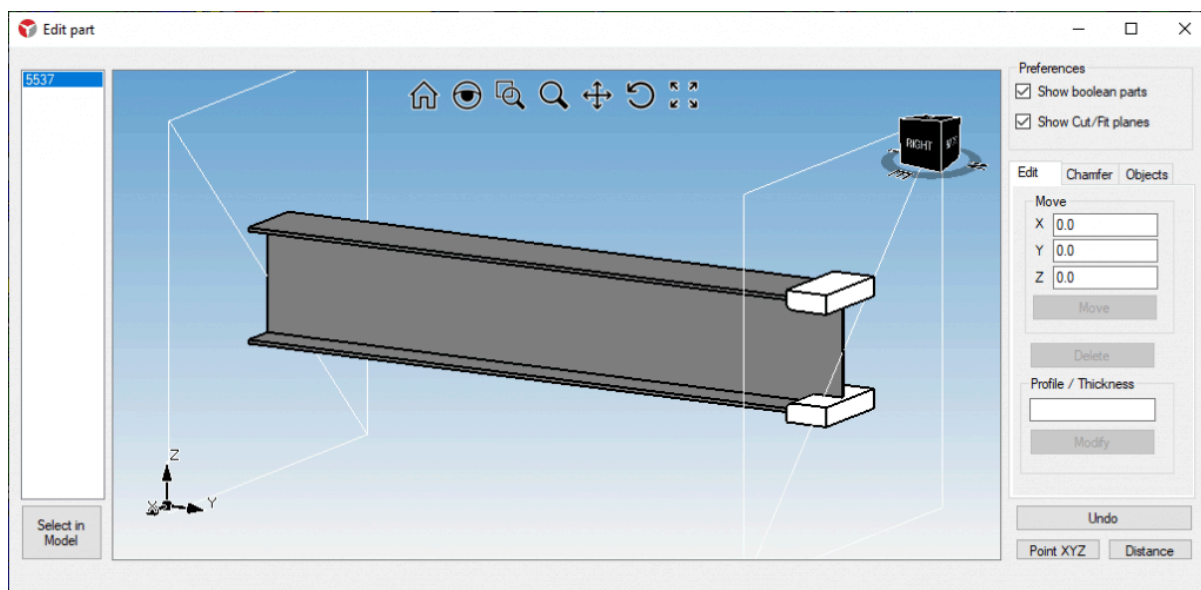
O TSteel 3D oferece uma janela especial para edição de peças, o “edit part tools”, acionado pelo menu ou pela tecla CTRL+E.



A janela permite:

- Editar planos ([Cut planes](#), [Fit planes](#))
- Verificar [peças booleanas com erro](#) (mostradas na cor preta)
- Editar [peças booleanas](#) (recortes)
- Adicionar chanfros nas arestas do perfil

A opção do menu de “Find & Edit boolean problems” abre a janela de edição com todas as peças que possuam um problema de recorte. Isto é útil após fazer uma importação de modelos maiores do Tekla.



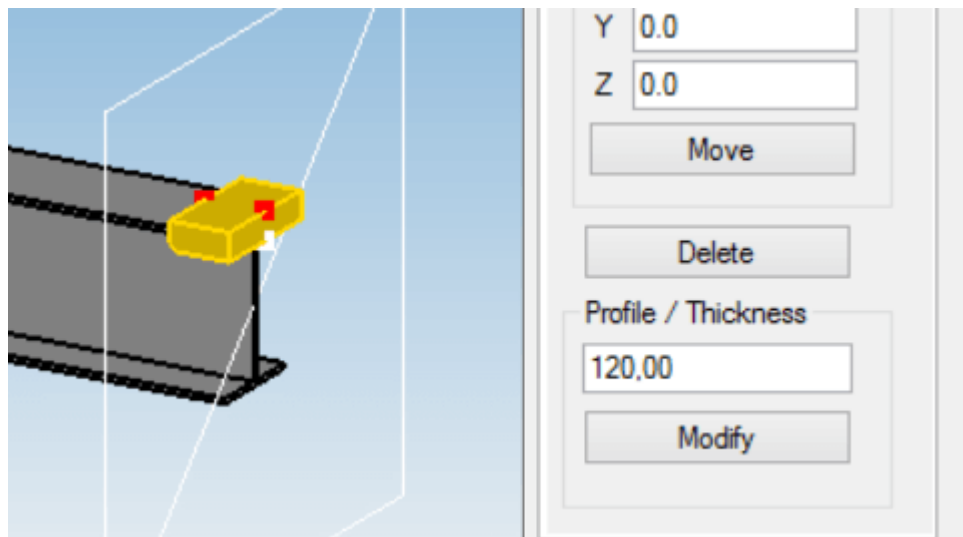
Note acima a janela com uma viga (ID = 5537) que possui dois planos de corte nas extremidades e dois recortes (peças booleanas).

A janela permite a edição de qualquer plano ou recorte que exista na peça, além de ajudar você a criar novos recortes para fazer chanfros nas arestas do perfil.

As edições feitas no perfil são imediatamente atualizadas no modelo.

Alterando o perfil ou espessura de uma peça booleana

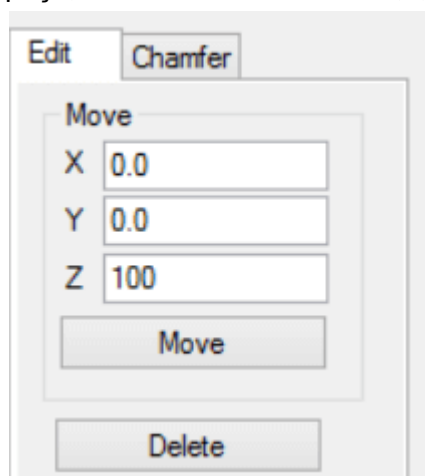
Se você clicar em uma peça booleana qualquer, a janela permite que você altere o perfil/espessura:



Basta alterar o perfil (ou valor da espessura) e clicar em “Modify”

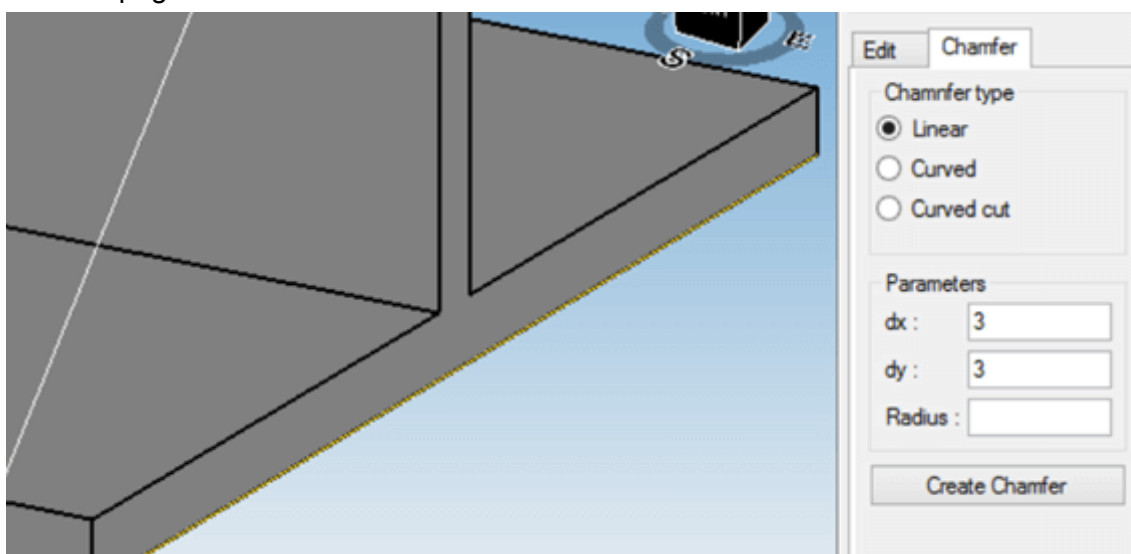
Mover ou apagar uma peça booleana

Após selecionar uma peça booleana, basta pressionar DEL para apaga-la. Se quiser mover a peça, entre as coordenadas X,Y,Z e clique em “MOVE”.

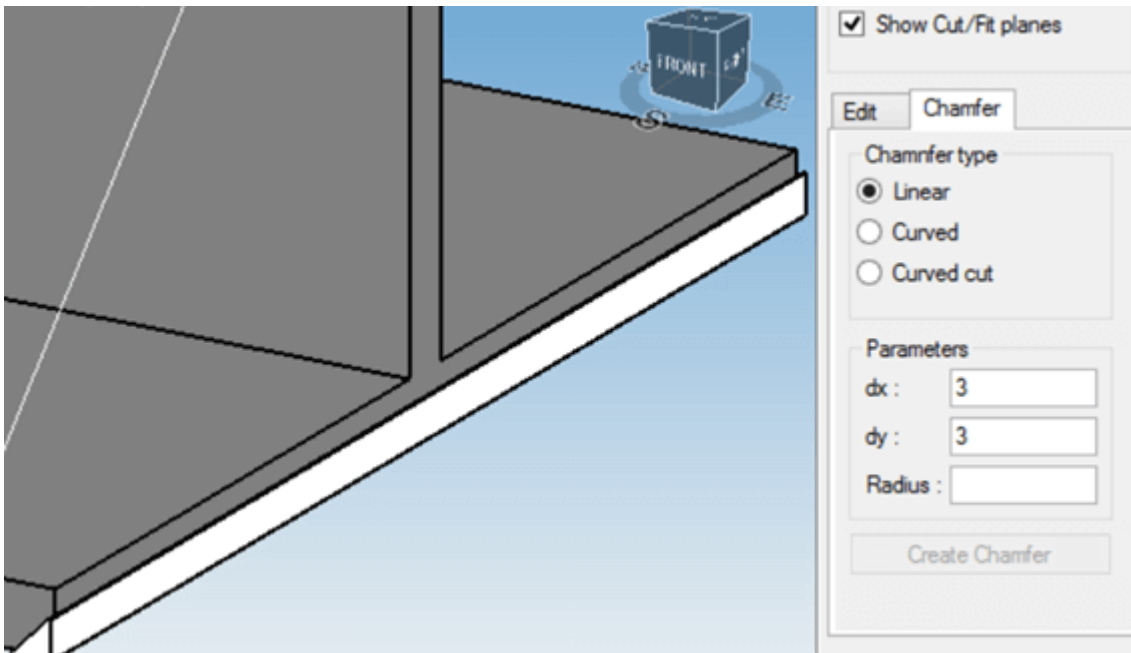


Adicionar um chanfro em uma aresta

Para adicionar o chanfro, clique na aresta para selecioná-la e entre os parâmetros do chanfro na página “Chamfer”.



Após entrar os dados (tipo de chanfro e dimensões), clique em “Create Chamfer”. Será criada uma peça booleana adicional que vai criar o chanfro.

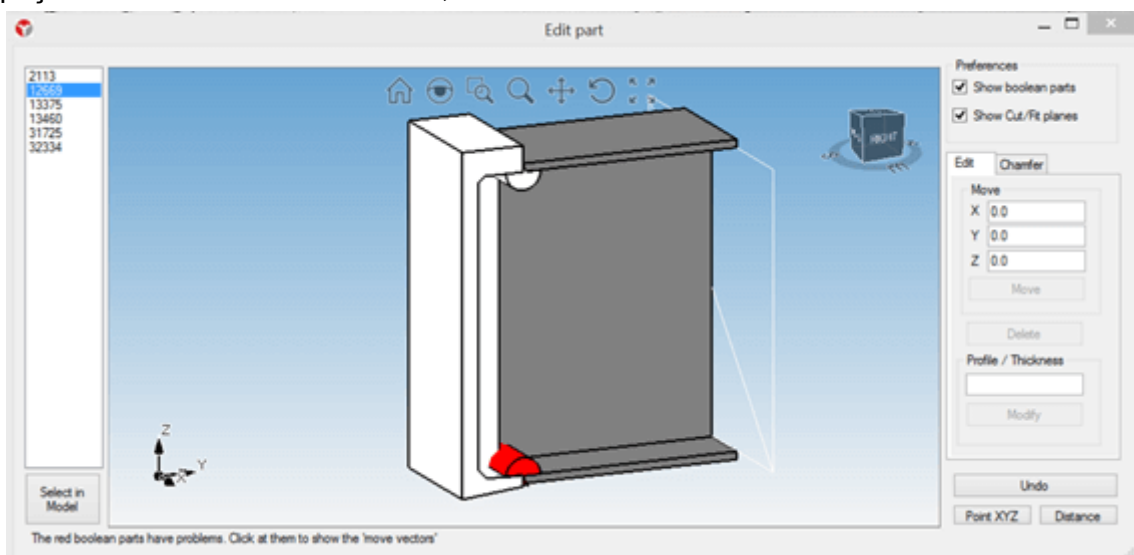


Partes booleanas com problemas

Veja o [post sobre peças booleanas com problemas](#) para entender o que são e o que causa estes erros.

Aqui vamos mostrar como acertar estas peças para permitir que o programa consiga fazer as operações booleanas.

A peça booleana onde ocorreu o erro, é mostrada em vermelho.



Se você clicar na peça booleana em vermelho, o programa pode sugerir vetores de deslocamento para a peça. São deslocamentos muito pequenos (na ordem de 0,1mm) que procuram evitar coincidências de arestas e faces entre os dois sólidos. Estes deslocamentos resolvem a grande maioria dos problemas.

Peças pretas (erros de subtração de sólidos)

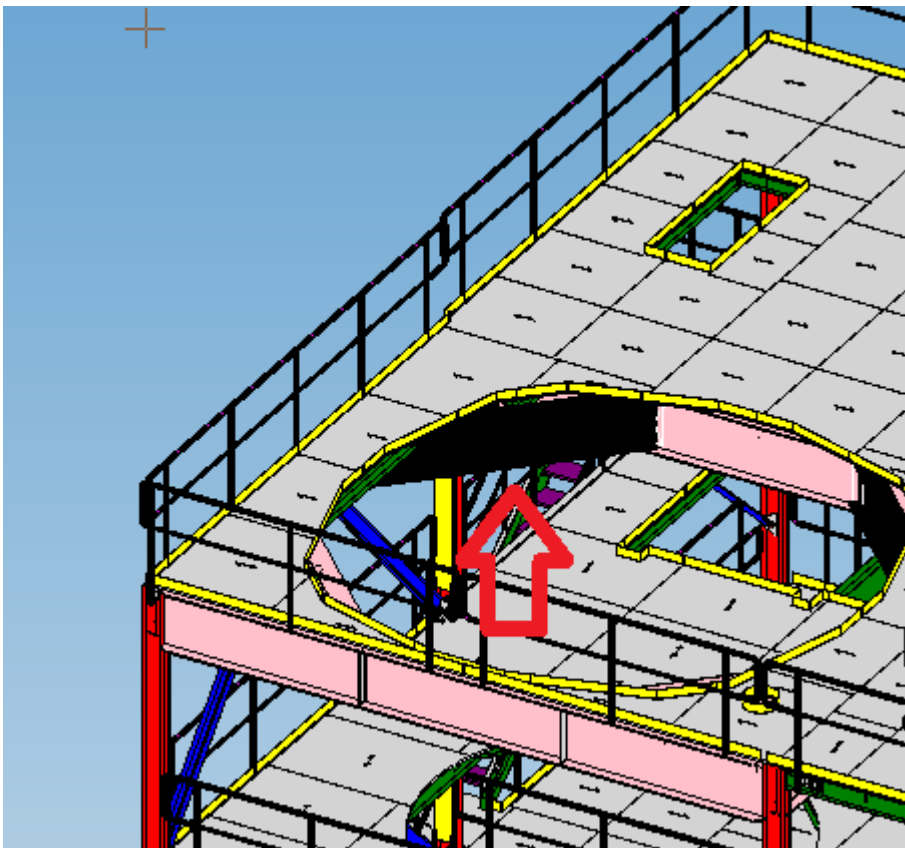
Como vimos, os furos e recortes nas peças são feitos através de operações “boleanas”, que são uma subtração de sólidos. Algumas vezes, não é possível fazer a subtração e não se consegue determinar o formato final da peça. Para sinalizar isso, ele mostra a peça na cor preta (independente da sua classe), para que você identifique que há um problema a ser corrigido.

Na maioria das vezes, um simples ajuste na peça “boleana” resolve o problema. Há casos onde a combinação de recortes sobrepostos e planos de corte tornam a situação mais complexa.

A sobreposição de recortes é uma prática pobre de modelagem e deve ser evitada. Procure fazer um modelo limpo e simples, até porque temos que pensar na interoperabilidade. Peças complexas podem ter problemas quando interpretadas por outros programas.

O “Edit part tool” (visto anteriormente) é uma janela que mostra todos os recortes das peças e identifica na cor vermelha os recortes com problemas.

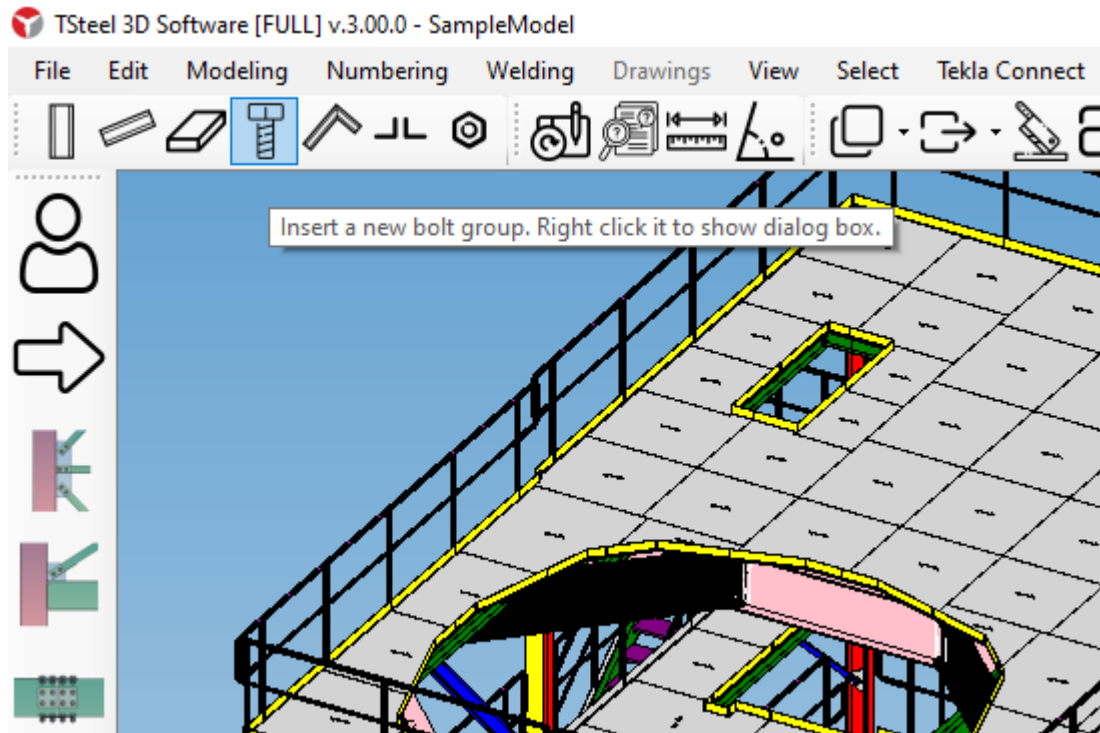
Exemplo de peça preta no modelo.



Parafusos

Inserindo parafusos

O comando para inserir parafusos:

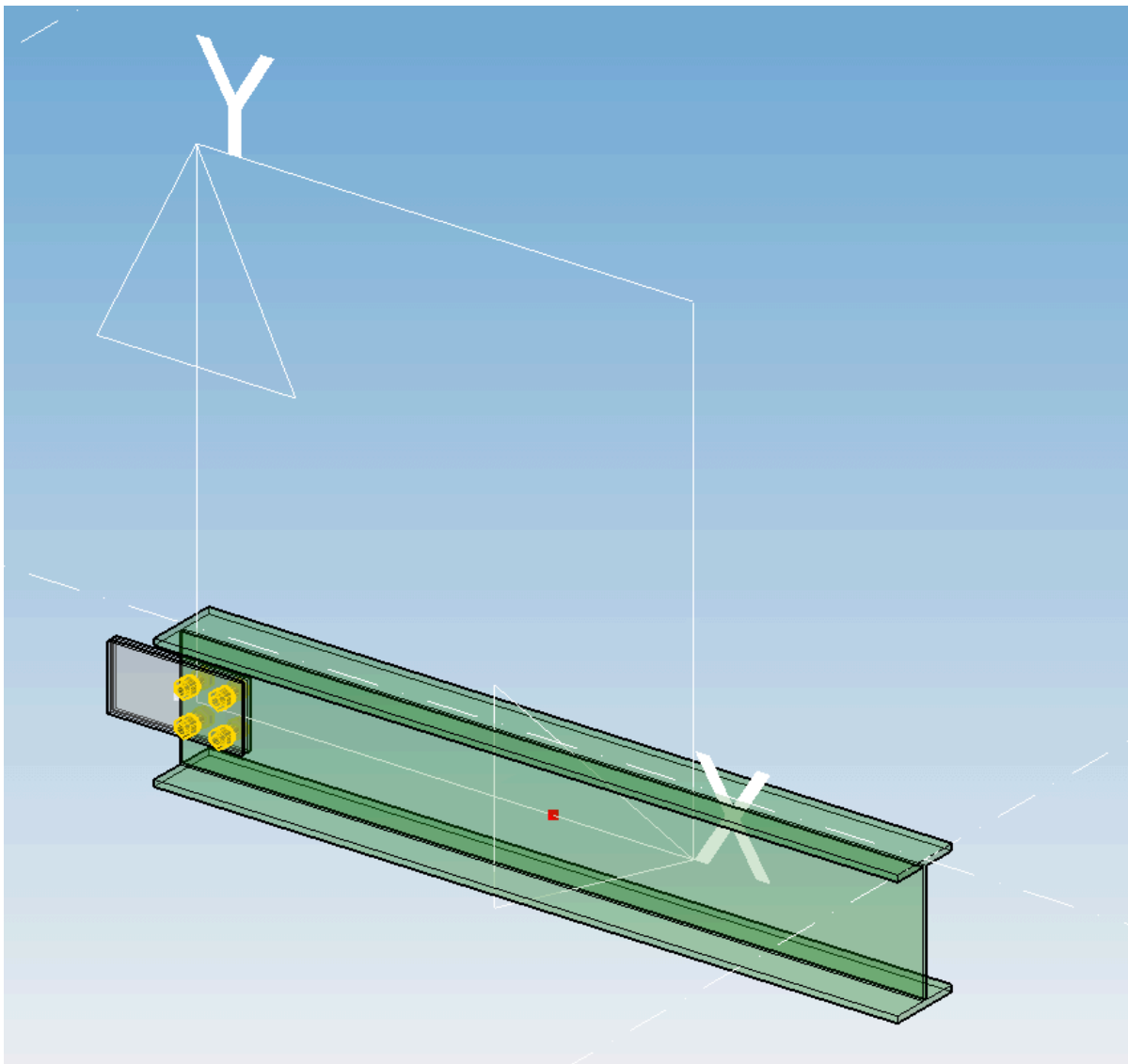


Quando você chamar o comando, as peças que serão parafusadas já devem estar selecionadas.

Para inserir parafusos, precisamos definir:

- Peças a serem parafusadas (no mínimo 1)
- Eixo X do plano dos parafusos definindo dois pontos no modelo
- Eixo Y do plano dos parafusos através da rotação
- Espaçamento entre parafusos

Para entender melhor a definição dos eixos, e portanto do plano dos parafusos, veja a figura abaixo com a indicação do plano:

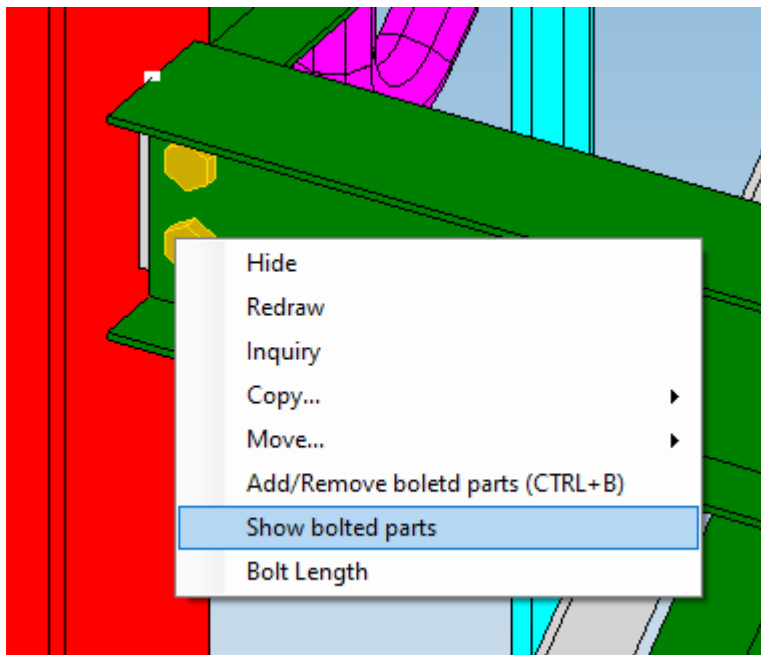


Note os pontos de criação dos parafusos (inicial é branco e o final vermelho) que definem o eixo X. O eixo Y será definido pela rotação (TOP, FRONT, BACK, BELOW) que é semelhante à rotação de vigas e colunas.

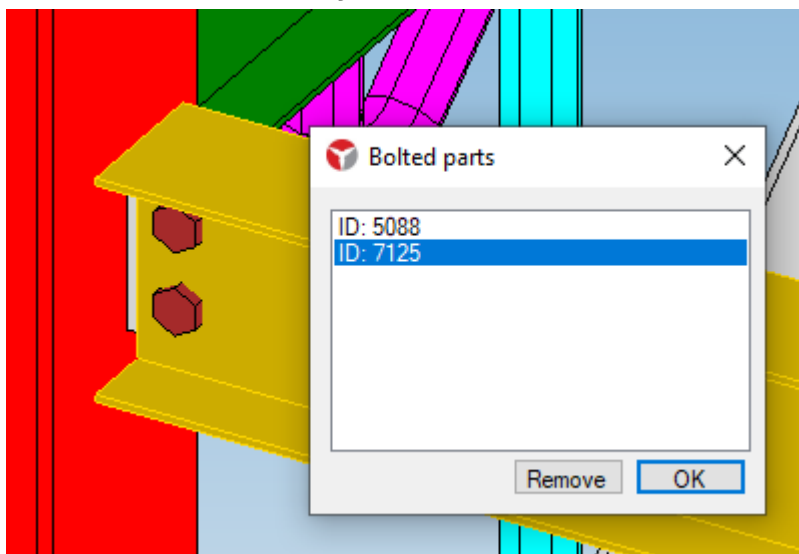
[Vídeo de como criar parafusos](#)

Peças parafusadas

Para verificar quais peças estão parafusadas, clique com o botão direito no parafuso:



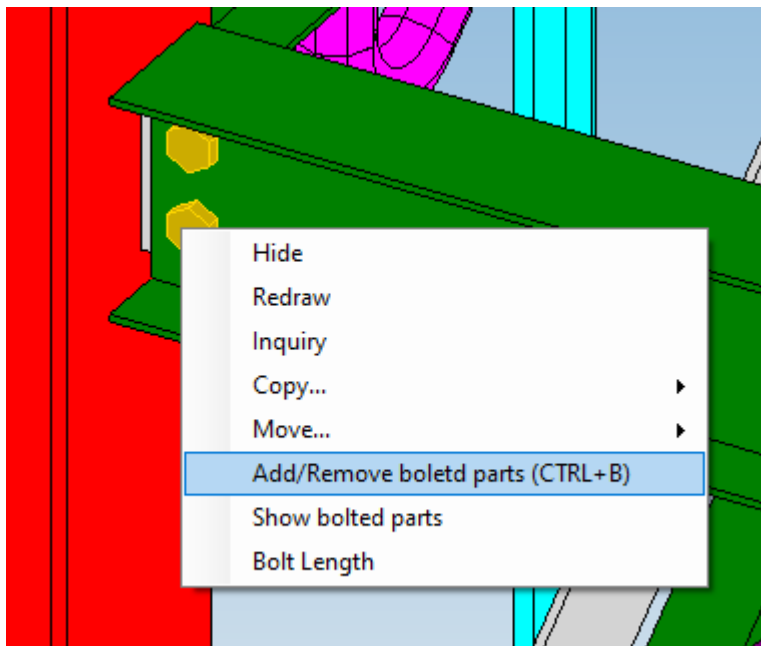
Aparece a tela com as peças parafusadas:



Note que você clica na peça do formulário e ela é selecionada no modelo.

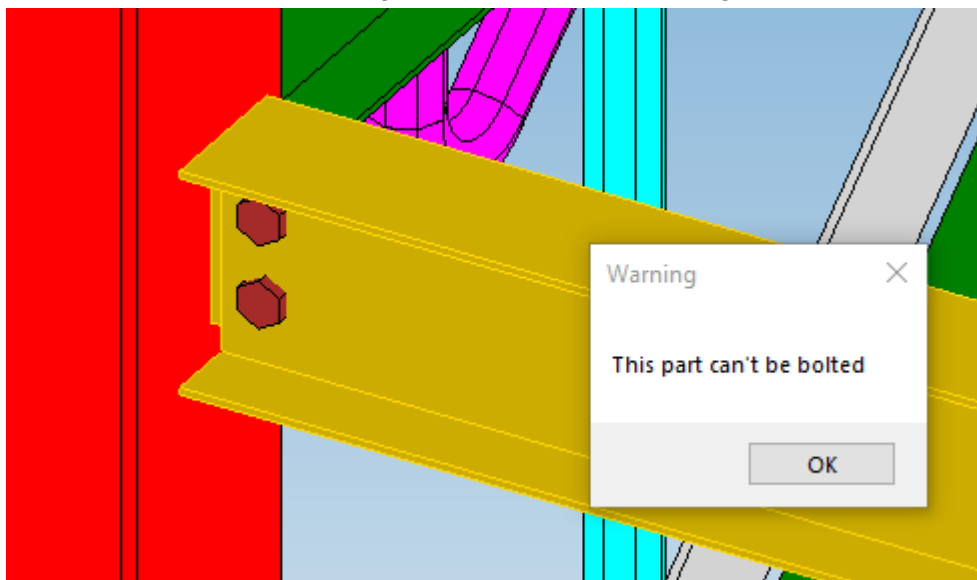
Incluir e excluir peças parafusadas

Clique com botão direito no parafuso e selecione:



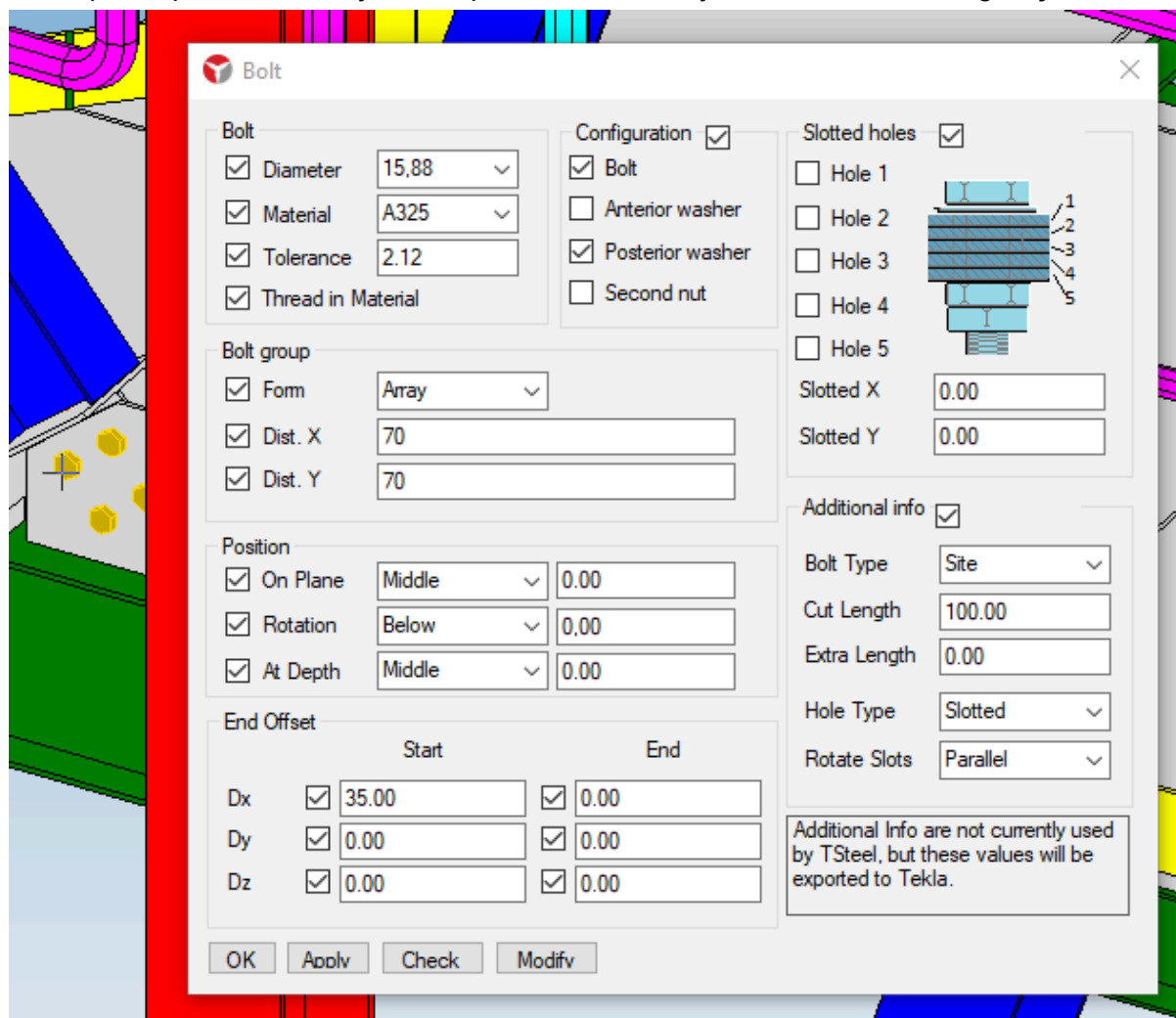
Todas as peças incluídas no parafuso ficam selecionadas. A partir de agora você pode clicar e incluir novas peças, ou clicar em uma peça já parafusada e excluir ela do parafuso.

E se você selecionar uma peça que o TSteel não consiga incluir no parafuso:



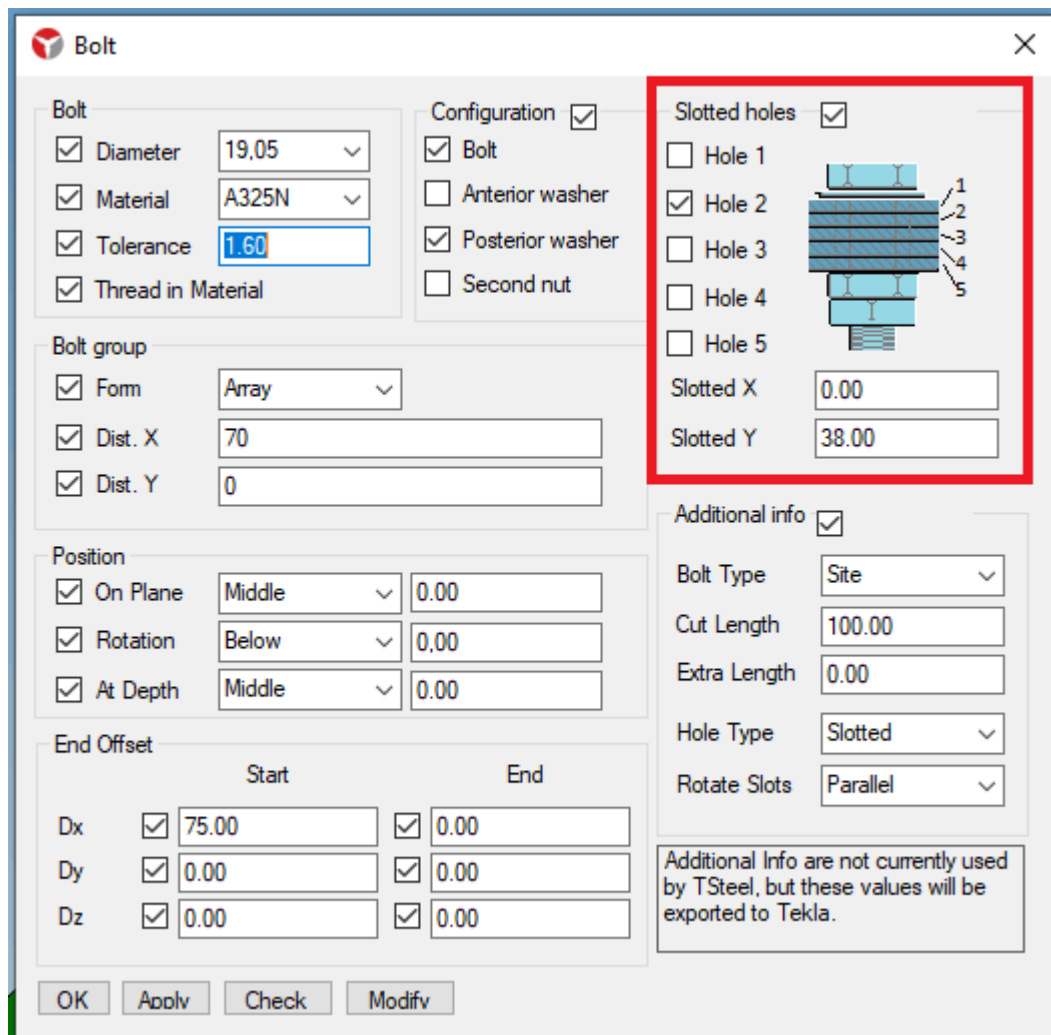
Configurações possíveis

Um duplo clique em um conjunto de parafusos, abre a janela com suas configurações:



Furos ovais (oblongos)

Para incluir um furo oval em uma peça, use a configuração dos parafusos.

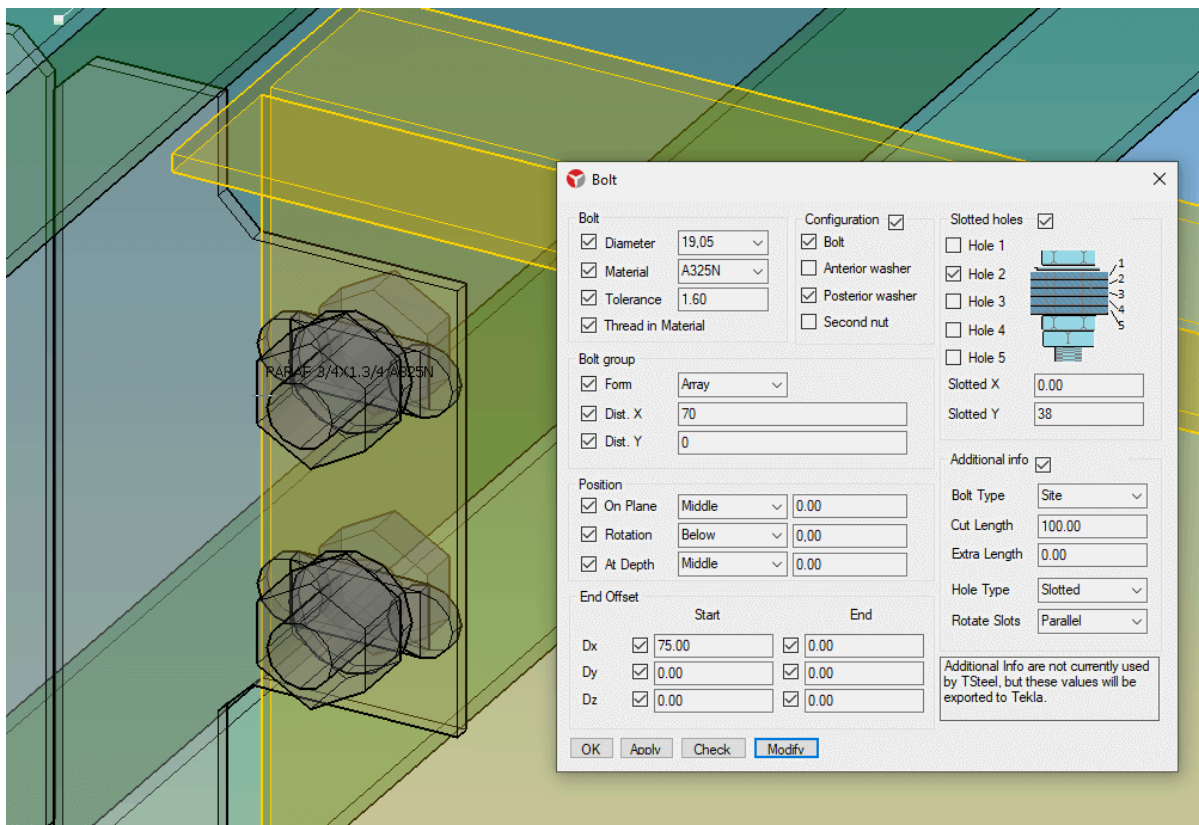


Você configura qual peça terá o furo oval, note que as peças estão numeradas no sentido cabeça-porca do parafuso.

Se nenhuma das 5 peças possíveis estiver marcada para receber o furo oval, as dimensões do furo (Slotted X, Slotted Y) serão ignoradas.

Você poderá fazer o furo oval na direção X ou Y, considerando os eixos de criação dos furos. Se você marcar as duas dimensões, ela aparecerá no modelo, mas não nos arquivos DXF ou de programação de máquinas (CAM, NC, etc...)

Você poderá ver no modelo, onde está sendo considerado o furo oval.



Como é calculado o comprimento dos parafusos

Veja como o TSteel 3D faz o cálculo do comprimento dos parafusos, obedecendo as configurações do usuário e exigências práticas.

Quais são as configurações do Parafuso

Os dados necessários para calcular o comprimento de um parafuso, são:

1. Material e diâmetro (definem o comprimento de rosca)
2. Se existe arruela na cabeça do parafuso (arruela anterior)
3. Se existe arruela da porca (arruela posterior). Aqui, embora seja uma opção do usuário, o TSteel 3D vai adicionar o número necessário de arruelas para dar aperto.
4. Se deve usar duas porcas
5. Se pode haver rosca no plano de corte

Bolt

Bolt

Anterior washer

Posterior washer

Second nut

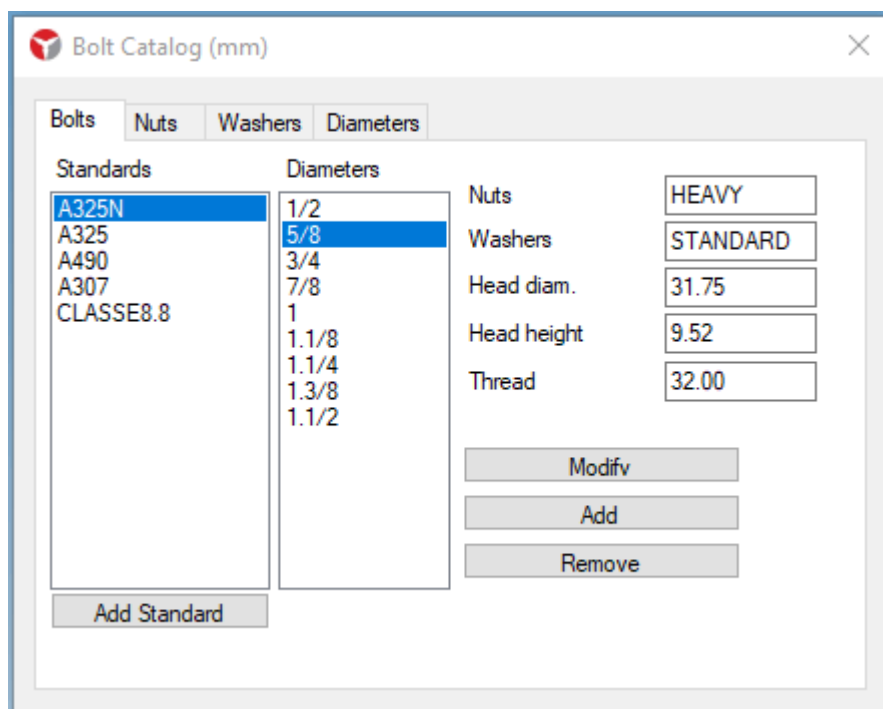
Thread in Material

Additional Info are not currently used by TSteel, but these values will be exported to Tekla.

Onde são definidas as medidas de rosca, espessuras de arruela e tamanho de porca?

Todos estes dados, fundamentais para o cálculo correto do comprimento do parafuso, são definidos no catálogo de parafusos.

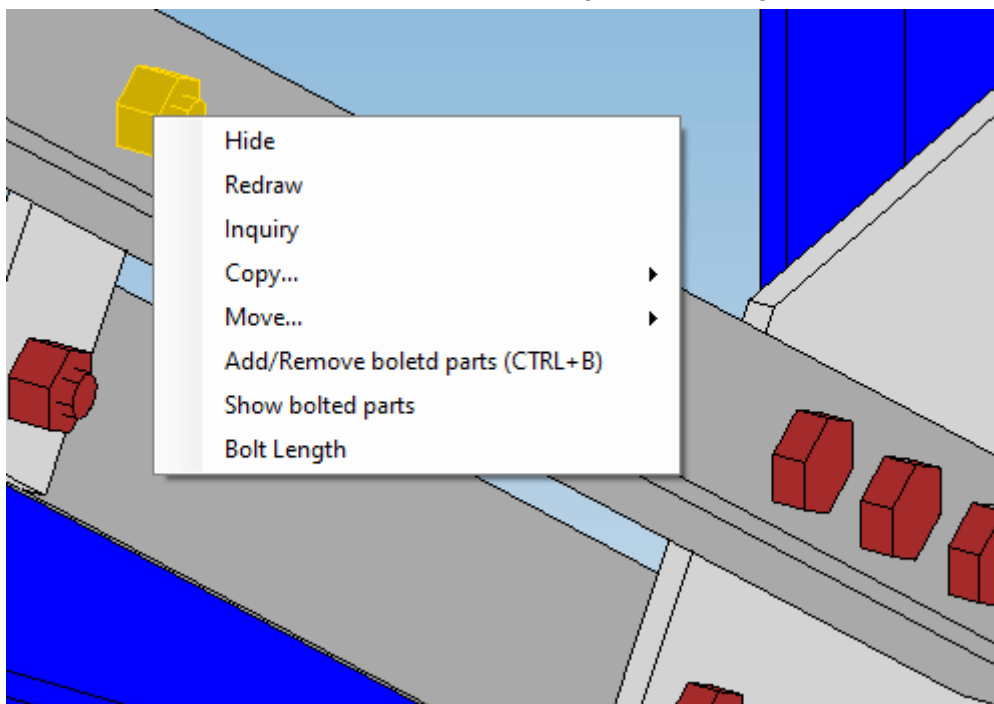
O comprimento da rosca, deve ser definido para cada material e para cada diâmetro de parafuso. Veja abaixo, a definição de que um parafuso de 5/8" A325N tem um comprimento de rosca de 32mm.



Os tamanhos das porcas e espessura das arruelas, são também definidas no catálogo de parafusos.

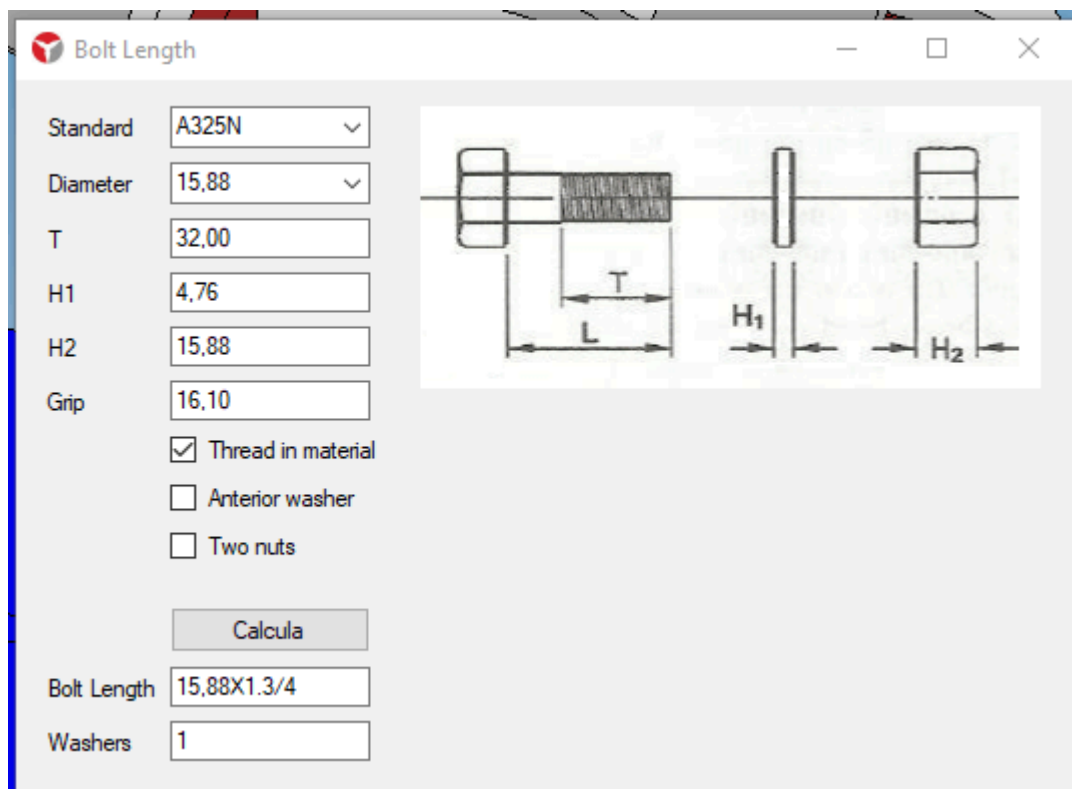
Como saber os dados usados no cálculo de um parafuso?

Clique com botão direito no parafuso e escolha a opção “Bolt Length”:



O TSteel 3D vai abrir a janela abaixo, onde você verá os dados do seu parafuso. Nesta mesma janela, é possível modificar os dados e recalculer o comprimento. A modificação de

parâmetros nesta janela, não modifica o parafuso, apenas é usada para conferir o processo de cálculo.



Como obter a lista de parafusos.

Vá no menu Modeling>Bolts List.

Você verá a lista como no exemplo abaixo:

Item	Material	Quant
ARR 1	STANDARD	0
ARR 3/4	STANDARD	0
ARR 5/8	STANDARD	2
ARR 7/8	STANDARD	0
PARAF 1X3.1/4	A325N	128
PARAF 3/4X1.1/2	A325N	18
PARAF 3/4X1.3/4	A325N	1806
PARAF 3/4X2	A325N	252
PARAF 3/4X2.1/2	A325N	1944
PARAF 3/4X2.1/4	A325N	860
PARAF 3/4X2.3/4	A325N	164
PARAF 5/8X1.1/2	A325N	879
PARAF 5/8X1.1/4	A325N	23
PARAF 5/8X2	A325N	1
PARAF 7/8X1.3/4	A325N	96
PORCA 1	HEAVY	128
PORCA 3/4	HEAVY	5044
PORCA 5/8	HEAVY	903
PORCA 7/8	HEAVY	96

Como é feito o cálculo do comprimento do parafuso

A sequência de cálculo é a seguinte:

1. Calcula o comprimento mínimo teórico do parafuso
2. Procura o comprimento disponível imediatamente superior ao comprimento desejado
3. Verifica se precisa adicionar arruelas para garantir o aperto
4. Verifica se, adicionando as arruelas, sobrou o comprimento extra necessário. Se não sobrou, adota um comprimento maior e volta para o passo 3

Comprimento mínimo necessário

O comprimento mínimo é a soma de:

- Arruela anterior (se houver)
- Grip (espessura a ser apertada)
- Arruelas posteriores (quantidade calculada no passo 3)
- Porca
- Segunda porca (se houver)
- Comprimento extra no final de parafuso

Para o caso de parafusos sem rosca no plano de corte, temos que verificar um segundo comprimento. O comprimento mínimo será o maior entre os dois comprimentos calculados.

- Arruela anterior (se houver)
- Grip
- Comprimento da rosca – 3.0mm. Isso garante que a linha de corte não contém rosca.

O comprimento extra é calculado em função do diâmetro do parafuso. O critério é o seguinte:

Diâmetro	Comprimento extra (mm)
>33.0	10.0
>27.0	8.0
>22.0	7.0
>16.0	6.0
>12.0	5.0
>7.0	4.0
>4.0	2.5
<4.0	1.5

Quando o programa não consegue calcular o comprimento de parafuso

Quando não for possível ou quando seu modelo foi criado numa versão do TSteel 3D anterior a 2.87. Isso porque, antes de incluirmos o cálculo do comprimento dos parafusos, não havia no catálogo as informações de comprimento de rosca. Você vai notar, no catálogo, que os comprimento de rosca estão igual a zero. Por isso não é possível calcular o parafuso.

Você pode fazer 2 coisas:

- Editar o catálogo dos parafusos, incluindo o tamanho da rosca para cada bitola. É algo simples e rápido.
- Você pode excluir o catálogo de parafusos “TabParafusos.tab” no diretório do modelo. Quando você entrar no seu modelo, o TSteel 3D vai emitir um aviso de que não encontrou a tabela e vai criar a tabela padrão (que já contém os comprimentos de rosca).

Soldas

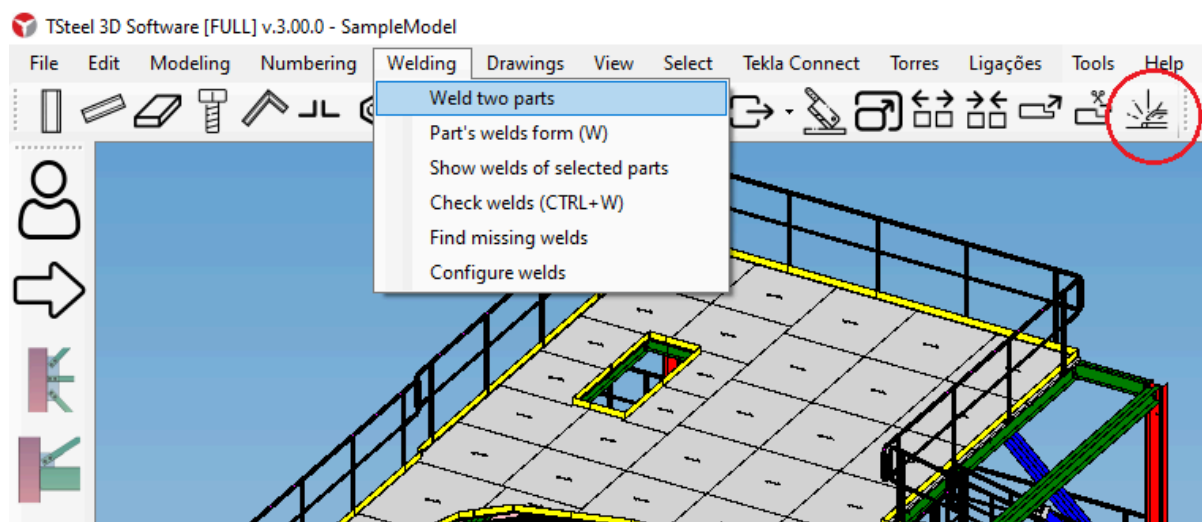
O TSteel 3D permite você criar diversos tipos de soldas entre as peças e gerenciar as soldas existentes de forma fácil.

As linhas de soldas podem ser visualizadas no modelo, de forma a identificar e conferir os dados.

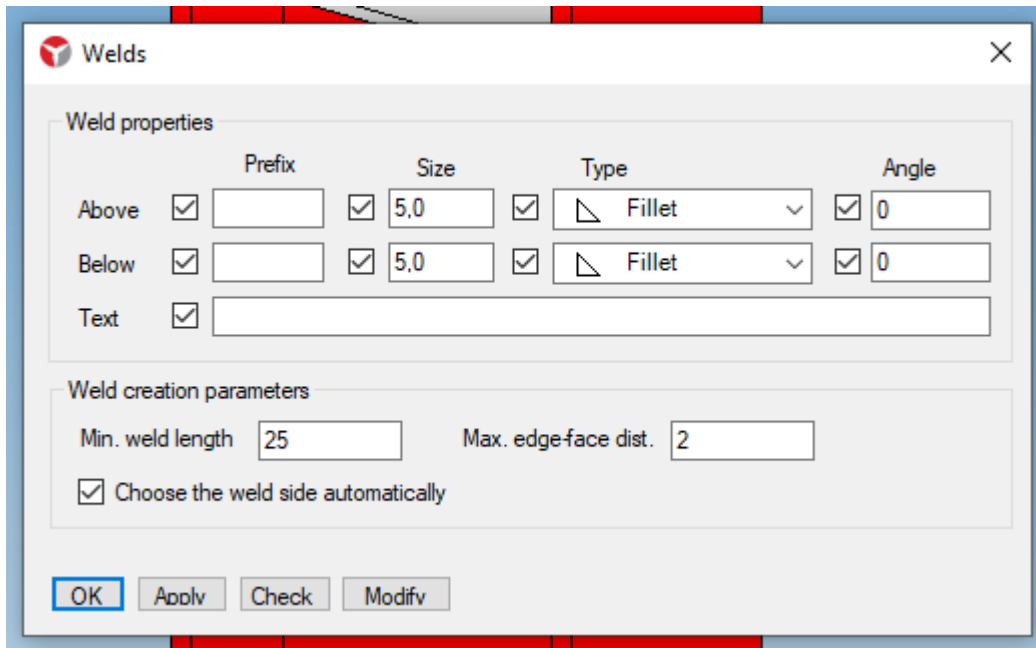
O TSteel 3D só permite você criar uma solda se ele encontrar linhas de solda possíveis. Ou seja, não é possível soldar peças que não se conectem.

Como é o processo de solda

Para soldar duas peças, use o comando WD (WELD) na barra de ferramentas ou o menu de solda:



Clique com botão direito no comando WD na barra de ferramentas. Você vai ver a janela de configuração de soldas:



Os parâmetros acima serão usados a cada nova solda que você aplicar. Altere os parâmetros que precisar e clique em APPLY para nova configuração de soldas.

Selecione primeiro a peça principal e depois a secundária. Qual a importância disso? O TSteel precisa saber qual deve ser a peça principal do conjunto formado pelas peças soldadas.

[Veja um vídeo de como fazer uma solda](#)

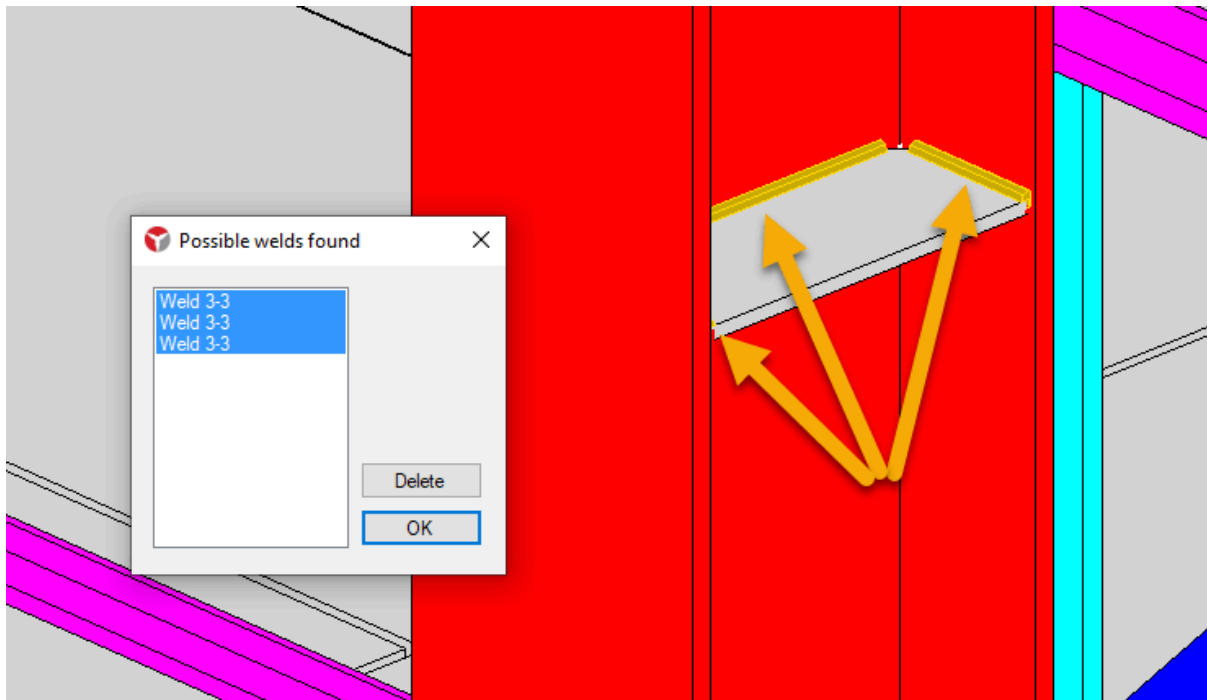
Se o TSteel 3D não encontrar linhas de solda entre as peças?

O TSteel 3D só permite criar as soldas quando encontra linhas de contato entre as peças. Quando recebe um comando de soldagem, o programa procura pelas linhas possíveis de solda. Se não encontrar nenhuma, você receberá um aviso e a solda não será criada.

Se já existirem soldas, o TSteel avisará que não tem como criar soldas. Tente criar a mesma solda 2 vezes e veja o que acontece.

Como verificar as linhas de solda encontradas pelo TSteel 3D?

Quando o programa encontra um ou mais linhas possíveis de solda, mostra uma caixa de diálogo com as linhas encontradas. Nesta caixa de diálogo é possível aceitar ou recusar linhas de solda.

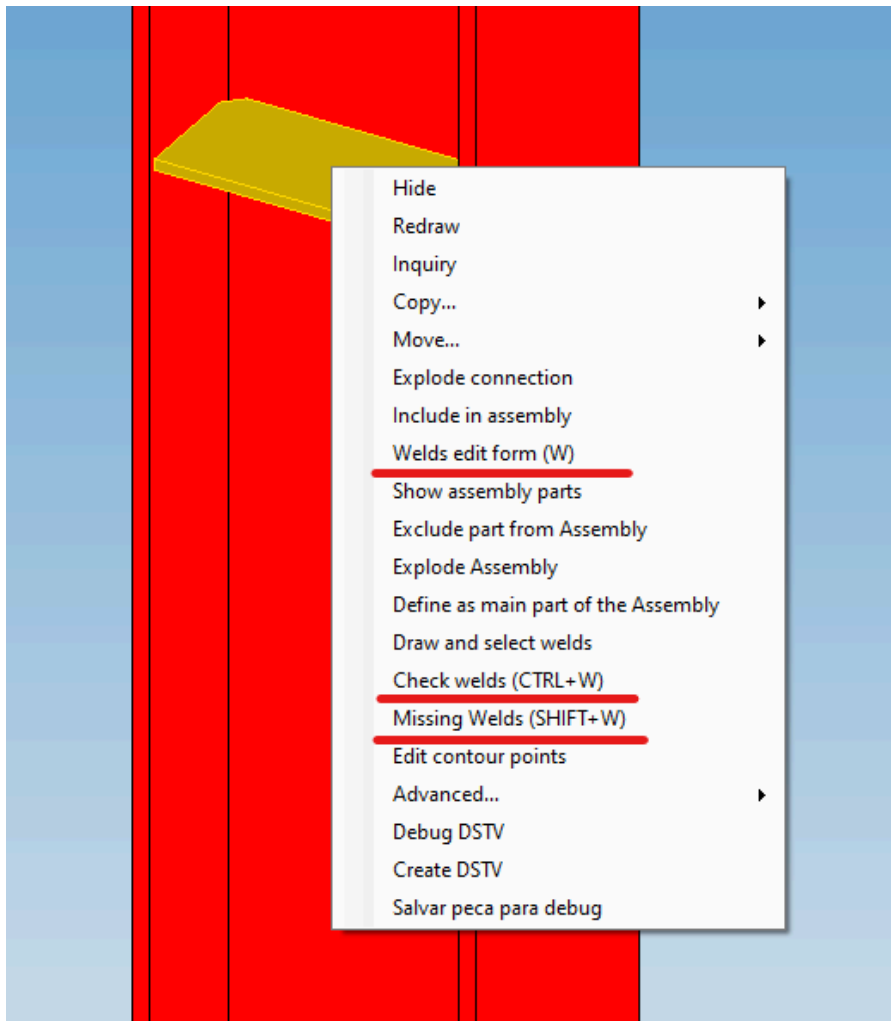


Representação gráfica da Solda

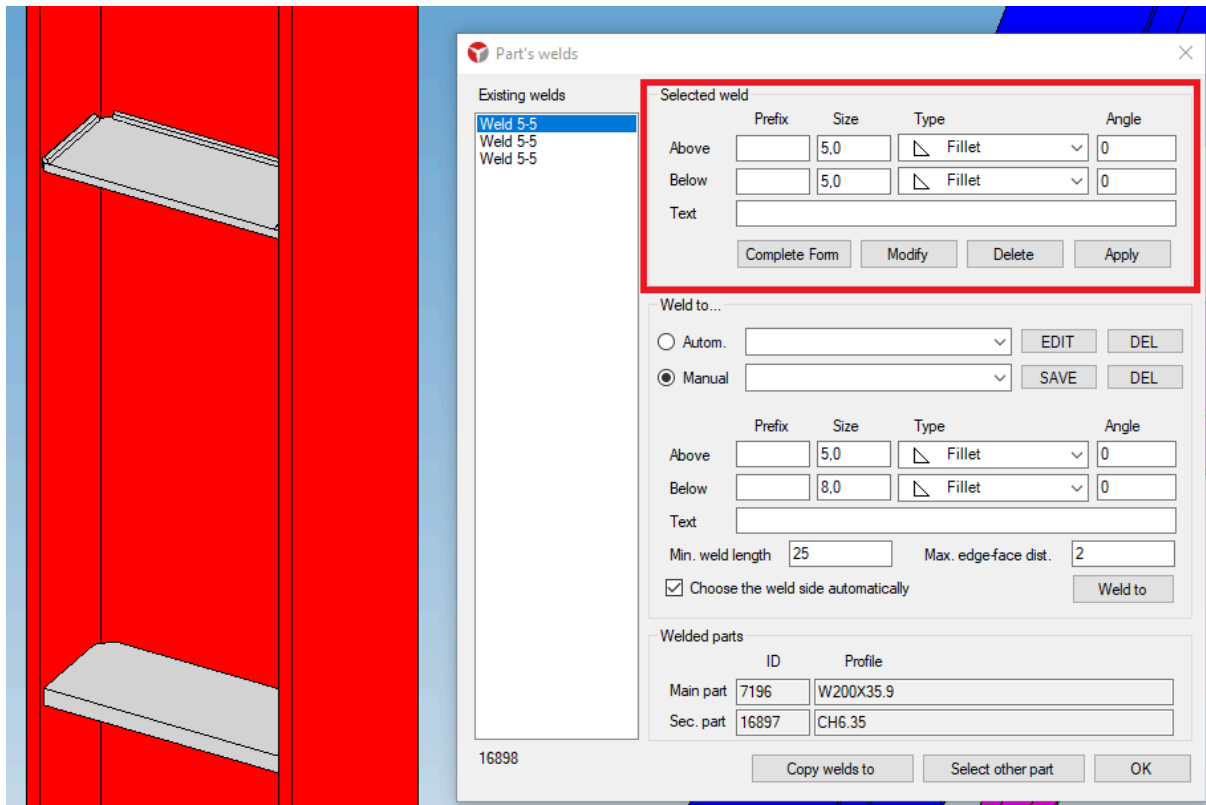
O TSteel pode representar graficamente a solda, para mostrar onde a linha de solda está considerada. **A representação não reflete o tipo de solda (filete, entalhe, etc...), apenas a localização da solda.**

Editar soldas

Para editar soldas, selecione uma peça e use o Part's Welds Form (atalho 'W'). Alternativamente, você pode usar o menu com botão direito na peça. A janela de edição é a seguinte:



A janela de edição de solda é a seguinte:



Selecione a solda que deseja editar na esquerda. Você pode selecionar mais de uma solda para editar simultaneamente. Seleccionadas as soldas a serem editadas, na área marcada altere o que for necessário: tipo de solda, dimensão, ângulo quando aplicável e texto.

[Veja o vídeo sobre edição de soldas](#)

Crie tipologias de solda padrão e as use com facilidade

Na área de configuração, mostrada abaixo:

The screenshot shows the 'Part's welds' dialog box. The 'Weld to...' section is highlighted with a red box. It contains the following configuration:

- Weld to...:**
 - Autom.
 - Manual: Filete simples 8mm
- Buttons:** EDIT, DEL, SAVE (highlighted), DEL
- Weld Settings:**
 - Above: Prefix, Size: 0,0, Type: None, Angle: 0
 - Below: Prefix, Size: 8,0, Type: Fillet, Angle: 0
- Text:** [Empty text field]
- Min. weld length:** 25
- Max. edge-face dist.:** 2
- Choose the weld side automatically
- Weld to:** [Button]

At the bottom, the 'Welded parts' section shows:

	ID	Profile
Main part	7196	W200X35.9
Sec. part	16897	CH6.35

Buttons at the bottom: Copy welds to, Select other part, OK

Preencha o nome do padrão de solda, no exemplo acima, usei "Filete simples 8mm", configure a solda. Note que configurei um filete simples de 8mm. E clique em **SAVE**. A partir de agora, no menu suspenso de soldas manuais, você terá disponível a solda de filete simples de 8mm.

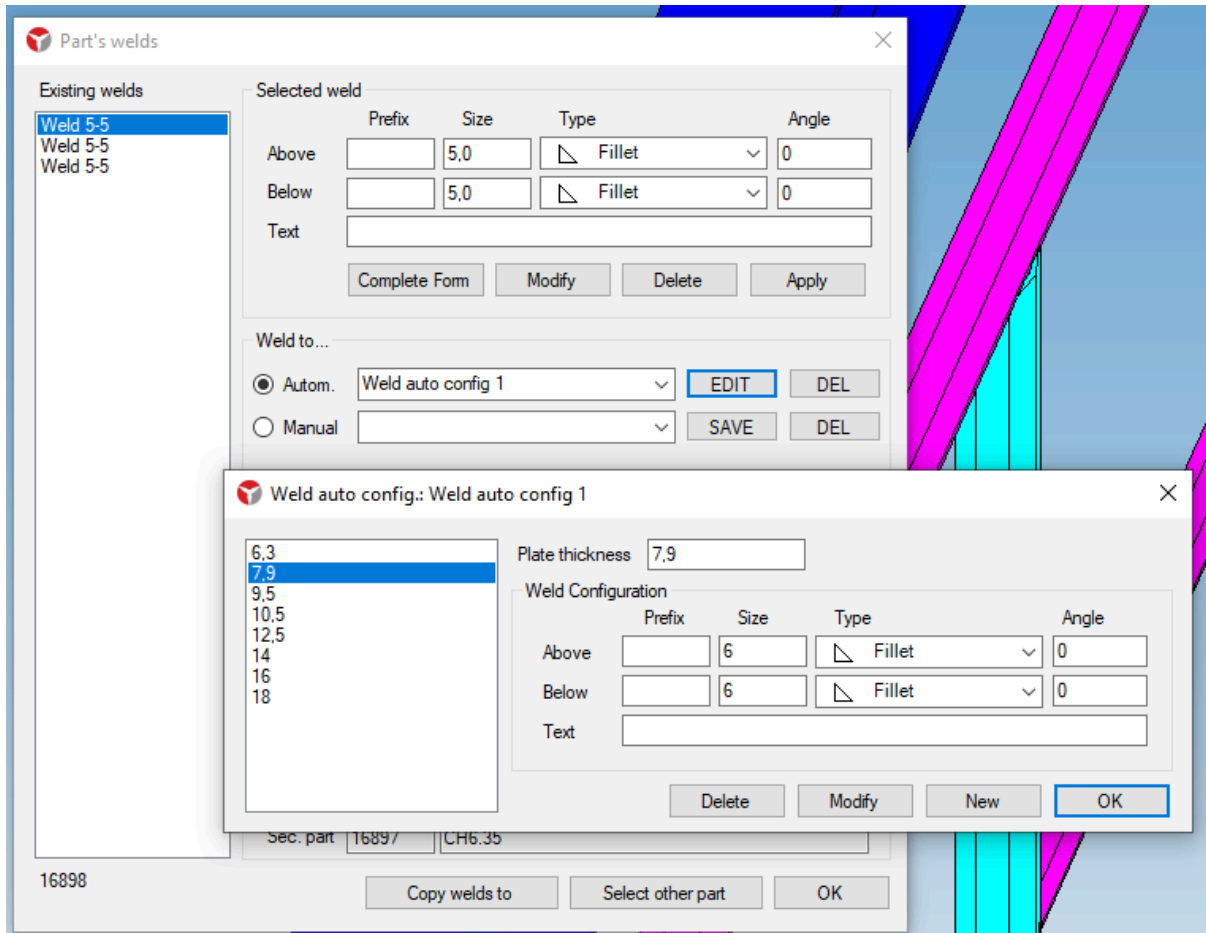
Clique em **Weld To**, selecione a peça a ser soldada e veja que será criada uma nova solda com esta configuração.

Você pode criar quantas soldas padronizadas quiser. Não quer mais este padrão manual? Clique em DEL e elimine ele das opções.

Crie soldas automáticas em função da espessura da chapa

Na janela de soldas, selecione e escolha uma tipologia de solda automática:

[Veja vídeo sobre soldas automáticas](#)



Veja que para cada espessura, mostrada no lado esquerdo, há uma configuração de solda. Usando esta solda automática, o TSteel vai procurar qual a espessura da chapa sendo soldada e cria a solda de acordo com esta padronização.

Encontrando soldas faltantes

Na opção "Find missing wels" (SHIFT-W), disponível no menu de soldas ou no menu a partir do botão direito do mouse, você pode solicitar ao TSteel locais onde podem estar faltando soldas.

[Veja o video sobre como identificar soldas faltantes.](#)

Conjuntos (Assembly)

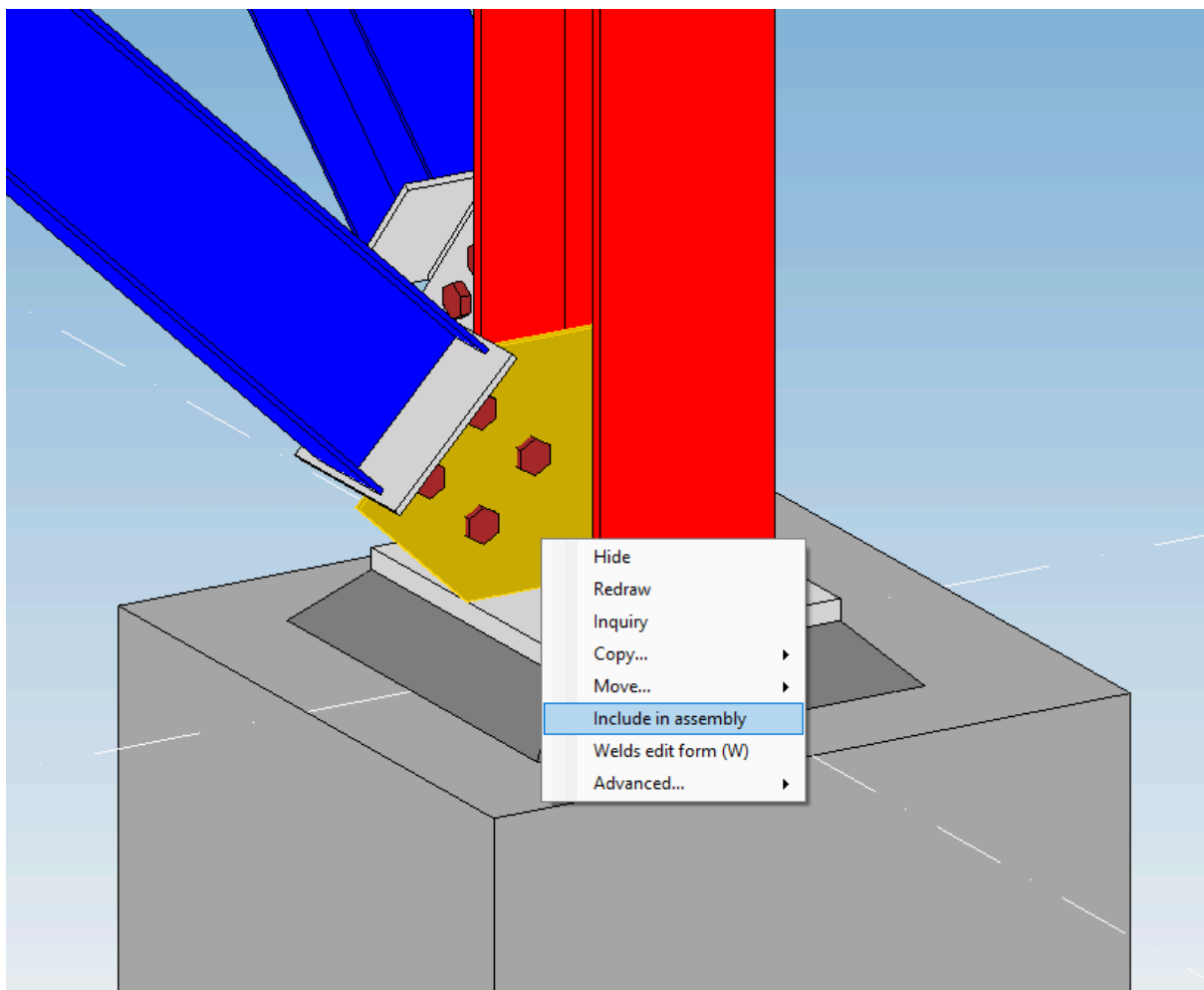
Os conjuntos (assemblies) são várias peças soldadas, formando uma peça maior que será usada para montagem. A estrutura final é o resultado da montagem de todos os seus conjuntos.

Com adicionar peças a um conjunto

Existem duas maneiras de adicionar peças:

Inclusão sem solda

Clique com botão direito em uma peça a ser incluída no conjunto e selecione a opção 'Include in Assembly':

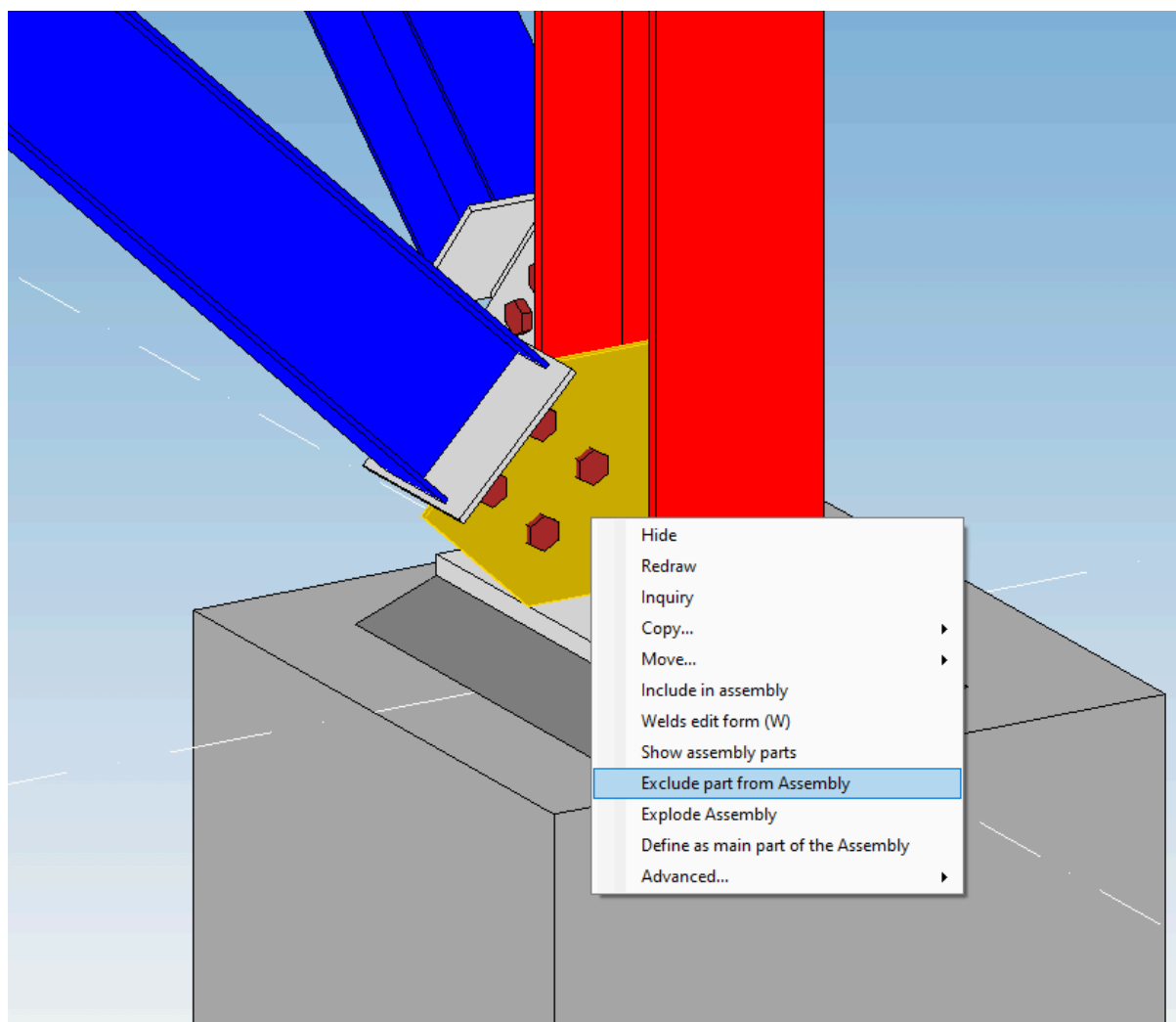


Inclusão automática com solda

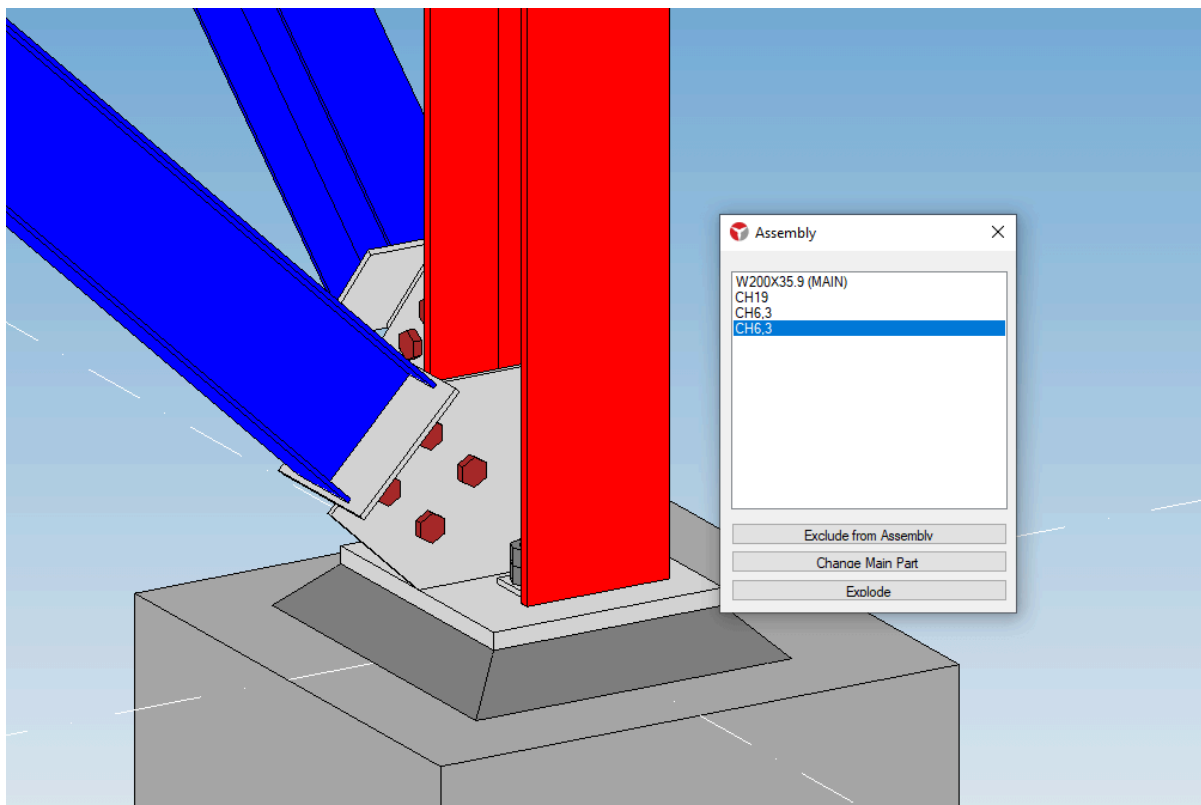
Sempre que você cria uma solda entre duas peças, elas automaticamente passam a pertencer a um mesmo conjunto. *Se você não precisa da informação da solda no modelo, use a opção acima sem solda. As soldas aumentam o tamanho do modelo, consomem memória e deixam a modelagem mais lenta quando em grande quantidade.*

Como excluir peças de um conjunto

Clique com botão direito na peça que você deseja excluir, e escolha a opção 'Exclude part from Assembly':



Outra forma é através da janela de peças. Clique no botão direito (veja figura acima) e escolha 'Show assembly parts' (Mostre as peças do conjunto). Você verá a seguinte janela:



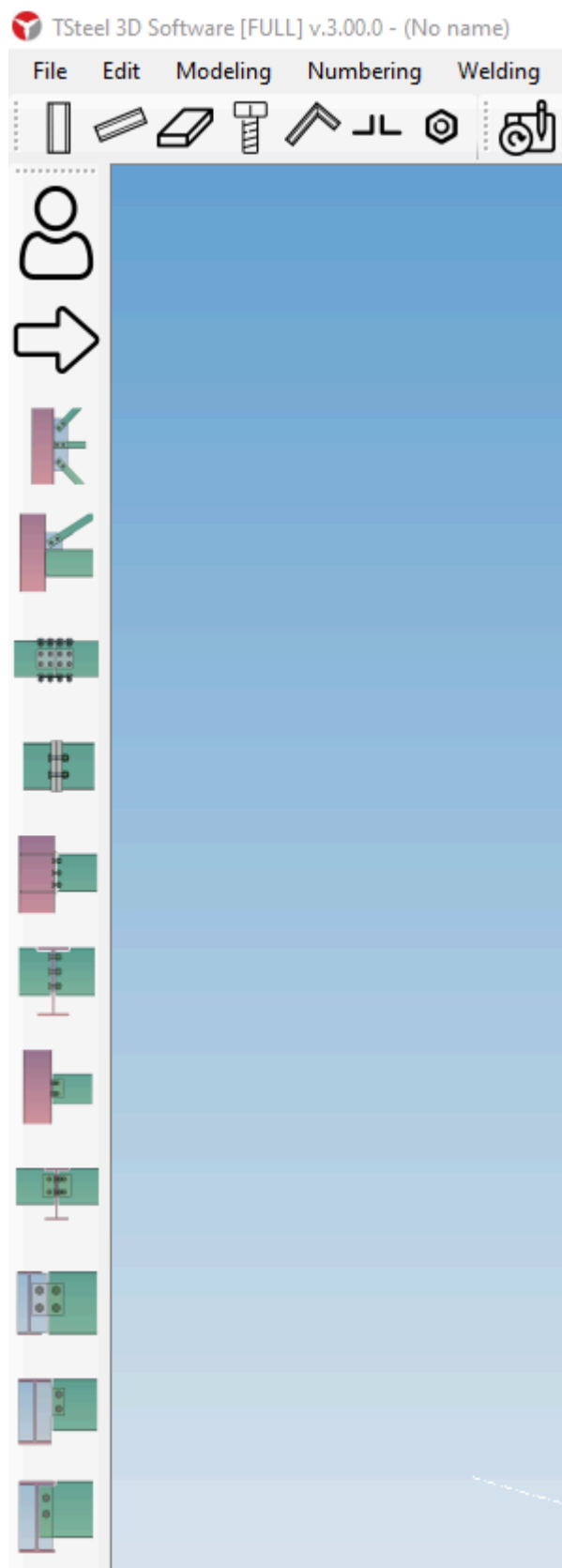
Pela janela de peças, você pode selecionar as peças que deseja excluir e clicar no botão 'Exclude from assembly'.

[Veja vídeo de como criar e editar conjuntos](#)

Macros de ligação

As macros facilitam a criação de ligações e tipologias de estruturas através de parâmetros de entrada.

As macros disponíveis estão na caixa de ferramenta na lateral esquerda da tela:



Cada macro tem um número de referência.

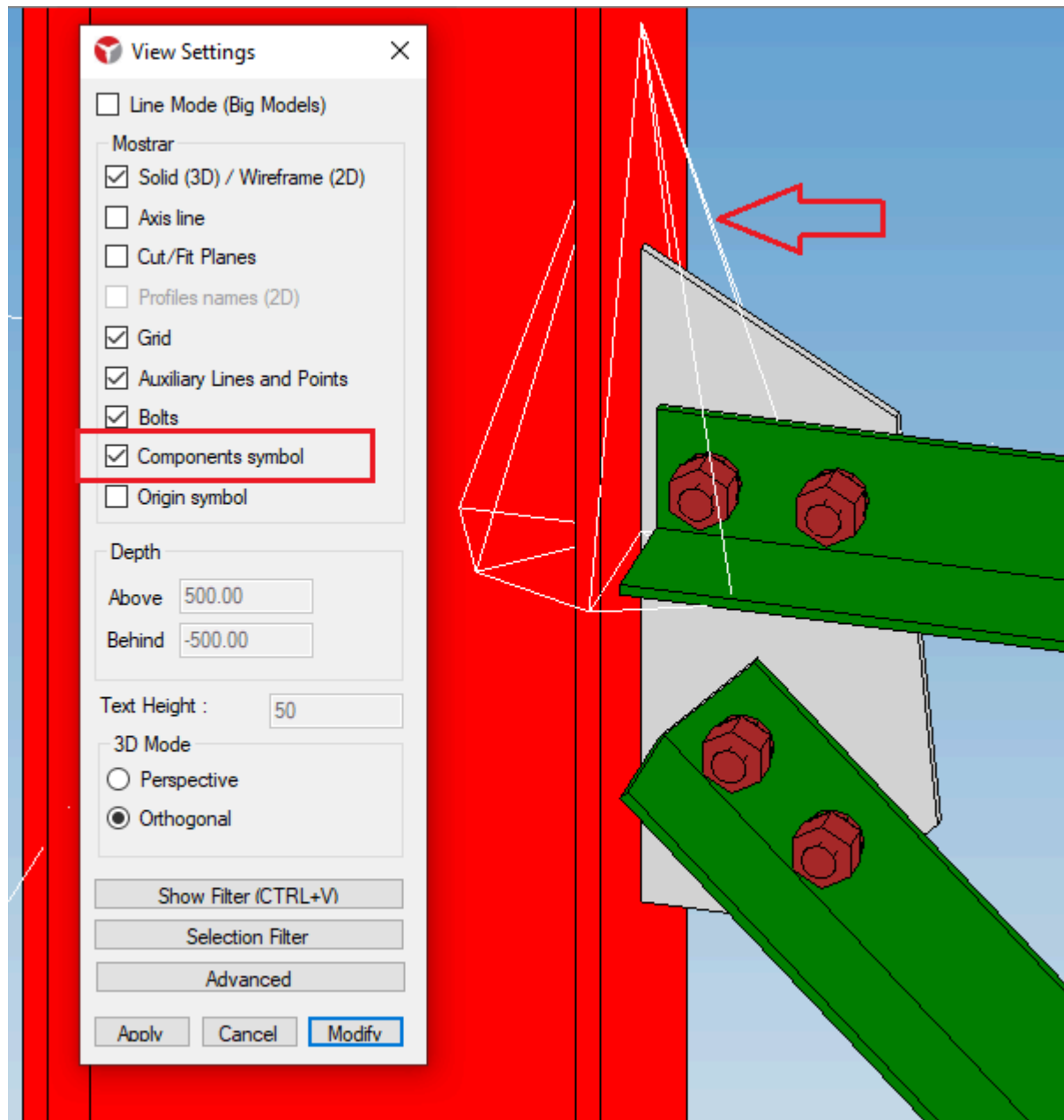
Clicando com botão direito do mouse na macro, abre-se a janela de configuração da macro.

Clicando com botão esquerdo, a macro é executada.

Como editar macros

No ponto de inserção de cada macro, o programa mostra um cone feito de linhas. Este é o elemento que você pode selecionar para excluir a macro, ou dar um duplo clique para editar.

Para que os símbolos de macro sejam visíveis a opção “Component Symbol” deve estar ligada. Veja abaixo um exemplo do símbolo de uma macro.

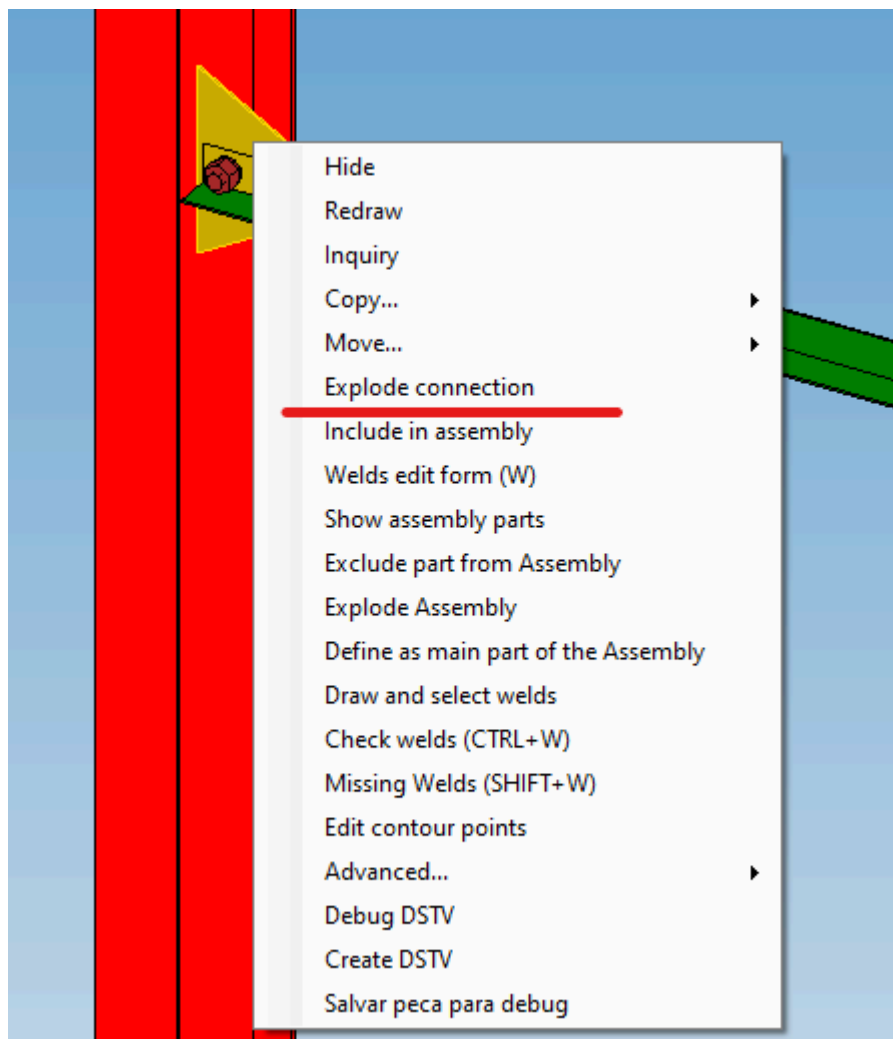


Explodir Macro

Explodir uma macro é apagar a macro sem excluir os cortes, chapas e parafusos criados pela macro. Você não consegue editar a ligação através do formulário da macro, mas consegue fazer as alterações manuais que precisar.

Você ganha todo o trabalho feito pela macro e consegue fazer os ajustes que precisa mas não estão disponíveis de forma automática.

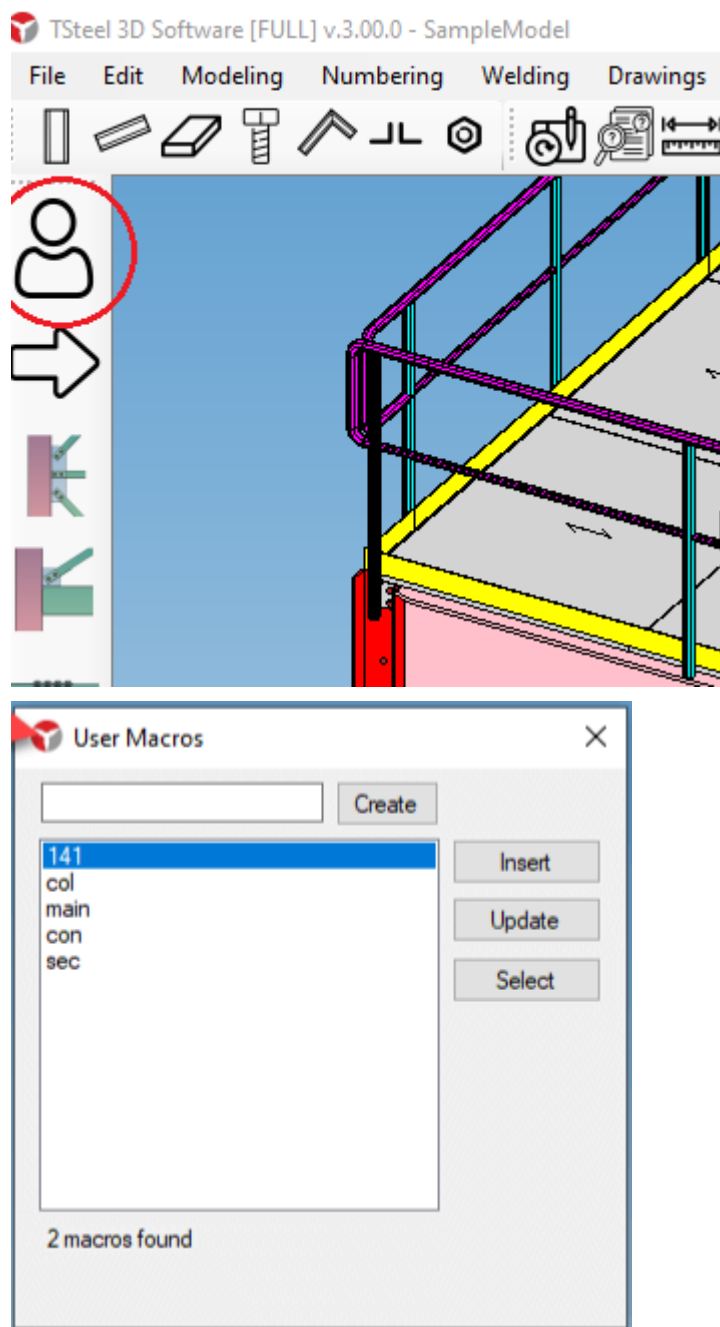
Para explodir uma macro, clique com botão direito em alguma peça da macro (ou no cone da macro) e escolha “Explode connection”.



Use Macro - Macro do usuário

Quando o usuário coloca um nome de referência em alguma macro já executada, esta macro passa a ter algumas características adicionais:

1. Você pode executar a macro com os parâmetros já definidos.
2. Você pode alterar de uma só vez todas as macros que possuem o mesmo nome. Basta alterar uma delas e solicitar um “Update”



Na janela você pode criar novas macros do usuário (basta entrar um nome válido e clicar em "Create").

O botão "Insert" executa novas macros a partir da macro selecionada na lista.

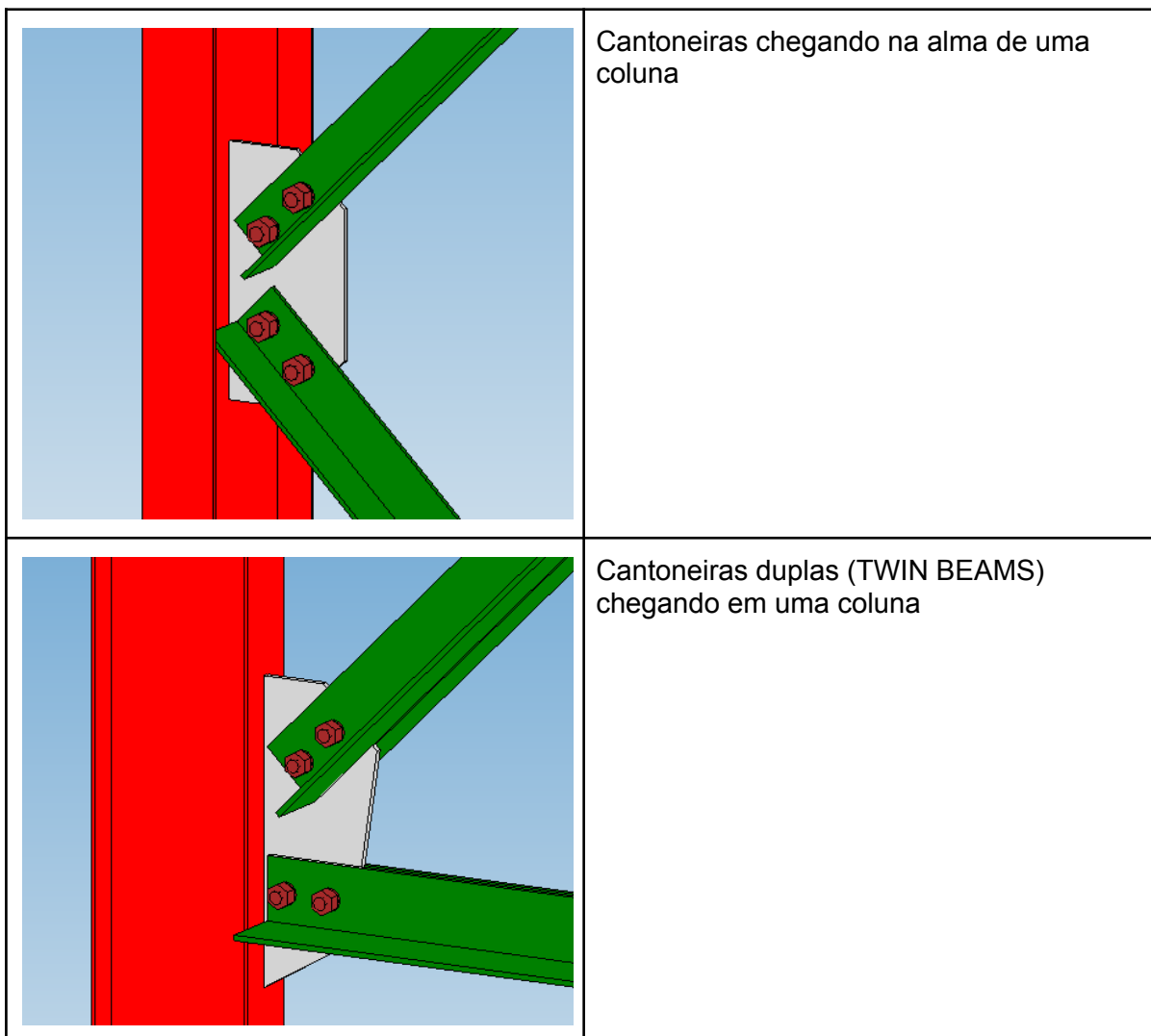
"Update" atualiza todas as macros a partir de uma delas selecionada pelo usuário.

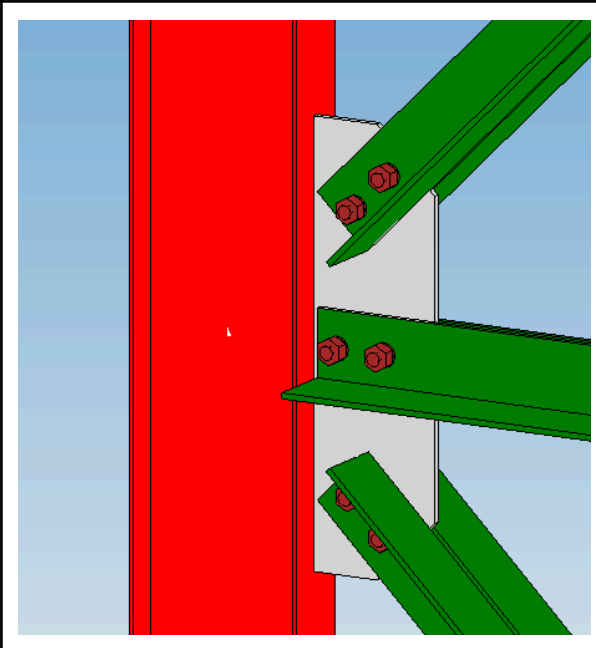
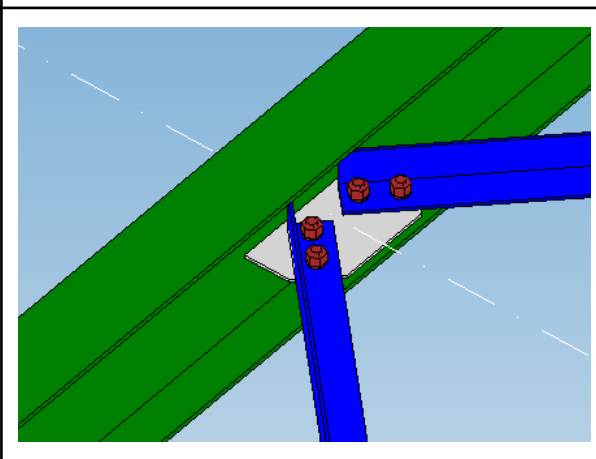
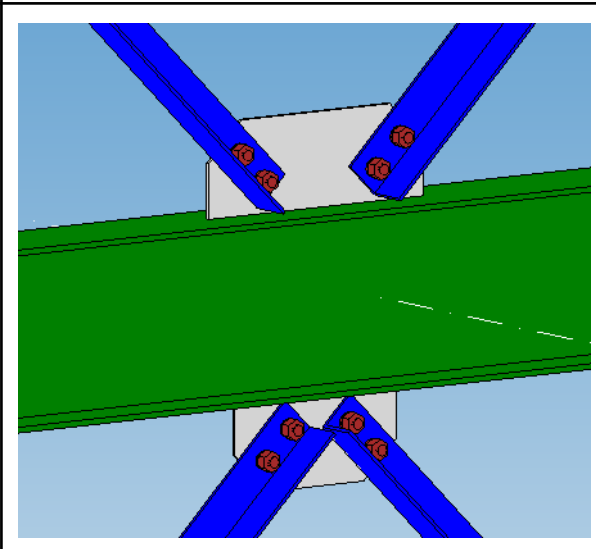
O botão "Select" permite você selecionar uma macro no modelo e descobrir qual o seu nome.

Quando o campo de espessura estiver vazio, o programa vai escolher a espessura automaticamente.

Macro 11 - Cantoneiras chegando em coluna ou viga

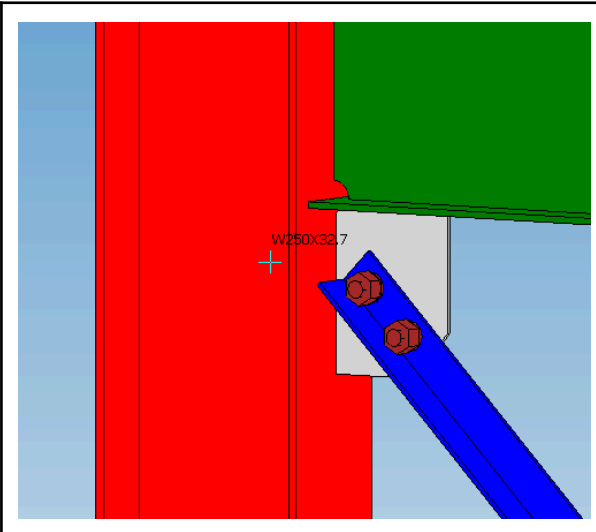
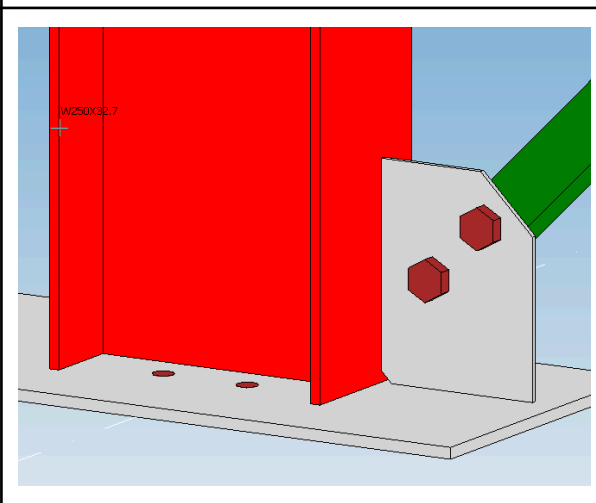
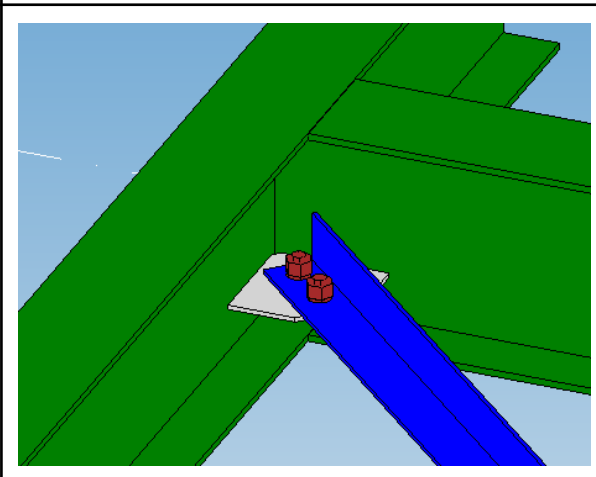
Alguns exemplos de ligação feitas com esta macro:



	<p>Cantoneiras chegando em uma coluna</p>
	<p>Cantoneiras chegando na lateral de uma viga</p>
	<p>Cantoneiras chegando em viga na flange superior ou inferior</p>

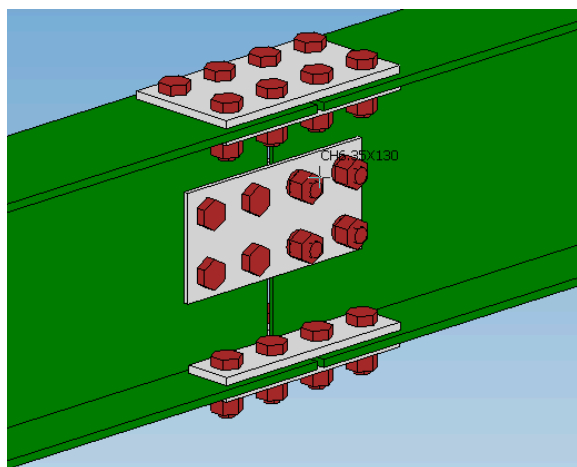
Macro 11A - Caso especial da macro 11

Alguns exemplos da macro:

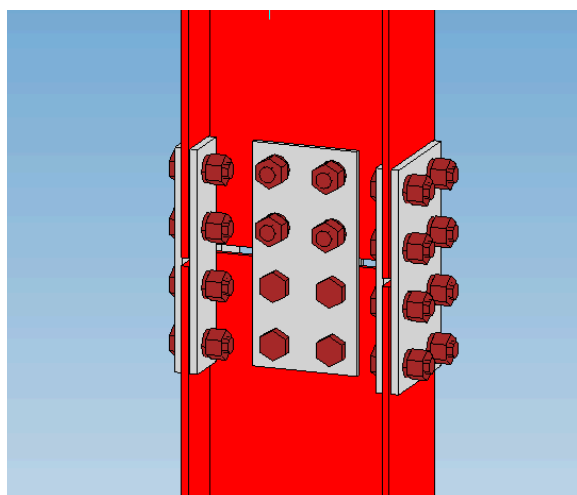
	<p>Cantoneira chegando em um “canto entre coluna e viga</p>
	<p>Chegada de cantoneira em base de coluna</p>
	<p>Cantoneira chegando no encontro de duas vigas</p>

Macro 77 - Emenda com talas de perfis I ou W

Exemplos da macro:

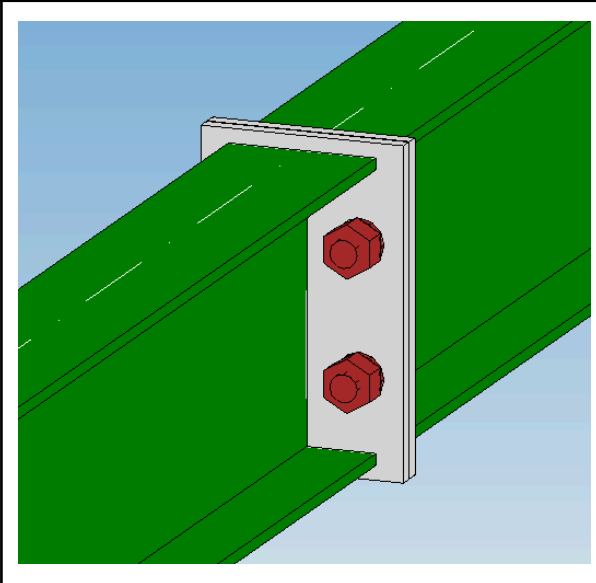
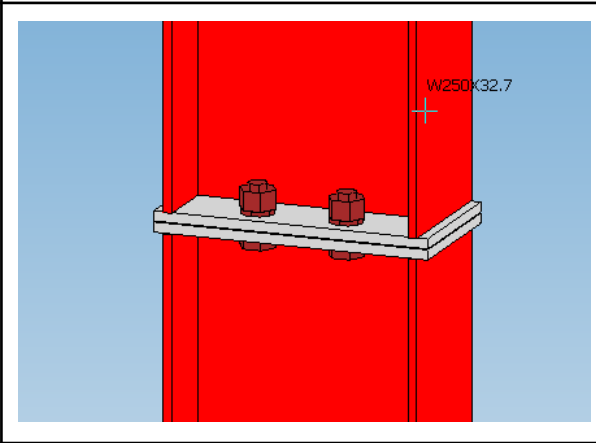
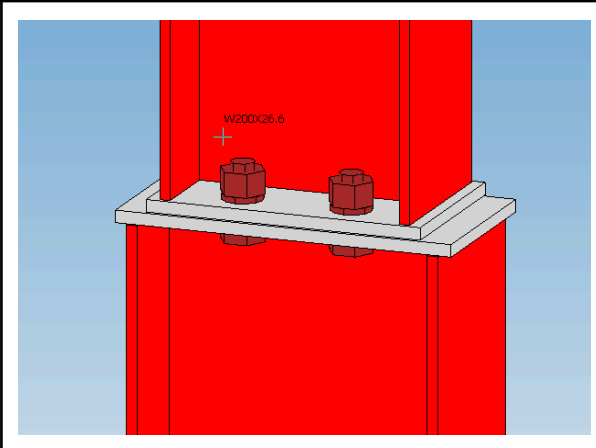


Emenda entre vigas W de mesma bitola

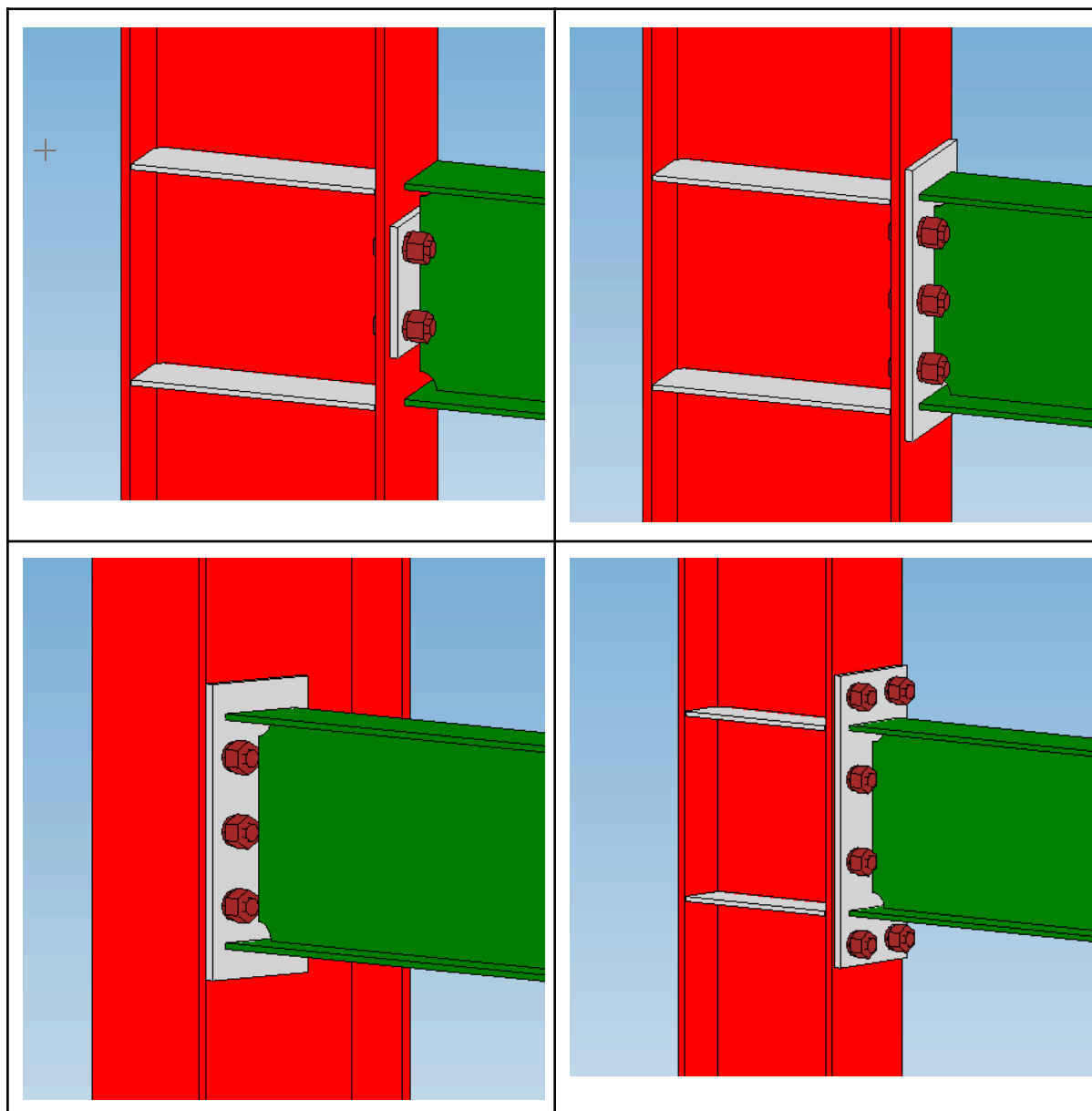


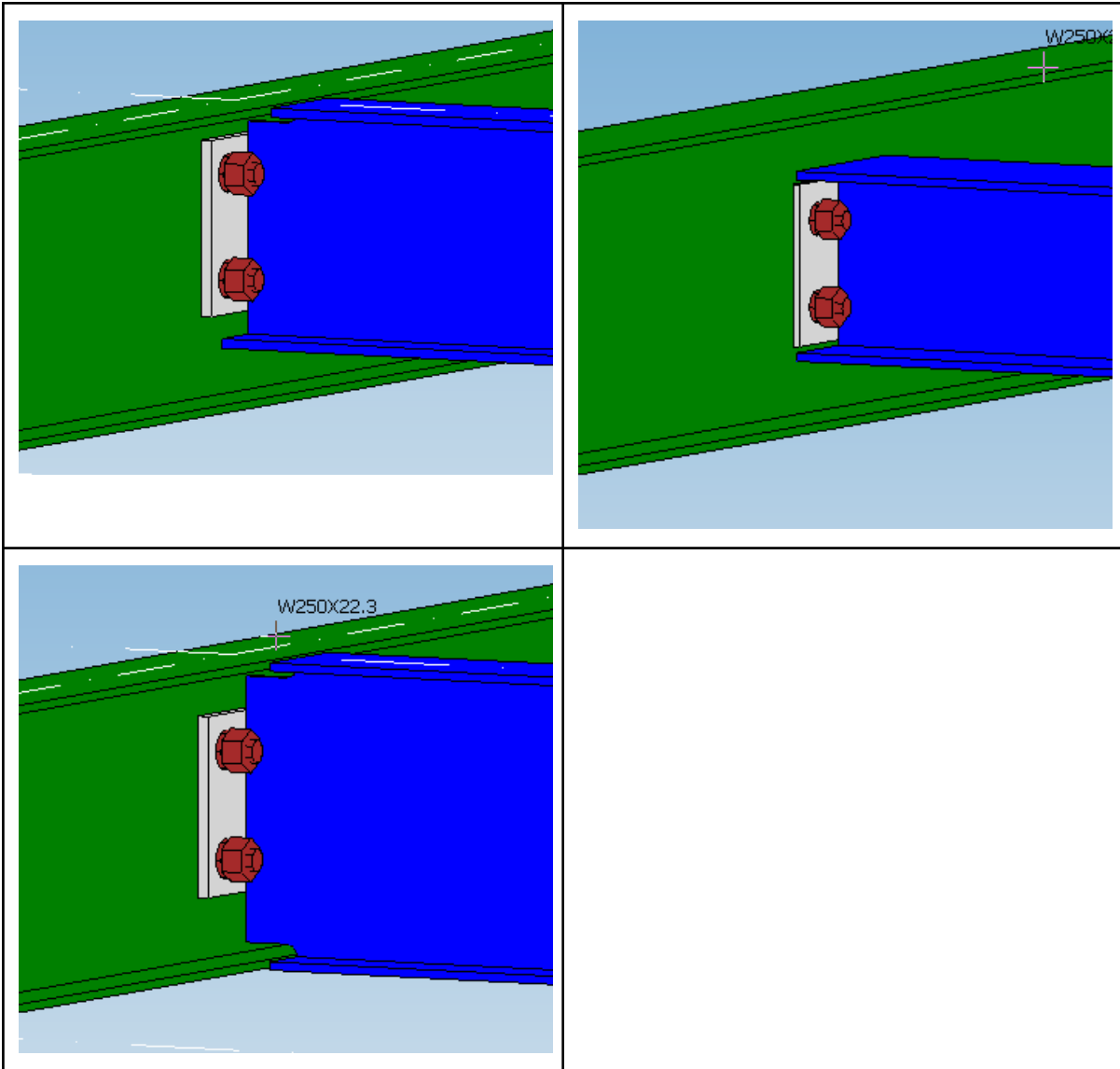
Emenda de colunas

Macro 77A - Emenda com chapa de topo para perfis I ou W

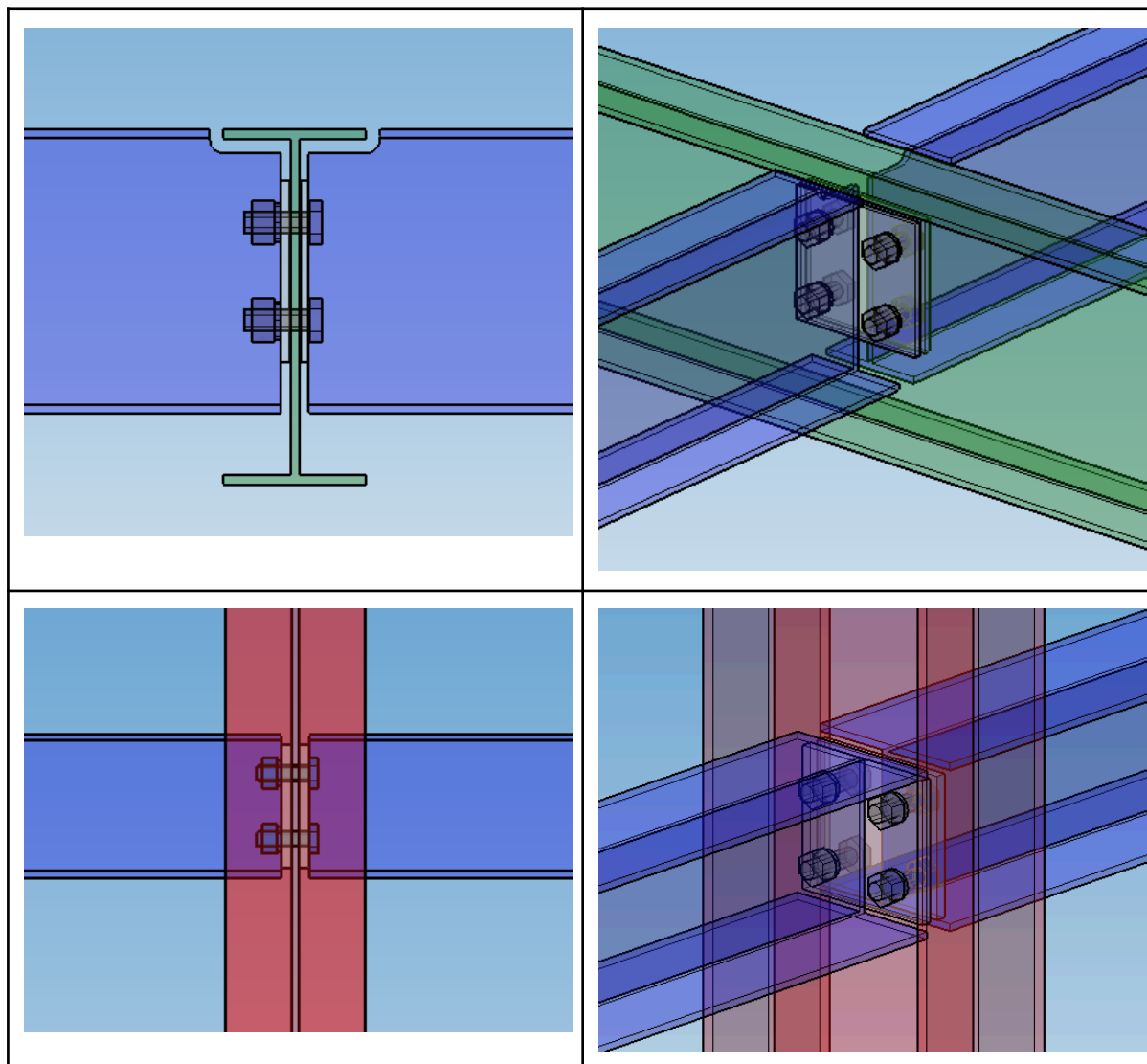
	Emenda de vigas
	Emenda de coluna
	Emenda colunas com bitolas diferentes

Macro 144 - Ligação com chapa de topo

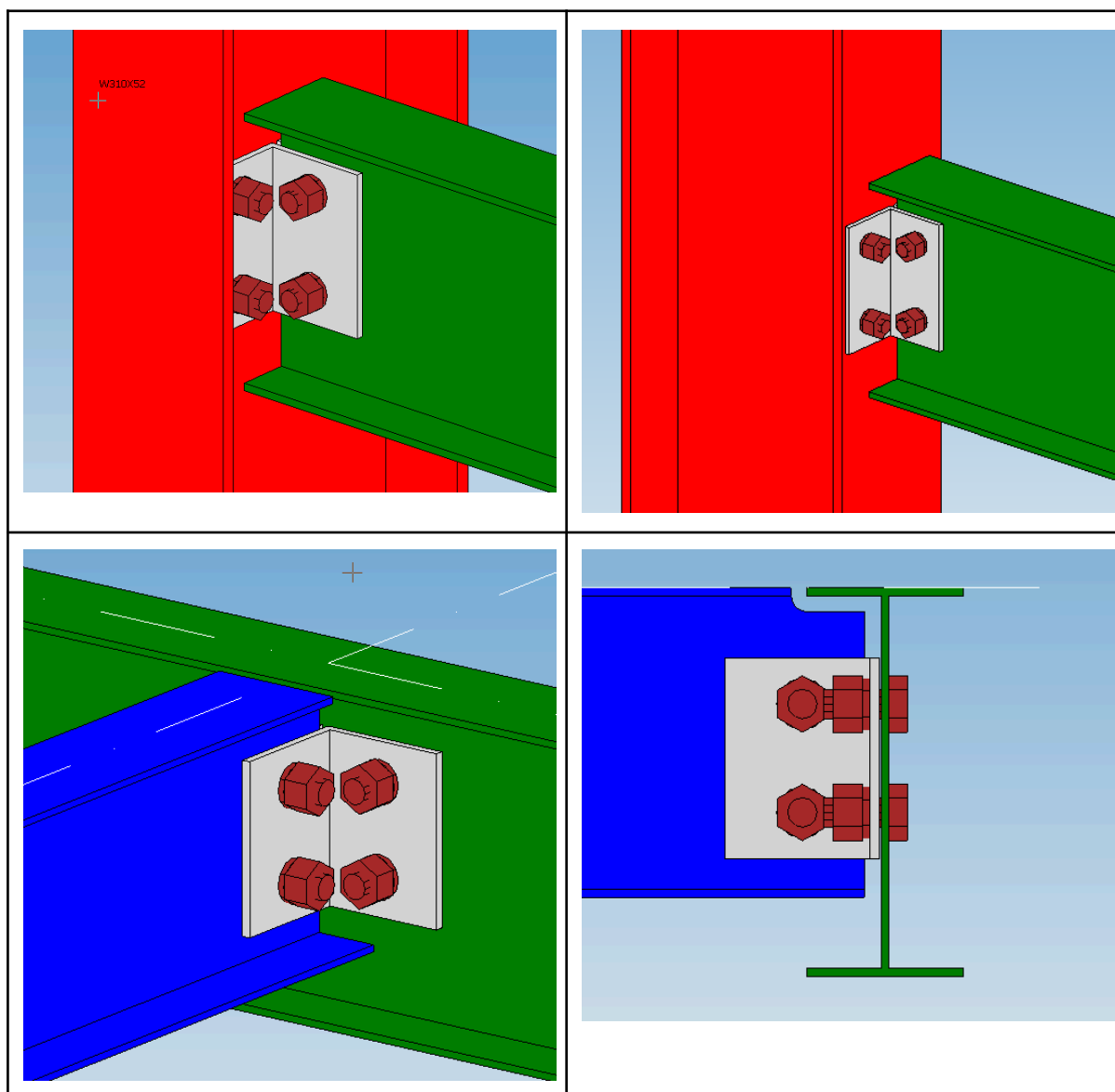




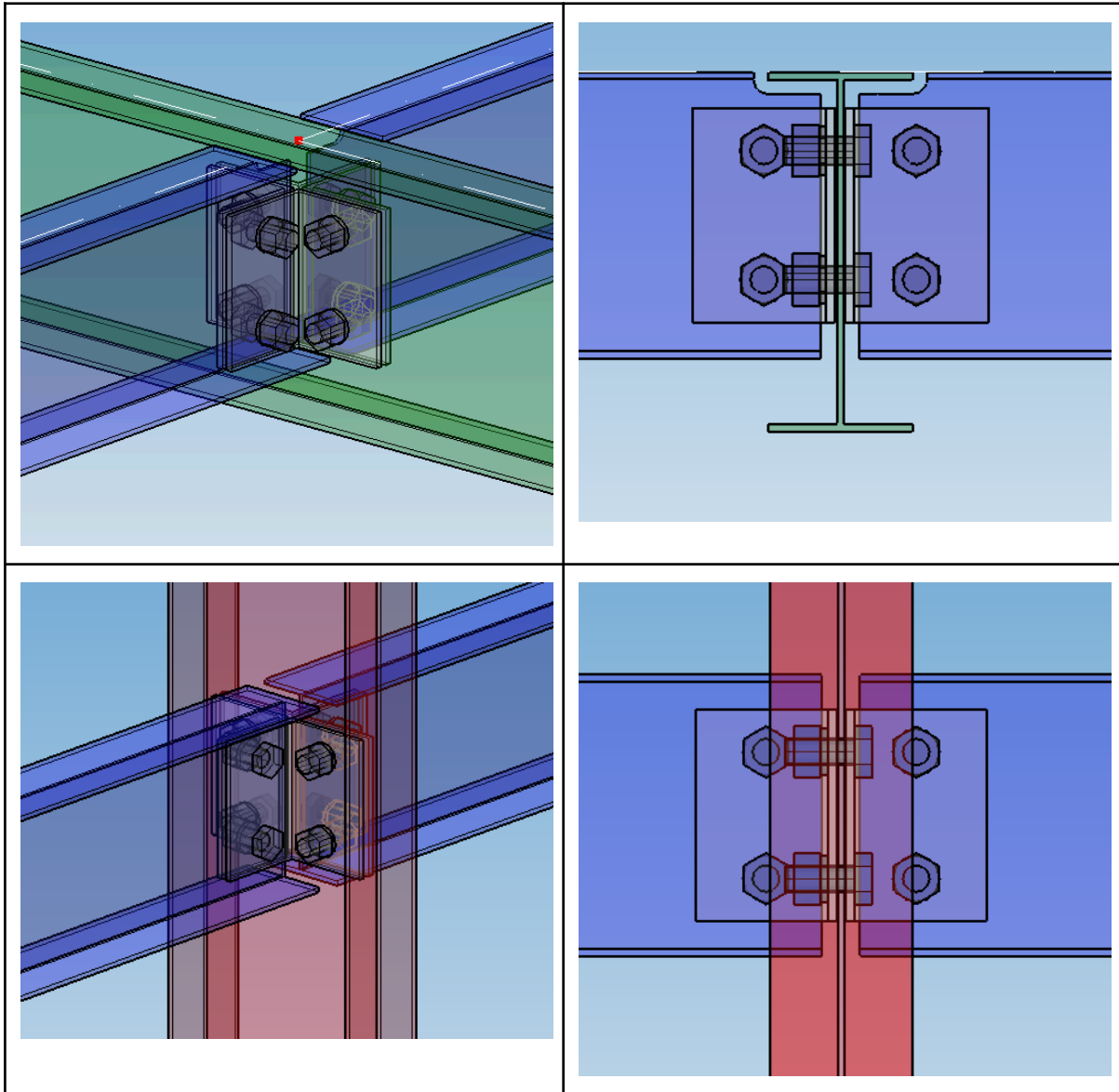
Macro 144A - Caso especial da 144



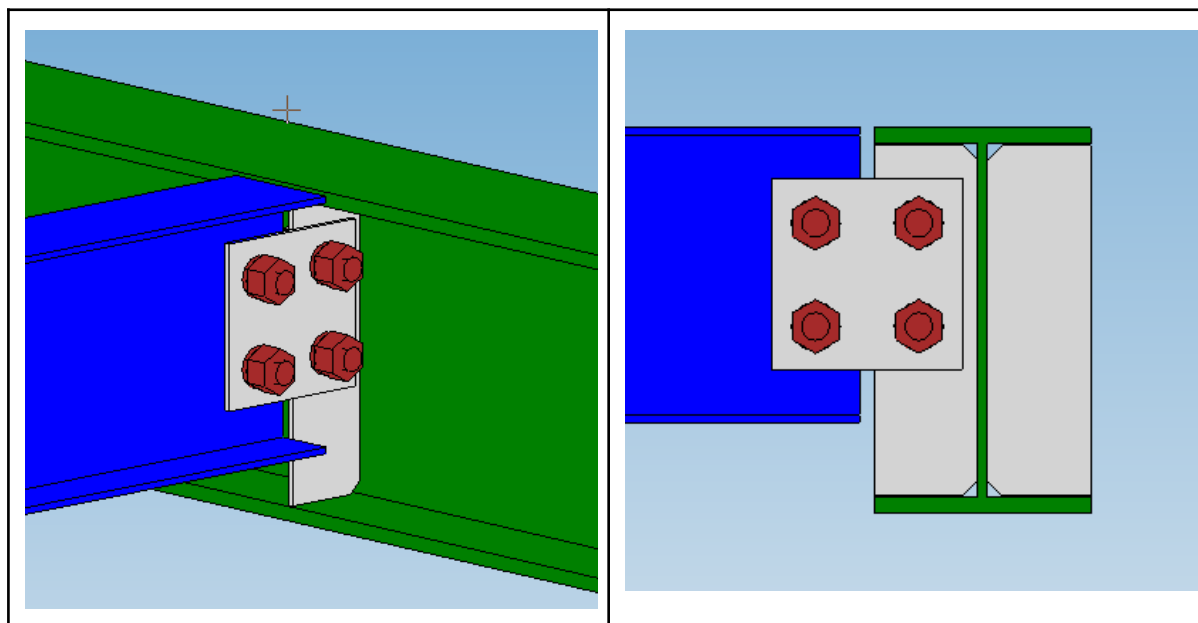
Macro 141 Ligação com cantoneiras



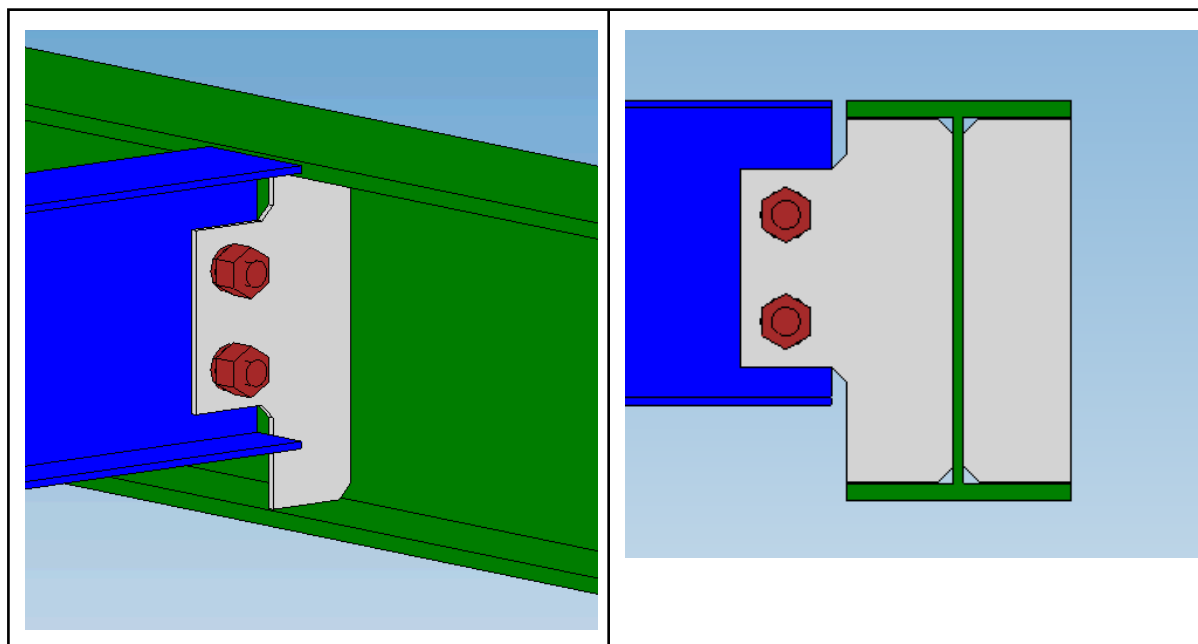
Macro 141A(Caso especial 141)



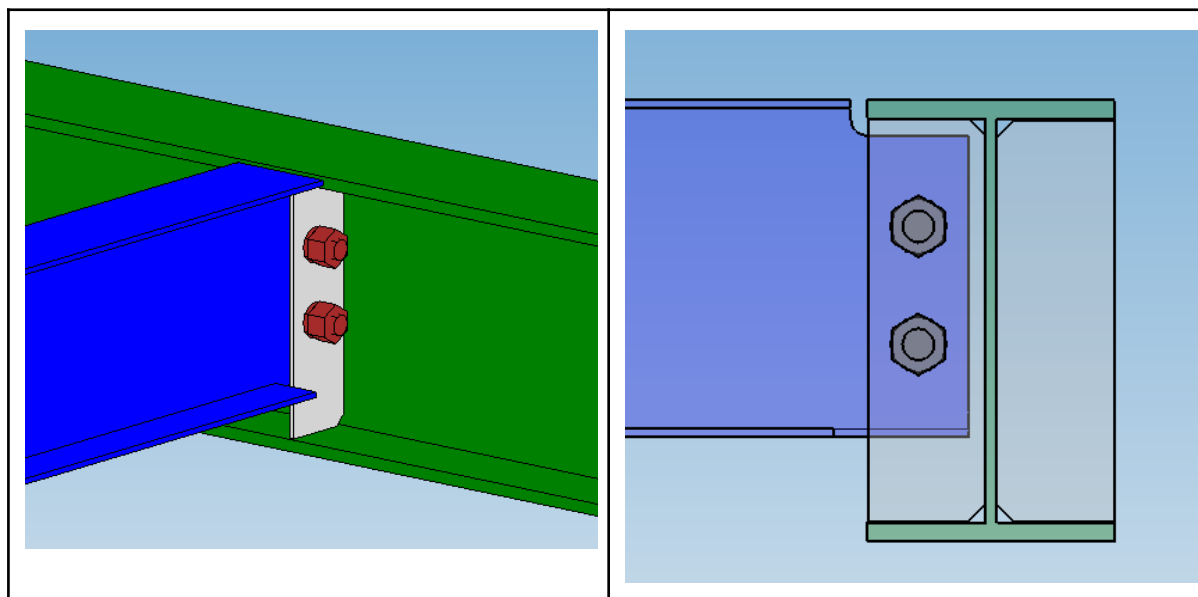
Macro 17 - Ligação entre vigas



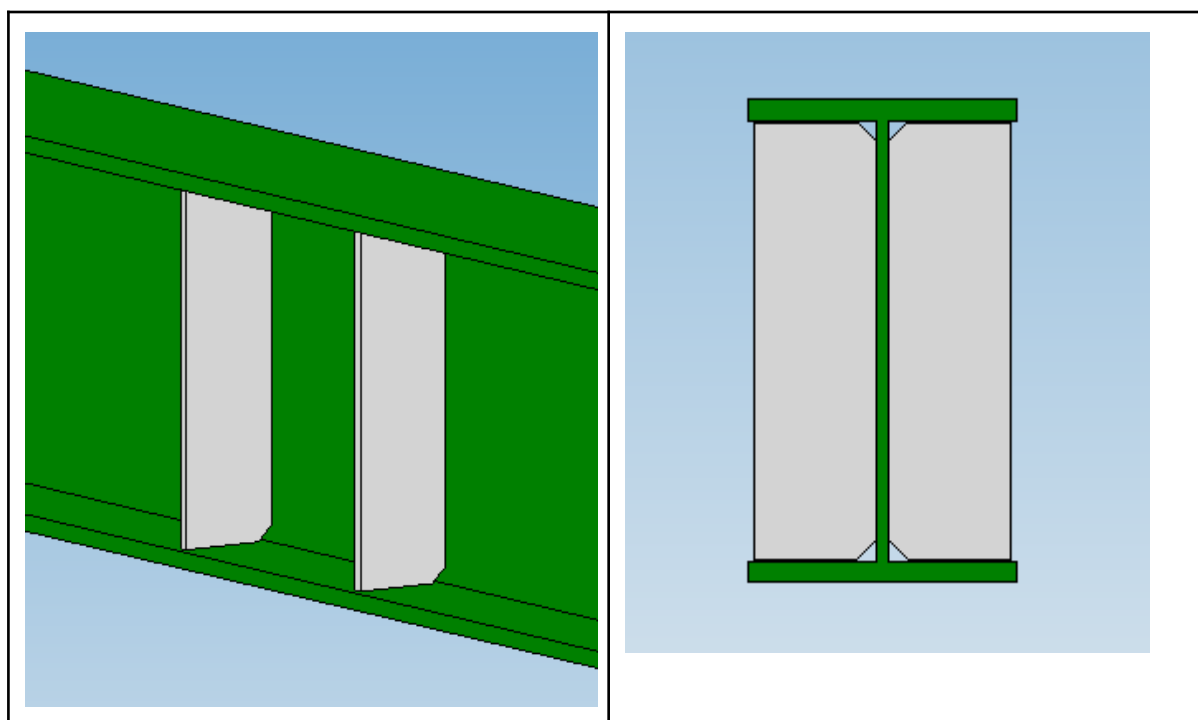
Macro 185 - Ligação entre vigas



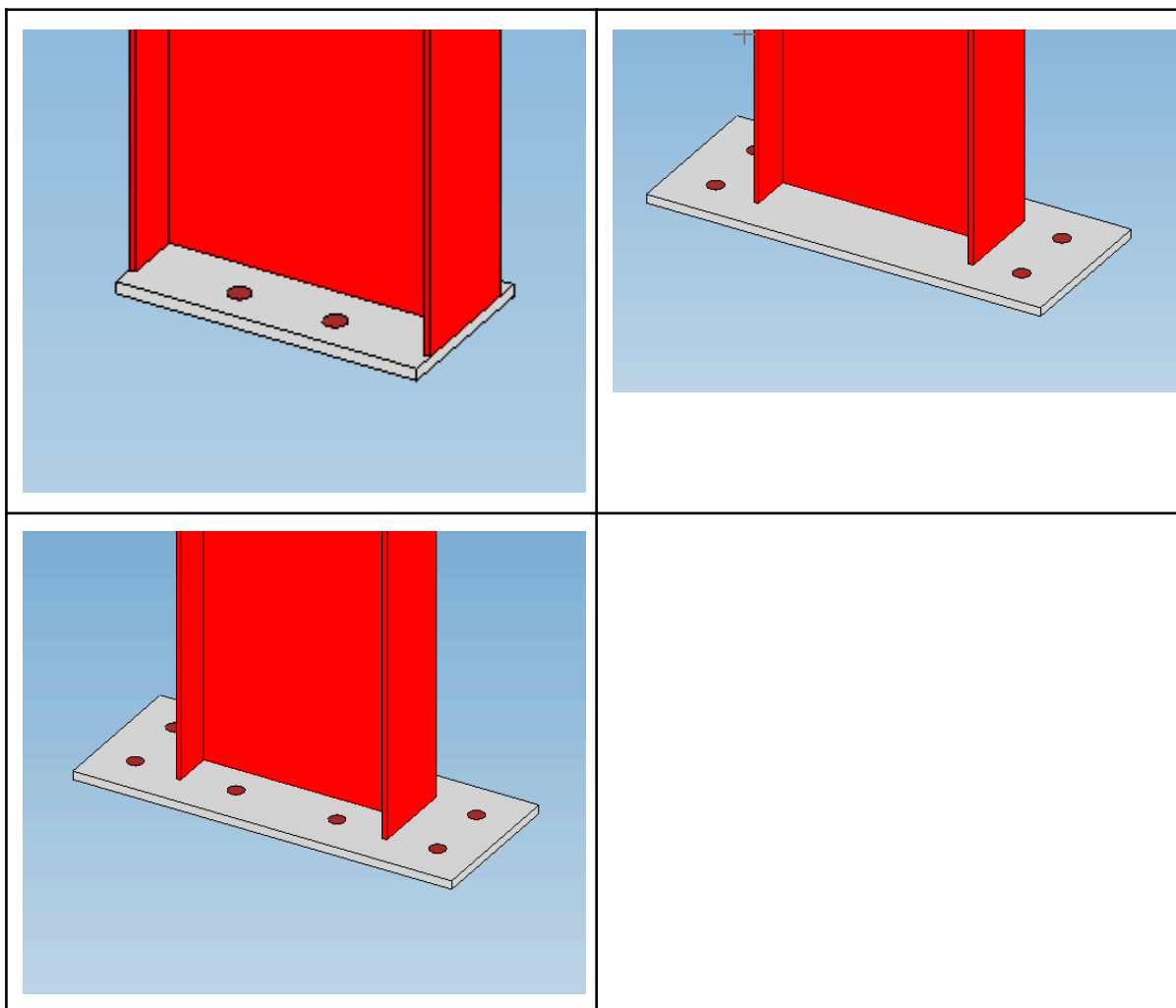
Macro 184 - Ligação entre vigas



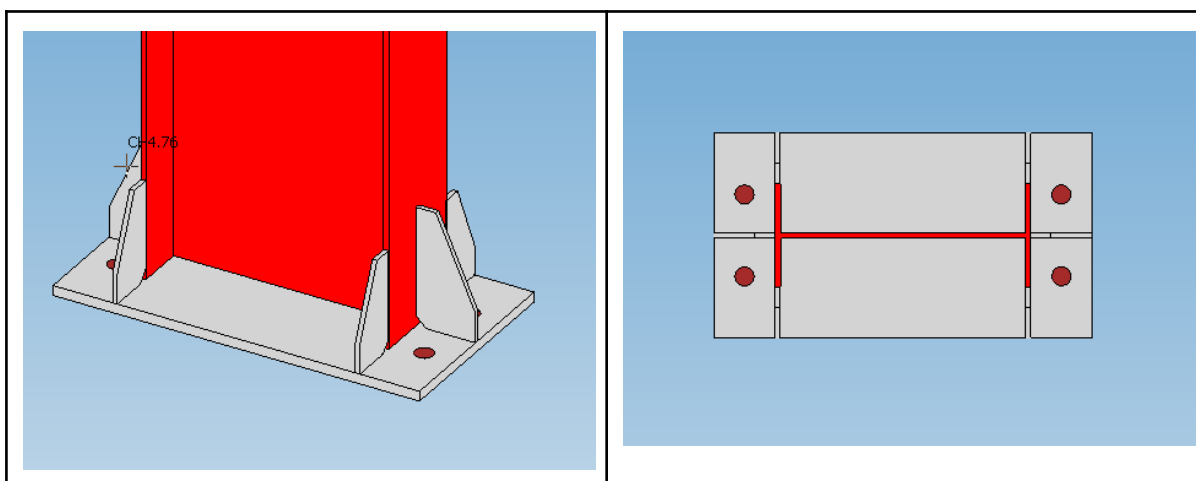
Macro 1064 - Enrijecedores



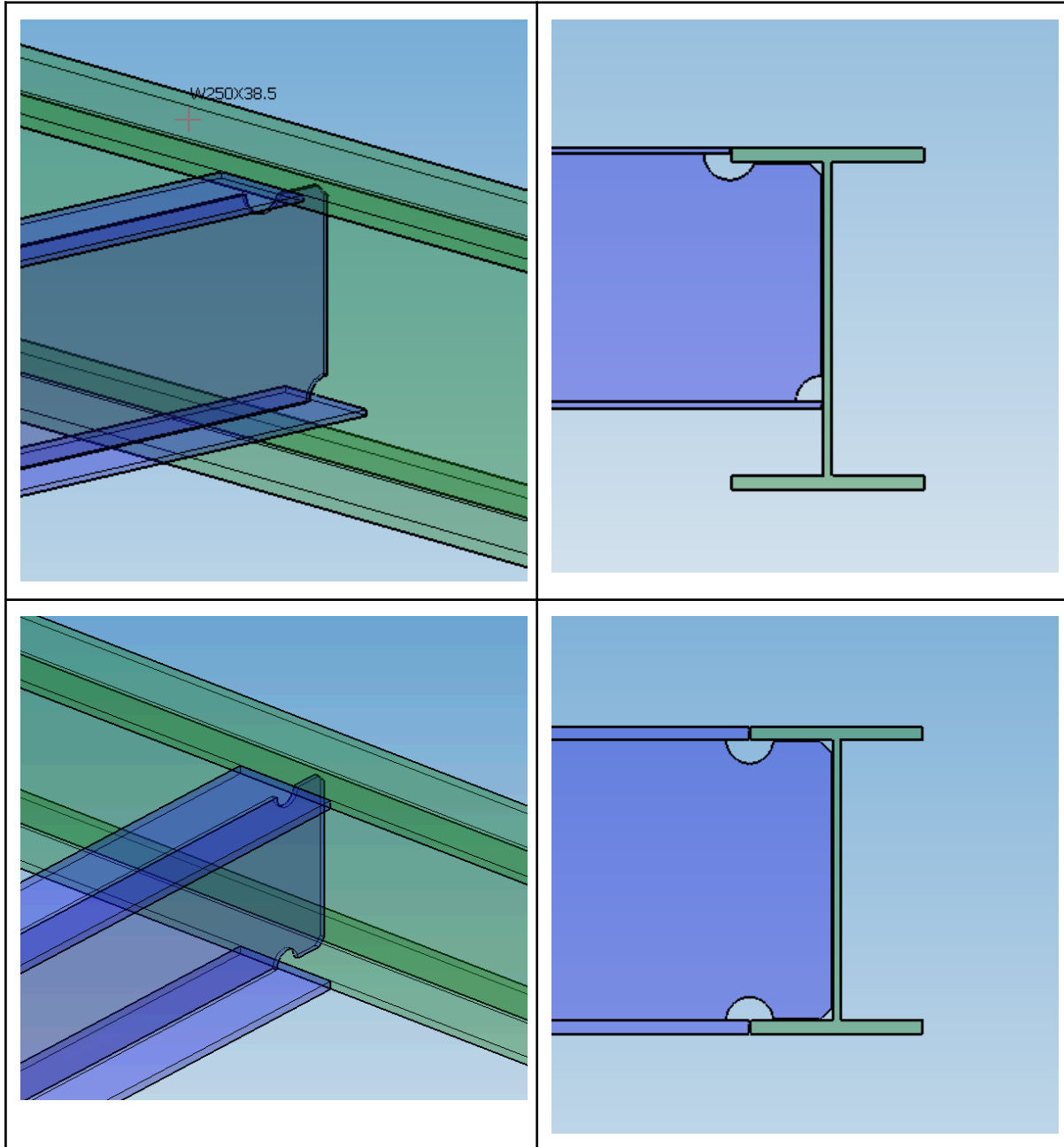
Macro 1042 - Base coluna

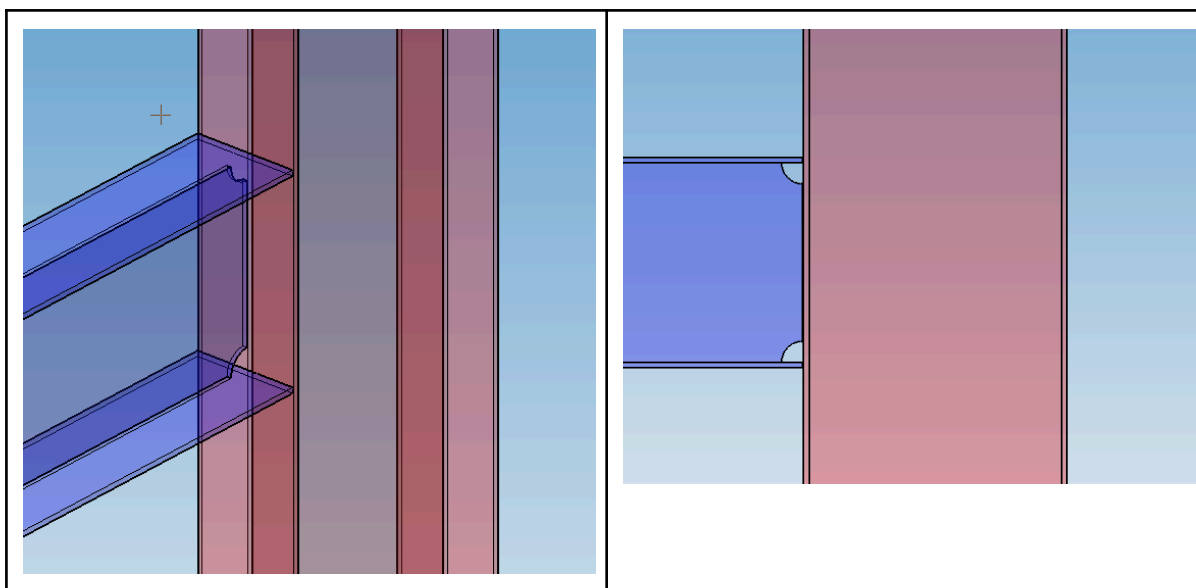


Macro 1014 - Base coluna com enrijecedor

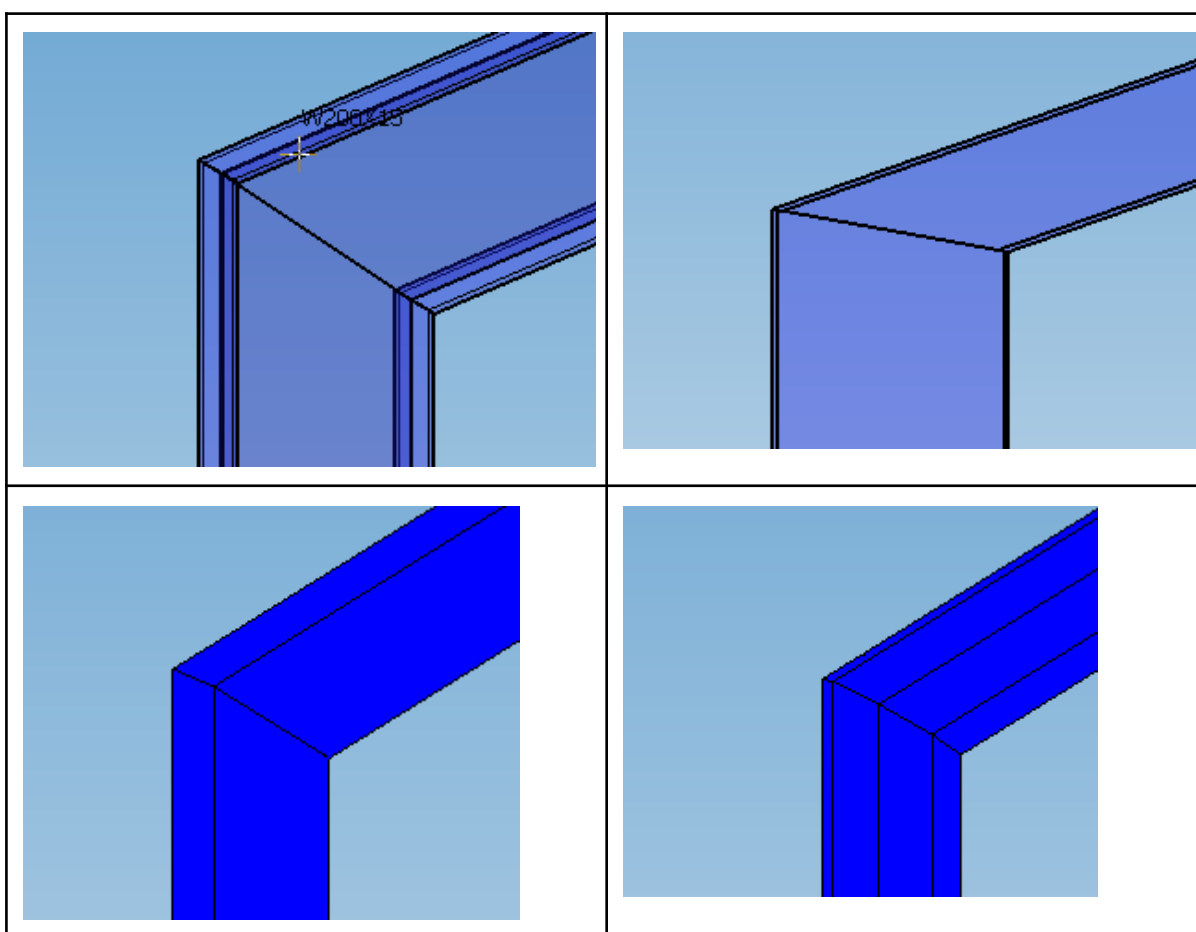


Macro 44 - Recortes para solda



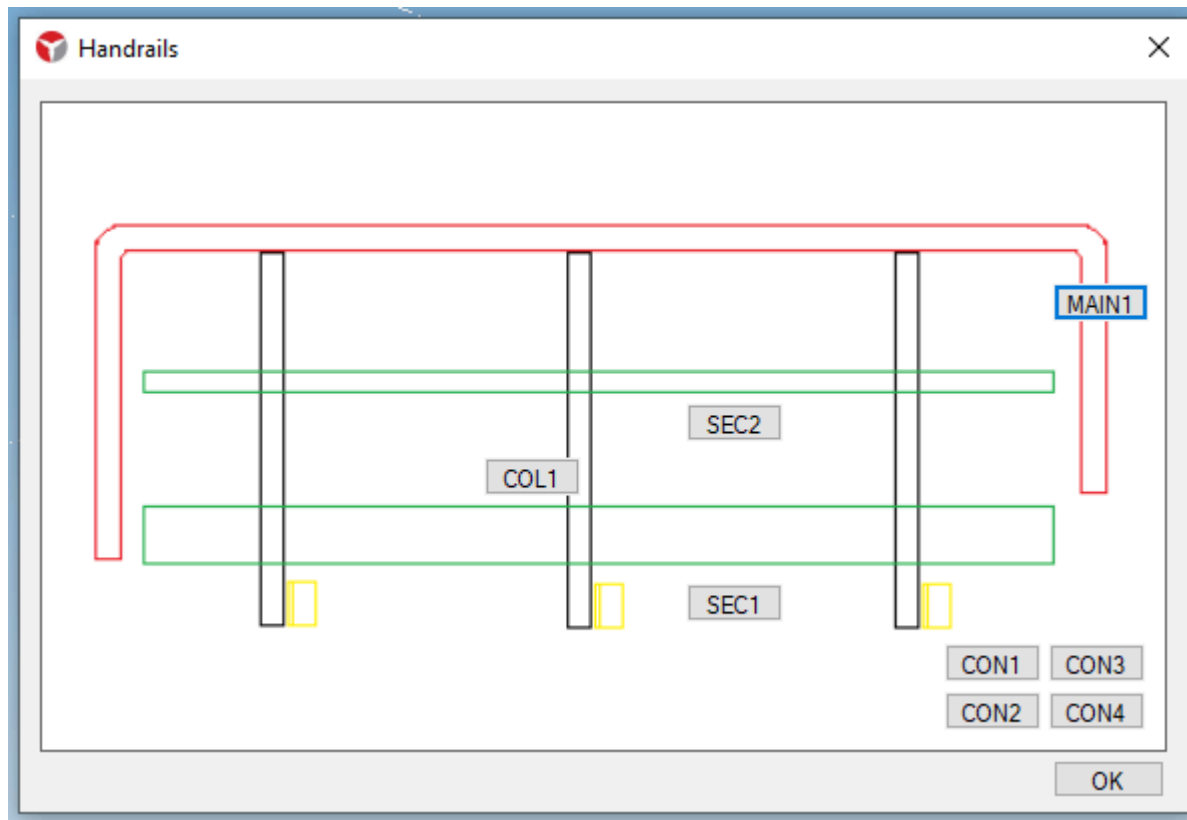


Macro 41 - Ajuste tipo esquadria



Macro HR (Handrail = Guarda-corpo)

A macro de guarda-corpo reúne diversas macros intermediárias:

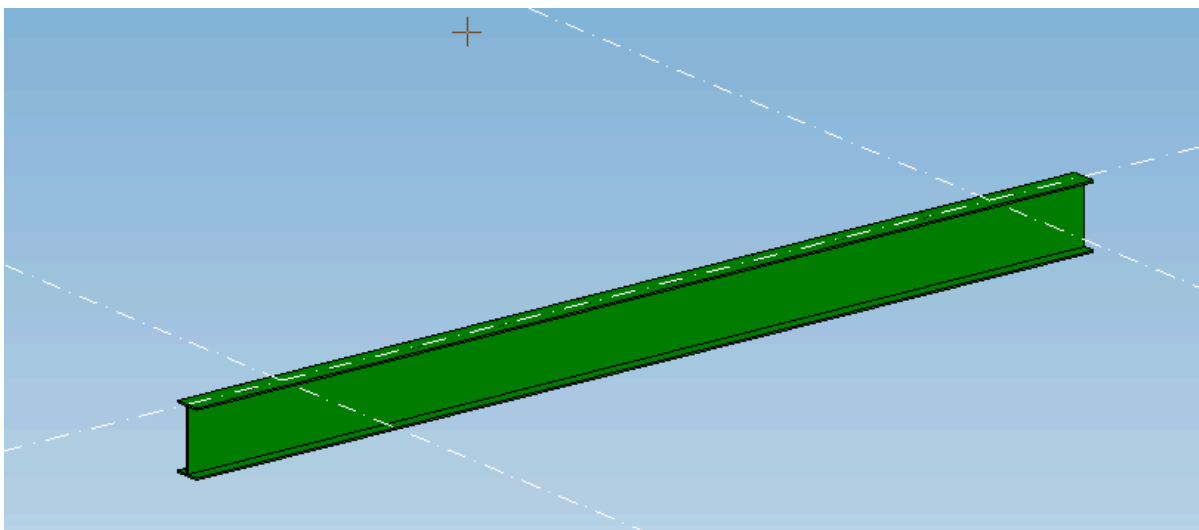


A construção do guarda-corpo é por etapas:

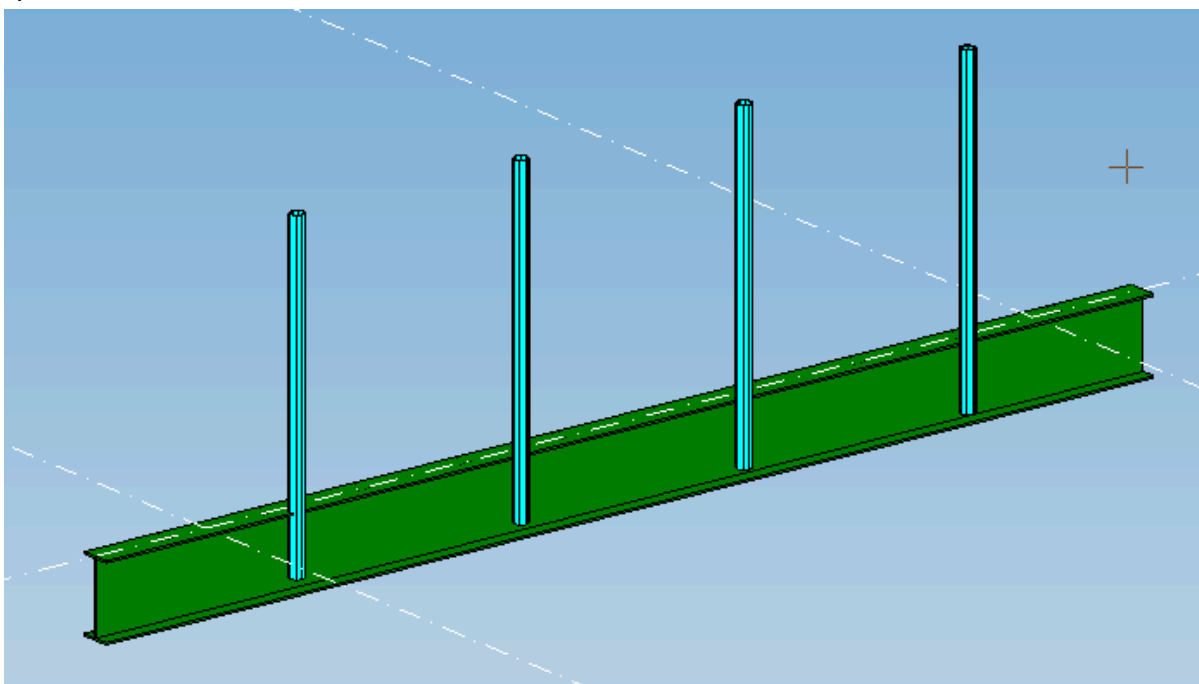
1. Define os montantes (COL1)
2. Faz as conexões dos montantes na estrutura (CON1, CON2, CON3, CON4)
3. Define a barra principal (MAIN1)
4. Inclui o rodapé (SEC1)
5. Inclui a barra secundária (SEC2)

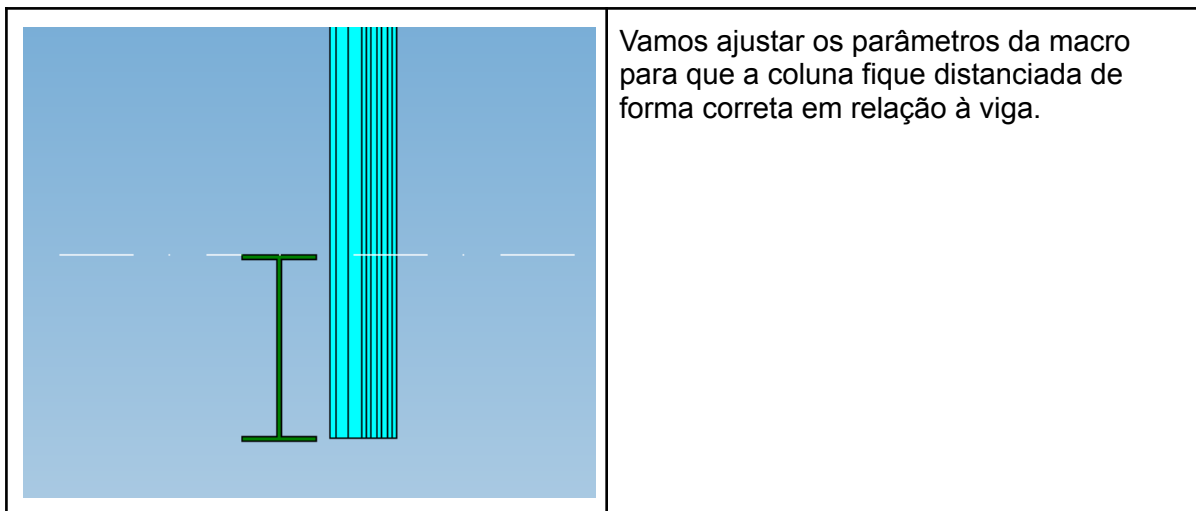
Lançando passo a passo um guarda corpo em viga horizontal

Temos a seguinte viga onde vamos modelar um guarda-corpo.

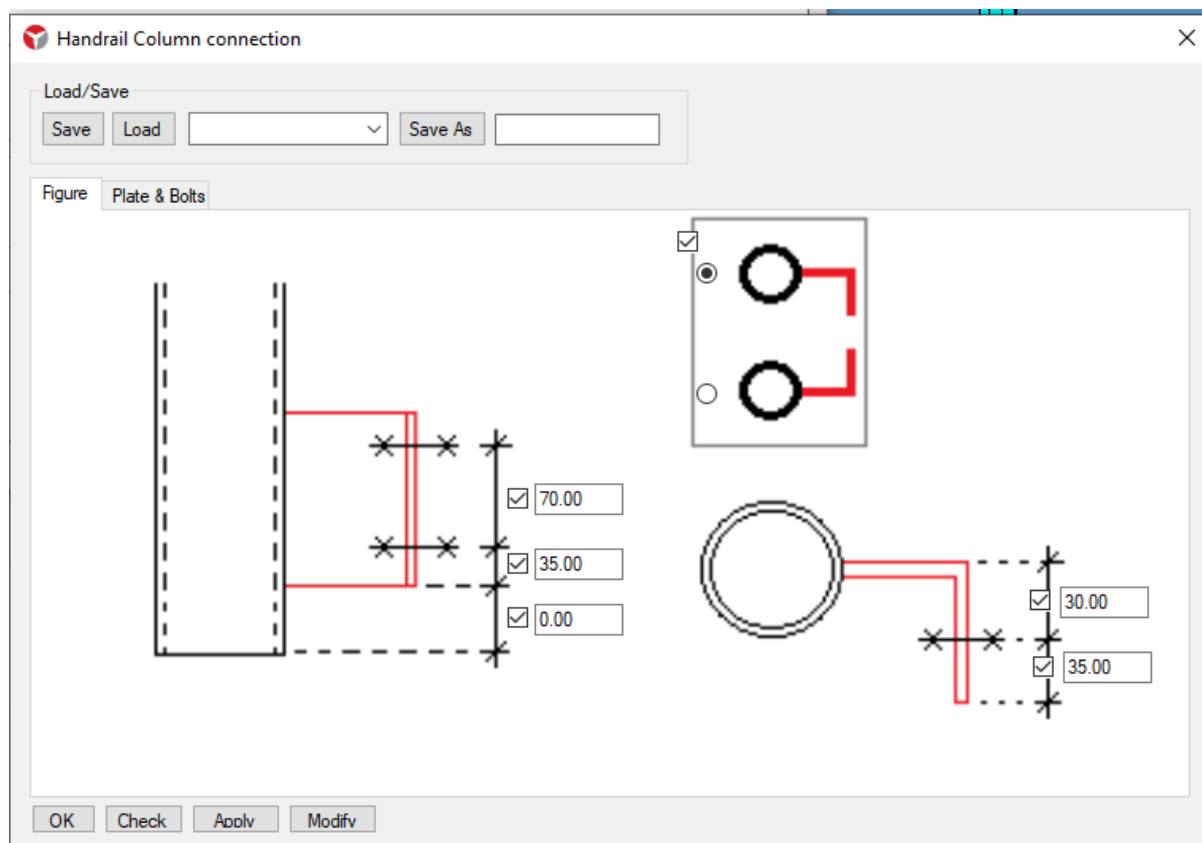


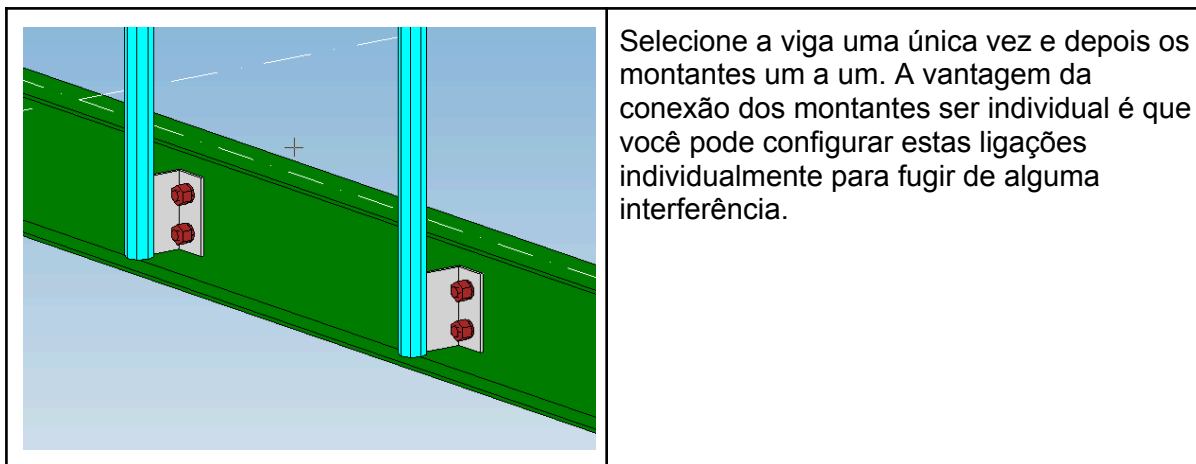
Vamos clicar em COL1 e seleccionar os pontos de início e final do GC. A sugestão default, aparece assim:



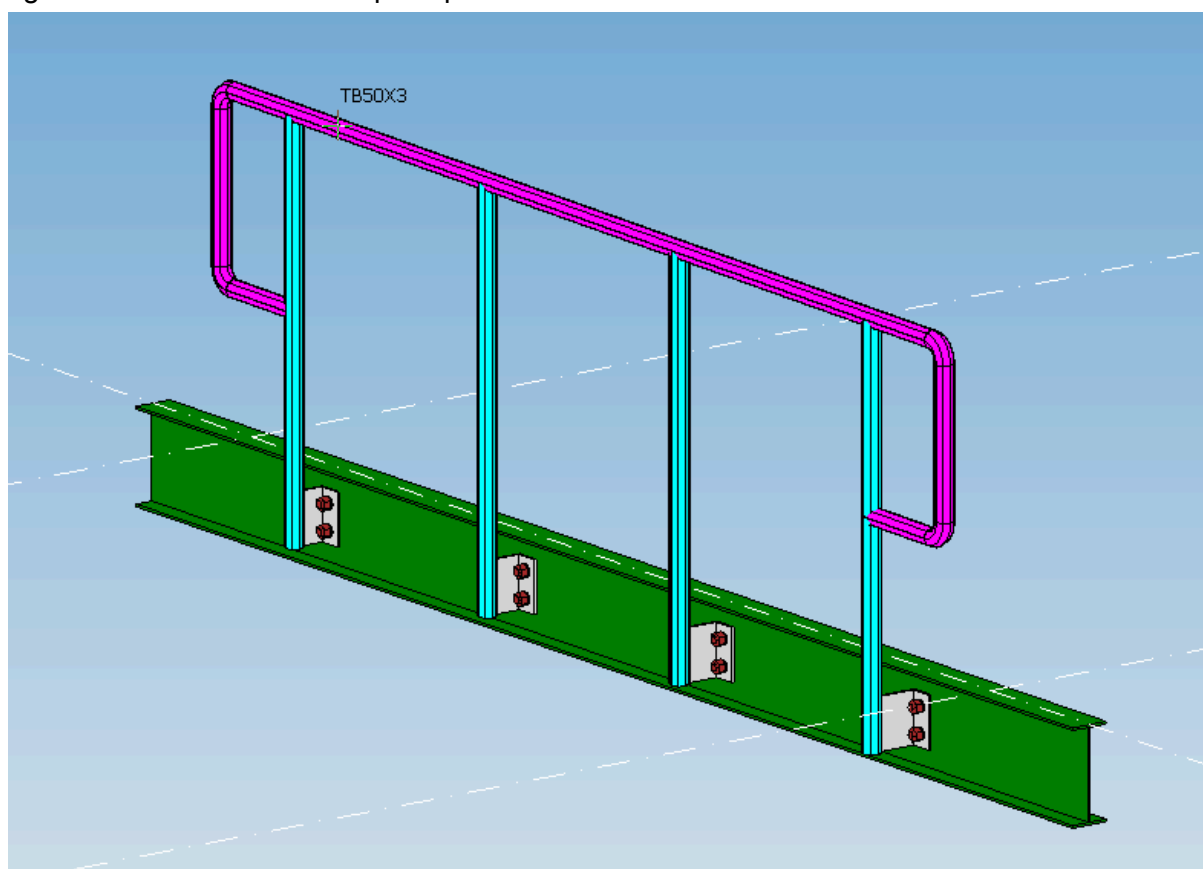


Vamos fazer a conexão dos montantes com a viga. Como estou usando tubos para os montantes, vou usar a CON3.



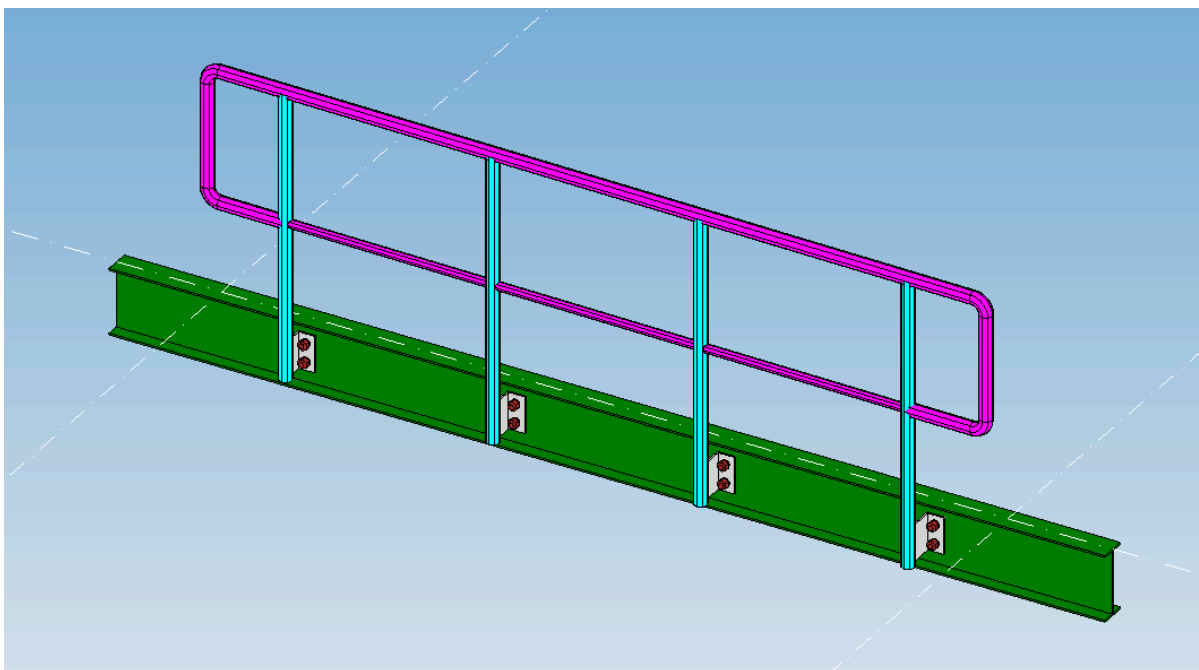


Agora vamos inserir a barra principal através da macro MAIN1.

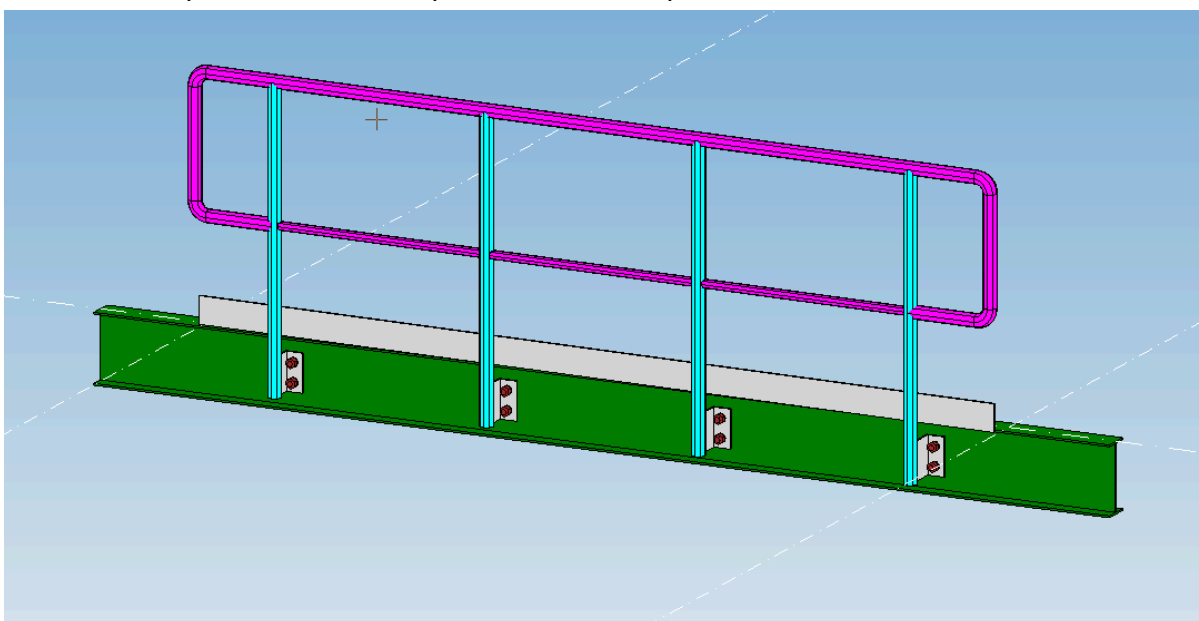


É importante você explorar todas as variantes que esta macro possui e que permite a construção de diversos tipos de guarda-corpo.

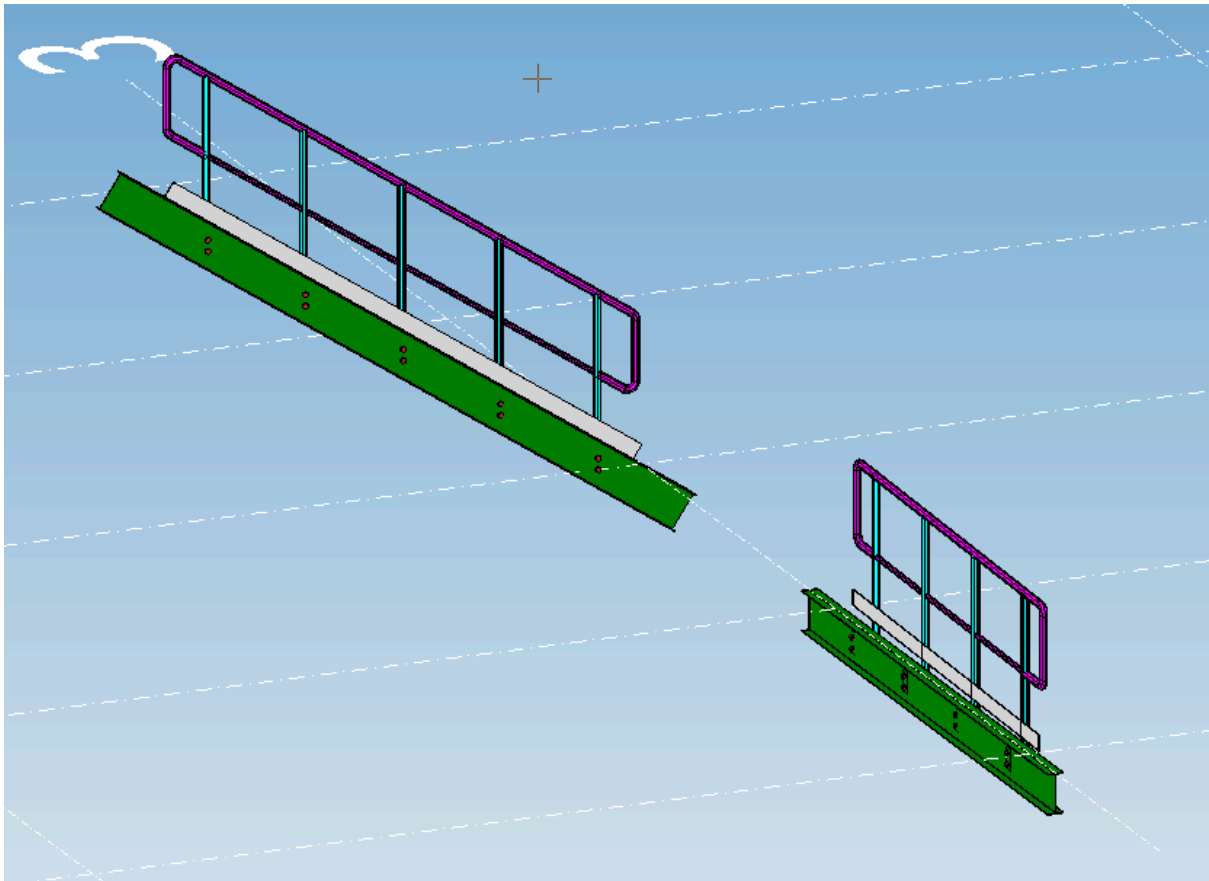
Agora clique na macro SEC2 e depois selecione qualquer montante do Guarda-corpo:



Por último, clique na macro SEC para incluir o rodapé:



Com o mesmo passo a passo, em uma viga de escada nclinada:



Numeração de peças e conjuntos

O detalhamento de estrutura metálica precisa identificar cada peça com uma marca. A Numeração é o processo de dar marcas às peças.

[Veja o vídeo sobre como funciona a numeração de peças](#)

Peças iguais terão a mesma marca, para facilitar a fabricação, e obviamente, peças diferentes jamais poderão ter a mesma marca.

O usuário define os parâmetros de numeração, como veremos mais adiante, e o programa cuidará para não criar marcas iguais para peças diferentes.

O primeiro e mais importante parâmetro para organizar a numeração são as séries de numeração. Cada série possui um prefixo e um número inicial. Por exemplo, se o prefixo é “PL-” e o número inicial é 1, as peças serão numeradas PL-1, PL-2, PL-3, etc...

Você pode modificar facilmente a série de numeração de uma peça usando as janelas de propriedades:

Beam

Numbering

	Prefix:		Start number:
<input checked="" type="checkbox"/> Part	1-	<input checked="" type="checkbox"/>	1
<input checked="" type="checkbox"/> Assembly	0020-	<input checked="" type="checkbox"/>	1

Attributes

<input checked="" type="checkbox"/> Prefix		<input checked="" type="checkbox"/> Módulo	0
<input checked="" type="checkbox"/> Name	BEAM		
<input checked="" type="checkbox"/> Profile	W250X17.9		Profiles
<input checked="" type="checkbox"/> Material	A36		Materials
<input checked="" type="checkbox"/> Class	3		
<input checked="" type="checkbox"/> Finish			

Position

<input checked="" type="checkbox"/> Plane	Middle		0,00
<input checked="" type="checkbox"/> Rotação	Top		0,0000
<input checked="" type="checkbox"/> Depth	Behind		0,00

End Offset

	Start		End
<input checked="" type="checkbox"/> Dx	0,00	<input checked="" type="checkbox"/>	0,00
<input checked="" type="checkbox"/> Dy	0,00	<input checked="" type="checkbox"/>	0,00
<input checked="" type="checkbox"/> Dz	0,00	<input checked="" type="checkbox"/>	0,00

OK Apply Check Modifv

Critérios de numeração

Peças com a mesma marca possuem a mesmo(a):

- Tipologia (viga, coluna, chapa, poliviga)
- Bitola (mesma espessura para o caso de chapas)
- Material
- Se a peça já possui uma marca de um processo anterior de numeração, 3 diferentes situações podem ocorrer:

- Uma peça tem marca e a outra não: as peças serão comparadas e se forem iguais receberão a marca existente da primeira peça
- As duas peças já possuem a mesma marca: As peças serão comparadas, se forem iguais permanecem com as marcas. Se não forem, uma das peças receberá nova marca
- As duas peças já possuem marcas diferentes: Não serão comparadas e terão suas marcas anteriores mantidas.
- Fase (opcional)
- Nome (opcional)
- Acabamento ou “Finish” (opcional)
- Classe (opcional)
- Geometria
- Parafusos

O que acontece quando há conflito de marcas?

Quando o usuário modifica peças previamente marcadas, ou quando importa novas peças do Tekla que já contenham marcas, o processo de numeração pode encontrar peças diferentes com a mesma marca.

Quando detectado o conflito de marcas, o programa escolherá quais peças manterão a marca anterior e as demais receberão novas marcas.

Como são criadas as marcas novas?

Sempre que o processo de numeração precisa atribuir uma nova marca, ele procura por um número disponível usando o seguinte critério (você pode configurar este critério):

- Procura pelo primeiro número disponível. Neste caso, números usados anteriormente por peças e agora disponíveis serão usados novamente.
- Procura o maior número já usado na série e adiciona 1.

Quando ocorre uma sobreposição de números

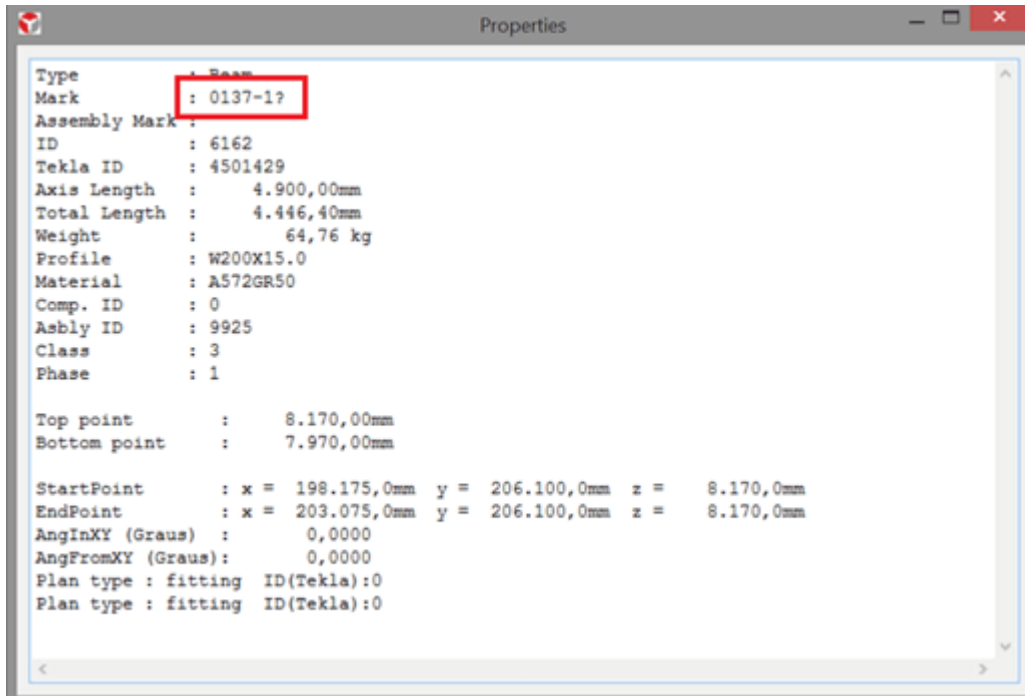
Imagine, por exemplo, uma série para as vigas com prefixo “V” e começando com 101 para o primeiro piso, 201 para o segundo e assim por diante.

Se o primeiro piso tiver mais do que 100 vigas, o programa tentará usar o V201, V202 e assim por diante. Acontece que estas marcas já podem estar em uso pelas vigas do segundo piso.

Se o programa detectar que uma série possui um intervalo insuficiente de números vai avisar o usuário para que altere as séries de numeração.

O que acontece quando o usuário altera uma peça já marcada?

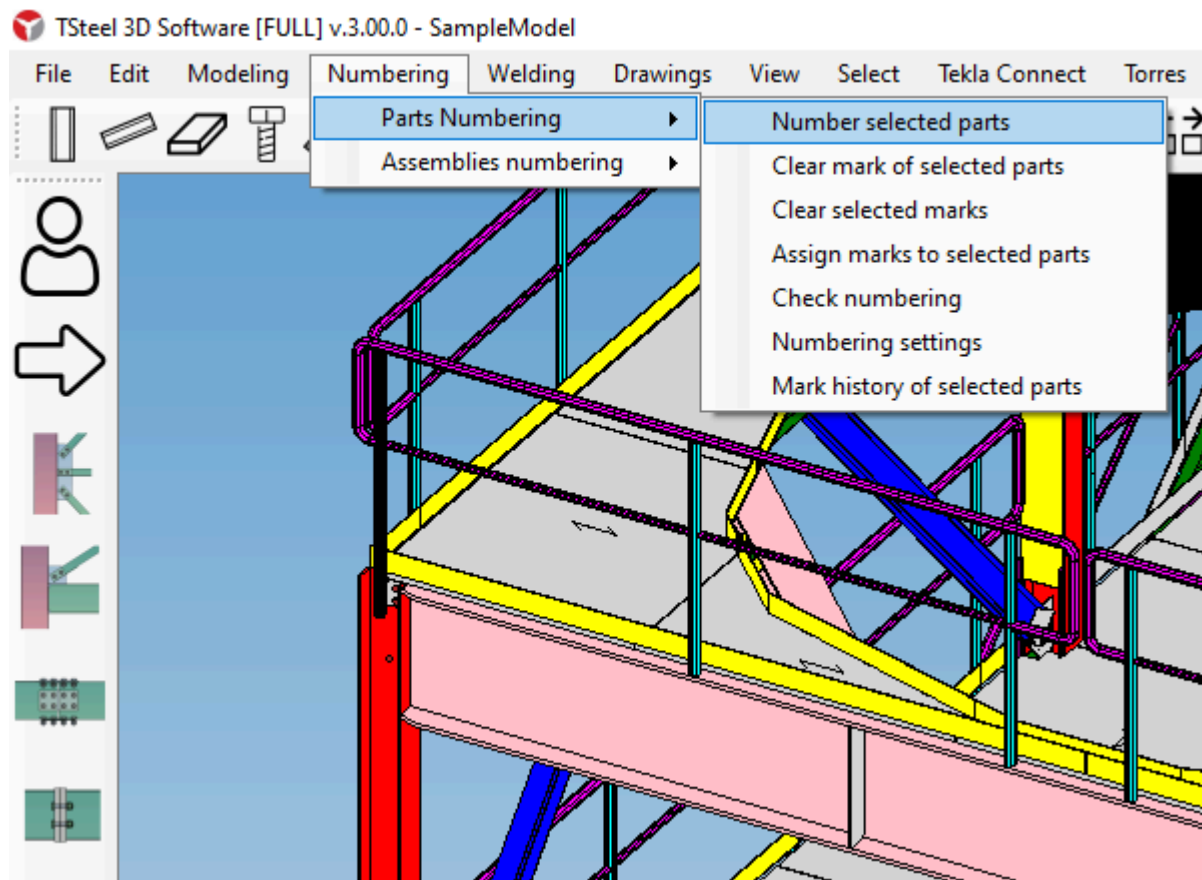
Após qualquer modificação nas peças já marcadas, o programa vai marcar esta peça como alterada e exigir uma verificação da marcação. Se você solicitar um "Inquiry" (propriedades) desta peça, verá uma interrogação junto à marca. Esta interrogação indica que a marcação precisa ser verificada.



As alterações que exigem uma verificação de marcação são:

- Alguma parte booleana é movida, alterada, adicionada ou apagada;
- Algum plano de corte ou ajuste é modificado;
- Modificação em nome, material, fase, classe, acabamento (Finish);
- Alteração na série de numeração (prefixo ou número inicial);
- Algum grupo de parafuso é alterado, movido, adicionado ou apagado;
- Um comando de Join ou Split foi feito com a peça;
- Os pontos de início e final (Start/End points) forma modificados;
- Qualquer ponto de contorno foi modificado, adicionado ou apagado.

Menu de numeração



Number selected parts: O processo de numeração vai identificar quais peças são iguais. O critério de numeração será:

- Se não existem marcas antigas, todo o grupo receberá uma marca nova;
- Se já existem peças marcadas, elas permanecerão com as marcas originais (se for possível) e as peças ainda não numeradas receberão nova marca.

Clear mark of selected parts: As peças selecionadas terão suas marcas excluídas, ficam como peças ainda não receberam marcas.

Clear selected marks: Todas as peças que contem as marcas selecionadas, terão suas marcas excluídas.

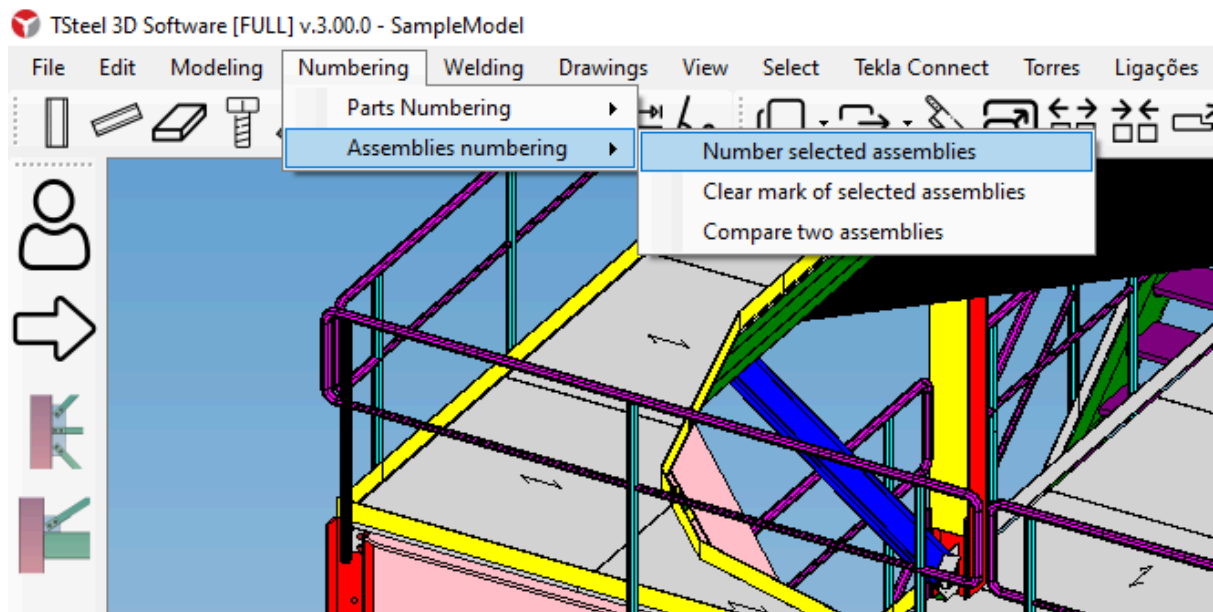
Assign marks to selected parts: Permite o usuário definir manualmente a marcação de uma ou mais peças. Antes de atribuir a marca, o programa vai verificar se é possível atribuir a nova marca mantendo a integridade da marcação.

Check numbering: Permite o usuário comparar peças e descobrir se as peças são iguais ou não. Este processo não altera as peças, serve apenas como consulta.

Numbering settings: Permite o usuário configurar os critérios de numeração das peças.

Mark history of selected parts: Auxilia o acompanhamento de mudanças de marcas das peças

Numeração de conjuntos



A numeração dos conjuntos, segue a mesma filosofia da numeração de peças. Para numerar conjuntos, é necessário que todas as peças estejam numeradas.

Desenhos

É preciso estar em um modelo já salvo (já possui a estrutura de diretórios criados) para começar a criar desenhos. Os desenhos são gravados na pasta “Drawings” do seu modelo e possuem a extensão “.tsdwg”.

Para abrir ou criar novos desenhos, use o menu “Drawings”.

[Veja um vídeo sobre os conceitos gerais de desenho](#)

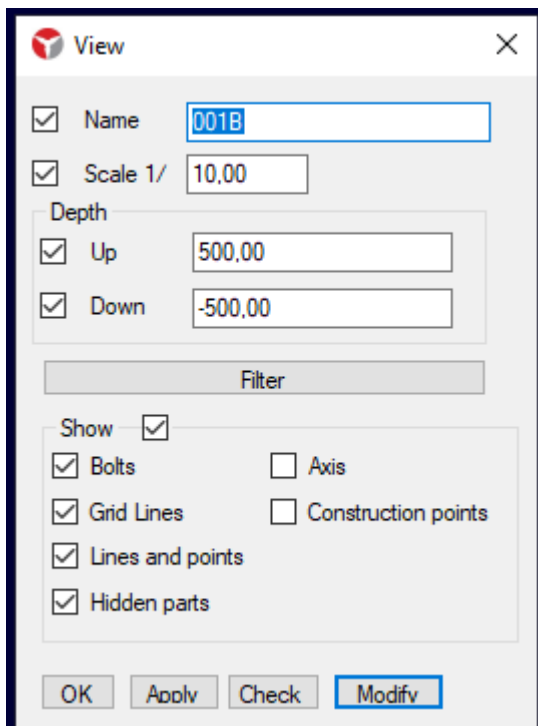
Premissas dos desenhos 2D

- Os desenhos estão na escala 1:1. Vistas, detalhes e cortes serão desenhados na escala escolhida.
- Como o desenho está na escala 1:1, os textos possuem sempre o seu tamanho final em mm, independente da escala usada na vista ou detalhe.
- Um desenho é composto de uma ou vistas planificadas do modelo, separadas em VIEWS (ou quadros). Cada VIEW possui sua configuração de profundidade, filtro de peças, escala de desenho, etc...
- Os desenhos planificados do modelo são atualizados toda vez que o desenho é aberto. Com isso, os desenhos estão sempre sincronizados com as alterações do modelo.

Configurações de uma VIEW no desenho

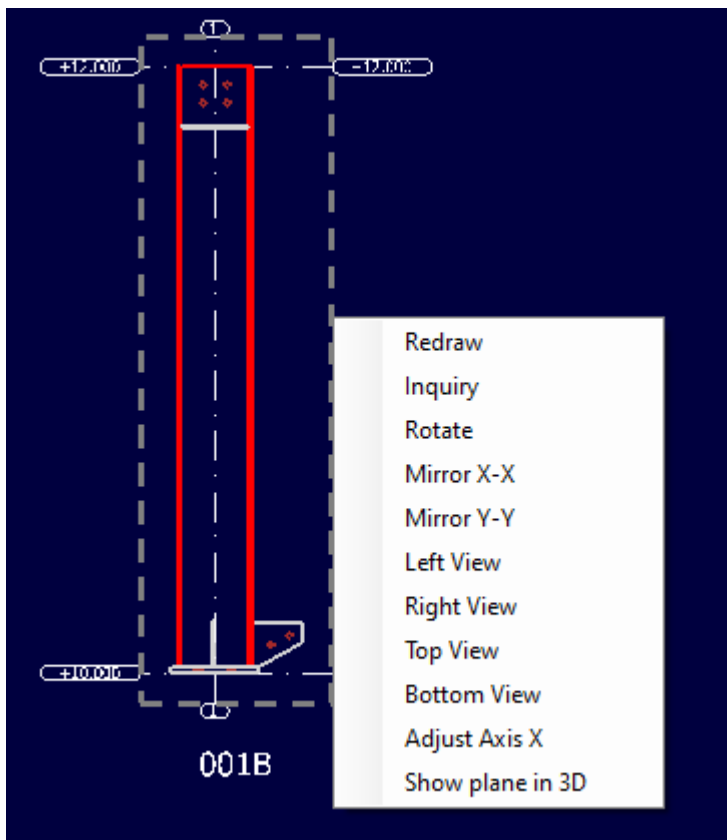
Cada VIEW é marcado por um quadro em linha tracejada. Esta linha não é exportada para o arquivo DWG final, serve apenas como entidade auxiliar de desenho. Através do quadro, você pode:

- Clicar com botão direito e acessar um menu suspenso
- Selecionar com um click e arrastar os cantos do quadro para mudar seu tamanho e área de desenho
- Mover o quadro arrastando com o mouse
- Dar um duplo click para abrir a janela de configuração da Vista



Na janela é possível configurar o nome da vista (que aparece no desenho), a escala, as profundidades (mesmo conceito das vistas planas de modelagem), o filtro de peças e uma configuração do que deve ser exibido ou não no quadro.

O menu suspenso (click com botão direito no quadro), possui:



- **Redraw:** Redesenha a vista (atualiza mudanças no modelo)

- **Inquiry:** Propriedades da vista
- **Rotate:** Gira o quadro 90 graus
- **Mirror:** Inverte o quadro em relação ao eixo X ou Y
- **Show Plane in 3D:** Cria no 3D uma representação do plano da vista

Tipos de Quadros

Existem as seguintes formas de criar um novo quadro:

- **Vista do modelo:** Criado a partir de um plano do modelo. Pode ser usado para criar uma vista plana de uma plataforma, a elevação de um eixo, etc...
- **Peça isolada:** Escolhida uma peça, o TSteel 3D cria um quadro com o plano principal da peça e a desenha
- **Conjunto:** Escolhido um conjunto (Assembly), o TSteel 3D cria um quadro com o desenho da vista principal do conjunto. A escolha do plano principal de desenho do conjunto leva em consideração a peça principal (“Main part”) do conjunto.
- **Corte:** Criado a partir de um quadro existente, cria uma vista com um corte
- **Detalhe:** Reproduz parte de um quadro existente, usado para mostrar detalhes em escala maior.

Como incluir cortes

O TSteel 3D cria os cortes de forma automática, basta o usuário informar a linha de corte e sua direção.

Cada corte será uma nova vista, dentro de um novo quadro, e portanto poderá ter suas próprias configurações de escala, filtros, profundidades, etc...

Como incluir Detalhes

O TSteel 3D cria os detalhes automaticamente, basta o usuário informar qual área do desenho ele deseja. Assim como nos cortes, o detalhe estará em um quadro próprio e poderá ter sua configuração personalizada.

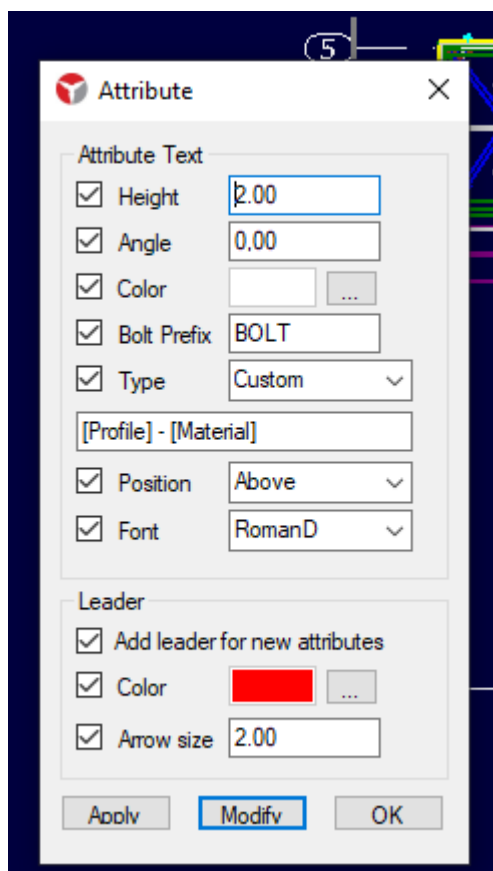
[Veja vídeo com cortes e detalhes no desenhos](#)

O que são os atributos

São as propriedades das peças, tais como bitola, material, marca da peça ou marca do conjunto. Os atributos, colocados no desenho são atualizados conforme o modelo é alterado. Se uma peça mudou de marcação, o desenho 2D vai ser atualizado automaticamente.

[Veja vídeo de como inserir e configurar atributos](#)

Para criar atributos customizados, use o tipo “Custom” e abaixo uma linha de texto onde podemos configurar como queremos o texto do atributo. Sempre use o nome do atributo (igual está na caixa de seleção acima) entre colchetes.



Como criar os diferentes tipos de cotas

O TSteel 3D cria cotas lineares (Horizontais, Verticais ou alinhadas) e cotas de ângulo. Veja no vídeo abaixo como criar cotas:

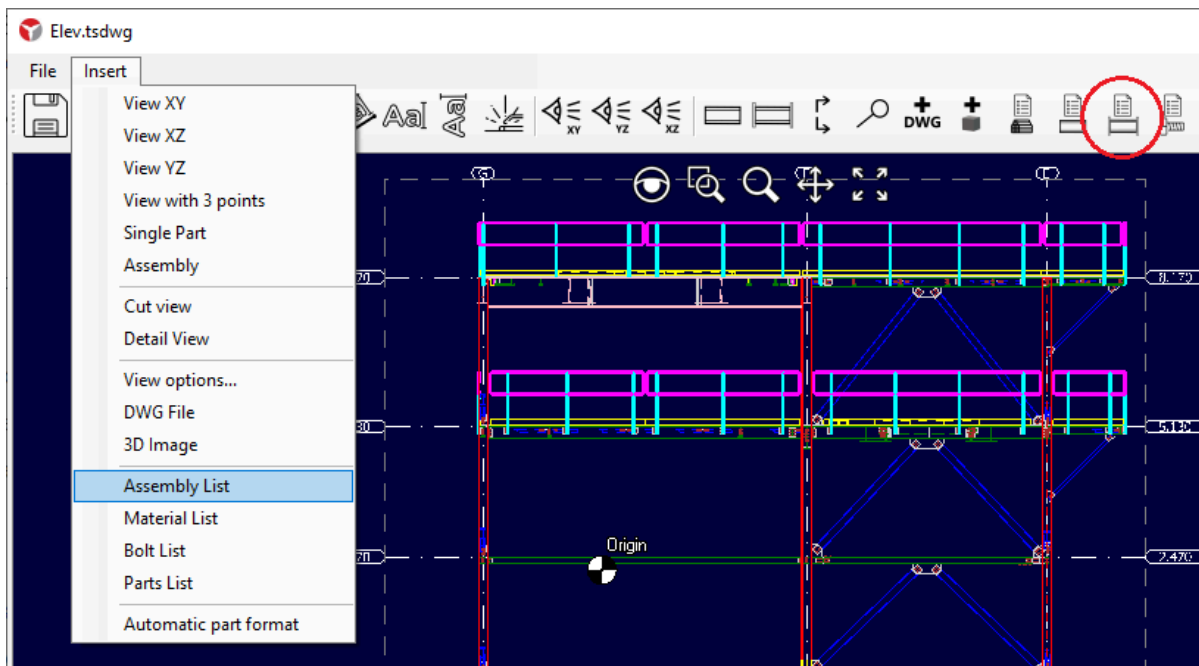
[Veja vídeo sobre cotas no desenho.](#)

Lista de material no desenho

Existem atualmente, 3 tipos de lista disponíveis para inserir nos desenhos:

- Lista de conjuntos (usada em desenhos de detalhamento)
- Lista de Materiais (resumo de materiais, usado principalmente em projetos executivos)
- Lista de Parafusos

Para inserir a lista de material no desenho, use o menu Insert>Assembly List.



Lista de conjuntos

O TSteel 3D vai pesquisar quais conjuntos (Assemblies) estão no desenho e gerar a lista de material. Veja o exemplo abaixo:

LISTA DL MATERIAIS						
Matr.a	Quant.	Dimensões	Materia	P. Unit.	P. Total	OBS
	1	CCOL 30,72		312,05	312,05	
01.6-2	1	W200X35.3	A572GR50	290,52	290,52	
01.6-3	1	PL6,3X230	A36	4,29	4,29	
01.6-10	1	PL6,3X250	A36	2,77	2,77	
01.6-8	1	PL6,3X250	A36	1,77	1,77	
01.6-5	1	C16.3	A36	0,40	0,40	
01.6-11	1	C16.3	A36	0,52	0,52	
01.6-3	1	FL9X230	A36	-0,29	-0,29	
	1	VIGA 280		120,55	120,55	
01.3-1	1	W200X35.3	A572GR50	108,56	108,56	
01.3-14	2	C16.3	A36	1,39	2,78	
01.3-16	1	PL6,3X200	A36	6,39	6,39	
01.3-19	1	PL6,3X250	A36	2,52	2,52	
	1	VIGA 320		821,51	821,51	
01.7-14	1	W410X113,8	A572GR50	213,37	213,37	
01.7-12	2	C112.5	A36	0,17	0,34	
01.7-13	2	C112.5	A36	6,58	12,16	
01.7-11	2	C16.3	A36	1,02	2,05	
01.7-10	2	C16.3	A36	0,94	1,89	
	1	W410X113,8		213,37	213,37	
01.8-1	1	W200X35.3	A572GR50	290,52	290,52	
01.8-5	1	C16.3	A36	0,52	0,52	
01.8-3	1	C16.3	A36	0,39	0,39	
01.8-10	1	FL8X250	A36	7,20	7,20	
01.8-7	1	PL6,3X230	A36	4,86	4,86	
01.8-9	1	C16.3	A36	0,55	0,55	
01.8-12	1	W18X30	A36	2,89	2,89	
01.8-8	1	PL6,3X200	A36	1,57	1,57	
01.8-1	1	W410X113,8	A572GR50	10,27	10,27	
01.8-11	1	FL8X250	A36	3,28	3,28	
01.8-2	1	W410X113,8	A572GR50	8,29	8,29	
01.8-4	1	PL10,5X230	A36	12,01	12,01	
		Total			559,95	

A lista é recalculada e atualizada sempre que o desenho for aberto ou quando você solicitar através do menu Refresh:

LISTA DE MATERIAIS						
Marca	Quant.	Bitola	Material	P.Orig.	P.Atual	OBS
	1	COLUNA 72		312,95	312,95	
0116-2	1	W200X35.9	A572GR50	290,52	290,52	
0116-9	1	PL6.3X220	A36	4,29	4,29	
0116-10	1	PL6.3X230	A36	2,77	2,77	
0116-8	1	PL6.3X220	A36	1,77	1,77	
0116-5	1	CH6.3	A36	0,40	0,40	
0116-11	1	CH6.3	A36	0,32	0,32	
0116-3	1	PL.9X230	A36	0,29	0,29	
	1	WIGA 285		120,55	120,55	
0113-1	1	W200X35.9		108,56	108,56	
0113-14	2	CH6.3		1,39	2,78	
0113-16	1	PL6.3X200		6,39	6,39	
0113-19	1	PL6.3X250	A36	2,52	2,52	
	1	WIGA 325		821,51	821,51	
0113-17	1	W200X35.9	A572GR50	290,52	290,52	

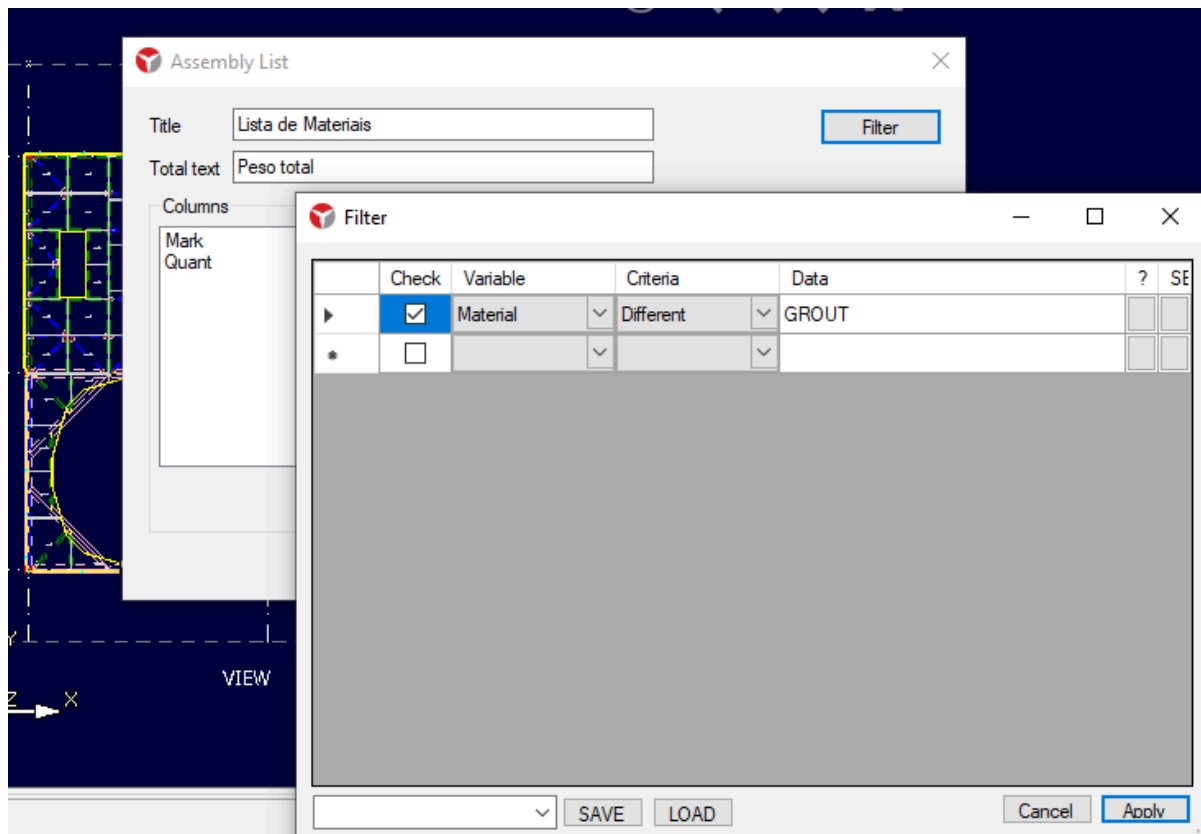
As configurações da lista, incluindo títulos, formatação e ordem das colunas, estão disponíveis no mesmo menu com botão direito, na opção “Configure”.

Para mover a lista de material no seu desenho, clique em qualquer parte da lista para selecionar, clique e arraste o ponto de inserção no canto superior esquerdo.

LISTA DE MATERIAIS			
Marca	Quant.	Bitola	Material
	1	COLUNA 72	
0116-2	1	W200X35.9	A572GR50
0116-9	1	PL6.3X220	A36
0116-10	1	PL6.3X230	A36
0116-8	1	PL6.3X220	A36
0116-6	1	CH6.3	A36

Lista de Materiais

A lista de materiais, considera todo o modelo. Você pode ajustar o que precisa ser mostrado, clique com botão direito na lista, selecione “Configure” e utilize o filtro.



Exemplo de lista de materiais:

Lista de Materiais					
Bitola	Dimensão	Material	P.Unit.	P.Total	OBS
W150X13.0	234,32	A572GR50	12,36	2.895,77	
W150X22.5	34,97	A572GR50	22,77	796,09	
W200X15.0	40,81	A572GR50	14,56	594,40	
W200X19.3	31,37	A572GR50	19,70	618,03	
W200X26.6	14,28	A572GR50	26,85	383,42	
W200X35.9	66,73	A572GR50	35,87	2.393,83	
W250X22.3	27,88	A572GR50	22,69	632,51	
W250X25.3	5,18	A572GR50	25,59	132,54	
W310X32.7	5,97	A572GR50	33,05	197,23	
W310X38.7	16,70	A572GR50	39,01	651,72	
W310X52.0	5,97	A572GR50	51,95	310,32	
W410X38.8	18,55	A572GR50	39,49	732,53	
W410X46.1	11,50	A572GR50	46,47	534,47	
W460X52.0	17,95	A572GR50	51,33	921,49	
W530X101.0	23,08	A572GR50	100,34	2.315,35	
W530X82.0	5,79	A572GR50	81,03	469,49	
W610X125.0	12,79	A572GR50	123,98	1.586,15	
Peso total				16.165,33	

Lista de Parafusos

A lista de parafusos, utiliza todo o modelo. Você também pode aplicar filtros para incluir apenas uma fase, por exemplo.

Lista de Parafusos			
Bitola	Material	Quant.	OBS
ARR 1	STANDARD	9	
ARR 1/2	STANDARD	160	
ARR 3/4	STANDARD	410	
ARR 5/8	STANDARD	1588	
PARAF 1/2X1.1/4	A325	160	
PARAF 1X1.3/4	A325	9	
PARAF 3/4X1.1/2	A325	32	
PARAF 3/4X1.1/4	A325	15	
PARAF 3/4X1.3/4	A325	64	
PARAF 3/4X2	A325	279	
PARAF 3/4X2.1/4	A325	20	
PARAF 5/8X1.1/2	A325	1120	
PARAF 5/8X1.1/4	A325	18	
PARAF 5/8X1.3/4	A325	446	
PARAF 5/8X2	A325	4	
PORCA 1	HEAVY	9	
PORCA 1/2	HEAVY	160	
PORCA 3/4	HEAVY	410	
PORCA 5/8	HEAVY	1588	

Criando Layouts (Carimbos) para desenhos

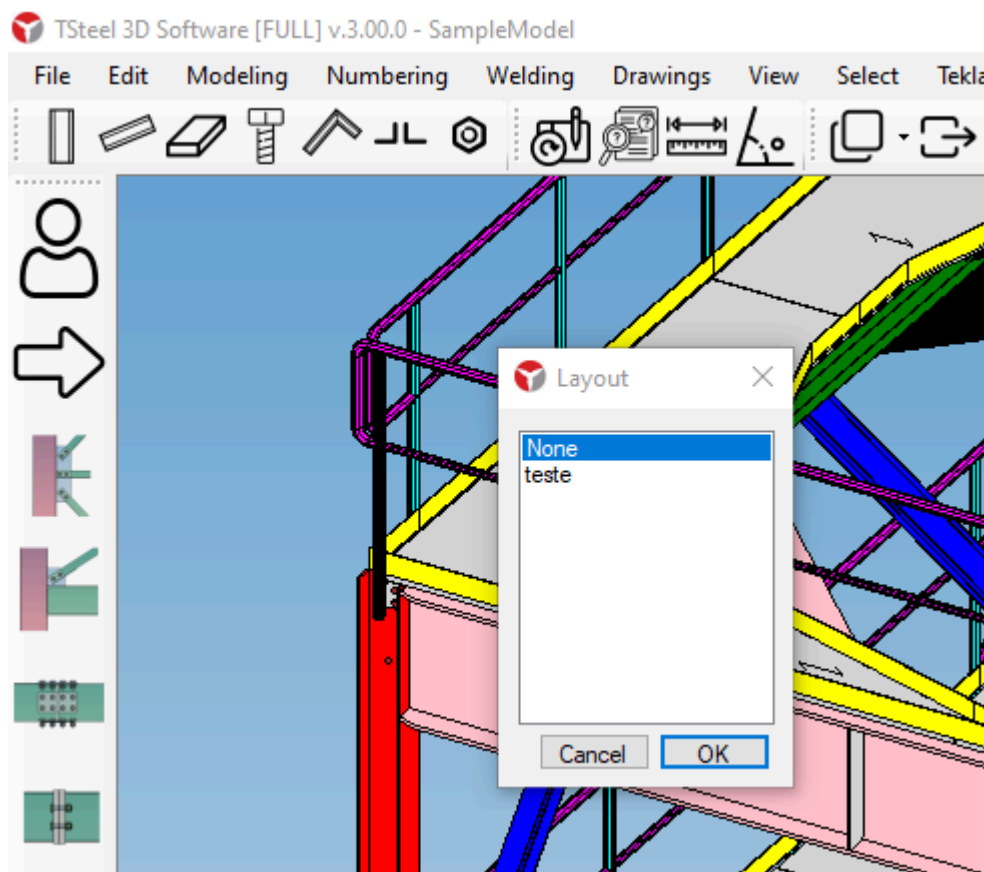
O TSteel permite que se crie layouts de desenhos, onde é possível deixar o formato, carimbo, notas padrão, etc já configurados antes de iniciar cada novo desenho.

Para criar um Layout, siga os seguintes passos:

1. Tenha pronto um formato ou layout no formato DWG;
2. No menu de desenhos, clique na opção de “New Drawing”
3. No menu “Insert”, selecione “DWG File” e importe seu formato
4. No menu “File”, clique em “Save as Layout”

O TSteel vai salvar o arquivo com a extensão “.layout” dentro do diretório “Drawings” do seu modelo. Os arquivos de layout podem ser usados em outros modelos, basta copiar os arquivos para a pasta Drawings correspondente.

Quando há pelo menos um arquivo de layout disponível, toda vez que o usuário clica em “New Drawing”, o TSteel vai mostrar a opção de selecionar qual layout deverá ser usado:



Para editar os textos do carimbo

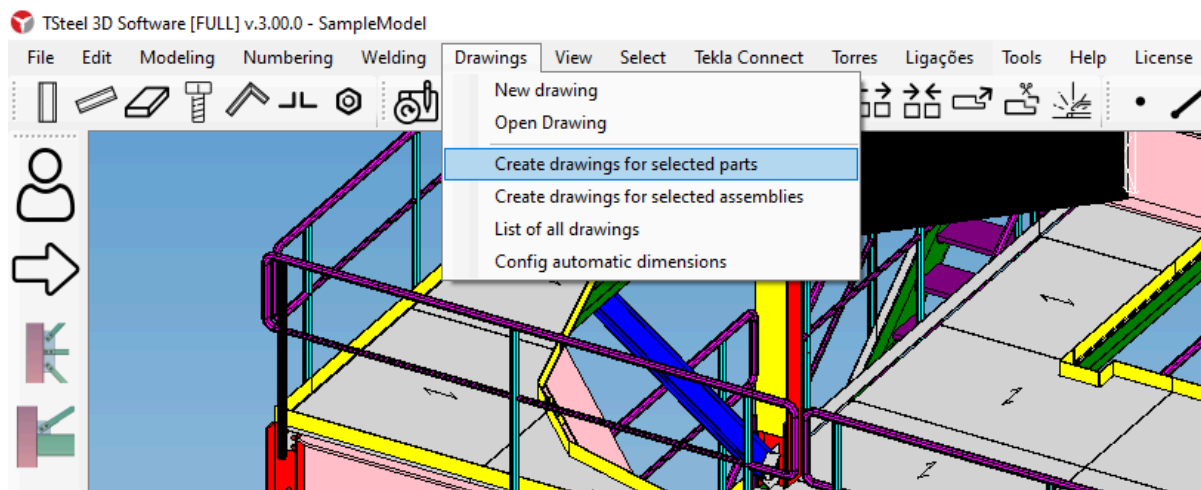
De um duplo clique em qualquer parte do layout. O TSteel vai abrir uma caixa de edição com os textos existentes, onde é possível editar os textos. Este é o caminho para atualizar textos como número do desenho, descrição de desenho, revisão, etc...

Desenhos automáticos de peças

O TSteel cria automaticamente os desenhos de peças (também chamado de croquis de fabricação).

Os desenhos automáticos, criados através de um algoritmo que resolve a maioria dos casos, estão sujeitos à necessidade de ajustes manuais. De qualquer forma, consideramos que todos os desenhos automáticos precisam de verificação.

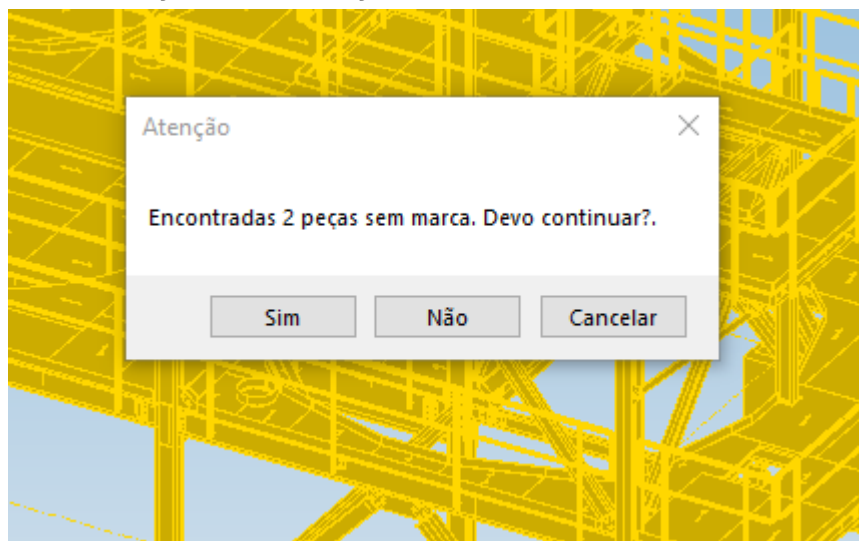
Para isso, selecione todas as peças que deseja (use filtros se precisar), e clique em **Drawings > Create drawings for selected parts**



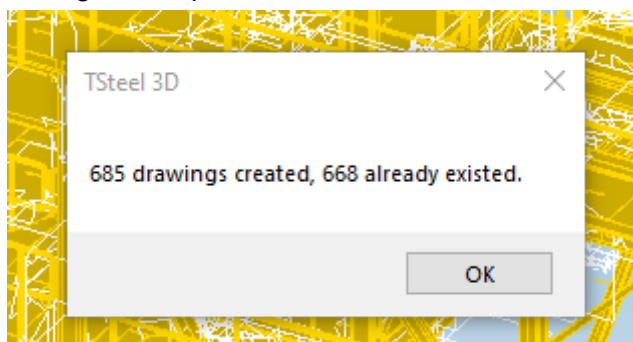
Dado o comando o TSteel vai efetuar as seguintes tarefas:

- Identificar todas as marcas de peças selecionadas
- Para cada marca de peça, cria um desenho tendo como nome a marca da peça. **Se já existir um desenho com este nome, ele será sobrescrito.**
- Peças sem marcação não terão seus desenhos criados, e você receberá um aviso de quantas peças sem marcação foram encontradas.

Aviso de peças sem marcação entre as selecionadas para extrair desenho:



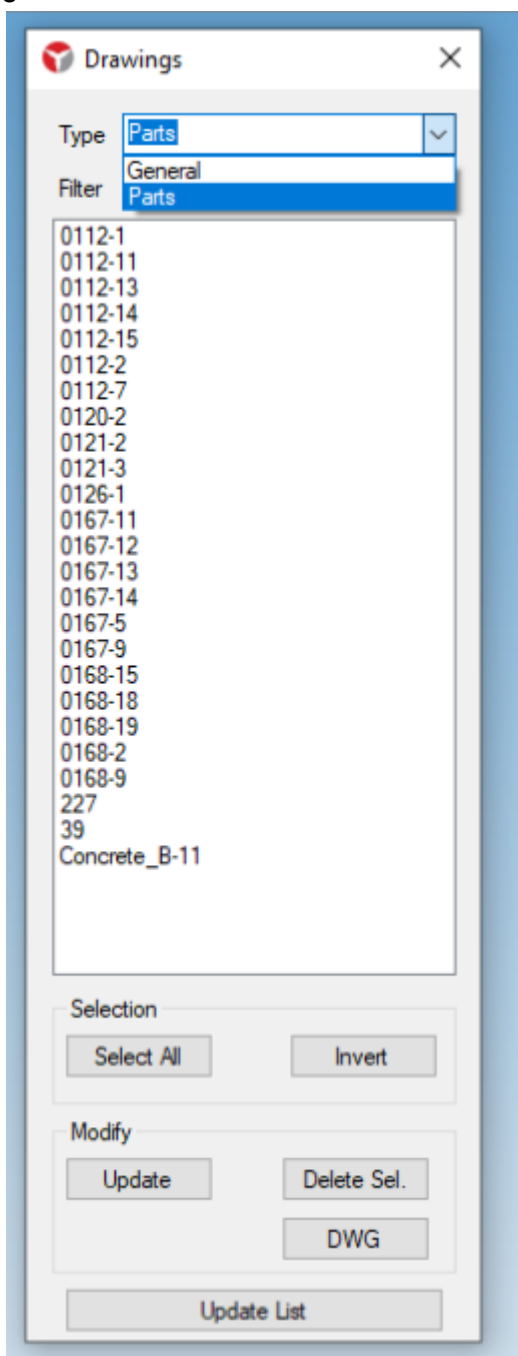
Dependendo do número de desenhos a ser criado, o processo pode levar um tempo. No final, você recebe a mensagem de quantos desenhos foram criados:



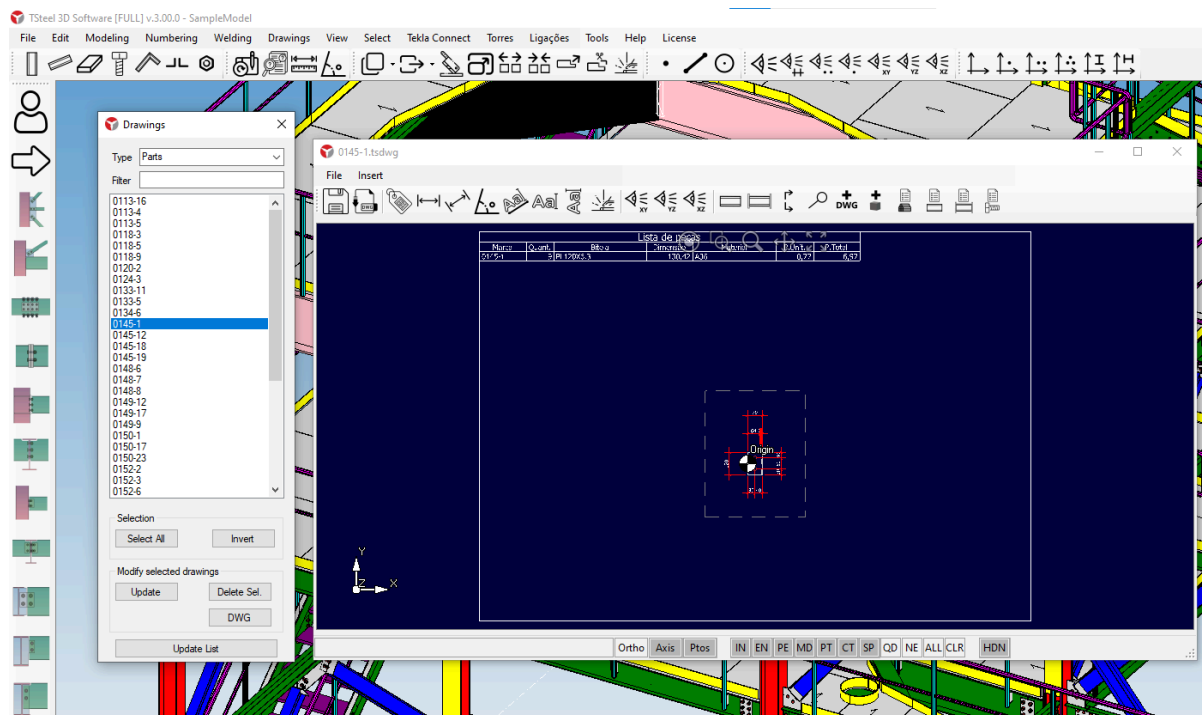
Note que desenhos já existentes não são substituídos. Se quiser criar os desenhos do zero, é necessário primeiro apagar os desenhos existentes e então mandar criar novamente. Os desenhos automáticos de peças são criados em um diretório especial **\Drawings\Parts**

Como inspecionar os desenhos criados

No menu Drawings, há o comando All Drawings, que abre um janela com a lista dos desenhos disponíveis. Escolha se quer ver os desenhos de peças (parts) ou os desenhos gerais.



Você pode usar o filtro para restringir a lista de desenhos mostrada e ajudar a encontrar o que procura. Quando você clica em um dos itens da lista, ele abre o desenho.



A medida em que você vai selecionando novos desenhos, **o desenho anterior é automaticamente salvo** e o novo desenho é mostrado.

O carimbo dos desenhos automáticos

Atualmente o carimbo é gerado procurando usar seguintes tamanhos de formato : A4 (deitado ou em pé, A3 deitado. Se o desenho não couber em nenhum destes formatos, o TSteel vai alongar o formato para caber o desenho.

Se for necessário refazer o carimbo, depois de ajustar cotas e vistas, faça o seguinte:

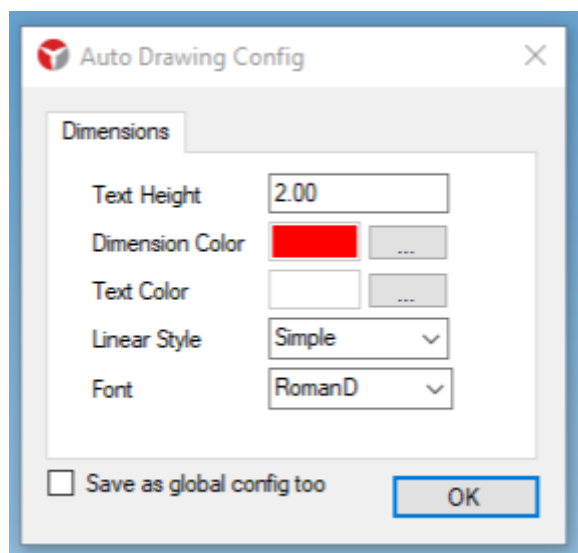
1. Selecione e apague a linha de contorno do carimbo e a lista de material
2. Vá no menu **Insert>Automatic Part Format** e o TSteel vai inserir um novo carimbo e lista.

Escala dos desenhos

Atualmente os desenhos são inseridos na escala 1:10. A alteração da escala tem que ser manual.

Configuração das cotas automáticas

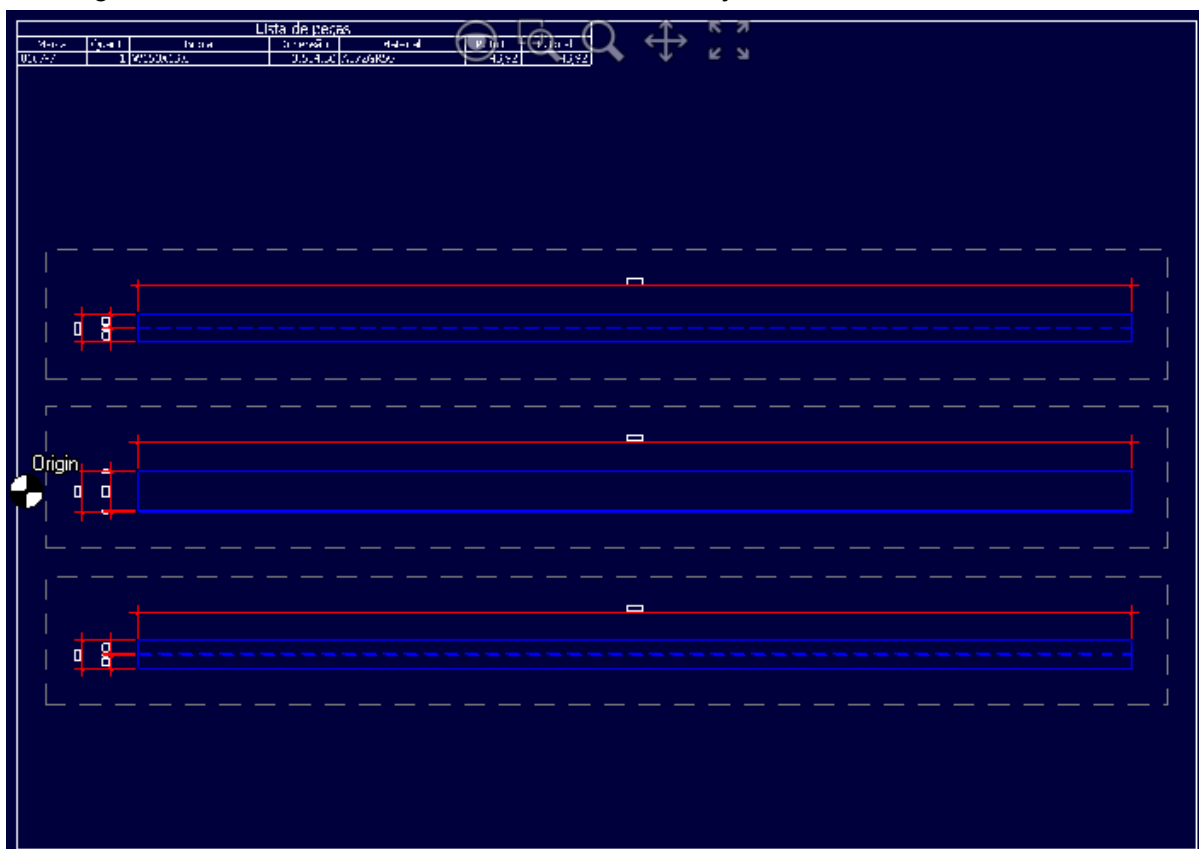
A configuração das cotas automáticas fica no menu Drawings>Config automatic dimensions que abre a seguinte janela:



Quando você altera as configurações e clica em OK, o TSteel salva um arquivo no modelo com as configurações (AutoDrawing.config). Se você selecionar a opção de salvar como configuração global, o TSteel salva este arquivo também no diretório c:\TSteel3D e ele será usado como padrão global.

Vista superior e inferior de vigas em croquis automáticos

Para vigas, os desenhos automáticos criam 3 vistas, veja abaixo:



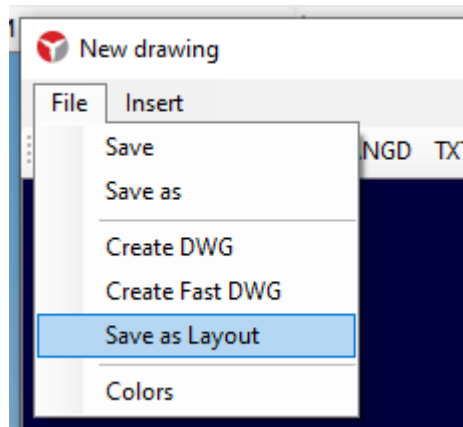
Para a vista superior, é necessário que haja um ajuste de profundidade de forma a excluir a mesa inferior. Com isso, o desenho mostra furos e recortes da mesa superior apenas. O mesmo ocorre com a vista inferior.

Este critério resolve a grande maioria dos casos, mas pode gerar dúvida na leitura do desenho em casos especiais. Para estes casos especiais, será necessário um ajuste manual.

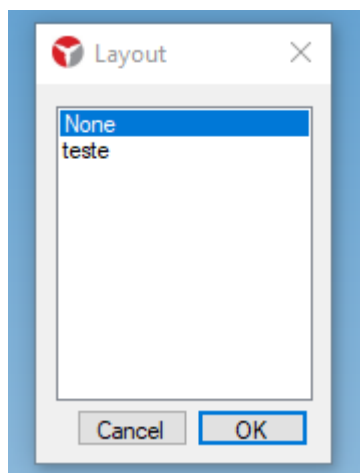
Configuração de formatos e carimbos

Para criar um formato e carimbo padrão para desenhos, por exemplo para desenhos A1, A4, etc...

1. Abra um novo desenho vazio
2. Insira um arquivo DWG com o formato e carimbo que deseje usar. Lembre que nem todas entidades de um DWG podem ser importadas pelo TSteel
3. Salve o arquivo como Layout. Salve no diretório Drawings, caso contrário o layout não será encontrado.



A partir da criação de um Layout, sempre que for abrir um novo desenho, o TSteel vai oferecer uma lista de Layouts disponíveis.



No exemplo acima, foi salvo apenas um layout de nome “teste”.

[Veja um vídeo com a criação de Layouts de desenhos.](#)

Arquivos DXF das chapas

O TSteel 3D cria arquivos DXF de chapas de forma automática.

Quais peças são consideradas chapas?

Todas as peças criadas como ContourPlate (Chapas por contorno) e vigas (não polivigas) com bitola de barra chata.

Cabe ao usuário selecionar as peças que deseja criar o arquivo DXF.

Como são representados os furos?

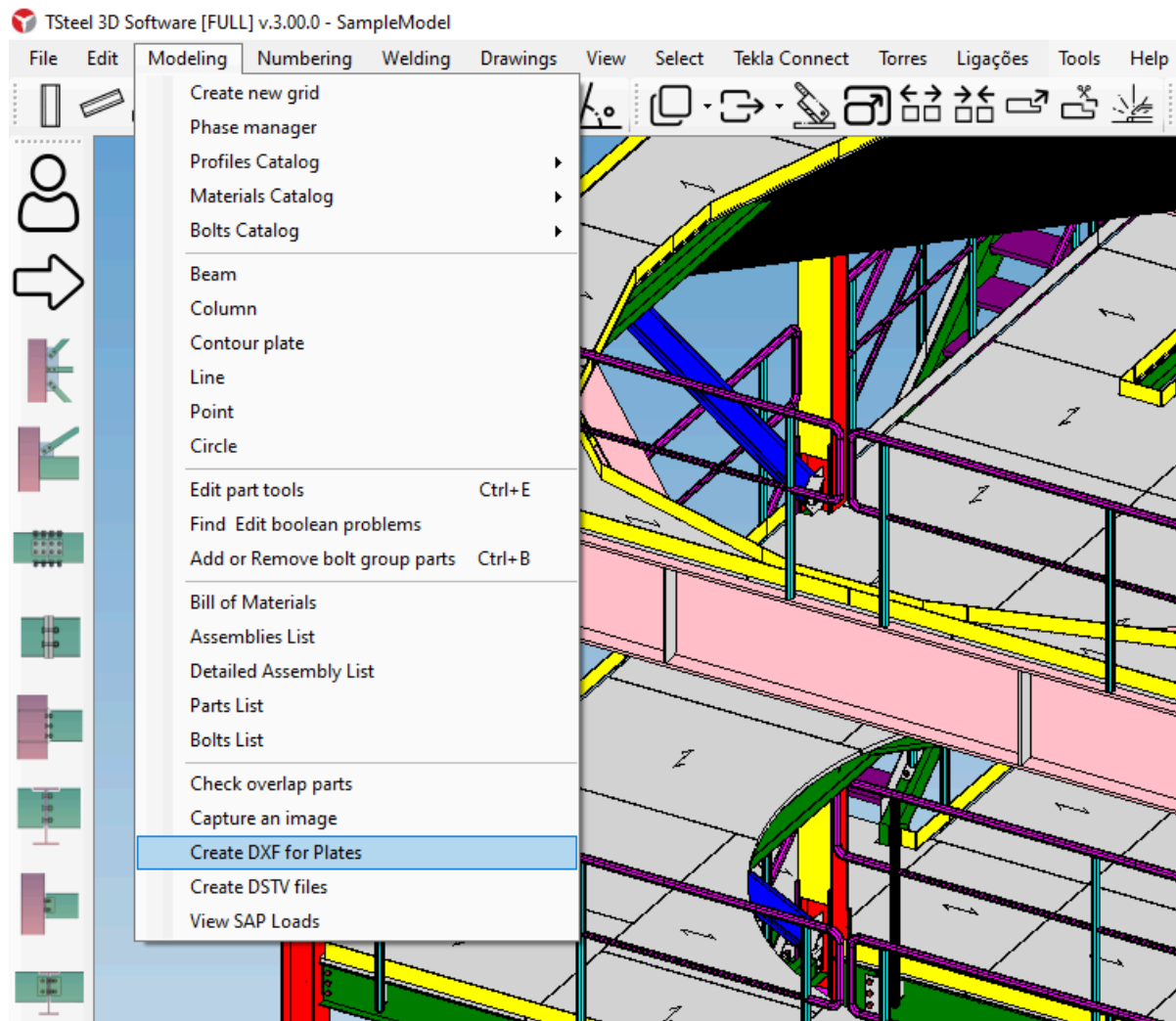
O diâmetro do furo desenhado será o diâmetro do parafuso + a tolerância cadastrada.

Para o caso acima, será desenhado um furo de 21,0mm para o parafuso de 3/4".

Como gerar os arquivos DXF

Para que sejam criados os arquivos DXF, é necessário que as peças estejam marcadas. Se, entre as peças selecionadas, for encontrada alguma peça sem marca, o TSteel 3D vai dar um aviso e interromper a operação. As marcas são necessárias para que os arquivos possam ser identificados. Cada arquivo DXF terá como nome a marca da chapa.

A geração dos DXF está no menu Modeling:



O Tsteel 3D mostrará um aviso se ele não conseguiu criar o DXF de alguma chapa. Todas os arquivos criados, estarão **dentro do diretório DXF**, dentro do diretório principal do modelo.

Atenção : Arquivos DXF antigos serão sobrescritos. Crie uma estratégia de seleção e criação por etapas para que os seus arquivos fiquem organizados.

Configurando o DWG dos seus desenhos

A partir da versão 2.95 os desenhos começaram a ser exportados para DWG com diferentes layers.

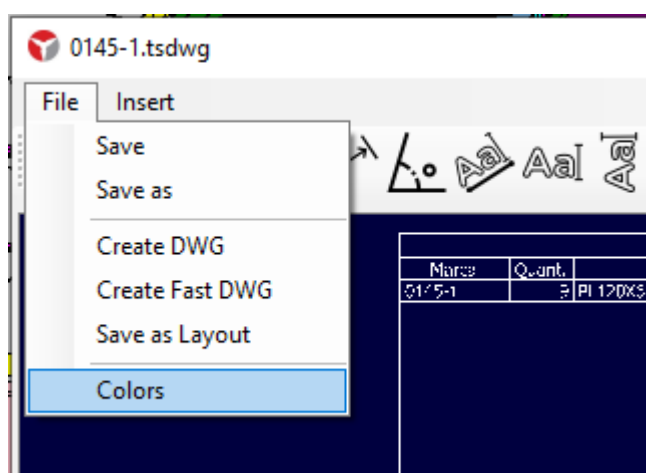
Quais as layers criadas

Para as peças (estrutura), cada classe terá sua própria layer. Para as demais partes do desenho, a divisão de layers será a seguintes:

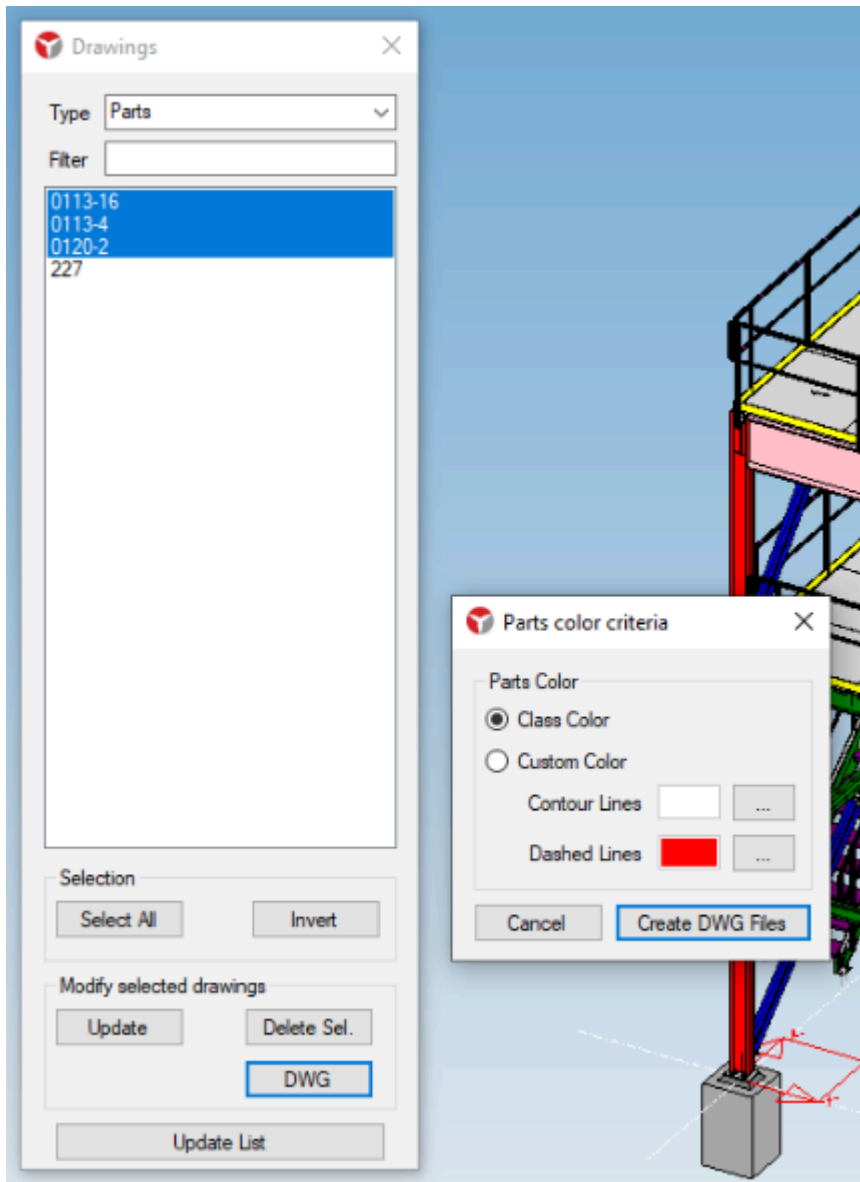
- Default: terá todas as entidades que não se encaixam nas demais categorias
- Dimensions: Todas as cotas do desenho
- Text: Contém textos e atributos das peças
- Welds: Simbologias de solda
- Bolts: Contém as linhas de centro dos parafusos. A representação do furo estará junto com a layer da peça que o contém

Critérios de cores

As cores de texto e linhas serão as mesmas que você visualiza no desenho, independente da layer que ele estiver. As cores das peças dependem da configuração de cores do desenho.



Quando você usar a janela de desenhos e pedir a criação de diversos DWG de uma só vez, o TSteel vai perguntar qual critério de cores você deseja.



Exportar e importar

Arquivos DWG

Para configurar como exportar seus desenhos para DWG, veja no capítulo de desenhos. Lá você vai encontrar como configurar layers e cores.

Aqui vamos falar da exportação/importação do modelo para arquivo DWG.

O seu modelo 3D pode ser exportado para DWG e as peças ficarão como “Meshes” no arquivo DWG. Ou seja, é possível ver e usar um modelo 3D dentro do Autocad.

Na importação, todos os elementos podem ser usados como referência. É muito útil, por exemplo, importar uma planta de arquitetura para poder usar como referência de localização do seu modelo.

Arquivos DWG importados não são incorporados ao seu modelo, ou seja, você precisa importar o DWG de referência sempre que precisar. Se precisar que ele seja parte do seu modelo, veja mais adiante como incorporar um DWG ao seu modelo.

Problemas na geração de arquivos DWG

O formato DWG é exclusivo da Autodesk, que por sua vez, não tem interesse em compartilhar com o mercado como fazer a leitura e gravação neste formato. O mercado de software criou bibliotecas capazes de contornar esse problema e consegue ler e escrever no formato DWG.

O TSteel 3D utiliza uma dessas bibliotecas de rotinas para ler e gravar em DWG. Existem casos, em arquivos DWG mais complicados, que nossas rotinas não são capazes de fazer a leitura corretamente. Em outros casos, as rotinas nem funcionam em função da forma como outros aplicativos Autodesk já foram instalados na sua máquina.

Quando o problema é no arquivo

Para descobrir se o problema é no arquivo DWG, que contém alguma entidade ou configuração que não permite a leitura, fazemos o seguinte:

1. Crie um arquivo DWG novo, apenas com umas linhas como se fosse um GRID.
2. Importe esse arquivo dwg simples.
3. Se o TSteel 3D conseguiu importar, o problema é no arquivo e não nas instalações do seu computador.
4. Comece explodindo os blocos do seu DWG para ver se funciona.
5. Numa segunda etapa, copie apenas as partes que te interessam para um novo arquivo DWG.
6. Esse processo é de tentativa e erro, tem que ter paciência.

Quando o problema não é no arquivo, mas sim no computador

Existem casos onde as rotinas de importação e exportação do DWG não funcionam. Isso pode ser uma falta de atualização de pacotes da Microsoft ou das configurações e DLLs existentes no computador.

Tente instalar os VC++ Redistributable Packages atualizados da Microsoft

Clique [neste link](#) para baixar os pacotes. Depois execute-os e siga as instruções. São atualizações da Microsoft necessárias para o correto funcionamento do TSteel.

Se após a atualização não funcionar, disponibilizamos um programa alternativo para fazer esse link com os arquivos DWG, o **TsDWG**.

Como instalar o TsDwg

Siga os seguintes passos:

1. Faça um download do arquivo ZIP com o programa [neste link](#)
2. Descompacte o arquivo **dentro do diretório C:\TSteel3D. Após descompactar, deve existir o diretório C:\TSteel3D\TsDWG**
3. Rode o instalador (Setup.EXE) dentro do diretório criado TsDWG.
4. O programa vai instalar e colocar um atalho na sua tela inicial.

Como usar o TsDWG

Quando o TSteel 3D precisar importar ou exportar um arquivo DWG, e descobrir que existe um TsDWG instalado na máquina (através da existência do diretório TsDWG que criamos), vai fazer estas operações utilizando o TsDWG.

Para que o TsDWG funcione na importação ou exportação, ele precisa estar rodando. Ou seja, abra o programa antes de qualquer importação ou exportação de DWG.

IFC

Incorporar arquivos IFC ou DWG no modelo

Vimos anteriormente que o TSteel 3D **não salva elementos importados como IFC ou DWG em seus modelos**. É necessário que você importe os arquivos de referência sempre que abrir seu modelo.

Se você deseja salvar arquivos de referência com seus modelos, faça o seguinte:

1. Em um novo modelo, importe seu arquivo IFC ou DWG;

2. Mude a escala ou mova conforme você precise para que fiquem na localização certa;
3. Selecione as entidades que você vai precisar (lembre de não colocar mais dados de referência do que você precisa) e exporte com a opção “TSteel3D ref file” (arquivo de referência no formato TSteel 3D)
4. Abra o seu modelo e importe este arquivo de referência que acabamos de criar. Agora, estas entidades serão salvas junto com o seu modelo.

Estas entidades importadas como arquivo de referência do TSteel, estarão incorporadas ao seu modelo e serão carregadas junto com o modelo.

Vantagens do TSteel 3D Ref File

Como vimos anteriormente, o arquivo de referência do TSteel 3D é uma forma de incluir entidades externas no seu modelo, mas não é só isso.

O formato do arquivo é otimizado, ocupando menos espaço em disco (e menos memória quando carregado) e sendo mais rápido para renderização.

Tenha em mente que salvar arquivos de referência pesados junto com o modelo, pode prejudicar o desempenho do software.

Sap2000

A importação do SAP é direta e rápida, utilizando o arquivo de interoperabilidade S2K.

O arquivo S2K é um arquivo tipo texto, criado pelo SAP 20000 e tem mantido uma compatibilidade ao longo dos anos. Com isso, a importação de arquivos S2K trabalha com todas as versões do SAP disponíveis.

A importação do SAP 2000, diferente de DWG e IFC, cria elementos nativos no TSteel 3D. Se necessário, O TSteel cria perfis e materiais nos catálogos durante importação, para que seu modelo fique coerente com o SAP 2000.

Tekla

O TSteel importa e exporta um modelo 3D para o Tekla. Para fazer isso, ele se conecta através da API de programação do Tekla. Isso exige que os dois programas (Tekla e TSteel) estejam rodando na mesma máquina.

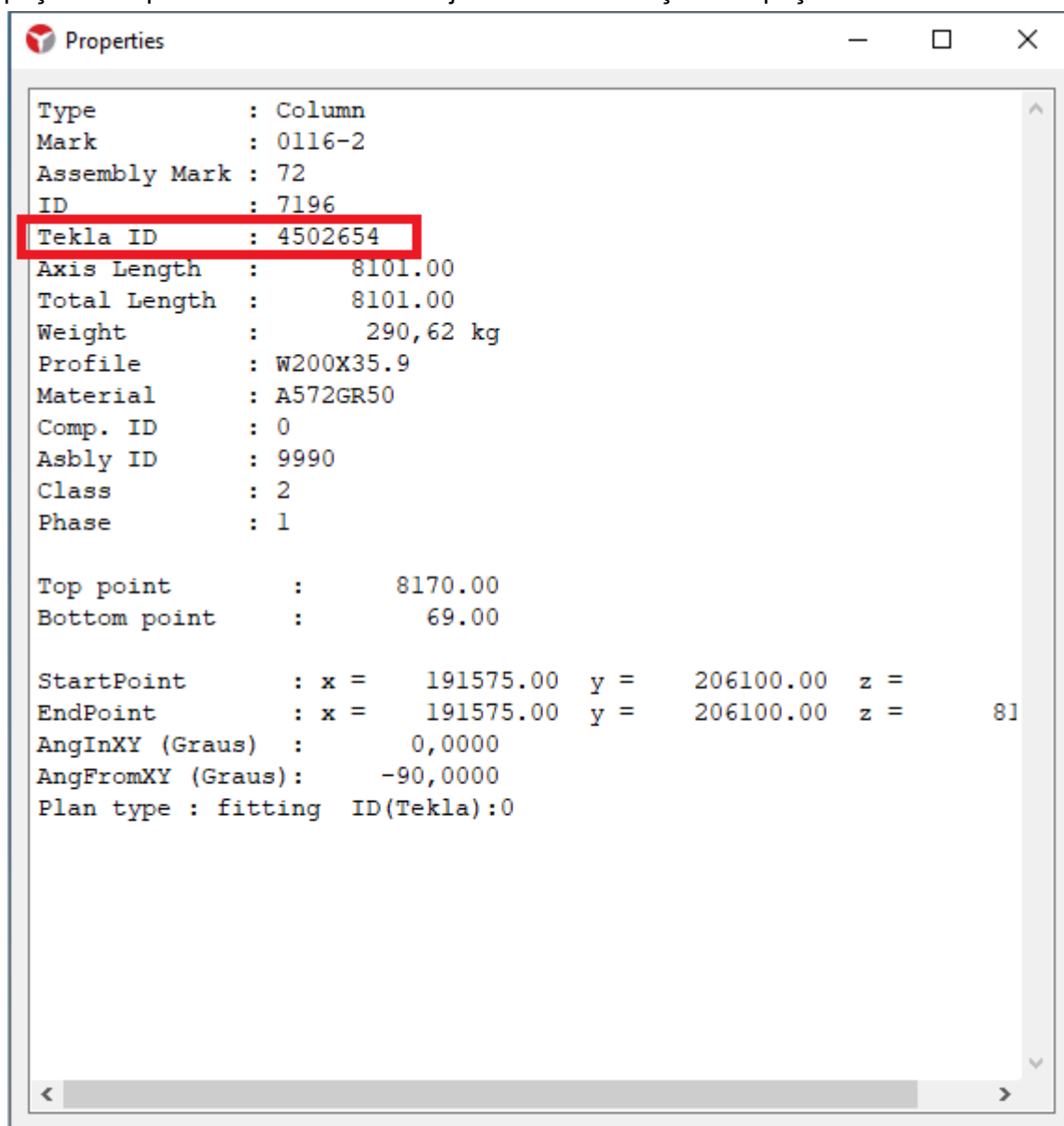
Para exportar uma coluna, por exemplo, ele envia comandos de criação da peça (incluindo perfil, material, acabamento, etc...) e depois inclui os planos de corte e recortes. A

exportação para o Tekla, é portanto, uma modelagem nova a partir dos elementos existentes no seu modelo TSteel.

A importação é o processo inverso. O TSteel lê todas as informações de cada peça e cria peças novas a partir desta informação.

Sincronização dos modelos

Quando você importa um modelo Tekla para dentro do TSteel, ele guarda o ID de cada peça. Você pode verificar este ID na janela de informações da peça.



A vantagem disso é que quando você for exportar este modelo para o Tekla novamente, o TSteel sabe que esta peça veio de um modelo Tekla. Então, se ela estiver mesmo presente no modelo durante a exportação, o TSteel não exporta a peça, faz uma sincronização. Esta sincronização é encontrar as diferenças e executar apenas estas diferenças.

Um exemplo simples. Você importou uma coluna de Tekla para o TSteel. No TSteel, fez uma modificação qualquer (bitola, recorte, reposicionamento, etc...). O TSteel vai fazer apenas as operações necessárias na peça existente para deixar as duas sincronizadas.

Exportar do TSteel para o Tekla

O TSteel 3D não consegue criar novas bitolas ou novos materiais no Tekla, uma limitação imposta pelo API do próprio Tekla. Então é necessário verificar se existem as bitolas e materiais necessários antes de iniciar o processo de exportação. Um processo fácil e rápido.

É possível exportar o catálogo de perfis através dos arquivos *.LIS. Lembre de cuidar para não sobrepor perfis já existentes. Ficou na dúvida? Faça testes e vá avançando aos poucos, vendo como o Tekla se comporta.

O TSteel 3D te ajuda a fazer isso criando uma lista de bitolas e materiais que precisam existir no Tekla. Esta lista é exibida em uma janela iterativa que nos permite ir fazendo as correlações necessárias antes do início da exportação.

[Veja um vídeo com uma exportação.](#)

Importar do Tekla para o TSteel

No momento da importação, o TSteel 3D identifica todos os perfis e materiais existentes no modelo Tekla e sem seguida, ajusta ou cria estas tabelas para poder receber o modelo novo.

Ou seja, quando você importa um modelo, o processo de criação de novas bitolas e materiais (quando necessário), é automática.

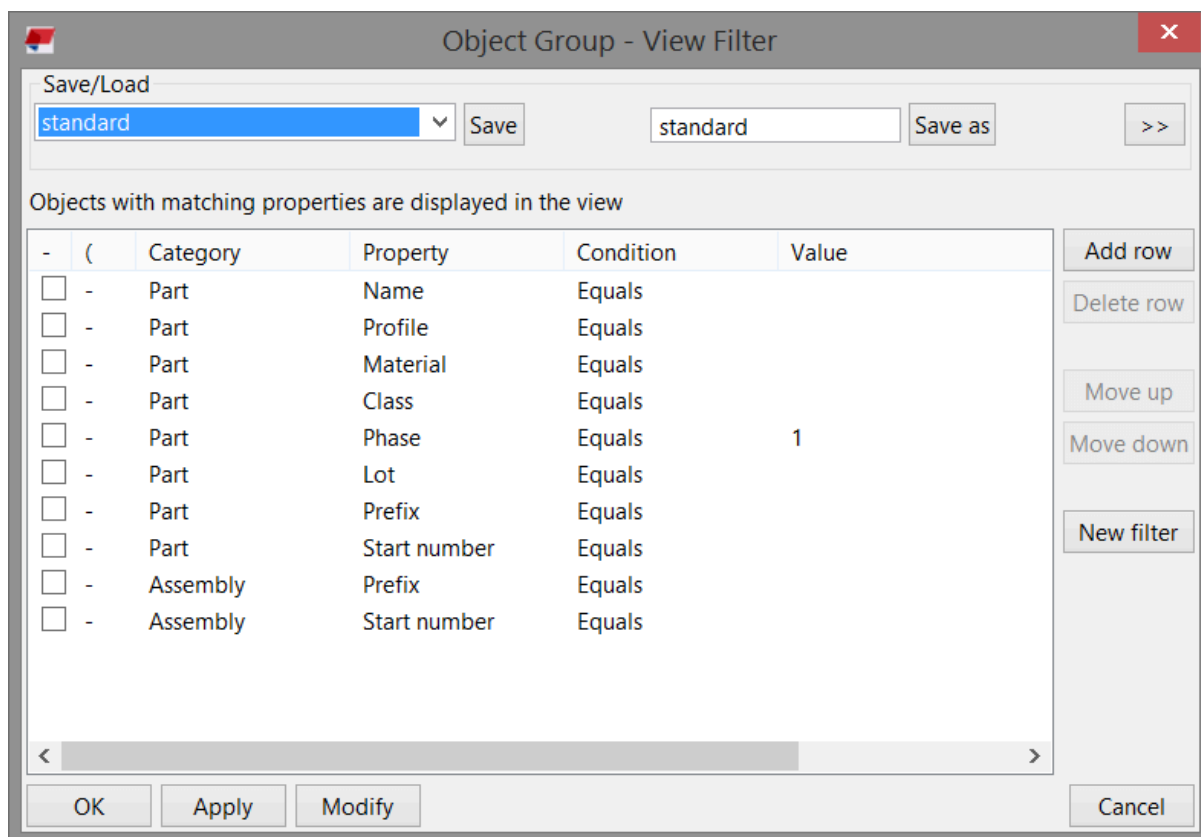
Cuidado: Versões antigas do API do Tekla não davam acesso ao valor da densidade dos materiais, apenas ao tipo. Quando importa de uma versão antiga, o TSteel 3D coloca a densidade de 7.850 Kg/m³ para aço e 2.400 Kg/m³ para concreto de forma automática. Ao final da importação, o TSteel 3D emitirá um aviso de que estes materiais precisam ter sua densidade verificada manualmente. Para versões mais novas, todo o processo é automático.

Check-list antes da importação

Antes de selecionar a estrutura no Tekla que será importada, é importante verificar:

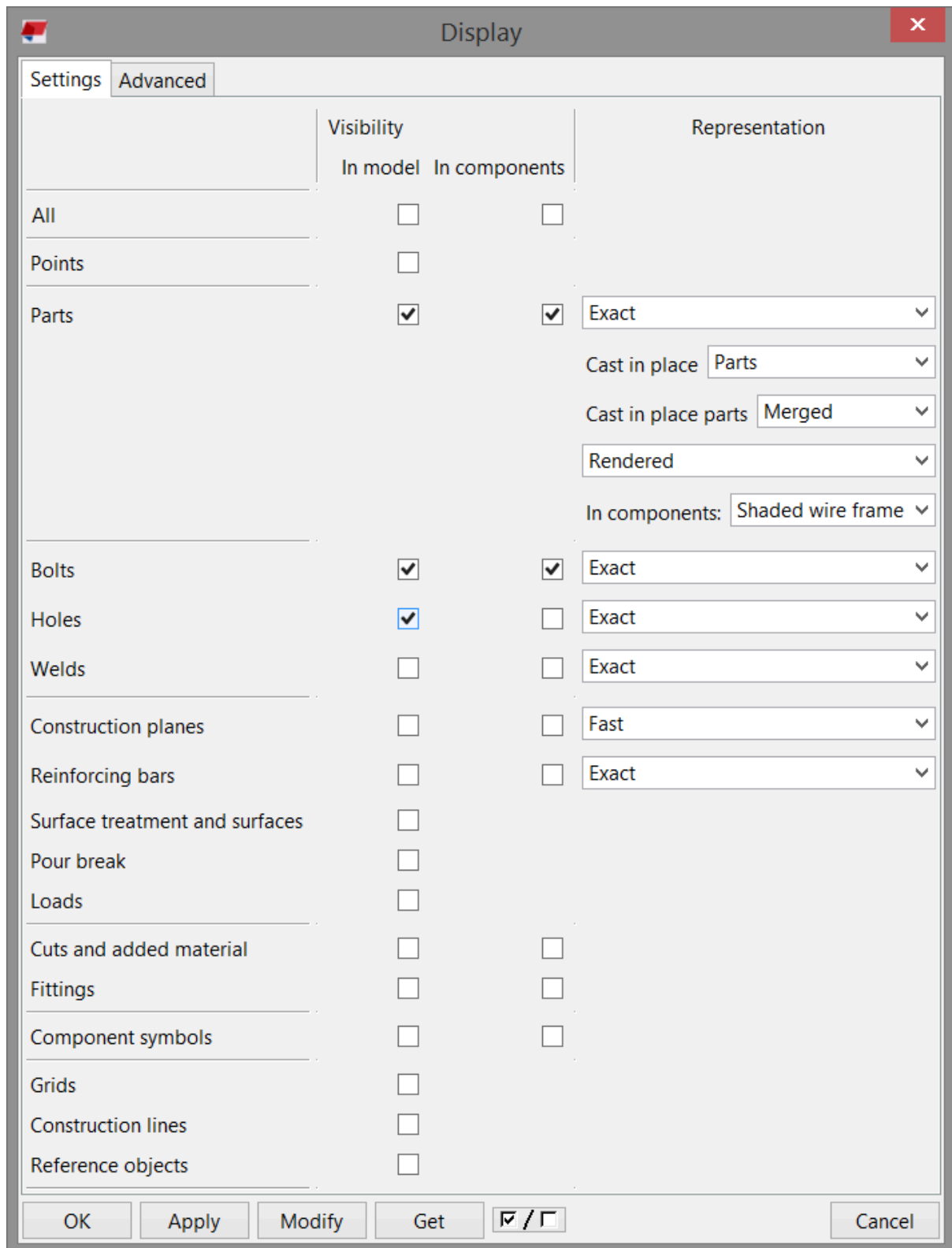
1. Filtros de exibição

Certifique-se de que o filtro de objetos não está escondendo nenhum elemento que deveria ser importado.



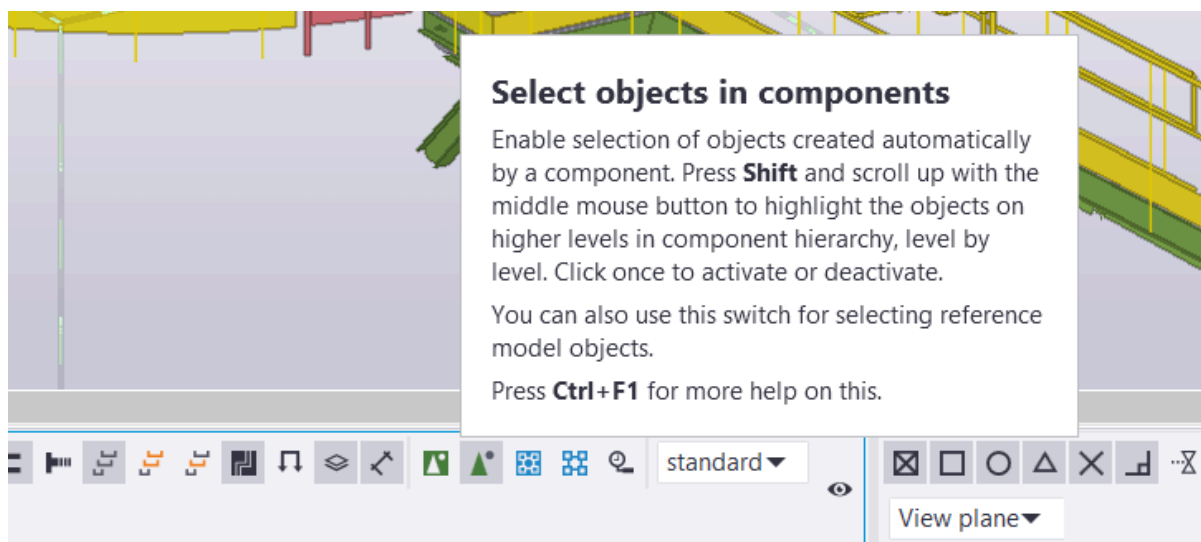
2. Display de objetos

Verifique se está exibindo peças (parts), parafusos (bolts) e furos (holes).



3. Ative a seleção de objetos dentro de componentes

Sempre ligue a seleção dos objetos pertencentes aos componentes, isso assegura que quando você selecionar uma parte da estrutura, as peças e parafusos criados por um componente (macro) será incluída na seleção e importada para o TSteel 3D.



[Veja um vídeo de como importar um modelo do Tekla](#)

Configurar conexão com Tekla

O TSteel 3D conecta-se ao Tekla via API (application programming interface), ou seja, no momento da importação você precisa estar com os dois programas abertos.

O TSteel 3D identifica automaticamente a versão do Tekla que está aberta e utiliza as DLLs que estão instaladas no seu computador. Para isso, o TSteel 3D precisa localizar onde estão os arquivos de instalação do Tekla.

Onde o TSteel 3D vai procurar as DLLs do Tekla?

Normalmente no diretório padrão de instalação C:\TeklaStructures.

Se você instalou o Tekla em outro diretório, basta entrar no menu de configurações e alterar.

E se eu tiver mais de uma versão do Tekla instalado?

Sem problemas, o que o TSteel 3D vai fazer quando achar mais de uma versão instalada, é testar todas elas até que uma consiga se conectar.

Já fizemos teste de conexão desde a versão 18 até a versão 2022, e todas elas funcionaram sem problemas.

E se o TSteel 3D não conseguir se conectar com o Tekla

As razões possíveis são:

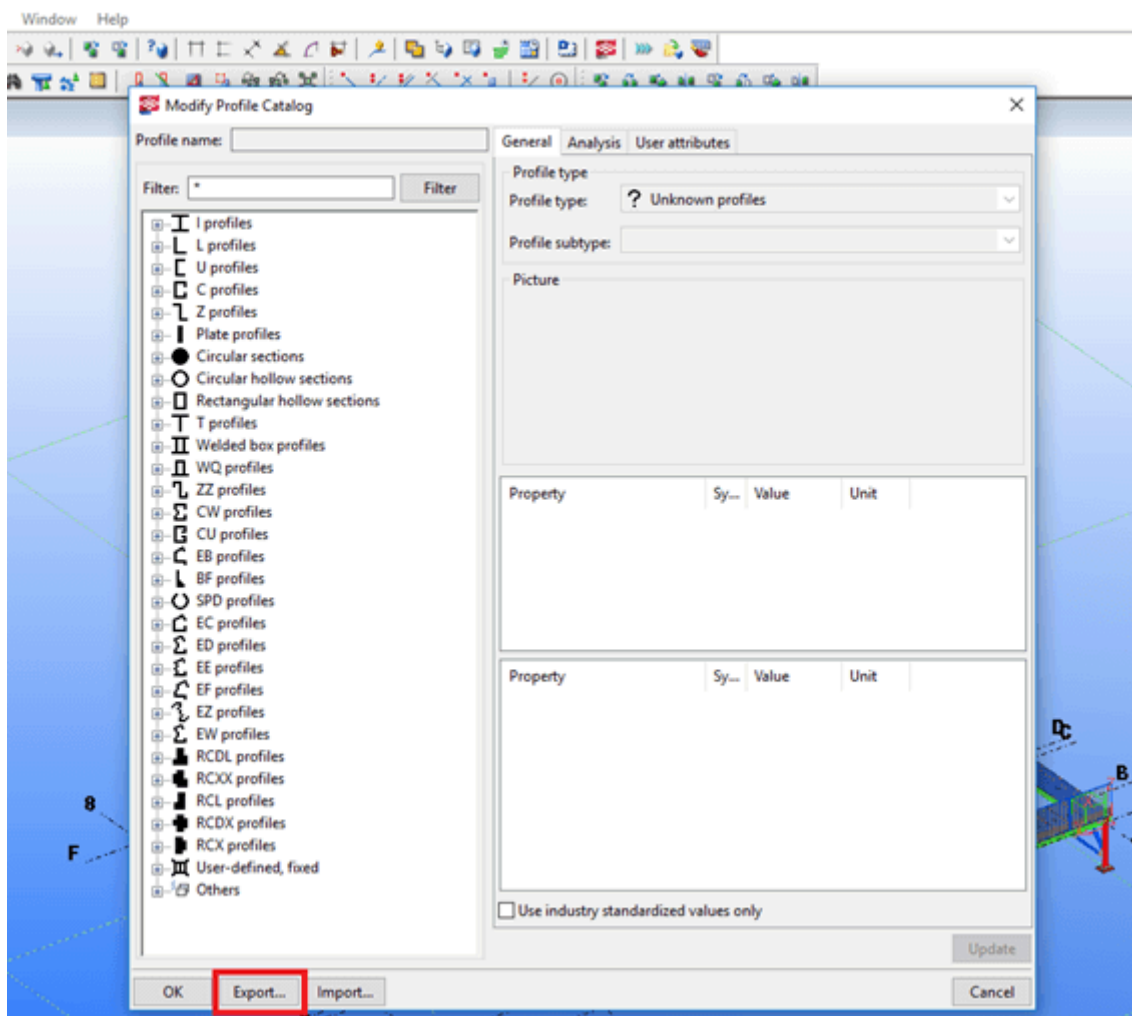
- O TSteel 3D não encontrou a DLL correta para fazer a conexão
- Houve alguma quebra de conexão anterior , para resolver isso feche e abra novamente tanto o Tekla como o TSteel 3D.
- A versão do Tekla não permite conexão via API. Temos relato de que algumas versões universitárias não conseguiram se conectar.

Além disso, no diretório do modelo que você está usando, o TSteel 3D cria um arquivo chamado "TeklaConnect.log". Este é um arquivo tipo texto que contém passo a passo as tentativas de conexão e onde houve falha.

[Veja um vídeo de como resolver problemas de conexão com o Tekla](#)

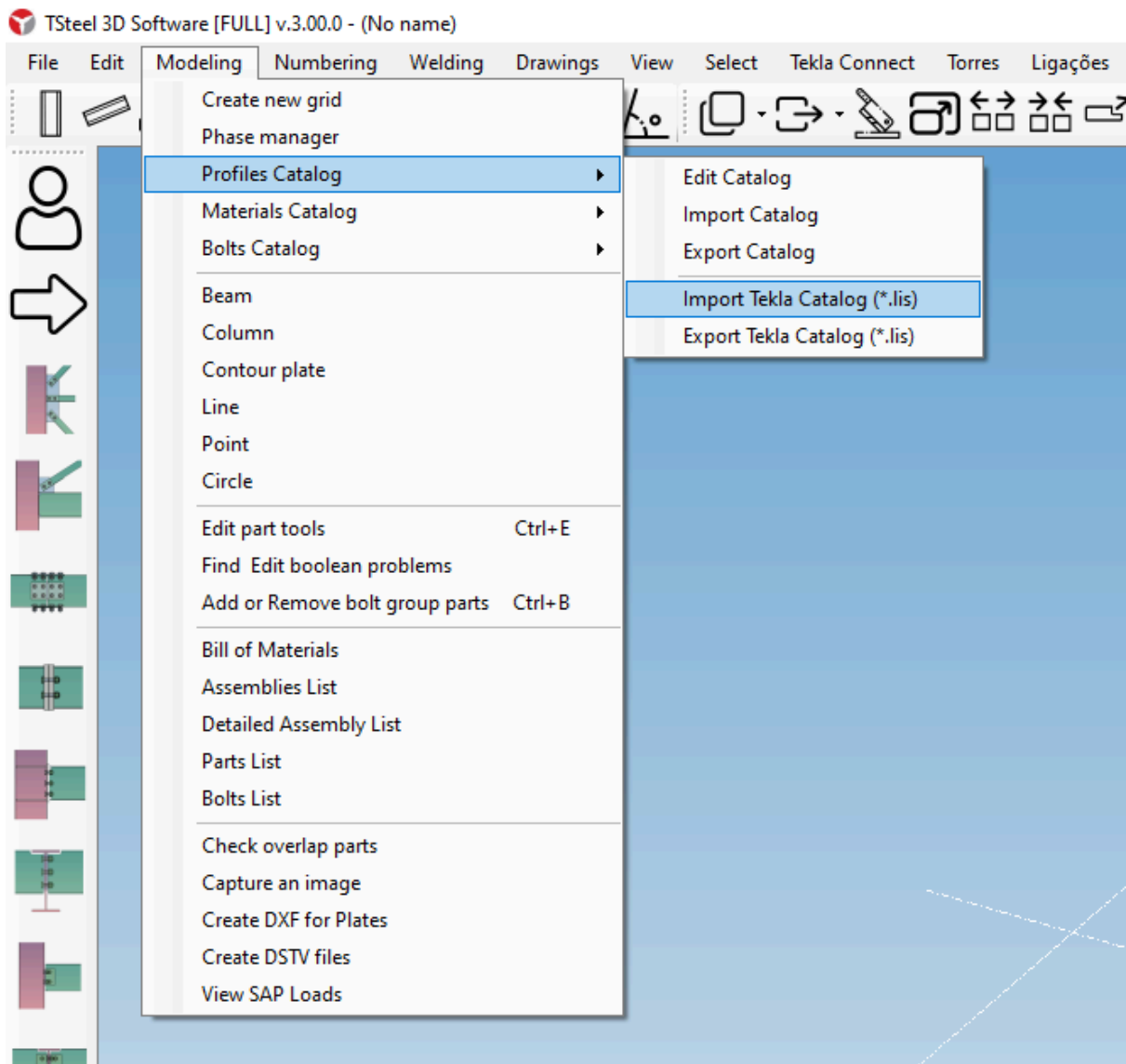
Como importar catálogo de perfis do Tekla

Abra o seu catálogo de perfis no Tekla



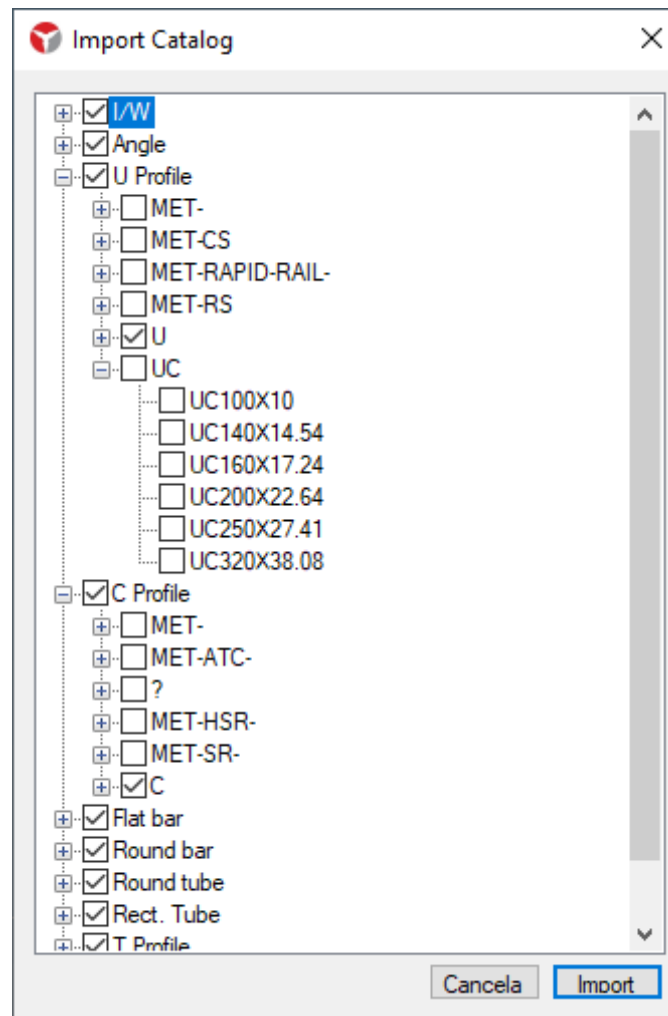
Clique em "Export" e crie um arquivo. Por default, o Tekla cria um arquivo com a extensão ".lis"

Feita a exportação, abra o TSteel 3D e selecione "Import Tekla Catalog *.LIS"

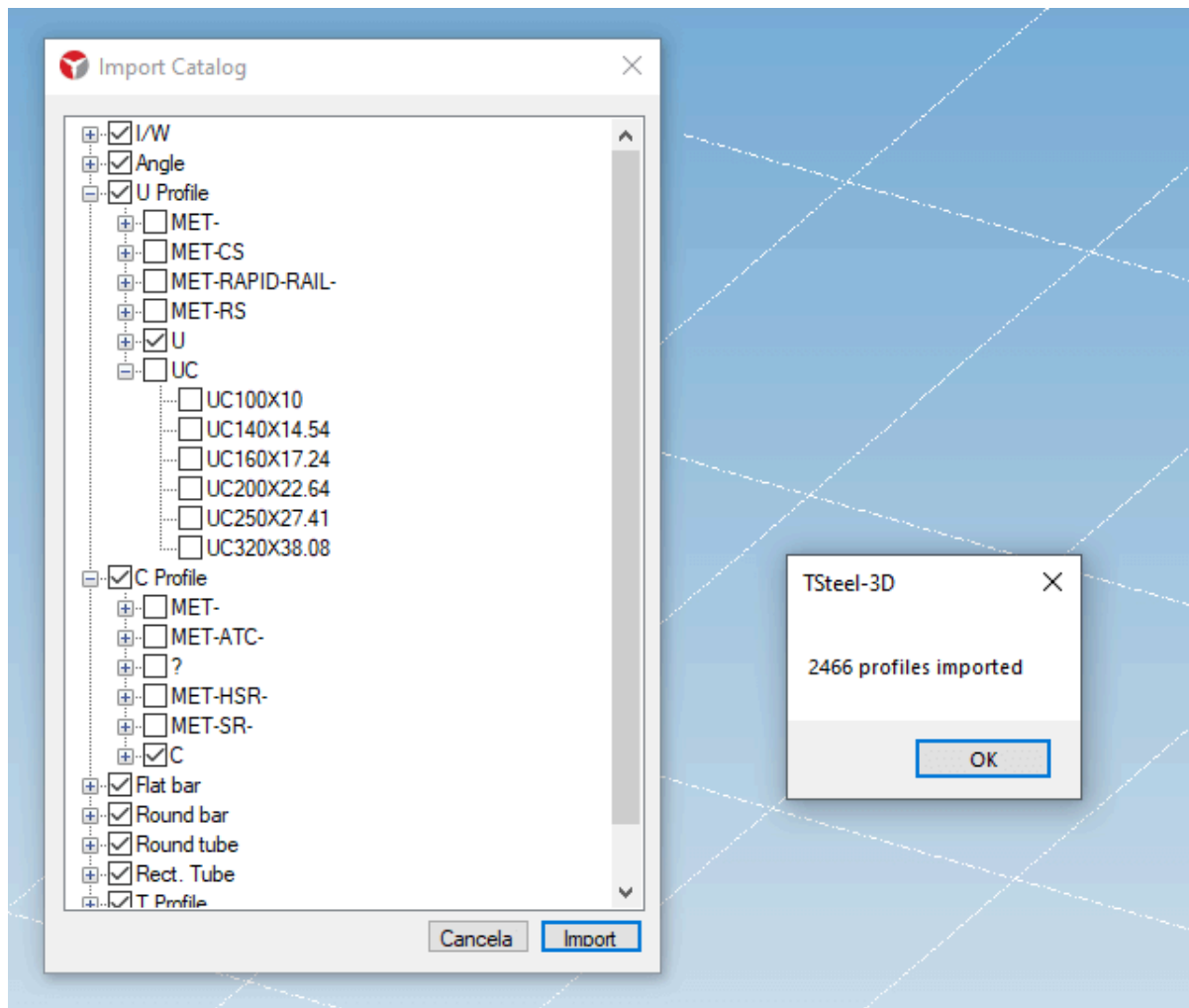


Nem todos os tipos de perfil do Tekla são suportados pelo TSteel 3D. Você receberá uma mensagem comunicando se algum tipo de perfil não pode ser importado.

O TSteel 3D vai então apresentar uma tela onde você pode escolher quais perfis deseja importar para seu catálogo:



Após escolher quais perfis você precisa e clicar em “Import“, você recebe uma mensagem com a quantidades de perfis importados:



Pronto!, basta entrar o catálogo de perfis e conferir sua importação.

SDNF

Alguns programas de cálculo exportam o model neste formato SDNF (Steel Detailing Neutral File), normalmente arquivos com extensão .SDN

A vantagem de importar arquivos SDNF é que as peças importadas são nativas do TSteel e não apenas referências (como arquivos IFC e DWG).