

VariCAD

VariCAD

Índice

1. Prefácio.....	1
2. Introdução ao VariCAD	2
3. Instalação do VariCAD	3
Instalação de Atualizações.....	3
Requisitos de Hardware e Software	5
Versões 32-bits e 64-bits	5
4. Ficheiros e Diretorias usados pelo VariCAD	6
Iniciar o VariCAD pela primeira vez	6
Ficheiros por Defeito do VariCAD	6
Converter Objetos 2D/3D para e de Outros Formatos.....	6
Como é que os Objetos 3D são Convertidos para STEP ou IGES	7
Criação do formato STL.....	7
Diretorias	8
5. Iniciar	10
Interface do VariCAD	10
Trabalho com Vários Monitores	10
Área 2D/3D	10
Barra de Estado.....	10
Ícones das Barras de Ferramentas.....	11
Funções Windows - Botões Cancelar e Voltar	11
Botões do Rato.....	11
Rato 3D	12
Invocar e Iniciar Funções do VariCAD	12
Terminar Funções no VariCAD.....	13
Voltar Atrás numa Função.....	13
Selecionar Objetos entre Funções	13
Opções Adicionais dentro das Funções	14
Criar, Abrir e Guardar Ficheiros 2D/3D do VariCAD	15
Segurança dos Seus Ficheiros.....	18
Trabalhar com Vários Ficheiros.....	18
Copia e Cola	19
Alternar entre o 2D e o 3D	19
Desfazer e Refazer	19
Arrastar Objetos	20
Incrementos de Arrasto	20
Desligar a Deteção Temporariamente	21
6. Configurações do Sistema (Preferências).....	22
Cópia de Segurança da sua Configuração.....	23
Cores	25
7. Desenho 2D	26
Visualização da Área de Desenho 2D	26

Mudar a Vista usando o Rato e o Teclado	26
Funções de Visualização	26
Funções de Reconstrução	26
Funções Zoom	26
Guardar Vistas	27
Configurações de Visualização 2D	27
Definições de Visualização de Círculos 2D.....	27
Definições do Cursor e Listagem das Coordenadas	27
Tipos de Objetos 2D.....	28
Atributos de Desenho 2D - Unidades, Formatos, Escala	28
Unidades.....	28
Formatos e Margens de Folha.....	29
Escala do Desenho 2D.....	31
Atributos dos Objetos 2D	31
Trabalhar com Níveis 2D	31
Cores dos Objetos 2D.....	33
Tipos de Linhas.....	34
Visibilidade dos Objetos 2D	35
Grupos de Trabalho.....	35
Sistema de Coordenadas 2D	36
Ajudas de Desenho 2D	36
Grelha.....	37
Linhas de Construção.....	37
Criar Linhas de Construção	37
Eliminar Linhas de Construção.....	37
Criar Várias Linhas de Construção	38
Linhas de Construção Temporárias.....	40
Linhas de Construção Transitórias.....	40
Modo Incremento Cursor	41
Modo Ortho	43
Selecionar Objetos 2D.....	44
Métodos de Seleção	44
Usar Janelas de Seleção (Molduras).....	45
Limitação das Seleções 2D.....	46
Desseleccionar Objetos	46
Terminar a Seleção	46
Selecionar Localizações 2D.....	46
Definir Ângulos e Direções	51
Escrever Caracteres Especiais.....	52
Expressões Matemáticas.....	52
Controlar Objetos, Distância, Ângulos e Coordenadas	53
Desenhar Objetos 2D	54
Desenhar Linhas	54
Setas.....	59
Desenhar Curvas.....	61
Criar Pontos.....	62
Cria círculos e Arcos.....	63
Criar Objetos de Texto.....	64

Editar e Apagar Objetos 2D.....	68
Apagar Objetos	68
Alterar a Geometria dos Objetos.....	68
Criação de Cantos, Chanfros e Boleados	69
Partir e Dividir Objetos 2D.....	70
Edição de Texto	71
Transformação e Cópia de Objetos 2D.....	72
Translação, Rotação e Escala.....	72
Espelhar Objetos	75
Objetos Equidistantes.....	75
Esticar Objetos.....	76
Dimensionamento	77
Cotas singulares - Horizontal, Vertical e Diagonal	77
Cotas Pré-Definidas Horizontais, Verticais e Diagonais	79
Dimensões Série, Linha Base e Coordenadas	80
Dimensões Angulares.....	81
Cotas de Diâmetros, Raios e Roscas	82
Atributos de Dimensões	84
Símbolos de Acabamento de Superfície.....	85
Símbolos Soldadura e de Tolerâncias.....	86
Criar Guias, Numeração de Itens	88
Edição de Dimensões	92
Padrões	93
Preenchimento Sólido	93
Padrão de Objetos 2D.....	93
Editar Padrões.....	96
Criação de um Padrão	97
Símbolos.....	97
Blocos 2D	98
Criação e Inserção de Blocos.....	99
Edição de Blocos	100
8. Bibliotecas de Peças Mecânicas	101
Seleção de Peças Mecânicas	101
Inserção de Peças Mecânicas no 2D.....	101
Inserção de Peças Mecânicas no 3D.....	102
Trabalho com Peças Mecânicas no 3D.....	103
Funções Inteligentes no Uso de Peças Mecânicas em 3D.....	103
9. Cálculos Mecânicos	105
10. Impressão e Plotagem.....	116
Métodos de Impressão.....	116
Seleção de uma Impressora	119
Fila de Impressão	120
Exportar Imagens como Bitmaps	120
11. VariCAD na Internet.....	123
Versões de Teste, Compras Online	123

12. Modelação 3D	125
Visualização 3D	125
Manipulação Dinâmica da Vista	125
Animações das Alterações de Vista	126
Vista Pré-definida	126
Rotação da Vista Usando as Teclas do Cursor.....	126
Ferramentas das Vistas 3D	126
Guardar Vistas	128
Visualização Arames ou Sólida	128
Configurações de Visualização 3D	128
Centro de Rotação da Vista	130
Renderização Melhorada	131
Visualização Sólida de Superfícies	131
Configuração da Performance de Visualização 3D	132
Hardware Acelerado por OpenGL	134
Teste da Performance do Hardware	135
Representação de Forma de Objetos 3D.....	135
Tipos de Representação de Forma	136
Converter Representações de Forma para Tipos Diferentes	137
Realçar Objetos com Superfícies Abertas	138
Resolução de Problemas no 3D	139
Ferramentas para Reconstruir Estruturas de Dados 3D	139
Ferramentas de Reparação Sólidos com Erros a partir de STEP.....	140
Ferramentas de Reparação de Ficheiros com Erros.....	140
Esboço - Desenho 2D no 3D, Métodos de Desenho.....	141
Visualização de Objetos	141
Funcionalidade de Desenho 2D	142
Grelha Auxiliar.....	142
Linhas de Construção, Linhas de Construção Temporárias.....	142
Trabalho com Objetos 3D	143
Criação de Sólidos	143
Esboço de um Perfil de um Sólido 2D	144
Definição do Plano de Esboço	144
Ambiente de Esboço, Terminar o Esboço	144
Esboço do Perfil de um Novo Sólido	146
Visualização de Sólidos Criados ou Editados.....	147
Vários Planos de Esboço	149
Funções Comuns de Esboço	152
Rotação Fechada de Vários Perfis.....	153
Convergência de Perfis por Loft num Único Ponto	155
Direção Tangente de Loft	156
Funcionalidades Relacionadas com o Método de Criação do Sólido	160
Seleção Manual dos Objetos 2D do Perfil	161
Ponto de Inserção de um Sólido.....	161
Ponto de Inserção do Sólido para Perfis Seleccionados no Modo 2D.....	162
Rotação, Extrusão e Lofting de Perfis	162
Sólidos Rodados	162

Sólidos Extrudidos	163
Sólidos Loft	165
Superfícies Helicoidais.....	166
Volumes Sólidos Básicos	167
Cilindros, Cones, Caixas, Pirâmides, Tubagens, Esferas.....	167
Edição das Dimensões Espaciais de Sólidos Básicos	168
Edição de Sólidos.....	170
Seleção de Sólidos	170
Visibilidade dos Objetos 3D	172
Visualização Sólida e Cores em Sólidos Singulares	173
Operações Booleanas - Adição e Subtração de Sólidos.....	175
Operações Booleanas	175
Edição da Estrutura da Árvore Booleana.....	180
Operações Booleanas Comuns.....	184
Furos, Escatéis, Corte por Planos.....	185
Dissolução de Sólidos	186
Boleados e Chanfros 3D.....	186
Eliminar Sólidos	187
Edição da Forma de Sólidos	187
Editar a Forma do Elemento Sólido	187
Transformação e Cópia de Sólidos.....	192
Sistema de Coordenadas do Objeto Sólido.....	192
Sistemas de Coordenadas do Espaço 3D	192
Inserção e Transformação de Sólidos.....	192
Definição de Vetores e Eixos de Rotação.....	193
Transformação de Objetos Usando os Seus Eixos	193
Transformação por Distância.....	194
Translação Dinâmica.....	195
Rotação por Ângulo	195
Rotação Dinâmica.....	196
Arrasto em Incrementos	196
Rotação Adicional ao Redor de um Eixo	198
Definição da Direção dos Eixos dos Sólidos	199
Posicionamento e Localização na Superfície.....	199
Posicionamento por Plano	200
Zoom in em Sólidos Transformados	200
Opções Adicionais para Clique Direito de Objetos durante a Transformação	201
Operações Booleanas Adicionais, Definição de Constrangimentos	202
Alterar o Ponto de Inserção, Visualização dos Eixos	203
Inserção e Cópia	203
Cópias Idênticas de Sólidos.....	204
Alteração Permanente dos Eixos dos Sólidos Importados a partir de Step.....	204
Definição de Localizações 3D	205
Seleção de Planos.....	206
Configuração das Localizações 3D	206
Espelho e Escala de Sólidos	207
Vista Explodida de Montagens	207
Grupos de Sólidos	208

Parâmetros	208
Definição de Parâmetros	208
Parâmetros num Ficheiro.....	209
Parâmetros em Sólidos Escalados.....	209
Tipos de Parâmetros.....	209
Trabalhar com Parâmetros.....	209
Constrangimentos Geométricos	211
Constrangimentos das Transformações Adicionais.....	211
Constrangimentos como Removedores dos Graus de Liberdade	211
Definição de Constrangimentos	212
Objetos Constrangidos	214
Tipos de Constrangimentos Geométricos	216
Cadeia de Constrangimentos	218
Objetos Fixos Dentro de Constrangimentos	219
Constrangimento de Ângulos.....	219
Constrangimentos na Criação de Perfis 2D para Sólidos.....	220
Constrangimento dos Objetos no Perfil 2D	220
Seleção de Vértices	223
Opções de Visualização.....	224
Boleados, Chanfros e Raios de círculos ou Arcos.....	224
Constrangimento de Arcos Circulares.....	224
Constrangimento de Curvas NURBS	224
Edição de Constrangimentos	225
Eliminar Constrangimentos	225
Sistemas de Coordenadas	225
Exportar Vistas e Secções do 3D para o 2D	225
Criação de 2D do 3D.....	226
Lista de Vistas 3D Exportadas, Atualização de Vistas.....	227
Secções 3D	229
Formas 3D Especiais.....	232
Criar e Editar Textos 3D	232
Tubagens e Arames.....	234
Varrimento de Perfis 2D.....	236
Superfícies Equidistantes – Espessuras Finas	237
Roscas no 3D.....	238
Funções de Controle e Cálculos.....	239
Unidades dos Resultados dos Cálculos	239
Cálculos de Volume, Massa, Momento de Inércia e Superfície.....	240
Controle e Medição de Geometria	240
Interferência entre Sólidos.....	241
Montagens 3D.....	243
Criação de Ficheiros Peça, Ficheiro de Montagem e Ligações à Montagem.....	243
Guardar e Carregar os Ficheiros de Montagem	244
Sub-montagens	244
Caminhos Relativos nas Ligações de Montagem.....	245
Ficheiros Peça e Montagem Abertos Simultaneamente.....	245
Definição das Ligações Montagem-Peça.....	246
Definição das Ligações Sub-montagem - Peça.....	246

Quebrar Ligações entre Peças ou Sub-Montagem e Montagem.....	246
Esquema da Árvore de Montagem 3D	247
Janela do Esquema da Árvore de Montagem 3D	247
Modo de Seleção de Objetos	249
Modo de Definição de Atributos.....	251
Gestão de Todos os Ficheiros da Árvore de Montagem.....	253
Planificação de Superfícies (Desenrolar).....	253
13. Lista de Materiais, Atributos dos Objetos e Legendas.....	259
Atributos dos Objetos.....	259
Lista de Materiais, Atributos e Máscara de Legendas	259
Partilhar Lista de Materiais, Atributos e Definições de Legendas (Máscara)	260
Definição de Atributos	260
Grupos de Atributos	262
Saída para Texto Formatado (Lista de Peças).....	262
Legendas	263
Exportação para Outros Sistemas.....	264
Compatibilidade dos Atributos Definidos e Grupos de Atributos	265
Trabalho com Listas de Materiais	265
Lista de Materiais a Nível Básico	265
Lista de Materiais que Contém a Estrutura da Montagem	266
Lista de Materiais do Grupo 3D.....	266
Objetos Lista de Materiais.....	267
Visualizar, Filtrar e Classificar Objetos das Listas de Materiais.....	269
Criar Ficheiros a Partir da Lista de Materiais	269
Copiar Dados da Montagem para Peças e Vice-versa	269
Definição da Numeração de Itens na Lista de Materiais	270
Cópia de Atributos de Clique Único	270
Atributos a partir da Área 2D	270
Objetos Suplementares.....	271
Atributos de Sólidos e Montagens	271
Atributos de Sólidos.....	271
Lista de Materiais.....	274
Material como Atributo dos Sólidos	279
Atributos de Montagem, Preenchimento de Legendas	282
14. Truques e Dicas	284
15. Lista de Todas as Funções do VariCAD.....	286
16. Teclas	309
17. Funções Várias	311
Índice Remissivo.....	314

Capítulo 1. Prefácio

Este manual contém descrições técnicas de todo o interface do VariCAD e consiste maioritariamente de descrições detalhadas dos respetivos módulos e funções. Se necessitar apenas de informação básica, leia *Iniciar* Capítulo 5 ou *Truques e Dicas* Capítulo 14. Recomendamos a leitura deste manual com o uso simultâneo do VariCAD.

Para aprender a trabalhar com o VariCAD, use os exemplos nas Demonstrações Rápidas. As Demonstrações Rápidas, estão disponíveis separadamente no menu de Ajuda do VariCAD. Estas, mostram todos os métodos normais de trabalho, que são usados. Recomendamos que leia as Dicas Básicas, disponíveis a partir do painel de Demonstrações Rápidas.

Capítulo 2. Introdução ao VariCAD

O VariCAD foi desenhado para o uso em engenharia mecânica e contém os seguintes módulos:

- Desenho 2D
- Modelação sólida 3D
- Bibliotecas de peças mecânicas
- Bibliotecas de símbolos 2D
- Listas de Materiais, preenchimento automático de legendas
- Suporte de montagens, incluindo montagens multinível
- Parâmetros 3D
- Constrangimentos Geométricos
- Cálculos Mecânicos
- Planificação de Chapas metálicas
- Análise de Interferências
- Tubagens
- Sólidos de Espessura Fina
- Importação e exportação de e para outros sistemas CAD
- Suporte de roscas 3D

O pacote standard do VariCAD inclui todos estes módulos; não existem custos adicionais para qualquer módulo.

Capítulo 3. Instalação do VariCAD

O VariCAD é distribuído na forma de ficheiro para descarregar do site da VariCAD, ou opcionalmente em DVD. Depois de descarregar o ficheiro - pacote de instalação, simplesmente clique no ícone do ficheiro. A instalação vai correr automaticamente.

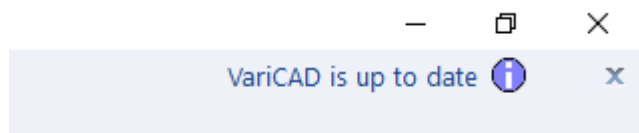
Quando instalado no Windows, o VariCAD usa rotinas NSIS e para Linux a instalação é realizada de acordo com a distribuição do Linux. Para desinstalar o VariCAD, use as funções do sistema operativo. Veja também *Versões de Teste, Encomenda Onlineo secção Versões de Teste, Compras Online Capítulo 11*.

Instalação de Atualizações

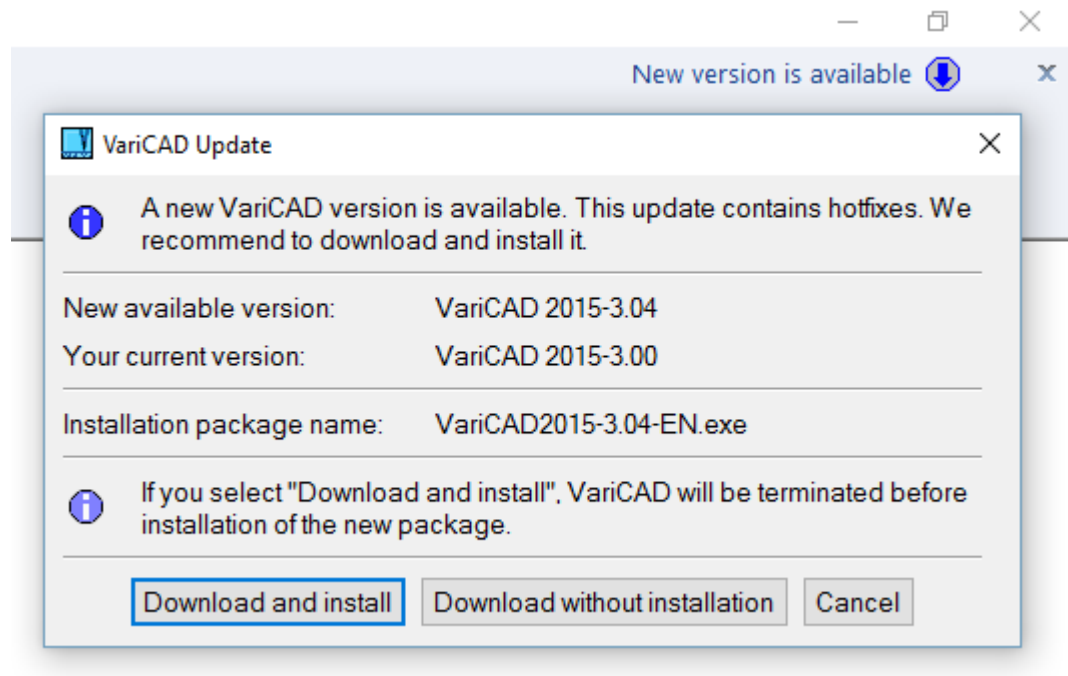
As atualizações por um ano estão incluídas no pacote de instalação comprado. Depois do período de atualização expirar, pode sempre comprar mais 1 ano de atualizações dentro do pacote de manutenção. Durante o período de atualização, pode simplesmente instalar qualquer nova versão por cima da anterior e todos os ficheiros vão ser atualizados devidamente. Todos os seus ficheiros 2D/3D irão ficar inalterados. As versões superiores do VariCAD podem abrir sempre os ficheiros das versões mais antigas. Se tentar atualizar depois do período de atualização terminar, a rotina de instalação não vai funcionar.

Durante o arranque, o VariCAD vai verificar sempre por atualizações no nosso servidor. Se o sistema detetar que está a correr uma versão antiga, vai ser mostrada uma mensagem no canto superior direito da janela do VariCAD. Clique nesta mensagem e poderá instalar uma nova versão.

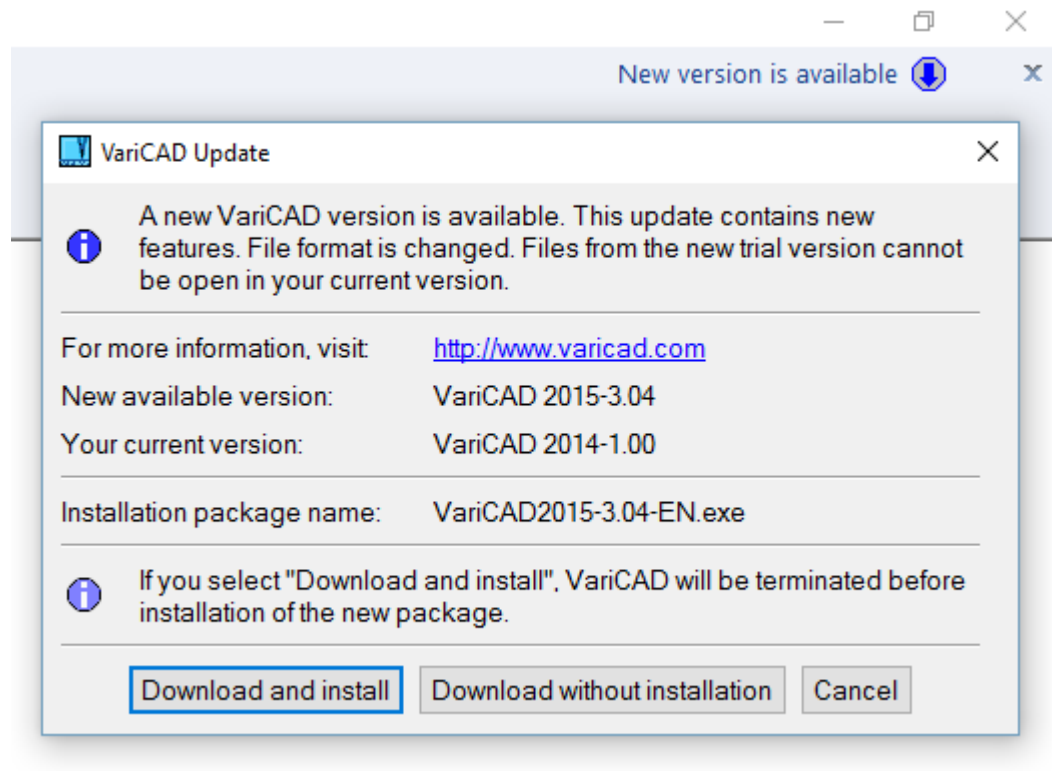
A versão é descarregada e instalada automaticamente. Recomendamos vivamente a instalação das atualizações com correção de bugs. Para as atualizações que contenham novas funcionalidades, possui uma opção de teste de uma versão de ensaio, paralelamente ao seu ambiente de trabalho, antes de atualizar para a versão completa.



Canto superior direito da janela do VariCAD, o VariCAD está atualizado.



Canto superior direito da janela do VariCAD, está disponível uma nova versão. A atualização contém correção de bugs.



Canto superior direito da janela do VariCAD, está disponível uma nova versão. A atualização contém

novas funcionalidades.

Requisitos de Hardware e Software

Para os utilizadores do Windows, recomendamos o Windows 10, 8.1 ou 7. Para os utilizadores Linux, recomendamos SUSE, Kubuntu, Ubuntu, Debian ou Red-Hat. As distribuições preferenciais são chamadas de "LTS" (long-time supported) ou de distribuições profissionais.

A RAM mínima recomendada é de 2GB, mas as grandes montagens 3D necessitam de mais. Se trabalhar com memória insuficiente, poderá obter diversos problemas e um significativo decréscimo na velocidade de trabalho. Para a maioria das tarefas, 8GB de memória RAM deve ser suficiente. Para ficheiros extremamente grandes, deve usar pelo menos 16GB ou mesmo mais.

É necessário uma placa gráfica que suporte OpenGL. Idealmente, o VariCAD trabalha com o OpenGL 4.0 ou o 4.3. Se não estiver disponível pode usar o OpenGL 1.1. Nesse caso, algumas funcionalidades podem não estar inteiramente disponíveis e a renderização de ficheiros 3D grandes vai ser mais lenta. Para a maioria das tarefas, uma placa gráfica com 1GB de memória RAM é suficiente. Para ficheiros muito grandes, deve considerar o uso de 2GB ou mesmo 4GB de RAM na placa gráfica.

O VariCAD pode tirar partido de forma bastante eficiente de uma máquina com um hardware poderoso. Se disponível, o VariCAD pode usar até 8 processadores (multitarefa), em várias tarefas.

O VariCAD pode correr a uma resolução de visualização de 800x600, embora algumas funcionalidades estejam comprometidas. A resolução normal usada de 1920x1080 (Full HD) é a melhor opção para monitores de 24". Também podem ser usados dois monitores, mas nesse caso, um monitor mostra a janela com a informação 3D ou 2D. O segundo monitor mostra a janela que contém os dados (como por exemplo, Listas de Materiais, tabelas de parâmetros, esquemas de montagem, etc...). O VariCAD trabalha bem sob a resolução 4K (3840x2160) – todos os elementos gráficos são ajustados automaticamente para dpi's elevados.

É utilizado um rato para a inserção gráfica. O VariCAD trabalha com todas as configurações, pode usar dispositivos até 5 botões (se estiverem disponíveis). Para trabalho em 3D, o trabalho com um rato 3D da 3DConnexion é perfeitamente suportado.

Não existem quaisquer requisitos especiais no que diz respeito a impressoras ou plotters. O VariCAD usa os drivers das impressoras. O VariCAD suporta todos os tipos de aparelhos standards. Pode imprimir para um aparelho físico ou para um ficheiro. Pode criar um formato de saída para *.pdf ou para formatos post-script.

Versões 32-bits e 64-bits

O VariCAD está disponível em ambas as versões 32-bits ou 64-bits. A versão 64-bits requer como é óbvio um processador que trabalhe a 64-bit e um sistema operativo que suporte também 64-bit (como por exemplo a versão 64-bit do Windows 10, 8.1 ou Windows 7).

Se existir opção, não recomendamos o trabalho com versões a 32-bits.

Para sistemas operativos Linux, deve escolher a versão correta do VariCAD antes da instalação. Para o Windows, a versão correta é selecionada automaticamente durante o processo de instalação.

Capítulo 4. Ficheiros e Diretorias usados pelo VariCAD

Iniciar o VariCAD pela primeira vez

No Windows, o VariCAD é instalado por defeito em “C:\Program Files\VariCAD”. No Linux a diretoria de instalação por defeito é “/opt/VariCAD”. As diretorias de instalação contêm todos os ficheiros do sistema. Quando iniciar o VariCAD pela primeira vez, a diretoria de configuração sobre a sua pasta de trabalho. Os ficheiros de configuração são copiados para esta diretoria, onde estão guardadas as configurações do sistema. É também criada uma segunda diretoria automaticamente depois do VariCAD ter iniciado; esta diretoria vai conter todos desenhos 2D/3D, estruturas de dados, listas de materiais, etc. O utilizador é sempre informado quando forem criadas novas diretorias. O único ficheiro na diretoria de trabalho é um que contém as definições das diretorias usadas e criadas pelo programa. Para mudar a diretoria de trabalho faça clique com o botão do lado direito do rato no ambiente do VariCAD, selecione Propriedades e edite a linha “Iniciar em.”

Ficheiros por Defeito do VariCAD

Os ficheiros criados são guardados com os seguintes tipos:

- *.dwb - ficheiros 2D/3D que contêm desenhos 2D e sólidos 3D
- *.bkb - ficheiros bloco que contêm objetos 2D (obsoleto)
- *.sym - bibliotecas de símbolos que contêm símbolos 2D (obsoleto)
- bom_mask.bmask – Lista de Materiais, atributos e configurações para legendas
- *.mdata – listas de materiais

Se necessitar de transferir projetos do VariCAD para outro utilizador, tenha a certeza de incluir todos os ficheiros destes tipos. Se tiver de fornecer dados criados numa importação de uma Lista de Materiais ou exportar para outro sistema, veja *Listas de Materiais* Capítulo 13. Para Linux, as extensões de ficheiros do VariCAD, devem ser em minúsculas.

Existem outros ficheiros que contêm a configuração do VariCAD. Estes ficheiros podem ser guardados para um backup ou restaurados pelo comando correspondente (Menu Ferramentas e depois Backup ou Restaurar Todas as Definições).

Converter Objetos 2D/3D para e de Outros Formatos

O VariCAD suporta os seguintes formatos:

- *.STP - STEP 3D, importar ou exportar.
- *.STL – Stereolithography 3D, exportar.

- *.DWG - AutoCAD 2D, importar ou exportar. O tradutor DWG suporta ficheiros desde o AutoCAD 9 até à última versão. Para o AutoCAD 12 até à última versão, é possível de carregar os ficheiros DWG criados como resultado da exportação do VariCAD.
- *.DXF - O mesmo que o DWG. O formato DXF deve ser usado para todos os sistemas além do AutoCAD.
- *.IGS - IGES 3D, exportar.

Para importar um tipo de ficheiro específico, deve usar o campo Tipo de Ficheiro na janela Abrir Ficheiro. Para exportar o ficheiro ativo para outro formato, deve usar o Guardar Como. Pode ainda exportar apenas os objetos selecionados para qualquer tipo de formato de ficheiro suportado ou importar objetos de qualquer tipo de formato de ficheiro suportado para a área de desenho 2D ou espaço 3D.



Conversão de Ficheiros em Fila - FCO

Deve usar a função Ficheiro / Conversão de Ficheiros em Fila para converter vários ficheiros de um formato selecionado numa diretoria específica. Os ficheiros convertidos são escritos para uma diretoria diferente definida. É possível também configurar os parâmetros envolvidos na conversão. Para a conversão de ficheiros DWG/DXF, é possível de definir as unidades para milímetros ou polegadas ou para que estas sejam automaticamente detetadas. As definições por defeito do formato IGES, devem ser suficientes para a maioria das conversões 2D. Para o formato STEP, pode selecionar um protocolo diferente e usar NURBS vs. tipos analíticos de curvas ou superfícies. Use as opções no menu Ferramentas / Configurações do Sistema para especificar as definições de conversão.

Como é que os Objetos 3D são Convertidos para STEP ou IGES

Em geral, os objetos 3D são descritos como superfícies NURBS cortadas por curvas NURBS. Para alguns objetos, curvas e superfícies podem descritas analiticamente. Estes objetos são:

- Linha
- Circulo
- Plano
- Cilindro
- Cone
- Toro (criado pela rotação de um circulo ao redor de um eixo) - as esferas estão incluídas, mas não as superfícies em forma de limão.

Na maioria dos casos, a descrição NURBS é suficiente. Contudo a descrição analítica pode ser mais rápida e precisa e pode requerer menos memória e menos espaço quando gravado. Corra o comando “CFG” para definir os parâmetros de conversão dos objetos 3D para STEP ou STL.

Criação do formato STL

Corra o comando “CFG” para definir os parâmetros de criação dos ficheiros STL. O formato STL contém triângulos que cobrem as superfícies de todos os objetos exportados. É possível de selecionar a precisão dessa aproximação, o formato das coordenadas dos vértices dos triângulos, se os objetos são

transformados de modo assegurar que todas as coordenadas são positivas e se são expressas em milímetros ou polegadas. O VariCAD exporta todos os objetos do ficheiro atual ou todos os objetos selecionados, se a função "Guardar Seleção" for usada. Alguns sistemas podem requerer apenas um objeto num único ficheiro. Nesse caso use a função "Guardar Seleção" e selecione apenas os objetos desejados.

Secções em Objetos Exportados 3D

Pode escolher exportar para formato STEP, STL ou IGES com secções. Normalmente, a exportação de secções não tem interesse porque são usadas apenas para visualização e não para descrever a geometria das peças atuais. Contudo, exportar com secções pode ser muito útil se necessitar de fazer render aos objetos 3D numa qualquer aplicação de fotorrealismo. Se a exportação com secções não estiver selecionada e o ficheiro exportado conter objetos numa secção ativa, irá ser mostrada uma mensagem de erro e a exportação será cancelada. Pode exportar as secções apenas quando converter um único ficheiro e não na conversão em fila.

Objetos Importados a Partir de STEP

Os objetos importados de um ficheiro STEP, são descritos como sólidos fechados ou cascas abertas. No caso de serem detetados problemas, podem ser apagadas algumas superfícies durante o processo de importação do ficheiro STEP. Para mais informações sobre a representação da forma de objetos 3D, veja *Representação de Objetos 3D* secção *Representação de Forma de Objetos 3D* Capítulo 12. No caso de alguns sólidos não serem importados de forma correta, pode usar as ferramentas de reparação, veja *Resolver Problemas no 3D* secção *Resolução de Problemas no 3D* Capítulo 12.

Diretorias

Corra o comando "CFG" para definir as diretorias dos ficheiros de backup do VariCAD. Recomendamos que não sejam usadas diretorias de rede para backup de ficheiros. Esta diretoria, também é usada para os ficheiros de trabalho e temporários, criados pelo VariCAD.

Pode ainda ser definido se uma diretoria de um ficheiro particular é a mesma para ambos os ficheiros guardados e carregados, ou se é uma diferente para cada operação. Pode também definir uma diretoria partilhada ou diferente para carregar/guardar ficheiros completos vs. carregar o ficheiro para o ficheiro atual ou guardar apenas os objetos selecionados.

Diretorias de Dados do Utilizador (Ficheiros 2D/3D)

São as diretorias usadas pelo utilizador para gravar ou carregar os dados usados. Mudar a diretoria quando o ficheiro é carregado ou guardado tem como resultado a alteração para a próxima utilização.

Todas as Diretorias (Pastas) usadas pelo VariCAD

Pode listar todas as diretorias do sistema usadas pelo VariCAD. Na lista, pode fazer clique com o botão direito do rato em qualquer linha que contenha uma diretoria, no Explorador de Ficheiros (ou Dolphin no Linux). A lista vai mostrar estas diretorias:

- Diretoria corrente de trabalho.
- Cópias de segurança
- Diretoria de configuração
- Última diretoria usada para abrir ou guardar ficheiros

- Diretoria das máscaras BOM
- Imagens Bitmap e saída de ficheiros de impressão

A lista de diretorias (pastas) está disponível a partir do menu Ferramentas ou pelo comando:



Informação – INFO

Informação sobre Alterações no Ficheiro Corrente

É possível mostrar informações sobre o ficheiro atualmente aberto no VariCAD. A informação listada é:

- Versão do VariCAD em que o ficheiro foi gravado
- Hora e data da última gravação
- Hora e data da última modificação do ficheiro
- Nome do utilizador e do computador em que o ficheiro foi gravado
- Nome do utilizador e do computador em que o ficheiro foi modificado

Por outras palavras, pode aprender quem e quando foi gravado ou modificado um ficheiro do VariCAD pela última vez.

Esta funcionalidade está disponível a partir do menu Ferramentas ou pode ser invocada como comando:



Informação sobre Alterações do Ficheiro Corrente - INFF

Capítulo 5. Iniciar

Interface do VariCAD

A janela do VariCAD está dividida em 3 partes. A área maior é a zona de desenho 2D / modelação 3D. A zona por cima da área de modelação contém as barras de menus. Por baixo da área de modelação está a barra de estado. As barras de ferramentas estão posicionadas em diversas zonas do ecrã e podem ser deslocadas de modo a tornarem-se flutuantes.

Trabalho com Vários Monitores

Se o VariCAD detetar dois monitores pela primeira vez, é mostrada uma caixa de diálogo e pode escolher uma das seguintes opções:

- Usar apenas um monitor (primário). Em tal caso, a janela do VariCAD e todas as caixas de diálogo são abertas no monitor primário.
- Usar dois monitores, desenho no monitor à direita (secundário).
- Usar dois monitores, desenho no monitor à esquerda (primário).

Se forem usados dois monitores, algumas caixas de diálogo (como BOM, lista de estrutura de montagem, caixa que contém os ícones para transformações sólidas ...) são mostradas no monitor oposto à janela principal do VariCAD. Corra o comando “CFG” para modificar quais os painéis mostrados no segundo monitor.

Os dois monitores podem ser configurados se ambos os ambientes de trabalho tiverem as mesmas dimensões e se no ambiente virtual ambos de tocarem, da esquerda para a direita e possuírem uma origem de coordenadas Y comum.

Se o seu computador (se for um portátil) contém um monitor e uma placa gráfica externos, o VariCAD vai seleccionar os gráficos externos por defeito.

Área 2D/3D

Esta área contém os objetos criados, 2D ou 3D. Pode sempre alternar entre os ambientes 2D e 3D em qualquer altura, sendo que os menus e barras de ferramentas vão mudar de acordo com a escolha.

Barra de Estado

Para as funções que não requeiram uma janela, todas as mensagens e avisos são mostrados na Barra de Estado. Os itens seguintes são mostrados à direita da Barra de Estado:

- Em 2D e 3D, as unidades correntes em milímetros e polegadas
- Em 3D, distância de arrasto ou rotação dinâmica.
- Em 2D, modo Ortho e Incremento
- Em 2D, coordenadas do cursor. As coordenadas podem ser medidas relativamente a uma origem definida pelo utilizador, como dX ou dY a partir do último ponto, ou como um ângulo e raio também a partir do último ponto.

As coordenadas do cursor no 2D ou a distância de arrasto no 3D, é também mostrada próxima do cursor, por defeito. Se qualquer um dos modos Ortho ou Incremento, estiverem ativos, os ícones correspondentes na barra de ferramentas, são verificados de modo permanente.

Ícones das Barras de Ferramentas

As barras de ferramentas podem ser posicionadas acima, abaixo ou de lado relativamente à área de desenho, ou podem ainda ser usadas como janelas flutuantes. As barras de ferramentas tipicamente contêm grupos de ícones para funções similares, como funções de desenho, sólidos básicos, cotagem, etc. Recomendamos que não sejam removidas as seguintes barras de ferramentas:

- 2D/3D
- Seleção de níveis 2D
- Comandos

É possível de clicar com o botão do lado direito do rato em cima de qualquer barra de ferramenta, para invocar um menu de modo a permitir adicionar, apagar ou reconfigurar as barras de ferramentas. É possível gerir as barras de ferramentas através do uso das funções seguintes:



Definição das Barras de Ferramentas - TLBS

A configuração das barras de ferramentas para os ícones pequenos, é diferente da configuração das barras de ferramentas dos ícones grandes.

Funções Windows - Botões Cancelar e Voltar

Opcionalmente, as janelas do VariCAD, podem conter botões para “Cancelar” e “Voltar”. O botão “Cancelar” cancela a função corrente de modo definitivo. Por defeito, apenas o botão “Cancelar” é usado, sem o botão “Voltar”. Neste caso, o botão “Cancelar” executa um passo atrás.

Fazer clique com o botão direito do rato, enquanto o cursor estiver dentro da janela, é equivalente a fazer clique em OK.

Botões do Rato

Para ambos os ambientes 2D e 3D, a configuração por defeito do rato é a seguinte:

- Botão esquerdo - usado para selecionar objetos ou definir posições. Se o botão esquerdo estiver pressionado e mantido assim e se mover o cursor, a janela de seleção é então iniciada.
- Botão médio - faz retrocesso de um passo dentro de uma função. Se o botão do meio estiver pressionado e mantido assim e se mover o cursor, o modo pan inicia (o conteúdo visualizado é movido). Pressionar a roda do rato tem o mesmo efeito que pressionar o botão do meio no rato - uma configuração em que o botão do meio é separada, não é muito usual.
- Botão direito - completa uma seleção e é equivalente a fazer Enter ou OK. Se o botão direito estiver pressionado e mantido assim e se mover o cursor, a visualização de rotação 3D é iniciada. Fazer clique com o botão direito, abre um menu com funcionalidades relacionadas. O mesmo clique com o botão direito numa área vazia abre um menu com funcionalidades relacionadas ao estado corrente do 2D/3D.

- Roda do rato – a rotação aumenta ou diminui o conteúdo visualizado (zoom). É possível configurar a direção de rotação – quer a rotação na direção do utilizador aumente ou diminua o zoom.
- Para um rato de 5-botões, o VariCAD suporta estes botões adicionais. Estes executam as funções de Desfazer e Refazer.

Dentro de uma seleção ou inserção de uma localização, pode simultaneamente pressionar nos botões direito e esquerdo do rato ou pressionar Ctrl + Right, para obter um pop-up menu, com as opções disponíveis para o momento.

Veja *Dicas e Truques* Capítulo 14 para mais informações.

Rato 3D

Para rotação da vista 3D e para zoom ou pan 3D e 2D, o VariCAD pode trabalhar em modo opcional com um rato 3D que use os drivers da 3DConnexion. De acordo com o modelo do rato 3D, é possível trabalhar também com botões adicionais.

Podemos também configurar a sensibilidade do rato 3D e a direção de movimento ou da rotação, separadamente a partir das definições dos drivers. Corra o comando “CFG” e na secção geral, selecione “Definições do Rato”.

Se estiver a usar um rato 3D e se fizer clique com o botão direito durante a alteração de visualização, vai surgir um menu de pop-up com as seguintes opções:

- Rotação da vista 3D on/off (on/off de acordo com o estado corrente). Se a rotação estiver off, apenas o zoom e o pan podem ser controlados
- Pan/zoom on/off (on/off de acordo com o estado corrente). Se o pan/zoom estiverem off, apenas a rotação da vista pode ser controlada.
- Centro de rotação da vista para ponto definido. Esta opção é muito útil especialmente para modelos muito grandes e zooms maiores – é possível a redefinição do comportamento da rotação da vista sempre que necessário.

No modo 2D, apenas o pan e o zoom podem ser controlados. Se o pan e o zoom estiverem desligados (off), ainda assim o VariCAD trabalha no 2D.

Invocar e Iniciar Funções do VariCAD

Para invocar uma função, pode:

- Fazer clique com o botão direito do rato num objeto (ver abaixo).
- Selecionar os objetos e depois terminar a seleção com um clique do botão direito do rato (ver abaixo).
- Clicar num ícone da barra de ferramenta. Para relembrar o significado dos diferentes ícones, aparecem dicas se deixar o cursor parar em cima do ícone.
- Use a Barra de Menus. Algumas funções estão inseridas nos menus, mas em diversos níveis.
- Faça a introdução das abreviaturas dos comandos, na caixa de comandos. É criado um historial de comandos, onde é possível aceder a funções utilizadas anteriormente.
- Use os atalhos do teclado. As teclas Ctrl, Shift, Alt e F’s são usadas muitas vezes em conjunto com outras teclas para invocar funções. Quando a tecla de Ctrl é usada, a função atual termina e é

substituída pela nova invocada. As teclas de F's apenas interrompem a função atual temporariamente. É possível configurar o uso das teclas de atalho.

Algumas funções comportam-se sempre como as funções incorporadas – a função corrente é interrompida temporariamente independentemente do método de chamada da função. Por exemplo pode mudar uma vista ou medir distâncias sem ter necessidade de terminar o comando atual. Medir distâncias é especialmente conveniente. Pode fazer "Copiar e Colar" a resultados – use-os para inserir novos valores.

Para uma lista de todas as funções, veja *Funções* Capítulo 17

Terminar Funções no VariCAD

Muitas funções do VariCAD são “contínuas.” Por exemplo quando desenha uma linha, vai definir 2 pontos finais. Depois da linha estar concluída, pode começar a criar uma nova linha. Para terminar e sair de uma função pode:

- Invocar uma nova função
- Pressionar ESC se não existir uma caixa de diálogo
- Pressionar ESC se existir uma caixa de diálogo - se necessário, várias vezes para executar todos os passos para trás

Se sair de uma função com a tecla Esc, a Barra de Estado mostra a palavra “Pronto.” Se o cursor estiver ainda dentro da área de desenho, pode fazer clique com o botão do lado direito para invocar a função anterior.

Voltar Atrás numa Função

As funções são executadas tipicamente em etapas. Por exemplo ao arrastar uma linha, a etapa 1 consiste em definir o primeiro ponto e a etapa 2 em definir o segundo ponto. Para voltar um passo atrás, pode:

- Clicar em Ctrl + Z
- Clicar no botão do meio do rato ou clicar em Ctrl + Barra de Espaços
- Clicar em ESC ou “Cancelar” na caixa de diálogo (a tecla de ESC fora de uma janela, cancela a função corrente, completamente)
- Para um rato de 5 botões, clique no botão correspondente.

Voltar atrás permite repetir ou corrigir sem ter de sair da função. O uso das funções Desfazer e Refazer, não tem o mesmo efeito; estas funções alteram a base de dados de objetos 2D/3D. Veja *Desfazer e Refazer* secção *Desfazer e Refazer*

Selecionar Objetos entre Funções

É possível selecionar objetos entre funções (comandos) e depois de fazer clique com o botão do lado direito do rato, selecionar uma função dos menus. Pode também fazer clique com o botão do lado direito do rato em cima de um objeto e depois selecionar uma qualquer função dos menus. A oferta de funções é contudo limitada. Na sua grande maioria são as funções de edição que estão disponíveis. Pode fazer on/off ou configurar esta possibilidade com o comando CFG (configurações do sistema).

Pode usar estes métodos adicionais, para selecionar objetos entre comandos:

- Para selecionar todos os objetos, clique em Ctrl + A.
- Para selecionar uma parte de um sólido (como um furo, boleado...), clique em Ctrl enquanto move o cursor.
- Para selecionar uma aresta ou arestas, para boleamento, clique em Shift enquanto move o cursor.
- Para selecionar um plano de desenho para desenho 2D no espaço, clique em Ctrl + Shift enquanto move o cursor.
- Para iniciar uma janela de seleção para estirar no 2D ou no esboço do 3D, clique e mantenha pressionado as teclas de Ctrl + Shift enquanto move o cursor.

Se selecionou os sólidos, não pode continuar a selecionar arestas ou plano de desenho, até ter desfeito a seleção de tudo. Similarmente, se selecionou arestas, não é possível continuar a selecionar sólidos. Por outro lado, é possível a combinação de seleção de sólidos completos e apenas partes destes. Algumas funções de edição, suportam este tipo de seleção combinada.

Para desfazer a seleção de todos os objetos completamente, pressione ESC. Para alterar o método de seleção, é possível fazer clique com o botão direito do rato num local vazio e alterar o tipo de método de seleção, a partir do pop-up menu.

Opções Adicionais dentro das Funções

Existem muitas funções que fornecem opções temporárias adicionais. Se necessitar de selecionar um objeto ou definir uma localização, vão surgir barras de ferramentas com opções relevantes para a situação escolhida. Por exemplo, quando estiverem a ser criadas dimensões, tem a opção de alterar a texto da cota ou respetivo estilo enquanto escolhe a posição da dimensão.

Todas as opções standard ou adicionais, podem ser alcançadas quer por clique no ícone correspondente ou por clique em Ctrl + Botão Direito do Rato (por defeito). O segundo método, abre um pop-up menu com opções.



Exemplo de uma barra de ferramentas de seleção 2D standard



Exemplo de uma barra de ferramentas 2D, para seleção de objetos singulares e ícones de opções adicionais

Para uma lista de todas as funções e comandos, veja *Lista de Todas as Funções do VariCAD* Capítulo 15.

Para uma lista de todos os atalhos, veja *Atalhos* Capítulo 16

Criar, Abrir e Guardar Ficheiros 2D/3D do VariCAD

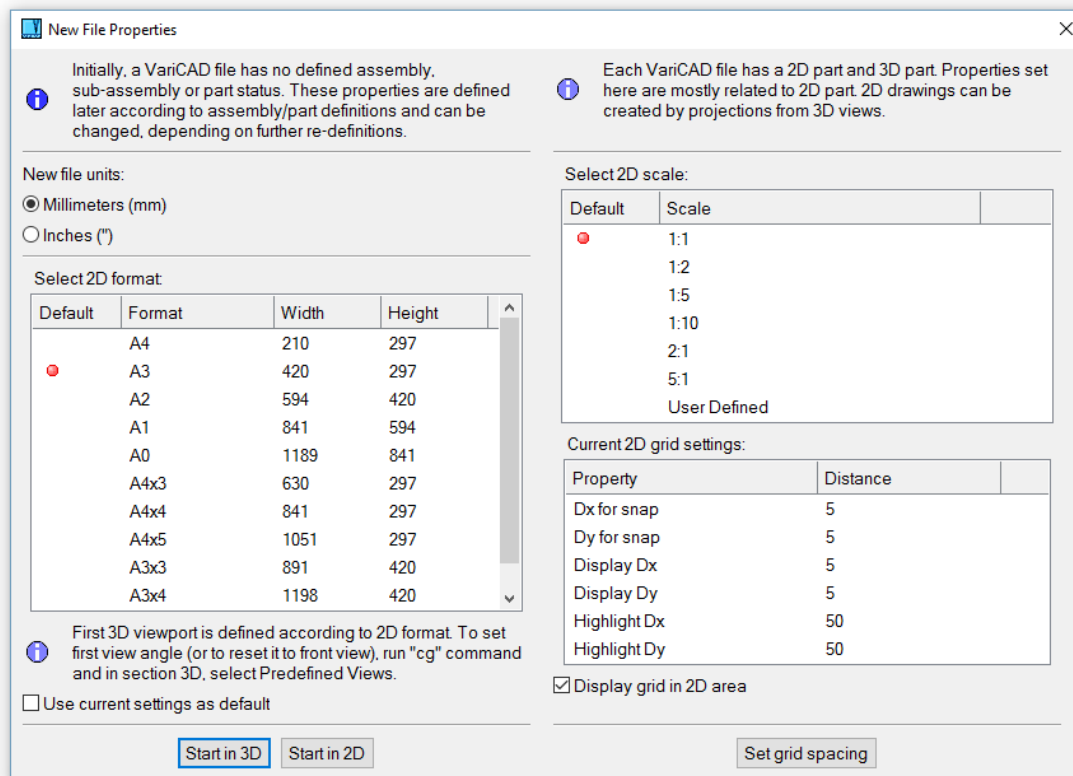


Criar um Novo Ficheiro – DOP, Ctrl + N

O VariCAD inicia sempre com um ficheiro novo e vazio. Este ficheiro tem os parâmetros por defeito do ficheiro de configuração e tem designado um nome de “NONAME” acrescido de um número de série (por exemplo NONAME 1). Para guardar este ficheiro deve fornecer um nome válido. Se desejar criar um novo ficheiro, pode alterar ou confirmar os seus parâmetros. Os parâmetros definidos para o novo ficheiro são:

- Unidades - deve escolher entre polegadas ou milímetros. Se escolher estas unidades mais tarde, as cotas 2D existentes não vão ser alteradas.
- Formato do Desenho - deve escolher formatos como A, B, C, A4, A3, A2, etc. É possível também definir formatos próprios e este pode ser alterado em qualquer ocasião. O formato da folha é relevante no momento de impressão, se tiver a opção seleccionada “Imprimir de acordo com o formato.”. Como complemento, a margem 2D da folha é criada de acordo com o formato seleccionado. No 3D, o formato serve apenas para as dimensões iniciais do espaço 3D.
- Escala do Desenho - é usado apenas para desenhos 2D. Cotas, setas, textos e outras anotações, são criadas de acordo com a escala definida. A escala pode ser alterada em qualquer ocasião, mas este ato vai alterar as anotações existentes.
- Grelha - espaçamento da grelha retangular no ambiente 2D.

Um ficheiro do VariCAD contém ambos, uma peça 3D e outra em 2D. As definições dos atributos de um novo ficheiro, estão acima de tudo relacionadas com a parte 2D. Se abrir um novo ficheiro, não está a definir uma montagem, sub-montagem ou estado de um ficheiro peça. Estes atributos podem ser criados mais tarde, de acordo com as definições da montagem ou da peça.



Janela de criação de Novo Ficheiro



Atributos por Defeito do Ficheiro Corrente - DEF

Esta função permite definir as opções por defeito para todos os novos ficheiros. A caixa de diálogo é similar à da criação de um novo ficheiro (veja a função anterior).

O modo (3D/2D), as unidades (milímetros ou polegadas), o formato da folha, a escala e a grelha 2D com o respetivo espaçamento podem aqui ser definidos. Os níveis 2D pré-definidos, os atributos por defeito para as linhas 2D (nível, cor e tipo de linha) e ângulos das linhas de construção são copiados do ficheiro corrente.



Abrir um ficheiro existente – DAD, Ctrl + O

Esta função abre um ficheiro existente. É possível também abrir um ficheiro existente carregando em Tab, se a função anterior estiver terminada é mostrada a mensagem “Pronto” na Barra de Estado.



Abrir Ficheiros Recentes

Esta função permite abrir um ficheiro de uma lista de ficheiros usados recentemente em vez da janela convencional para abertura de ficheiros.

**Fechar – CLO, Ctrl + F4**

Esta função fecha o ficheiro corrente. O próximo ficheiro corrente é o ficheiro que esteve ativo previamente. Se estiver apenas um ficheiro carregado, é-lhe perguntado se deseja encerrar a sessão ou criar um novo ficheiro com os parâmetros por defeito.

Listar Ficheiros 2D/3D

Quando estiver a ser visualizado uma lista de ficheiro do VariCAD, um componente 2D ou 3D do ficheiro é mostrado na janela de previsualização. É possível escolher acerca da visualização 2D ou 3D. Por defeito, é mostrado o componente ativo no momento de gravação do ficheiro.

**Listar Ficheiros 2D/3D - DRV**

Esta função lista o conteúdo de uma diretoria numa janela um pouco maior que a normal janela de previsualização.

Guardar e Inserir Ficheiros 2D/3D**Guardar – DSV, Ctrl + S**

Guarda o ficheiro corrente. Se o ficheiro foi criado a partir de novo ou copiado para o novo documento, deve ser definido um nome válido.

**Guardar Como – SVA**

Guarda o ficheiro corrente. É possível de fornecer um nome diferente ou outro tipo de formato, como STEP, DWG etc.

**Guardar Seleção - DPS**

Deve seleccionar os objetos em primeiro. Depois deve definir o nome do ficheiro. É possível de guardar os objetos seleccionados para qualquer tipo de ficheiro suportado.

**Inserir Objetos do Ficheiro - DPO**

Insere todos os objetos do ficheiro selecionado para o ficheiro corrente. Se estiver no 2D, apenas os objetos 2D são inseridos. Se estiver no 3D, apenas os objetos 3D são inseridos

A seleção de objetos 2D está descrita em *Seleção, Objetos 2D* do secção *Selecionar Objetos 2D* Capítulo 7. A seleção de sólidos 3D está descrita em *Seleção de Sólidos* do secção *Seleção de Sólidos* Capítulo 12. Os objetos 2D de outro ficheiro são inseridos similarmente a blocos 2D – veja *Inserir Bloco* do secção *Criação e Inserção de Blocos* Capítulo 7. Os objetos 3D de outro ficheiro são inseridos do mesmo modo como os sólidos são transformados e copiados – veja *Transformar e Copiar sólidos* do secção *Transformação e Cópia de Sólidos* Capítulo 12.

Segurança dos Seus Ficheiros

Esta função executa cópias de segurança dos seus ficheiros 2D/3D, depois de um número definido de alterações. Se a sessão terminar inadvertidamente, é possível de recuperar uma cópia de segurança na próxima vez que usar o VariCAD. Para ligar/desligar esta função, deve correr o comando “CFG”.

Trabalhar com Vários Ficheiros

Mudar o Ficheiro Ativo

Para mudar o ficheiro corrente (ativo), pode sempre usar os menus e seleccionar o ficheiro da lista. A lista de ficheiros abertos está limitada a um máximo de 10 ficheiros. Se o número de ficheiros for maior, deve usar uma das funções seguintes em alternativa:



Janelas – WIN, Ctrl + 3

Esta função permite visualizar de um modo muito claro, uma listagem de todos os ficheiros abertos. É possível guardar, fechar ou ativar qualquer ficheiro seleccionado a partir desta lista.



Janela do Documento Anterior – SWD, Ctrl + TAB

Esta função ativa o ficheiro anteriormente ativo. Se usar esta função repetidamente, pode com facilidade alternar entre os 2 ficheiros.



Guardar Entidades Alteradas – SVALL

Guarda todos os ficheiros abertos e alterados para o formato nativo do VariCAD. Se o ficheiro foi criado como novo ou copiado para um novo documento, deve ser definir o seu nome real. Se o ficheiro foi importado de outro formato, deve confirmar ou redefinir o seu nome. Se os ficheiros correntes forem todos do formato nativo, não é mostrado qualquer janela.



Novo Documento a partir do Documento Corrente - NDW

Cria um novo ficheiro, copia todos os objetos do ficheiro corrente e ativa o novo ficheiro.

Pode definir o modo como trabalha com vários ficheiros, a partir do comando “CFG”. As opções disponíveis, são:

- Se os últimos ficheiros abertos são abertos automaticamente no próximo início de sessão.
- De que modo é que os objetos 2D são inseridos de outro ficheiro
- De que modo é que os objetos 2D são inseridos da memória

Copia e Cola

O VariCAD trabalha com memórias separadas para objetos 2D ou 3D. Durante o trabalho com o VariCAD, é possível guardar objetos para a memória correspondente e inseri-los para qualquer ficheiro aberto.



Copiar – CPY, Ctrl + C

Guarda os objetos seleccionados para a memória.



Colar – PAS, Ctrl + V

Inserir os objetos da memória para o ficheiro corrente.



Cortar – para a Memória – CCUT, Ctrl + X

Corta (apaga) e coloca os objectos em memória (Cópia)

Alternar entre o 2D e o 3D



Trocar para o 2D - 2D, Alt + 2



Trocar para o 3D - 3D, Alt + 3

É possível trocar entre o 2D e o 3D, em qualquer momento. Para trocar, pode:

- Carregar nos ícones 2D ou 3D
- Usar o atalho Alt + 2 para mudar para o 2D e Alt + 3 para mudar para o 3D.

Mudar entre o 2D e o 3D muda também os menus e barras de ferramentas disponíveis. Não existe uma ligação direta entre os dados 2D e 3D, mas é possível atualizar as vistas 2D depois de efetuar as alterações no 3D através do uso de *Exportar Vistas 3D* ou *secção Exportar Vistas e Secções do 3D para o 2D* Capítulo 12.



Esboço - Desenho 2D Projetado no Espaço 3D

Pode desenhar no 3D, usando o desenho standard e as funções de edição. Esta possibilidade permite-lhe, a preparação de um perfil e depois a sua extrusão, rotação ou transição. Os perfis, podem ser preparados, também na área 2D.

Desfazer e Refazer



Desfazer – UND, Ctrl + Z



Refazer – RED, Ctrl + Y

Quando são criados dados 2D ou 3D, é possível desfazer a operação de modo a retornar um passo atrás ao estado prévio dos objetos. É possível retornar ao ponto de início do trabalho ou ao ponto em que o ficheiro foi carregado. Uma vez utilizada a função Desfazer, podemos usar a função Refazer para andar para a frente na sequência de operações. O historial de Desfazer/Refazer é separado para os objetos 2D e 3D. Quando está a ser feito trabalho com ligações de montagens, este historial é perdido depois das peças serem recarregadas para dentro da montagem depois de terem sido efetuadas alterações. Se isto ocorrer, será mostrada uma mensagem informativa acerca do problema.

Arrastar Objetos

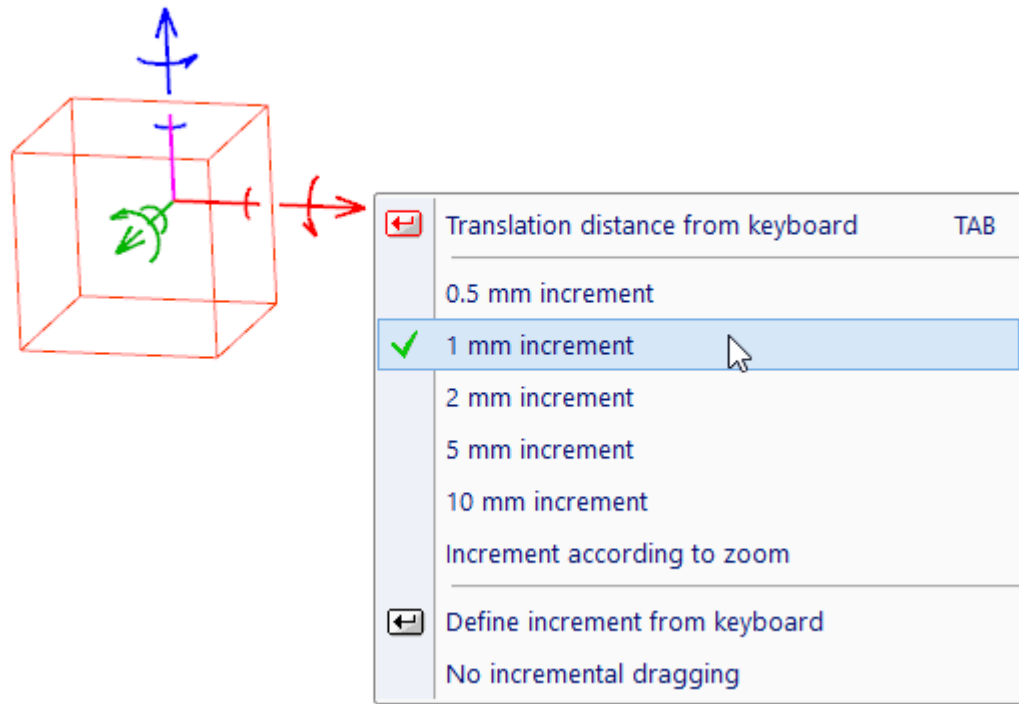
Muitas funções 2D e alguns métodos de transformação 3D, usam o arrastamento. No comando “CFG”, é possível escolher entre 2 métodos de arrasto. Em ambos os métodos, o cursor define a posição do ponto de referência ou do ponto de inserção.

- Arrastar sem clicar - a mudança de posição é definida pelo movimento do cursor. Se o cursor se aproximar de pontos notáveis (como pontos finais), o ponto de referência vai ficar colado a este ponto até que o cursor seja movido até pelo menos metade da abertura da mira. O clique com o botão esquerdo do rato termina o movimento de arrasto.
- Clicar e arrastar - os objetos são movidos enquanto o botão esquerdo do rato estiver pressionado. Se este botão não estiver pressionado, é possível de definir qualquer localização simplesmente clicando onde desejar. Clicar com o botão do lado direito ou carregar em Enter termina o movimento de arrasto. Esta opção não é recomendada.

Incrementos de Arrasto

Os incrementos de arrasto podem ser sempre definidos ou desligados durante o arrastamento de objetos. Para tal, faça um clique com o botão direito do rato. Selecione o incremento de arrasto a partir do menu. Pode também em opção, seleccionar uma localização exata a partir do teclado.

Os incrementos de arrasto são definidos como incrementos de comprimento fixo. Contudo, é possível a seleção dos incrementos de arrasto alterados de acordo com o zoom. Nesse caso, quanto maior o zoom, menor será o incremento usado.



Exemplo da definição dos incrementos de arrasto, numa transformação 3D

Desligar a Deteção Temporariamente

Os objetos são detetados pelo cursor, automaticamente. Se arrastar os objetos seleccionados e se mover o cursor sobre outras linhas 2D ou sólidos 3D, a localização é alterada de acordo com a deteção. No arrastamento 3D, os objetos podem saltar inesperadamente, porque a deteção da localização é projetada para o vetor de arrasto. No 2D ou no 3D, pode ser necessário seleccionar uma localização independentemente dos outros objetos. Se for usado o incremento de arrasto, vai ser obtida uma distância exata pelo movimento do cursor.

A deteção automática dos objetos pode ser desligada temporariamente pelos seguintes métodos:

- Clique e mantenha a tecla F1, enquanto move o cursor. Este procedimento desliga a deteção apenas para o arrastamento.
- Mantenha a tecla esquerda do rato pressionada, então o arrasto é terminado quando libertar essa mesma tecla. De novo, este procedimento desliga a deteção apenas para o arrastamento.
- Clique e mantenha a tecla F2, enquanto move o cursor. Este procedimento desliga sempre a deteção – não apenas para a localização 2D ou 3D, mas também para a deteção de qualquer tipo de objetos.

Corra o comando “CFG” se necessitar de gerir o modo como a deteção é temporariamente desativada.

Capítulo 6. Configurações do Sistema (Preferências)

Todas as configurações do sistema estão disponíveis no menu Ferramentas. Se modificar os parâmetros do desenho 2D, tais como a altura do texto ou o estilo das cotas, as configurações são guardadas quando a sessão é terminada. Se modificar os parâmetros do sistema tais como as cores, sons de aviso, ou cópias de segurança, as configurações são guardadas imediatamente.

Na maioria dos casos, as novas configurações têm efeito imediatamente. Existem algumas configurações tais como as diretórias que não têm efeito até que a sessão do VariCAD esteja concluída. Nestes casos, o utilizador é informado desta situação por uma mensagem.

Esta secção descreve algumas funções para as configurações gerais do sistema. As funções usadas para manipular as configurações, são descritas em maior detalhe noutras secções deste manual.



Definições do Sistema - CFG

Este comando, permite-lhe executar uma grande parte das definições do sistema. Existem secções de definições gerais, definições do 2D e outras para o 3D. Estão também disponíveis, definições de entrada e saída de ficheiros (como a configuração de ficheiros DWG, etc...) numa janela de diálogo, sob o botão Opções de Ficheiros.

Definições gerais, disponíveis no comando CFG:

- Caminho para os ficheiros do VariCAD
- Trabalho com vários documentos (ficheiros)
- Cópias de segurança automáticas
- Tamanho dos ícones, textos das caixas
- Definições para vários monitores
- Menu de pop-up, pelo botão direito do rato, visualização de opções disponíveis dentro dos comandos
- Coordenadas do cursor, visualização de coordenadas, junto do cursor
- Definições da roda do rato e botões do rato
- Definições do voltar atrás dentro dos comandos
- Definições dos incrementos do cursor (para o arrasto)
- Deteção automática, arrasto e estiramento
- Definições do passo atrás (desfazer)
- Configuração dos atalhos do teclado
- Definições dos valores de introdução
- Seleção de objetos entre comandos
- Definições dos temas (aparência dos painéis, botões, molduras, etc...)

- Definições de sons
- Definições das mensagens de erro
- Cores e paletes (disponível também a partir de comandos separados)
- Definições de OpenGL
- Performance e uso de vários núcleos de processamento
- Máscara de Lista de Materiais, atributos dos sólidos e legendas
- Definições de Listas de Materiais

Definições 2D disponíveis no comando CFG:

- Visualização de objetos 2D
- Linhas de construção temporárias
- Opções de entrada e saída, para o formato DWG/DXF
- Comportamento das dimensões (não o estilo de dimensões)
- Espessura de linhas impressas e cor
- Seleção de objetos 2D
- Fronteira do formato 2D (não estilo da linha de rebordo)
- Troca automática de níveis

Definições 3D disponíveis no comando CFG:

- Seleção de sólidos
- Localização de sólidos
- Definição do ponto de inserção do sólido (para sólidos criados a partir de perfis)
- Sombreamento de superfícies e reflexão
- Vista 3D pré-definida (vista inicial para um novo ficheiro)
- Animações para alterações da vista
- Rotação da vista pelas teclas das setas
- Definições de ligações de montagens
- Definições do formato dos resultados de cálculos
- Definições de volume, massa e momento de inércia
- Opções de entrada e saída, para o formato STEP
- Opções de saída, para o formato STL

Cópia de Segurança da sua Configuração

Pode criar uma cópia de segurança de todos os seus ficheiros de configuração. Esta configuração é guardada num único ficheiro. Quando necessitar de restaurar a configuração, pode seleccionar as definições que necessitar de reaver. Um uso típico desta funcionalidade, é o guardar e restaurar o ambiente de trabalho, se necessitar de reinstalar o sistema operativo ou se necessitar de migrar para

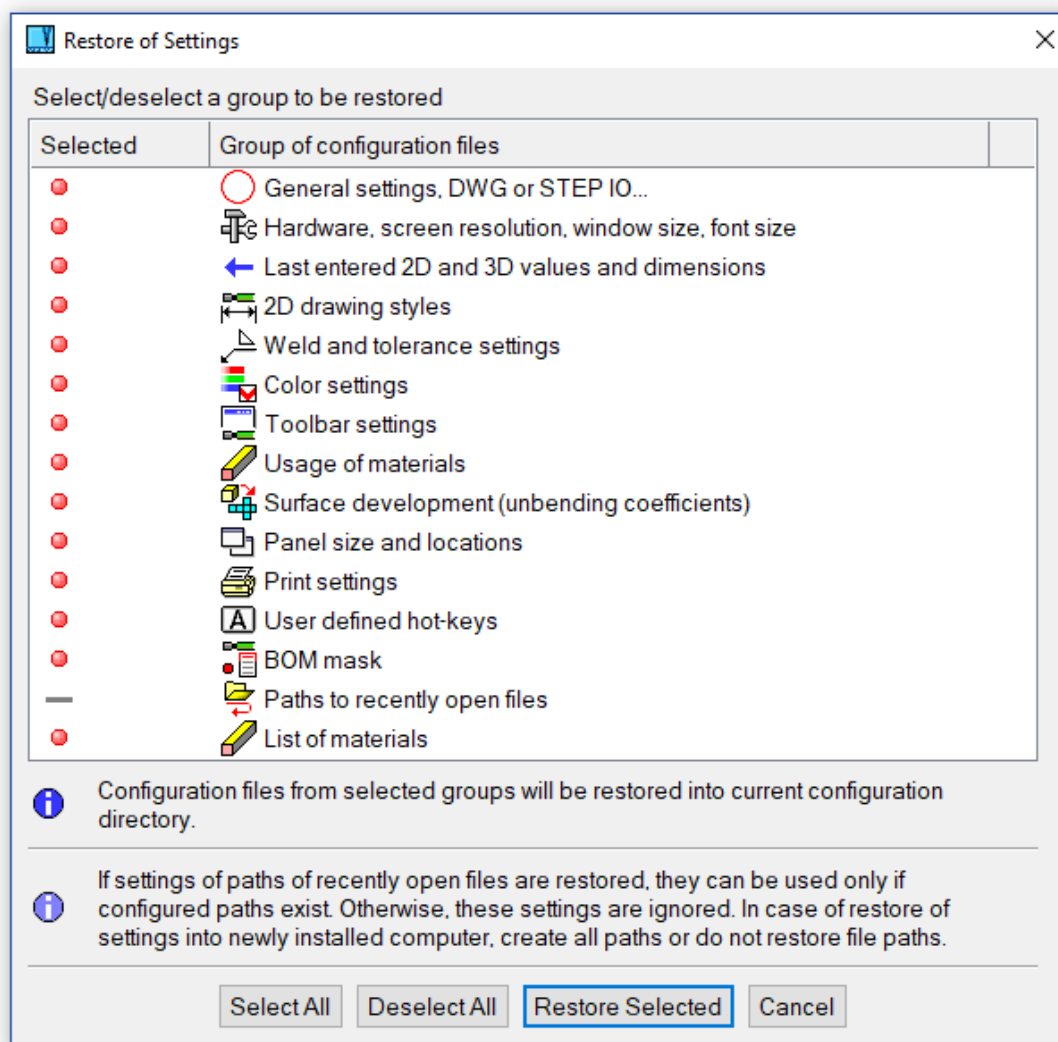
outro computador. Pode também usar esta funcionalidade, se desejar partilhar algumas definições com outros utilizadores (como desenho 2D e estilos de dimensionamento, usados na mesma empresa). O Guardar/Restaurar a configuração, está disponível a partir do menu Ferramentas ou dos seguintes comandos:



Criar Cópia de Segurança de Todas as Definições - CBS



Restaurar Definições a partir da Cópia de Segurança - RBS



Restaurar o ambiente de trabalho

Cores



Cores - COL

Todas as cores usadas pelo VariCAD podem ser modificadas, tais como as cores dos objetos 2D ou 3D, cores do desenho 2D no 3D, cores usadas para imagens auxiliares e cores de realce. É possível guardar um esquema de cores modificado como uma nova paleta. Existem paletes pré-definidas.

Podem ser definidas as seguintes cores:

- Cores para os objetos 2D. É possível modificar a cor de 1-9 para objetos 2D. É possível definir cores para objetos auxiliares, a grelha ou as linhas de construção usadas no 2D.
- Cores para os objetos 3D. É possível modificar a cor de 1-32 para objetos 3D. Usando esta opção, é possível também definir cores para objetos auxiliares usados no 3D, uma cor para o fundo e um tipo de cursor usado para a seleção de objetos.
- Cores para desenhos 2D no 3D. É possível modificar todas as cores usadas para o desenho 2D no 3D (este desenho é usado quando se define ou se edita um perfil para extrusão, rotação, etc...).

Com a exceção das cores 2D, todas as configurações permitem mudanças interativas de uma cor selecionada. É possível alterar uma cor de uma coordenada selecionada dinamicamente.

Nota Importante: Se for alterada a cor de fundo, mude ou pelo menos controle a cor da mira do cursor e as outras cores que podem ficar inexpressivas no fundo alterado.



Paletes - PAL

Esta função permite definir um novo esquema de cores (paleta), redefinir uma paleta existente ou selecionar um existente para corrente. Se foi criada uma nova definição de cores previamente e se deseja selecionar uma nova paleta, as definições correntes são reescritas. É recomendável guardar as configurações correntes como uma nova paleta se for necessário usar essas definições no futuro.

Capítulo 7. Desenho 2D

Visualização da Área de Desenho 2D

Para mudar a vista, é possível usar as funções de zoom ou usar as combinações correspondentes de botões do rato e teclas.

Mudar a Vista usando o Rato e o Teclado

As seguintes combinações de teclas e rato podem ser usadas para manipular a vista:

- Zoom - Shift + botão esquerdo do rato ou botão direito e botão central de seguida. Mover o cursor para cima aumenta os objetos; mover para baixo reduz o tamanho dos objetos.
- Zoom – usando a roda do rato
- Pan – pressione a roda do rato ou o botão do meio do rato, se for separado. Mova então o cursor.
- Pan - Ctrl + botão esquerdo do rato ou botão central e botão esquerdo de seguida. Mover o cursor move a vista.

Funções de Visualização

Todas as funções que controlam a visualização estão disponíveis no menu Vista, ou nos ícones correspondentes.

Funções de Reconstrução



Redesenhar - F6

Refresca de um modo rápido a área 2D.



Regenerar - REG

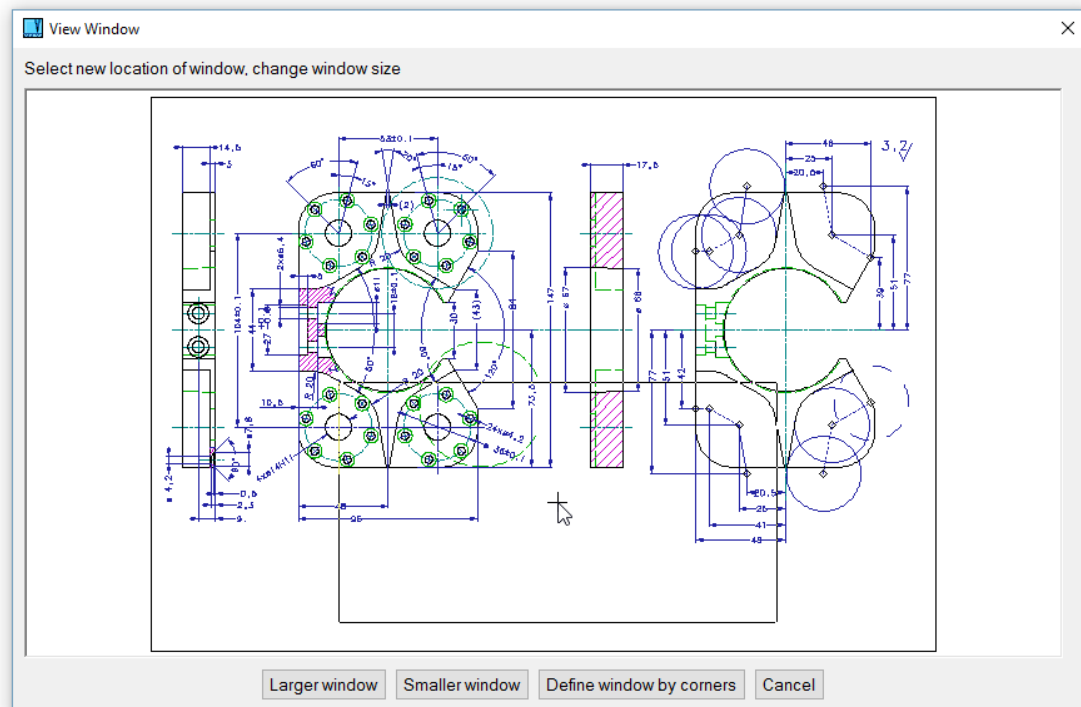
Regenera e redesenha todos os objetos 2D.

Funções Zoom

É possível mudar o tamanho da vista usando as seguintes funções de zoom:

- Janela - a vista é definida por 2 cantos opostos da janela desejada.
- Vista Aérea - a vista 2D completa é mostrada completamente numa pequena janela e é possível definir a nova posição e tamanho.
- Zoom Total - a vista é redimensionada, de tal modo que todos os objetos 2D vão caber dentro desta.
- Zoom Formato de Folha - o tamanho da vista é definido de acordo com o formato de folha corrente.
- Vista Anterior - a visualização retorna à vista anterior.

Por defeito, uma alteração da vista é animada. No comando “CFG”, é possível definir as propriedades de animação ou mesmo desligar a animação.



Janela de Vista Aérea

Guardar Vistas

A função Guardar Vista permite guardar a vista corrente para uso futuro. Para mostrar a vista gravada, use a função Restaurar Vista. É possível guardar até 8 vistas. A barra de ferramentas de Vistas Pré-Definidas torna muito mais fácil o processo de alternar entre as vistas gravadas. Veja também *Guardar Vistas* seção *Guardar Vistas* Capítulo 12.

Configurações de Visualização 2D

Definições de Visualização de Círculos 2D

A configuração dos objetos 2D, está disponível no comando “CFG”, na secção 2D. Permite-lhe aumentar, o número de segmentos usados para desenhar círculos 2D. Quando o número de segmentos é elevado, os círculos vão sempre surgir mais suaves, mesmo que vistos de perto. Um número elevado de segmentos, pode, no entanto, abrandar a velocidade de desenho, especialmente em computadores mais lentos e em desenhos 2D extremamente grandes.

Definições do Cursor e Listagem das Coordenadas

Define a abertura do tamanho do cursor 2D.



Coordenadas Visualizadas do Cursor - DCC

As coordenadas, podem ser medidas relativamente a uma origem definida pelo utilizador ou como DX e DY, a partir do último ponto. O ângulo e o raio a partir do último ponto, são visualizados automaticamente, na maioria dos casos.

Tipos de Objetos 2D

No desenho 2D existem apenas objetos básicos. Estes objetos comportam-se como entidades individuais quando selecionados e podem ser combinadas em blocos, em qualquer momento. Os objetos 2D básicos, são os seguintes:

- Linha - inclui linhas singulares definidas por 2 pontos, ou múltiplas (cadeias)
- Spline – NURBS 2D interpolada, usada para curvas, incluindo elipses
- Arco - inclui arcos e círculos
- Ponto - usados especialmente como ajuda à construção
- Seta - similar às linhas, mas com setas nas extremidades
- Padrão - para preenchimento de áreas fechadas
- Texto - linhas de texto singulares ou notas contendo até 10 linhas de texto
- Símbolo - pode conter linhas, arcos, setas e/ou textos
- Dimensão - pode conter linhas, arcos, textos ou setas

Para mais informações acerca da criação de blocos, veja *Blocos 2D* do *secção Blocos 2D*.

Atributos de Desenho 2D - Unidades, Formatos, Escala

Os atributos do ficheiro, podem ser definidos no momento de criação do ficheiro (veja *Criar e Abrir Ficheiros VariCAD 2D/3D* do *secção Criar, Abrir e Guardar Ficheiros 2D/3D do VariCAD Capítulo 5*). Esta secção descreve as funções usadas para alterar os parâmetros de um desenho 2D como, unidades de desenho, formato e escala. As funções de atributos podem ser encontradas no menu Ferramentas.

Unidades



Alterar Unidades - CHU

Esta função altera as unidades do ficheiro corrente, através da troca entre milímetros e polegadas. Por exemplo, um objeto definido como tendo um comprimento de 1", vai ser convertido para 25.4 mm. Os valores do texto das cotas não vão ser alterados, nem os atributos das peças mecânicas inseridas. Por exemplo, um parafuso M10, vai ter sempre os mesmos atributos, mesmo que as unidades sejam alteradas.

Formatos e Margens de Folha



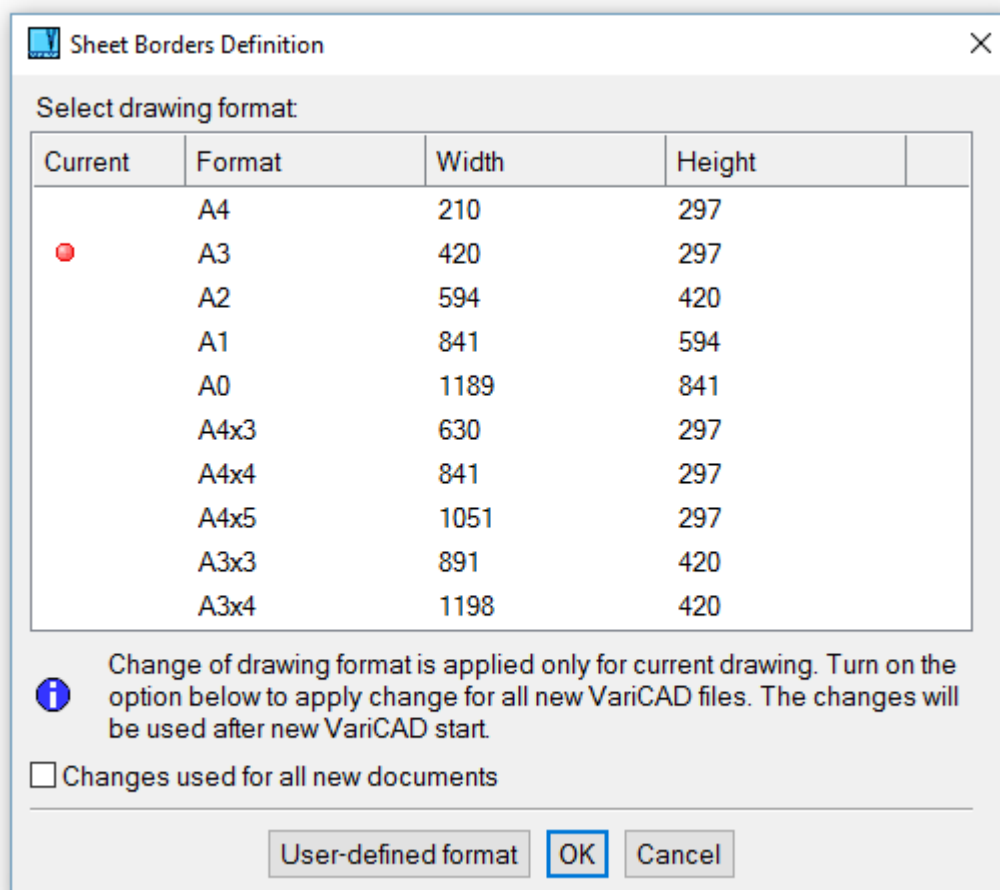
Mudar o Formato da Folha - FMT

Esta função altera o formato corrente. O formato controla a área de visualização, margens e atributos de impressão.

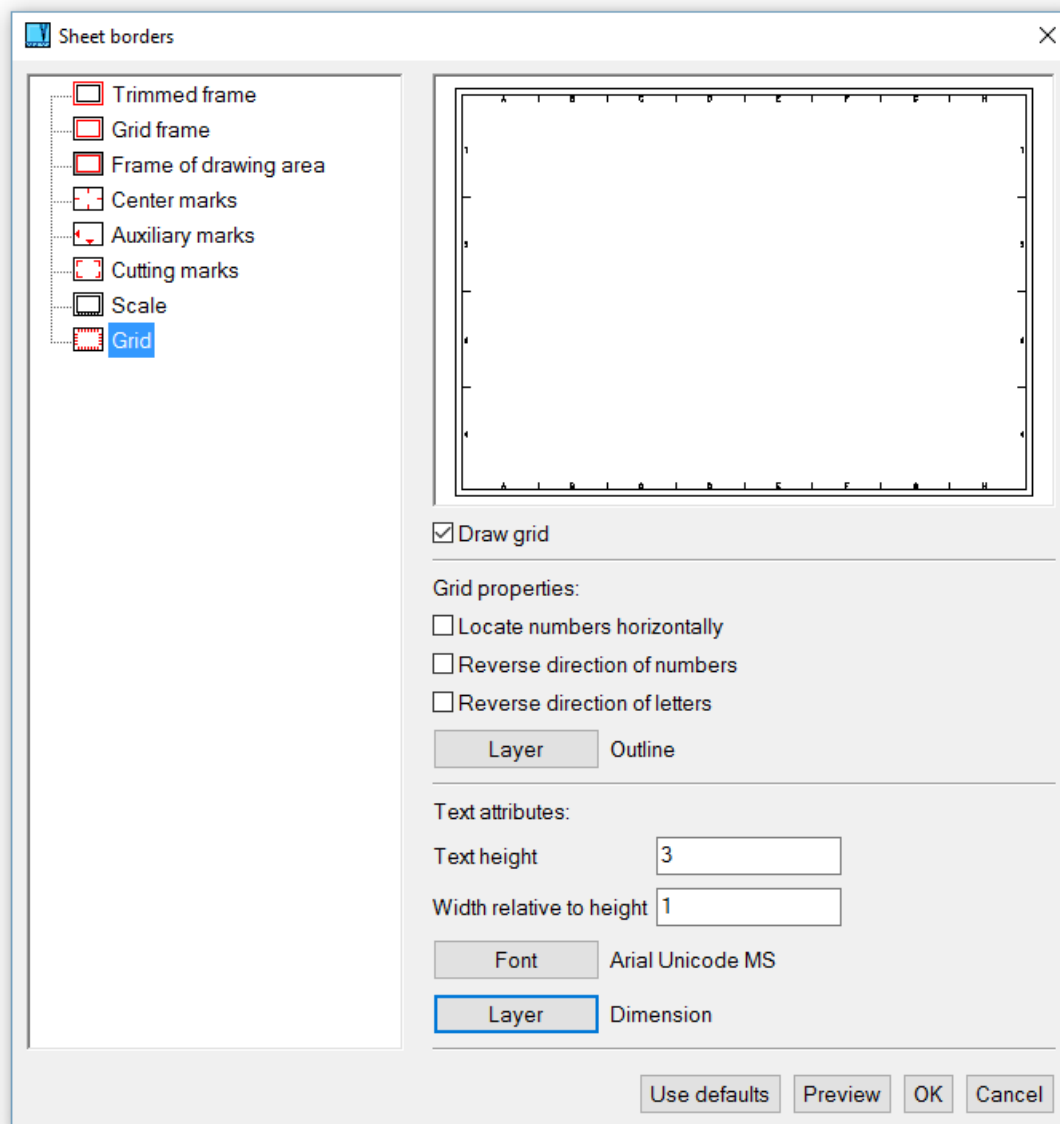


Definição dos Formatos de Folha - SBD

É possível definir formatos de folha e margens novos, modificar formatos existentes e definir o método de desenho para as margens.



Janela de formatos



Janela das Margens da Folha



Margem da Folha - BOR

Cria margens ao redor da área de desenho 2D. O canto inferior esquerdo da margem corresponde à origem das coordenadas globais. A largura e comprimento da margem, são determinados pelo formato da folha. A configuração do método de desenho da margem, é definido pelas unidades e margens.

Margem da Folha no Fundo 2D

O sistema desenha um retângulo ao redor da margem, relativamente à escala corrente do desenho. O retângulo é desenhado no mesmo estilo de uma grelha auxiliar. Este formato da margem, não é impresso e não pode ser detetado. Contrariamente a este formato da margem no fundo, é possível inserir uma

margem criada num estilo configurável de linhas 2D que podem ser impressas e detetáveis. Este tipo de margem faz parte do desenho corrente 2D.

É possível de ligar ou desligar a margem da folha, no comando CFG (configurações do sistema). Se ligado, esta margem de fundo da folha é sempre desenhada - não faz parte do desenho 2D.

Escala do Desenho 2D

A escala do desenho afeta apenas objetos 2D como texto, cotas, símbolos e setas. A escala afeta as proporções destes objetos. Por exemplo, com uma escala de 1:2 uma linha de 100 mm vai ser impressa com 50 mm de comprimentos. O texto com 3 mm de altura vai ser impresso com 3 mm de altura. A alteração da escala não afeta as cotas.



Mudar a Escala do Desenho - SCH

Esta função altera a escala do desenho 2D. A escala é definida quando o ficheiro é criado e esta função pode ser usada para alterar a escala. Todos os objetos presentes no ficheiro ficam inalterados. Todos os novos objetos como cotas e textos são criados com novas proporções. É recomendável terminar a escala de desenho antes de iniciar a aplicação de cotas.

Atributos dos Objetos 2D

Os objetos 2D têm os seguintes atributos:

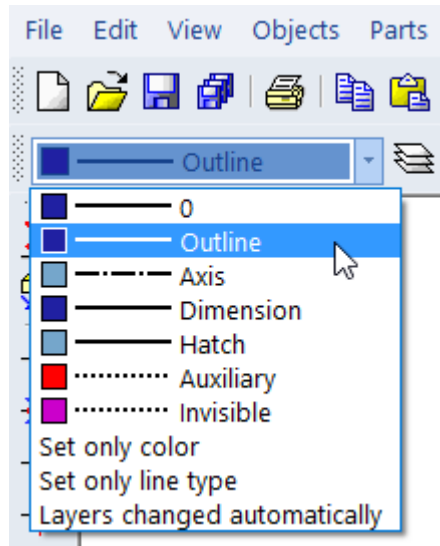
- Nível
- Cor
- Tipo de Linha
- Visibilidade (visível ou invisível)

Trabalhar com Níveis 2D

É possível de definir até 250 níveis por cada ficheiro. Cada ficheiro, contém 1 nível pré-definido e chamado de “0.” Na montagem 2D, os níveis podem ser usados para distinguir diversos detalhes num mesmo desenho. Para detalhes ou vistas 3D exportadas, os níveis devem ser usados para distinguir contornos, eixos, cotas, padrões, etc.

Cada nível é definido pelo nome, cor e tipo de linha. Os novos objetos são sempre criados para o nível ativo. O nível ativo pode ser alterado em qualquer momento, até mesmo durante a criação de objetos. É possível também alterar a cor corrente ou tipo de linha sem alterar o nível. Para cada objeto, o seu nível, cor ou tipo de linha pode ser alterado em qualquer momento.

Se forem inseridos objetos de outro ficheiro para o corrente, os objetos de níveis desconhecidos são inseridos para o nível 0.

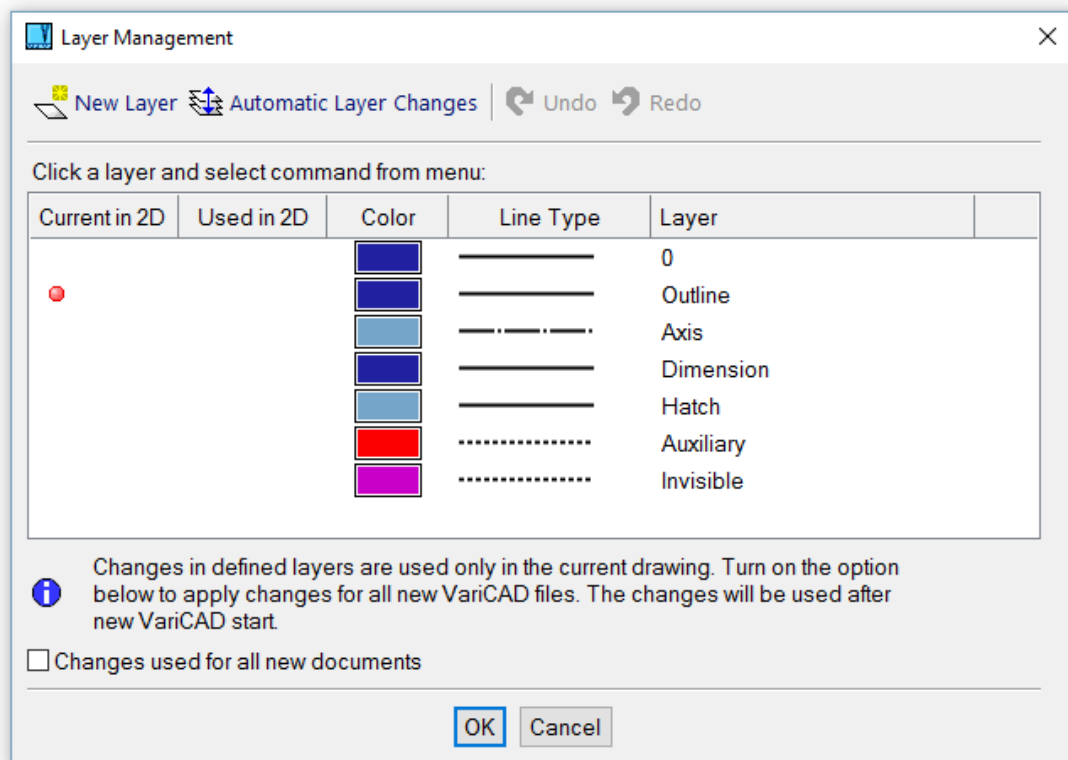


Configurar o nível ativo



Níveis - LAY

Cria novos níveis e edita ou apaga os níveis existentes. Não é possível apagar o nível ativo, um nível que contenha objetos ou o nível 0. O comando permite a gestão automática da troca de níveis.



Janela dos Níveis

A troca automática de níveis, pode ser definida a partir dos comandos CFG ou LAY (ver acima). A troca automática de níveis, é útil para o desenho de detalhes em 2D. Os níveis são trocados, de acordo com a função executada. As funções de desenho, como Arco ou Linha, criam objetos de modo automático, no nível “outline.” Os padrões, são colocados no “hatches;” as dimensões no “dimension.”

Por defeito, a troca de níveis, trabalha com a seguinte ordem de níveis:

- O segundo nível é chamado “outline,” e está ativo durante as funções de desenho
- O terceiro nível é chamado “axis,” e está ativo durante a criação de eixos
- O quarto nível é chamado “dimension,” e está ativo durante a criação de cotas
- O quinto nível é chamado “hatches,” e está ativo durante a criação de padrões

É possível redefinir a troca automática de níveis. É também possível, selecionar um comando singular de desenho 2D ou um grupo de comandos de desenho 2D e atribuir automaticamente a ativação de um novo nível, à execução deste comando.



Mudar Nível - MLA

Muda o nível dos objetos selecionados para os de outros objetos ou para um nível selecionado a partir da lista de níveis.

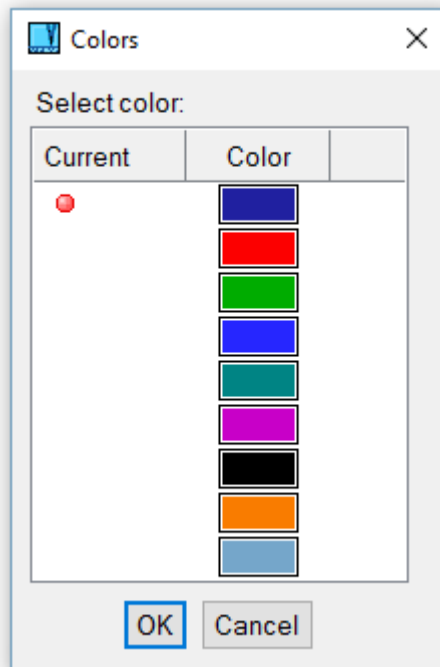


Realçar Nível - CHL

Mostra todos os objetos de um nível específico, permitindo controlar o nível que contém os objetos corretos.

Cores dos Objetos 2D

Para os objetos 2D, existem 9 cores que podem ser usadas. Para os objetos 3D, existem 32 cores disponíveis. A caixa de diálogo seguinte, contém a lista de cores disponíveis para os objetos 2D. O conjunto de cores mostrado é usado para um fundo de cor suave.



Cores de linhas usadas no desenho 2D, para um fundo suave

Para a impressão, a espessura da linha é definida de acordo com o número da cor. Para impressoras a cores, é possível mapear cores para outras cores.

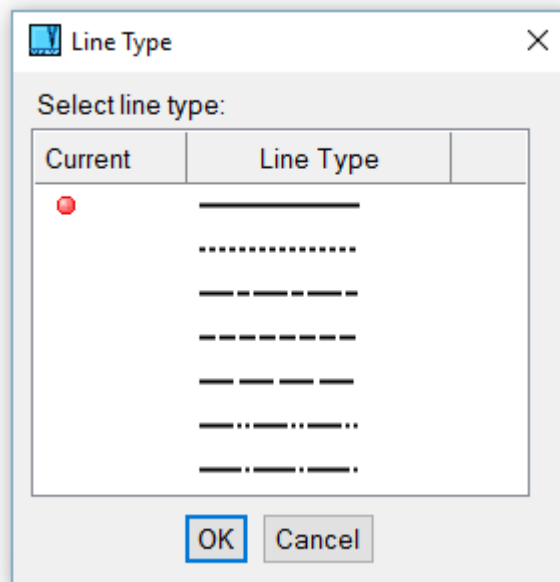


Mudar Cor - MPE

Muda a cor dos objetos selecionados.

Tipos de Linhas

Para objetos 2D, existem 7 tipos de linhas disponíveis. A caixa de diálogo seguinte, contém a lista de estilos de linha disponíveis.



Estilos de linha usados no desenho 2D



Mudar Tipo de Linha - MLT

Muda o tipo de linha dos objetos selecionados.

Visibilidade dos Objetos 2D



Invisível - BLA, Ctrl + B

Esta função torna os objetos selecionados invisíveis. É possível tornar temporariamente invisíveis objetos redundantes, ou objetos que não podem ser selecionados. Os objetos invisíveis não podem ser impressos nem selecionados nas janelas de seleção.



Visível - UBL, Ctrl + U

Esta função torna visíveis os objetos que estiverem invisíveis, seja no desenho completo ou numa área específica. É também possível tornar visível, objetos individuais ou todos os objetos de um nível específico.

Grupos de Trabalho

Os grupos de trabalho podem ser usados para agarrar objetos 2D. Estes grupos são úteis quando é necessário apagar ou transformar uma série de objetos. Quando são inseridos objetos 2D de outro ficheiro, é possível colocá-los a todos num grupo de trabalho próprio.

As funções seguintes, são usadas para gerir os grupos de trabalho:



Adicionar ao Grupo de Trabalho - ATW



Apagar do Grupo de Trabalho - RFW



Limpar Grupo de Trabalho - CLW

Apaga todos os objetos de um grupo de trabalho



Realçar Grupo de Trabalho - CHW

Ajuda a verificar quais os objetos presentes num determinado grupo

Sistema de Coordenadas 2D

O VariCAD usa 2 tipos de sistemas de coordenadas. O sistema de coordenadas absolutas, tem a sua própria origem no canto inferior esquerdo da área de desenho. Os sistemas de coordenadas do utilizador, é por defeito idêntico ao sistema absoluto até que seja definido uma nova origem. Os sistemas de coordenadas definidos pelo utilizador são únicos para cada ficheiro. Quando as coordenadas 2D são usadas, são sempre relativas ao sistema de coordenadas do utilizador.



Origem do Utilizador - UCO

Permite localizar o sistema de coordenadas do utilizador ou apaga algum em uso para o sistema de coordenadas absolutas.

O método mais conveniente para alterar um sistema de coordenadas definido pelo utilizador é usar *Modo de Incremento do Cursor* ou *seção Modo Incremento Cursor* e selecionar a alteração a partir do painel de diálogo.

Ajudas de Desenho 2D

Estão disponíveis as seguintes ajudas para auxiliar à criação de objetos 2D:

- Grelha
- Linhas de construção
- Linhas de construção temporárias
- Modo Ortho
- Movimento do cursor em incrementos

O modo Ortho ou o movimento do cursor em incrementos, é mostrado do lado direito da barra de estado. Também, são verificados os ícones correspondentes na barra de ferramentas.

Grelha

A grelha ortogonal permite uma melhor orientação no desenho e enganchar aos pontos da grelha. A grelha é mostrada em 2 níveis de brilho. Quando esta tem uma densidade demasiado grande para ser visualizada, é automaticamente desligada. As distâncias de "Gancho" podem ser menores que os espaços da grelha.

A grelha pode ser particularmente útil quando forem executadas translações de secções completas de um desenho 2D ou na inserção de vistas exportadas do 3D. O "Gancho" na grelha também está disponível quando a grelha não é mostrada. Os valores introduzidos são arredondados para o múltiplo mais próximo da distância de prisão. Se pretender usar a mesma grelha em vários ficheiros, guarde as definições correntes por defeito.



Grelha – GRI, Ctrl + G

Define os espaçamentos da grelha ou liga e/ou desliga.

Linhas de Construção

As linhas de construção, são linhas temporárias ou “auxiliares”, independentes de quaisquer outros objetos. É possível criar linhas de construção individuais, ou uma malha delas. Os objetos ou outras linhas de construção, podem ser colocados nos pontos de intersecção de outras linhas de construção – quer intersecção entre duas linhas de construção ou intersecção entre uma linha de construção e uma linha, arco ou curva NURBS.

As linhas de construção, podem ser criadas como verticais, horizontais ou angulares. É possível predefinir dois ângulos para as linhas angulares. Se criar uma linha de construção ou se eliminar uma ou mais linhas, o passo pode ser desfeito ou refeito de novo – de modo similar, como para qualquer outro objeto 2D ou 3D.

As funções para as Linhas de Construção, estão disponíveis na barra de ferramentas Linhas de Construção e do menu Objetos / Ajudas de Desenho.

Criar Linhas de Construção

Podem ser criadas linhas de construção como:

- Linhas singulares que passam por um ponto selecionado
- Grupos de linhas que possuem uma distância especificada a partir de uma origem especificada (uma distância negativa, cria linhas de construção na direção oposta)
- Grupos de linhas que são equidistantes a uma distância especificada a partir da linha anterior (uma distância negativa, cria linhas de construção na direção oposta)
- Linhas singulares que são tangentes a um círculo ou aro selecionado

Eliminar Linhas de Construção

É possível eliminar todas as linhas de construção, eliminar uma linha selecionada ou eliminar todas as linhas por tipo (todas as horizontais, todas as verticais ou todas as angulares).

Criar Várias Linhas de Construção

Além da criação das linhas individuais ou dos grupos de linhas, é possível criar várias linhas de construção – como o método mais conveniente.



Criar Várias Linhas de Construção - CCL

Esta função, cria uma ou mais linhas de construção, de todos os tipos – horizontal, vertical ou angular.

Estão disponíveis as opções seguintes:



Criar Linhas de Construção Horizontal/Vertical – seleciona uma localização e depois a direção da nova linha de construção (linhas) onde esta vai ser criada. A linha ou linhas, são criadas de acordo com as seleções atuais – a uma distância a partir da localização selecionada, a uma distância da linha anterior ou arrastadas pelo cursor



Criar Linhas de Construção Angular – sob o primeiro ângulo pré-definido, de modo similar às linhas horizontal/vertical



Criar Linhas de Construção Angular – sob o segundo ângulo pré-definido, de modo similar às linhas horizontal/vertical



Arrastar Linha de Construção pelo Cursor – se esta opção estiver selecionada, vai ser arrastada uma nova linha de construção, pelo cursor, até que selecione uma localização. Por defeito, é usado o modo de arrasto por incrementos – por exemplo, a nova linha é arrastada em incrementos de 1 milímetro. A distância a partir da localização, é mostrada próxima do cursor. Se esta opção estiver desligada, a distância da nova linha de construção é definida por entrada no teclado ou medição.



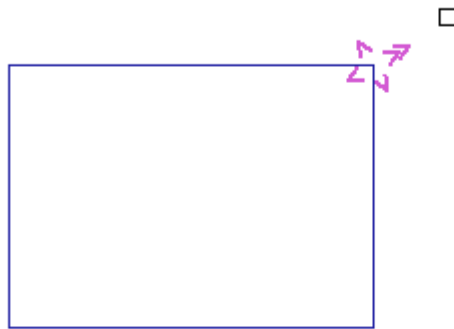
Definir o Incremento do Arrasto ou Ângulos – define o incremento de arrasto, ou pré-define o primeiro e segundo ângulo das linhas de construção angulares.



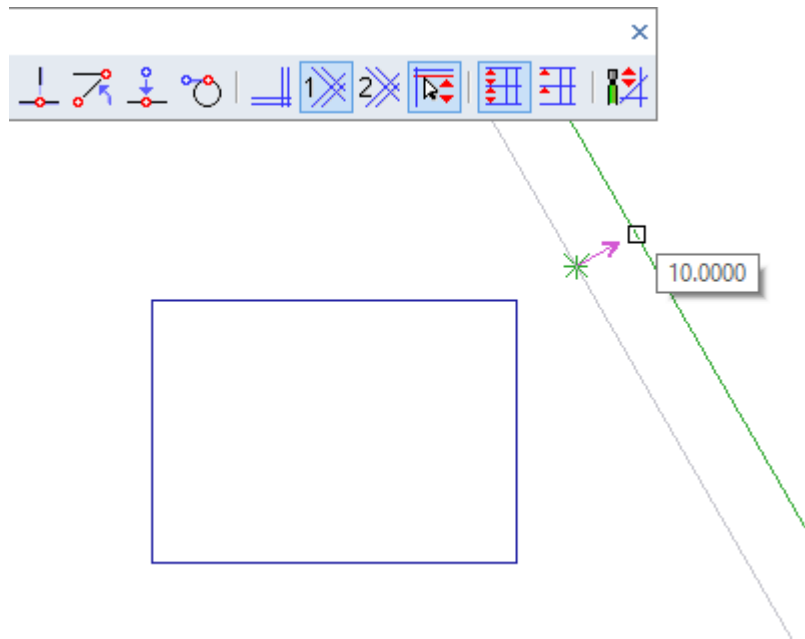
Medir Distância do Primeiro Ponto Selecionado



Medir Distância como Equidistante da Linha Anterior



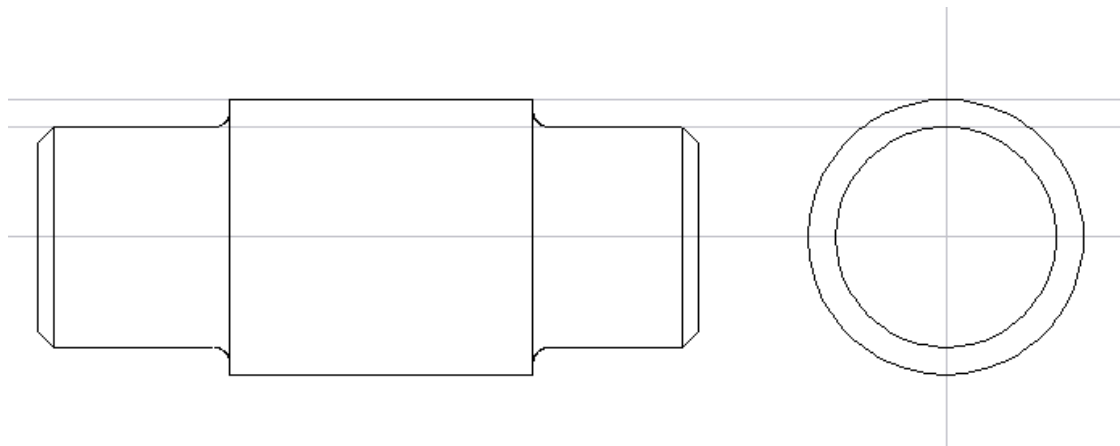
Selecionar uma direção da nova linha de construção



Uma linha de construção arrastada pelo cursor, de acordo com a seleção anterior



Barra de ferramentas das Linhas de Construção



Exemplo de linhas de construção usadas para criar uma vista lateral

Linhas de Construção Temporárias

As linhas de construção temporárias (linhas guia) são criadas automaticamente na última localização definida e nestas situações:

- Desenho de linhas 2D, polilinhas ou multilinhas
- Criação de fronteiras temporárias para extensões ou linhas de corte temporárias
- Durante o arrasto de objetos, numa localização para definição de ponto de arrasto
- Durante o estiramento, numa localização para definição de ponto de arrasto (referência)

Por defeito, estas linhas de construção temporárias, estão ativas no desenho 2D, no 3D (no esboço). Pode ligar o cursor nestas linhas de construção e facilmente seguir qualquer das direções horizontal ou vertical. No esboço 3D, pode não conseguir reconhecer as direções dos eixos X ou Y, por causa da rotação da vista.

Linhas de Construção Transitórias

As linhas de construção transitórias ou as linhas são mostradas temporariamente, se as coordenadas X e Y do cursor se aproximarem:

- Localização $x=0$, $y=0$ (origem das coordenadas)
- Ponto marcado, como um ponto final ou um ponto médio
- Ponto de início de uma polilinha.

As linhas transitórias desaparecem, se o cursor se mover para longe destas situações, mais do que uma determinada distância definida. Por outro lado, podemos seguir uma linha transitória pelo movimento do curso até chegarmos a uma intersecção dessa mesma linha transitória com um objeto 2D.

Para ligar ou desligar estas linhas de construção temporárias para esboço ou para o modo 2D, corra o comando “CFG”, ou selecione *Modos Ortho*, *Linhas Guia* ou *selecção Modo Ortho*

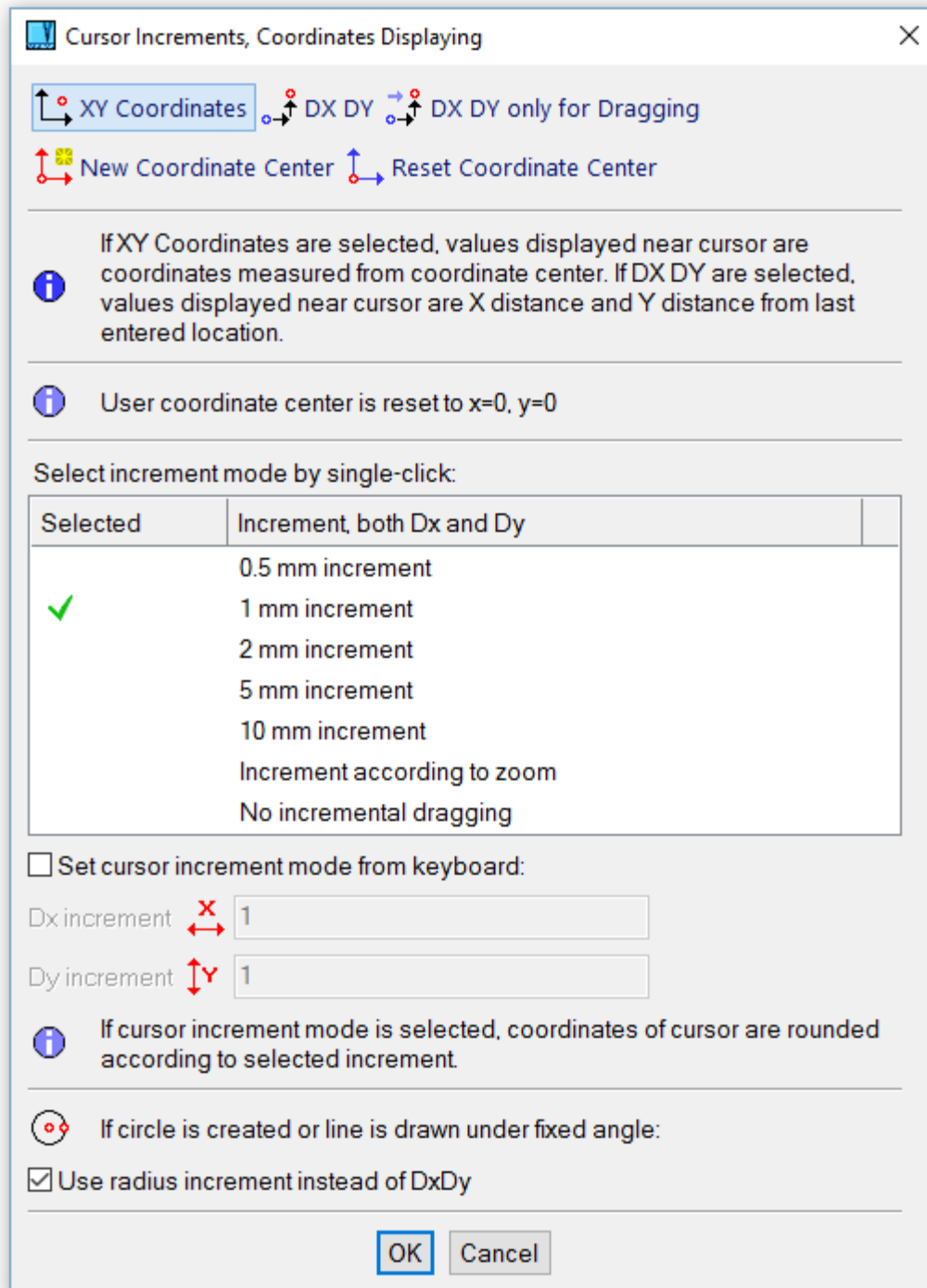
Modo Incremento Cursor

Quando não no modo de Incremento, o cursor tem um movimento suave e as localizações definidas são baseadas na resolução de visualização. Quando no modo Incremento, as localizações são arredondadas para o múltiplo mais próximo da distância de incremento. Os movimentos continuam, no entanto, suaves; apenas o resultado das localizações é arredondado. O movimento do cursor "salta" em saltos definidos. O modo Incremento é indicado na Barra de Estado. O modo Incremento é especialmente indicado quando usado em conjunto com uma origem definida pelo utilizador.



Movimento do Cursor em Incrementos - STP, F9

Liga ou desliga o modo de incremento do cursor ou define os incrementos em X e Y para o movimento do cursor. Este comando também permite a definição da origem do sistema de coordenadas 2D.



Definição dos movimentos do cursor ou origem das coordenadas

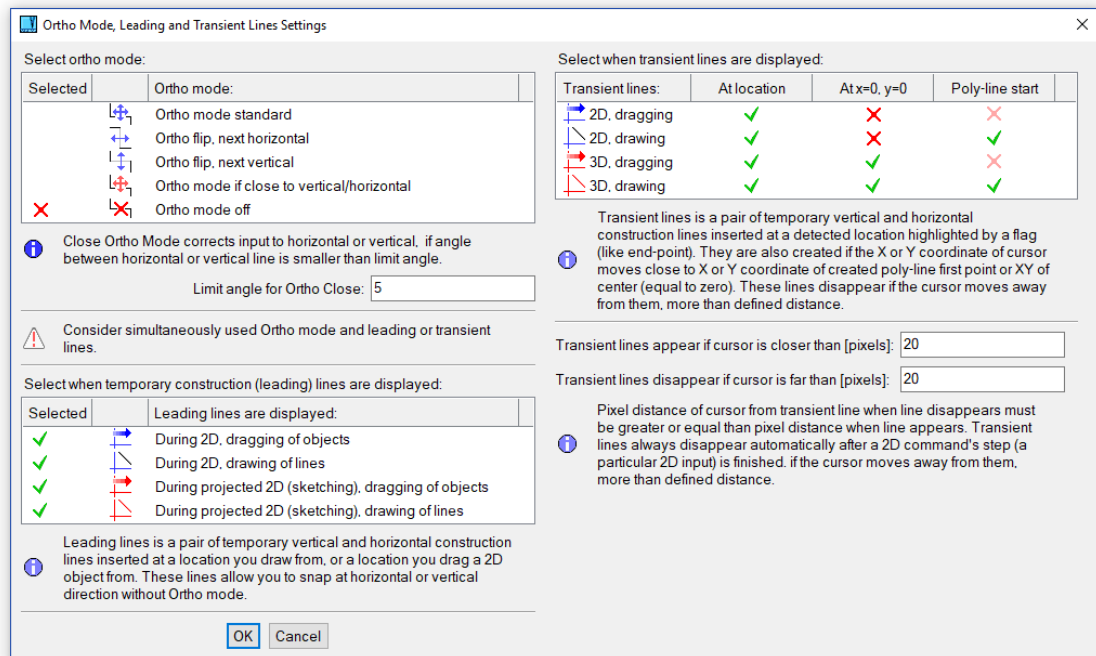
Modo Ortho

No modo Ortho, as linhas são sempre verticais ou horizontais, de acordo com a posição atual do cursor. É possível usar o modo Ortho Alternado no qual as linhas alternam entre horizontal e vertical independentemente da posição do cursor. O modo Ortho é indicado na Barra de Estado.



Modo Ortho, Linhas Guia

Este comando define o modo Ortho, desliga-o ou configura as linhas de construção temporárias (linhas guia).



Modo Ortho, definições das linhas guia.

Os comandos seguintes, gerem os vários modos Ortho, individualmente:



Ortho On - F11

Liga o modo Ortho.



Ortho, Próxima Horizontal H/V

Liga o modo Ortho, alternando as linhas horizontais e verticais. A primeira linha é horizontal.



Ortho, Próxima Vertical V/H

Liga o modo Ortho, alternando as linhas horizontais e verticais. A primeira linha é vertical.



Ortho se Próximo da Vertical/Horizontal

O modo Ortho é usado, se o ângulo da localização atual do cursor, medida a partir da última inserção, estiver próxima da direção horizontal ou vertical. O limite angular pode ser definido.



Definir o Ângulo Próximo para Ortho

Define o limite angular para o modo descrito acima.



Modos Ortho – Shift + F11

Abre o menu de pop-up, com todas as possibilidades do modo Ortho.



Ortho Off

Desliga o modo Ortho.

Selecionar Objetos 2D

Enquanto a trabalhar com objetos 2D é sempre necessário selecionar outros objetos. Numa função típica deve selecionar um ou vários objetos, terminar a seleção e depois a função processa o comando. Por exemplo, a seleção é usada para apagar objetos, mover objetos, mudar a cor, etc. As barras temporárias têm todas as opções de seleção.

Métodos de Seleção









O modo mais direto para incluir objetos na seleção é com o botão do lado esquerdo do rato. Os objetos são selecionados se estiverem dentro a abertura do cursor e os objetos selecionados são realçados numa cor diferente.

Durante o processo de seleção, surge uma barra temporária que mostra opções de seleção adicionais. Todas as opções estão também disponíveis no menu Seleção. É possível selecionar objetos singulares, grupos ou objetos que partilham atributos como uma cor particular. É possível selecionar grupos de objetos de todo o desenho ou pode usar janelas de seleção. É possível também aceder a opções de seleção através de comandos relevantes pelo teclado (que não são sensíveis a maiúsculas / minúsculas). Quando usar comandos, o objeto desejado deve já estar dentro da abertura do cursor.











Selecionar Tipos de Objetos

Estas opções permitem selecionar objetos singulares de um determinado tipo e que se encontram dentro da abertura do cursor. Quando forem usadas estas opções de seleção, a deteção automática é irrelevante.

Ícone	Tecla	Uso
	L	Seleciona uma linha

	Q	Seleciona uma spline
	A	Seleciona um arco ou círculo
	P	Seleciona um ponto
	S	Seleciona um símbolo
	Shift + 6 (^)	Seleciona uma seta
	C	Seleciona um padrão
	N	Seleciona texto
	D	Seleciona uma cota

Selecionar Grupos de Objetos

Ícone	Tecla	Uso
	N/A	Seleciona todos os objetos
	R	Seleciona objetos completamente dentro da janela de seleção
	I	Seleciona objetos completamente ou parcialmente dentro da janela de seleção
	I	Seleciona objetos completamente ou parcialmente fora da janela de seleção
	O	Seleciona objetos completamente fora da janela de seleção
	V	Seleciona objetos num nível específico
	B	Seleciona objetos de uma cor especificada
	Y	Seleciona objetos de um tipo de linha especificado
	T	Seleciona grupos de objetos de um tipo especificado. É possível selecionar de todo o desenho ou usar uma janela de seleção.
	1-8	Seleciona objetos de um grupo





Usar Janelas de Seleção (Molduras)

Deve correr o comando CFG, secção 2D e subsecção “Definições de Seleção de Objeto 2D”. Aqui pode determinar quando e como as janelas de seleção, vão ser usadas. Se durante a seleção, clicar no desenho

e não estiver nada selecionado, pode definir qual o comportamento do sistema, para uma das seguintes situações:

- Mostrar uma mensagem de aviso
- Iniciar uma janela de seleção cujo comportamento deve ser determinado
- Iniciar uma janela de seleção cujo comportamento é definido pelo canto em que a janela iniciar (superior direito, inferior esquerdo, etc.)

Selecionar Objetos Relacionados com Sólidos 3D

Ícone	Tecla	Uso
	E	Seleciona um perfil para criar um sólido. O perfil é selecionado segmento por segmento.
	F	Seleciona um perfil para criar um sólido. O perfil é identificado automaticamente.
	M	Seleciona todos os objetos ligados a um sólido 3D singular. Estes objetos são criados através da exportação de uma vista 3D.
	G	Seleciona todos os objetos que pertencem a uma vista exportada do 3D.

Limitação das Seleções 2D

Algumas funções, como o Boleado ou o Chanfro, requerem seleção limitada de objetos. Nestes casos, não existe necessidade de terminar o grupo de seleção. Se for necessário selecionar 2 segmentos que partilhem um canto, é possível selecionar os segmentos individualmente ou selecionar o canto. Para selecionar usando o canto, clique quando o símbolo V aparecer no canto. Veja também *Criar Cantos*, *Chanfros e Boleados* e *seção Criação de Cantos, Chanfros e Boleados*.

Desseleccionar Objetos



Para apagar objetos de um grupo de seleção, clique no ícone Selecionar/Desseleccionar e use os métodos normais para selecionar objetos - cada objeto selecionado irá voltar ao estado normal de não seleção. Carregar em X enquanto estiver a seleção ativa, irá também desseleccionar os objetos.

Terminar a Seleção

Carregar em Enter ou botão do lado direito do rato para terminar a seleção, ou clique no ícone correspondente, numa barra de ferramentas.

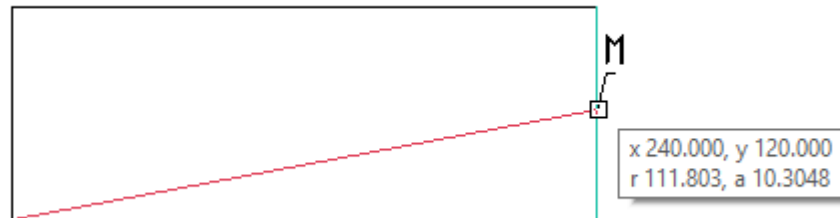
Selecionar Localizações 2D

A maioria dos objetos 2D, requerem introdução de dados geométricos na forma de coordenadas X, Y. O VariCAD torna fácil o processo de selecionar localizações significativas relativamente a objetos existentes. Para selecionar um ponto de um objeto, mova o cursor por cima do objeto, até que este fique

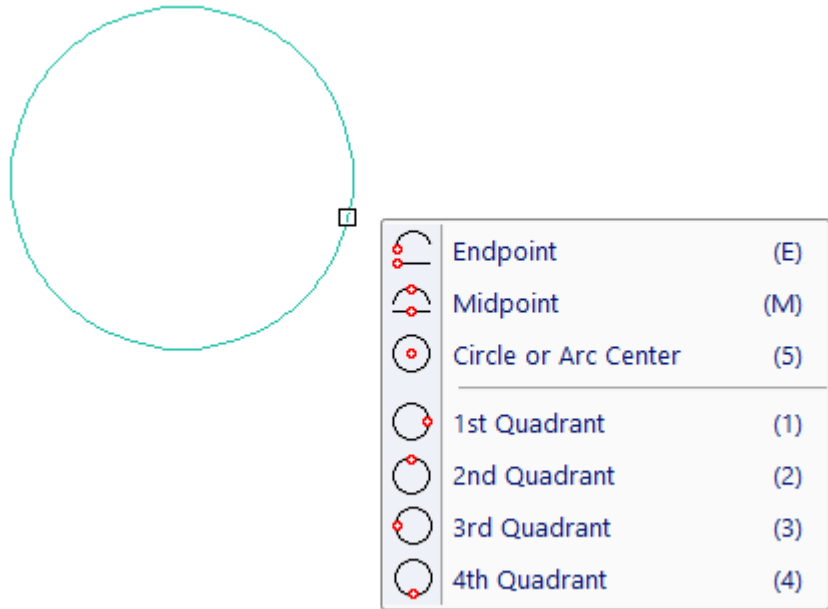
realçado. Clicar então o objeto fará selecionar o ponto mais perto do cursor. Se o cursor se aproximar de um ponto de gancho, como o ponto final ou ponto médio, surge um símbolo próximo do cursor. Clicar no momento em que o símbolo está mostrado, tem como resultado a seleção do ponto. As letras seguintes indicam ponto de gancho:

Letra	Ponto de Gancho
E	Ponto final
M	Ponto médio
5	Centro de um círculo ou arco
X	Intersecção
S	Ponto de ligação de um símbolo ou bloco
1	Ponto de 0-graus de um círculo ou arco
2	Ponto de 90-graus de um círculo ou arco
3	Ponto de 180-graus de um círculo ou arco
4	Ponto de 270-graus de um círculo ou arco

É possível também o uso de ícones, teclas e dos itens do menu Gancho, de modo a poder especificar ponto de gancho ou outras localizações geométricas. Se for usado o modo gancho, por clique de uma tecla, o ponto desejado ou o objeto relacionado, deve já estar dentro da abertura do cursor. O menu de Gancho surge se clicar simultaneamente com as teclas direita e esquerda do rato, enquanto estiver a ser definida uma localização 2D.



Deteção automática de um ponto de gancho












Menú com opções de gancho – mostrado depois de um clique com o botão direito do rato, num objeto detetado.






Se necessitar de desligar temporariamente a deteção automática, durante a inserção de uma localização, clique e mantenha a tecla F2 - veja *Desligar a Deteção Temporariamente* secção *Desligar a Deteção Temporariamente* Capítulo 5.

Pontos de Ganchos 2D




Ícone	Tecla	Localização
	E	Ponto final mais próximo
	M	Ponto médio
	5	Centro de arco ou círculo
	O	Ponto mais próximo de um arco ou linha
	P	Ponto (deve estar dentro da abertura do cursor)
	Z	Ponto de inserção de um bloco ou símbolo
	S	Ponto de ligação ou ponto de inserção de um bloco ou símbolo

	N/A	Ponto dimensionado mais próximo
	N/A	Guia, ponto do lado do texto
	1	Ponto de 0-graus de um círculo ou arco
	2	Ponto de 90-graus de um círculo ou arco
	3	Ponto de 180-graus de um círculo ou arco
	4	Ponto de 270-graus de um círculo ou arco
	F	Intersecção de 2 segmentos (selecionar ambos os segmentos, é possível também de encontrar a intersecção das extensões dos segmentos)
	Barra de Espaços	Ponto mais próximo da grelha
	C	Intersecção mais próxima de linhas de intersecção




Pontos de Localização Combinados

Ícone	Tecla	Localização
	G	Distância definida a partir do ponto final de linha, mais próximo
	B	Intersecção de um objeto selecionado e uma linha criada a partir do último ponto, num determinado ângulo
	6	Intersecção de um objeto selecionado e uma linha criada a partir do último ponto, perpendicular a este objeto
	T	Ponto tangente a um objeto selecionado, direcionado do último ponto
	B	Ponto médio entre 2 pontos definidos

Pontos Definidos pelo Teclado

Ícone	Tecla	Localização
	K	Introduza as coordenadas X, Y
	D	Introduza os valores dX e dY a partir do último ponto
	R	Introduza a distância e o ângulo a partir do último ponto

Outros Pontos e Funções

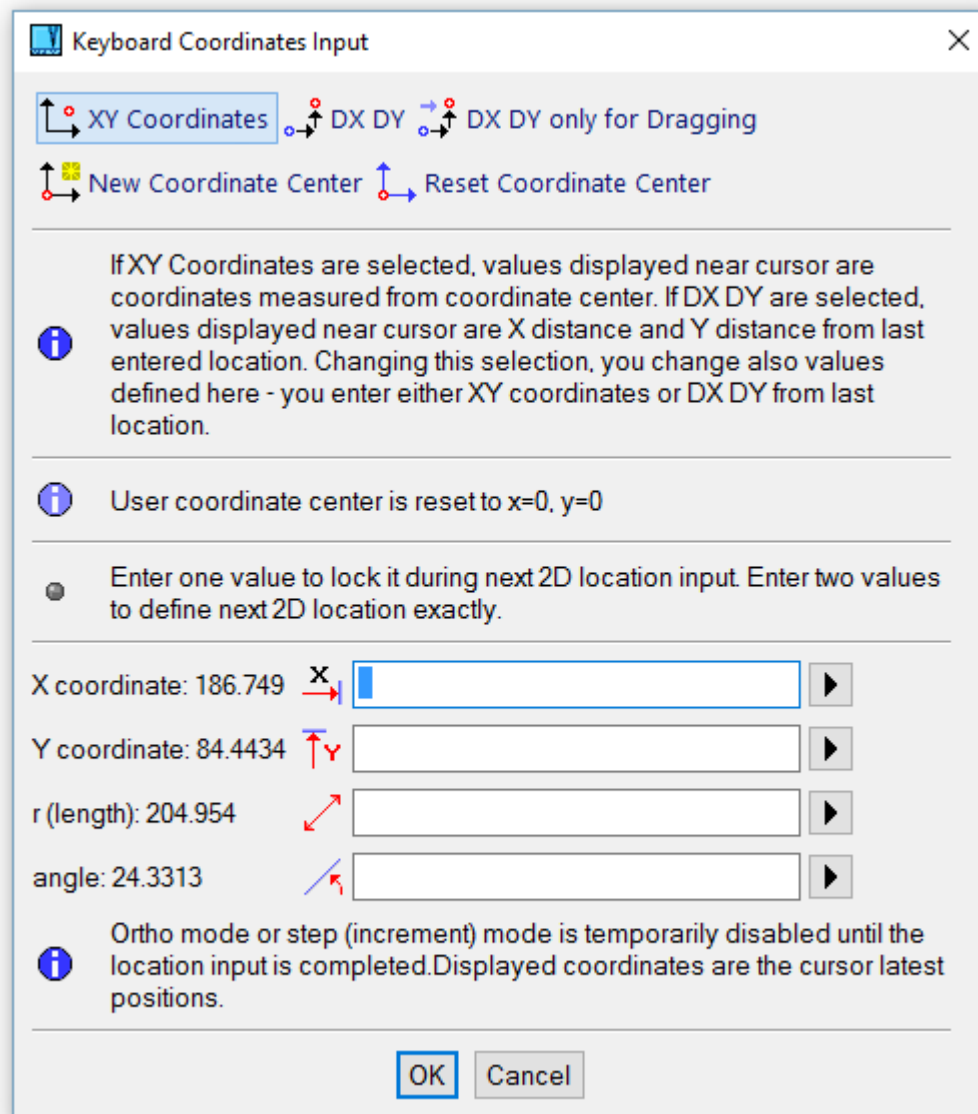
Ícone	Tecla	Função
	W	Redefinir a origem do utilizador
	I	Localização exata corrente do cursor
	TAB	Comprimento fixo, ângulo ou coordenadas

Comprimento fixo, Ângulo ou Coordenadas

Este método de inserção 2D, permite-lhe usar várias combinações convenientes. Está sempre disponível, clicando TAB. Então, é aberto uma caixa de diálogo. Se continuar a carregar no TAB, pode escolher o foco da inserção de X, Y, raio ou o valor do ângulo.

Se introduzir apenas um valor, por exemplo a coordenada X, a próxima inserção 2D, fixa a coordenada X. Ou, se por exemplo, inserir apenas o raio (comprimento), a próxima inserção 2D, será arredondada para uma distância fixa, a partir do ponto anterior. Durante o desenho da linha, pode criar um segmento de comprimento fixo.

Se introduzir dois valores, a inserção é definida exatamente. Isto permite uma combinação de inserção de coordenadas fixas, inserção da localização em distância e sobre um ângulo, etc...

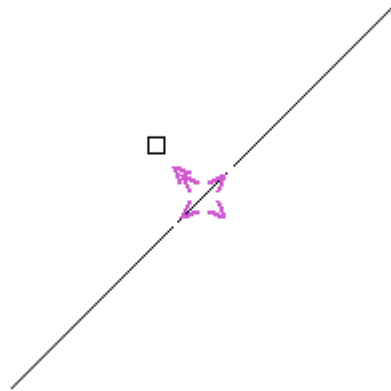


Introdução de coordenadas pelo teclado

Definir Ângulos e Direções

Algumas funções, como a inserção de símbolos ou a inserção de peças mecânicas permitem a definição do ângulo de rotação dos objetos a inserir relativamente a segmentos de linha. Os ângulos são medidos no sentido anti-horário a partir da direção +X (à direita da origem).

Para definir um ângulo de acordo com a direção de uma linha, clique numa linha. Então, surgem quatro ícones seta – duas ao longo da linha, opostas uma à outra. Os dois ícones seta seguintes, são perpendiculares à linha, opostos um ao outro. Mova o cursor ao redor do centro dos ícones. A seta na direção, próxima do cursor, fica realçada. Faça clique com o botão esquerdo do rato, na localização desejada, sendo então usada a direção do ângulo corrente.



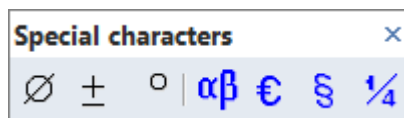
Introdução de ângulo, medido a partir de uma linha

Escrever Caracteres Especiais

Os caracteres especiais podem ser usados na escrita de cotas. Quando estiver a ser definida a localização do texto da cota, é possível alterar o texto.

Estão disponíveis os seguintes caracteres especiais:

- Diâmetro
- Grau
- Mais/menos
- Conjunto de letras Gregas
- Conjunto de símbolos de moeda
- Conjunto de símbolos gerais
- Conjunto de símbolos numéricos



Barra de ferramentas de caracteres especiais

Expressões Matemáticas

Se for necessário especificar um valor numérico, é possível introduzir uma expressão matemática. Se quer a expressão ou o número contiverem erros ou caracteres inválidos, é mostrada uma mensagem de aviso.

As expressões matemáticas podem conter os seguintes operadores:

- + (mais)
- - (menos)

- * (multiplicação)
- / (divisão)
- ^ (expoente)

Os números e variáveis podem ser escritos em parêntesis ou chavetas de níveis ilimitados.

As expressões matemáticas podem conter também as funções seguintes:

- sin, cos (seno, cosseno)
- tan, atan (tangente, arco tangente)
- asin, acos (arco seno, arco cosseno)
- log (logaritmo decimal)
- ln (logaritmo natural)
- exp (expoente de e)
- rtd (converte radianos para valores decimais)
- dtr (converte valores decimais para radianos)
- sqr (quadrado)
- sqrt (raiz quadrada)

Deve incluir os argumentos em parêntesis ou chavetas. Os argumentos das funções trigonométricas, são introduzidas em graus.

Exemplo de uma expressão correta: $1 + 2 * \sin(30) + 2 * (2^2 + \sqrt{9})$

O resultado é 16.



Calculadora - CAL, Shift + F9

Introduz e resolve expressões matemáticas.

Controlar Objetos, Distância, Ângulos e Coordenadas

As funções de controle para os objetos 2D, estão acessíveis no menu Objetos / Controlar ou da Barra de Ferramentas Controlar 2D.



Coordenadas 2D - COO

Mostra as coordenadas X, Y de um ponto selecionado.



Distância 2D - DIS

Mostra a distância entre 2 pontos.



Ângulo - ANG

Mostra a medida de um ângulo. É possível definir um ângulo pelos seguintes métodos:

- Por direção da linha
- Por dois pontos
- Entre duas linhas
- Por três pontos
- Por tangência de um arco ou uma spline

Os ângulos são sempre medidos no sentido anti-horário e os seus valores são mostrados em graus.



Informação do Objeto 2D - ODT

Mostra informação sobre um objeto 2D selecionado. O tipo de objeto, nível, cor, tipo de linha e grupo (se existir) são sempre listados. Os dados visualizados dependem do tipo de objeto.

Desenhar Objetos 2D

Esta secção descreve os vários tipos de objetos 2D possíveis de criar. Veja *Selecionar Localizações 2D* e *secção Selecionar Localizações 2D* para mais detalhes ou definir e selecionar localizações.

Desenhar Linhas

As funções seguintes permitem criar linhas e objetos criados a partir de linhas, como retângulos e polígonos:



Linha – LIN, Ctrl + L

Com esta função é possível criar uma linha singular, uma linha multi- segmento ou uma curva livre. Enquanto a criar linhas, estão disponíveis as seguintes funções adicionais:



Fechar - junta o último ponto ao primeiro de modo a fechar o polígono.



Livre - cria uma curva livre, ficando a carregar no botão do rato.



Pontos Finais - o modo por defeito em que cada clique do rato define um segmento.



Objetos Separados - cria cada segmento de linha como um objeto separado.



Um Objeto - cria um objeto que contenha todos os segmentos de linha.



Multilinha - MLL

Uma multilinha é um grupo de linhas equidistantes ou paralelas, que atuam como uma única entidade. Antes de criar multilinhas, é possível definir os parâmetros destas, tais como o número de linhas, distância a partir do centro e arredondamento.



Atributos da Multilinha - altera as propriedades durante a criação da multilinha.

Multi Line

Multi line parameters:

Fillet radius 25

Distance of inner line from center 8

Distance of outer line from center 10

☐ 2 lines ☒ 4 lines

☐ Both ends are closed (sealed)

☐ Closing line across entire section



☒ Fillet edges

☒ Draw centerline

☒ Centerline overlap

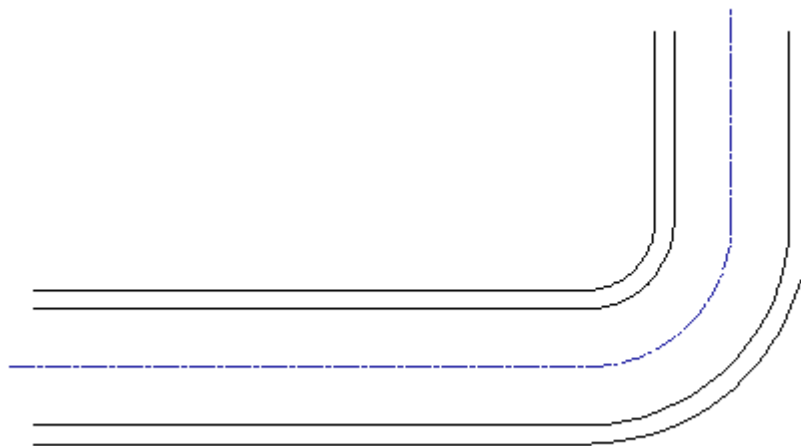
☒ Centerline has different attributes

☐ Close (lock) lines

Centerline type  

OK Cancel

Opções de múltiplas linhas



Exemplo de multilinhas criadas dentro de uma única função

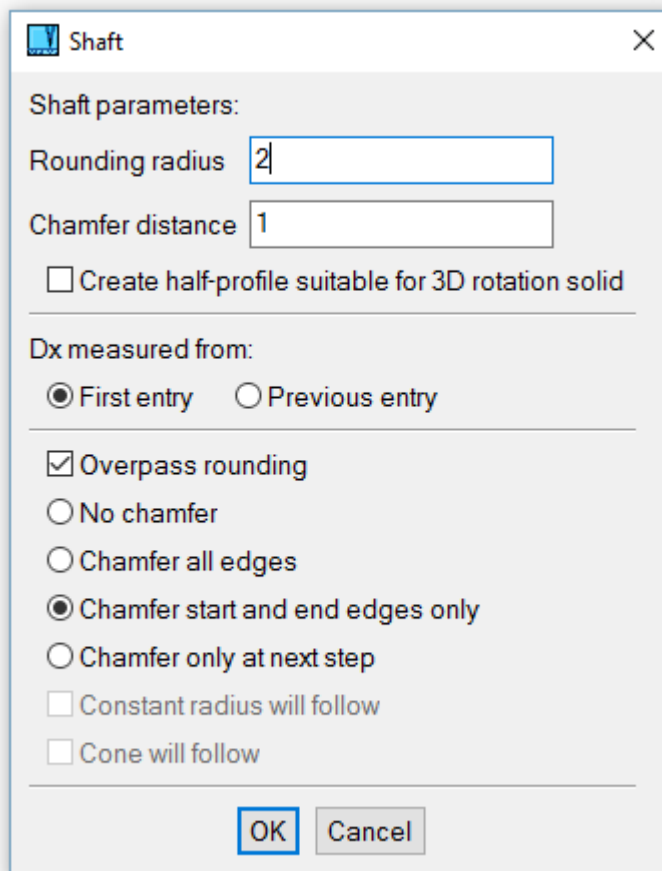


Veio - SHAFT

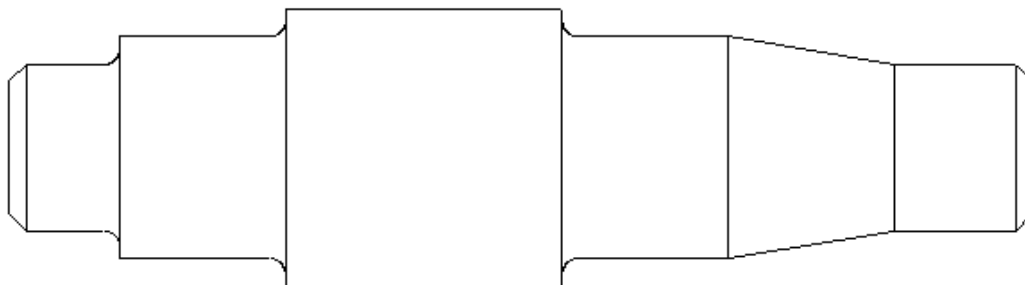
Esta função cria veios ou outros objetos simétricos 2D. Antes de criar veios, é possível definir a visualização das coordenadas, os boleados ou chanfros ou a criação de partes cónicas ou cilíndricas. Quando a desenhar veios, as coordenadas são sempre mostradas como dX, dY. É possível escolher se a coordenada dX é medida a partir do primeiro ponto (comprimento total a partir do primeiro ponto) ou a partir do último ponto (comprimento de cada segmento).



Atributos do Veio - altera as propriedades durante a criação do veio.



Opções de veios



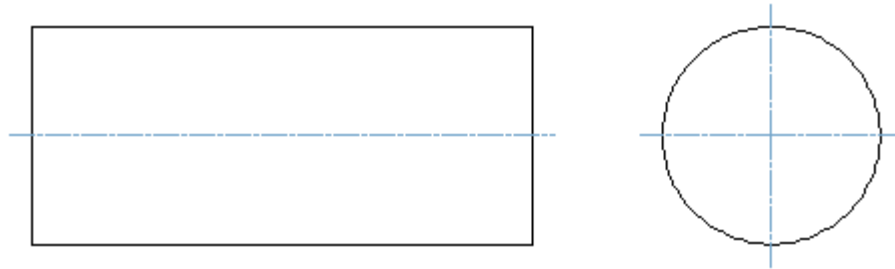
Exemplo de um objeto criados pelo Veio



Eixos - AXIS

Um eixo pode ser criado de 2 maneiras:

- 2 pontos - o eixo é definido como uma linha entre 2 pontos, com uma extensão a passar os pontos.
- Arco ou Círculo - um conjunto de 2 eixos vão ser criados no centro do arco ou círculo.



Eixos criados no centro do círculo e entre 2 pontos



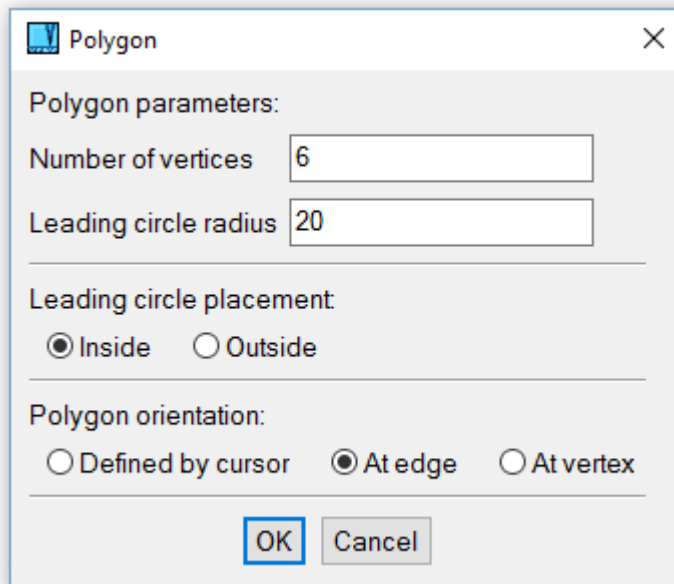
Retângulo - RECT

Cria um retângulo pela definição de 2 cantos opostos. Se fizer clique com o botão direito do rato numa área vazia, no momento de definição do primeiro ou segundo canto do retângulo, vai surgir um menu e é possível a seleção do modo de incremento pelo cursor ou a entrada de dimensões exatas pelo retângulo, através do teclado.



Polígono - POL

Um polígono é um objeto em que todos os lados têm o mesmo comprimento. O polígono pode caber dentro ou fora de um raio especificado e é então possível definir o número de lados (vértices) e localização do vértice.



Opções para polígonos



Linha Tangente - TAN

Cria uma linha tangente pela seleção de 2 círculos ou arcos. Os pontos finais da linha tangente, são localizados nas áreas de seleção dos arcos ou círculos.

Setas



Setas - ARR

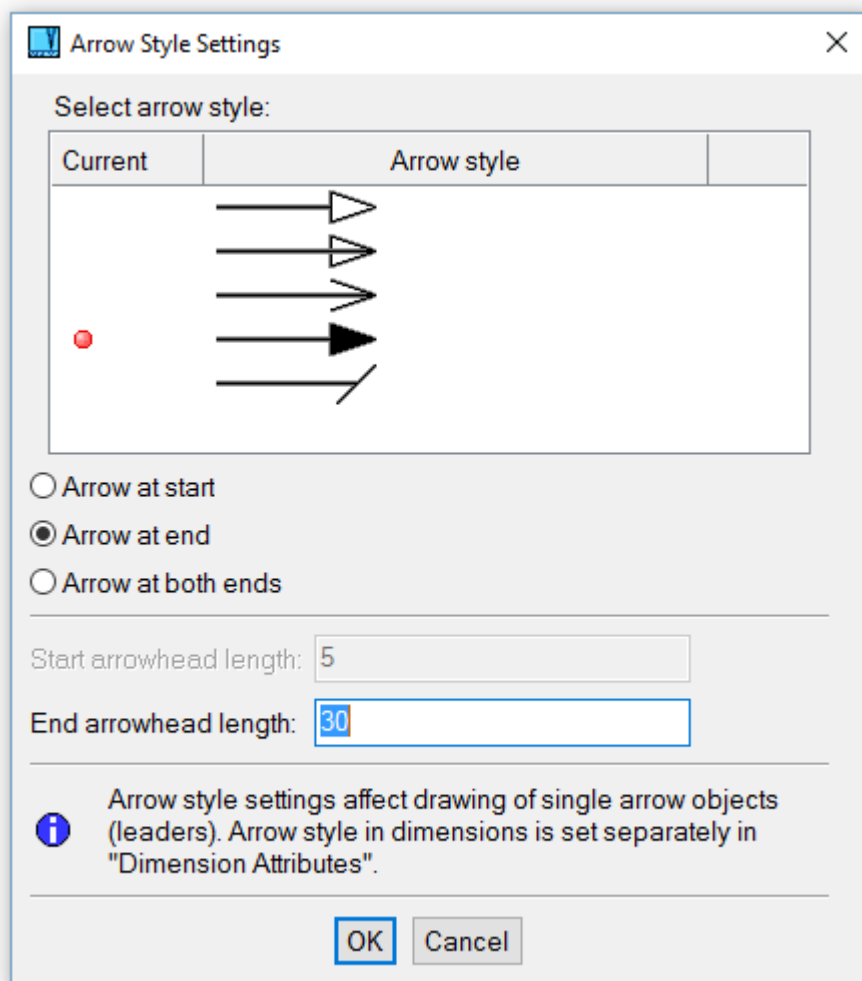
Uma seta é um segmento singular ou não, que possui uma cabeça de seta na ponta do seu último segmento.



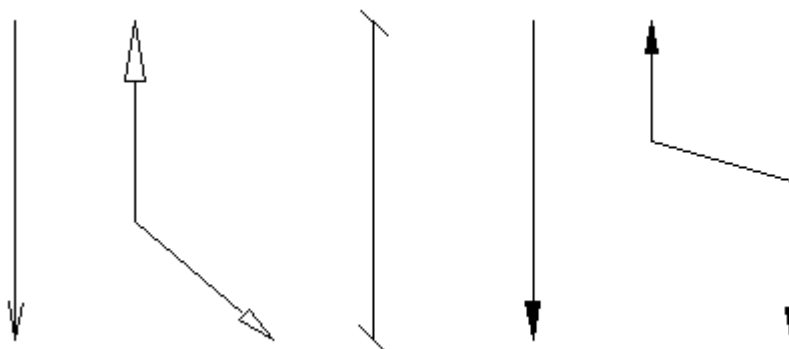
Atributos de Setas - ARA

Esta função está disponível no menu Ferramentas. É possível definir os seguintes atributos:

- Estilo das setas
- Comprimento das setas
- Em que extremidade da linha as setas são criadas



Definições do estilo de setas



Exemplo de vários tipos de setas (cada seta é um objeto singular)

Desenhar Curvas



Gráfico - GRA

Um gráfico é uma curva definida por coordenadas x, y, carregadas a partir de um ficheiro texto. Os valores das coordenadas, guardados num ficheiro de texto, devem estar separados por espaços.

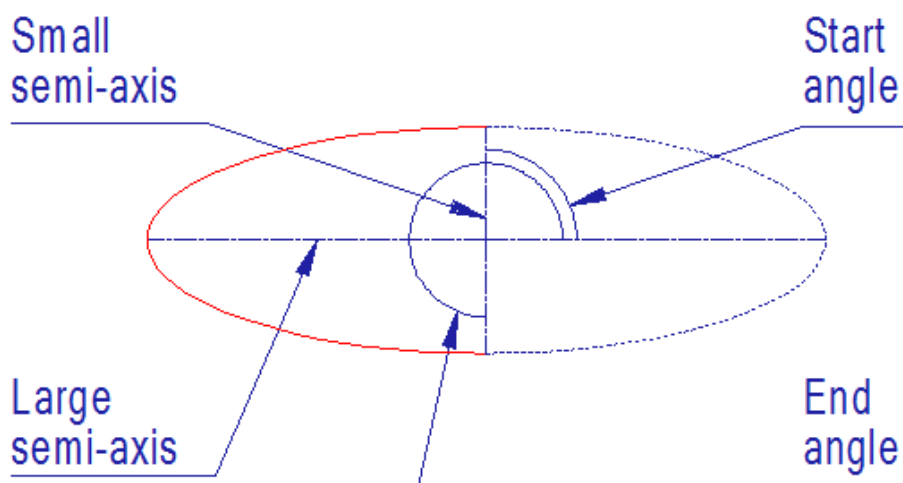


Elipse - ELL

Uma elipse pode ser criada definindo o eixo menor e maior ou projetando um círculo. Para criar um arco elíptico, podem ser definidos o ângulo final e inicial. Valores de ângulos idênticos, vão produzir uma elipse completa. É também fácil de especificar ângulos idênticos através de carregar na Barra de Espaços uma vez quando estiver a introduzir o primeiro ângulo e outra vez (sem mover o cursor) enquanto introduzir o segundo ângulo.

A elipse, é criada como uma curva NURBS.

Definição de elipses



Exemplo de uma elipse



Spline - SPL

Uma spline é uma curva definida por uma série de pontos. A spline passa pelos pontos definidos. É possível escolher criar uma spline aberta ou fechada e definir o número de segmentos usados para a visualização da curva. Uma curva fechada é ligada suavemente – a abertura entre o primeiro e o último ponto é inexistente. As splines são criadas como curvas B-spline.

As splines são criadas como curvas de interpolação NURBS.

Criar Pontos

Os pontos são usados no 2D como objetos auxiliares.



Ponto - POINT

Cria um ponto singular através da escolha de localizações de pontos.



Pontos no Arco - POC

Cria pontos ao longo de um arco. É possível especificar um número de pontos igualmente espaçados ou definir a distância entre pontos.



Pontos na Linha, Número - PLN

Cria um número especificado de pontos igualmente espaçados ao longo de uma linha.



Pontos na Linha, Distância - PLD

Cria pontos ao longo de uma linha, separados por uma distância especificada.



Pontos do Ficheiro - PFF

Insere pontos de um ficheiro de texto listados como coordenadas X e Y. Cada conjunto de coordenadas no ficheiro de texto devem estar separados por espaços.

Cria círculos e Arcos

Os círculos e arcos são o mesmo tipo de objetos; um círculo é um arco com 360 graus. Os ângulos dos arcos são medidos no sentido anti-horário, com os 0 graus no lado positivo do eixo do X. Se um círculo ou um arco for definido pelo arrasto do cursor, pode clicar com o botão direito do rato. Então vai surgir um menu e é-lhe possível seleccionar o incremento de arrasto do cursor ou definir um valor exato para o raio, através do teclado. Na maioria das situações, o incremento do cursor é medido como Dx e DY a partir do último ponto definido ou a partir do centro de coordenadas. Mas, quando arrasta um círculo ou um arco a partir do seu centro, os incrementos do cursor são medidos como incrementos do raio.



Circulo Centro Raio - CCR

Cria um círculo definido por um ponto de centro e um raio.



Circulo Ponto de Centro - CCP

Cria um círculo por definição do ponto de centro e um ponto na circunferência.



Circulo por 2 Pontos - CR2

Cria um círculo por definição de 2 pontos na circunferência e um raio. O círculo é criado quando for especificado o lado do centro do círculo relativo à linha de ligação dos 2 pontos da circunferência.



Circulo por 3 Pontos - C3P

Cria um círculo por definição de 3 pontos na circunferência.



Circulo Tangente a 2 Objetos - CT2

Cria um círculo tangente a 2 objetos (linhas, círculos, arcos) com um raio especificado.



Circulo Tangente a 3 Objetos - TG3

Cria um círculo tangente a 3 objetos (linhas, círculos, arcos).



Grupo de Furos - HOL2

Cria um grupo de furos (círculos) ao longo de um círculo ou linha.



Arco Centro Raio - ACR

Cria um arco por definição do ponto de centro, raio e ângulos final e inicial. Para criar um círculo completo, os ângulos final e inicial devem ser idênticos. É muito fácil especificar ângulos idênticos apenas pressionando a Barra de Espaços uma vez quando da introdução do ângulo inicial e outra quando a introduzir o segundo ângulo (sem mover o cursor).



Arco Ponto de Centro - ACP

Cria um arco por definição do ponto de centro, um ponto na circunferência e ângulos final e inicial. Para criar um círculo completo, os ângulos final e inicial devem ser idênticos. É muito fácil especificar ângulos idênticos apenas pressionando a Barra de Espaços uma vez quando da introdução do ângulo inicial e outra quando a introduzir o segundo ângulo (sem mover o cursor).



Arco por 2 Pontos - AR2

Cria um arco por definição de um raio e 2 pontos finais. O arco é criado quando especificar o lado do centro do arco relativa à linha de ligação dos 2 pontos finais.



Arco por 3 Pontos - A3P

Cria um arco por definição do primeiro ponto final, um ponto na circunferência e um segundo ponto final.



Arco Ponto Tangente - APT

Cria um arco por definição do raio, um ponto na circunferência e uma linha tangente ou arco. O arco é criado quando especificar o lado do centro do arco.



Arco Tangente a 2 Objetos - AT2

Cria um arco tangente a 2 linhas ou arcos, especificando o raio do arco.

Criar Objetos de Texto

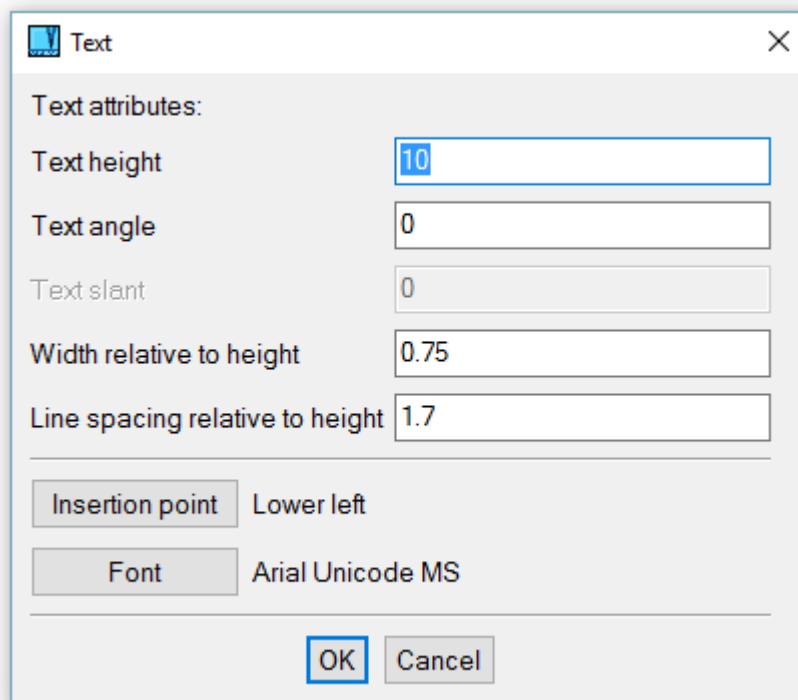
Existem vários modos para adicionar texto aos seus desenhos: como linhas singulares de texto, como notas de até 10 linhas ou inserido de um ficheiro de texto. O texto pode ser inserido como horizontal ou desenhado segundo um ângulo especificado. Veja *Editar Textoo secção Edição de Texto* para detalhes ou modificar o texto existente.



Atributos Texto - TXA

É possível definir os seguintes atributos de texto:

- Altura do texto
- Ângulo do texto - ângulo da linha de texto (linha singular de texto ou o ficheiro de texto é inserido como horizontal e o ângulo pode ser alterado mais tarde)
- Inclinação do texto - o ângulo das letras individuais
- Espaçamento da linha - relativo à altura do texto
- Largura do texto - relativo à altura do texto
- Ponto de inserção do texto
- Fonte do texto

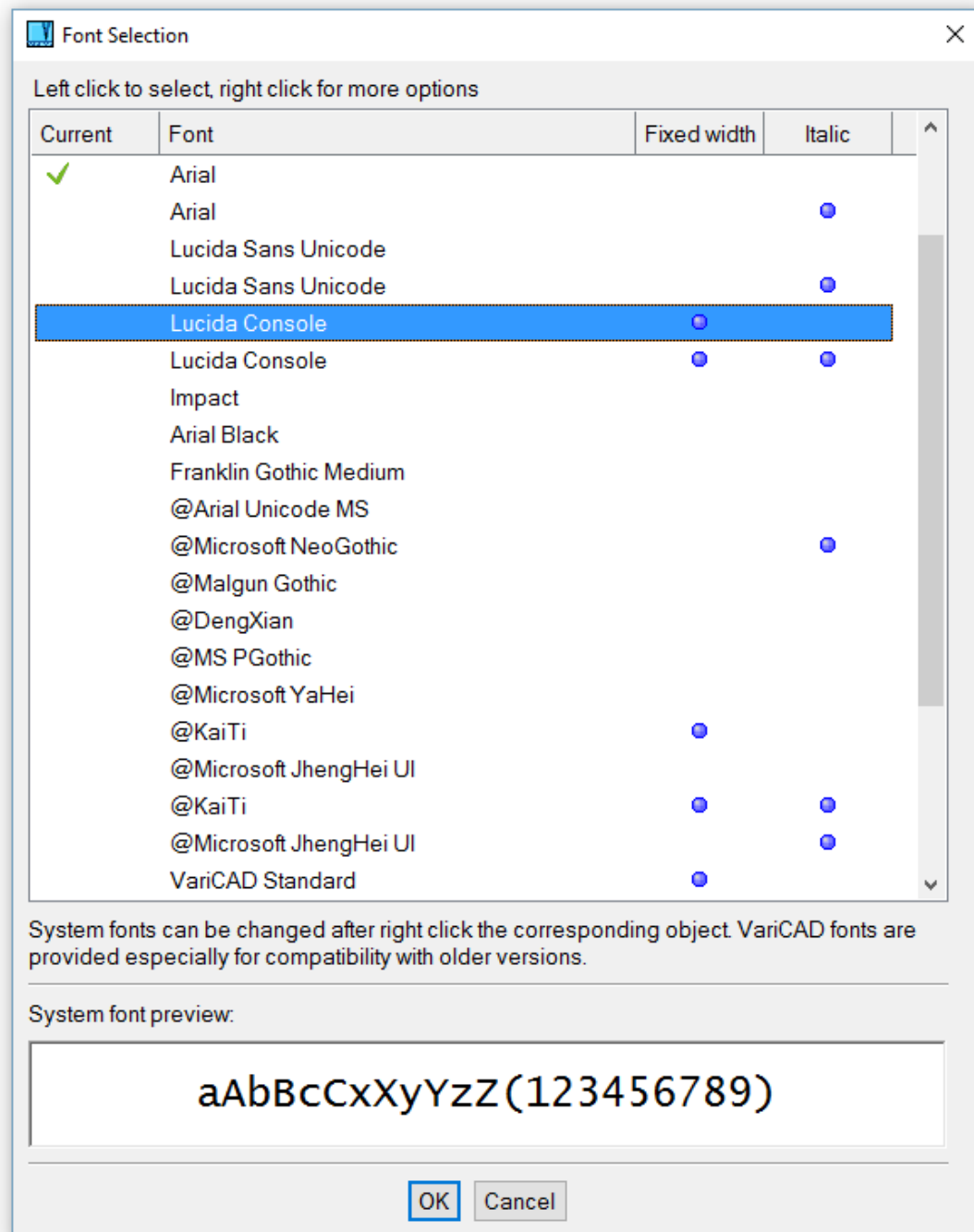


Janela de Atributos de Texto

Codificação do Texto, Fontes de Texto

Todos os objetos de texto, usados no VariCAD, são codificados em Unicode. Contudo, existem algumas limitações, se selecionar fontes de texto. O VariCAD trabalha com dois tipos de fontes:

- Fontes do VariCAD, como a VariCAD standard. Estas fontes, estão sempre disponíveis, mas contêm um conjunto limitado de caracteres. A fonte VariCAD Standard, suporta a codificação Europeia Ocidental, Europeia Central e a Cirílica.
- Fontes True type. Estas fontes, estão disponíveis a partir do sistema operativo. Os sistemas operativos do Windows, oferecem diferentes tipos de fontes, quando comparado com os sistemas Linux. Estas fontes, normalmente, contêm os caracteres do conjunto Unicode.



Seleção da fonte de texto

Writing Text from Up to Down

O texto no VariCAD, é escrito da esquerda para a direita. Se necessário, existe também a possibilidade de escrever linhas simples de texto, de cima para baixo, em Chinês, Japonês ou Coreano, sob o Windows. Selecione uma fonte true-type, cujo nome comece com o carácter @ - por exemplo, uma

fonte chamada @Gulim. Então, defina o ângulo do texto para -90 graus. As fontes True type, cujo nome comece com @ e que possua caracteres Chineses, Japoneses ou Coreanos, rodados em 90 graus.

Não existe possibilidade de escrever textos da direita para a esquerda, na versão atual do VariCAD.

O Windows 10 pode não ter todas as fontes pré-definidas, instaladas por defeito.



Nota (Linhas Múltiplas) - NOTE

Uma nota é um objeto singular que contém até 10 linhas de texto. As notas são inseridas por arrasto e é possível definir uma largura de texto em função de 2 distâncias.



Linha de Texto - TEX

As linhas de texto singulares são desenhadas em modo horizontal. Primeiro deve ser localizado o ponto de início do texto e depois o tipo de texto. Carregue em Enter para terminar cada linha. Antes de seleccionar o ponto de início do texto, pode:

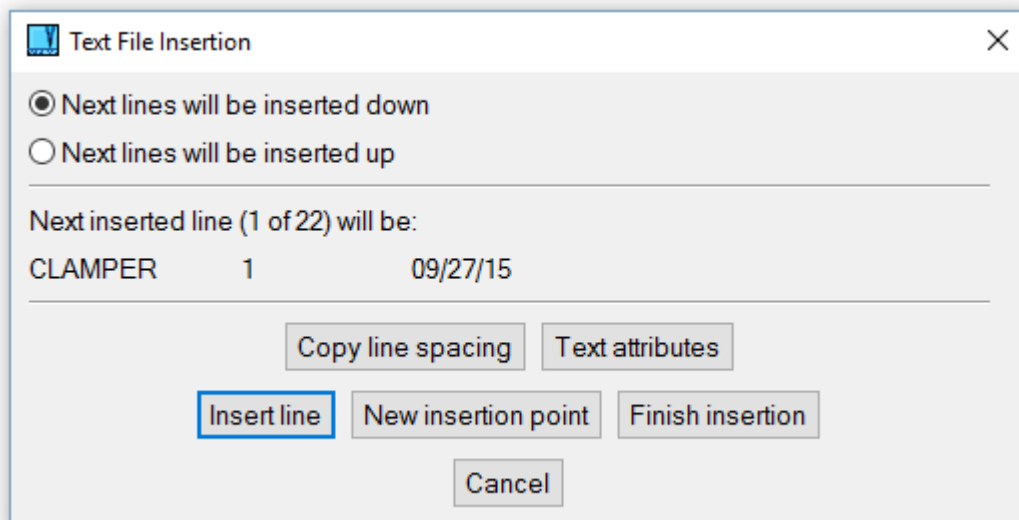


Copiar os Atributos de Texto - usar os atributos de um objeto de texto selecionado.



Inserir Ficheiro de Texto - TXI

Insere texto de um ficheiro para o desenho. Selecione o ficheiro e depois o canto inferior esquerdo da primeira linha de texto. É-lhe pedido para confirmar cada linha e pode interromper a inserção e redefinir a posição das linhas seguintes. É possível também cancelar a inserção antes de chegar ao fim do ficheiro.



Janela de Inserção de um Ficheiro de Texto

Editar e Apagar Objetos 2D

Esta secção descreve o modo como podem ser alteradas as formas dos objetos 2D seleccionados e texto. Para informação de como seleccionar objetos, veja *Seleção Objetos 2Do secção Seleccionar Objetos 2D*.

Pode seleccionar um comando e depois os objetos a serem editados. Ou, pode seleccionar os objetos primeiro e depois um comando. Pode também seleccionar um objeto ou objetos, fazer clique com o botão direito do rato, numa área vazia e seleccionar um comando a partir dum menu de pop-up.

Apagar Objetos



Apagar Objetos 2D – DOB, Ctrl + D

Apaga um ou mais objetos 2D seleccionados.

Alterar a Geometria dos Objetos



Cortar - TBO

Remove secções de linhas ou arcos, que cruzam outras curvas de corte. É possível definir uma linha de corte temporária de corte através de 2 pontos.



Remover Segmento - RSG

Remove um segmento de um arco ou de uma linha. O segmento removido é definido por 2 pontos.



Estender - EBO

Estende linhas ou arcos, até uma curva definida. É possível definir uma linha de extensão temporária de corte através de 2 pontos.



Linha Interrompida - BLN

Cria uma marca de interrupção numa linha seleccionada através da seleção de uma localização para cada marca de quebra.



Exemplo de linhas interrompidas

**Círculo a Partir de Arco - CEC**

Cria um círculo completo a partir de um arco selecionado.

**Editar Spline - ESP**

Edita uma spline selecionada. Deve selecionar um dos pontos de definição da spline e arrastar para uma nova localização. Enquanto a arrastar, a forma da spline, muda dinamicamente. Carregue em Enter ou com o botão do lado direito do rato para terminar a edição.

**Alterar Comprimento da Linha - CHLL**

Altera o comprimento de uma linha selecionada ou executa o estiramento.

**Alterar o Raio do Arco - CHAR**

Altera o raio de um círculo ou de um arco selecionado. Se o arco for criado como um canto arredondado, o sistema altera o raio do boleado. Pode selecionar várias linhas, arcos ou vários cantos arredondados 2D. A alteração é efetuada num único passo, para todos os objetos selecionados.

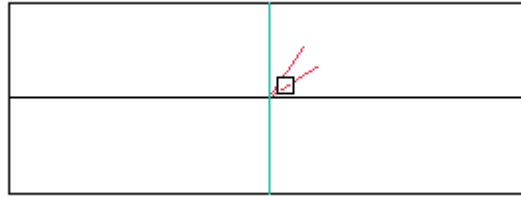
Criação de Cantos, Chanfros e Boleados

Cada uma destas funções, pode ser aplicada a linhas, arcos ou segmentos NURBS. É possível selecionar ambos os segmentos de uma vez com o modo de intersecção ligado, indicado por uma forma em V no cursor. Se os segmentos forem selecionados separadamente, pode escolher aplicar a função ao primeiro, segundo ou ambos. Se qualquer dos segmentos for cortado como resultado da função, deve efetuar a seleção do lado a manter.

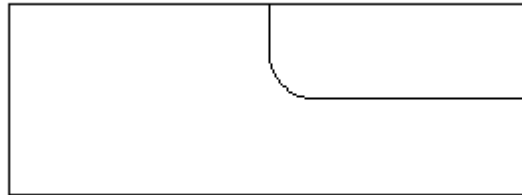
Seleção de Cantos, Chanfros ou Boleados numa Única Etapa

Em vez de selecionar um comando particular (por exemplo, por clique num ícone correspondente), podemos clicar e manter pressionada a tecla Shift movendo ao mesmo tempo o cursor sobre os cantos ou as intersecções dos objetos 2D. Sempre que surgir um símbolo em forma de V, podemos fazer clique com o botão direito do rato e selecionar canto, chanfro ou boleado a partir do menu.

Em algumas situações não são permitidas todas as três possibilidades. Se já tiver selecionado uma função (como o boleado), pode continuar a bolear os cantos depois de terminar cada passo, até fazer a seleção de outro comando ou fazer a interrupção por clique na tecla de ESC.



Selecionar uma intersecção a ser arredondada



Resultado do boleado



Canto - CCO

Cria um canto na intersecção dos segmentos seleccionados. Os segmentos vão ser cortados ou estendidos de modo a poder criar o canto, por isso deve seleccionar os segmentos na porção não cortada.



Chanfro - CHM, Ctrl + R

Cria um chanfro angular entre 2 linhas. É possível definir o chanfro por uma distância ao longo de cada segmento ou pela distância e um ângulo em cada segmento. É possível escolher se pretende cortar ou estender os segmentos.



Boleado – RND, Ctrl + F

Executa um canto boleado entre 2 linhas ou arcos. Quando aplicado a 2 arcos, é possível escolher um resultado côncavo ou convexo. É também possível escolher se pretende cortar ou estender os segmentos.

Partir e Dividir Objetos 2D



Explodir - EXP

Explode objetos 2D selecionados nas suas formas mais básicas. Os objetos são explodidos de acordo com o seu tipo e como se segue:

- Linhas, retângulos e polígonos tornam-se segmentos de linhas simples
- Setas tornam-se linhas
- Padrões tornam-se linhas
- Cotas tornam-se linhas, setas, círculos e texto
- Textos tornam-se linhas singulares de texto
- Símbolos tornam-se nos objetos que contêm
- Blocos tornam-se nos objetos que contêm; blocos ligados tornam-se em blocos simples



Dividir por Ponto - BPO

Divide a linha ou o arco na localização selecionada, criando 2 objetos separados.



Dividir por Curva - BBO

Divide a linha ou arco por uma curva específica, criando 2 objetos separados. É possível definir uma curva temporária por seleção de 2 pontos.

Edição de Texto



Editar Texto - ETX

Modifica o texto selecionado. As linhas de texto aparecem na janela de edição, onde podem ser editadas.



Atributos do Texto - TAC

Modifica os atributos do texto selecionado. Antes de selecionar o texto a alterar, devem ser definidos os novos atributos e onde os parâmetros do texto, fonte e ponto de inserção vão ser alterados.



Alinhar Texto - JTX

Mova as linhas de texto horizontalmente, alinhadas com um ponto de centro ou com outro ponto selecionado.



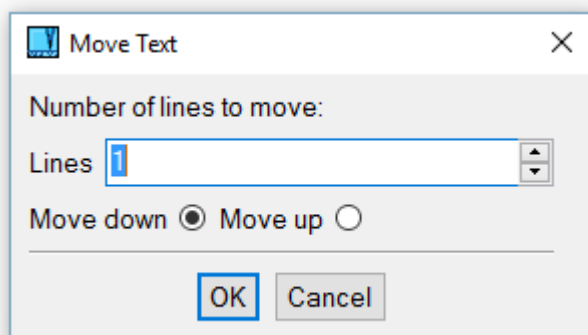
Largura do Texto - TWD

Altera a largura do texto selecionado. A nova largura do texto é determinada a partir de uma relação entre 2 distâncias definidas pelo cursor.



Mover Texto Verticalmente - MTL

Move as linhas de texto verticalmente. A distância é um fator do espaçamento da linha e devem ser introduzidas as linhas a mover. O texto pode ser movido depois de ser apagado ou em ordem de inserir texto entre as linhas.



Janela para Mover Texto



Explodir Fonte em Segmentos- BTF

Explode letras de texto 2D em segmentos simples. Em versões mais antigas, os contornos explodidos das fontes eram usados para fazer a criação de textos 3D. Agora, os objetos de texto 3D, podem ser criados por comandos relacionados com as extrusões de fontes – veja *Texto 3D* *secção Criar e Editar Textos 3D* *Capítulo 12*

Transformação e Cópia de Objetos 2D

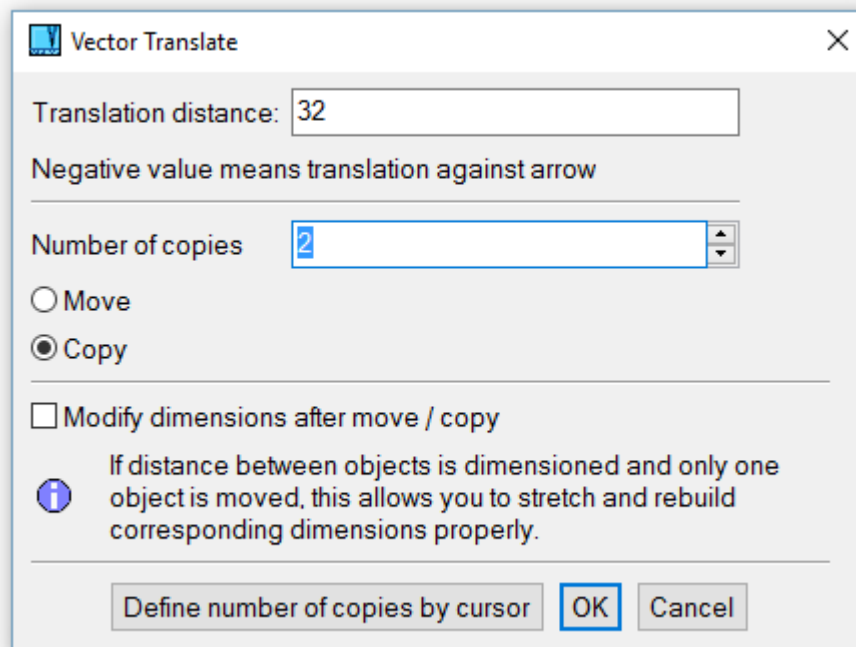
As funções de transformação permitem alterar a localização dos objetos, escala e mover, copiar ou rodar os objetos. Todas as funções permitem quer definir os parâmetros da transformação em primeiro lugar e aplicá-las ou efetuar a transformação dinamicamente. Veja *Arrastar Objetos* *secção Arrastar Objetos* *Capítulo 5*.

Translação, Rotação e Escala

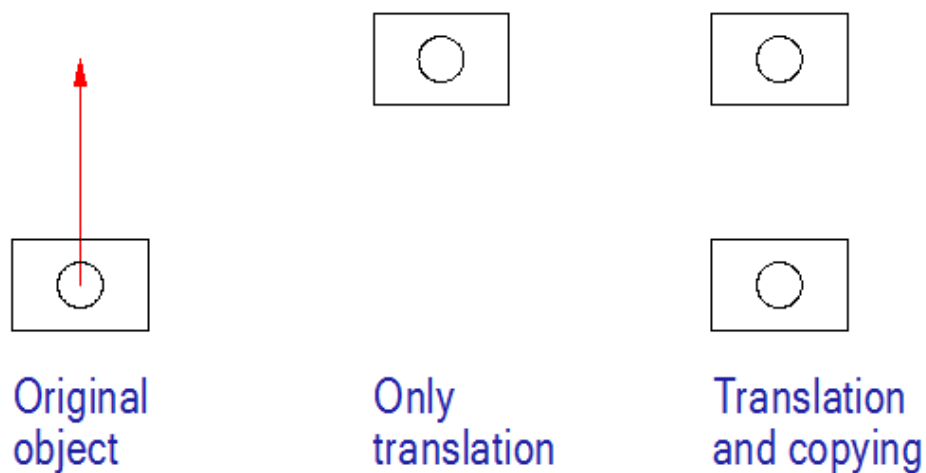


Mover ou Copiar Objetos 2D – MOV, Ctrl + T

Move ou copia os objetos através da definição de um vetor de translação. O vetor é definido por 2 pontos e indica a distância e direção. Se os objetos forem copiados, é possível especificar o número de cópias e se os objetos originais são ou não preservados. As cópias múltiplas são efetuadas ao longo de uma linha. É possível modificar o comprimento da translação, de modo a que o vetor original, defina apenas uma direção.



Janela de Translação



Mover e Copiar

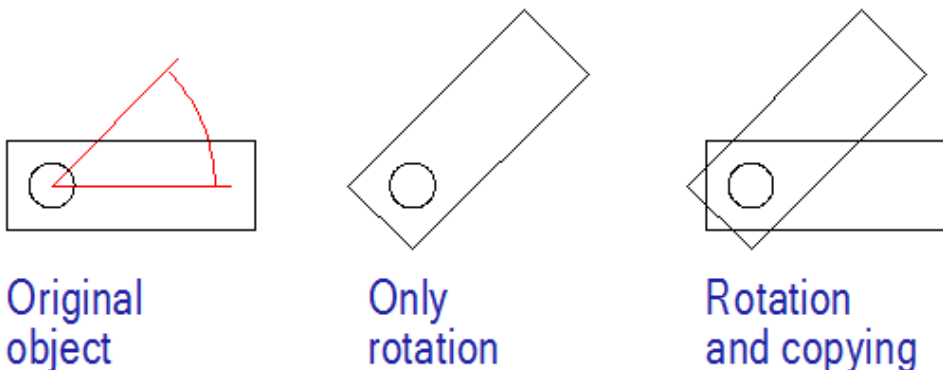
Mover Dinamicamente - DRG

Move ou copia os objetos, com o movimento do cursor a definir a nova localização do objeto. Deve seleccionar os objetos, definir o seu ponto de inserção e seleccionar a nova localização do seu ponto de inserção. Se escolher não apagar os objetos originais, vão ser criadas cópias.



Rodar ou Copiar Objetos 2D - ROT

Roda os objetos ao redor de um ponto definido por um valor de ângulo específico. É possível escolher rodar apenas ou rodar e copiar. Se forem criadas cópias múltiplas, cada cópia fica separada pelo ângulo de rotação.



Rotação e Cópia



Rotação Dinâmica - DRO

Executa uma rotação dinâmica usando apenas o cursor. Deve selecionar os objetos, definir o centro de rotação e um ponto de referência. O movimento do cursor define a direção a partir do centro de rotação para o novo ponto de referência. É possível escolher rodar apenas ou rodar e copiar.



Mover e Rodar - DTR

Executa ambas as operações de translação e rotação aos objetos. Deve selecionar os objetos e definir o primeiro e segundo ponto de referência. De seguida define as novas localizações de ambos os pontos de referência. Se escolher não apagar os objetos originais, vão ser criadas cópias.



Escala - SCA

Esta função aplica um fator de escala aos objetos. Deve selecionar o centro da escala e o valor para efetuar a escala. É possível escalar apenas, ou escalar e copiar. Se forem criadas cópias múltiplas, o valor de escala vai ser aplicado a cada cópia progressivamente.



Escala Dinâmica - DSC

Esta função aplica uma escala dinâmica usando o cursor. Deve seleccionar os objetos, definir o centro de escala e depois um ponto de referência. O movimento do cursor define o valor da escala. Se escolher não apagar os objetos originais, vão ser criadas cópias.



Copiar Matriz de Objetos - CTA

Cria uma matriz de objetos copiados. Deve ser definida a origem das linhas e colunas, a distância e direção entre colunas e a direção e distância entre linhas. Depois disto deve especificar o número de cópias para as linhas e para as colunas. Este valor é o número de novas cópias; os objetos originais não estão incluídos. É também possível definir o número de cópias usando o cursor para seleccionar a localização dos últimos objetos nas linhas e colunas.

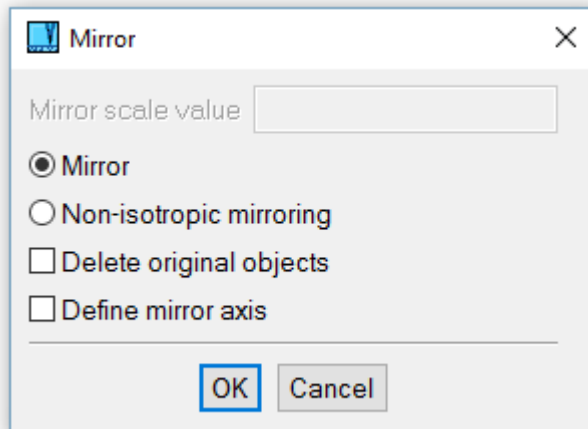
Espelhar Objetos



Espelho - MIR

Este comando cria uma imagem espelho dos objetos seleccionados. O eixo de espelho pode ser uma linha existente ou pode ser definida uma linha temporária através da seleção de 2 pontos. É possível escolher apagar os objetos existentes.

Se escolher usar um espelho não isotrópico, os objetos espelhados vão ser criados no mesmo lado do eixo de espelho e vão ser escalados perpendicularmente ao eixo de espelho. O espelho não isotrópico, não é possível para dimensões. O espelho não isotrópico, escala objetos, apenas numa dimensão.



Janela de Espelho

Objetos Equidistantes

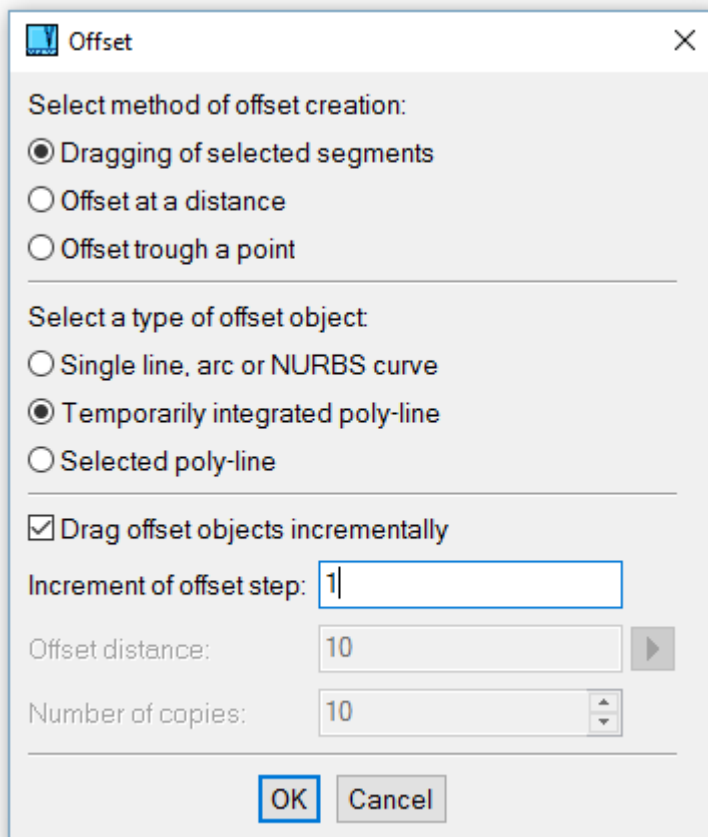


Equidistante - OFFS

É possível usar os métodos seguintes, na definição de equidistantes:

- Arrastamento dos segmentos seleccionados. As cópias equidistantes, são alteradas dinamicamente, de acordo com o movimento do cursor. É muito conveniente, definir o arrasto dos objetos equidistantes, em incrementos. Nesse caso, a distância de equidistante, é alterada em passos definidos – por exemplo, em um milímetro e a distância de equidistante, é visualizada próxima do cursor.
- Equidistante à distância. Selecione a distância e o lado para onde a cópia equidistante, vai ser criada.
- Equidistante por um ponto.

As cópias equidistantes, podem ser criadas para objetos singulares, polilinhas temporariamente integradas ou polilinhas existentes.



Janela de Objetos Equidistantes

Esticar Objetos



Esticar - SOB

Este comando usa o cursor para definir a nova forma dos objetos lineares seleccionados. Use uma janela de seleção para os pontos finais dos segmentos de linha que pretende alterar. Depois de seleccionar os objetos, deve seleccionar um ponto de referência e mover o cursor para esticar os objetos. Para esticar horizontalmente ou verticalmente, ligue as linhas de construção temporárias (veja *Linhas de Construção*

Temporárias) ou use o modo Ortho. Depois, quer a direção vertical como a direção horizontal, são fáceis de seguir.

Para iniciar o estiramento dos objetos, pode clicar em Ctrl + Shift e mover o cursor sempre que o sistema estiver a aguardar por um novo comando. É iniciada uma janela de seleção imediatamente. Selecione os objetos e um ponto de referência.

Pode seleccionar os objetos em antecendência. Depois da seleção, clique e mantenha as teclas Ctrl + Shift enquanto move o cursor. Na próxima etapa, o VariCAD processa os objetos previamente seleccionados, procurando extremidades das linhas. Não são seleccionados quaisquer outros objetos de modo automático a partir do retângulo definido. A seguir, selecione o ponto de referência. Deste modo, pode excluir alguns objetos que poderiam de outro modo ser estirados.

Esticar Dimensões 2D

Se necessitar de esticar dimensões lineares (como por exemplo, dimensões horizontais ou verticais), pode seleccioná-las em avanço - por um clique simples ou por um retângulo de seleção. Depois, deve criar uma janela de seleção, clicando nas teclas Ctrl + Shift e movendo o cursor. Se definir um retângulo de seleção e apenas um ponto dimensionado dentro deste, este vai ser automaticamente considerado como ponto de referência. Ou deve seleccionar um ponto de referência usando o modo “Ponto dimensionado mais próximo” – veja *Selecionar Localizações 2D* ou *seção Selecionar Localizações 2D*.



Estender por Direção - DST

Este comando estica objetos por uma direção definida. É possível estender os objetos horizontal ou verticalmente ou por um vetor diagonal definido por 2 pontos. Defina a linha divisora das partes dos objetos preservados e movidos, que vão ser esticados e selecione os objetos bem como um ponto de referência. Mova o cursor para definir a nova forma. Este tipo de estiramento só pode ser aplicado em linhas; os outros tipos de objetos são movidos sem serem esticados.

Dimensionamento

A cotagem permite descrever a geometria através da colocação de medidas ou cotas. Todas as funções de cotagem podem ser encontradas na Barra de Ferramentas de Cotagem ou no menu *Objetos / Desenhar*. Para criar cotas deve seleccionar os objetos a medir e arrastar o rato para posicionarmos o texto da cota (veja *Arrastar Objetos* ou *seção Arrastar Objetos Capítulo 5*). As ferramentas de cotagem têm várias opções para formatação adicional e configuração.

Uma vez criadas, as cotas podem ser facilmente editadas (veja *Editar Cotas* ou *seção Edição de Dimensões*). A formatação e edição das cotas e do texto das cotas, podem ser modificadas usando *Atributos das Cotas* ou *seção Atributos de Dimensões*. Alterar a altura do texto das cotas, afeta o comprimento das linhas das setas.

Cotas singulares - Horizontal, Vertical e Diagonal



Horizontal - HDI



Vertical - VDI



Diagonal - SDI

As cotas singulares são definidas pela seleção de um ponto inicial e de um ponto final. Depois deve ser selecionada a localização do texto da cota.



Alterar a Forma da Dimensão - Antes da localização do texto estar definida, pode alterar o formato da dimensão corrente. Pode também usar Formato da Dimensão, para definir o formato das dimensões futuras.

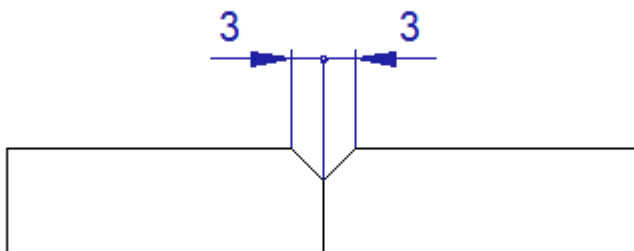
A opção Formatar Dimensão, disponibiliza as seguintes opções:

- Centrar Texto da Dimensão - para a dimensão corrente, todos os textos vão ser automaticamente centrados. Se ligada, esta opção desliga o centramento.
- Troca Pontos e Setas - alterna entre pontos e setas nas linhas de guia. Esta opção é muito útil quando o espaço é limitado.
- Cancelar nível pré-definido - cancela todas as outras opções anteriormente selecionadas. A dimensão é criada no nível exatamente definido pela localização do cursor.

Estas opções do Formatar Dimensão, permite a definição do nível (localização do texto e dimensionamento da localização da linha) da dimensão criada ou de todas as dimensões futuras:

- Dimensão criada, no mesmo nível que a selecionada (de acordo com uma dimensão selecionada)
- Todas as dimensões ao mesmo nível que a selecionada
- Todas as dimensões ao mesmo nível que a criada (as próximas dimensões, estão de acordo com a dimensão atualmente criada)
- Dimensão criada, paralela à selecionada
- Todas as dimensões paralelas à selecionada
- Todas as dimensões paralelas à criada

A última opção do menu, permitem-lhe redefinir o estilo da dimensão.



As setas da cota foram alteradas



Alterar a Escala do Dimensionamento

O valor da escala de dimensionamento, multiplica os valores medidos das dimensões lineares, radiais ou de diâmetro. Deve ser usada, se uma parte do desenho 2D for criada numa escala diferente que o resto do desenho (por exemplo, no caso de detalhes aumentados).

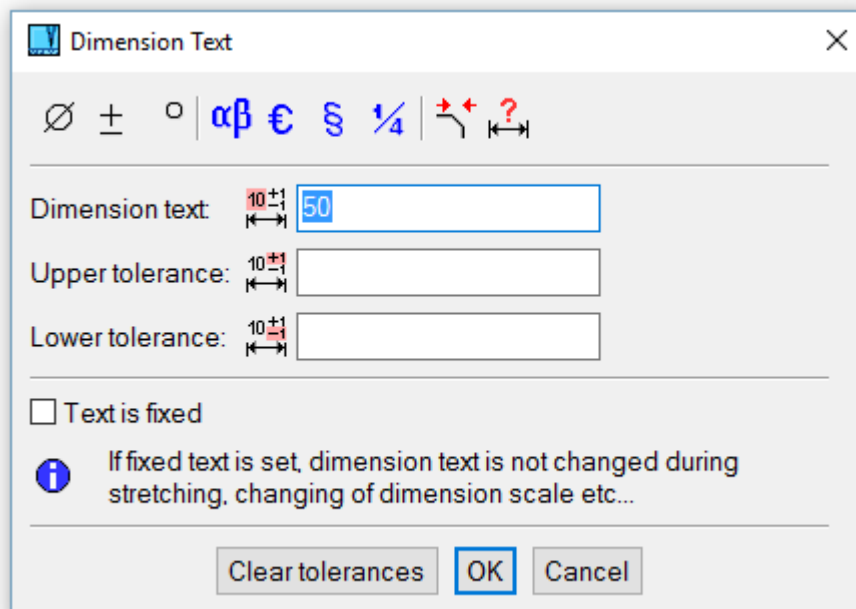


Alterar Texto ou Tolerância - modifica o texto da dimensão ou tolerâncias.

O texto da dimensão é criado automaticamente e pode usar *Atributos da Dimensão* ou *secção Atributos de Dimensões* para definir os seus parâmetros. Para a dimensão criada e corrente, pode alterar o texto na janela de introdução de texto.

Pode seleccionar esta opção, clicando no ícone correspondente da barra de ferramentas, a partir do pop-menu (disponível por defeito depois de Ctrl + Botão direito do rato), ou, muito frequentemente, clicando em TAB, durante a localização do texto da dimensão. A última possibilidade, permite-lhe de modo muito fácil, seleccionar o campo de introdução de texto, se carregar repetidamente em TAB – a introdução é alterada do texto da dimensão, tolerância superior para a inferior.

A janela de texto da dimensão, oferece a possibilidade de inserir caracteres especiais, por clique nos ícones correspondentes.



Altera a janela de texto da dimensão

Cotas Pré-Definidas Horizontais, Verticais e Diagonais

As cotas pré-definidas, contêm caracteres de texto standard, tais como os símbolos de diâmetro. Isto é muito útil na cotagem de objetos como círculos ou roscas.



Diâmetro Horizontal - HDM



Diâmetro Vertical - VDM



Diâmetro Diagonal - SDM



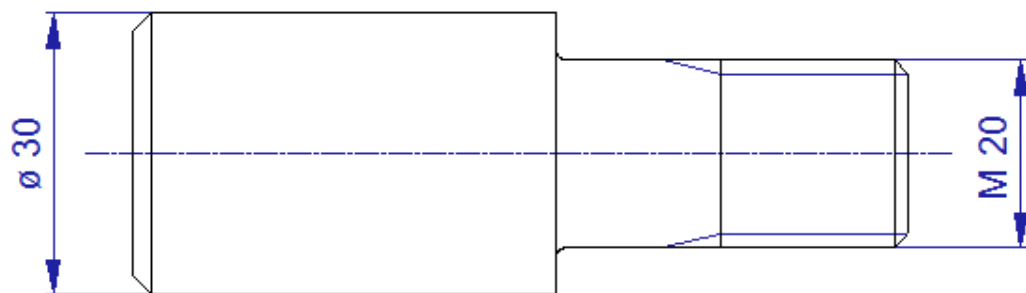
Rosca Horizontal - HTH



Rosca Vertical - VTH



Rosca Diagonal - STH



Exemplo de cotas pré-definidas









Dimensões Série, Linha Base e Coordenadas

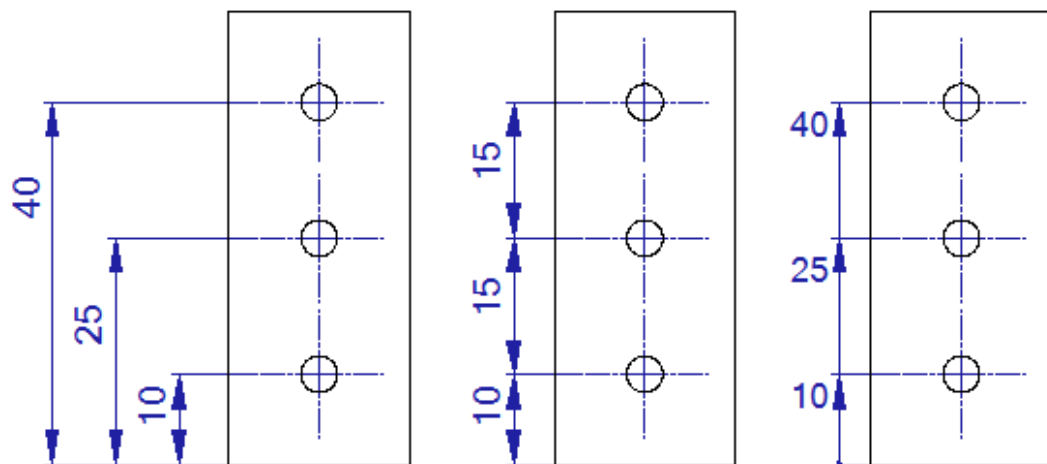
Estas funções criam dimensões múltiplas. A primeira dimensão deste grupo é sempre definida com uma dimensão singular ou simples (por 2 pontos) e as subseqüentes cotas deste grupo requerem apenas 1 ponto.

As cotas por Linha Base são um grupo de cotas paralelas, em que todas começam no mesmo ponto. A distância entre cotas paralelas pode ser definida em *Atributos das Cotas* seção *Atributos de Dimensões*. As cotas por coordenadas, consiste numa linha de pontos em que cada um destes define a distância à origem definida. As cotas Série são uma cadeia de cotas alinhadas que definem a distância de ponto a ponto.



Linha Base Horizontal - HPD

-  **Série Horizontal - HSD**
-  **Coordenadas Horizontais - HDD**
-  **Linha Base Vertical - VPD**
-  **Série Vertical - VSD**
-  **Coordenadas Verticais - VDD**
-  **Linha Base Diagonal - SPD**
-  **Série Diagonal - SSD**
-  **Coordenadas Diagonais - SDD**



Exemplo de cotas em série, linha base e coordenadas

Dimensões Angulares

-  **Dimensão Angular - ADI**

As dimensões angulares, definem o ângulo entre duas linhas. Possui as mesmas opções adicionais nas alterações de forma da dimensão, como para as dimensões lineares. Veja *Alterar Forma da Dimensão* secção *Cotas singulares - Horizontal, Vertical e Diagonal*.

Para uma dimensão angular, defina a primeira e a segunda linha. Quando a segunda linha estiver definida, pode seleccionar opcionalmente o seguinte:



Maior que 180 - cotas em que o ângulo é maior que 180 graus.



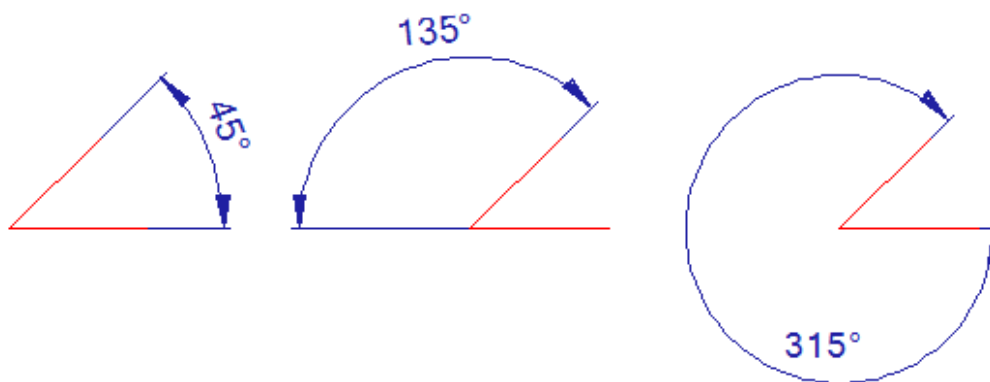
Desligar o dimensionamento de ângulos maiores que 180 graus, cancela o modo prévio.



Ângulo Complementar On - dimensiona o ângulo complementar a 180 graus.



Ângulo Complementar Off - desliga a cotação do ângulo complementar, cancela o modo prévio.



Exemplo de cotação por defeito de ângulos, ângulo complementar e de um ângulo maior que 180 graus

Cotas de Diâmetros, Raios e Roscas



Raio - RDI



Diâmetro - DDI

Estas dimensões são definidas, pela seleção de um arco ou um círculo e respetiva localização do texto da cota. As opções adicionais para a cotação de raios incluem:

- Estender para o centro do raio - cria uma marca no centro do arco.

- Não estender para o centro do raio – cancela o modo prévio.



Dimensões Roscas - THR



Dimensão de Rosca Horizontal - HTH



Dimensão de Rosca Vertical - VTH



Dimensão de Rosca Diagonal - STH

As dimensões em roscas, comportam-se como dimensões lineares ou diâmetros, com a exceção se estiver a ser usado o símbolo de rosca, pré-definido. Se a rosca for criada no 3D e depois exportada para o 2D, em secções ou numa vista, o texto da dimensão é criado automaticamente de acordo com o objeto 3D correspondente. A dimensão reconhece o tipo de rosca (como rosca métrica, rosca de tubagem), o tamanho do rosca ou o passo (como M10, M10x1 ...). É necessário usar isto para os comandos de dimensionamento, para obter o texto de rosca correspondente, de acordo com a criação no 3D. Também, as roscas exportadas para o 2D a partir de vistas básicas (como vista de frente, lateral, traseira, etc...).



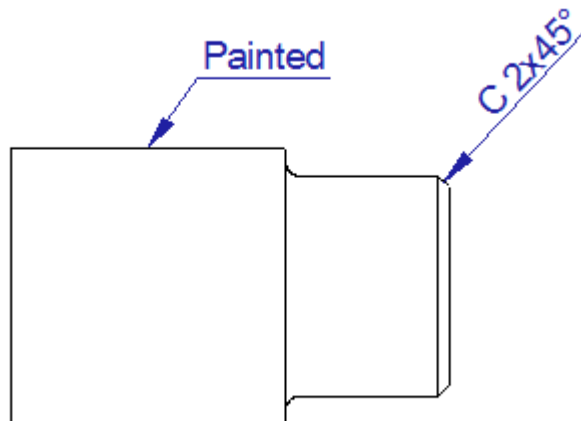
Seta de Texto Simples - STXA

Cria um texto ligado a uma seta simples.



Seta de Texto Múltipla - MTXA

Cria múltiplas linhas de texto horizontal, ligadas a uma seta.



Exemplo de um texto ligado a uma seta

Atributos de Dimensões



Atributos de Dimensões - DMA

Está disponível no menu de Ferramentas, os Atributos de Cotas permitem alterar os estilos da cota bem como outras propriedades. Podem ser modificadas as seguintes propriedades:

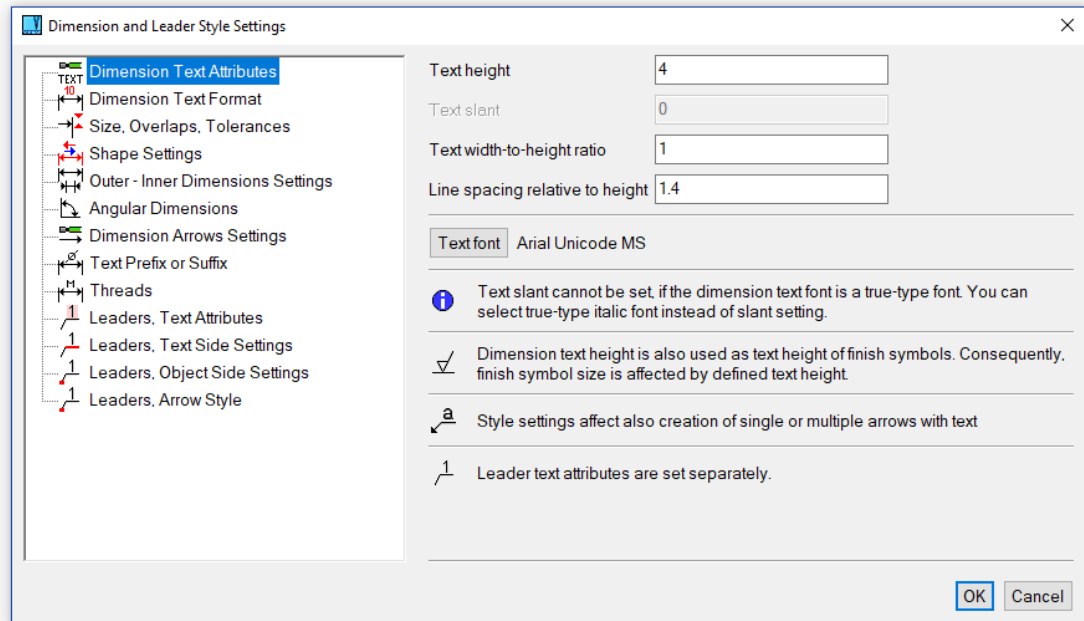
- Atributos do Texto - altura, inclinação e fonte. A altura do texto controla o tamanho das setas das guias.
- Formato do texto da dimensão – número de casas decimais, uso de vírgula em lugar do ponto, formato dos valores para polegadas
- Tamanho, sobreposições, tolerâncias - distância entre dimensões paralelas, distância entre o texto e as linhas guia, criação de linha testemunha, posição da tolerância
- Dimensionamento angular
- Estilo das setas
- Texto prefixo ou sufixo – define o uso do raio, diâmetro ou marcas de roscas

A alteração dos atributos das dimensões, permite a definição do dimensionamento de acordo com os vários standards de desenho, como DIN ou ANSI. Os atributos das dimensões, são usados também para os símbolos de acabamento ou setas de textos simples ou múltiplos.

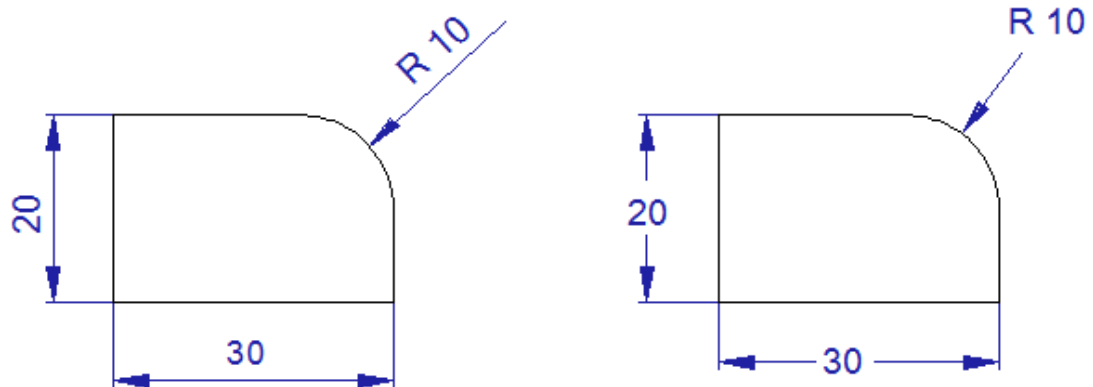


Editar Estilo de Dimensões Seleccionadas - EDS

Este comando, altera o estilo da dimensão seleccionada ou dimensões (também para um desenho completo) para um estilo de uma dimensão seleccionada, ou de acordo com as definições do estilo de dimensão corrente.



Definições do estilo de dimensões



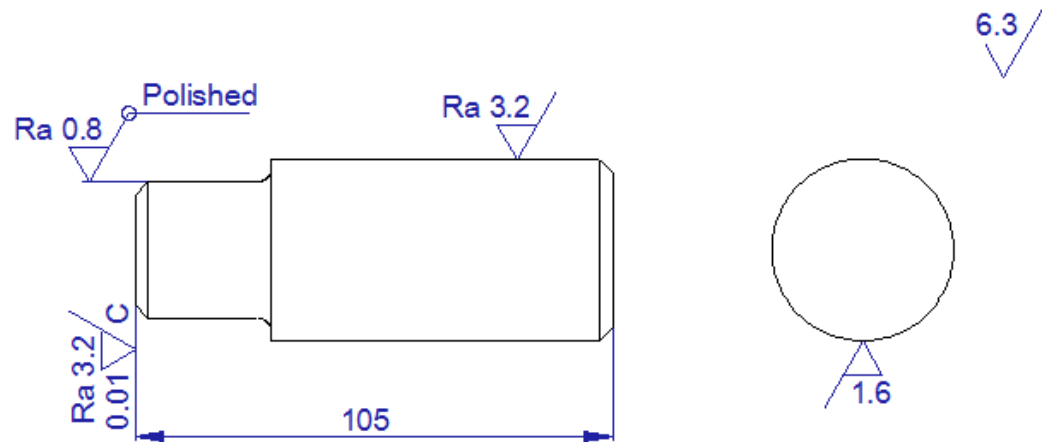
Exemplo de estilos de cotas

Símbolos de Acabamento de Superfície



Símbolos de Acabamento de Superfície - FSF

Os símbolos de acabamento de superfície são criados introduzindo o valor da rugosidade ou pela seleção de um símbolo para superfícies não maquinadas. Estes símbolos podem ser associados a uma linha, arco ou linha de chamada de cota, ou ainda simplesmente ficar soltas. Quando ligadas a um objeto 2D, é possível arrastar o símbolo ao redor do objeto antes de selecionar a sua posição final.



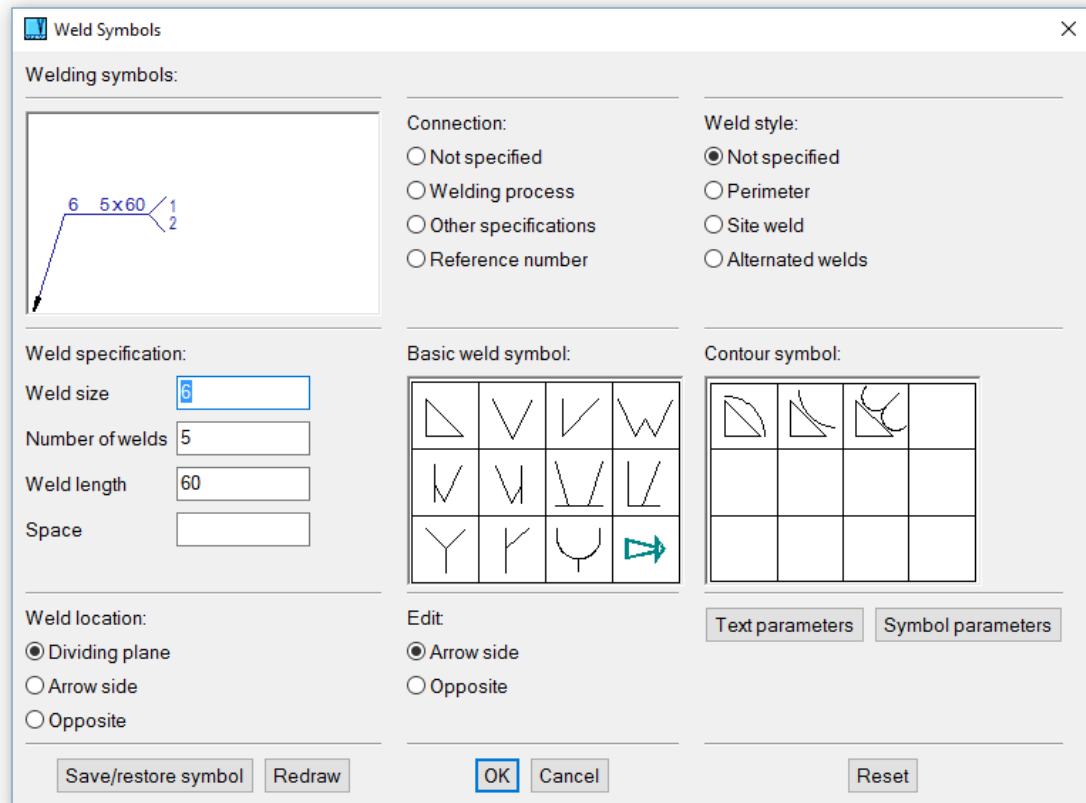
Exemplo de símbolos de Acabamento de Superfície

Símbolos Soldadura e de Tolerâncias

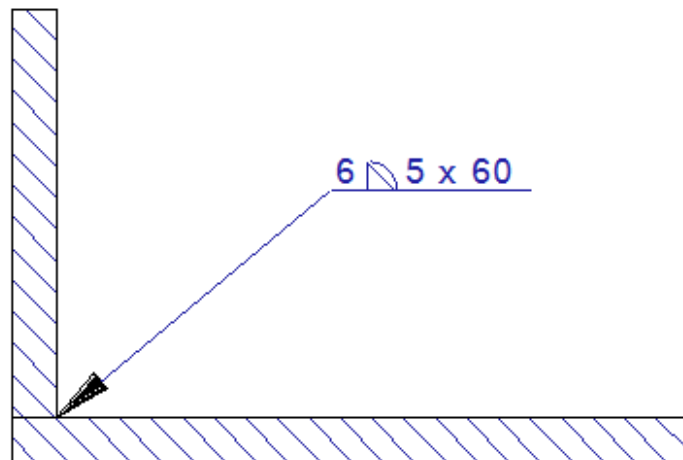


Símbolos de Soldadura - WSY

O símbolo de soldadura inclui um símbolo básico, um símbolo suplementar, dimensão da soldadura e processo usado. Quando se definir um símbolo, é possível alterar o texto e outros atributos e visualizar uma pré-visualização antes de criar. É também possível guardar até 9 símbolos para usos futuros. Para criar um símbolo de soldadura, em primeiro lugar deve seleccionar a localização da soldadura e depois seleccionar a localização do símbolo.



Definição dos símbolos de soldadura



Exemplo de símbolo de soldadura; este símbolo foi criado dentro de uma função.



Configuração da Simbologia de Soldadura - SWS

Está disponível no menu Ferramentas e permite escolher onde é que os símbolos vão ser criados e de acordo com as normas ISO ou ANSI.



Símbolos de Tolerâncias - TSY

São muito similares aos símbolos de soldadura. Podem ser também criados símbolos de características.

Tolerance Symbols

Symbols:

Preview:

M	—	□	≡
∠	≡	×	⌣
○	⊗	∥	➤

☒ Tolerance:

Line: 1

Tolerance value:

Local tolerance:

Primary datum feature:

Secondary datum feature:

Tertiary datum feature:

☐ Datum feature:

Datum feature symbol:

Target area size:

☐ Datum feature

Text parameters

Symbol parameters

Reset

Next line Previous line

Save/restore symbol Redraw

OK Cancel

Definição dos símbolos de tolerância

Criar Guias, Numeração de Itens

O VariCAD possui um sistema complexo de resolução para a numeração de itens e a sua aparência nas guias 2D. Se a máscara da Lista de Materiais contiver um atributo protótipo do tipo “Numeração de Itens”, podemos definir a numeração dos itens dos sólidos juntamente com os outros atributos dos sólidos. Mais, podemos definir a numeração dos itens na Lista de Materiais. Aqui, podemos definir a

numeração dos itens para um pacote de objetos ou para toda a montagem num único passo. Podemos também remover a mesma numeração do mesmo modo. Veja *Definição da Numeração dos Itens* na seção da Lista de Materiais Capítulo 13 na seção da Lista de Materiais para mais informação.

Uma vez definida, a numeração dos itens é exportada para os desenhos 2D juntamente com as vistas 2D correspondentes, dos sólidos 3D. No 2D, durante a criação das guias, a numeração dos itens é detetada automaticamente a partir dos objetos 2D.

Se alterar a numeração de itens nos sólidos 3D e se executar uma nova exportação das vistas 3D para a área 2D, a numeração de itens pode ser verificada e atualizada de modo automático. Se necessário, as guias podem ser facilmente apagadas de todo o desenho 2D ou apenas de uma região 2D selecionada. As guias podem ser selecionadas como um subtipo das dimensões.

O estilo das guias no 2D pode ser modificado bem como o estilo das dimensões. As definições do estilo das guias são uma parte das definições das dimensões. As guias por si só, são uma subparte dos objetos das dimensões.



Criar Guias - LDR

Este comando cria guias 2D. Se o desenho 2D foi exportado a partir do 3D e se os sólidos 3D tiverem definido a numeração de guias, os textos das guias (números) são atribuídos automaticamente a cada guia. De outro modo, o número da guia é atribuído a partir do 1 e a cada nova guia o número é incrementado.

Estão disponíveis as seguintes opções durante a definição das guias:



Altera o texto por defeito da guia criada.



Altera o estilo da guia (ou dimensão).



Define a distância entre guias adjacentes.



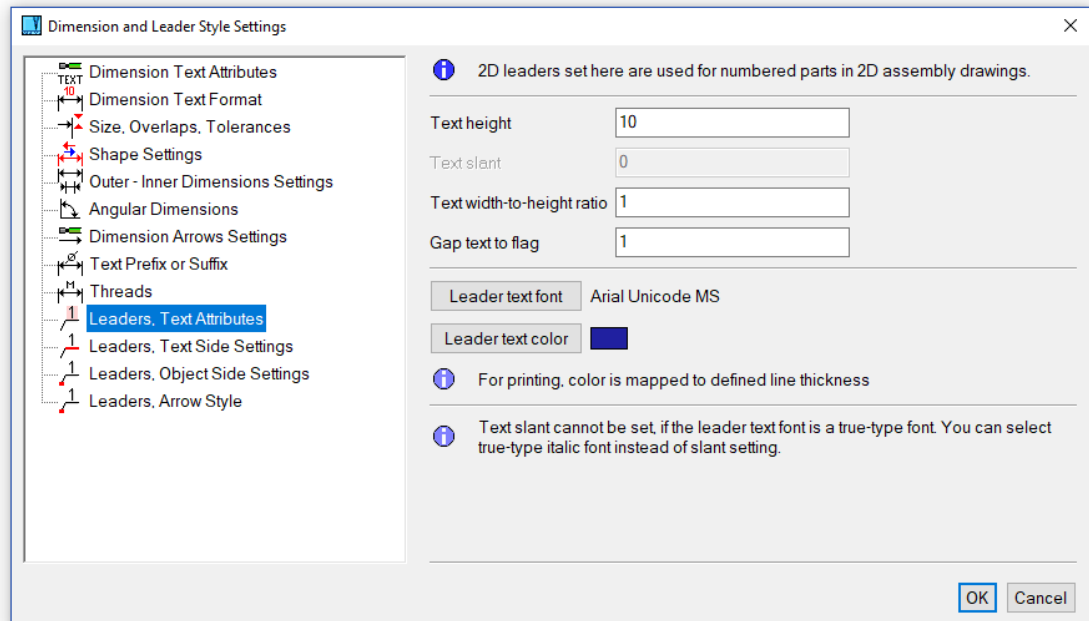
Cria uma linha guia temporária na guia selecionada. Isto permite manter a próxima guia ajustada horizontalmente ou verticalmente de acordo com a guia a selecionada.



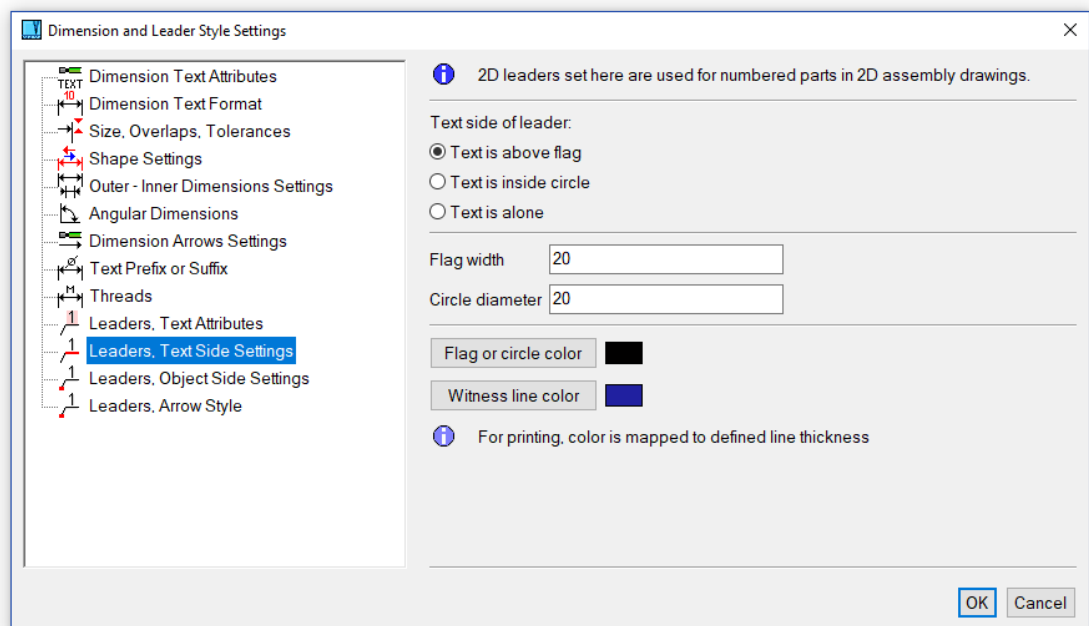
A linha testemunha da guia é uma spline. Esta função troca a criação de uma linha testemunha de uma linha simples para uma spline.



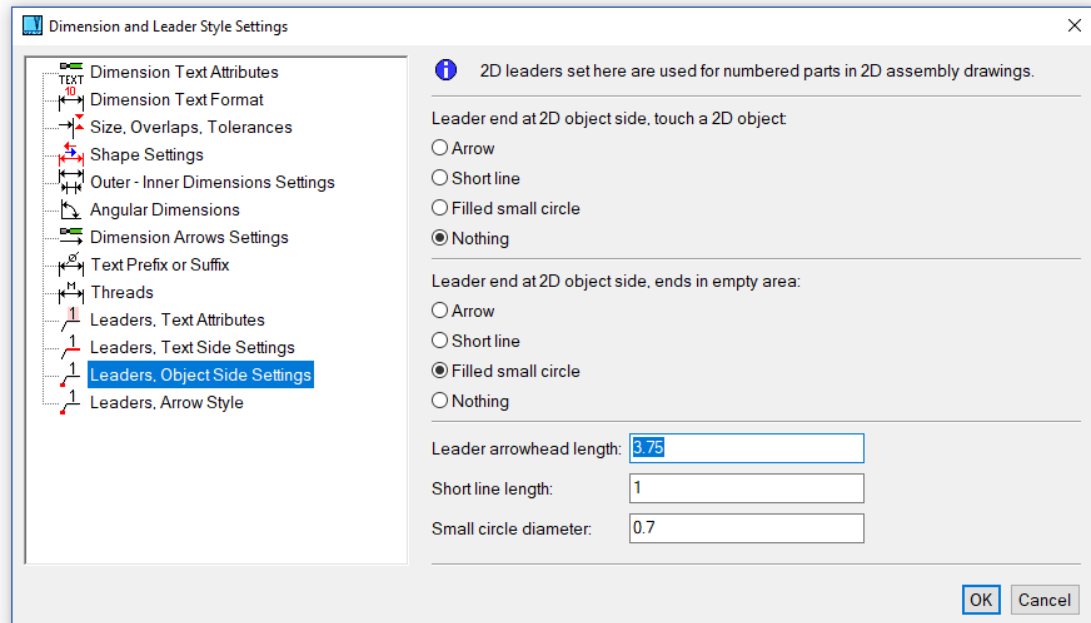
A linha testemunha é uma linha simples. Esta função desliga a linha testemunha criada como uma spline.



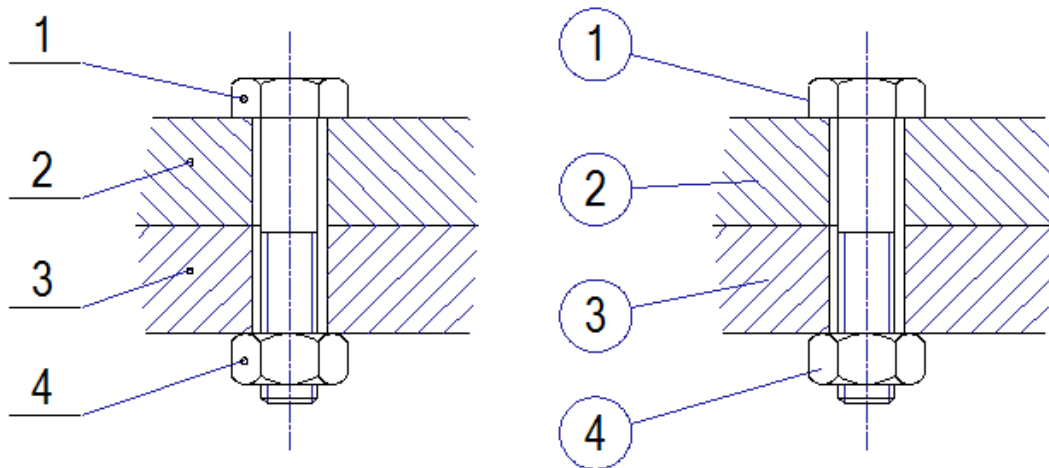
Estilo de texto, definição do estilo da guia



Lado do texto da guia, definição do estilo da guia



Lado do objecto da guia, definição do estilo da guia



Exemplo de guias

Editar Guias

Para alterar as guias existentes, faça clique com o botão direito do rato numa guia e selecione uma ação a partir do menu que surge.



Editar guia. Isto permite a alteração da forma da guia do mesmo modo que foi criado.



Editar texto da guia.

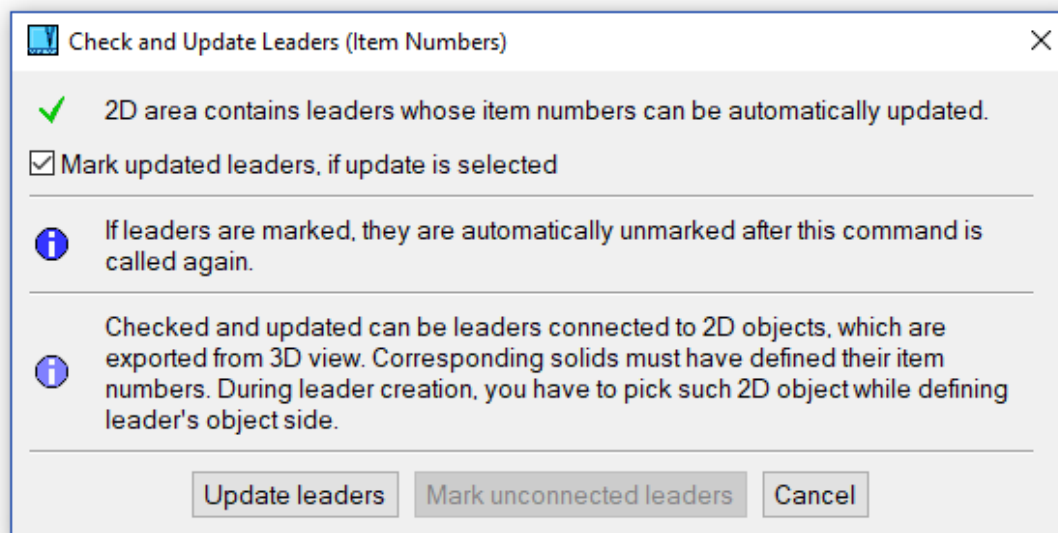
Verificar Guias, Atualizar Guias

Se definir a numeração de itens no 3D e se tiver sido criado um desenho 2D com guias, é possível alterar a numeração de itens no 3D, novamente. No desenho 2D, as guias são corretamente reescritas ou verificadas pelo comando seguinte:



Verificar e Atualizar Guias (Numeração de Itens) - CHLDR

Se existirem guias para atualizar, vai surgir a caixa de diálogo seguinte:



Atualizar guias

Depois de confirmar, as guias são corretamente reescritas e podem ser realçadas opcionalmente. O realçamento das guias atualizadas é desligado, chamando o comando atualizar de novo.

Edição de Dimensões



Editar Texto da Dimensão - EDI

Edita o texto de uma cota selecionada. Estão disponíveis as mesmas opções de edição de texto, quando cria cotas.



Mover Texto da Dimensão - MDT

Usa o arrastar e largar para mover o texto da cota selecionada. Deve existir algum cuidado no uso desta função, porque se desejar criar mais cotas depois de mover o texto, podem existir objetos sobrepostos.



Editar Dimensão - EDM

Esta função altera qualquer atributo de uma dimensão. É possível alterar tudo numa cota com a exceção dos pontos originais de criação da cota e do próprio objeto 2D em si. A forma da dimensão, é definida do mesmo modo, como se estiver a criar uma nova dimensão. De modo similar, pode alterar o estilo, o texto ou a forma da dimensão.

Padrões

As funções relativas aos padrões são tipicamente usadas para identificar secções e preenchem zonas fechadas. Um padrão simples consiste numa série de linhas num ângulo e separação especificados. É também possível selecionar um padrão pré-definido com uma determinada densidade de linhas ou criar um padrão próprio. As fronteiras do padrão podem ser definidas pela seleção individual dos segmentos, por deteção automática da fronteira ou por deteção automática da fronteira da secção 3D, exportada do 2D. As fronteiras do padrão devem ser fechadas e quaisquer entidades que estejam parcialmente dentro desta fronteira não vão ser usadas. As fronteiras dos padrões podem incluir ilhas.

Preenchimento Sólido

Para usar o preenchimento sólido, deve escolher e selecionar o padrão de linhas horizontais e definir uma distância de linhas mais pequenas que a espessura de impressão das linhas.

Padrão de Objetos 2D



Padrão, Selecionar Fronteiras - HAT

As fronteiras da área onde vai ser aplicado o padrão, são selecionadas pelo cursor. Opcionalmente pode usar:



Detetar segmentos individuais da área – selecione um segmento e uma direção para a qual esses segmentos vão ser detetados. Confirme cada segmento, por clique do rato. A deteção vai ser parada de pois da fronteira estar terminada, ou numa extremidade de um segmento.



Detetar fronteira de área contínua – selecione um segmento e uma direção para a qual esses segmentos vão ser detetados. É detetada uma fronteira completa ou é terminada na extremidade de um segmento.



Segmento de fecho de área temporário – permite a criação de uma linha, linhas, círculo ou arco, temporariamente. Pode ser usado para fechar uma área aberta ou criar ilhas ao redor de um texto.



Objeto temporário – é similar à opção anterior, com exceção de que o objeto temporário não está pré-selecionado. Pode ser usado convenientemente se necessitar de criar uma ilha ao redor de um texto e esse texto atravessar parcialmente a fronteira da área existente.



Remove temporariamente o objeto limitador.



Deteção automática de secção 3D – liga ou desliga a deteção das fronteiras das secções. Esta opção permite a aplicação do padrão, nas secções 3D de modo conveniente. A seleção das fronteiras das secções 3D, deve ser combinada com outras opções, porque as fronteiras das secções, podem possuir partes escondidas, ou conter linhas sobrepostas ou cruzadas.



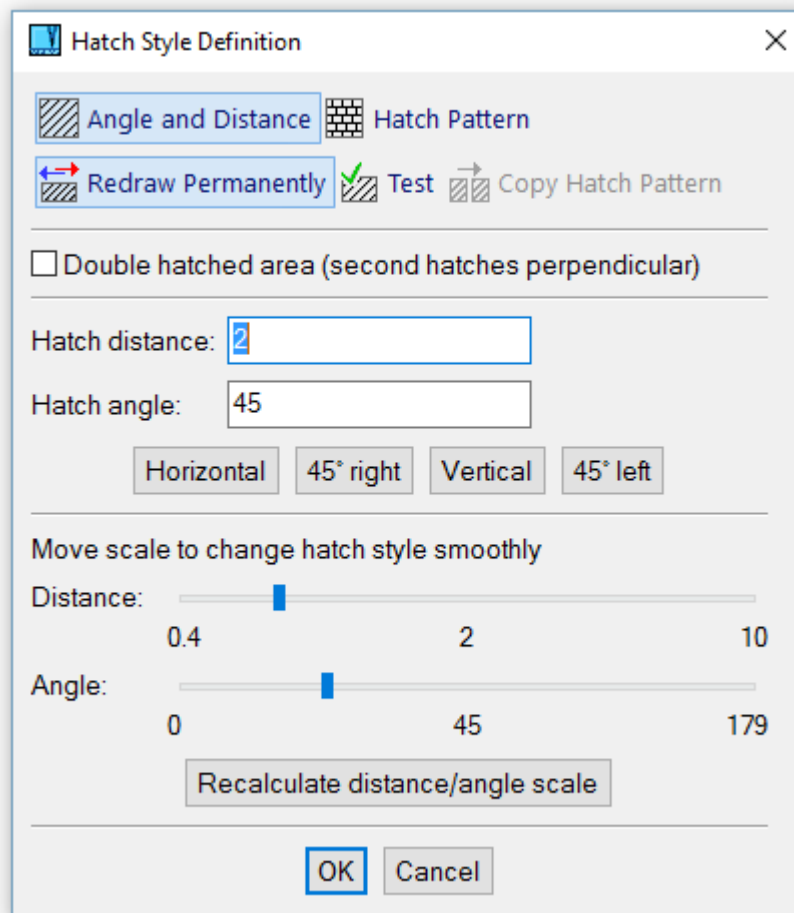
Padrão, Detetar Fronteiras Automaticamente - AHB

Contrariamente ao comando anterior, este método de padrão deteta as fronteiras fechadas, automaticamente, durante o movimento do cursor. Esta deteção automática, pode ser ligada ou desligada. Todas as outras opções disponíveis, são as mesmas que para o comando anterior.

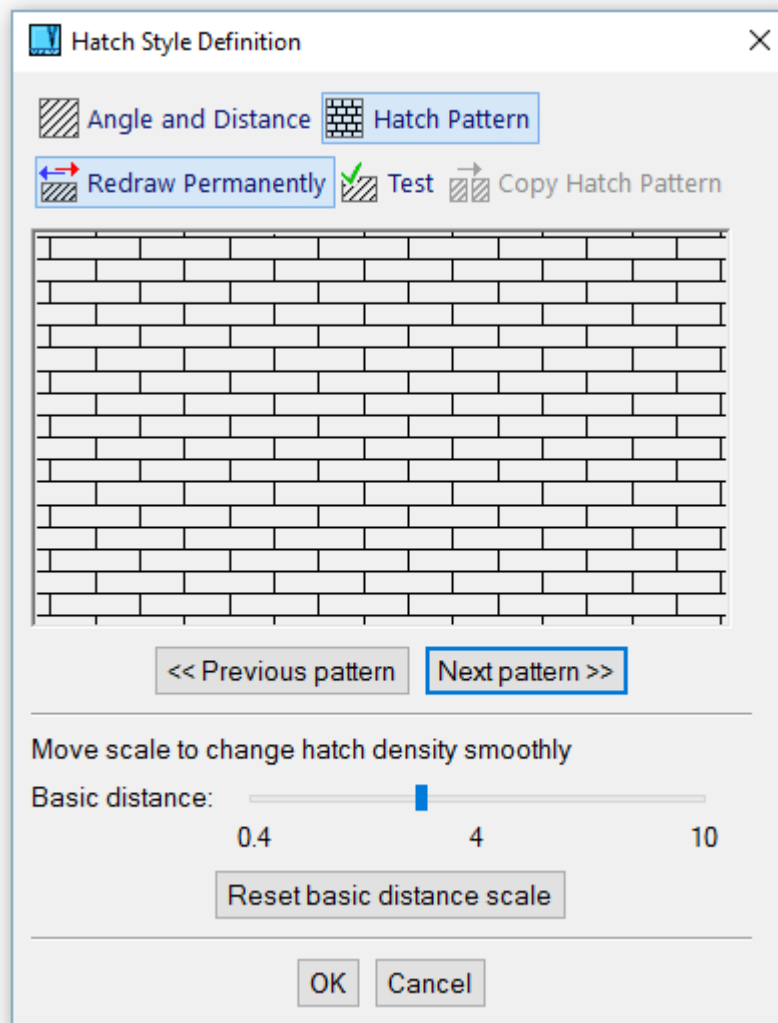
Os limites das áreas preenchidas com padrões, são maioritariamente criadas com linhas contínuas. Por defeito, os outros estilos de linha, são excluídos da deteção automática de limites. Pode ligar a deteção de linhas descontínuas, se clicar num ícone correspondente na barra de ferramentas de seleção, entre outras opções adicionais.

Seleção do Estilo de Padrão

Pode escolher entre um padrão simples ou um padrão complexo. Se for selecionado um padrão simples, são definidos um ângulo e uma distância no padrão. Em ambos os casos, pode mover a barra de deslize, na janela do estilo do padrão, para alterar a densidade do padrão em modo dinâmico. Clique no botão “Recalcular escala do ângulo/distância” para alterar a densidade do padrão.



Seleção de Padrão Simples



Seleção de Padrões

Editar Padrões



Alterar Estilo do Padrão - CHHP

Altera o estilo dos padrões existentes. A definição do estilo, é a mesma que para os padrões criados recentemente.



Alterar Área do Padrão ou Estilo - CHH

Este comando altera o estilo dos padrões existentes de modo similar ao comando anterior. Contudo, redefine a fronteira da área do padrão. O estado inicial da nova fronteira, é definido pela localização, onde vai clicar os padrões, para os selecionar. A fronteira, pode ser adicionada ou eliminada, do mesmo

modo que para os padrões novos. O comando pode ser usado convenientemente, se a forma da área do padrão, tiver sido modificada.

Criação de um Padrão



Criar Padrão - CHP

Esta função permite criar o seu próprio padrão ou editar algum já existente. Cada padrão a criar pode suportar até 8 grupos de linhas. Cada grupo é definido pelo ângulo e uma distância básica. É possível também definir algumas linhas no grupo que podem estar invisíveis. A cada linha pode estar associado um estilo de linha, consistindo num número de linhas de um comprimento especificado.

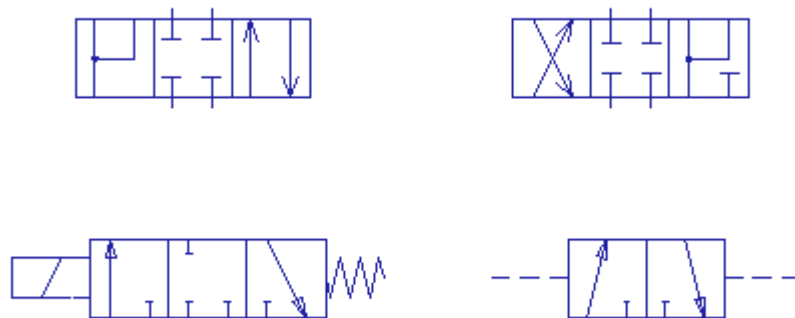
Símbolos

Os símbolos são grupos de objetos 2D. Os símbolos são definidos por:

- Um ponto de inserção
- Pontos de ligação - usados depois da inserção para as localizações de gancho
- Nome e comentários

É possível inserir símbolos a partir das bibliotecas standard e criar a própria simbologia. O pacote standard do VariCAD, oferece bibliotecas de símbolos para hidráulica, pneumática e eletricidade.

A simbologia de soldadura, tolerâncias e acabamentos de superfície, são geridos por outras funções, veja *Cotagem secção Dimensionamento*.



Exemplo de símbolos



Símbolos - SYM

Este comando cria, edita ou elimina símbolos, a partir de uma biblioteca aberta. Se não estiver nenhuma biblioteca aberta, selecione a biblioteca existente ou crie uma nova. Apenas pode estar aberto um símbolo de cada vez. Os símbolos disponíveis do pacote que é distribuído com o VariCAD (como os

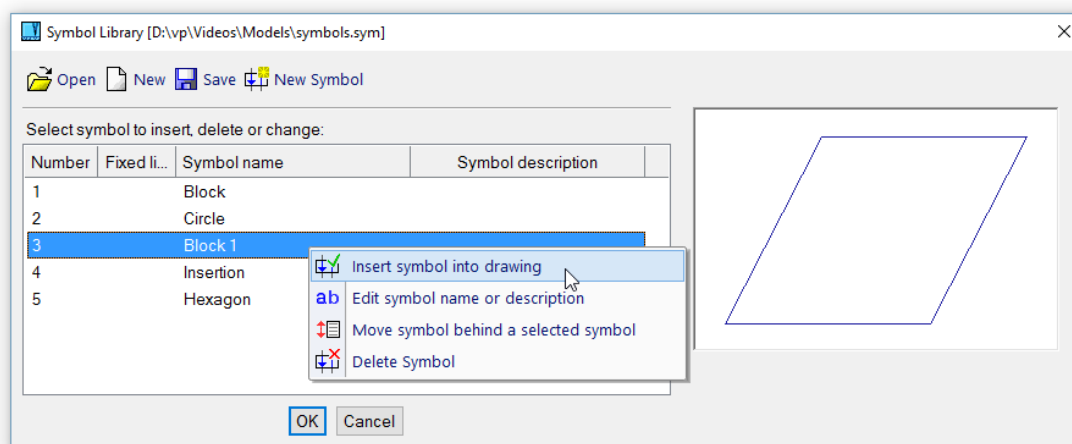
símbolos pneumáticos ou hidráulicos), são inseridos no desenho, com recurso a métodos diferentes - a partir do menu “Peças”.

Estão disponíveis as seguintes opções para trabalhar com símbolos:

- Novo símbolo – cria um novo símbolo e insere-o na biblioteca atualmente aberta. Para criar um símbolo, selecione os objetos 2D (linhas, arcos, textos...) e defina um ponto de inserção, pontos de ligação, um nome e opcionalmente uma descrição.

Ao clicar num símbolo existente, da lista de símbolos, pode:

- Inserir o símbolo correspondente no desenho 2D.
- Editar o nome do símbolo ou a sua descrição.
- Mover o símbolo para uma posição diferente, dentro da lista de símbolos.
- Eliminar o símbolo.



Trabalhar com símbolos

Blocos 2D

Os objetos criados no 2D, podem ser juntos em blocos. Os blocos comportam-se e são selecionados como objetos singulares. A única ocasião em que os objetos individuais podem ser selecionados, é quando se altera a cor ou tipo de linhas dos objetos. Os pontos de ligação são usados para definir os pontos de gancho para o bloco. Um bloco é definido por:

- Objetos 2D, incluindo blocos ligados
- Ponto de inserção
- Pontos de ligação (até 32)
- Nome e atributos

Os blocos podem ser inseridos para o ficheiro corrente ou podem ser guardados e inseridos para outros ficheiros.

Existem bibliotecas de peças mecânicas (parafusos, rolamentos, pernos roscados, etc.) que podem ser inseridas para os seus desenhos. Estes são inseridos como blocos e com atributos já pré-definidos. Para mais informações, veja *Bibliotecas de Peças Mecânicas* Capítulo 8.

Criação e Inserção de Blocos



Criar Bloco - BLC

Para criar um bloco, deve definir o ponto de inserção, qualquer ponto de ligação, os objetos 2D do bloco e respetivo nome e atributos do bloco. É possível usar os atributos do bloco como nome para o bloco e se os atributos vão estar visíveis ou invisíveis. Para atributos visíveis, a localização do atributo texto deve ser definido.



Guardar Bloco - BLS

Guarda os objetos seleccionados para um ficheiro. Deve introduzir o nome do ficheiro, o ponto de inserção e seleccionar os objetos do bloco a ser guardado. É recomendável seleccionar apenas um único objeto.



Inserir Bloco – BLI, Ctrl + K

Este comando insere os blocos guardados para o desenho corrente. É possível seleccionar os blocos de uma lista de blocos guardados. Deve seleccionar a localização do ponto de inserção e depois pode arrastar o bloco para novas localizações. Este comando é também invocado sempre que insere uma peça das bibliotecas de peças mecânicas. Este tipo de bloco é seleccionado de um ícone e criado de acordo com as cotas pré-definidas.

Durante a inserção do bloco, existem as seguintes opções de inserção adicionais:



Rodar ou Escalar - permite:

- Rodar o bloco inserido por um ângulo específico
- Escala o bloco inserido por um fator de escala
- Orientar o eixo X do bloco ao longo ou perpendicular de uma linha seleccionada. A direção X é definida a partir do ponto de inserção para a direita
- Insere o bloco na origem
- Escala o bloco de acordo com a escala do desenho (não está disponível para as bibliotecas de peças)
- Alterar as unidades de mm para polegadas ou vice-versa (não está disponível para as bibliotecas de peças)



Novo Ponto de Inserção - altera o ponto de inserção do bloco. Insere o bloco em primeiro para uma posição temporária e depois permite seleccionar o novo ponto de inserção.

Edição de Blocos



Editar Bloco - BLE

Se não existir um bloco aberto para edição e esta função for invocada, é possível seleccionar um bloco para editar. O bloco seleccionado é realçado e pode usar qualquer função 2D para criar, editar ou apagar objetos do bloco.

Se existir um bloco já aberto para edição e esta função for invocada, os objetos do bloco são realçados e inseridos para um grupo de trabalho temporário. É possível seleccionar outros objetos para adicionar ao bloco ou seleccionar objetos para apagar do bloco. Veja também *Seleção de Objetos 2Do secção Selecionar Objetos 2D*.



Alterar Ponto de Inserção do Bloco - BIE

Permite redefinir o ponto de inserção do bloco.



Editar Atributos do Bloco - BAE

Adiciona, edita ou apaga os atributos do bloco seleccionado. As listas de atributos surgem depois de seleccionar o bloco. É possível tornar os atributos visíveis ou invisíveis e para os atributos visíveis, pode alterar a posição do texto ou atributos do texto.

Capítulo 8. Bibliotecas de Peças Mecânicas

Todas as peças mecânicas podem ser encontradas sob o menu Peças. Estão disponíveis as seguintes peças:

- Parafusos
- Porcas
- Anilhas
- Chavetas e Cavilhas
- Freios
- Perfis Normalizados (aço estrutural)
- Rolamentos SKF
- Veios Dentados (apenas para o 2D)
- Pernos Roscados (apenas para o 2D)

As peças são criadas de acordo com os seguintes standards:

- ANSI
- DIN
- Outros standards, incluindo standards europeus e ISO

Todas as peças têm atributos pré-definidos relativamente a nomes e atributos. Os nomes indicam a definição da peça e dimensões básicas de acordo com o standard escolhido.

Seleção de Peças Mecânicas

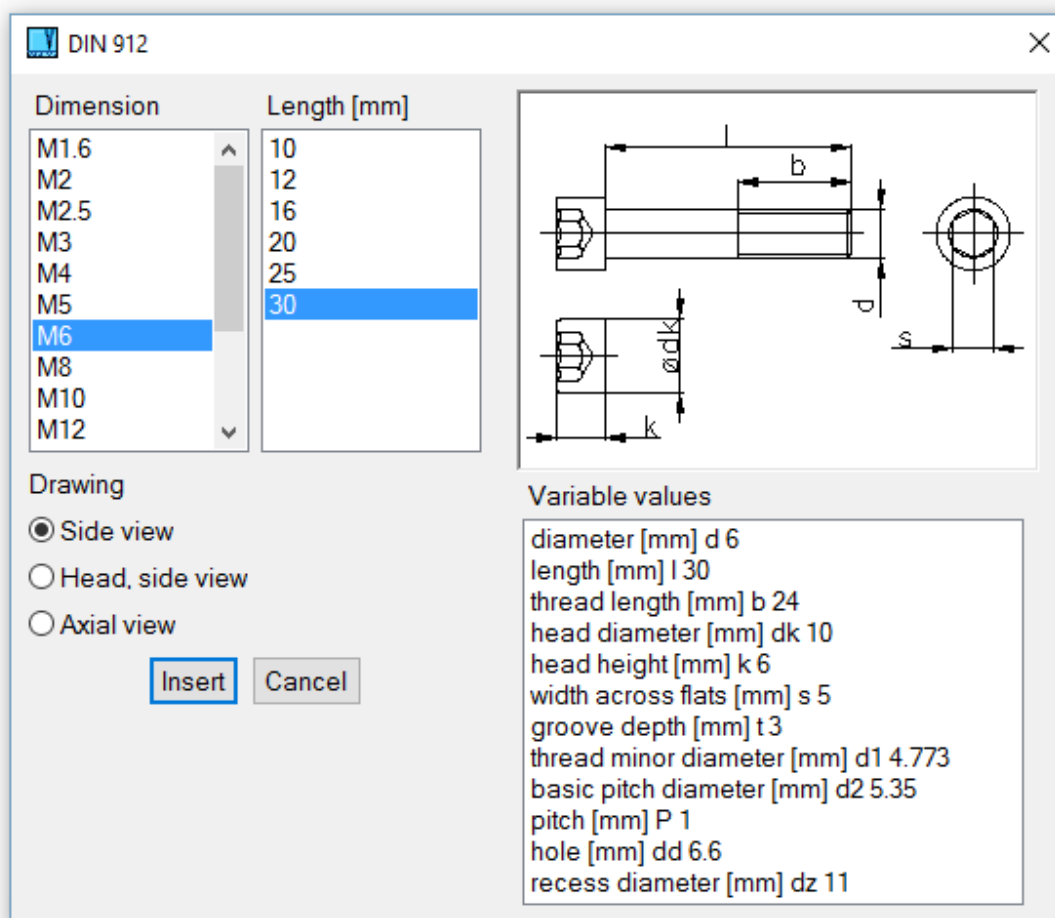
Selecione o standard e o tipo de peça (parafuso, anilha, etc.) do menu Peças. O menu dos ícones, surge e daí pode escolher uma peça específica, tal como uma porca hexagonal. Para definir as dimensões, pode escolher:

- Uma dimensão básica da lista. As outras dimensões vão depender desta dimensão básica. Por exemplo, para definir um rolamento, selecione o diâmetro do veio.
- Uma dimensão básica da lista, depois as outras dimensões da lista. Por exemplo para definir um parafuso, selecione o diâmetro do parafuso. Depois surge uma lista com os comprimentos disponíveis, que dependem do diâmetro escolhido.
- Uma dimensão básica da lista, depois as outras dimensões manualmente. Por exemplo para definir um perfil normalizado, selecione as dimensões do perfil e introduza depois o comprimento total deste.

Inserção de Peças Mecânicas no 2D

Quando se definem as dimensões das peças no 2D, é possível também seleccionar o método de desenho em que a peça vai ser inserida. Por exemplo, quando está a definir um perfil normalizado, é possível escolher aplicar um padrão ou não na secção. Quando se está a definir um parafuso, é possível escolher inserir uma vista frontal, esquerda (vista axial) e cabeça.

As peças mecânicas são inseridas como blocos e possuem pontos de ligação pré-definidos. Para mais detalhes na inserção de blocos, veja *Inserir Blocos* secção *Criação e Inserção de Blocos* Capítulo 7.

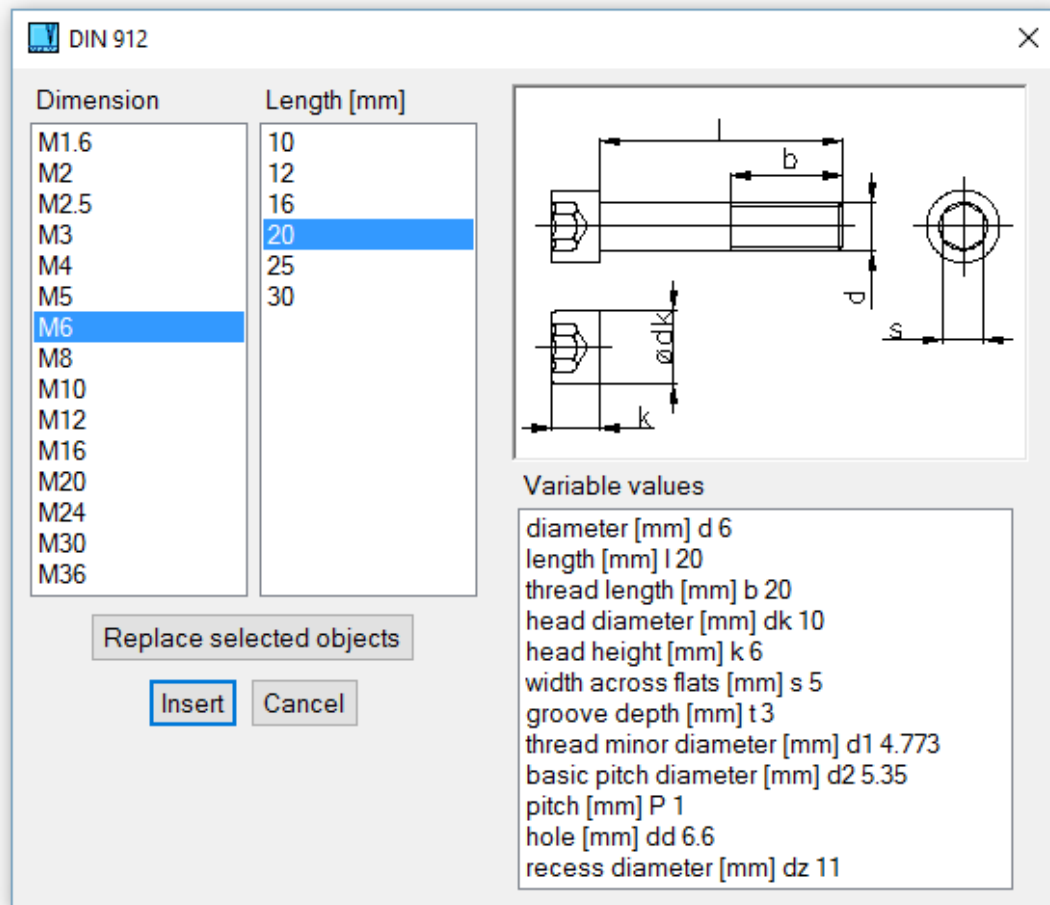


Seleção de peças mecânicas - Parafuso 2D

Inserção de Peças Mecânicas no 3D

Quando a definir as dimensões das peças no 3D, pode:

- Selecionar se a peça é inserida como uma nova peça, ou se substitui uma peça já definida. Um exemplo de substituição, é a troca de um parafuso por outro. Se as peças forem substituídas pelo nome, pode substituir todas as peças idênticas de um ficheiro. Veja também *Seleção de Sólidos* secção *Seleção de Sólidos* Capítulo 12.



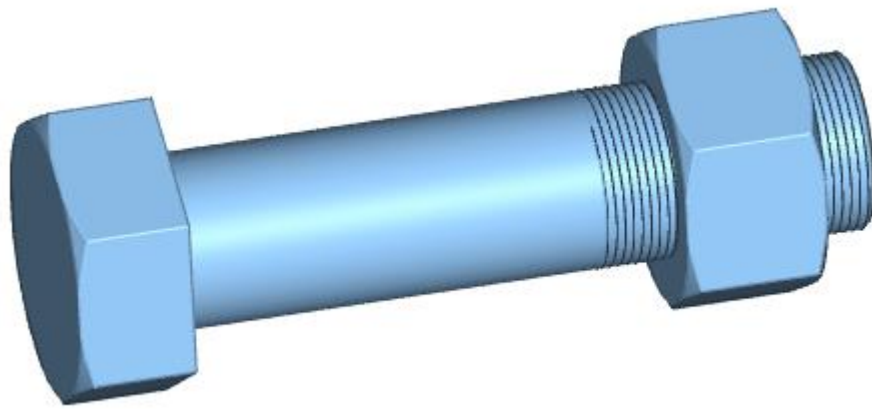
Seleção de peças mecânicas - Parafuso 3D

Trabalho com Peças Mecânicas no 3D

As peças mecânicas são criadas de acordo com os respectivos standards e não devem ser modificados. Se tentar editar a forma da peça mecânica, é mostrada uma mensagem de aviso. Os perfis normalizados podem ser editados sem qualquer aviso.

Funções Inteligentes no Uso de Peças Mecânicas em 3D

Se possível, algumas peças mecânicas possuem o seu próprio método de cortar outros sólidos. Por exemplo, se pretender criar um furo para um parafuso, pode usar o parafuso como "ferramenta de corte" e criar um furo como sendo o negativo exato do parafuso. Este método corresponde à criação do furo com rosca. Se for seleccionada a modificação correspondente do duplicado, vai ser criado um furo com um diâmetro maior que o diâmetro do parafuso. O diâmetro do furo é criado de acordo com o respetivo standard.



Exemplo de peças 3D.

Capítulo 9. Cálculos Mecânicos

Os cálculos mecânicos podem ser acedidos a partir de Objetos / Cálculos. Para as unidades só são usadas as normas ISO (mm, N, MPa etc.). Podem ser calculados os seguintes tipos de valores:

- Molas à Compressão
- Molas à Tração
- Chavetas
- Veios Dentados
- Ligações Aparafusadas
- Cavilhas
- Engrenagens de Dentes Direitos
- Engrenagens Cónicas
- Correias Trapezoidais
- Correntes
- Barras e Vigas (para flexão e torsão)

Compression Spring Calculations

Define values:

Maximum force F₈ [N]

Initial force F₁ [N]

Allowable torsion stress Tau [MPa]

Factor of safety kTau [-]

Mean diameter of coil D [mm]

Diameter of wire d [mm]

☒ D,Tau -> d,i ☐ d,Tau -> D,i ☐ Check Tau₈

Working stroke h [mm]

Torsional modulus of elasticity G [MPa]

Number of active coils n [-]


Number of end coils n_z [-]

Number of machined coils z₀ [-]

IminF,l₈ (l₈ >= IminF) [mm]

The technical drawing illustrates a helical compression spring. The top view shows a cross-section with dimensions s₉, s₈, s₁, L₉, L₈, L₁, and h. The bottom view shows the spring's profile with dimensions l₉, l₈, l₁, D₂, D, D₁, v, t, and d.

Molas à Compressão


Square Key Calculations
✕

Define values:

Torsion moment [Nm]

Shaft diameter [mm]

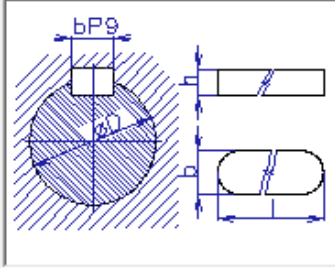
Allowable pressure [MPa]

Width of key [mm]

Height of key [mm]

Number of keys [-]

Key from list Tight key



Results:

Length of key [mm]

Calculated pressure:

Pressure allow/calc:

Chavetas

Spline Shaft Calculations

×

Define values:

Spline shaft series [-]

Light

▼

Torsion moment [Nm]

Allowable pressure [MPa]

Allowable stress [MPa]

Minor diameter d [mm]

23

Major diameter D [mm]

26

Chamfer of splineway f [mm]

0.3

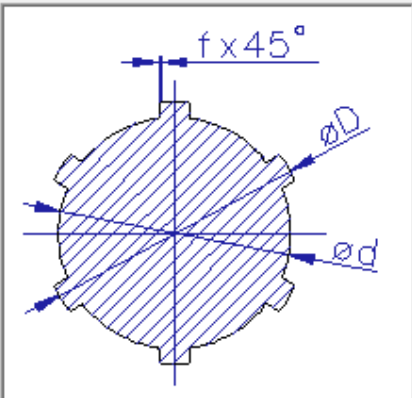
Number of splineways z [-]

6

Splineway dimensions from list

6x23x26

▼



Length of Joint l [mm]

Length calculation

Check:

Calculated pressure:

Pressure allow/calc:

Check

Calculated stress:

Stress allow/calc:

Cancel

Veios Dentados

Bolted Connection Calculations [X]

Define values:

External force [N]

Allowable stress [MPa]

Minor diameter d3 [mm]

Mean diameter d2 [mm]

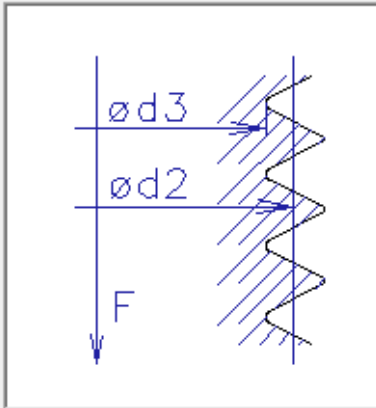
Screw dimensions from list **M 8 x 1.0** ▾

Screw stiffness [N/mm]

Flange stiffness [N/mm]

Factor of safety [-]

Thread from list **Metric thread** ▾



Check (static thrust):

Preload force [N]


Axial load on bolt [N]:

☒ Without preload ☐ With preload

Calculated stress:

Stress allow/calc:

Ligações Aparafusadas


Round Pin Calculations

Define values:

Shear force [N]

Allowable pressure [MPa]

Allowable stress [MPa]

Pin diameter d [mm]

Length of joint l [mm]

Pin dimensions from list

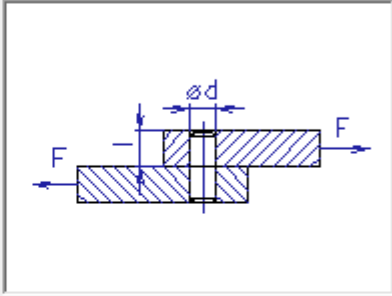
0.6

▼

Pin from list

Cylindrical pin

▼



Check (pressure + shear):

Calculated pressure:

Pressure allow/calc:


Check

Calculated stress:

Stress allow/calc:

Cancel

Cavilhas


V-Belt Drive Calculations
×

Define values:

Transmittable power P [kW]

Speed of driving pulley n_1 [1/min]

Speed of driven pulley n_2 [1/min]

Speed ratio i [-]

☒ Define n_1+n_2
☐ Define n_1+i

Cross sections of V-belt [-]

Diameter of driving pulley D_1 [mm]


Diameter of driven pulley D_2 [mm]

☒ Define D_1
☐ Define D_2
☐ Design

Center distance a [mm]

Service factor c_p [-]

Correias Trapezoidais


Spur Gear Dimensions Calculations
✕

Define values:

Module [mm]

Pressure angle [deg]

Number of pinion teeth z_1 [-]

Number of wheel teeth z_2 [-]

Speed ratio i [-]

☒ z_1+z_2
☐ z_1+i
☐ z_2+i
☐ Predefined i

Helix angle [deg]

Gearing:

☒ External
☐ Internal


Method of correction:

☒ Without
☐ Individual
☐ Undercutting
☐ Relative sliding
☐ Center distance

Min teeth number:

☒ Practical
☐ Theoretical

Engrenagens de Dentes Direitos


Straight Bevel Gear Calculations
✕

Define values:

Module [mm]

Pressure angle [deg]

No. of pinion teeth z_1 [-]

No. of wheel teeth z_2 [-]

Speed ratio i [-]

☒ z_1+z_2
☐ z_1+i
☐ z_2+i
☐ Predefined i


Method of correction:

☒ Without
 ☐ Undercutting

Min teeth number:

☒ Practical
 ☐ Theoretical

Engrenagens Cónicas


Roller Chain Calculations
✕

Define values:

Transmittable power P [kW]

Turning moment of pinion Mt1 [Nm]

Turning moment of wheel Mt2 [Nm]

☒ Define P
 ☐ Define Mt1
 ☐ Define Mt2

Speed of pinion n1 [1/min]

Speed of wheel n2 [1/min]

Speed ratio i [-]

☒ Define n1+n2
 ☐ Define n1+i
 ☐ Define n2+i

Number of pinion teeth z1 [-]

Number of wheel teeth z2 [-]

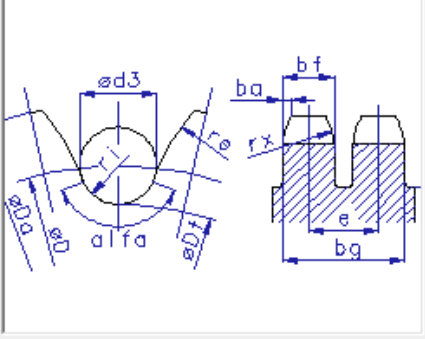
☒ Define z1
 ☐ Define z2
 ☐ Define z1+z2

Drive service factor Y [-]

Center distance a [mm]

Number of strands [-]

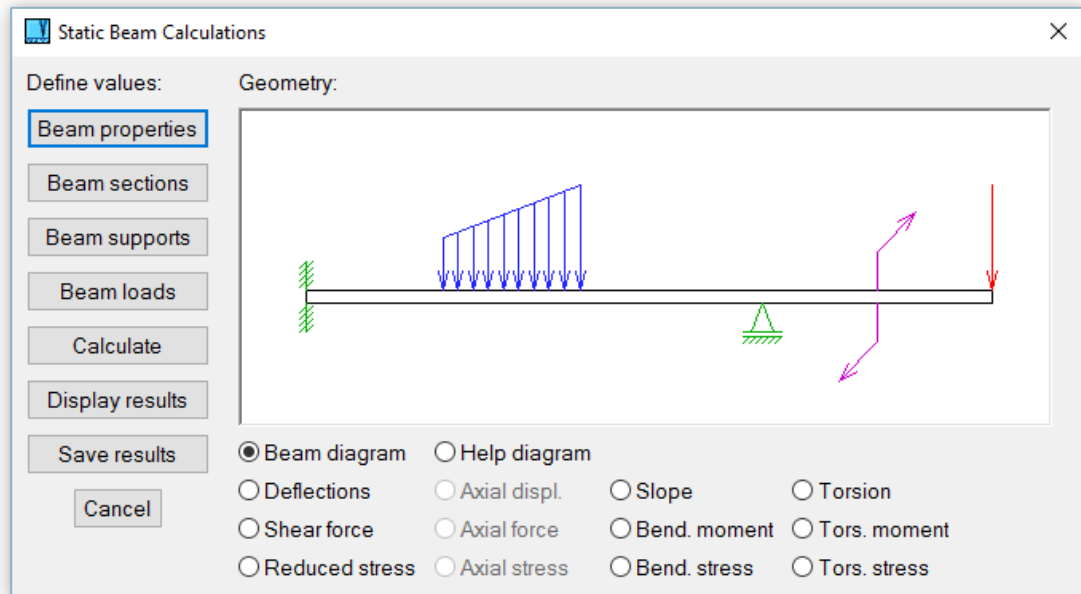
Select chain from list DIN 8188, ISO 606 ▼



☒ Perfect lubrication
☐ Insufficient lubrication without pollution
☐ Insufficient lubrication with pollution
☐ Without lubrication

Type of roller chain [-]

Correntes



Barras e Vigas



Área 2D - 2DA

Esta função calcula uma área de superfície 2D, momento de flexão da secção e centro de gravidade de uma área seleccionada 2D. Estes valores podem ser usados nos cálculos mecânicos. Deve estar definida uma fronteira fechada e podem ser incluídas ilhas. É possível definir uma fronteira automaticamente ou segmento a segmento. Quando os resultados forem mostrados, existe a opção de criar linhas de construção no centro de gravidade.

Capítulo 10. Impressão e Plotagem

Para os utilizadores Windows, o VariCAD permite imprimir para dispositivos que usem os drivers do Windows. Para os utilizadores Linux, os utilizadores podem usar as capacidades de impressão Qt. Para todos os utilizadores, estão também disponíveis os drivers de impressão do VariCAD.

Métodos de Impressão

Definição da Área de Impressão

Existem várias maneiras de definir a área de impressão:

- Formato do desenho corrente - o tamanho da área de impressão, é o mesmo que o formato do desenho 2D corrente (A1, A2, etc.). Apenas os objetos que estejam dentro desta área, vão ser impressos.
- Área de impressão, retangular definida - A área de impressão, é selecionada pelo cursor, como uma janela retangular.
- Apenas os objetos visualizados - imprime apenas os objetos que estejam a ser visualizados no ecrã. Pode alterar o zoom ou a vista para a área de impressão desejada.
- Todos os objetos visíveis na área 2D.

Alterar a Orientação de Impressão

Por defeito, a área é rodada de modo a que o lado mais longo da área a imprimir vai ficar paralelo ao lado maior da folha impressa. Existem as seguintes opções adicionais de rotação:

- Retrato - o lado mais curto da área de impressão é paralelo ao lado mais longo da folha
- Paisagem - o mesmo que a rotação automática, podendo ser usado se o driver da impressora der resultados inesperados
- Não rodar - pode ser usado se o driver da impressora der resultados inesperados

Definir o Tamanho da Folha Impressa

Por defeito, o tamanho de folha é igual ao formato de desenho, ou ao tamanho máximo permitido pela impressora. Existem as seguintes opções adicionais para o tamanho de folha:

- Máximo formato possível - o tamanho de folha impressa vai encaixar no tamanho máximo permitido pela impressora.
- Formato de acordo com o desenho - apaga o formato por defeito.
- Selecionar o formato da lista - seleciona um formato standard como o A1, A2, etc. O formato selecionado, corresponde ao tamanho da folha impressa.

Alterar a Escala de Impressão

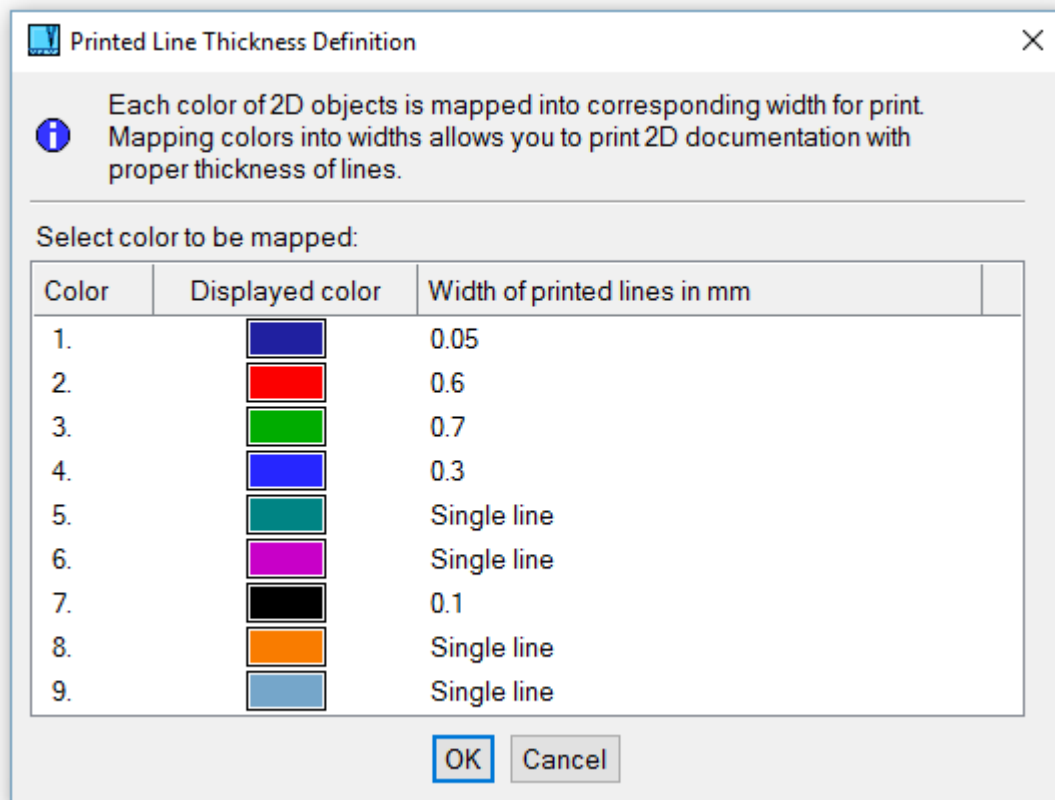
Por defeito, a escala está desativada, mas é possível selecionar opções de escala:

- Sem escala adicional

- Encaixar na folha - a área de impressão é escalada para encaixar no tamanho da folha a imprimir. Se as relações dos lados da área de impressão e as dimensões da folha não forem consistentes, a escala vai continuar a ser isotrópica (os círculos continuam a ser círculos).
- Área desejada escalada - a escala é definida por um valor.

Cor e Mapeamento de Espessuras

Quando usar uma impressora a cores, pode mapear as cores de visualização para a impressora a cores. Para impressoras standard, é possível mapear as cores visualizadas, para as espessuras das linhas de impressão. O resultado é diferente, se as cores forem mapeadas antes. As espessuras das linhas e o mapeamento das cores, pode ser feito dentro da função Configurações de Impressão, ou no comando “CFG”, na secção 2D.



Definição da espessura das linhas impressas

Impressão a partir do 2D ou do ambiente 3D

Se estiver no modo 2D e seleccionar um comando de impressão, a área 2D vai ser impressa de acordo com as definições de saída para a impressora. Se estiver no modo 3D, vão ser impressos os objetos, quer em modo sombreado ou em modo arames. Para a impressão 3D, considere a seleção de um sombreado ou renderização melhorados e especialmente, um fundo a branco – como de modo similar, é feito para as imagens bitmap – veja *Exportar Imagens Bitmap* na secção *Exportar Imagens como Bitmaps*.

Print [X]

Printing method:

What to print:

- ☐ Current drawing format
- ☒ Defined rectangular printed area
- ☐ Currently displayed area (zoom)
- ☐ All visible objects in 2D area

Printed area definition:

Change current zoom:

Print orientation:

- ☒ Automatic ☐ Do not rotate
- ☐ Portrait ☐ Landscape

Change printed sheet size:

Paper width:

Paper height:

Additional printed size scaling:

- ☐ No additional scaling
- ☒ Fit to sheet size
- ☐ Desired area scaled

Print scale:


Maximum printer size:

Printer dpi in x and y:

Size of area to be printed:

Current drawing format:

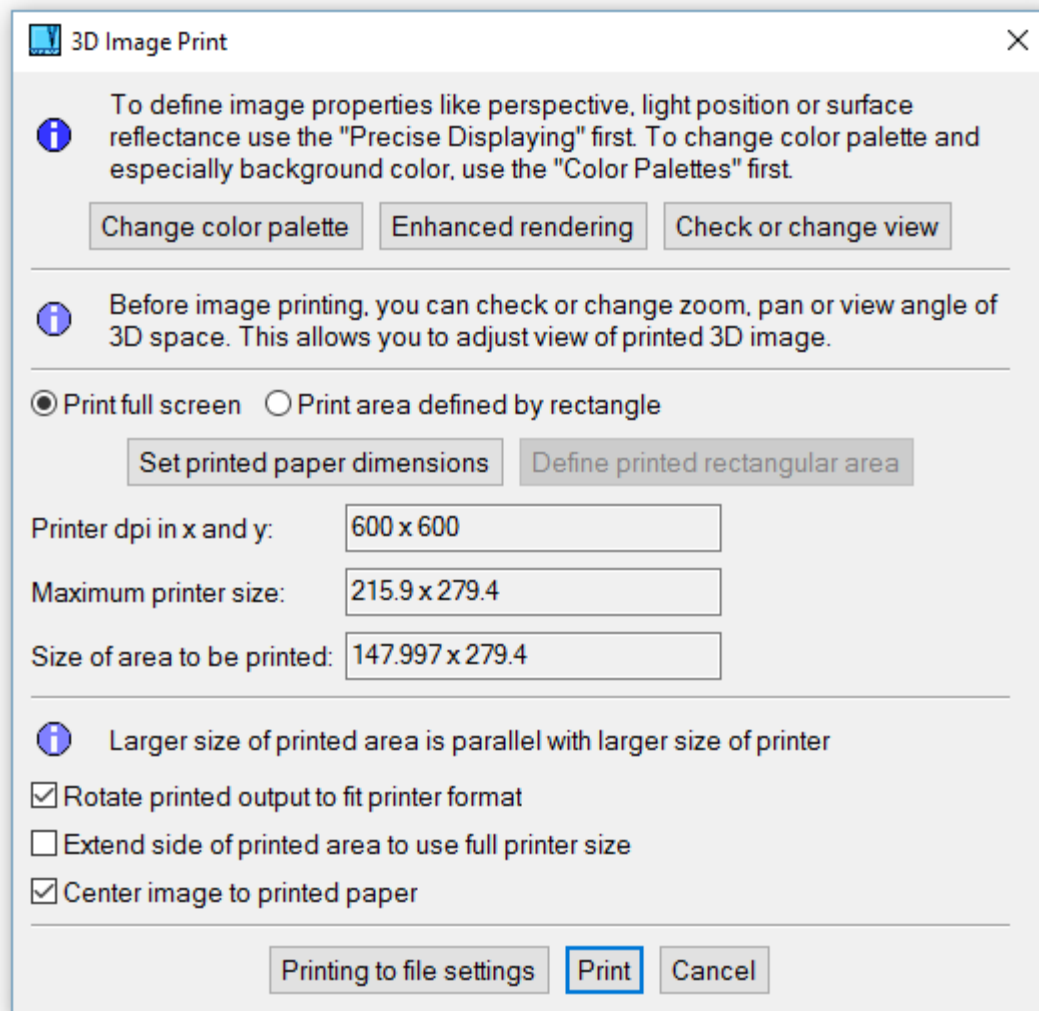
Printed dimensions of all objects:

 Printed area is not yet defined

Printed lines thickness and color:

- ☐ Thickness assigned to displayed color
- ☐ Thickness assigned to printed color
- ☒ Black and white printing

Seleção de saída para impressão, 2D



Seleção de saída para impressão, 3D

Seleção de uma Impressora



Imprimir para a Impressora do Sistema - WPS



Imprimir - WPR, Ctrl + P

Selecione uma impressora a partir da lista de impressoras disponíveis no seu sistema operativo. O driver de cada impressora, deve ser instalado e configurado devidamente.



Imprimir, Drivers do VariCAD - PRN

Este método, está obsoleto e não é mais desenvolvido. Deve ser usado apenas, como substituição, no caso dos drivers do sistema, não estarem disponíveis, ou em caso de estar em presença de hardware mais antigo.

Cria ficheiros para qualquer dispositivo que use os formatos PostScript, HPGL/2, HPGL, PCL5 ou formatos Epson. É possível seleccionar uma impressora listada na janela, ou uma impressora compatível com qualquer dispositivo listado. É possível também guardar a informação a imprimir para um ficheiro, ou pode alterar e definir um comando de impressão do seu sistema operativo.

Durante a impressão, o sistema operativo envia um ficheiro temporário para o dispositivo de impressão. No comando, o nome do ficheiro deve ser substituído pela sequência %s. Por exemplo, “copy %s LPT1 /b” é o comando do Windows para enviar dados para a porta paralela. Os comandos por defeito são pré-definidos para este método de impressão.

Fila de Impressão

A fila de impressão quer dizer enviar mais que um ficheiro para a impressora de uma única vez. Em primeiro lugar deve seleccionar os ficheiros a imprimir. Depois deve definir o método de impressão. As configurações de impressão podem ser definidas para cada ficheiro individualmente ou para todos os ficheiros e a configuração é igual como sendo impressões singulares. Veja *Configurações de Impressão* secção *Métodos de Impressão*.

Uma vez definida, as configurações da fila de impressão podem ser guardadas para um ficheiro de configuração que lista todos os ficheiros impressora e as suas configurações. Se necessitar de imprimir vários ficheiros novamente, é possível usar este ficheiro de configuração de fila de impressão.

A fila de impressão é manipulada com as seguintes funções:



Fila de Impressão, Pré-Definido - BPRP



Fila de Impressão - BPRW



Fila de Impressão, Drivers do VariCAD - BPRV

Exportar Imagens como Bitmaps



Criar Bitmap de Alta Resolução - BMP

É possível criar um ficheiro bitmap a partir da visualização 3D. A imagem é guardada para o formato PNG, ou opcionalmente para o formato BMP, em modo true color (24 bits por pixel), para o formato JPEG ou ainda para o formato GIF (neste apenas sobre o sistema Windows). Recomendamos o uso do formato PNG, porque este é um formato comprimido, sem qualquer perda da qualidade original da imagem. Este aspeto é muito importante, especialmente para imagens retiradas a partir do ecrã do computador.

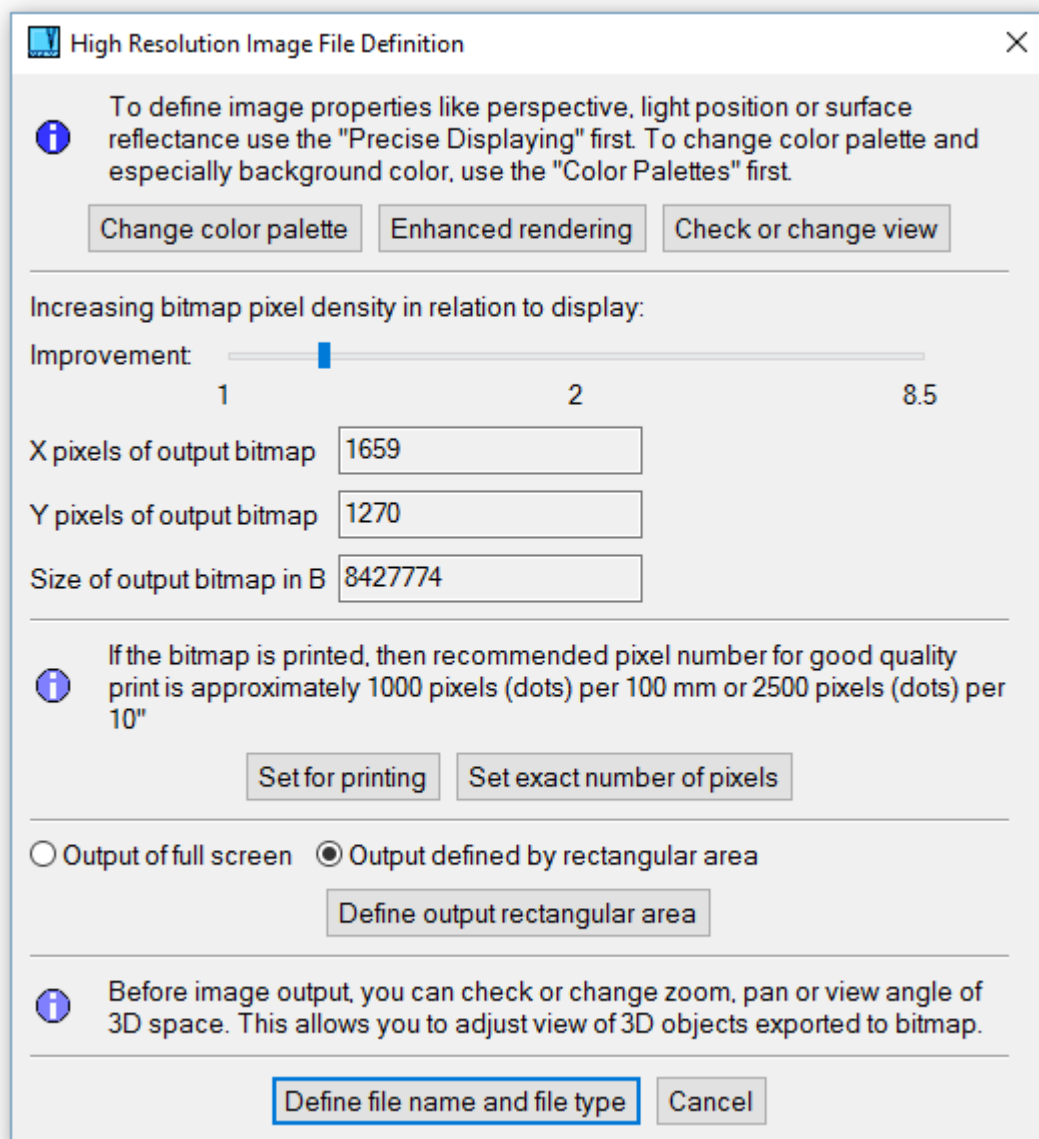
Antes do ficheiro ser guardado, podem ser definidas as seguintes propriedades:

- Saída de toda a visualização ou saída de uma área retangular definida.
- Densidade do Pixel. A densidade do pixel do ficheiro bmp pode ser facilmente definida em relação à visualização. Se o valor for igual a 1, a qualidade do bitmap é a mesma que a obtida pelo “print screen”.
- Número de pixels para impressão. A densidade dos pixels é definida aproximadamente de acordo com o formato da impressora. É possível escolher o tamanho da folha de papel e o número de pixels por 100 milímetros ou por 10 polegadas, respetivamente.
- Número de pixels definidos exatamente. Ao alterar estes valores, está a modificar também a relação altura-largura de saída. Esta configuração está apenas disponível para áreas retangulares.

Antes da imagem bitmap ser criada, é possível controlar os objetos mostrados dentro da área definida como saída (ecrã inteiro ou área retangular). A visualização pode então ser alterada por funções standard como o zoom, pan ou outras. Se necessitar de alterar a visualização de standard para melhorada (permitindo a perspetiva, alterações na posição das luzes, etc) ou se necessitar de alterar a paleta de cor, deve executar estas alterações antes da função de saída do bitmap ser invocada.

Se o ficheiro bitmap for preparado para impressão, deve considerar a alteração da paleta de cor – especialmente a cor de fundo do ecrã. O pacote de instalação do VariCAD, contém um conjunto de paletes de cores, entre os quais, uma paleta chamada "Impressão 3D". Recomendamos a seleção desta paleta. O fundo branco deve ter uma cor branca pura (coordenadas RGB iguais a 255, 255, 255).

O fundo branco é normalmente a melhor opção para impressão de imagens 3D. O número de pixels (ou número de pontos) para impressão deve ser definido de acordo com o tamanho do papel, definições de impressão (dpi) ou cor vs. escala de impressão cinza. 1000 pontos por 100 mm ou 2500 pontos por 10 polegadas, fornecem uma qualidade suficientemente razoável para a impressão do documento.



Criação de Bitmap

Capítulo 11. VariCAD na Internet

Se o seu computador estiver ligado à internet, pode usar as seguintes ferramentas, de modo a aceder com facilidade à página web do VariCAD a partir do VariCAD.



Home Page - INH



Canal YouTube do VariCAD - YOUTUBE



Página Facebook do VariCAD - FACEBOOK



Novidades - INN

Abre a página que descreve quais as novidades e as novas versões



Descarregar Atualização - INI

Abre a página que contém as atualizações ao sistema e ligações aos respetivos ficheiros para descarregar. Veja também *Instalação de Atualizações* e *seção Instalação de Atualizações Capítulo 3*.



Formulário - INF

Abre a página onde pode preencher um formulário com opiniões ou questões



Perguntas - FAQ

Abra as páginas que contêm as perguntas mais frequentes, citadas pelos utilizadores



Configuração do Motor de Busca - INST

Define qual o motor de busca é que vai ser usado para aceder às páginas do VariCAD. É recomendável usar o seu motor de busca por defeito.

Versões de Teste, Compras Online

É possível descarregar uma versão de teste por 30 dias a partir do site da VariCAD. Depois do registo efetuado, é permitido descarregar uma versão de teste gratuita. Quando comprar uma licença do VariCAD ou uma atualização, vai receber um código com a licença para tornar a sua versão de teste numa versão perfeitamente funcional.

São fornecidas ainda as seguintes ferramentas para trabalhar com versões descarregadas online:



Encomendar Online - PCHS

Permite comprar licenças ou atualizações



Registo - TREG



Licença - ELCD

Permite introduzir a sua licença

Capítulo 12. Modelação 3D

Visualização 3D

A visualização 3D permite as seguintes possibilidades:

- Vistas de arames e sólidas
- Vistas standard (topo, esquerda, etc.)
- Rotações dinâmicas, pan e zoom
- Definir o centro de rotação da vista
- Rodar usando as teclas do cursor
- Guardar e restaurar vistas
- Desfazer e refazer

Manipulação Dinâmica da Vista

É possível usar os seguintes métodos para mudar a sua vista dinamicamente:

- Para rodar: clique no botão direito do rato e mova o rato.
- Para pan: clique no botão do meio do rato (roda do rato) e mova o cursor
- Para zoom: use a roda do rato.
- Para rodar: clique no botão direito do rato e depois também em Ctrl e mova o rato para rodar. A velocidade de rotação da vista, é dependente das dimensões da área visualizada. Isto funciona bem, especialmente se estiver a ser usado um zoom bastante largo.

Estão também disponíveis outros métodos – são fornecidos, normalmente para manter a compatibilidade da interface, com as versões mais antigas do VariCAD:

- Para rodar: carregue em Ctrl, Shift, no botão esquerdo do rato e mova o rato para rodar. A velocidade de rotação depende das dimensões dos objetos mostrados. Esta técnica funciona bem em todos os casos com a exceção de zooms muito grandes.
- Para rodar: carregue em Ctrl, Shift, no botão direito do rato e mova o rato para rodar. A velocidade de rotação depende da dimensão da área visível. Esta técnica funciona bem em todos os casos, especialmente em zooms muito grandes.
- Para rodar: carregue no botão do lado direito do rato e depois no esquerdo e mova o rato para rodar. É o mesmo que Ctrl, Shift e botão esquerdo do rato.
- Para rodar: carregue no botão do lado direito do rato e depois no esquerdo, carregue em Ctrl e mova o rato para rodar. É o mesmo que Ctrl, Shift e botão direito do rato.
- Para zoom: carregue em Shift e no botão esquerdo do rato e mova o rato. Mova para cima para encolher e para baixo para aumentar.
- Para zoom: carregue no botão do lado direito do rato e depois no central e mova o rato.
- Para pan: carregue em Ctrl e no botão do lado esquerdo do rato e mova o rato para deslocar.

- Para pan: carregue no botão central do rato e depois no esquerdo e mova o rato para deslocar.
- Para limpar a vista, carregue em F6

Para uma rotação dinâmica da vista, zoom ou pan, todas as teclas e/ou botões do rato devem ser mantidos pressionados em simultâneo.

As alterações dinâmicas da vista, podem ser definidas no comando “CFG”.

Animações das Alterações de Vista

Se a vista não for alterada dinamicamente pelo movimento do cursor ou pela rotação da roda do rato, a alteração é animada. Por exemplo – se seleccionar uma vista de frente e a vista atual estiver sob um ângulo qualquer, a vista não vai ser redesenhada imediatamente. O ângulo da vista vai ser alterado dentro de uns décimos de segundo. Este procedimento vai-lhe dar um melhor entendimento da alteração.

O VariCAD monitoriza permanentemente o tempo de regeneração. Se tiver recursos gráficos mais lentos e se necessitar de redesenhar um volume elevado de dados 3D, a animação vai ser automaticamente desligada. A animação das alterações de vistas, pode ser gerida e configurada pelo comando “CFG”.

Vista Pré-definida

Pode usar um ângulo pré-definido numa vista 3D. A vista pré-definida é criada a partir de uma vista frontal por um ângulo de rotação ao redor dos eixos X, Y ou Z. Esta funcionalidade pode ser gerida pelo comando “CFG”. Por defeito, a vista pré-definida é usada sempre que é criado um novo ficheiro.



Vista Pré-definida - PRV

Este comando define a vista de acordo com os ângulos pré-definidos.

Rotação da Vista Usando as Teclas do Cursor

É possível usar as teclas do cursor para rodar a vista ao redor de um eixo específico. Carregue em Shift, Ctrl, ou ambos e depois carregue no seguinte:

- Tecla esquerda ou direita para rodar ao redor do eixo Y
- Tecla para cima ou para baixo para rodar ao redor do eixo X

Podem ser usadas as teclas em combinação para mudar o ângulo da vista.

Ferramentas das Vistas 3D



Esquerda - VLE



Direita - VRI



Frente - VFR



Trás - VBA



Topo - VTO



Baixo - VBO



Vista do Plano - RNP

Esta função define uma vista perpendicular a um plano selecionado. Esta vista é muito útil especialmente quando estão a ser criadas vistas 2D para exportar.



Rodar Vista X 90 Graus - X90



Rodar Vista X 180 Graus - X180



Rodar Vista X 270 Graus - X270

Esta função roda a vista por um valor de ângulo específico, ao redor do eixo X



Rodar Vista Y 90 Graus - Y90



Rodar Vista Y 180 Graus - Y180



Rodar Vista Y 270 Graus - Y270

Esta função roda a vista por um valor de ângulo específico, ao redor do eixo Y



Rodar Vista Z 90 Graus - Z90



Rodar Vista Z 180 Graus - Z180



Rodar Vista Z 270 Graus - Z270

Esta função roda a vista por um valor de ângulo específico, ao redor do eixo Z



Vista Anterior - ZPR



Refazer Vista - ZRD



Zoom Janela - ZWI

Esta função define um zoom através da especificação de 2 cantos opostos



Zoom Total - ZALL

Esta função ajusta a vista para mostrar todos os objetos visíveis

Guardar Vistas

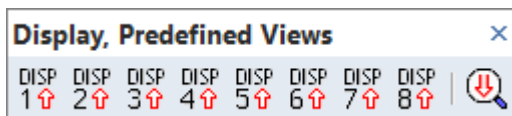
É possível guardar até 8 vistas que contêm configurações de rotação, zoom e pan. A barra de Ferramentas Pré-Definidas permite aceder rapidamente a estas vistas gravadas.



Guardar Vista - clique neste ícone e selecione o número da vista guardada.

Os outros ícones desta barra de ferramenta, restauram as vistas numeradas. As vistas são gravadas dentro do ficheiro.

Ambos os componentes de um ficheiro, 2D e 3D, podem conter até 8 vistas gravadas.



Barra de ferramentas, Vistas Pré-Definidas

Visualização Arames ou Sólida



Visualização Sólida/Arames - SHW

Esta função alterna a visualização entre arames ou visualização sólida e vice-versa.

Configurações de Visualização 3D



Configurações da Visualização Sólida e Arestas - 3DS

Esta função permite alterar o modo como os objetos 3D são visualizados. É possível definir:

- Arestas. É possível definir o brilho das arestas, a contraste das arestas e se as tangências entre superfícies são mostradas.
- Reflexo das superfícies. Permite definir os atributos de luzes e a visualização sólida das superfícies. Veja *Superfícies Sólidas* na secção *Visualização Sólida de Superfícies*.



Cores e Arames dos Sólidos - SCO

Esta função define:

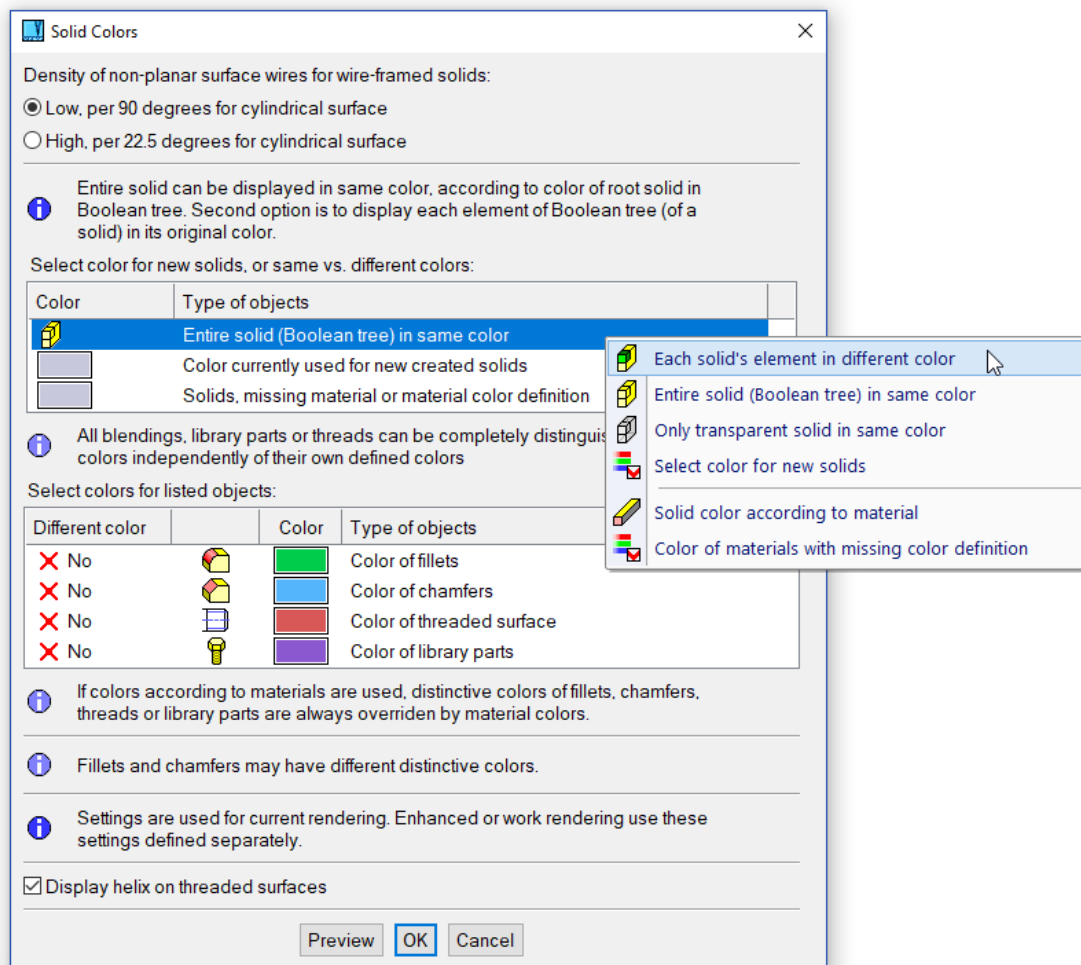
- Densidade de arames não planares. As configurações da densidade afetam o modo como os sólidos são visualizados, se todo o espaço for visualizado como arames ou se apenas um sólido em particular for mostrado desse modo.
- Se todo o sólido for mostrado na mesma cor. De outro modo cada componente adicionado ao sólido durante as operações booleanas de adição, é mostrado na cor original.
- Se o sólido é mostrado na cor atribuída ao material (como um grau particular de aço, por exemplo). Então, os sólidos são distinguidos pelas cores dos materiais. Se a cor de um determinado material não estiver definida, ou se um sólido não tiver um material definido, então é usada uma cor comum. Veja *Lista de Materiais* secção *Lista de Materiais Capítulo 13*.
- Cores de novos sólidos. Os objetos 3D novos, como sólidos, furos, boleados, etc, são criados na cor selecionada.

É possível também selecionar cores diferentes para grupos inteiros de sólidos. Mais, os objetos são facilmente distinguidos dos restantes. Esta opção sobrepõe as cores próprias dos objetos, se ligado. Quando desligado, os objetos são visualizados na sua cor própria.

É possível selecionar uma cor distinta para:

- Boleados
- Chanfros
- Superfícies Roscadas
- Peças Mecânicas inseridas das bibliotecas

Estas opções são desligadas, se estiver uma cor definida pelo material do sólido.



Janela de definição da visualização de sólidos

Centro de Rotação da Vista

Sempre que a vista 3D é rodada, esta é feita ao redor de um ponto definido. Existem vários métodos para redefinir o centro de rotação da vista. A melhor opção é fazer clique com o botão direito do rato numa área vazia e seleccionar a alteração a partir do menu que vai surgir.



Centro de Rotação da Vista 3D - VCN

Esta função define o centro de rotação 3D, como sendo o centro de gravidade de todos os sólidos visíveis.



Definir Centro de Rotação da Vista - VCNI

Esta função define o centro de rotação da vista numa localização específica, seleccionado pelo cursor.



Centro de Rotação da Vista no Centro de Visualização

Esta opção define o centro de rotação da vista, no centro de visualização. Esta opção é especialmente recomendada para as renderizações melhoradas.

Renderização Melhorada



Renderização Melhorada - SRD

Esta função executa uma renderização mais precisa dos objetos 3D. As imagens renderizadas suaves, são mais realistas e podem ser usadas em apresentação de produtos, como brochuras, ficheiros PDF impressos, pastas, etc. Uma vez selecionado, a renderização melhorada persiste até que seja feita qualquer comando de edição 3D. Isto quer dizer que pode usar quaisquer funções de visualização, como as vistas standard, rotação de vistas ou outras e este comando continuará presente. As definições de visualização são as mesmas que o modo standard; contudo, os valores definidos são diferentes para cada modo de visualização.

A renderização melhorada é recomendada se necessitar criar imagens em formato bitmap para ficheiro ou para impressão do ambiente 3D.

Para uma renderização precisa, é possível definir um dos seguintes atributos:

- Reflexão da superfície. Permite configurar os atributos de luz e definir o método de visualização sólida das superfícies. Veja *Visualização Sólida de Superfícies* e *secção Visualização Sólida de Superfícies*.
- Visualização de Perspetiva. É possível ligar ou desligar o modo perspetiva. Se estiver ligada, é possível alterar suavemente a distância relativa de visualização. Esta distância é definida como a distância ao olho, da localização no espaço 3D dividida pela dimensão do espaço 3D.
- Posição da luz. Define a posição da luz pelo movimento do cursor.
- Apagar a posição da luz. Define a posição da luz acima do centro de visualização.
- Suavidade das superfícies redondas. Cada superfície não-planar, é visualizada como um conjunto de pequenas facetas planares. Se o número de facetas é aumentado, a visualização é mais precisa e mais lenta. As facetas são óbvias, por exemplo, num cilindro num zoom grande e se a linha de vista for paralela ao eixo do cilindro.
- Visualização de arestas. É possível definir o brilho das arestas, o contraste das arestas e se as linhas de tangência nas superfícies são ou não mostradas. Estas configurações são similares às configurações de visualização standard.
- Visualização de roscas. Recomendamos desligar o modo de visualização onde são apresentadas cores diferentes para as roscas, se usar essa opção para uma renderização standard.

Visualização Sólida de Superfícies

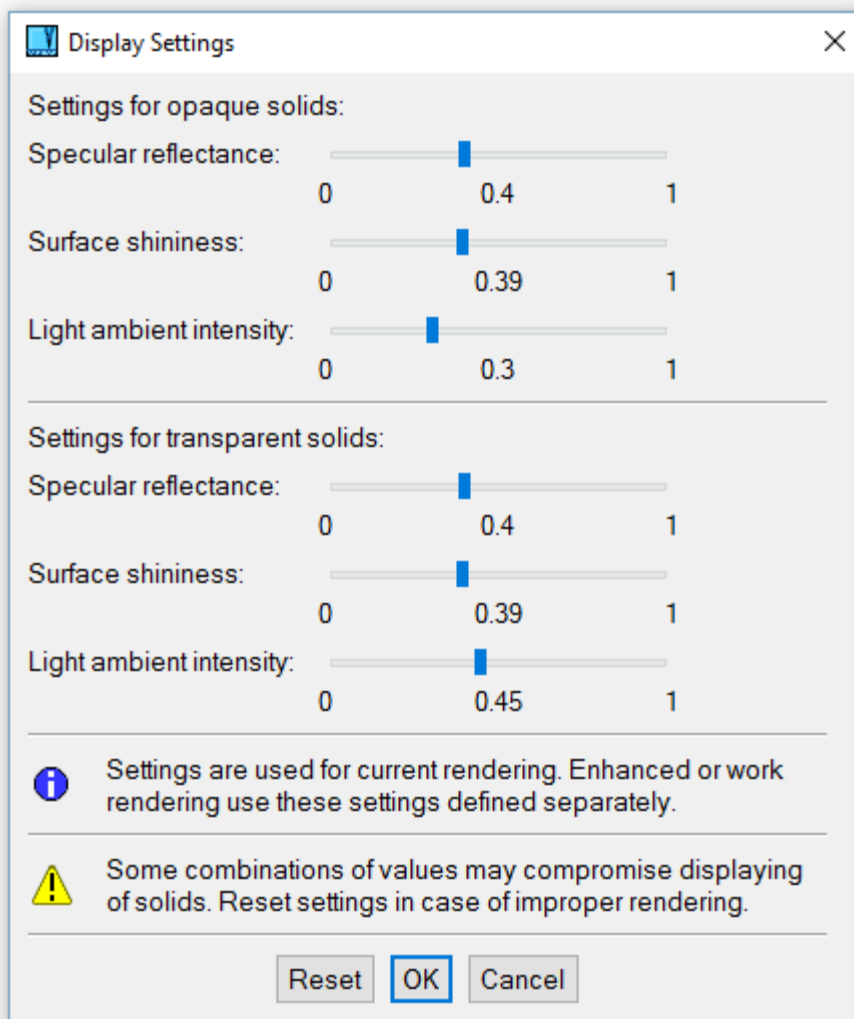
Para esta função, podem ser definidos os seguintes atributos:

- Reflexão especular. Define a luz de uma superfície iluminada sob um ângulo 0. Se definido como 0, não existe um foco de luz sob a fonte de luz, visualizado e o brilho da superfície é ineficaz.

- Brilho da superfície. Define o contraste do ponto de luz sob a fonte de luz.
- Intensidade da luz ambiente. Define a intensidade da luz dispersa. Este valor pode apenas ser definido para a visualização precisa.

É recomendado combinar a renderização melhorada com uma seleção adequada da paleta de cores. Todos os valores podem ser facilmente alterados e o efeito pode ser visto imediatamente.

As definições são diferentes para os sólidos sombreados em relação aos sólidos transparentes.



Janela de configuração de visualização sólida de superfícies

Configuração da Performance de Visualização 3D

Durante o arranque, o VariCAD deteta qual a versão de OpenGL suportada. Se disponível, é usada a versão OpenGL 4.3 ou pelo menos a versão 4.0. Para hardware mais antigo ou para suporte OpenGL insuficiente, o VariCAD trabalha com a versão OpenGL 1.1. Em tais casos, algumas funcionalidades podem estar limitadas.

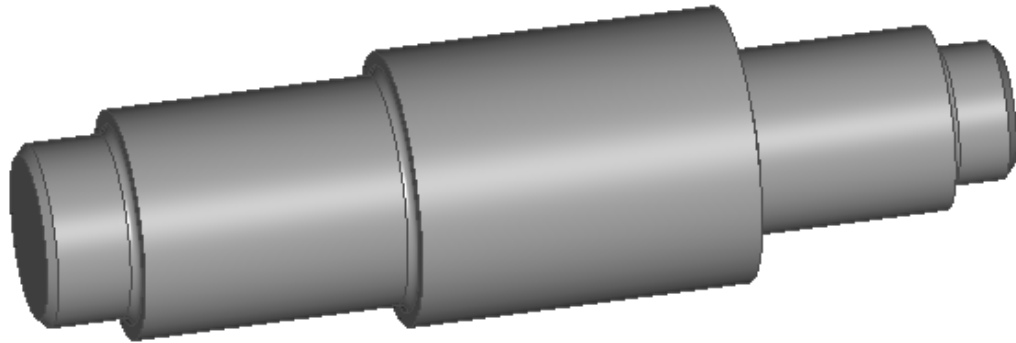
O OpenGL 4.0 ou superior, permitem que seja explorada toda a capacidade da placa gráfica. O tempo de renderização de dados 3D de grande dimensão, é significativamente mais curto que com o OpenGL 1.1.

Se necessário, pode ser redefinida qual a versão de OpenGL a usar – de qualquer modo, recomendamos que seja o VariCAD a decidir. Para fazer esta alteração, corra o comando “CFG” e depois seleccione “Versão OpenGL e Definições de Inicialização”.

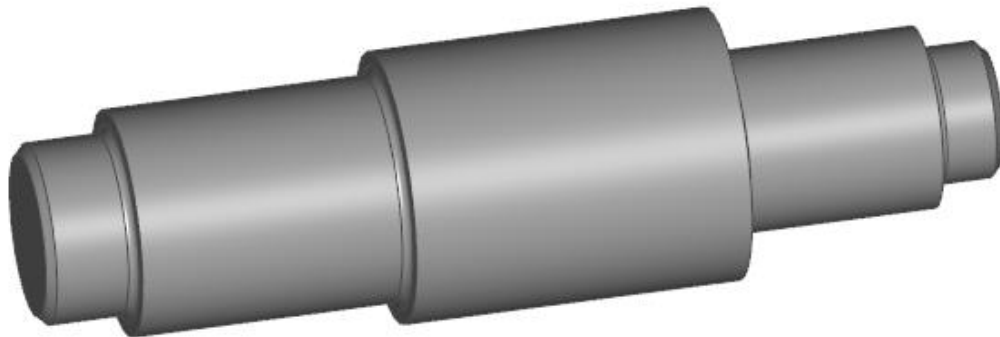
Para alterar a funcionalidade do OpenGL, pode correr o comando “CFG” e seleccionar “Performance, Gráficos 3D, OpenGL”. Para o OpenGL 4.0 ou superior, pode seleccionar:

- O uso de um buffer na renderização para detecção (por defeito ligado, deve alterar apenas em caso de problemas).
- Qualidade da imagem – anti-aliasing. Para a maioria do hardware, recomendamos o trabalho com um compromisso entre velocidade e qualidade – Multisampling 4x.

Se o seu hardware não suporta o anti-aliasing de modo capaz, o VariCAD vai desligá-lo automaticamente. É uma decisão do utilizador poder alterar esta situação.



Exemplo de método de visualização não suavizado



Exemplo de método de visualização suavizado

Para o OpenGL 1.1, pode seleccionar:

- Método de visualização dos objetos 3D (trabalho com listas de visualização)
- Método de detecção de objetos 3D
- Realce de objetos 3D

De novo, não recomendamos a alteração de comportamento, sem terem sido detetados problemas. A alteração destas definições pode ser útil apenas se o hardware ou a performance do driver gráfico tiver erros e for necessário procurar métodos de resolução desses.

Hardware Acelerado por OpenGL

O VariCAD é uma aplicação OpenGL. Quer dizer que para a visualização de objetos 3D, o VariCAD usa as funcionalidades standard OpenGL. Este standard é largamente usado pelos fabricantes de hardware.

Recomendamos o uso de hardware acelerado por OpenGL. Quer dizer que a visualização final dos objetos 3D, é calculada diretamente na placa gráfica. Mesmo nos casos em que o computador é rápido o suficiente, a visualização calculada pelo CPU, é mais lenta. Mais, a emulação do software pelo OpenGL, pode não ser sempre compatível com o standard. Isto pode ser um problema, especialmente em hardware mais antigo.

Se estiver a trabalhar num sistema operativo Windows e se o seu computador possuir uma placa gráfica como por exemplo NVIDIA ou ATI, o OpenGL muito provavelmente, será usado como acelerador de hardware. As soluções mais baratas, que trabalham com as placas gráficas incorporadas na placa mãe, tornam o sistema mais lento.

Sob os sistemas operativos Linux, o OpenGL pode não ser completamente suportado. Para resolver este problema recomendamos o seguinte:

- Assegure-se que possui o último driver para a placa gráfica. Pode descarregá-lo do web sites correspondentes (por exemplo, de <http://www.nvidia.com> para as placas gráficas NVIDIA). Poderá encontrar instruções de instalação no mesmo sítio.
- A instalação do driver de aceleração de hardware, pode ser necessária depois de fazer a atualização do sistema operativo Linux. Algumas vezes, o Linux pode oferecer a instalação automática dos drivers de aceleração.
- Se o driver correto estiver instalado e mesmo assim o VariCAD estiver a mostrar uma mensagem de erro, ou se a placa gráfica 3D continuar lenta, veja o ficheiro “errors.txt”. Este ficheiro, está na diretoria de trabalho. Pode conter algumas pistas, que permitam explicar o porquê de a placa gráfica não estar a funcionar bem.
- Também pode acontecer, que o sistema não esteja a aceder aos ficheiros dos dispositivos corretos, por não existirem permissões corretas. Isto pode ser resolvido, se correr o “Gestor de Utilizadores” e adicionar um membro num grupo “vídeo” para cada utilizador. Os ficheiros dos dispositivos, podem ser acedidos pelo utilizador do grupo “vídeo” e se o utilizador não for um membro do grupo, as aplicações lançadas por este, não conseguem aceder aos ficheiros correspondentes.

Teste da Performance do Hardware



Teste Hardware - HWTEST

Esta função é útil se desejar comparar a performance de diferentes tipos de hardware, como as placas gráficas, motherboards, processadores, etc.

A melhor opção é correr o teste depois de iniciar o VariCAD, sem quaisquer ficheiros abertos. O VariCAD, vai criar o seu próprio ficheiro de comparação. Depois, a performance do hardware é medida. Os resultados são mostrados e podem ser guardados para um ficheiro de texto. Para o ficheiro de comparação, os resultados são comparáveis. Opcionalmente, pode também correr o teste com qualquer ficheiro aberto.

O teste mede e mostra:

- Configuração do hardware e do sistema
- Tempo de preparação para visualização (triangulação). O resultado depende do CPU e GPU (Processador e placa gráfica).
- Tempo de renderização de todos os objetos. O resultado depende do GPU (apenas gráficos).
- Tempo para preparação da deteção. O resultado depende apenas do GPU.
- Opcionalmente, o tempo de reconstrução dos sólidos 3D. O resultado depende do CPU (processador do computador)

Os resultados dependem também dos restantes componentes de hardware.

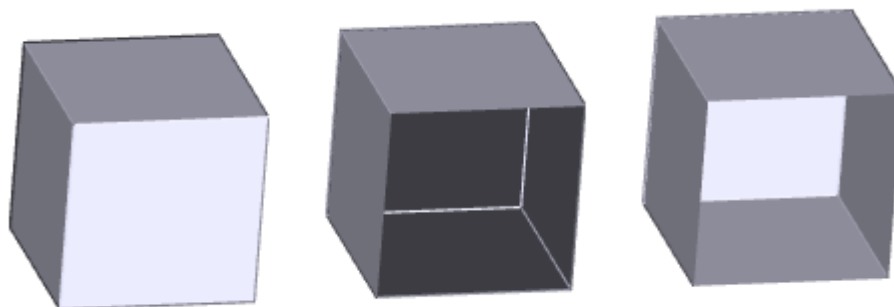
Representação de Forma de Objetos 3D

Os objetos 3D criados no VariCAD, são descritos como superfícies fechadas. Os objetos carregados a partir de um ficheiro STEP, podem também ser cascas abertas, ou no caso de terem erros detetados, superfícies originalmente fechadas - com algumas superfícies em falta. Os sólidos com superfícies em falta, cascas abertas ou conjuntos de superfícies, podem também ser criadas por conversão de outros tipos – pelos comandos do VariCAD.

Todos os tipos de objetos, podem conter atributos de sólidos, de modo a que apareçam na Lista de Materiais ou noutras listas de peças. Todos os tipos podem ser exportados do 3D para o 2D, como parte de um desenho 2D. Todos os tipos, podem ser guardados para STEP, IGES ou STL. Podem ser detetadas as localizações ou medir as distâncias ou as coordenadas dos pontos de todos os tipos. É possível definir os constrangimentos nos sólidos para qualquer destes tipos.

Por outro lado, pode calcular o volume, massa ou o momento de inércia (relacionado com o eixo de rotação) para quaisquer superfícies fechadas – para sólidos normais.

Tipos de Representação de Forma



Exemplo de uma superfície fechada, em falta ou uma casca aberta

Superfícies Fechadas (Cascas Fechadas)

Superfície fechada, quer dizer que esse objeto – sólido, está completamente rodeado por superfícies. Cada superfície, tem um limite exterior criado por curvas 3D. Cada curva dessas, liga duas superfícies adjacentes. Todas as operações disponíveis para os objetos 3D no VariCAD, são suportadas.

Sólidos com Superfícies em Falta

Este tipo de objeto foi originalmente criado como um sólido, descrito por superfícies fechadas. Durante a importação do STEP, devido a problemas detetados, foram apagadas uma ou mais superfícies. Também, as superfícies podem ser apagadas no comando correspondente do VariCAD – ver abaixo.

Os objetos com superfícies em falta, suportam a grande maioria das operações 3D do VariCAD, com a exceção do volume e momento de inércia. As operações booleanas e o boleamento de arestas, podem estar também limitadas. Estas funções não podem trabalhar, se por exemplo as curvas de intersecção criadas, por um corte booleano, intersectam uma aresta de uma superfície em falta.

Os sólidos com superfícies em falta, são visualizados como “objetos com aberturas”. Pela superfície em falta, é possível ver o sólido por dentro.

Cascas Abertas

As cascas abertas, também são descritas de modo similar às superfícies fechadas, por superfícies e curvas 3D, com duas superfícies adjacentes. Contudo, as cascas abertas, contêm também curvas que rodeiam apenas uma superfície.

As cascas abertas, não suportam quaisquer cálculos de volume ou momento de inércia e não suportam qualquer operação booleana ou boleamento. Se necessário, é possível converter as cascas abertas para objetos com superfícies em falta e executar estas operações nos objetos convertidos. Também, é possível selecionar um ou mais ou mesmo todas as superfícies e criar uma casca com uma espessura definida, pela equidistante das superfícies selecionadas. Veja *Superfícies Equidistantes – Cascas Grossas* e *seção Superfícies Equidistantes – Espessuras Finas*.

As cascas abertas são visualizadas como superfícies de espessura zero. A superfície tem o mesmo aspeto de ambos os lados.

Conjunto de Superfícies

O conjunto de superfícies, é descrito como um conjunto de superfícies singulares. Cada superfície está rodeada pelo seu limite exterior. Não existem superfícies vizinhas definidas. Esta forma de representação, suporta apenas operações básicas (ver acima). Se converter um objeto selecionado, para esta representação, não é possível reverter (exceto o desfazer do comando de edição, senão sair da sessão do VariCAD).

Converter Representações de Forma para Tipos Diferentes

Além da representação de forma diferente das superfícies fechadas (sólidos) usada nos objetos carregados a partir de um ficheiro STEP, é possível converter também os objetos para outros tipos, através dos comandos do VariCAD.

Podem existir também várias razões para essas conversões:

- Os objetos devem ser guardados para STEP por outro software, que necessite de cascas abertas ou conjuntos de superfícies, mas não sólidos fechados.
- Se necessitar de executar uma operação booleana ou bolear uma casca aberta, é possível converter para um objeto com superfícies em falta.

Para a conversão, pode fazer clique com o botão direito do rato num objeto e selecionar o tipo de conversão do menu que surge. Contudo, esta seleção não é possível para o tipo mais convencional – para superfícies fechadas (sólidos).

Ao contrário, use os comandos seguintes:



Converte um Sólido para Casca Aberta - OSHELL

Selecione as superfícies que vão ser removidas durante a conversão. Também de modo opcional, selecione as superfícies que vão criar a casca aberta (como possibilidade oposta da seleção de superfícies).



Converter Sólido para Objeto com Superfícies em Falta - PTCHM

A seleção de superfícies é similar à criação de uma casca aberta



Converter Sólido para Conjunto de Superfícies - PTCHS

A seleção de superfícies, é também similar à criação de uma casca aberta

Para os comandos acima, a seleção de superfícies, oferece várias opções:



Selecionar Todas Exceto as Detetadas – são selecionadas todas as superfícies do sólido, exceto uma superfície que foi clicada. Esta opção pode ser conveniente se necessitar de remover apenas uma superfície, ou apenas algumas – as outras são selecionadas nos próximos passos.



Selecionar Um Lado da Casca – clique numa casca, criada no VariCAD como equidistante de superfícies. Toda a superfície é selecionada. Esta opção pode ser usada por exemplo, se

necessitar de exportar uma casca com espessura definida para um sistema que exija uma casca aberta com espessura zero.



Todo o Sólido de uma Chapa Quinada – clique num sólido. Se o sólido for criado com um objeto de chapa quinada, todo o lado correspondente (superfície) é selecionado.



Superfícies Seleccionadas São Guardadas – se verificadas, todas as superfícies seleccionadas são usadas para a conversão da forma do sólido.



Superfícies Seleccionadas São Removidas – se verificado, todas as superfícies seleccionadas são removidas antes da conversão da forma do sólido. Esta é a possibilidade oposta à opção anterior.

Realçar Objetos com Superfícies Abertas

Como escrito acima, algumas operações executadas nos sólidos abertos, são limitadas ou não são suportadas. O VariCAD fornece possibilidades de realçar esses objetos. É possível também realçar as fronteiras das superfícies contínuas das cascas abertas ou dos sólidos com superfícies em falta. De modo consequente, pode facilmente visualizar esses objetos de todo o espaço que não suportem todas as funcionalidades dos sólidos standards fechados disponíveis.

Para visualizar todas as fronteiras dos sólidos com superfícies em falta ou fronteiras de uma casca aberta, faça clique com o botão direito do rato e selecione a funcionalidade do menu.

Estão disponíveis as possibilidades de verificação das cascas abertas:



Visualizar Todos os Sólidos Abertos - DOS

Este comando realça de modo opcional, todos os sólidos abertos ou todas as fronteiras das superfícies contínuas.



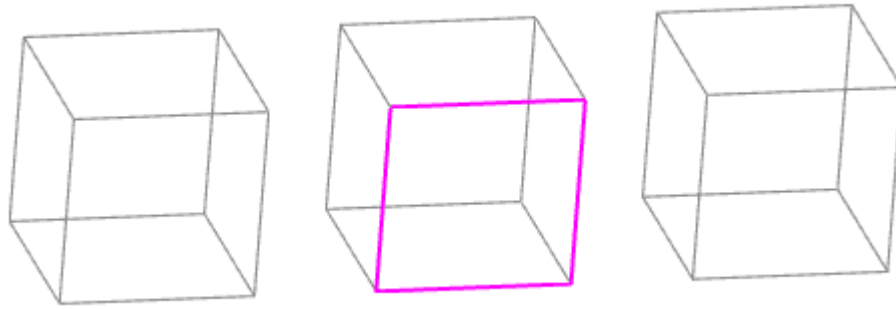
Visualizar Todas as Aberturas no Sólido Aberto - DHOS

Este comando visualiza as fronteiras das superfícies contínuas, do objeto selecionado. As operações booleanas ou os boleamentos, não são suportados, se as intersecções calculadas durante a operação, mais tarde intersectam estas fronteiras.



Visualizar Todas as Aberturas no Sólido Aberto ao Redor das Superfícies Eliminadas - DHEOS

Este comando visualiza as fronteiras das superfícies contínuas, do objeto selecionado, de modo similar ao comando anterior. Contudo, apenas as fronteiras das superfícies eliminadas, são realçadas. As superfícies eliminadas, são removidas durante a importação dos ficheiros STEP, se for detetado um erro e a superfície não poder ser processada. Este comando é muito útil como meio de deteção de objetos carregados e incompletos a partir do STEP.



Exemplo de fronteiras realçadas, num sólido aberto, aqui um sólido com uma superfície em falta

Resolução de Problemas no 3D

O VariCAD fornece ferramentas para resolver problemas ou para reparações parciais de dados internos corrompidos, ficheiros ou objetos carregados a partir do STEP.

Ferramentas para Reconstruir Estruturas de Dados 3D



Regenerar Todos os Objetos 3D - REGALL

Este comando reconstrói todos os objetos do espaço 3D. No caso de erro de dados interno, os sólidos correspondentes, são explodidos em elementos simples e singulares. É criado um novo grupo 3D, para cada sólido com erros e os elementos são adicionados a este grupo.

A regeneração de todos os objetos, pode detetar possíveis problemas, durante a edição da forma do sólido.



Regenerar Todos os Objetos 3D e Reparação das Transformações - REGTRAN

Este comando reconstrói os objetos de modo similar ao comando REGALL. Mais, este comando repara os dados relacionados com a transformação (localização) de cada objeto. A reparação das transformações, pode ajudar nos casos em que os sólidos não podem ser editados.

Ambos os comandos, REGALL e REGTRAN, causam o fim do histórico das alterações de edição. É criado um novo histórico (Desfazer – Refazer dos comandos) desde o zero.



Converte um Sólido para Objeto Importado - TOIMP

Este comando converte um sólido selecionado, para um objeto importado. Depois da conversão, todo o histórico da criação dos sólidos, é perdido. A nova geometria do objeto, pode ser alterada, do mesmo modo que a geometria dos sólidos importados a partir de um STEP. Apenas as novas operações booleanas e os novos boleamentos, podem ser executados.

Se encontrar um problema, quando um sólido existente não poder ser editado e as alterações de edição causarem explosão em elementos simples, faça o seguinte:

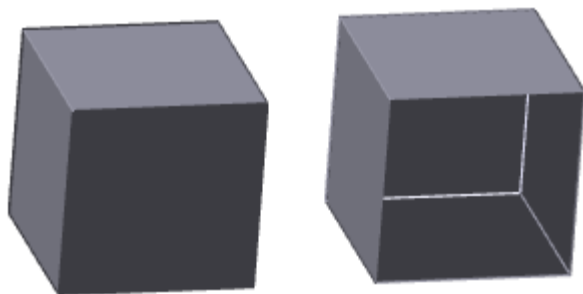
- Feche o ficheiro sem guardar.
- Abra o ficheiro de novo.
- Converta o sólido com erros (antes de ser explodido de novo) para um objeto importado.

Além da forma existente poder ser modificada apenas por corte, adição ou operações de boleamento, outras edições não devem causar erros.

Ferramentas de Reparação Sólidos com Erros a partir de STEP

Raramente, alguns objetos carregados a partir de um ficheiro STEP, podem ter as normais invertidas – quer todas as normais ou todo o sólido, ou uma ou algumas normais separadas. Isto é causado por dados corrompidos, guardados para o STEP, por outro software. As normais invertidas, podem ser descritas como “dentro para fora” da superfície ou sólido.

As superfícies com normais invertidas, podem lembrar sólidos com superfícies em falta, mas existe uma diferença – não é possível detetar uma superfície com uma normal invertida. No caso de uma superfície em falta, pode ver outras superfícies do lado de trás, por uma abertura.



Um sólido que contém uma superfície com uma normal invertida a um sólido com uma superfície em falta

Use os comandos seguintes para gerir as normais invertidas, num sólido selecionado:



Inverter Todas as Normais - INSIDEOUT



Inverter as Normais Seleccionadas - INSOUTSEL

Ferramentas de Reparação de Ficheiros com Erros

Se um ficheiro criado no VariCAD, não poder ser aberto de novo, os comandos de reparação podem ajudar a resolver este problema:



Recuperação de Ficheiros - RECOVERY

Selecione um ficheiro a partir da caixa de diálogo. Opcionalmente, pode seleccionar abrir o ficheiro, sem secções ativas. O comando reconstrói algumas estruturas de dados interna e o ficheiro pode ser aberto de novo.

Se o formato nativo do VariCAD, não poder ser aberto, é causado por uma falha de energia durante a gravação do ficheiro ou quase depois de ter sido guardado pelo VariCAD. Nesse caso, a recuperação do ficheiro não consegue ajudar.

Outro método de como o ficheiro pode ser recuperado, é inserir um ficheiro corrompido para o espaço 3D existente ou área 2D. Este método, pode inserir apenas peças 3D ou 2D. Se a peça 3D estiver estragada, pode recuperar pelo menos a peça 2D.

Esboço - Desenho 2D no 3D, Métodos de Desenho

Se criar um novo perfil usado posteriormente para rotação ou extrusão para 3D ou se desejar editar um perfil existente de um sólido, O VariCAD usa as funções de desenho 2D, num plano de esboço, no espaço 3D. O desenho 2D no 3D, usa as mesmas funções que o editor standard do VariCAD 2D ou o modelador 3D, mas as funções são limitadas apenas ao desenho, edição ou controle de visualização.

Deve seleccionar o plano de esboço em primeiro lugar, se criar um novo perfil (veja *Criar Sólidos 3D a partir de Perfis 2D* ou *secção Esboço de um Perfil de um Sólido 2D*). De outro modo, o esboço é iniciado sempre que deseje editar a forma de um sólido básico 3D ou um elemento sólido (uma parte da árvore booleana).

Visualização de Objetos

O perfil 2D é desenhado numa cor única. Podem ser alterados os modos de visualização dos objetos através das seguintes funções:



Trocar entre linhas finas ou grossas nos contornos para a visualização no 2D



Ligar/Desligar a grelha auxiliar no plano de desenho



Trocar a visualização de todos os sólidos 3D, entre arames ou visualização sólida

O trabalho com o zoom, pan ou rotação da vista ou ainda desfazer-refazer das alterações das vistas, são as mesmas que no 3D. Existem métodos adicionais relacionados com o desenho 2D no plano:



Define o zoom por 2 cantos de uma janela no plano de trabalho



Plano de trabalho perpendicular a uma vista



Zoom total no plano de trabalho projetado



Selecionar o centro de rotação de uma vista 3D, no plano de trabalho

Funcionalidade de Desenho 2D

As funções 2D, estão limitadas ao desenho ou edição de linhas, arcos, curvas ou pontos. O esboço não suporta quaisquer comandos de trabalho com textos, dimensões, blocos ou padrões. Pode usar os comandos Copiar e Colar; inserir um desenho existente para o plano de desenho ou guardar os objetos selecionados para um ficheiro. Se existirem objetos não suportados (como objetos de texto) inseridos a partir de outro desenho, são automaticamente eliminados.

Grelha Auxiliar

A grelha auxiliar pode ser alternada entre densa ou mais aberta e desligada. Por defeito, está desligada. Alguns monitores, placas gráficas ou combinações de cores, podem causar problemas de visualização na grelha.

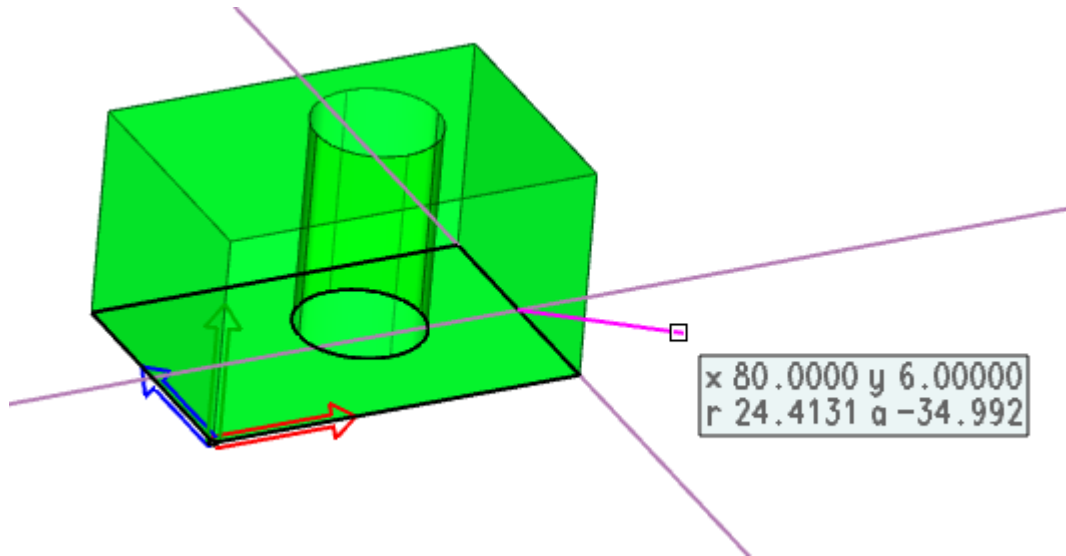
O passo da grelha é inicialmente definido de acordo com as dimensões do perfil editado. Pode alterar o passo no comando:



Parâmetros da Grelha Auxiliar - AXGP

Linhas de Construção, Linhas de Construção Temporárias

As linhas de construção podem ser usadas do mesmo modo que no modo 2D. No esboço, é muito conveniente o uso de linhas de construção temporárias (linhas guia) para o desenho 2D de linhas, multilinhas ou outros objetos – veja *Linhas de Construção Temporárias* na secção *Linhas de Construção Temporárias* Capítulo 7. Se criar ou editar um perfil usado para rotação, o eixo de rotação é mostrado e é de facto outra linha de construção. As linhas de construção standard e as linhas de construção temporárias ou os eixos de rotação, são distinguidos por uma cor diferente.



Exemplo de linhas de construção temporárias no esboço. As linhas temporárias estão na última localização inserida durante o desenho de linhas.

Trabalho com Objetos 3D

Durante a definição de uma localização no plano de desenho 2D, pode seleccionar a localização no espaço 3D. O resultado é o ponto projetado mais próximo da perpendicular, no plano de desenho. Clicar no ícone seguinte na barra de ferramentas de localização 2D, para permitir:



Localização 3D projetada para o plano de desenho

Pode também clicar nas teclas 'q' ou '!' para permitir a projeção da localização 3D no plano de esboço.

Pode também criar novos objetos 2D (linhas, arcos ou curvas) como uma intersecção de um sólido 3D selecionado e um plano:



Objeto 2D como Sólido X Plano de Esboço - SXP



Objeto 2D como Superfície X Plano de Esboço - PXP

Criação de Sólidos

Muitos sólidos 3D, podem ser criados por extrusão, rotação ou evoluções de perfis 2D. Outros sólidos básicos como cilindros, caixas, cones ou pirâmides, podem ser definidos através da introdução de dimensões. Praticamente todas as peças mecânicas, são compostas de sólidos básicos, que podem ser juntos e/ou cortados. A combinação e subtração de sólidos, são chamados de Operações Booleanas e os sólidos resultantes são chamados de "Árvores Booleanas". O VariCAD fornece ferramentas para adicionar sólidos e usar um sólido para cortar outro, tal como manter ou cortar o sólido cortante. As

operações booleanas normalmente usadas como furos, rasgos e cortes por uma caixa grande, estão também disponíveis. Existem também funções para bolear e chanfrar arestas dos sólidos.

Os dois capítulos seguintes, descrevem o modo de criação de sólidos básicos 3D, que podem mais tarde ser combinados em Árvores Booleanas.

Esboço de um Perfil de um Sólido 2D

Quando é usado um método de criação de sólidos 3D que requer um perfil 2D (ou vários perfis em vários planos) como entrada, o perfil é criado no plano de esboço, no espaço 3D. Opcionalmente, pode ser selecionado um perfil na área 2D; contudo, tal método é limitado apenas a sólidos criados por um perfil único num plano singular. No plano de esboço, o perfil é criado pelas funcionalidades standard de desenho 2D. Veja *Esboço - Desenho 2D no 3D, Métodos de Desenho secção Esboço - Desenho 2D no 3D, Métodos de Desenho*. Se for editada uma forma sólido, o perfil é sempre modificado no plano de esboço.

Definição do Plano de Esboço

Antes de iniciar o esboço de um perfil, deve definir o plano de esboço. Pode ser selecionado como:

- Como um plano de um sólido existente
- Plano criado pelos eixos XY, YZ ou XZ, de um sólido
- Plano definido por 3 pontos
- Plano criado pelos eixos XY, YZ ou XZ, do espaço 3D

Pode ser selecionado um plano dum sólido existente, se clicar e manter as teclas Ctrl + Shift e mover o cursor sobre uma superfície planar do sólido. Os limites do plano são realçados e o plano é selecionado pelo clique do botão esquerdo do rato. Os limites são pré-definidos como perfis existentes de objetos 2D.



Esboço (Desenho 2D Projetado no Espaço 3D) - DRP

Geralmente, o esboço é iniciado se clicar no ícone correspondente entre os restantes ícones usados para ativação dos modos 2D ou 3D.

Se iniciar a criação de um sólido definido pela extrusão de perfis, rotação ou lofting, vai surgir um menu e poderá selecionar um plano de esboço. Se selecionar um sólido existente para edição, o plano de esboço é definido automaticamente, de acordo com a localização do sólido.

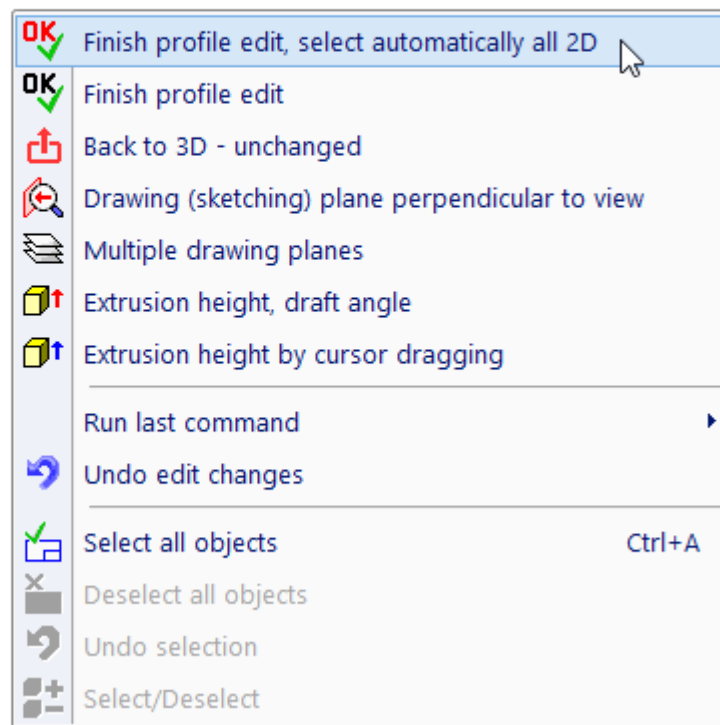
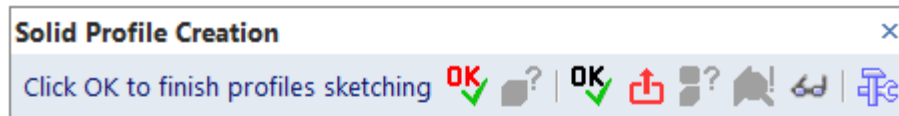
Ambiente de Esboço, Terminar o Esboço

Depois do plano de esboço estar selecionado ou o sólido para edição do perfil, o VariCAD vai trocar o ambiente para o modo de esboço. As barras de ferramentas vão ser alterados. Pode usar os comandos de desenho 2D standard, com algumas limitações – veja *Esboço - Desenho 2D no 3D, Métodos de Desenho secção Esboço - Desenho 2D no 3D, Métodos de Desenho*. Um sólido pode ser criado a partir de vários perfis em múltiplos planos de desenho. O Desfazer ou o Refazer de comandos 2D, estão disponíveis para cada plano de esboço, separadamente.

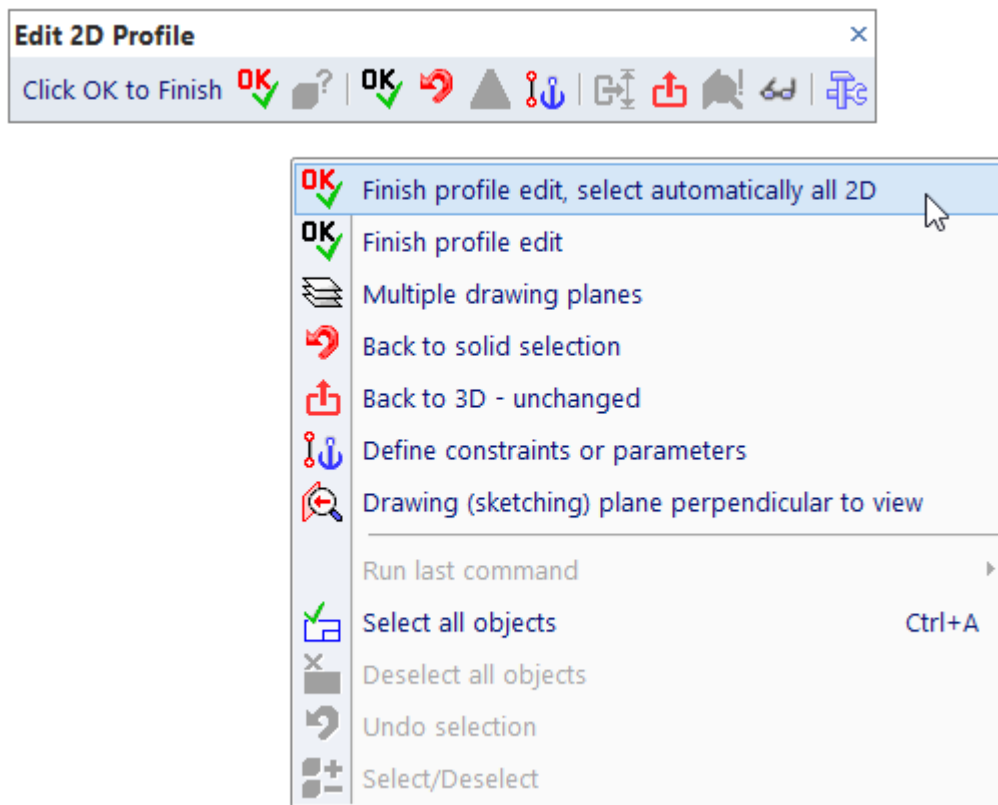
O esboço pode ser terminado, se:

- Selecione “Terminar esboço de perfis” a partir da barra de ferramentas ou do menu, depois de fazer clique com o botão direito do rato numa área vazia
- Executar Desfazer (Ctrl + Z) num estado onde não existam comandos anteriores 2D, disponíveis - no início do esboço
- Clique no ícone Fechar, no menu ou chame o comando que fecha o documento atual.

Os comandos específicos para esboços, estão disponíveis a partir da barra de ferramentas de esboço ou do menu correspondente, que aparece se fizer clique com o botão direito do rato numa localização vazia.



Criação do perfil do sólido, barra de ferramentas e menu correspondente



Edição do perfil do sólido, barra de ferramentas e menu correspondente

Esboço do Perfil de um Novo Sólido

Se deseja criar um novo sólido e o esboço já tiver sido iniciado, pode criar objetos 2D de um perfil do novo sólido. Deve seleccionar um método de criação do sólido. Pode fazer isto sempre durante o esboço, ou por fim quando termina o perfil. De acordo com o método de criação, deve também definir a altura de extrusão do sólido ou o ângulo de rotação, ângulo de saída, etc. De novo, tais valores, podem ser definidos durante o esboço, ou no fim do processo.

Para ver como estes novos sólidos ficam, a altura de extrusão ou o ângulo de rotação, é pré-definido. Deve definir o valor final sempre durante o esboço.

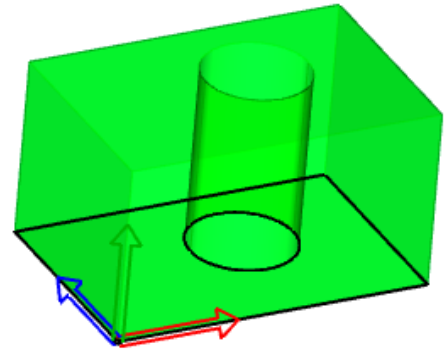
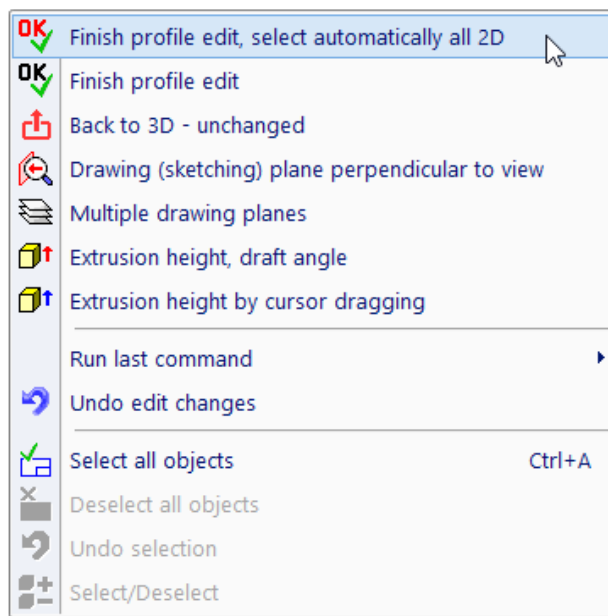
Os métodos disponíveis para a criação de sólidos a partir de um perfil 2D:

- Rotação total
- Rotação parcial
- Extrusão
- Varrimento ao longo de um caminho definido
- Hélice (extrusão combinada com rotação)
- Lofting, incluindo lofting de vários perfis ou lofting a partir de um retângulo para um círculo
- Lofting combinado com rotação

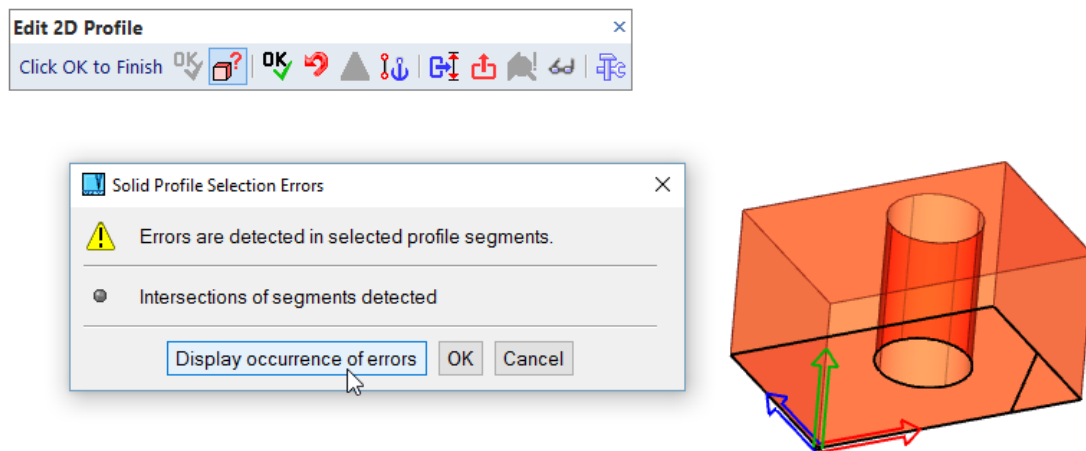
Visualização de Sólidos Criados ou Editados

Um sólido criado ou editado, é mostrado como um objeto transparente. Por defeito, a forma é permanentemente atualizada depois de cada alteração da forma do perfil. Se um sólido pode ser criado a partir de todos os perfis de objetos 2D, é mostrado numa cor verde. Se este contiver um erro (como por exemplo intersecções de linhas ou aberturas), o sólido é mostrado numa cor vermelha, na última posição correta.

No caso de um perfil com erros, ou sempre que um sólido não possa ser reconstruído, pode clicar no ícone correspondente, para mostrar a causa do problema. Por outro lado, se o perfil estiver correto e o sólido poder ser criado, pode terminar a criação do perfil e saltar a seleção dos segmentos do mesmo – todos os objetos 2D são selecionados automaticamente.

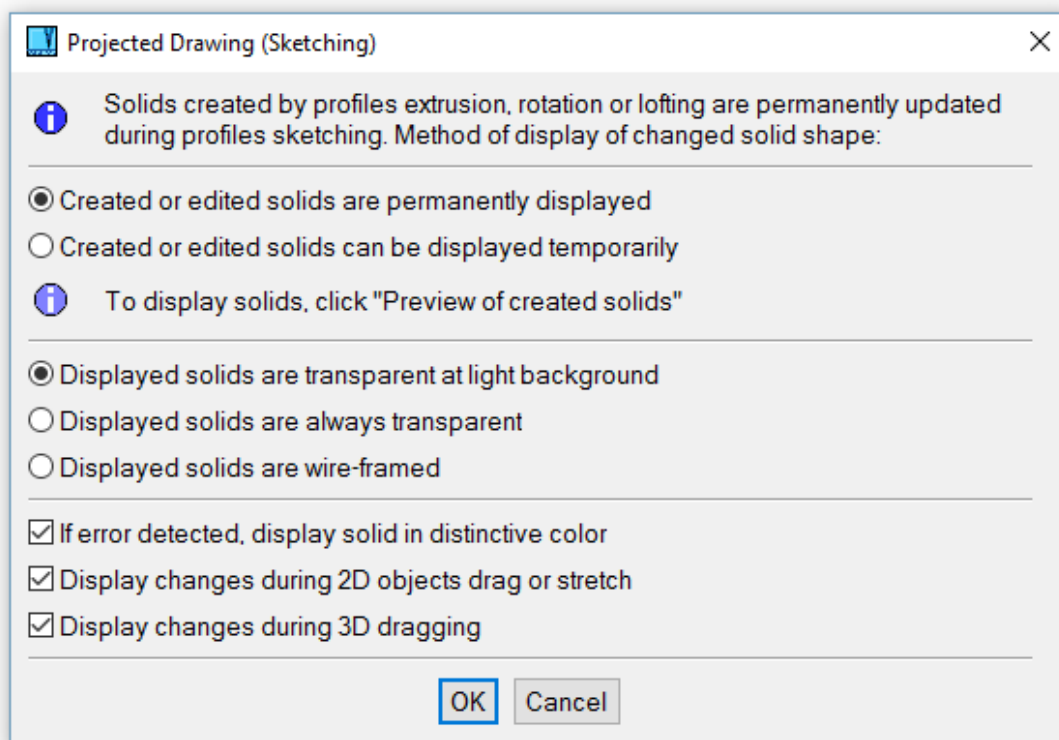


Exemplo de um perfil correto. Todos os objetos 2D podem ser selecionados automaticamente.



Exemplo de um perfil incorreto. A ocorrência de erros pode ser mostrada.

É possível gerir o modo como os sólidos editados são visualizados. Pode ser usada uma visualização em modo de arames, como substituto da transparência, ou o sólido pode não ser atualizado permanentemente.



Definições de visualização do esboço de um perfil 2D

Vários Planos de Esboço

Um sólido pode ser criado a partir de vários perfis. Então, cada perfil é criado num plano de esboço, separado. Para seleccionar as funcionalidades relacionadas com os vários planos de esboço, clique nos eixos XYZ do plano de esboço atual e selecione a ação a partir do menu.

No caso de vários planos de esboço, apenas um pode estar ativo. Os objetos 2D são criados ou editados no plano ativo. O plano de esboço é ativado, se clicar nos seus contornos.

O primeiro plano de esboço é assim chamado de plano base. Este plano torna-se ativo automaticamente, sempre que o sólido for editado. Os eixos XYZ do plano base, são eixos do sólido criado ou editado. Se os planos são copiados ou criados como novos planos, todos os planos devem estar acima ou abaixo do plano base.



Criar, Copiar ou Transformar Planos de Desenho

Este comando permite gerir os planos de esboço. Pode ser especialmente útil se o plano de esboço não contiver quaisquer objetos 2D. Porque então, não pode clicar nos seus contornos.

Estão disponíveis as seguintes funcionalidades no menu, depois de clicar nos contornos do plano de esboço inativo ou nos eixos XYZ do plano de esboço ativo:



Ativar o plano de esboço.



Copiar o plano de esboço juntamente com todos os outros objetos 2D. Um novo plano de esboço é transformado e localizado do mesmo modo como um novo sólido transformado.



Copiar um plano de esboço sem objetos 2D.



Eliminar um plano de esboço. O plano base de esboço não pode ser eliminado.



Transformar um plano de esboço. Se a transformação for selecionada para um plano base, os restantes planos de esboço e consequentemente todo o sólido, é transformado. De outro modo, a transformação altera a posição do plano de esboço relativamente aos outros planos.

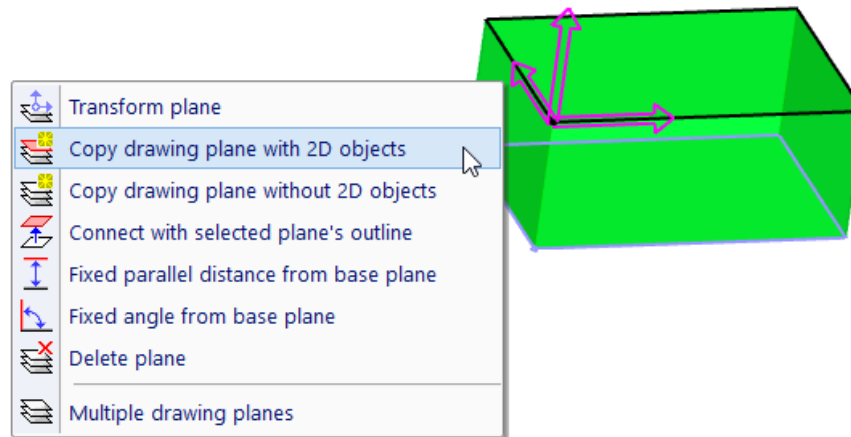


Define a distância a partir do plano base. O plano selecionado é então paralelo com o plano base e o seu centro de coordenadas é exatamente por cima do centro do plano base. A distância pode ser definida também como uma expressão matemática que contém parâmetros.

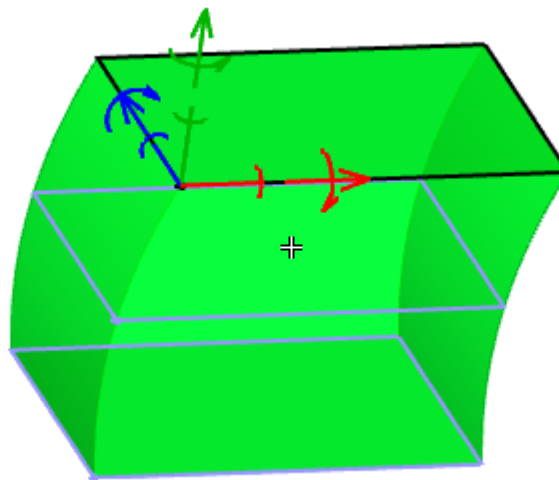


Define um ângulo a partir do plano base. O plano selecionado é então rodado ao redor do eixo X e o seu centro de coordenadas está numa localização do centro do plano base. O ângulo pode também ser definido como uma expressão matemática que contém parâmetros. O ângulo entre planos não deve ser maior que 60 graus.

Quando um plano com objetos 2D for movido ou copiado, o sólido criado vai ser recalculado de forma permanente e se não poder ser reconstruído, será mostrado numa cor vermelha, na última posição correta. Os planos são classificados de forma automática, se mover um plano.



Opções de esboço do plano, se a cópia estiver seleccionada



O plano de esboço é copiado juntamente com os objetos 2D

Copiar Objetos 2D entre Planos de Esboço

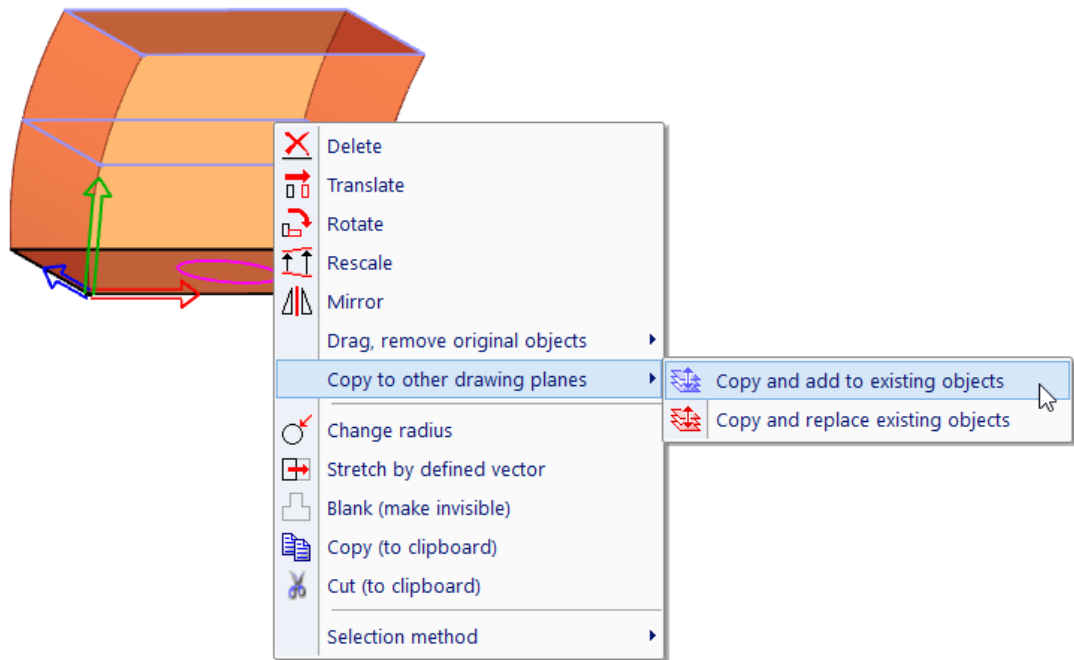
Para copiar objetos 2D entre o resto dos planos de esboço, selecione os objetos. Então faça clique com o botão direito do rato e a partir do menu relacionado, selecione o método de cópia:



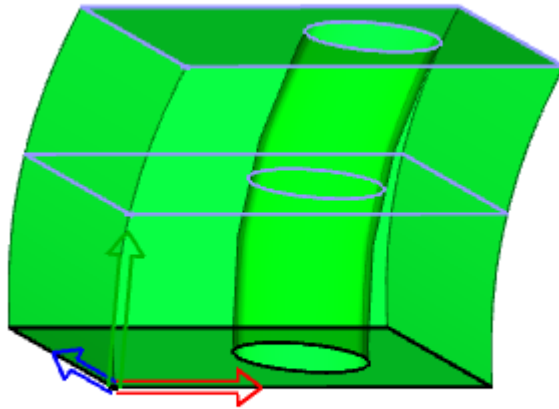
Copiar e adicionar ao resto dos planos de desenho



Copiar e substituir os objetos em cada plano de desenho. Esta funcionalidade é útil se todos os planos contiverem o mesmo perfil e se necessitar de alterar a forma do perfil.



Copia de objetos 2D entre os planos de esboço, seleção de objetos 2D



Sólido editado depois do objeto 2D ter sido copiado

Geralmente, um conjunto de objetos 2D, pode ser onde e quando copiado, com Copiar e Colar (Ctrl + C, Ctrl + V).

Funções Comuns de Esboço

Estas funcionalidades podem ser seleccionadas a partir da barra de ferramentas ou se fizer clique com o botão direito do rato numa área vazia.



Termina a edição do perfil, selecione automaticamente todos os objetos 2D. Este comando termina a edição. Se já tiver definido os valores como altura de extrusão ou ângulo de rotação, poderá passar a sua introdução. Se já tiver transformado o plano base de esboço ou se o plano estiver seleccionado como superfície planar de um sólido, a transformação do novo sólido vai também passar.



Mostrar erros nos perfis criados. Esta opção está ativa se o sólido não poder ser reconstruído. De outro modo, está inativa e a função ativa é a anterior.



Sair do esboço sem quaisquer alterações no sólido editado, ou sem a criação de um novo sólido.



Se ativo, a inclinação do plano de esboço atual é muito grande. Por outras palavras, deve desenhar os objetos 2D num plano quase paralelo ou paralelo com o ângulo da vista. Contudo pode continuar, mas deve rodar a vista convenientemente.



Pré-visualização do sólido criado – pode ser usado apenas, se as alterações permanentes do sólido criado estiverem desligadas.



Definições de visualização do sólido criado.



Termina a edição do perfil. Este comando termina a edição. Não está disponível para sólidos criados em vários planos de esboço. Nos passos seguintes, deve seleccionar os segmentos do perfil pelo cursor ou por uma janela de seleção. Então, defina a localização do sólido, se o novo sólido tiver sido criado.



Volta à seleção do sólido a ser editado. Está disponível para edição de um sólido existente.



Se ativo, o objeto editado é afetado por constrangimentos. Qualquer alteração pode causar transformações adicionais de outros sólidos.



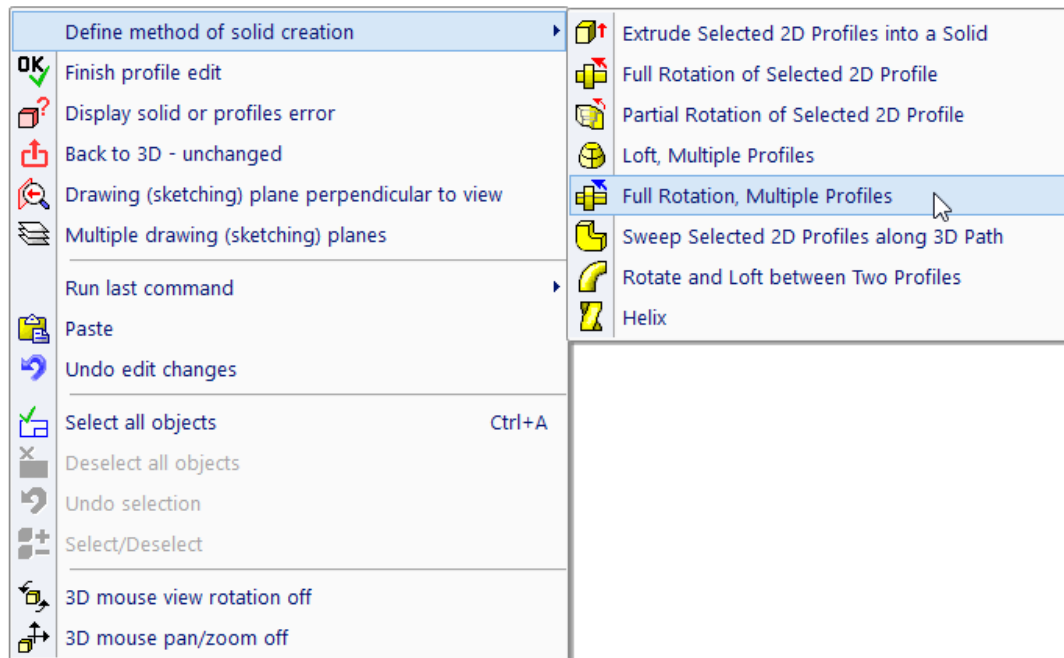
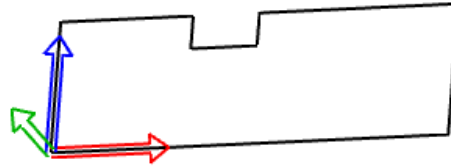
Define parâmetros e constrangimentos dentro do perfil corrente. Esta função está disponível apenas para edição. Se seleccionado, o modo de esboço é terminado e pode definir os constrangimentos e parâmetros entre os vértices do perfil.



Saltar a edição do perfil e definir a altura de extrusão ou o ângulo de rotação do sólido editado.

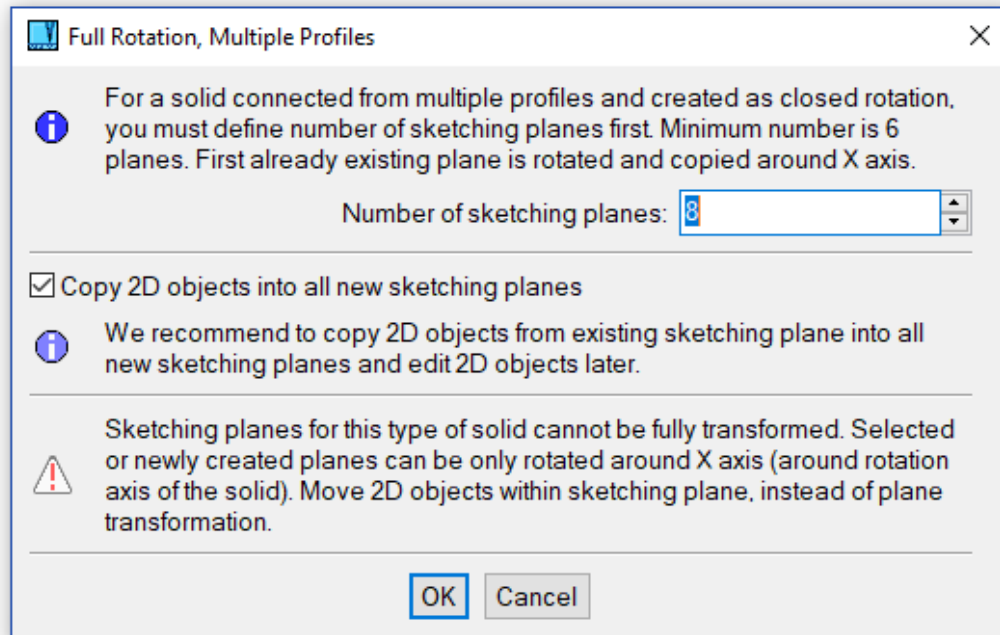
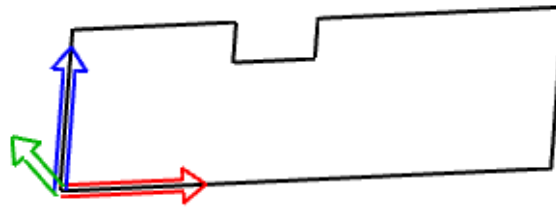
Rotação Fechada de Vários Perfis

Podemos criar sólidos definidos por várias secções, rodadas ao redor do eixo X. Em primeiro deve ser criado o perfil a rodar. Depois deve fazer um clique com o botão direito do rato numa localização limpa e seleccionar um método para a criação do sólido.



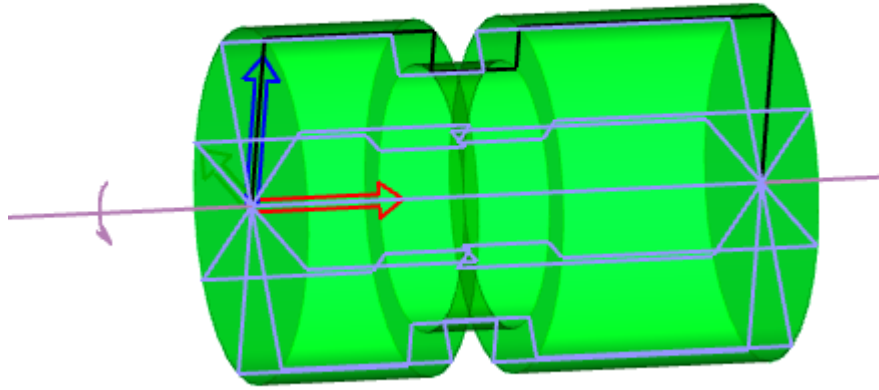
Seleção de uma rotação completa em vários perfis

Depois, seleccionar um número de planos. O mínimo é de 6, sendo o recomendado, pelo menos 8.

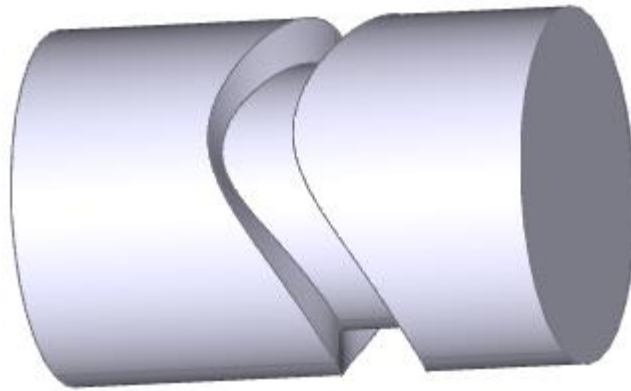


Rotação completa de várias propriedades de perfis

Foi criado um sólido. Agora podemos trocar entre os planos de esboço e modificar cada perfil individualmente.



Primeiro sólido criado a partir dos perfis rodados



A localização do rasgo foi trocada para cada secção individualmente

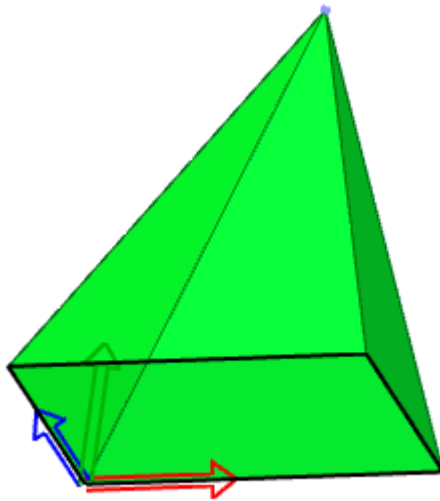
Convergência de Perfis por Loft num Único Ponto

Se o último plano de esboço, listado na tabela como Plano de Topo, contiver apenas um ponto 2D em vez de contornos fechados, todas as superfícies vão convergir para este ponto. Veja os exemplos abaixo.

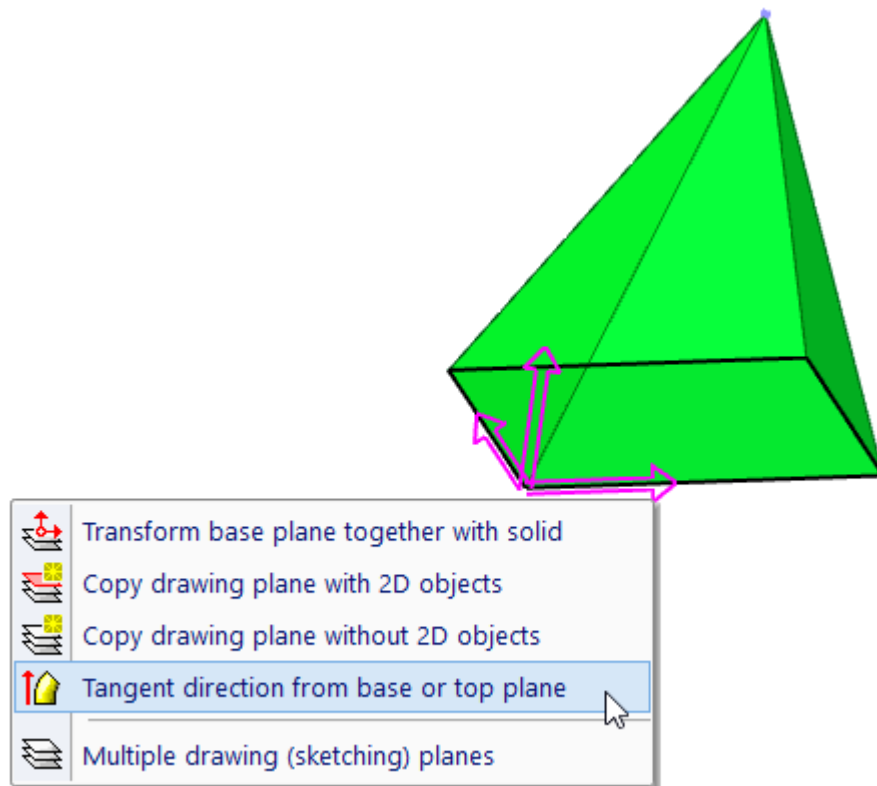
Direção Tangente de Loft

A direção tangente pode ser selecionada para loft a partir do plano base ou do plano de topo. Isto vai provocar que as arestas das superfícies na base e no topo tenham normais perpendiculares ao plano normal. A direção tangente pode ser selecionada independentemente para os planos de base e do topo.

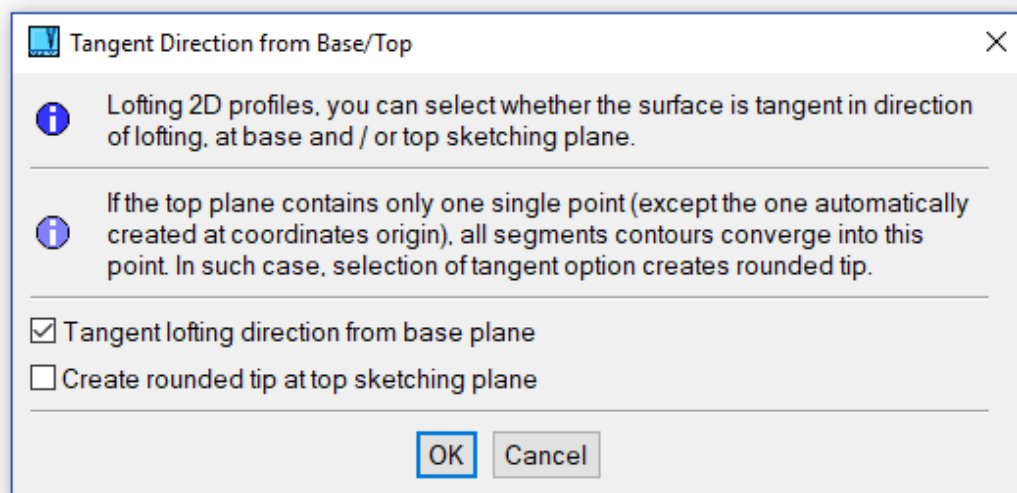
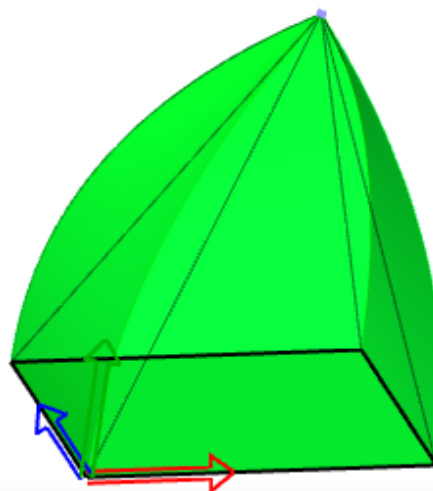
Se o plano de topo contiver apenas um ponto e as superfícies convergirem para este ponto, então a normal das arestas das superfícies na localização do ponto, é paralela à normal do plano de topo. Os exemplos seguintes mostram a definição da direção tangente. Aqui, um retângulo é ligado com um ponto único no plano de esboço do topo.



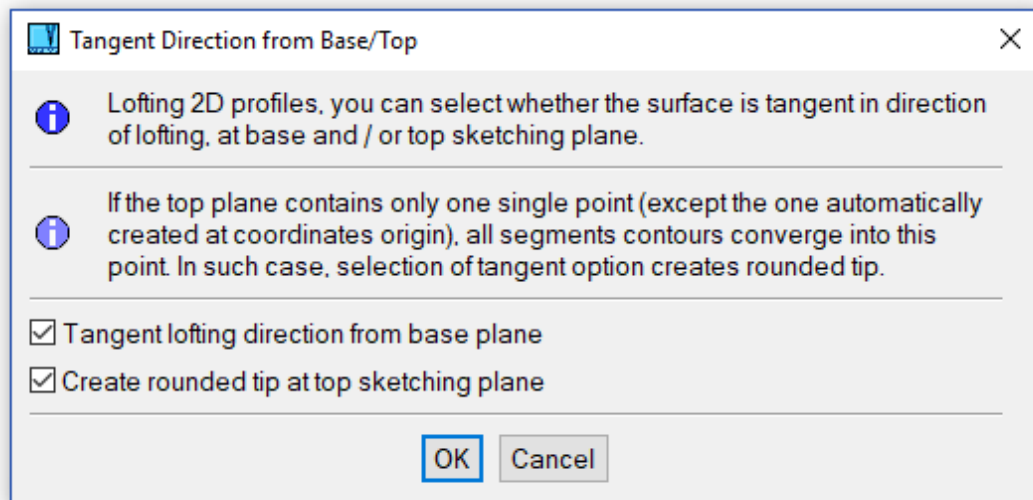
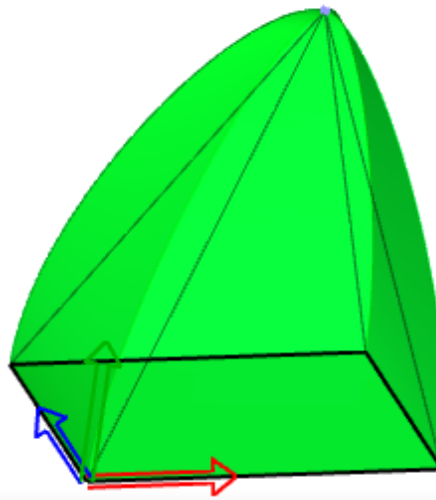
Um retângulo em loft para um ponto único



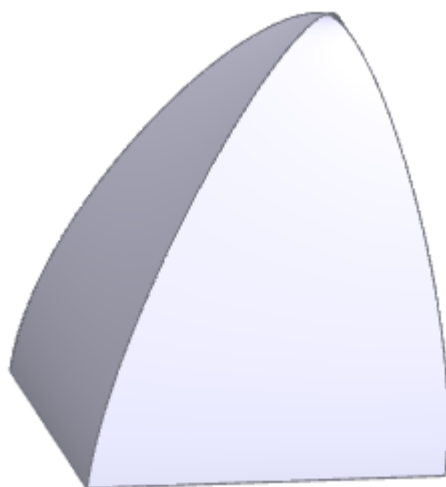
Seleção da direção tangente em loft



Direção tangente seleccionada para o plano base



Direção tangente seleccionada para ambos os planos



Sólido final

Funcionalidades Relacionadas com o Método de Criação do Sólido

Estas funcionalidades podem ser seleccionadas a partir do menu, se clicar nos eixos XYZ do plano de esboço ativo, ou se fizer clique com o botão direito do rato numa localização vazia. Estas funcionalidades são específicas para o método de criação do sólido seleccionado (ou para o método segundo o sólido editado é criado).



Liga o plano ativo com o plano seleccionado no sólido. Este é outro método de criação do plano de esboço, usado para vários planos de lofting. Esta funcionalidade também está disponível como um comando separado.



Redefinir o eixo de rotação. O eixo de rotação, é o eixo X dos eixos do sólido e simultaneamente dos eixos do plano base de esboço. Se necessitar de alterar o perfil do sólido relativamente ao eixo de rotação, pode mover os objetos 2D. Por vezes é necessário a redefinição dos eixos no espaço. Para tal, defina o primeiro e depois o segundo ponto do eixo. Estes pontos ficam definidos no plano de esboço ativo.



Altere a direção do eixo de rotação. O perfil dos sólidos de rotação, roda ao redor do eixo X, contra os ponteiros do relógio. Quer dizer que se o eixo X estiver direccionado para o utilizador, a rotação é contra os ponteiros do relógio. Este comando reverte a direção do eixo e consequentemente, da direção de rotação do perfil.



Move todos os objetos 2D para a origem dos eixos. O centro de todos os objetos 2D, é movido para a origem dos eixos do sólido. Esta funcionalidade é importante para a criação de hélices. Aqui, o raio da hélice é medido a partir da origem dos eixos. Consequentemente, é necessário que o perfil tenha o seu centro igual ao centro das coordenadas.

Seleção Manual dos Objetos 2D do Perfil

Os perfis são criados por linhas 2D, círculos, arcos ou curvas NURBS 2D. Existem dois métodos de deteção de perfis:



Detetar Segmentos do Perfil (ou clicar em E) - define o perfil segmento por segmento



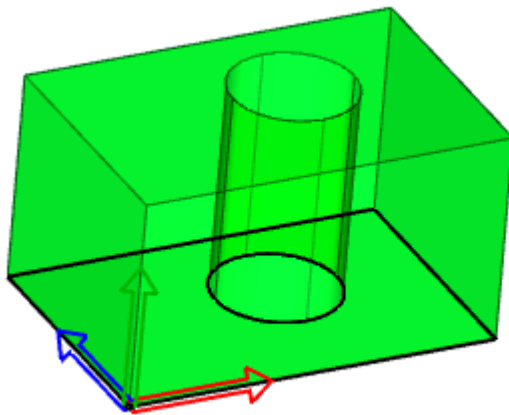
Detetar Perfil (ou clicar em F) - selecciona um segmento e toda a restante cadeia do perfil é detetada

Além da deteção automática dos segmentos do perfil, pode seleccionar os objetos com os métodos standard de seleção no 2D – veja *Seleção de Objetos 2Do secção Selecionar Objetos 2D Capítulo 7*. Clique em Enter ou faça clique com o botão direito do rato para terminar a definição do perfil.

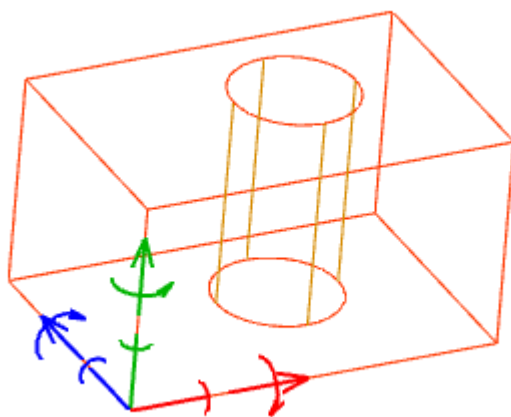
Os perfis usados para os sólidos 3D, devem ser contínuos. Se forem usados vários perfis, estes não se podem intersectar; um perfil deve englobar completamente os restantes perfis. Os perfis usados numa operação de Revolução não podem intersectar o eixo de revolução. As linhas, os círculos ou os arcos podem ser seleccionados para todos os tipos de criações sólidas. Se um perfil contiver aberturas ou intersecção de segmentos, pode opcionalmente realçar a localização do erro.

Ponto de Inserção de um Sólido

O ponto de inserção do sólido é igual ao centro dos eixos XYZ do plano base do esboço. Para sólidos criados a partir de um perfil singular, o plano base é o único plano de esboço. Durante a criação ou edição do perfil, pode transformar o plano de esboço. Juntamente com o plano, todo o sólido é também transformado. Se os perfis forem criados no plano de esboço no 3D, o ponto de inserção do sólido é definido automaticamente.



Eixos do plano de esboço



Eixos de transformação do sólido

Os eixos de transformação são idênticos aos eixos do plano base de esboço, até que seja definido a sua nova localização – uma equidistante XYZ a partir da localização original.

Ponto de Inserção do Sólido para Perfis Selecionados no Modo 2D

Antes de seleccionar um perfil 2D, é necessário inserir os valores, como por exemplo a altura de extrusão ou o ângulo de rotação. Juntamente com estes parâmetros, pode também identificar o ponto de inserção do sólido e definir a direcção do eixo X. Se não seleccionar um ponto de inserção, o ponto inferior esquerdo do perfil vai ser usado. Se não definir o eixo X, vai ser usado o eixo X do 2D. O ponto de inserção e a direcção do eixo X são usados quando o sólido é inserido no espaço 3D.

Corra o comando “CFG” para seleccionar se são definidos automaticamente, ponto de inserção e direcção do eixo X, se estiver seleccionado um perfil no modo 2D.

Rotação, Extrusão e Lofting de Perfis

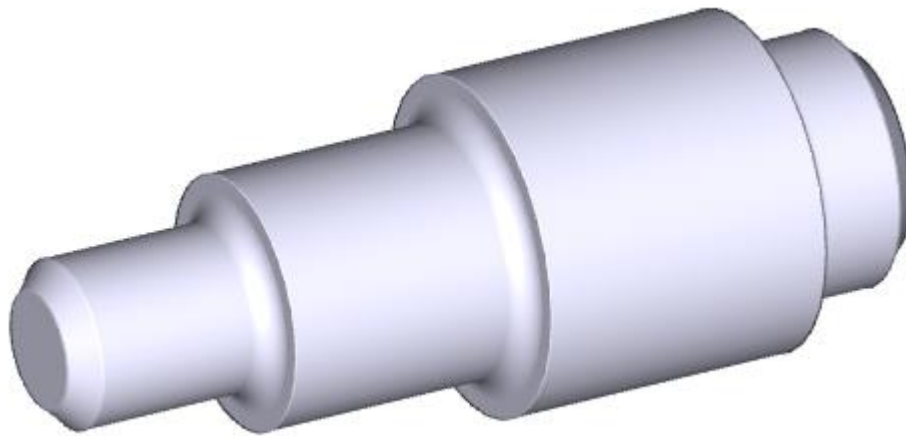
Sólidos Rodados



Revolução Completa - RSO

Roda um perfil aberto ou fechado, 360 graus ao redor de um eixo de rotação. O eixo de rotação é o eixo X do plano base de esboço.

Se o perfil estiver seleccionado no modo 2D, deve definir o eixo. Para um perfil aberto, o eixo é a ligação das extremidades do perfil. Para um perfil fechado, deve definir o eixo por dois pontos. Se o ponto de inserção for definido automaticamente (de acordo com a configuração), está localizado no primeiro ponto definido do eixo de revolução. Quando a seleccionar perfis fechados, são permitidos vários perfis dentro de um perfil exterior - isto vai criar buracos no sólido.

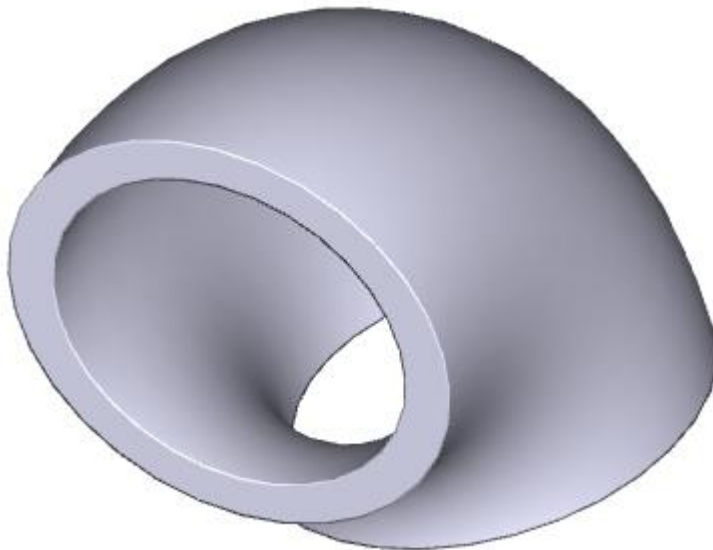


Exemplo de uma Revolução Completa, usando um perfil 2D aberto



Revolução Parcial - RSOP

Similar à Revolução Completa, exceto que pode ser usado um ângulo de rotação inferior a 360 graus. Durante o esboço, pode definir o ângulo pelo movimento do cursor.



Exemplo de uma Revolução Parcial, usando um perfil fechado

Sólidos Extrudidos

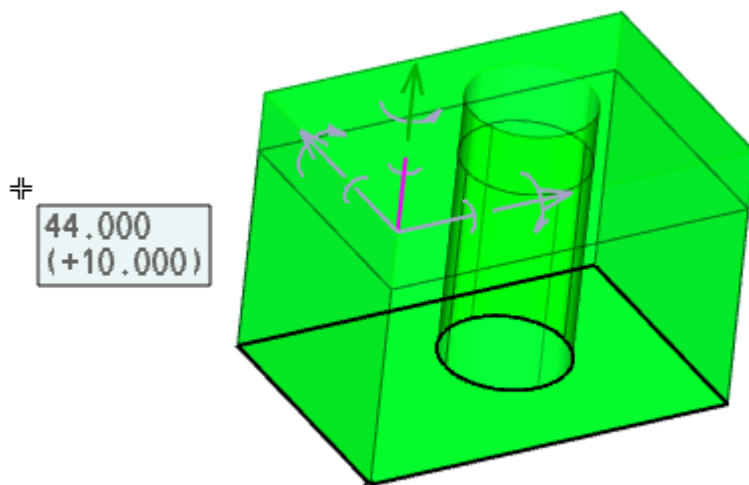


Extrusão - ESO

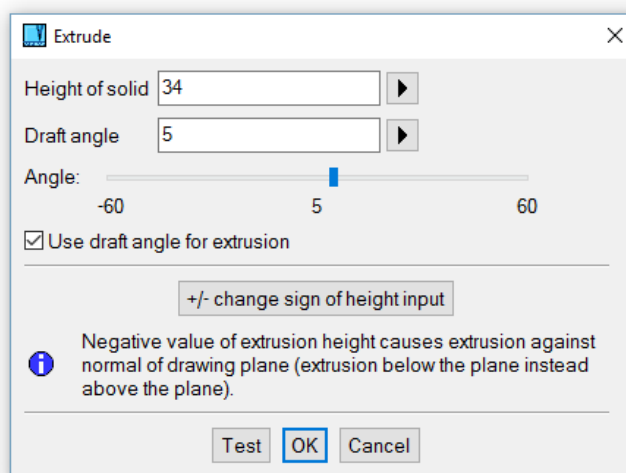
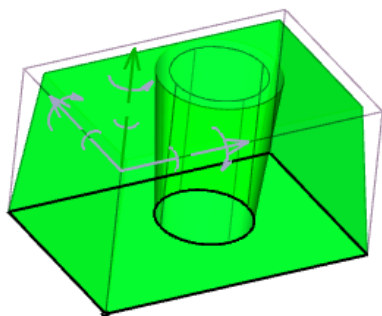
Este comando executa a extrusão de um perfil para uma altura específica, criando um sólido. Os perfis devem estar fechados e são permitidos vários perfis, uns dentro de outros - isto irá criar furos dentro do sólido. Opcionalmente, pode seleccionar um ângulo de saída para a extrusão.

A altura de extrusão pode ser definida pelo movimento do cursor, durante o esboço. Esta pode ser positiva - o sólido é criado acima do plano de esboço, na direcção do eixo Z, ou negativa. Neste último caso, o sólido é criado abaixo do plano de esboço.

É conveniente usar o movimento do cursor em incrementos. Para definir o incremento, ou ligar/desligar, faça clique com o botão direito do rato quando poder alterar a altura de extrusão ou o ângulo de rotação pelo cursor.



Definição da altura de extrusão pelo movimento do cursor.



Ângulo de saída definido pelo movimento do cursor

Sólidos Loft



Lofting, Lofting de Vários Perfis - MPL

Os sólidos loft, são criados pela ligação de dois ou mais perfis. Cada perfil é definido pelo seu próprio plano de esboço. Cada perfil deve conter o mesmo número de segmentos (como linhas, arcos, círculos ou curvas NURBS). Ao contrário dos perfis extrudidos, os perfis criados por loft, podem conter apenas um único perfil interior.

Pode fazer a ligação de um perfil retangular (também com cantos arredondados) a um perfil circular. A ligação é feita automaticamente. Ao contrário disto, se desejar ligar vários perfis em combinação, como por exemplo vários retângulos vs. círculos, círculos vs. elipses ou curvas NURBS fechadas, deve dividir os círculos ou as curvas para o mesmo número de segmentos.



Loft entre Contornos de Dois Planos – LB2P

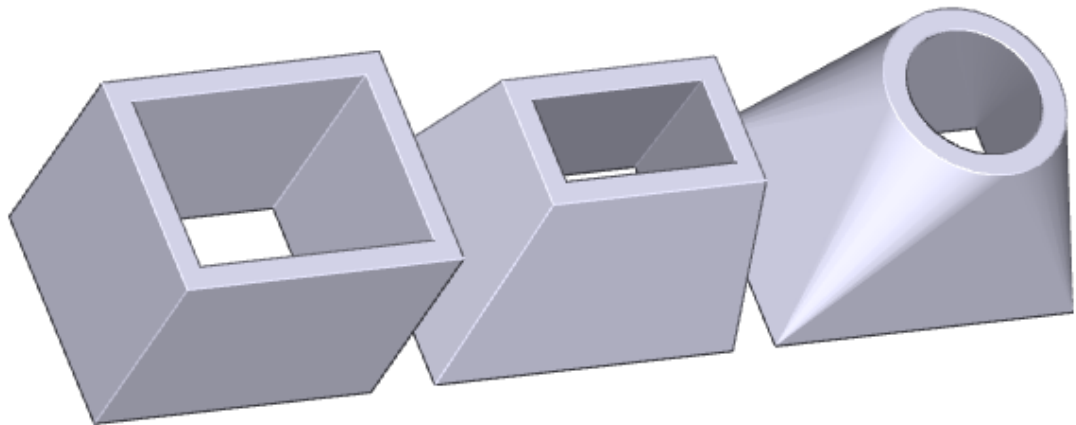
Este tipo de loft, liga dois planos seleccionados a dois sólidos diferentes. Depois da selecção do primeiro plano, o modo de esboço é ativado e o segundo plano é seleccionado. Então é possível continuar com o esboço ou pode finalizar a criação do sólido, se os planos poderem ser ligados corretamente.



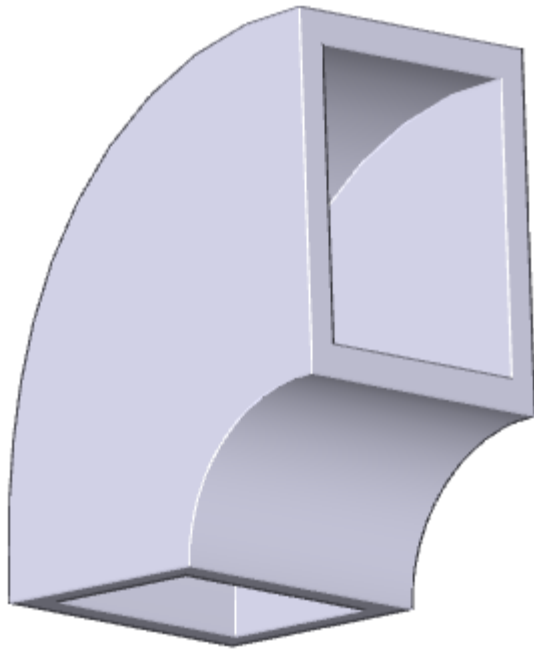
Rotação e Loft entre Dois Planos – MPLR

Este comando combina o lofting entre dois planos e a rotação ao redor de um eixo. Se o primeiro plano estiver seleccionado num sólido, o eixo de rotação é definido como o eixo X do plano de esboço. Pode ser necessário redefinir o eixo de rotação e redefinir o ângulo de rotação.

Para mais informações, relacionadas com o plano de esboço, veja *Vários Planos de Esboço secção Vários Planos de Esboço*



Exemplo de extrusão, loft prismático e loft de um retângulo para um círculo



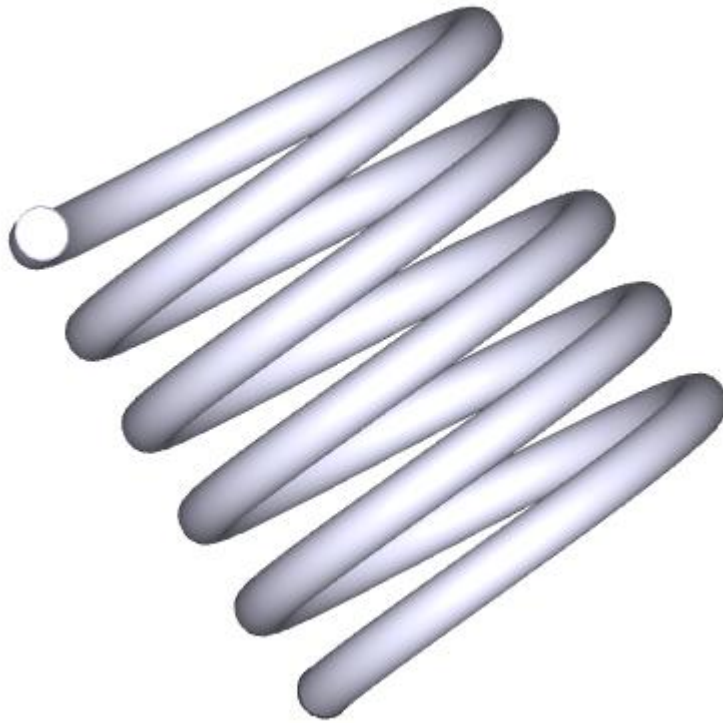
Exemplo de uma Rotação de Perfil 2D

Superfícies Helicoidais



Hélice - HLX

Esta função cria um sólido pela extrusão e rotação de um perfil 2D fechado. É possível definir se os perfis irão representar a secção radial, normal ou axial. Por exemplo, uma mola usa um círculo como secção normal. Se for usado um ângulo de rotação negativo, irá resultar uma hélice esquerda.



Exemplo de uma mola definida pela secção normal

Volumes Sólidos Básicos

Os sólidos básicos são fáceis de criar; é necessário apenas especificar as dimensões básicas. A edição envolve a alteração das dimensões básicas, ou modificar os perfis 2D usados. Quando forem introduzidas as dimensões dos sólidos, existe a opção de copiar uma ou mais dimensões de outro sólido do mesmo tipo. Em primeiro lugar, as dimensões dos sólidos são editadas usando a cotação espacial. Opcionalmente, é possível seleccionar as dimensões no painel. No painel é possível alterar a forma básica, como os chanfros de cilindros, etc.

Cilindros, Cones, Caixas, Pirâmides, Tubagens, Esferas

Os sólidos básicos são os seguintes:



Caixa - PRS



Cilindro - CYL

(com opção de boleado ou chanfro numa das extremidades)



Cone - CON



Pirâmide - TPY

(usa uma base retangular)



Tubo em Cotovelo - PEL



Tubagens - PIP



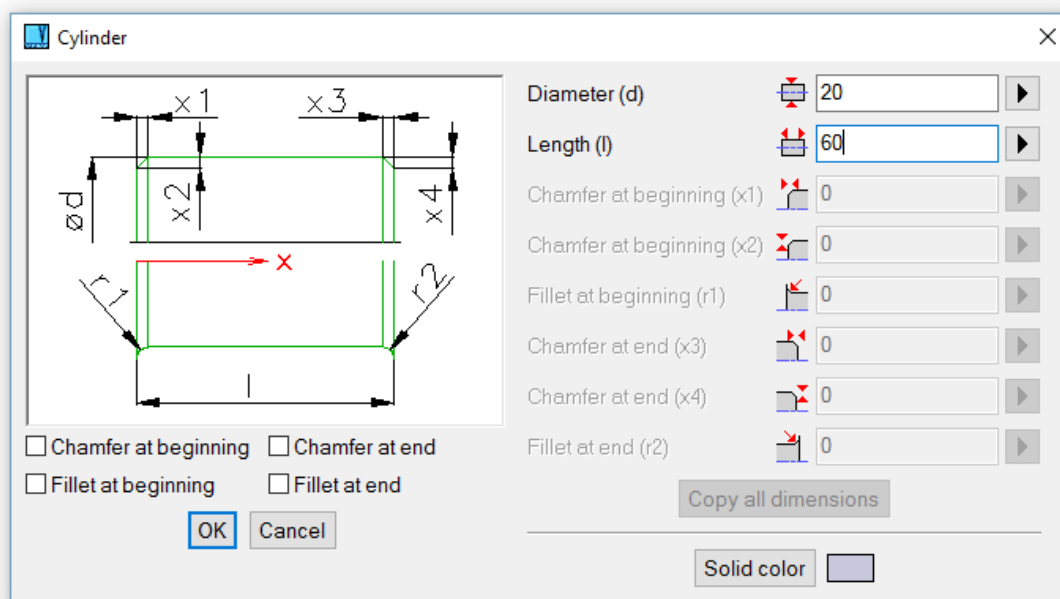
Tubagem Cónica - CPI



Sólido em Cotovelo - ELW



Esfera - SPH



Exemplo de definição da forma e dimensões de um cilindro

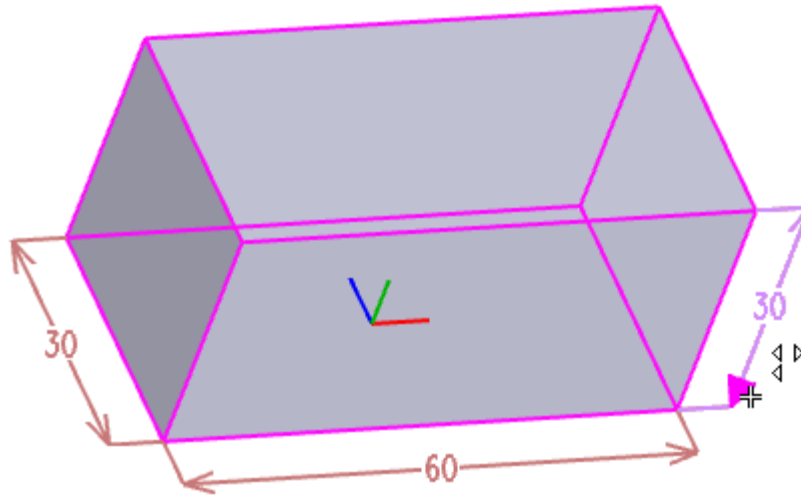
Edição das Dimensões Espaciais de Sólidos Básicos

Se for criado um novo sólido, em primeiro lugar devem ser definidas as suas dimensões numa tabela. Depois o sólido deve ser localizado. Pode então fazer clique com o botão direito do rato no sólido e seleccionar a redefinição de dimensões pelo dimensionamento espacial, ou numa tabela.

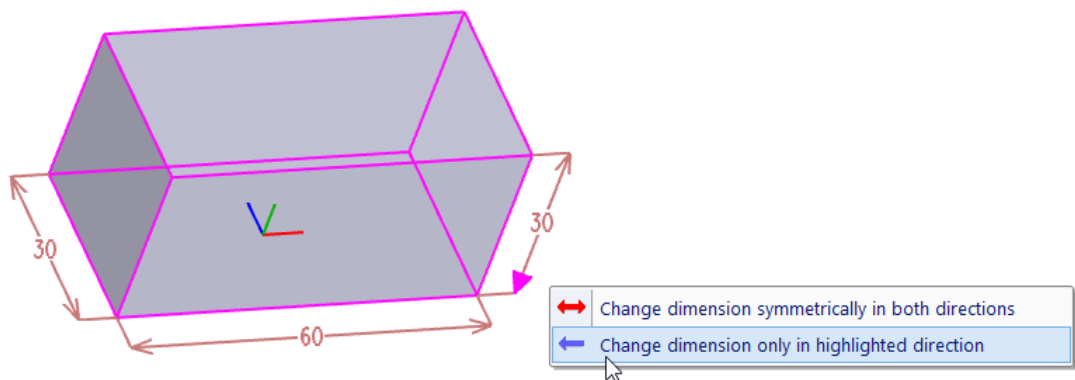
As dimensões espaciais, são usadas como primeira opção, se seleccionar um sólido para edição. Para alterar a dimensão seleccionada, clique nesta e reescreva o seu valor numa caixa de diálogo.

Pode clicar também numa linha da dimensão ou até numa seta. Então, pode arrastar a dimensão pelo movimento do cursor. Juntamente, a forma de todo o sólido é alterada. Em algumas situações é até permitido alterar a dimensão na direção da seta selecionada ou simetricamente.

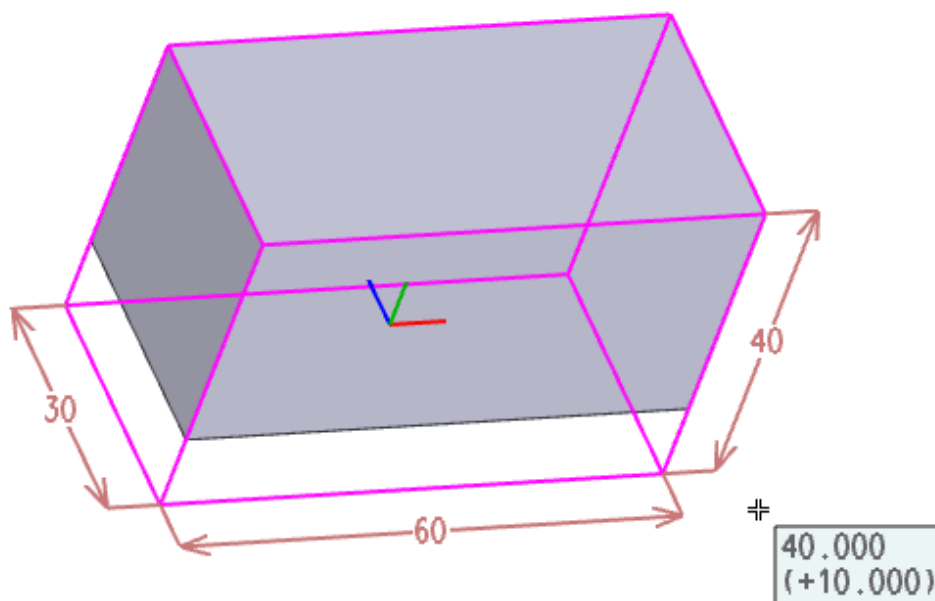
É conveniente usar o movimento do cursor em incrementos. Para definir o incremento ou para o ligar/desligar, faça clique com o botão direito do rato quando modificar a dimensão pelo movimento do cursor.



Selecionar uma dimensão a ser editada. Aqui são permitidas várias opções.



Selecionar uma direção de alteração de uma dimensão. Esta opção é por defeito e pode ser selecionada por um clique simples na seta.



Alteração da dimensão seleccionada, pelo movimento do cursor.

Edição de Sólidos

Os sólidos podem ser editados por:

- Alteração da localização dos seus componentes (veja *Inserção e Transformação de Sólidos* secção *Inserção e Transformação de Sólidos*)
- Eliminar os seus componentes (veja *Apagar Sólidos* secção *Eliminar Sólidos*)
- Adicionar ou remover volume (veja *Operações Booleanas* secção *Operações Booleanas - Adição e Subtração de Sólidos*)
- Alterar as formas básicas dos sólidos (veja *Edição de Sólidos Básicos* secção *Edição da Forma de Sólidos*)
- Alterar a visibilidade, cor, visualização sólida ou método de deteção

Seleção de Sólidos














As funções de edição, como outras funções, requerem a seleção de objetos. É possível seleccionar os objetos individualmente ou através de métodos para a seleção de grupos de objetos. Muitas funções permitem seleccionar um sólido inteiro ou apenas um componente. Por exemplo, é possível apagar peças mecânicas completas, ou apenas um furo ou um boleado.





Os objetos são detetados para seleção quando o cursor passa por cima deles. Se estiver ativa a visualização de arames, um objeto é detetado se o cursor passa por cima de uma aresta ou arame. A densidade dos arames para deteção automática pode ser definida em *Cores e Arames 3D de Sólidos* secção *Configurações de Visualização 3D*. Os objetos seleccionados, são guardados num grupo de

trabalho temporário e são realçados e visualizados em arames. É possível adicionar ou remover os objetos deste grupo. Carregar em Enter ou com o botão direito do rato, termina a seleção e processa os objetos no comando.

Em algumas funções, apenas alguns tipos de objetos podem ser seleccionados. Nesse caso, é possível detetar todos os objetos. Por exemplo, é possível editar a forma básica dos sólidos, se o sólido é importado de STEP. Tais objetos não podem ser detetados na seleção dos sólidos para a edição básica da forma.

Durante a seleção dos objetos, surge uma barra de ferramentas temporária. Contêm as seguintes opções de seleção:

Ícone	Atalho	Seleção
	T	Todo o Sólido - o sólido e os seus componentes vão ser seleccionados.
	S	Elementos Singulares - apenas os sólidos básicos vão ser seleccionados. Isto é útil para seleção de um sólido básico adicionado a outro sólido, tal como um ribe ou boleado.
	B	Ramos - componentes de sólidos (Ramos booleanos) vão ser seleccionados. Os componentes são detetados quando o cursor passa por cima do sólido, de acordo com o modo como estão ligados ao sólido inicial.
	N/A	Seleção de objetos a partir de uma lista da Árvore Booleana.
	A	Todos os Sólidos - selecciona todos os sólidos visíveis no ficheiro.
	R	Completamente Dentro - selecciona todos os objetos completamente dentro da janela de seleção.
	I	Dentro - selecciona os objetos completamente ou parcialmente dentro da janela de seleção.
	U	Fora - selecciona os objetos completamente ou parcialmente fora da janela de seleção.
	O	Completamente Fora - selecciona os objetos completamente fora da janela de seleção.
	P	Previamente Seleccionado - seleccionar os objetos previamente seleccionados na ação anterior
	G	Grupo 3D - selecciona um grupo de objetos 3D. A lista de grupos é mostrada e pode seleccionar o grupo.
	E	Nomes ou Atributos - selecciona os objetos de acordo com os seus nomes ou atributos
	N/A	Seleciona um grupo inteiro constangido.

	N/A	Seleciona um grupo de sólidos constrangidos.
	N/A	Seleciona objetos de um esquema constrangido.
	N/A	Desfazer a Seleção – cancela o último passo de seleção
	X	Selecionar/Desseleccionar - troca entre adicionar ou apagar objetos do grupo de seleção.

Para seleccionar elementos sólidos singulares (partes da árvore booleana, como furos, boleados...) enquanto a seleccionar objetos entre comandos, carregue e segure a tecla Ctrl e mova o cursor por cima dos objetos.

Definições de Seleção 3D

A seleção 3D, pode ser definida no comando “CFG”, na secção 3D. Pode modificar:

- Para realçar os arames ou superfícies não planares, se o cursor passar por cima destes. As arestas são sempre realçadas.
- Tamanho da abertura do cursor.
- Se os arames dos sólidos seleccionados são visualizados sempre para cima. Ao contrário, eles podem ser visualizados como parcialmente escondidos sob outros sólidos, se esses estiverem sobrepostos.
- Configurar se e como a janela de seleção é iniciada, se carregar no botão esquerdo do rato e não existir nenhum objeto 3D sob o cursor.

Visibilidade dos Objetos 3D

Para ficheiros muito grandes, a visualização sólida pode consumir muito tempo e muitas vezes não é necessário ter todos os elementos visíveis. Passar alguns objetos à condição de invisíveis pode melhorar a rapidez do sistema. Quando carregar ficheiros, é possível ter a opção de ser avisado se existirem objetos invisíveis. Os objetos invisíveis, não são processados em qualquer operação.



Invisível - BL3, Ctrl + B

Torna os objetos seleccionados, invisíveis.



Visível - UB3, Ctrl + U

Torna visíveis, os objetos que estão invisíveis. Para tornar os objetos visíveis, pode ser escolhidos vários métodos:

- Tornar visíveis os objetos seleccionados. Os objetos invisíveis são tornados visíveis temporariamente, como arames, numa cor distinta. Pode seleccionar os objetos que pretende visíveis.
- Tornar visíveis os objetos por grupo 3D.
- Tornar visíveis todos os objetos invisíveis.

Se existirem alguns objetos invisíveis no espaço 3D e se fizer clique com o botão direito do rato numa área vazia, o comando vai-lhe surgir como parte do menu.



Gestão de Grupos 3D – 3GR, Ctrl + F1

Entre outras possibilidades, esta função também altera a visibilidade de grupos 3D. Veja *Grupos de Sólidos* secção *Grupos de Sólidos* para mais detalhes sobre grupos de sólidos.

Visualização Sólida e Cores em Sólidos Singulares

É possível ter uma visualização sólida para todos os sólidos ou apenas alguns selecionados. Se a visualização for trocada para sólida, todos os objetos vão ser mostrados desse modo, com a exceção dos objetos definidos para arames. Os arames ou arestas, são escondidos atrás dos objetos em visualização sólida. Desligando esta visualização nos objetos selecionados, permite visualizar as partes interiores de uma montagem.

Em vez de sólidos em modo de arames, pode usar sólidos transparentes. Os sólidos transparentes, são detetados do mesmo modo que os sólidos em arames – deve mover o cursor por cima das suas arestas.



Visualização Sólida/Arames dos Sólidos Seleccionados - SHC

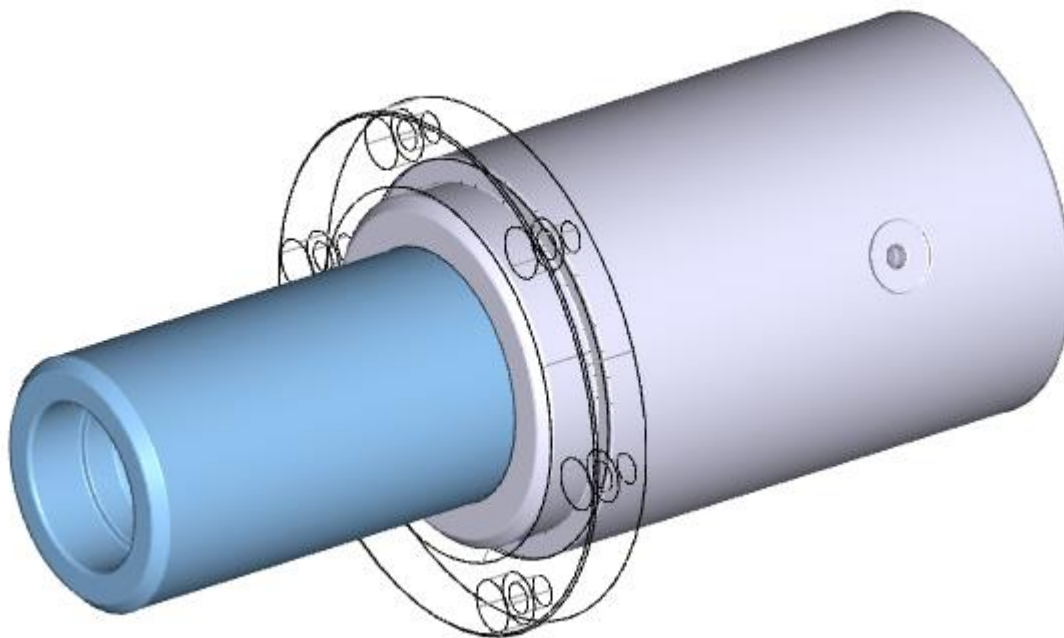
Deve seleccionar selecciona o modo de visualização, sólido, transparente ou como arames. Depois os sólidos a visualizar.



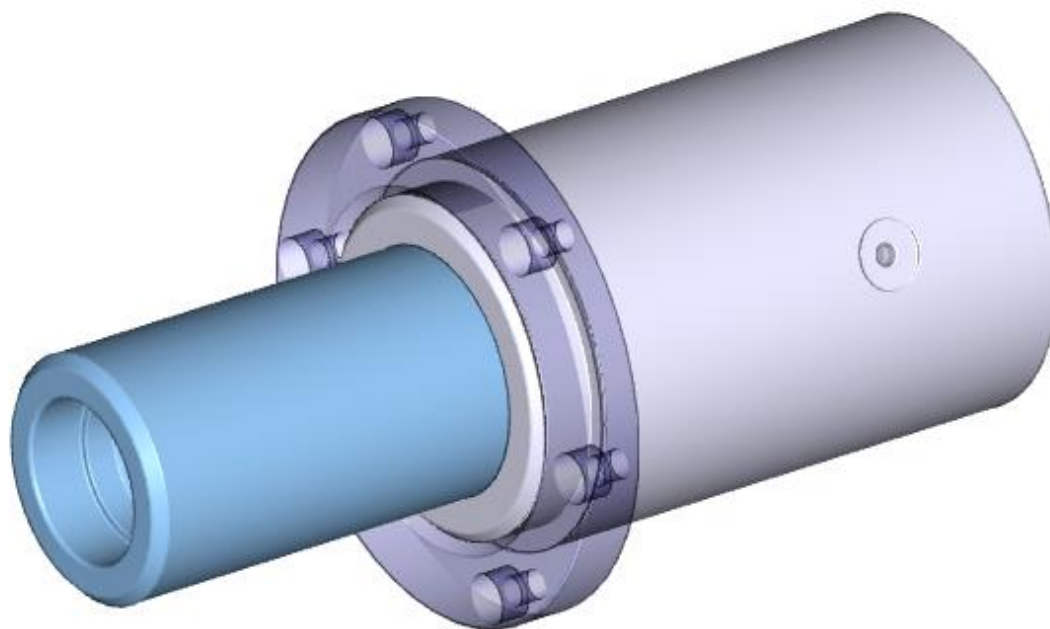
Gestão de Grupos 3D – 3GR, Ctrl + F1

Entre outras possibilidades, esta função também altera a visibilidade de grupos de sólidos. Veja *Grupos de Sólidos* secção *Grupos de Sólidos* para mais detalhes sobre grupos de sólidos.

Note que os sólidos transparentes não são suportados se estiver a trabalhar com o OpenGL 1.1.



Exemplo de um sólido em arames juntamente com sólidos em modo sombreado



Exemplo de um sólido transparente juntamente com sólidos em modo sombreado

**Mudar Cor - CS3**

Altera a cor dos sólidos seleccionados ou dos seus componentes. Quando os sólidos estão definidos para serem criados todos na mesma cor, mudar um componente não terá qualquer efeito, porque os componentes usam a mesma cor que o sólido base. Veja *Cores e Arames de Sólidos* secção *Configurações de Visualização 3D*.

Operações Booleanas - Adição e Subtração de Sólidos

Adicionar sólidos e usar um sólido para retirar volume de um outro, são operações booleanas. Estas operações podem ser executadas quando os sólidos possuem volume em comum, ou pelo menos alguma parte. Em adição às Operações Booleanas descritas nesta secção, existem mais algumas pré-definidas, incluindo furos, fresagem, escatéis, boleados e chanfros.

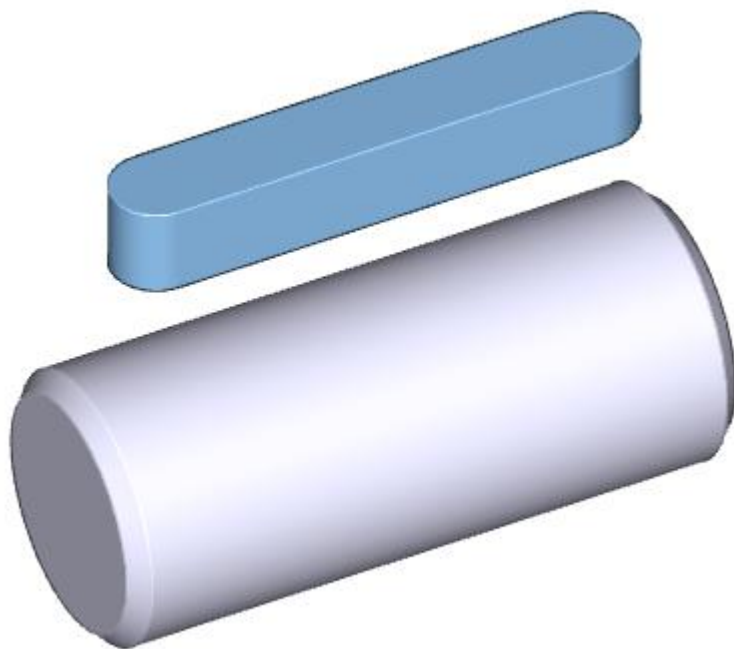
Operações Booleanas

**Adicionar – ADD, Ctrl + A**

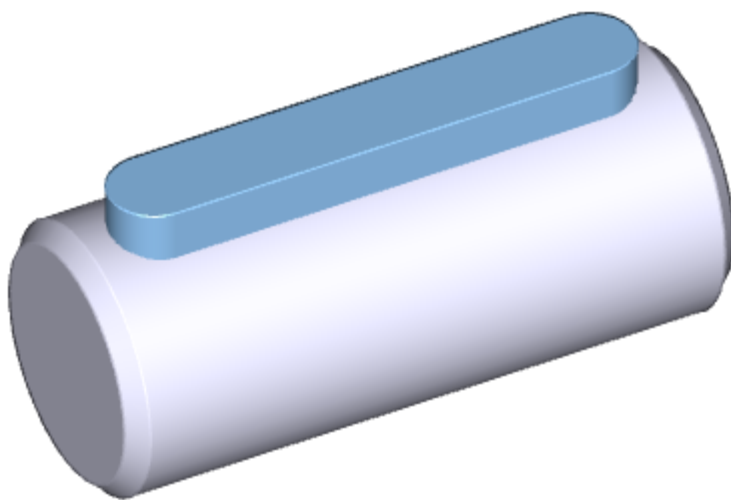
Esta função combina 2 sólidos num único objeto. Em primeiro lugar deve seleccionar o sólido a adicionar e depois a base. De qualquer modo, o resultado final pode não ser o mesmo, logo a ordem de seleção é importante. Se os sólidos possuírem propriedades como determinados atributos ou pertença a grupos, o sólido final irá possuir as propriedades do segundo sólido seleccionado - o sólido base.

**Cortar, Apagar Sólido Cortante – CUT, Ctrl + W**

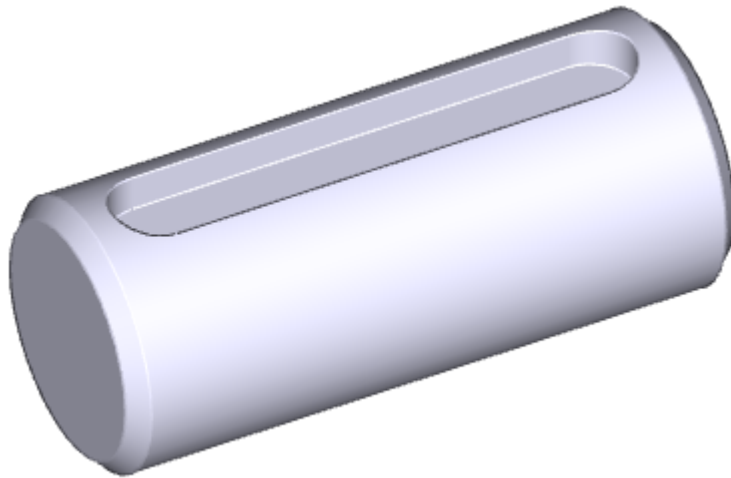
Usa um sólido como ferramenta de corte para remover volume de outro sólido. O sólido cortante é então apagado. Por exemplo, para criar um furo cónico, pode usar um cone como ferramenta de corte para remover o volume de um cubo.



Exemplo de Cortar, Apagar Sólido Cortante. A chave é a ferramenta de corte e o pino, o sólido base.



A chave está inserida no pino.



O sólido cortado resultante. A chaveta foi apagada.



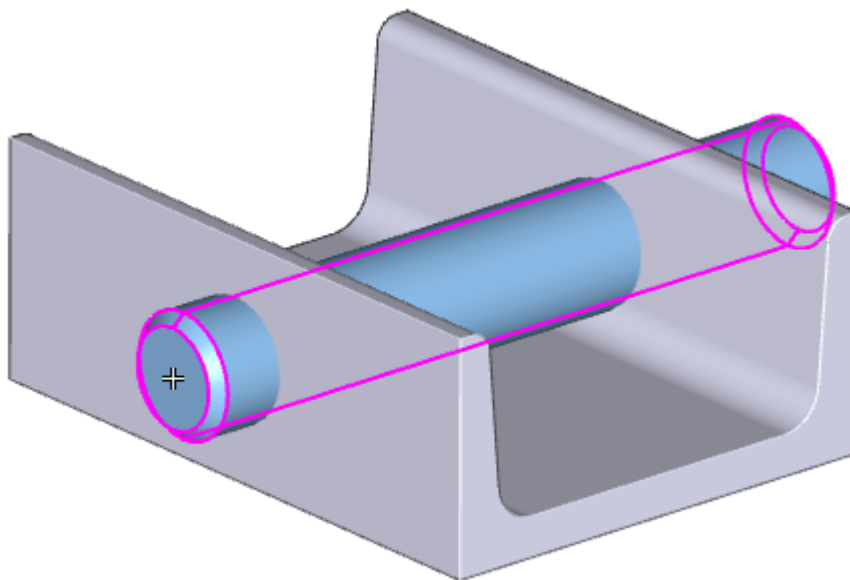
Cortar, Manter Sólido Cortante - CUTS

Similar ao Cortar, Apagar Sólido Cortante, com a exceção de que o sólido cortante não é apagado.



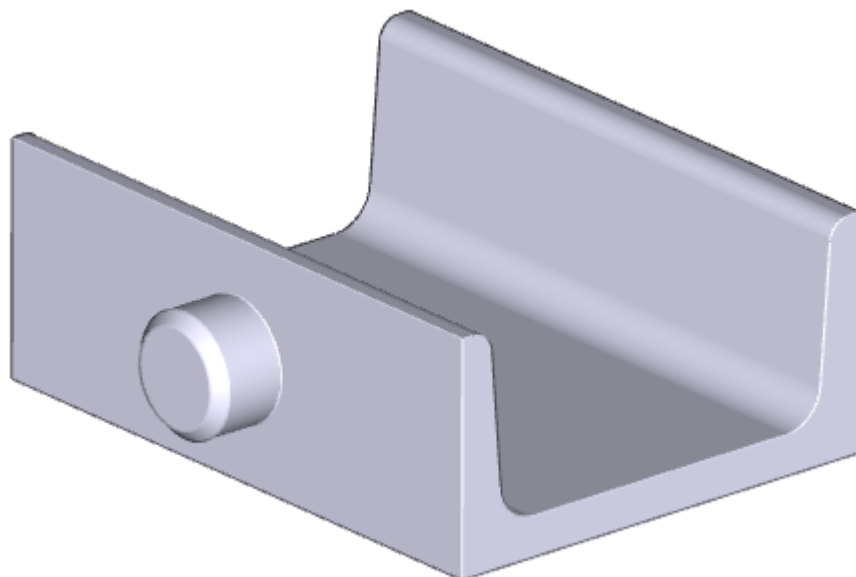
Adição Seletiva - ADDPC

Similar ao comando Adicionar, é usado para adicionar sólidos que se sobrepõem. Para tal deve seleccionar o sólido a adicionar na secção que pretende manter; as outras secções vão ser cortadas.

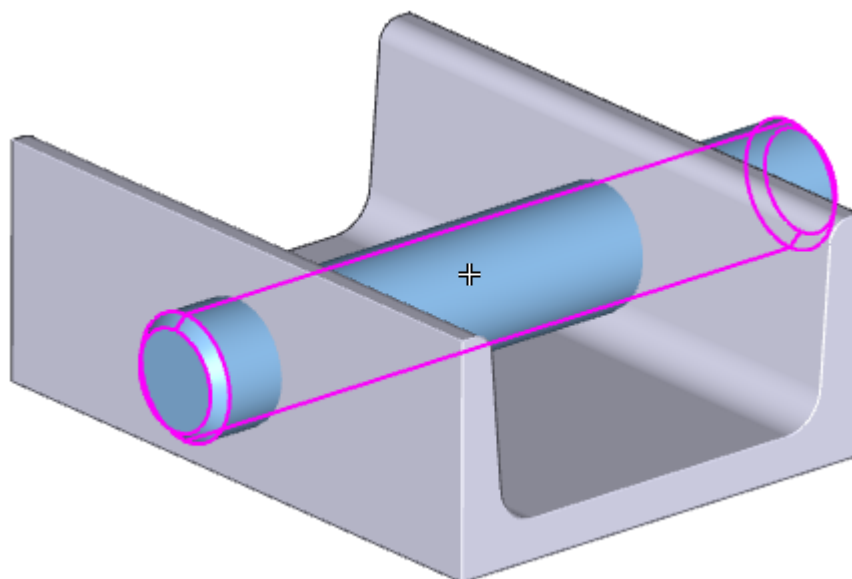


Exemplo de uma Adição Seletiva. O pino cilíndrico tem o objetivo de ser adicionado ao perfil U. O

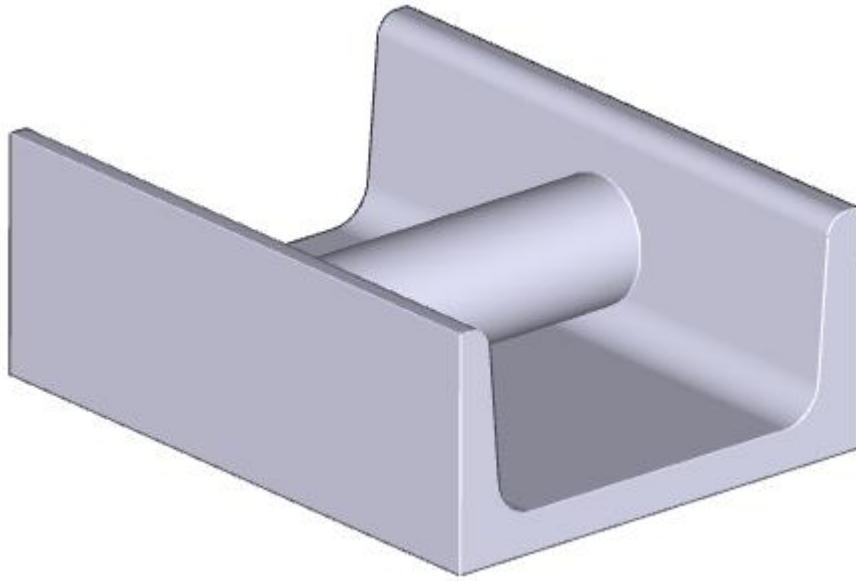
pino é seleccionado onde é indicado.



O sólido resultante adicionado. Apenas a secção seleccionada, foi adicionada, o resto do sólido foi cortado.



Usando os mesmos sólidos iniciais, o pino é seleccionado numa localização diferente.



O sólido resultante adicionado. Apenas a secção média foi adicionada.



Corte Seletivo, Apagar Sólido Cortante - CUTPS

Similar ao Cortar, Apagar Sólido Cortante. Para o sólido cortante, apenas a secção selecionada vai ficar; todas as outras secções são apagadas. O sólido cortante também é apagado.



Corte Seletivo, Manter Sólido Cortante - CPSS

Similar ao Corte Seletivo, Apagar Sólido Cortante, mas o sólido cortante não é apagado.



Intersecção - SIN

O resultado da intersecção de sólidos, é um volume comum a ambos os sólidos selecionados.



Adicionar Sólido, Não Executar Intersecção - NADD

Este comando adiciona um sólido à estrutura em árvore dos sólidos, mas não executa qualquer operação Booleana. Deste modo, podemos criar sólidos a partir de elementos que não se intersectam ou que apenas se tocam num único ponto ou linha. O exemplo típico é a criação de um rolamento. Podemos adicionar esferas ao anel interior e depois o anel exterior aos restantes.

Se os sólidos contiverem vários volumes fechados (bossas) exportados para STEP, vão ser divididos em vários sólidos simples.

Edição da Estrutura da Árvore Booleana



Edição da Estrutura da Árvore Booleana – TREE

É possível alterar a estrutura da árvore booleana, de um sólido selecionado. É possível alterar a ordem dos ramos da árvore booleana, copiar ou eliminar esses ramos. Cada ramo, pode ser selecionado no esquema da árvore booleana, ou pode ser detetado interactivamente, no espaço 3D.

- O ramo da árvore booleana, é uma subestrutura da árvore booleana. Pode ser por exemplo, um sub sólido, adicionado a outro sólido ou removido de um sólido (uma ferramenta de corte de um sólido). Um ramo pode conter, claro, apenas um elemento sólido (como uma broca, no caso de uma furação).

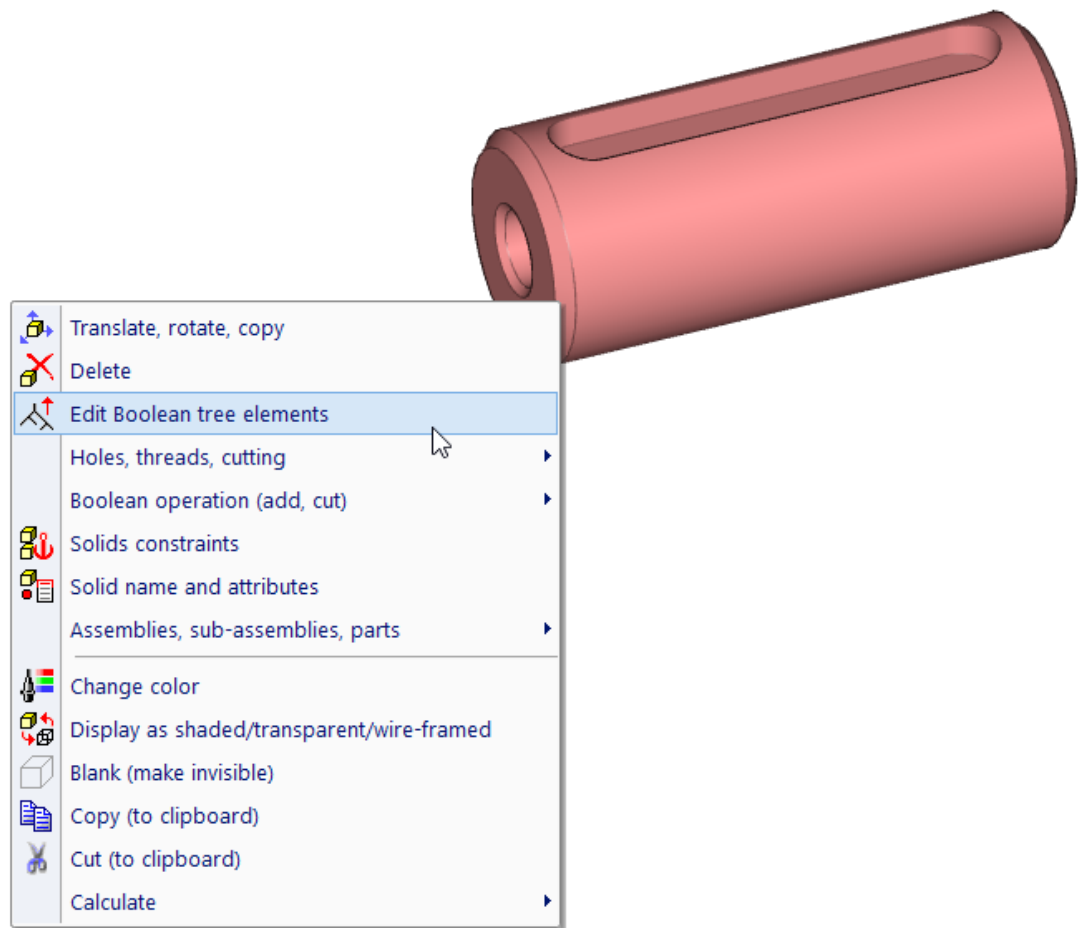


Copiar Ramos da Árvore Selecionar se o ramo da árvore, vai ser copiado do sólido ou movido deste. Selecione então um ramo e localize-o no espaço 3D. A localização funciona com as mesmas ferramentas, que a inserção de sólidos novos ou sólidos transformados - veja *Transformação e Cópia de Sólidos* ou *seccção Transformação e Cópia de Sólidos*. A dobragem isolada, não pode ser selecionada.

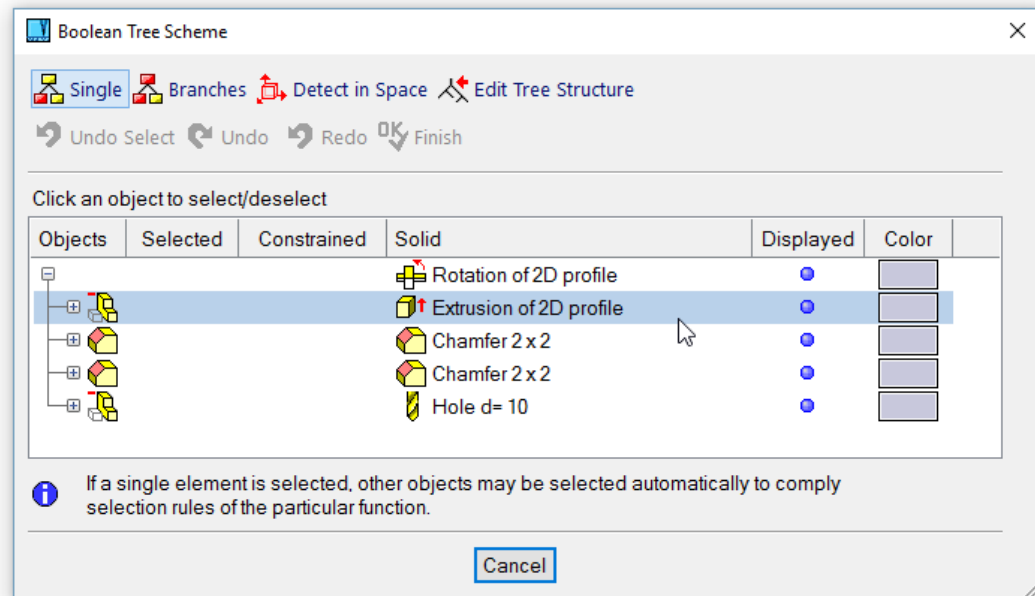
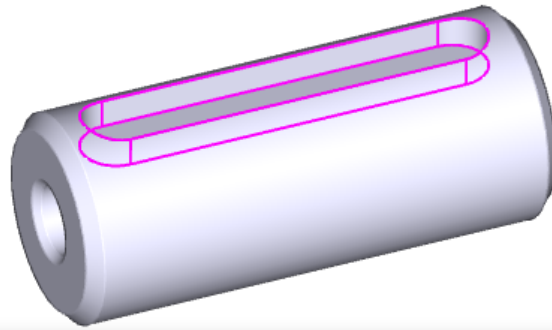


Editar Estrutura da Árvore Selecionar o ramo da árvore booleana e depois o ramo do objeto previamente selecionado, que vai ser movido para depois (ou opcionalmente, em frente de). Pode mover para o mesmo nível ou para um nível superior. De cada vez que a árvore booleana for reconstruída, a ordem das operações executadas, é de cima para baixo, como mostrado no esquema. Se alterar a ordem das operações, pode obter uma forma diferente no sólido. Outro benefício, é que pode remover ou copiar ramos com bastante facilidade. Os comandos chanfro e boleado, podem permitir a obtenção de resultados diferentes.

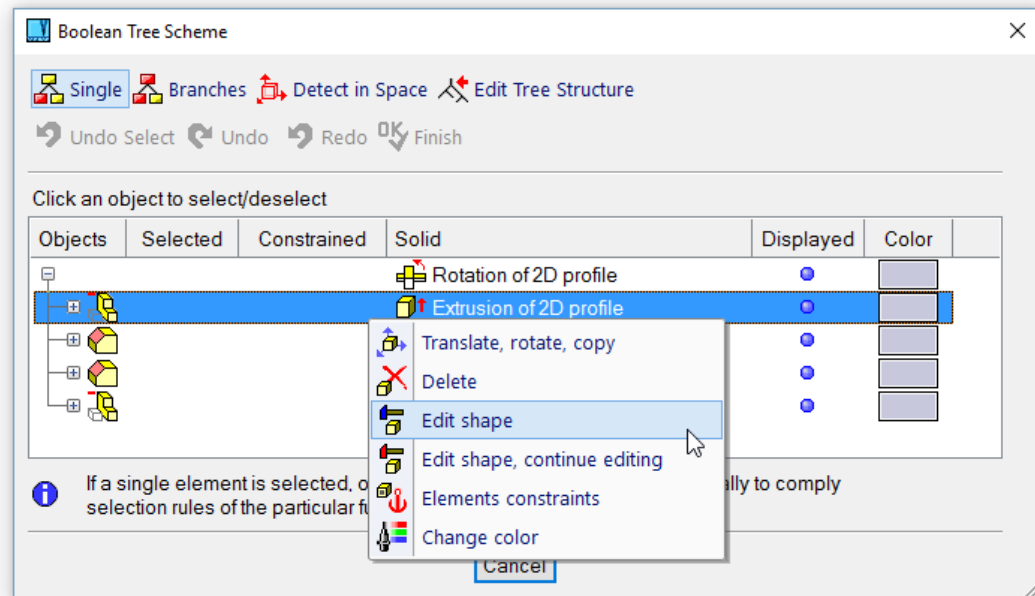
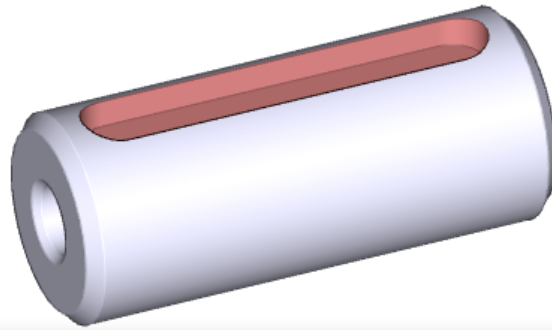
O esquema da árvore Booleana, é apresentado no segundo monitor se o VariCAD trabalhar com 2 monitores. Os exemplos seguintes, mostram as possibilidades de edição e sólidos, usando esta funcionalidade.



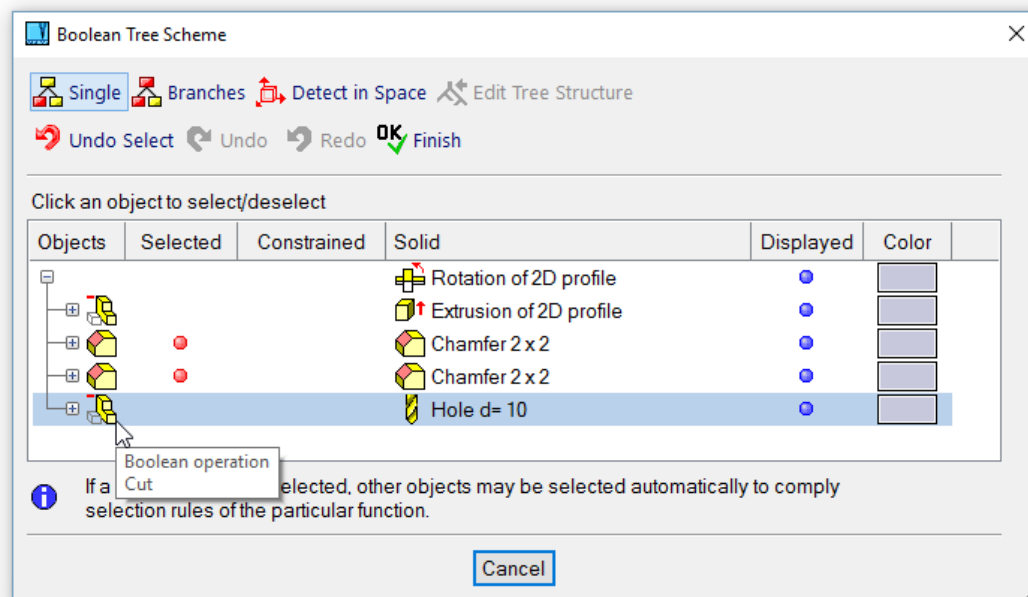
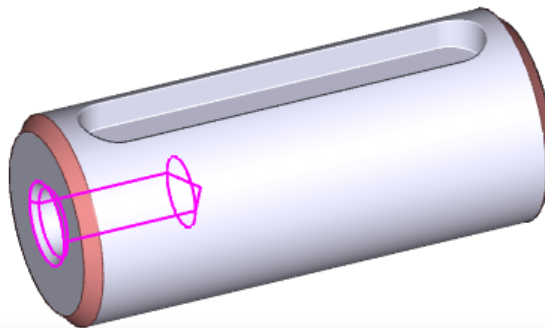
Faça clique com o botão direito do rato, depois seleccione “Editar elementos da árvore Booleana”.



Quando mover o cursor sobre os elementos no esquema, os objetos 3D correspondentes vão ser realçados.



Faça clique com o botão direito do rato numa linha e depois selecione um comando do menu



Um grupo de elementos pode ser seleccionado por um clique com o botão esquerdo do rato, a seguir faça clique com o botão direito do rato. Este exemplo também mostra a dica debaixo do cursor quando passa sobre um ícone.

Operações Booleanas Comuns

As operações de Furo, Fresar ou Escatel, usam todo um volume cortante para remover volume. As dimensões dos sólidos cortantes, são especificadas do mesmo modo que para os sólidos básicos 3D; é possível também copiar as dimensões de outro objeto. Por exemplo, na função Furo, é possível copiar as dimensões de um outro furo já existente.

Pode seleccionar estes comandos de corte a partir da barra de ferramentas ou também se fizer clique com o botão direito do rato num sólido e depois do menu que surge. Depois do comando estar seleccionado, deve definir as dimensões da ferramenta de corte numa tabela. A ferramenta vai ser inserida no espaço. Pode redefinir as dimensões do mesmo modo que na criação de um novo sólido – veja *Edição de Dimensões Espaciais de Sólidos Básicos* secção *Edição das Dimensões Espaciais de Sólidos Básicos*.

A ferramenta é pré-inserida de acordo com a superfície do sólido – quer dizer que onde clicou no sólido a ser cortado (ou a ser furado), a ferramenta vai ser inserida. Também, a ferramenta é devidamente orientada de acordo com a normal na superfície. Por último, defina a localização final da ferramenta.

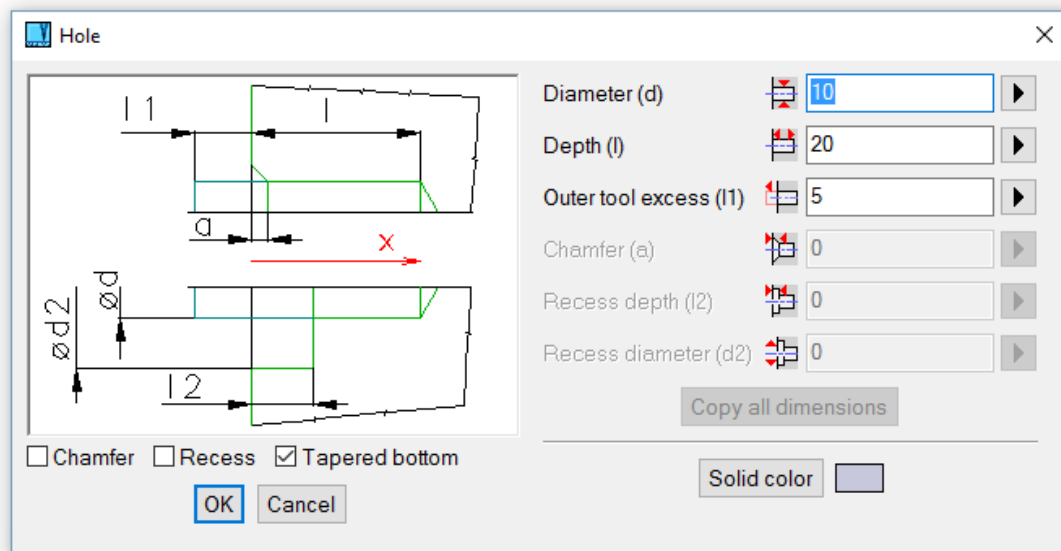
Se furar um furo e se clicar num furo já existente num sólido, a ferramenta de furação vai ser posicionada exatamente com a ferramenta que criou o furo detetado.

Furos, Escatéis, Corte por Planos



Furo - HOL

Esta função remove um cilindro (furo) dos objetos. Opcionalmente pode criar recessos, ou usar topo boleado ou chanfrado.



Definição de um novo furo



Cortar por Caixa (Fresar) - MILL

Esta função remove um volume, usando uma caixa como sólido cortante. Se as dimensões da caixa forem grandes o suficiente, é possível cortar efetivamente por um plano.



Escatel - GRV

Esta função remove um volume usando uma ferramenta em forma de chaveta.

Outros comandos que removem material, são os que dizem respeito à criação de roscas – veja *Roscas no 3Do secção Roscas no 3D*

Dissolução de Sólidos



Explodir Árvore Booleana - TRX

Esta função dissolve um sólido selecionado nas suas formas básicas. Os sólidos usados para adição ou corte, são alterados para os objetos originais. Não é recomendado usar esta função, se desejar apenas remover partes da árvore booleana (como furos ou boleados) ou se desejar alterar a posição das partes da árvore booleana, relativamente a outras partes.

Boleados e Chanfros 3D

Quando a usar as funções de boleados e chanfros, devem ser selecionados em primeiro lugar as arestas. As arestas selecionadas, devem ser contínuas. Depois devem ser especificados os raios de boleado ou as distâncias de chanfro. As arestas boleadas ou chanfradas, são mantidas se o sólido for alterado durante a edição. A função Boleado resolve a maioria dos casos difíceis de prolongamentos e negativos.

Seleção de Arestas para Boleamento



Seleção Aresta Contínua – esta é a opção por defeito. São detetadas, uma ou mais arestas, pelo cursor e se estão todas ligadas tangencialmente.



Seleção Aresta Singular – cada aresta, deve ser detetada e selecionada individualmente.



Seleção Contorno Exterior – são detetadas arestas de silhueta.

É possível selecionar várias arestas. As arestas podem não ser contínuas, mas devem ser todas do mesmo sólido.

Seleção de Arestas para Boleamento entre Comandos

Para detetar arestas entre comandos, pressione e segure a tecla de Shift e mova o cursor. Podem ser escolhidas arestas a partir do menu de pop-up, se clicar numa área vazia e se ainda não tiver selecionado quaisquer sólidos.

Para realizar os boleados, pode selecionar opcionalmente:

- Se os cantos arredondados vão ser criados, quando 2 arestas no canto são boleadas, a terceira aresta é também boleada. Com isto pode suprimir a criação de cantos arredondados, se a superfície do sólido for selecionada para futuras funções do mesmo tipo. As arestas boleadas previamente à versão 2007, não criam cantos redondos. Para alterar isto, é possível editar as suas propriedades.
- Se o boleado da aresta for cortado em caso de a aresta selecionada ter outra aresta adjacente ligada tangencialmente e esta não estiver selecionada para bolear (a aresta contínua não estiver selecionada completamente, apenas alguns segmentos estão selecionados).



Boleado - RN3, Ctrl + F

**Chanfro - CH3, Ctrl + R**

Para a aplicação do comando Chanfro, é possível definir uma distância de chanfro para cada lado individualmente. Se for seleccionada uma aresta de uma superfície de rosca (por exemplo, fim de um parafuso ou aresta de um furo roscado), opcionalmente, a distância de chanfro pode corresponder à rosca.

Eliminar Sólidos

**Apagar – RMS, Ctrl + D**

Esta função apaga os sólidos seleccionados. É possível seleccionar os sólidos completos ou apenas alguns componentes. Por exemplo, pode usar esta função para eliminar furos, boleados, ribes, etc. Se essas partes forem seleccionadas, o sólido vai ser regenerado, o que pode levar algum tempo para objetos complexos.

Edição da Forma de Sólidos

Editar a Forma do Elemento Sólido








**Editar Sólido - MSO**

Esta função permite:

- Editar a forma de um ou mais objetos sólidos básicos, similares e em conjunto. Esta é a opção por defeito, sempre que a edição de objetos sólidos for invocada.
- Alterar a localização dos sólidos básicos, dentro do sólido inteiro. Veja *Transformação e Cópia de Sólidos* para mais detalhes de como alterar a localização dos objetos.
- Efetuar uma translação de sólidos básicos, de acordo com as dimensões previamente alteradas.

O método de edição da forma dos sólidos, é seleccionada a partir de uma barra de ferramentas:

Ícone	Tecla	Uso
	N/A	Editar a forma básica dos sólidos básicos
	N/A	Transformar elementos dentro do sólido
	N/A	Translação de sólidos básicos de acordo com as dimensões previamente alteradas
	N/A	Alterar o diâmetro de um tubo ou arame

	N/A	Alterar a espessura de um sólido de espessura fina
	N/A	Edição do padrão do sólido de espessura fina
	Enter	Terminar a seleção de elementos a editar
	N/A	Desfazer a alterações de edição
	Enter	Terminar edição
	N/A	Saltar a edição e definir as propriedades de criação
	N/A	Voltar ao 3D, inalterado

A tecla Enter (finalizar) está disponível quer para “terminar a seleção” ou para “terminar a edição”.






Editar Forma do Elemento Sólido











Seleciona um sólido básico para edição. Depois de selecionar o primeiro objeto, podem ser selecionados mais elementos sólidos básicos do mesmo sólido. Confirma a seleção. Se forem selecionados mais objetos, a alteração da forma é executada em todos ao mesmo tempo. Por exemplo, é possível alterar vários furos, boleados ou elementos semelhantes ao mesmo tempo. Os objetos seguintes, são considerados como semelhantes:

- Formas básicas como caixas ou cilindros, veja *Sólidos Básicos* secção *Volumes Sólidos Básicos*.
- Furos, cortes pré-definidos ou rasgos também pré-definidos.
- Boleados ou chanfros.
- Objetos criados por extrusão de perfis, rotações ou evolução de perfis.

Por exemplo, se o primeiro objeto selecionado for uma caixa, os restantes objetos selecionados apenas podem ser caixas, até a seleção estar terminada. Se o primeiro objeto for um boleado, os próximos apenas podem ser boleados, etc. Para distinguir como é que um objeto pode ser editado, o cursor é alterado de acordo com o tipo de objeto.

Tipo de cursor:

Cursor	Função
	O objeto não pode ser selecionado – o objeto pertence a um sólido diferente que o primeiro objeto selecionado ou o objeto é diferente do primeiro sólido
	As dimensões espaciais vão ser usadas para modificar as formas dos objetos
	O objeto é um boleado
	O objeto é um chanfro
	O perfil 2D de base vai ser editado

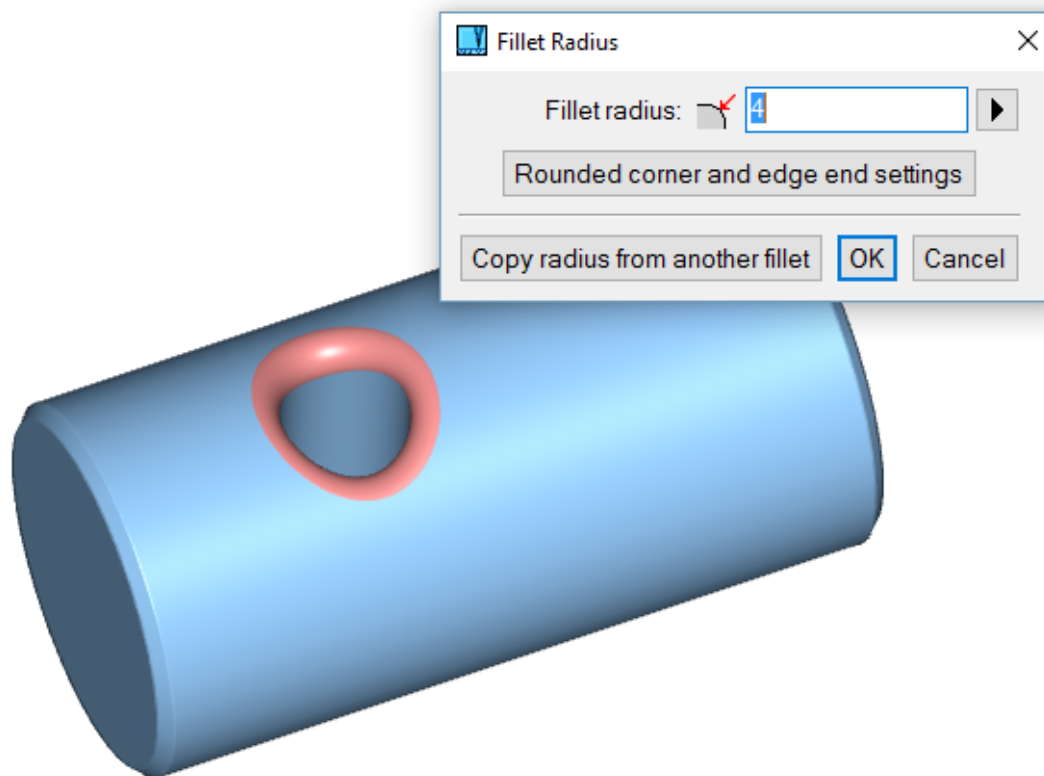
	O objeto é um sólido de espessura fina, a espessura vai ser alterada
	O objeto é um tubo ou um arame, o diâmetro vai ser alterado.
	O objeto não pode ser alterado. O objeto foi importado de um ficheiro STEP.
	O objeto não pode ser alterado. O objeto está na secção ativa.
	Edição da forma do sólido de espessura fina, vão ser usadas as dimensões espaciais.
	Edição da forma do sólido de espessura fina, o raio do boleado vai ser alterado.
	Edição da forma do sólido de espessura fina, a distância do chanfro vai ser alterada.
	Edição da forma do sólido de espessura fina, o perfil 2D de base vai ser editado.
	Edição da forma do sólido de espessura fina, o elemento não pode ser alterado – o objeto é diferente do primeiro objeto selecionado ou o objeto foi importado de um ficheiro STEP
	Edição de um segmento da Tubagem, o segmento direito ou o cotovelo vão ser alterados.

Como um sólido básico, é possível selecionar através das Operações Booleanas - um sólido adicionado a outro, ou um sólido usado para cortar um volume a outro. Como um sólido básico, não é possível selecionar qualquer objeto importado de um ficheiro STEP. Se o sólido a ser editado foi criado a partir de um perfil 2D, como um Extrusão ou Revolução, é possível editar o perfil 2D. Se o cursor passar por cima desse objeto durante um processo de seleção de sólidos e o objeto estiver realçado, o perfil de criação é também mostrado. Juntamente com este perfil, também são mostrados os seus eixos. Isto permite uma orientação fácil enquanto a editar o perfil. Depois de selecionar o sólido, o software troca para o ambiente 2D no 3D e ficam disponíveis as funções de edição 2D. O perfil é visualizado com os seus eixos X e Y originais. Quando a edição estiver concluída, clique no ícone na barra de ferramentas de Edição de Perfil 2D. Depois pode voltar a selecionar os perfis dos objetos 2D. Veja também *Definição de um Perfil 2Do secção Esboço de um Perfil de um Sólido 2D*. Quando a editar um perfil 2D, é possível deixar esta função através do clique em qualquer ícone na mesma barra de ferramentas. Esta barra tem as seguintes funcionalidades:

- Terminar a edição. Depois desta opção, selecione um novo perfil e a edição é terminada.
- Voltar atrás para outra seleção de sólidos.
- Editar um sólido usando as cotas espaciais ou a tabela de dimensões dos sólidos, se os objetos editados forem criados originalmente como caixa, cilindro, pirâmide, furo ou outro sólido 3D pré-definido.

Os sólidos pré-definidos (caixa, cilindro, tubagem, etc.) ou os resultados de operações booleanas pré-definidas (furo, etc.) podem ser confortavelmente editados através do uso das dimensões espaciais. Opcionalmente, é possível selecionar as dimensões através das tabelas. Tal opção permite alterar também os parâmetros básicos, como a adição de um recesso a um furo. Veja também *Edição de Dimensões Espaciais em Sólidos Básicos* e *secção Edição das Dimensões Espaciais de Sólidos Básicos*.

Para mais informação, relacionada com a edição dos perfis dos sólidos, veja *Criação de Sólidos 3D a partir de Perfis 2D* ou *secção Esboço de um Perfil de um Sólido 2D* ou *Rotação, Extrusão e Loft de Perfis* ou *secção Rotação, Extrusão e Lofting de Perfis*.



Exemplo de edição de um boleado

Depois de especificar as alterações, todo o sólido é regenerado. É possível que a edição possa causar uma situação que torne a regeneração impossível. Exemplo: um furo de 10mm num cubo de 20 x 20 x 20. Se o diâmetro do furo for alterado para 50mm, não permite ao sólido regenerar. Em casos como estes, vai ser mostrada uma mensagem de erro e a árvore booleana vai-se manter inalterada.

Alterar as Localizações dos Sólidos Básicos Dentro do Sólido Base

Veja *Transformação e Cópia de Sólidos* ou *secção Transformação e Cópia de Sólidos* para mais detalhes de como pode alterar a localização dos objetos. Para alterar a localização dos objetos dentro do sólido base, é possível seleccionar um objeto de qualquer tipo, com exceção do boleado.

Translação de sólidos básicos de acordo com as dimensões previamente alterados

Esta opção está disponível apenas se a distância de translação e a direção poderem ser exatamente determinadas. Por exemplo, se alterar a altura de uma caixa, é possível executar uma translação de qualquer outro objeto na direção Z da caixa, numa distância pré-definida, como a diferença entre as alturas anterior e nova. Mais, é possível também preservar com facilidade a posição de qualquer objeto relativamente ao lado alterado da caixa.

Se a opção estiver disponível, é mostrada uma seta na direção respetiva. É então possível seleccionar os objetos para fazer a translação e depois clicar na seta ou ícone. É possível também clicar no ícone em primeiro e depois seleccionar os objetos a transacionar.

Se necessitar de alterar apenas a localização dos elementos do sólido, use *Transformação e Cópia de Sólidos* secção *Transformação e Cópia de Sólidos* como alternativa.

Edição de Sólidos de Espessura Fina

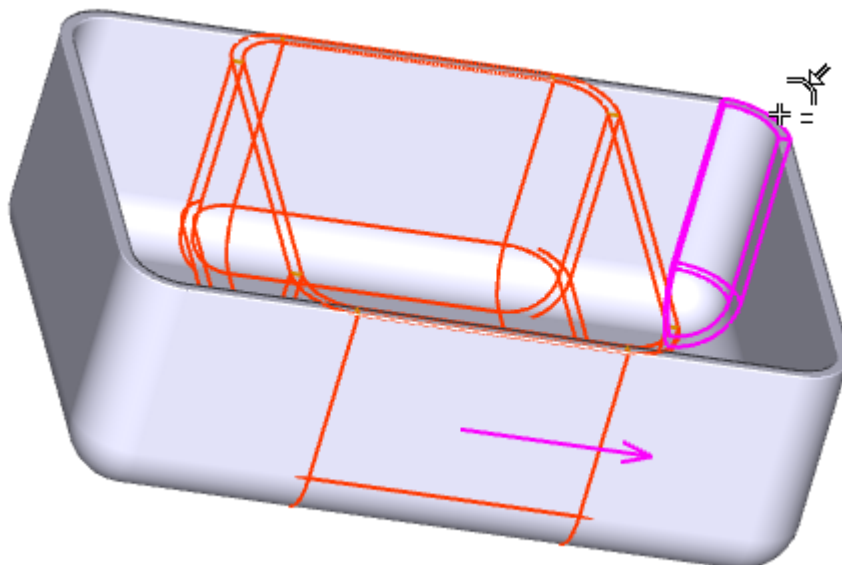
Um sólido de espessura de fina é criado como uma série de superfícies equidistantes ligadas a outras, numa determinada espessura. Pode ser alterado:

- Espessura do sólido de espessura fina completa (veja as opções de edição, acima).
- A forma dos elementos do sólido é seleccionada a partir de (forma ou padrão).
- A posição dos elementos do sólido é seleccionada a partir das superfícies.

A seleção dos elementos para uma alteração da forma, o tipo do cursor é alterado para um tipo diferente que nos sólidos normais - veja *Tipos de Cursor* secção *Editar a Forma do Elemento Sólido*.

A forma do padrão das superfícies pode ser alterada separadamente. É possível extrair uma cópia do padrão sólido para o espaço 3D. Depois, podem ser executadas todas as funções de edição. Depois de todas as alterações, seleccionar novamente o sólido de espessura fina para edição. Confirmar, adicionar ou remover as superfícies desejadas. O sólido vai ser reconstruído. Este método permite reconstruir um sólido de espessura fina, se necessitar:

- Alterações nos sólidos com as Operações Booleanas.
- Trabalhar com constrangimentos geométricos dentro do sólido.
- Reconstruir o sólido de espessura fina a partir de diferentes superfícies.



Exemplo de edição de um sólido de espessura fina

Edição de Tubagens ou Arames

As tubagens ou arames, são criados como um conjunto de segmentos cilíndricos e cotovelos.

Podem ser alterados:

- Diâmetros de toda a tubagem ou arame de uma só vez (veja a opção respetiva, acima).
- A forma de todos os elementos selecionados de uma tubagem ou arame. Se for usada e estiverem selecionados mais elementos, todas as dimensões são copiadas para todos os elementos selecionados. Não deve ser usado este método se apenas 1 diâmetro for alterado. Este método deve ser usado para mais elementos, se e apenas todos os elementos forem para ter o mesmo comprimento e diâmetro ou no caso dos cotovelos, os mesmos ângulos e valores de raio.

Transformação e Cópia de Sólidos

Sistema de Coordenadas do Objeto Sólido

Um sólido quando é localizado no espaço 3D, é-o pelo ponto de inserção. O ponto de inserção de cada sólido é definido durante a criação do sólido. Quando os sólidos são juntos, o ponto de inserção por defeito, torna-se o ponto do objeto base, ou seja, o ponto do sólido a que foi adicionado o outro. Quando são inseridos vários objetos, é usado o ponto de inserção do primeiro objeto selecionado. É possível redefinir a localização do ponto de inserção em qualquer momento.

Cada elemento básico possui os próprios eixos. Estes eixos, são mostrados quando o objeto é inserido ou sempre que a sua posição é alterada. A origem dos eixos dos sólidos é sempre no seu ponto de inserção. Estes eixos podem ser usados para translação e rotação dos sólidos agregados, bem como para outros sólidos.

Sistemas de Coordenadas do Espaço 3D

Os eixos globais X, Y e Z do espaço 3D, são sempre mostrados no canto inferior esquerdo da área 3D. Estes eixos indicam apenas as respetivas direções; a origem pode ser em qualquer ponto. Quando é feita a primeira inserção de um sólido, os eixos desse sólido são idênticos aos eixos globais até que a posição do sólido seja alterada.

Inserção e Transformação de Sólidos



Transformação, Cópia - STC, Ctrl + Q

Em primeiro lugar deve selecionar os objetos a transformar ou copiar. Depois deve definir a nova localização. É possível selecionar os objetos completos ou apenas os seus componentes separados, tais como furos. Se forem selecionados apenas alguns componentes, algumas peças podem não regenerar depois de executada a transformação. Por exemplo, se mover um furo para fora do seu objeto, este não pode ser regenerado. Neste caso vai ser mostrada uma mensagem de erro. Os métodos de inserção, translação, cópia, etc, podem ser selecionados da respetiva barra de ferramentas. Esta barra de ferramentas temporária, surge sempre que existem sólidos inseridos ou transformados. Existem também atalhos para a maioria das opções.

Definição de Vetores e Eixos de Rotação

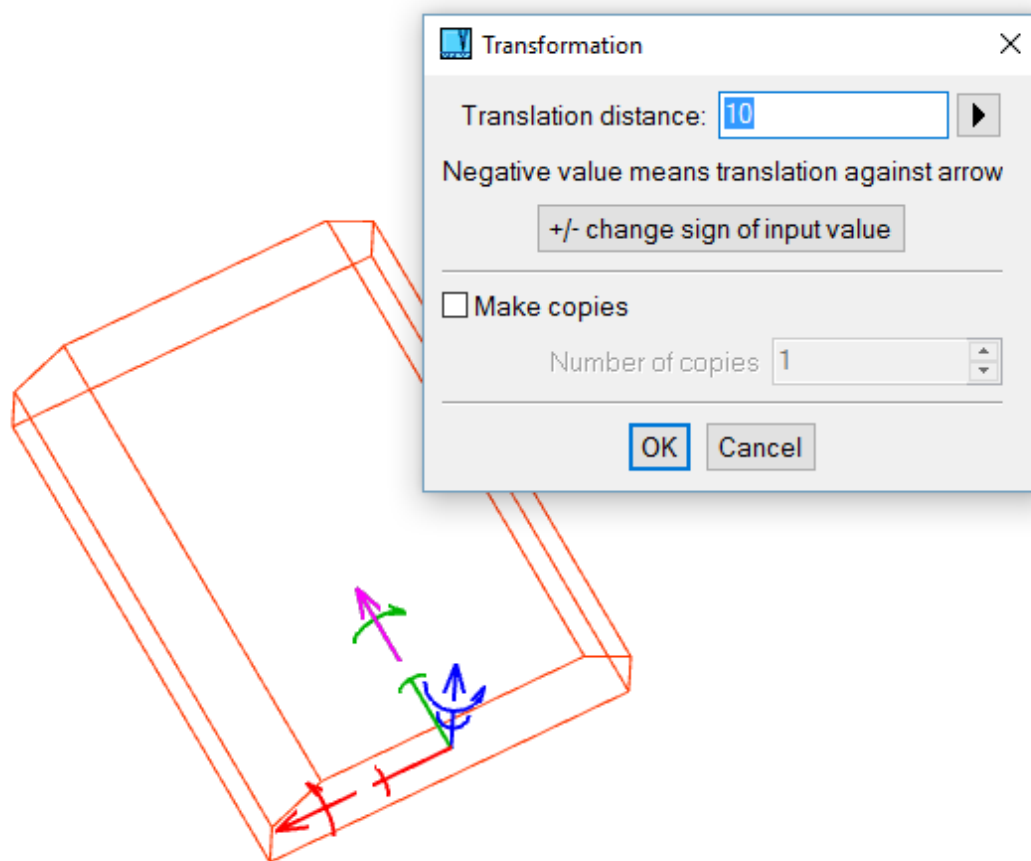
Algumas funções requerem um vetor pré-definido ou um eixo de rotação. É possível definir estes itens através dos métodos seguintes:

- 2 pontos
- Eixo de uma superfície de rotação (por exemplo de uma superfície cilíndrica)
- Seleção de um ponto e um plano normal
- Seleção de um eixo X, Y ou Z do sólido
- Seleção de um eixo X, Y ou Z de uma parte do sólido. Se uma destas opções for seleccionada, é mostrada uma visualização dos eixos sempre que o cursor passar por cima de cada objeto.

Transformação de Objetos Usando os Seus Eixos

Sempre que estiver a transformar ou a inserir objetos, os seus eixos são mostrados na localização do ponto de inserção do objeto. Além disso pode usar qualquer método de transformação, através dos ícones do painel (veja as próximas secções), o método mais confortável é usar os eixos diretamente:

- Clicar na secção exterior do eixo (seta). É possível definir uma distância de translação para a executar na direção da seta. É possível também definir mais cópias nesta direção.
- Clicar na seta de rotação. Pode depois definir um ângulo de rotação para o objeto. A rotação é executada ao redor do eixo correspondente.
- Clicar na secção interior do eixo. Surge um menu e é possível seleccionar o arrasto, a direção do eixo ao longo ou contra o vetor definido ou uma rotação adicional ao redor do eixo correspondente. Existem ainda mais duas opções disponíveis para cada objeto – inserção no centro do círculo ou no ponto médio de 2 pontos.
- Clique com o botão direito do rato na secção interior do eixo. Surge um pop-menu e pode escolher o arrasto, direção do eixo a favor ou contra, o vetor definido ou rotação adicional, ao redor do eixo correspondente.
- Clique no pequeno círculo de rotação. A rotação dinâmica começa. No próximo passo, deve definir um ponto pelo qual o objeto é rodado.








Exemplo de eixos de transformação de sólido. O sólido é transformado ao longo do seu eixo Z.

A cor dos eixos pode ser diferente para as diferentes paletes de cores. Por defeito, para um fundo negro, o eixo X é vermelho, o eixo Y é branco e o eixo Z é verde. Para um fundo claro, o eixo X é vermelho, o eixo Y é azul e o eixo Z é verde.

Transformação por Distância

Move os sólidos de acordo com um eixo especificado e uma distância.

Ícone	Tecla	Uso
	x	Move ao longo do eixo X do sólido
	y	Move ao longo do eixo Y do sólido
	z	Move ao longo do eixo Z do sólido
	t	Define um vetor ao longo do que pretende mover






	T	Move ao longo de um vetor pré-definido
---	---	--

Translação Dinâmica

Em primeiro defina o eixo segundo o qual o sólido vai ser arrastado. Se desejar mover o sólido ao longo dos seus próprios eixos X, Y ou Z, simplesmente clique na parte interior do eixo correspondente.






Depois, defina a localização, que vai ser projetada para um vetor de arrasto. O ponto de inserção do sólido é translacionado ao longo de um vetor para a localização projetada. Mova o cursor para efetuar a translação dinâmica dos objetos. Clique em Enter ou faça clique com o botão esquerdo do rato para terminar. Pode arrastar os objetos enquanto move o cursor ou estes são movidos apenas se for detetada uma nova localização. Veja *Definição de Localizações 3D* seção *Configuração das Localizações 3D*.

Se clicar e manter a tecla esquerda do rato durante o arrasto, a deteção automática é desligada. Isto é conveniente se usar o arrasto por incrementos.

Ícone	Tecla	Uso
	N/A	Move dinamicamente ao longo do eixo X do sólido
	N/A	Move dinamicamente ao longo do eixo Y do sólido
	N/A	Move dinamicamente ao longo do eixo Z do sólido
	N/A	Define um vetor ao longo do que pretende mover dinamicamente
	N/A	Move dinamicamente ao longo de um vetor pré-definido

Rotação por Ângulo

Roda os sólidos ao redor de um eixo de rotação definido, por um ângulo especificado.






Ícone	Tecla	Uso
	u	Roda pelo eixo X do sólido
	v	Roda pelo eixo Y do sólido
	w	Roda pelo eixo Z do sólido
	r	Define um eixo para executar a rotação
	R	Roda ao redor de um eixo pré-definido

Rotação Dinâmica

Primeiro, deve ser definido um eixo de rotação. Se necessitar de rodar ao redor do eixo próprio do sólido, então clique no círculo pequeno, na parte interior do eixo.

Depois, defina o ponto de referência. Os objetos são rodados pelo movimento do ponto de referência. Como ponto de referência, pode usar uma ponta de um dos dois eixos restantes.

Clique em Enter ou faça clique com o botão esquerdo do rato para terminar. Pode arrastar os objetos enquanto move o cursor ou estes são movidos apenas se for detetada uma nova localização. Veja *Definição de Localizações 3D* do secção *Configuração das Localizações 3D*.

Ícone	Tecla	Uso
	N/A	Roda dinamicamente pelo eixo X do sólido
	N/A	Roda dinamicamente pelo eixo Y do sólido
	N/A	Roda dinamicamente pelo eixo Z do sólido
	N/A	Define um eixo para executar a rotação dinâmica
	N/A	Roda dinamicamente ao redor de um eixo pré-definido

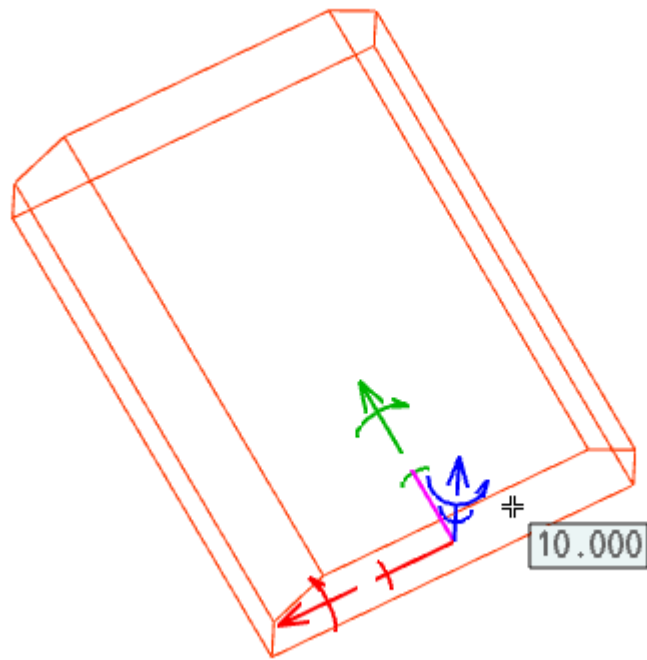
Arrasto em Incrementos

É possível arrastar os objetos incrementalmente (mover ou rodar). Se mover o cursor sobre as arestas ou vértices, a localização é sempre definida pela projeção do ponto detetado para o vetor de arrasto (similar para a rotação). Contudo, se for ligado o modo de arrasto incremental e se o cursor não cruzar qualquer ponto de deteção, a distância do movimento (ou o ângulo de rotação) a partir da localização inicial, é aproximada para as configurações correntes. É possível controlar a distância na barra de estado.

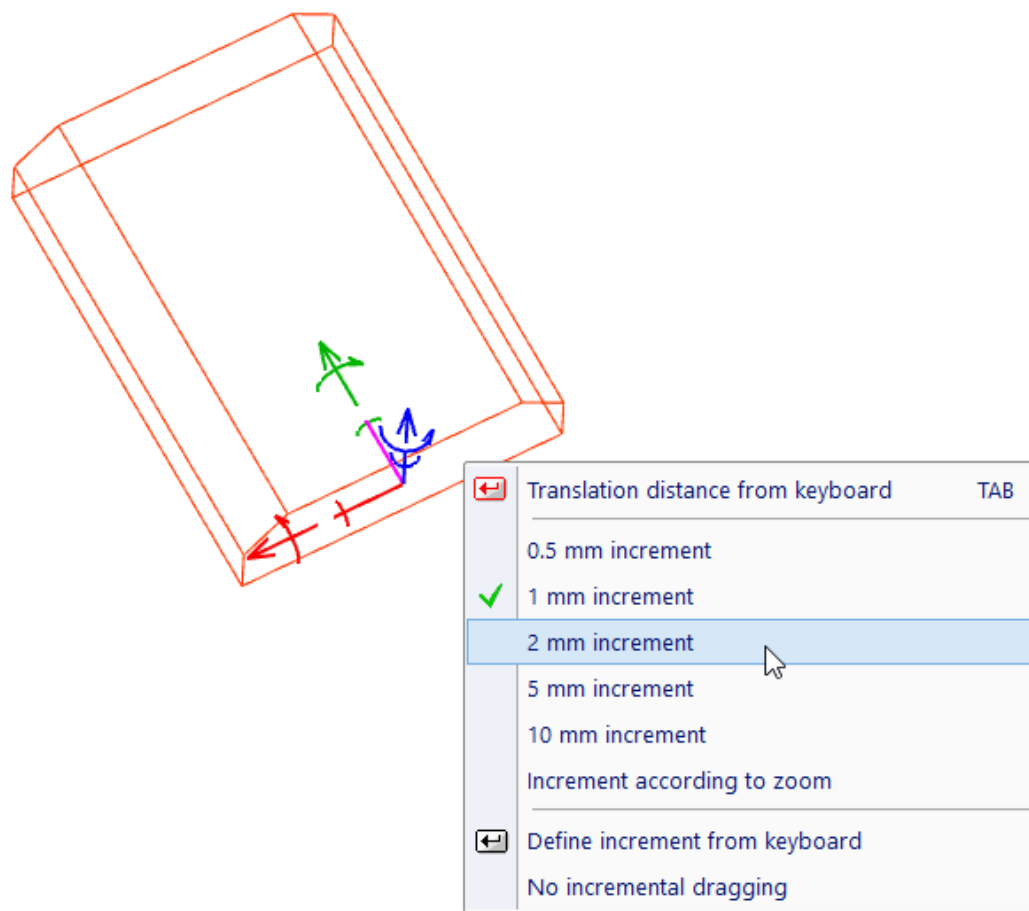
Para definir os incrementos ou para os desligar, faça clique com o botão direito do rato durante o arrasto e selecione os valores a partir do menu.



Esta opção permite ligar ou desligar o modo de arrasto incremental e definir os valores de incremento para translação e rotação.



Exemplo de arrasto de um sólido, a distância a partir do início do arrasto e mostrada próximo do cursor. O sólido é arrastado ao longo do seu eixo Z.




Exemplo de arrasto de um sólido, depois de fazer clique com o botão direito do rato. O menu oferece as opções de incremento.

Rotação Adicional ao Redor de um Eixo

O VariCAD permite executar uma rotação adicional de objetos transformados, ao redor de um eixo. É possível selecionar a rotação a partir de um painel que contém os comandos de transformação ou a partir de um menu que surge depois de clicar na parte interior do eixo de translação. Depois deve introduzir um ângulo de rotação e os objetos são rodados ao redor do eixo correspondente. Os eixos continuam na mesma posição.









Pode ser combinada esta rotação adicional com os constrangimentos geométricos e os parâmetros.

Ícone	Tecla	Uso
	N/A	Rotação adicional ao redor do eixo X
	N/A	Rotação adicional ao redor do eixo Y

	N/A	Rotação adicional ao redor do eixo Z
---	-----	--------------------------------------

Definição da Direção dos Eixos dos Sólidos

Estas funções podem ser usadas para reorientar um sólido, pela alteração da direção dos seus próprios eixos.


Ícone	Tecla	Uso
	N/A	Define a direção do eixo X do sólido, ao longo de um vetor definido
	N/A	Define a direção do eixo X do sólido, ao longo de um vetor previamente definido
	N/A	Define a direção do eixo Y do sólido, ao longo de um vetor definido
	N/A	Define a direção do eixo Y do sólido, ao longo de um vetor previamente definido
	N/A	Define a direção do eixo Z do sólido, ao longo de um vetor definido
	N/A	Define a direção do eixo Z do sólido, ao longo de um vetor previamente definido
	N/A	Define todas as direções dos eixos do sólido ao longo de todos os eixos de outro sólido
	N/A	Define todas as direções dos eixos do sólido ao longo de todos os eixos de uma parte do sólido






Posicionamento e Localização na Superfície

Estas funções permitem direcionar um eixo selecionado de acordo com a superfície e simultaneamente, localizá-lo na mesma superfície. A localização na superfície, é a localização detetada pelo movimento do cursor, debaixo deste num sólido. Pode ser combinada com a localização numa aresta ou num vértice.

Por exemplo, podemos posicionar uma ferramenta de furação, quando o furo é criado. O eixo X da ferramenta, deve ser dirigido contra a normal da superfície detetada. A ferramenta é automaticamente localizada na superfície. Conforme move o cursor, a ferramenta mantém-se presa debaixo do cursor na superfície.









Estas funcionalidade estão disponíveis no menu correspondente, se clicar com o botão direito do rato na parte interior do eixo correspondente do sólido.

Icon	Key	Use
	N/A	Eixo X contra a Normal e Localizar na Superfície

	N/A	Eixo X a favor da Normal e Localizar na Superfície
	N/A	Eixo Y contra a Normal e Localizar na Superfície
	N/A	Eixo Y a favor da Normal e Localizar na Superfície
	N/A	Eixo Z contra a Normal e Localizar na Superfície
	N/A	Eixo Z a favor da Normal e Localizar na Superfície

Posicionamento por Plano

Estas funções permitem o posicionamento dos sólidos relativamente a um plano seleccionado. Os eixos dos sólidos, podem ser direccionados para ficarem contra ou a favor à normal de um plano. Veja também *Seleção de Planos* na secção *Seleção de Planos*.

Ícone	Tecla	Uso
	N/A	Define o eixo X contra a normal ao plano
	N/A	Define o eixo X a favor da normal ao plano
	N/A	Define o eixo Y contra a normal ao plano
	N/A	Define o eixo Y a favor da normal ao plano
	N/A	Define o eixo Z contra a normal ao plano
	N/A	Define o eixo Z a favor da normal ao plano
	N/A	Define a normal de qualquer plano de um sólido seleccionado a favor de outra normal de um plano
	N/A	Define a normal de qualquer plano de um sólido seleccionado contra a normal de um plano





Zoom in em Sólidos Transformados

Sempre que deseje inserir um novo sólido, os eixos deste estão na última localização inserida, por defeito. Ou se ainda não foram inseridos quaisquer objetos, os eixos vão estar no centro de coordenadas. Frequentemente, os eixos podem estar fora do zoom atual.



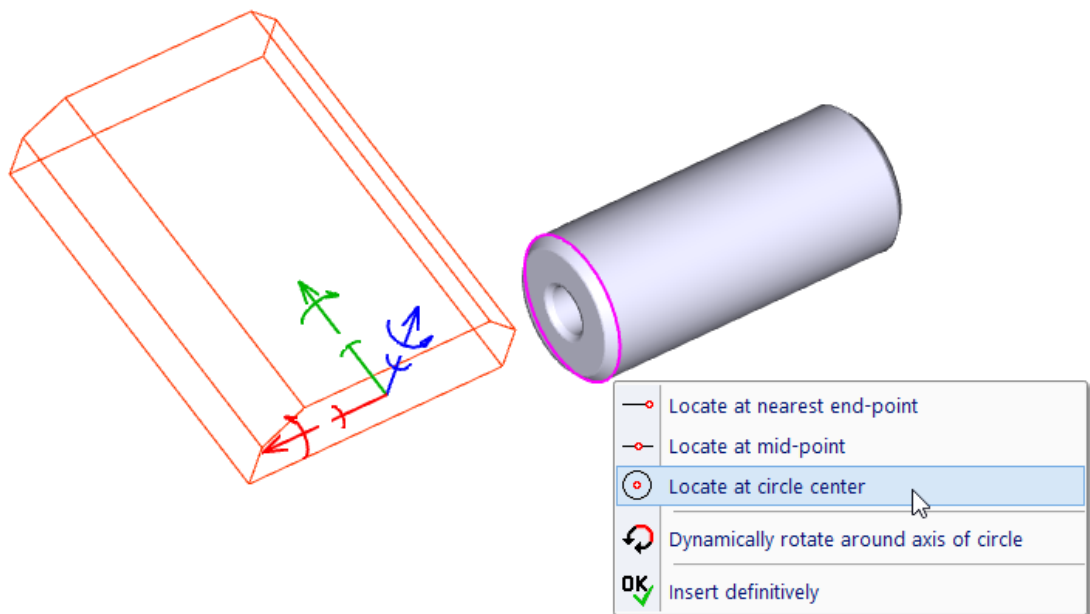
Zoom in nos Eixos de Objetos Transformados

Este comando abre um menu com as seguintes opções:

Icon	Key	Use
	N/A	Zoom in nos Eixos de Objetos Transformados
	N/A	Eixo dos Objetos Transformado para Centro da Vista
	N/A	Desfazer Vista
	N/A	Refazer Vista

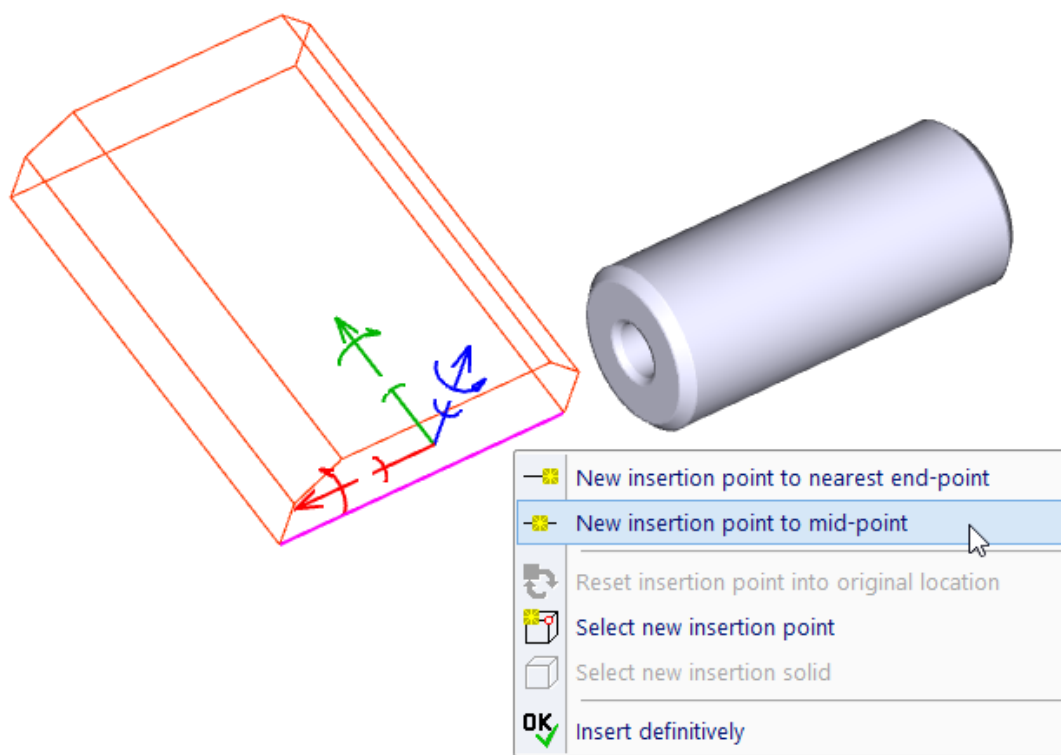
Opções Adicionais para Clique Direito de Objetos durante a Transformação

Para transformar a localização de objetos, pode fazer clique com o botão direito do rato noutros objetos fora do grupo transformado. Fazê-lo numa aresta, abre um menu com os modos de localização. Deste modo pode facilmente localizar o objeto num ponto final, ponto de centro ou outro.



Transformação de sólido, clique com o botão direito do rato numa aresta de outro sólido

Clique com o botão direito do rato no sólido transformado, vai abrir um menu com opções relacionadas com a transformação, como por exemplo novo ponto de inserção, entre outros. A opção anterior está disponível para vários tipos de objetos (não apenas para sólidos, mas também localizações de eixos). Esta opção está disponível apenas para transformação de sólidos.



Transformação de sólido, clique com o botão direito do rato numa aresta do sólido transformado

Operações Booleanas Adicionais, Definição de Constrangimentos

Depois do posicionamento final dos objetos transformados ou inseridos, é possível opcionalmente a execução de uma operação booleana. Os objetos podem ser adicionados a um sólido base ou cortados do mesmo.

É possível também selecionar operações booleanas repetidas. Em tal caso, a operação é executada de cada vez que carregar em Enter ou clicar no ícone correspondente. O objeto é usado como uma ferramenta de operação booleana. A operação é executada e a cópia dos objetos originais é feita novamente. Ao usar este método, pode repetidamente inserir e adicionar sólidos a um sólido base selecionado. É possível ainda adicionar sólidos múltiplos a um sólido base, de uma só vez.

É possível também definir constrangimentos geométricos. Os constrangimentos são definidos depois de uma operação booleana. Para mais informações acerca dos constrangimentos geométricos, veja *Constrangimentos Geométricos* na secção *Constrangimentos Geométricos*. Estão disponíveis as seguintes opções:



Operações Booleanas Adicionais depois de Localizar



Inserir e adicionar a um sólido selecionado.



Inserir e cortar de um sólido selecionado.



Inserir e adicionar a um sólido selecionado, repetidamente.



Inserir e cortar de um sólido selecionado, repetidamente.



Terminar as operações booleanas repetidas.



Definição ou Edição de Constrangimentos depois de Localizar



Inserir e adicionar a um sólido selecionado.





Inserir e cortar de um sólido selecionado.



Inserir e definir os constrangimentos de sólidos completos.

Alterar o Ponto de Inserção, Visualização dos Eixos






É possível redefinir o ponto de inserção do sólido em qualquer momento. Se estiver a transformar vários sólidos, é usado o ponto de inserção do primeiro sólido selecionado, mas é possível escolher outro ponto de inserção. Existem também opções para a visualização dos eixos dos sólidos. Veja também *Sistema de Coordenadas do Objeto Sólido* secção *Sistema de Coordenadas do Objeto Sólido*.

Ícone	Tecla	Uso
	n	Define um novo ponto de inserção
	N	Define qual o sólido de que vai ser usado o ponto de inserção

Inserção e Cópia

Os sólidos transformados, são inseridos na sua posição final através da tecla Enter ou botão do lado direito do rato. É possível também escolher copiar em vez de inserir. Neste caso, deve inserir os objetos transformados em primeiro lugar. Depois da inserção, os objetos são copiados e pode continuar a inserir. Não é possível inserir uma cópia na posição do objeto original.

Quando um objeto é copiado, os seus atributos também são copiados. Portanto, é recomendável atribuir os atributos antes de copiar. É possível também de criar cópias idênticas (ligadas), que vão partilhar futuras edições (veja *Cópias Idênticas de Sólidos*).

Ícone	Tecla	Uso
	Enter	Inserir - insere um objeto para a sua posição final
	N/A	Desfazer - volta um passo atrás, desfaz a transformação anterior
	+	Copiar
	-	Cancelar cópia - desliga a cópia
	N/A	Copiar, cria cópias idênticas

Cópias Idênticas de Sólidos

Quando a copiar sólidos, é possível escolher e criar cópias idênticas (ligadas). Isto quer dizer que se qualquer membro do grupo copiado for alterado, a alteração é automaticamente implementada em todos os membros do grupo. Quando um membro do grupo for selecionado, todas as cópias ficam também realçadas. As cópias idênticas também são criadas quando a inserir a peça numa montagem.

Quando a copiar membros de um grupo de cópias idênticas para outra localização, os novos membros criados, serão apenas cópias idênticas se a cópia estiver ligada. Em caso de cópia simples, estes objetos não ficam a pertencer a qualquer grupo de cópias idênticas.



Remover Sólido(s) de Cópias Idênticas - RSI

Esta função permite selecionar objetos a remover de um grupo de cópias idênticas ou de um grupo de sólidos inseridos de uma peça (ligação montagem-peça). Isto quebra a ligação entre os objetos.



Quebrar Grupo de Cópias Idênticas - RIC

Esta função quebra a ligação entre todos os sólidos e o grupo de cópias idênticas correspondente.



Adicionar Sólidos a Cópias Idênticas – ASI

Este comando cria um grupo de cópias idênticas a partir dos sólidos selecionados. Em primeiro lugar, selecione um sólido – vai substituir todo o grupo de sólidos selecionados no próximo passo. Este método pode ser útil se originalmente tiver copiado os sólidos como cópias simples e mais tarde for necessário ter cópias idênticas em vez de simples.

Alteração Permanente dos Eixos dos Sólidos Importados a partir de Step



Alteração Permanente dos Eixos de Sólido Importado - CHAX

Os eixos do sólido estão localizados no sólido de acordo com o método de criação do mesmo. Contudo, é possível definir uma equidistante dos eixos e o sistema vai lembrar-se da sua posição por defeito, podendo ser eliminado o definido pelo utilizador. Para mais informação, relacionado com os eixos dos sólidos, veja *Ponto de Inserção de Sólido* secção *Ponto de Inserção de um Sólido*.

Se os sólidos estiverem combinados numa Árvore Booleana, todo o sólido herda os eixos do chamado sólido raiz.

Se um sólido é importado a partir de um ficheiro STEP, os eixos são determinados automaticamente e a sua posição no sólido, bem como a sua rotação, pode não ser muito conveniente. Este comando também permite a alteração dos eixos do sólido importado, permanentemente – não apenas a definição de uma equidistante, mas também a sua rotação.

Definição de Localizações 3D

O uso de pontos de gancho e localizações significativas, pode ser usado na inserção e transformação de sólidos, bem como noutras funções, tais como em medições e controle. Podem também ser usados ícones das barras de ferramentas respetivas ou atalhos do teclado. O cursor deteta automaticamente as arestas dos sólidos e curvas. Se o cursor se aproximar de um ponto de gancho, surge um símbolo próximo do cursor. Clicar quando o símbolo está à mostra, seleciona o ponto. As letras seguintes, indicam os pontos de gancho:



- E - ponto final
- M - ponto médio












Para enganchar em qualquer localização relativamente à aresta do sólido, pode usar o mesmo método que na transformação de sólidos – veja *Opções Adicionais para Clique Direito durante Transformação* secção *Opções Adicionais para Clique Direito de Objetos durante a Transformação*.

Para enganchar num ponto final E, ponto médio M ou num centro de um arco ou círculo de ponto de gravidade c, carregue na tecla correspondente, quando estiver realçado. Para usar o ícone da barra de ferramentas, deve clicar no ícone em primeiro lugar e depois clicar a aresta ou objeto. Se clicar numa aresta e não estiver nenhum ponto de gancho indicado, a localização é definida num ponto na aresta, o mais próximo possível do cursor.

Se seleccionar, clicando o ícone na barra de ferramentas, a opção qualquer localização específica, então é executado o modo de seleção único. Por exemplo, se seleccionar uma localização de ponto médio de uma aresta, sempre que se aproximar de qualquer aresta, o seu ponto médio vai ser realçado. O ponto pode ser detetado, clicando com o botão do lado esquerdo do rato, quando sob a aresta correspondente. O modo de localização pré-definido persiste, até que seja executada qualquer seleção, ou então até seja selecionado qualquer outro modo de seleção ou ainda até que escolha o mesmo ícone novamente.

Existe uma diferença entre o centro de gravidade de uma curva e o centro de gravidade de um arco. O ponto de centro de um arco, é o ponto de que todos os pontos do arco estão à mesma distância. Apenas no caso de um círculo completo, o centro e o centro de gravidade coincidem.

Ícone	Tecla	Uso
	m	Ponto médio
	e	Ponto final

	2	Centro de um arco ou círculo
	c	Centro de gravidade de uma aresta
	N/A	Ponto mais próximo da aresta selecionada
	k	Coordenadas X, Y, Z
	d	Delta X, delta Y, delta Z a partir de um ponto especificado
	g	Entre 2 pontos, a uma distância definida a partir do primeiro ponto
	b	Meio de 2 pontos definidos
	p	Ponto de inserção de um sólido (elemento)
	q	Ponto de inserção de um sólido
	N/A	Intersecção de um eixo de uma superfície de rotação e um plano
	N/A	Intersecção de uma linha e um plano

Seleção de Planos

O cursor deteta planos automaticamente. Se for requerida uma seleção de um plano e o cursor passar por cima de um plano, todas as extremidades do plano são realçadas. O plano é selecionado por clique quando o plano está realçado. É possível ter fronteiras comuns em vários planos e ter de seleccionar o plano a partir da visualização de arames. Em tais casos, deve aproximar a extremidade do plano a partir do seu interior, no sentido de dentro para fora.

Configuração das Localizações 3D

É possível definir as localizações 3D a partir do comando “CFG”. Estão disponíveis as seguintes opções de localização:

- Permitir arrasto pelo cursor - se usado, pode ser alterada dinamicamente a localização, pelo arrasto do cursor. Se não for usada, a localização é definida, pela especificação de um ponto de inserção. Veja também *Translação Dinâmica* ou *seção Translação Dinâmica* ou *Rotação Dinâmica* ou *seção Rotação Dinâmica*.
- Permitir a deteção de sólidos translacionados ou inserido - se não for usada, não é possível detetar quaisquer pontos ou planos dos objetos inseridos ou translacionados.
- Inserir novos sólidos na localização da inserção prévia (selecionada por defeito) - isto é conveniente para a maioria das situações. Contudo, quando a alterar as configurações do zoom ou do pan, é possível que não consiga visualizar o novo objeto. Se isto ocorrer, deve definir a nova localização em algum ponto específico e o objeto vai surgir. Se esta opção não estiver selecionada, os sólidos são inseridos na origem do sistema de coordenadas.

- Os arames dos objetos transformados são mostrados sempre por cima. De outro modo, eles podem ser parcialmente escondidos por outros sólidos que lhes estejam sobrepostos.

Espelho e Escala de Sólidos



Espelho - MIRR3

O plano de espelho deve ser definido em primeiro, por um dos seguintes métodos:

- Um plano existente
- Por 3 pontos
- Por 2 eixos (XY, XZ, or YZ) de um sólido, ou para sólidos booleanos, 2 eixos de qualquer elemento
- Por 2 eixos de defeito de um sólido, ou para sólidos booleanos, 2 eixos do seu sólido base

Depois deve seleccionar os objetos a serem espelhados. As cópias espelhadas, contêm todos os atributos (se algum) dos sólidos originais. Se os atributos forem copiados, vai ser mostrada uma mensagem de aviso e podem ser verificados os nomes dos atributos para as cópias.

As cópias não são idênticas (ligadas) aos seus originais. Portanto, alguns nomes de atributos devem ser diferentes. Por exemplo, o material pode ser o mesmo, mas o nome “Lado Direito” deve ser alterado para “Lado Esquerdo” para a cópia espelhada.



Escala - RSSO

Esta função efetua uma escala aos sólidos. Para tal, deve seleccionar os objetos e definir o centro da escala e o seu respetivo valor.

Vista Explodida de Montagens



Vista Explodida de Montagens – EXV

Se activar o modo de vista explodida, é possível alterar as localizações das peças da montagem para as suas localizações alternativas explodidas. Estas localizações alteradas são guardadas juntamente com as localizações standard. Da próxima vez que ligar o modo de vista explodida, as peças da montagem são automaticamente reposicionadas de acordo com as suas alternativas explodidas. No modo de vista explodida, podemos transformar os sólidos para definir as suas localizações alternativas, podemos criar vistas 2D, criar imagens em formato bitmap ou imprimir imagens 3D. A vista explodida também guarda o seu próprio ângulo da vista, zoom e pan. O modo pode ser ligado ou desligado pelo mesmo comando. A maioria dos outros comandos desliga a vista explodida.

As exportações das vistas 3D para a área de desenho 2D, estão definidas quer para a vista standard ou para a vista explodida. Quando a re-exportação das vistas 3D é executada, o conjunto de exportação pré-definidas é seleccionada de acordo com a vista corrente (conjunto de exportações da vista standard vs. conjunto de exportações da vista explodida).

Por defeito, as roscas para a vista explodida são desenhadas com a hélice na superfície roscada. Para mais informações, veja *Vista 2D a partir do 3D* seção *Exportar Vistas e Secções do 3D para o 2D*.

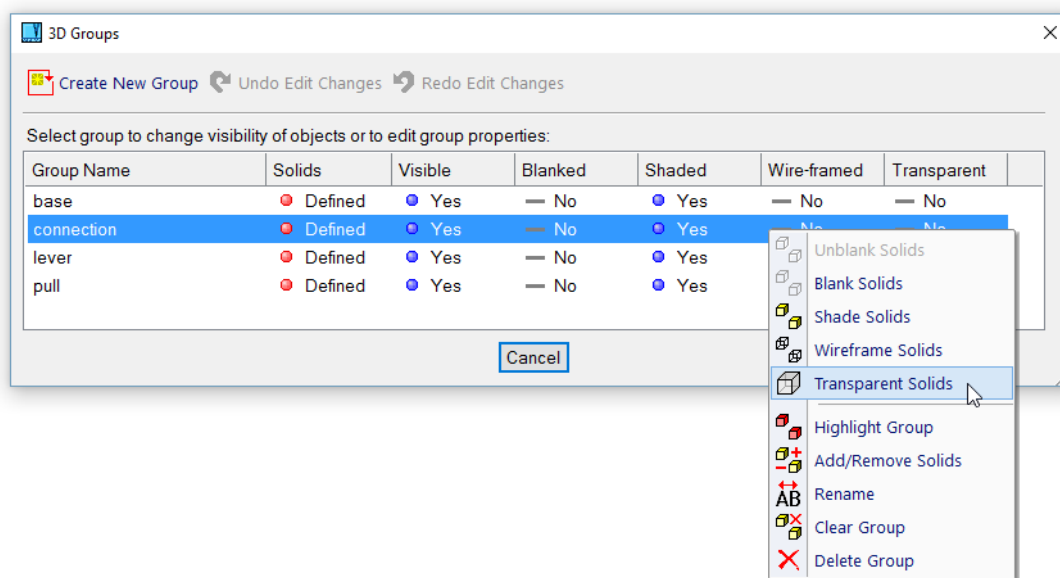
Grupos de Sólidos

Os grupos de sólidos, são identificados por um nome único. Cada sólido pode pertencer a qualquer grupo definido. Quando a seleccionar sólidos, é possível também seleccionar objetos de um grupo ou dentro de um grupo. Os grupos também são úteis para a mudança de visibilidade ou visualização sólida.



Gestão de Grupos 3D - 3GR, Ctrl + F1

Esta função gere os grupos de sólidos. É possível definir novos grupos de sólidos, mudar o nome de um grupo, adicionar ou apagar elementos, apagar todos os objetos de um grupo ou realçar os objetos pertencentes de um grupo. É possível também alterar a visualização de todos os objetos pertencentes a um grupo selecionado.



Janela de Grupos 3D, menu com opções para um grupo selecionado

Parâmetros

Os parâmetros podem ser usados sempre que um objeto 3D requer valores definidos. O valor pode ser uma constante numérica, um parâmetro simples ou uma expressão matemática que opcionalmente pode conter parâmetros. Os parâmetros podem definir as dimensões dos objetos ou um posicionamento dentro de um sólido, se usado em conjunto com os constrangimentos geométricos. A alteração dos valores dos parâmetros, faz com que todos os objetos 3D sejam reconstruídos. Os parâmetros não são suportados no ambiente 2D.

Definição de Parâmetros

Os parâmetros podem conter números ou letras. Um parâmetro deve começar com uma letra e não com um número. As letras permitidas são a..z e A..Z. O uso de letras gregas ou caracteres cirílicos, chineses

ou japoneses, não é permitido. A definição das expressões matemáticas, está descrita em: *Expressões Matemáticas* secção *Expressões Matemáticas* Capítulo 7.

Os parâmetros podem ser definidos na função PAR (veja abaixo), ou pode ser escrita no campo de introdução de valores, em substituição de valores numéricos. Se um parâmetro não existir, é possível confirmar a criação de um novo. O valor numérico por defeito, é também o valor por defeito de novos parâmetros.

Parâmetros num Ficheiro

Uma vez definido, um parâmetro pode ser guardado numa tabela de parâmetros. A tabela de parâmetros é uma parte do espaço 3D. Os parâmetros são guardados e carregados juntamente com o ficheiro correspondente 3D/2D (documento). Se um documento contiver objetos inseridos a partir de ficheiros peça (se um documento for um ficheiro montagem), então cada grupo de montagem vai ter a sua própria tabela de parâmetros. A tabela de parâmetros usada para um grupo de montagem é de facto a tabela de parâmetros inserida a partir de um ficheiro peça.

Se um ficheiro for inserido para o ficheiro corrente (documento), a tabela de parâmetros do ficheiro inserido é comparada com a do ficheiro corrente. Se os novos parâmetros não estiverem definidos na tabela corrente, estes são aceites. Se eles existirem e tiverem valores diferentes, são rejeitados e as dimensões correspondentes são alteradas para os valores constantes.

Parâmetros em Sólidos Escalados

Se escalar sólidos seleccionados e os sólidos usarem valores nos parâmetros, todos esses valores são alterados para constantes. Similarmente, todos os valores paramétricos, são alterados para constantes se alterar as unidades do documento corrente (milímetros para polegadas ou vice-versa). Em ambos os casos é sempre questionada a operação.

Tipos de Parâmetros

Os parâmetros são divididos em 3 tipos:

- Parâmetros Lineares. Estes parâmetros são usados para a definição de comprimentos, diâmetros, espessuras, raios de boleados, etc. Os parâmetros lineares podem ser usados em expressões matemáticas. O valor do parâmetro corresponde às unidades correntes (milímetros ou polegadas).
- Parâmetros Angulares. Estes parâmetros são usados para a definição de ângulos. Os parâmetros angulares, podem ser usados em expressões matemáticas. O valor do parâmetro é relativo aos graus do ângulo.
- Parâmetros de Rosca. Este tipo de parâmetro pode ser usado para a definição de roscas. Por exemplo, pode usar o parâmetro “t” em lugar do “M10”. De cada vez que o parâmetro “t” for redefinido, a rosca correspondente é alterada. Os parâmetros de roscas podem ser usados apenas como parâmetros simples e não em expressões.

Trabalhar com Parâmetros



Parâmetros – PAR

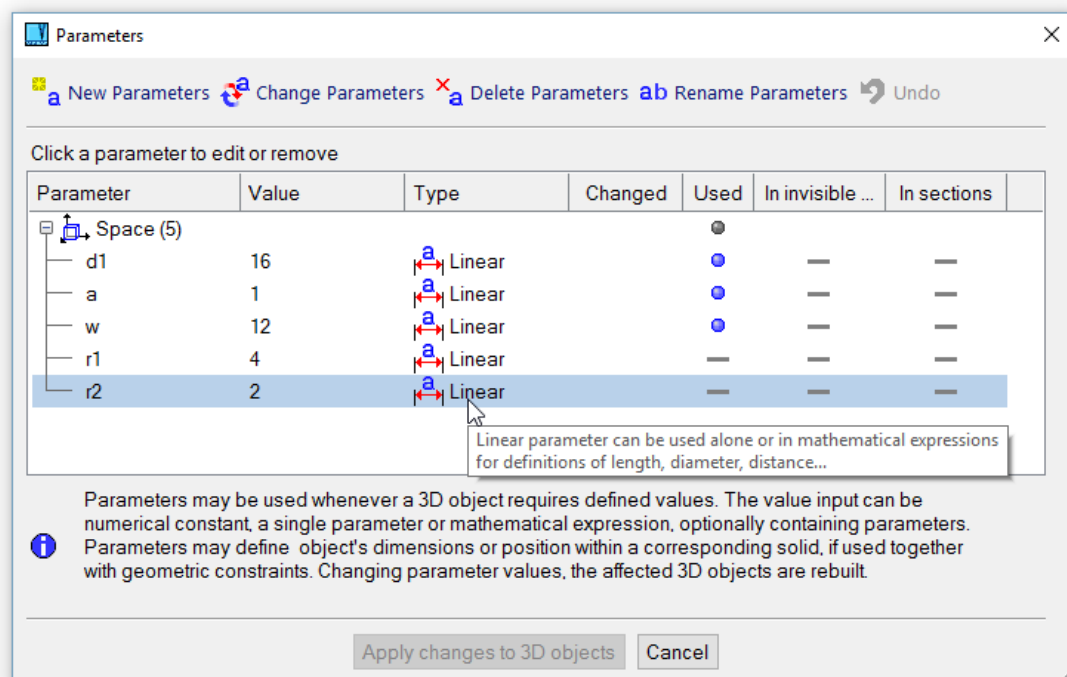
Esta função permite o trabalho com todos os parâmetros usados no espaço 3D e ambiente de montagem. É possível:

- Definir um novo parâmetro. Seleccionar um tipo de parâmetro; definir um nome para um parâmetro e o respetivo valor. Os valores para os parâmetros de roscas, são seleccionados a partir de uma lista de roscas. Se estiverem presentes grupos de montagem, deve ser seleccionado uma localização para o novo parâmetro – espaço 3D ou grupo de montagem.
- Alterar um valor. Seleccionar um parâmetro e alterar o seu valor. É possível alterar os valores de vários parâmetros antes de aplicar as alterações aos sólidos correspondentes.
- Alterar o nome aos parâmetros.
- Apagar parâmetros. Se um parâmetro for usado em geometria for apagado, o valor paramétrico correspondente é alterado para um valor constante.

Depois de alterar os valores do parâmetro, o sistema controla:

- Se os novos valores dos objetos concordam. Por exemplo, não é possível definir o diâmetro interior de um tubo maior que o diâmetro exterior.
- Se as expressões matemáticas podem ser avaliadas. Não é possível dividir por zero ou por um valor muito próximo de zero, nem calcular um ângulo se o seno for maior que 1 ou menor que -1, etc.

Depois, todos os valores paramétricos afetados são recalculados e os sólidos reconstruídos. É possível que alguns elementos ou posições sejam incorretos para os novos parâmetros e a árvore booleana correspondente não possa ser reconstruída. Tais sólidos são realçados e as alterações não são concluídas. De qualquer modo é sempre possível corrigir os novos valores e reconstruir os sólidos novamente.



Janela de Parâmetros. Passando em cima do sólido, surge uma dica com informações adicionais.

Constrangimentos Geométricos

Os constrangimentos geométricos podem ser definidos pelos elementos sólidos, dentro da árvore booleana, ou entre todos os sólidos do espaço 3D.

Se os constrangimentos forem definidos dentro duma árvore booleana (dentro de um sólido criado a partir de vários elementos), estes permitem fixar a posição de um elemento particular. Sempre que a forma do sólido for alterada, a posição dos elementos constrangidos é redefinida para uma nova forma. Essa definição de constrangimentos é muito conveniente – sem eles, teria de modo frequente, executar transformações adicionais dos elementos. Por vezes, pode não ser possível.

Se os constrangimentos estiverem definidos entre todos os sólidos, a posição do ou dos sólidos constrangidos, é alterada, sempre que a forma ou a localização do sólido relacionado forem alteradas.

Na essência, os constrangimentos são baseados em:

- Transformações adicionais, executados sempre que a forma ou a localização do objeto relacionado forem alteradas.
- Removendo os graus de liberdade.

Ambos os aspetos, descrevem o modo com os constrangimentos trabalham, mas de ângulos de vista diferentes.

Constrangimentos das Transformações Adicionais

As transformações adicionais, são executadas de acordo com o tipo de constrangimento, veja *Tipos de Constrangimentos Geométricos Disponível em secção Tipos de Constrangimentos Geométricos*. Por exemplo: Defina um constrangimento que fixe um objeto a uma distância a partir de uma superfície e na direção do eixo Y. Depois, é calculada a intersecção do eixo YT com a superfície. O objeto constrangido é mantido a uma distância dada, medida ao longo do eixo Y.

É executada uma transformação adicional:

- Se alterar a localização do objeto constrangido. Depois da alteração, o objeto é movido ao longo do eixo Y, para manter a distância definida.
- Se alterar a localização do objeto, a superfície é selecionada a (se mover a âncora)
- Se alterar a forma do objeto, a superfície é selecionada a (se alterar a forma da âncora), porque a superfície pode ser realocada.

Depois de algumas alterações, um ou mais constrangimentos, podem não ser executados. No exemplo acima, pode acontecer se a superfície for um plano e se o eixo Y for paralelo com o plano, depois da transformação dos objetos. Em tal caso, o constrangimento é ignorado.

Constrangimentos como Removedores dos Graus de Liberdade

Cada objeto no espaço 3D, possui seis graus de liberdade. Três deles, são rotações – ao redor dos eixos X, Y e Z. Três deles, são movimentos – ao longo dos eixos X, Y e Z. Se um objeto estiver constrangido, um ou mais graus de liberdade, são removidos. Por exemplo, o objeto é fixado na intersecção do eixo Y com a superfície selecionada – o grau de liberdade é um movimento ao longo do eixo Y.

Se fixar a rotação ao redor de dois eixos, o resultado é de facto uma direção fixa dos eixos restantes. Por exemplo, alguns constrangimentos fixam a direção ao longo da normal do plano selecionado. Consequentemente, este constrangimento fixa a rotação ao redor dos eixos restantes.

Os movimentos fixos, as rotações ou as direções dos eixos, são mostradas quer no painel de constrangimentos ou em várias caixas de diálogo – ver abaixo. E principalmente, a fixação do movimento ou a rotação, é mostrada no eixo correspondente - como uma linha curta a cruzar a ponta do eixo.

Definição de Constrangimentos

Os constrangimentos podem ser definidos:

- Se um novo objeto for criado e a sua localização for definida
- Se os objetos forem inseridos de um ficheiro ou da área de trabalho e a sua localização for definida
- Se um objeto estiver selecionado para executar uma transformação. Num caso destes, é possível selecionar um elemento a partir da árvore booleana (por exemplo, um furo). Os constrangimentos são definidos dentro de um sólido existente. Ou é possível de selecionar um ou mais sólidos. Então, os constrangimentos podem ser definidos apenas se for definida uma operação booleana adicional e estes sólidos forem adicionados ou cortados de um sólido existente, base. Os constrangimentos são definidos dentro de um sólido completo.

Os constrangimentos não podem ser definidos:

- Se selecionar o sólido completo e um elemento sólido.
- Se selecionar vários elementos pertencentes a vários sólidos.
- Se um objeto for inserido a partir de uma biblioteca de peças mecânicas.
- Se o elemento selecionado pertencer a uma árvore booleana, mas os outros elementos forem apenas operações.
- Se forem selecionados vários elementos e estes já estiverem constrangidos em grupos diferentes.
- Se for executada uma edição complexa de um sólido.

Para definir um constrangimento, deve clicar na parte interior dos eixos do objeto. Opcionalmente, pode clicar no ícone correspondente do painel de Constrangimentos. Para editar um constrangimento, deve clicar na parte exterior de um eixo. Pode então selecionar:

- Apagar o constrangimento.
- Realçar o constrangimento.
- Editar a distância usada no constrangimento (não está disponível para todos os tipos de constrangimentos)

É possível trabalhar com constrangimentos dentro de uma função a transformar sólidos ou os seus elementos, veja *Operações Booleanas Adicionais*, *Definição de Constrangimentos* secção *Operações Booleanas Adicionais*, *Definição de Constrangimentos*. Os constrangimentos podem ser criados ou editados depois de a localização ser definida. Outra opção é saltar a definição da localização:



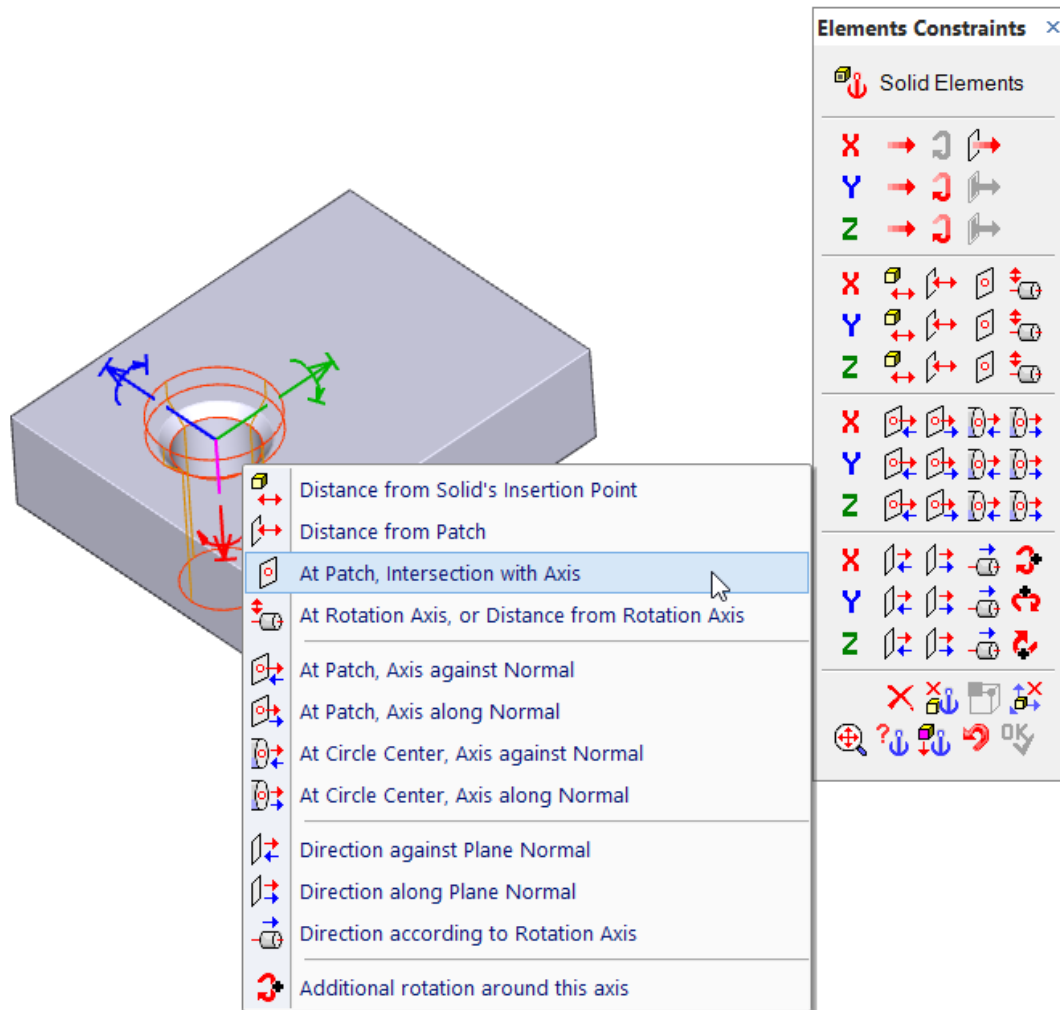
Constrangimentos Geométricos entre Elementos dos Sólidos, CST



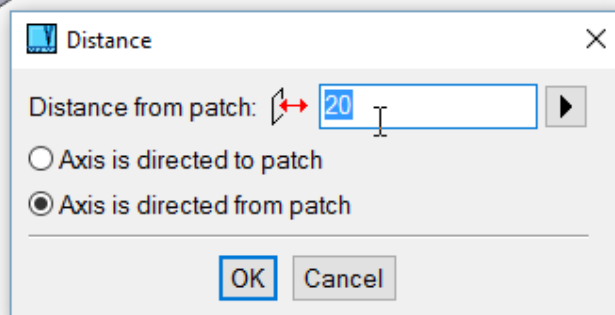
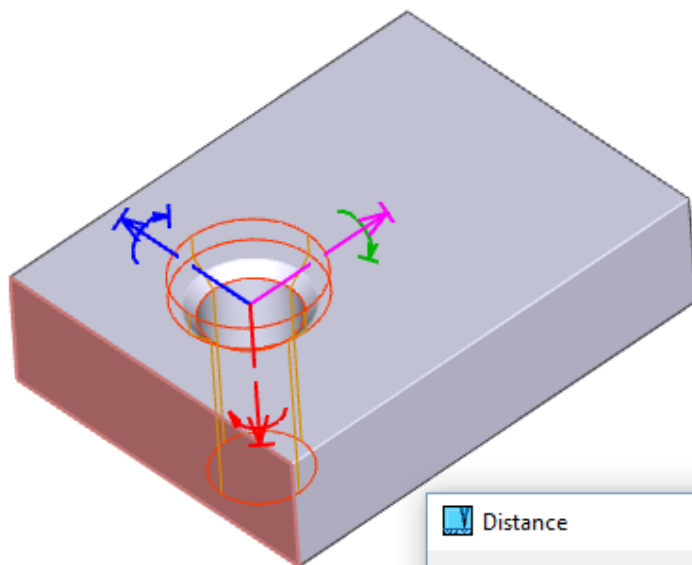
Criar, Alterar ou Remover os Constrangimentos Geométricos nos Sólidos Completos, CSTS

Estas funções trabalham com os constrangimentos sem necessidade de definição de localização.

Quer para a função “Transformação Sólida” ou “Constrangimentos Geométricos”, as transformações necessárias para um constrangimento particular são sempre executadas. É mais conveniente a definição de uma localização e então trocar para a definição de constrangimentos que definir uma localização apenas dentro da definição de constrangimento. As possibilidades de transformação dentro das definições de constrangimento, são limitadas.



Definição de Constrangimentos, painel de constrangimentos



Definição de constrangimentos, exemplo de constrangimento a fixar a distância para a superfície selecionada

Objetos Constrangidos

Os constrangimentos, fixam um objeto constrangido no seu movimento ao longo de um eixo ou numa rotação ao redor de um eixo. O constrangimento é executado para o ponto de inserção do objeto. É possível alterar a localização do ponto de inserção até que os constrangimentos estejam definidos. Depois deste passo, é possível alterar a localização do ponto de inserção apenas temporariamente dentro da função corrente. A alteração não é aceite permanentemente.

Também, não é possível alterar de modo permanente, a localização do ponto de inserção, se o elemento correspondente for uma âncora para outro objeto constrangido e este objeto estiver constrangido direito com o ponto de inserção.

Seleção de Objetos Constrangidos





Esta opção, que está disponível para a seleção de objetos, permite a seleção de todo um grupo constrangido.



Similar ao anterior, permite a seleção de um grupo completo de sólidos constrangidos.

Se forem seleccionados elementos de um sólido para transformação, todo o grupo constrangido é detetado. Não é possível alterar a localização de um elemento singular de um grupo constrangido.

A deteção automática de um objeto constrangido é visualizada no cursor:

Cursor	Uso
	Um grupo constrangido ou um objeto constrangido, é detetado
	O objeto já constrangido, não pode ser seleccionado para a definição corrente do constrangimento

Seleção de Objetos Constrangidos a partir do Esquema



Esta opção, também está disponível a partir da seleção de objetos, permite a seleção de grupos constrangidos de objetos ou seleccionar objetos do grupo a onde estão constrangidos.

Os objetos constrangidos, são visualizados no esquema. Este permite visualizar facilmente todas as dependências – pode ver toda a cadeia de constrangimentos. Antes da seleção, opcionalmente pode realçar um grupo constrangido – então pode ver exactamente qual o objeto ou objetos que vão ser seleccionados. Pode também opcionalmente, clicar num objeto, no espaço 3D e se constrangido, ambos realçados no esquema e no 3D.

Se desejar seleccionar âncoras (ou sólidos principais ou sólidos onde o grupo está constrangido), clique na coluna correspondente no esquema. Pode então realçar cada constrangimento individualmente – novamente, porque vai poder ver qual o objeto vai ser seleccionado, ou pode seleccionar a âncora de cada constrangimento.

Geralmente, um grupo (frequentemente contendo apenas um único objeto) pode ser constrangido para vários objetos diferentes.

Constrangimentos de vários Objetos

É possível seleccionar vários objetos para aplicação de constrangimentos. O ponto de inserção, é o ponto do primeiro objeto seleccionado. Se for necessário adicionar um novo objeto ao grupo constrangido, deve seleccionar o grupo e o novo objeto (ou vários novos objetos). Estes são adicionados automaticamente.



Esta opção, que está disponível na barra de Constrangimentos, permite a remoção de um objeto, de um grupo constrangido.

Visualizar Ligações Constrangidas

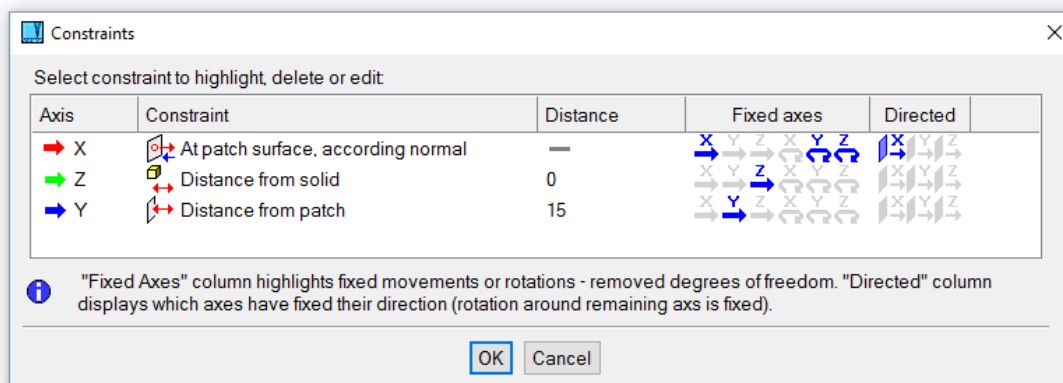


Esta opção mostra o esquema de todos os constrangimentos, de modo a que possa ver os constrangimentos atualmente definidos, em relação aos outros objetos já constrangidos.

Visualizar, Editar ou Eliminar os Constrangimentos Definidos



Permite o trabalho de modo conveniente com todos os constrangimentos atualmente definidos para o objeto seleccionado (objetos).



Caixa de diálogo que contém a lista dos constrangimentos atualmente definidos

Cancelar Todos os Constrangimentos



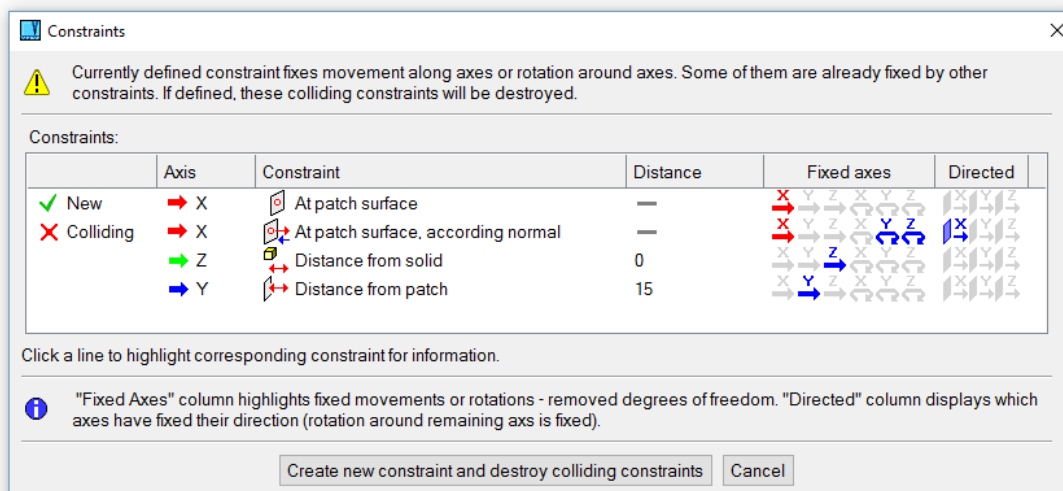
Esta opção, que está disponível na barra de Constrangimentos, cancela todos os constrangimentos do grupo corrente.

Tipos de Constrangimentos Geométricos

Todos os constrangimentos são relacionados a um eixo especificado. A direção do eixo pode ser selecionada a favor ou contra uma normal ou outro eixo em dependência numa situação particular.

A definição de um constrangimento, reescreve todos os constrangimentos existentes que fixem qualquer eixo do objeto do mesmo modo que o novo constrangimento. Movimentos fixos, rotações fixas ou direções definidas para o objeto constrangido, são mostradas na parte superior da barra de Constrangimentos.

Se qualquer dos constrangimentos existentes, tiver de ser removido, por redefinição, surge uma caixa de diálogo onde é possível confirmar essa alteração.



Exemplo de um novo constrangimento, que colide com os já existentes

Tipos Disponíveis de Constrangimentos Geométricos



Distância ao ponto de inserção do sólido. O objeto constrangido está a uma distância definida a partir do ponto de inserção de um objeto selecionado (outro elemento sólido). A distância pode ser positiva ou negativa (a favor ou contra a seta do eixo), ou zero. Este tipo de constrangimento é vulgarmente usado para a definição de uma distância entre furos ou outros elementos sólidos.



Distância de uma superfície, o eixo não é direcionado. A intersecção entre o eixo e a superfície selecionada é calculada. O objeto constrangido é fixo a uma distância especificada a partir da intersecção.



Localização numa superfície, o eixo não é direcionado. Este constrangimento é similar ao anterior, mas a distância é sempre zero.



Localização numa superfície, o eixo é direcionado de acordo com uma normal. O ponto mais próximo numa superfície é então encontrado. O objeto é movido para o ponto mais próximo e o eixo correspondente é direcionado contra ou a favor duma normal da superfície na localização. Este tipo de constrangimento, fixa o objeto numa superfície e ajusta sempre a sua orientação. Pode ser usado vulgarmente para a localização de um furo – o objeto está sempre numa superfície e o eixo está sempre orientado perpendicularmente à superfície.



Localização num centro, o eixo é direcionado de acordo com uma normal de uma superfície planar. Este constrangimento é especialmente útil para a junção de elementos de tubagens ou segmentos de veios.



O eixo é direcionado de acordo com a normal a um plano. Este constrangimento é sempre executado em primeiro lugar e sempre antes de todos os outros constrangimentos. Este define a orientação do objeto constrangido. Apenas pode ser orientado um eixo deste modo.



O eixo é direcionado de acordo com um eixo de rotação. O eixo é paralelo ao eixo da superfície de rotação.



O objeto é constrangido a uma distância a partir de um eixo de rotação. É selecionado um eixo a partir dos 2 eixos restantes e simultaneamente direcionado de acordo com o eixo de rotação.

Remoção de Constrangimentos de Acordo com os Eixos Correspondentes

Se clicar na parte exterior dos eixos do objeto, é possível selecionar a eliminação do constrangimento correspondente (veja acima). Se for necessário cancelar o constrangimento de um eixo selecionado, pode usar as seguintes opções:



O constrangimento de fixação do movimento a favor do eixo é apagado.



O constrangimento de fixação de rotação do eixo é apagado.



O constrangimento de fixação do alinhamento é apagado.

Cadeia de Constrangimentos

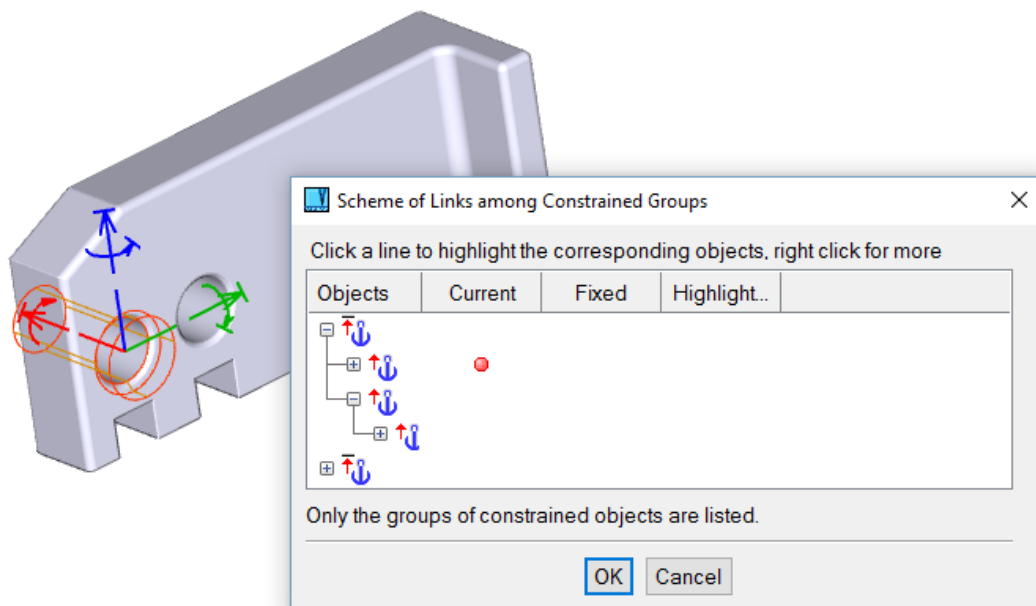
Os constrangimentos dentro de um sólido, não podem ser definidos sem limitações. Basicamente, se um objeto A for constrangido a um objeto B, o objeto B não pode ser constrangido ao objeto A. Todos os objetos podem ser constrangidos a um objeto que não esteja constrangido.

Se o objeto A estiver constrangido ao objeto B (por exemplo, fixo a uma distância de uma superfície do objeto B), e o objeto B estiver constrangido ao objeto C, é criada uma cadeia constrangida com os objetos A, B e C.

Relativamente aos constrangimentos já existentes, não é possível ancorar um grupo constrangido a um objeto, se:

- O objeto for de um sólido diferente.
- O objeto for de uma cadeia de constrangimentos diferente.
- O objeto estiver constrangido no grupo atualmente definido, não apenas diretamente, mas também sobre várias ligações constrangidas.

O sistema bloqueia automaticamente a seleção de âncoras, se o constrangimento não for possível. O cursor é automaticamente alterado nessa situação (veja *Seleção de Objetos Constrangidos* e *seção Objetos Constrangidos*).



Cadeia de Constrangimentos

Objetos Fixos Dentro de Constrangimentos

Quando a posição dos elementos constrangidos é redefinida de acordo com novas formas, é possível que seja inconveniente. Por exemplo, é possível definir uma cadeia de constrangimentos dentro de um veio. Depois de alterar o comprimento de um segmento, todos os segmentos restantes, são movidos. É possível mover os objetos, na direção oposta. É possível fixar um elemento selecionado a partir do sólido completo. Depois, o elemento mantém-se sempre na mesma posição – não é movido ou rodado. Se não existir qualquer elemento fixo, então os elementos sem constrangimentos mantêm-se na mesma localização.



Esta opção, que está disponível na barra de Constrangimentos, permite fixar um elemento selecionado à posição corrente.

Constrangimento de Ângulos

Para constranger um ângulo, deve ser executada uma rotação adicional ao redor de um eixo, em primeiro lugar.

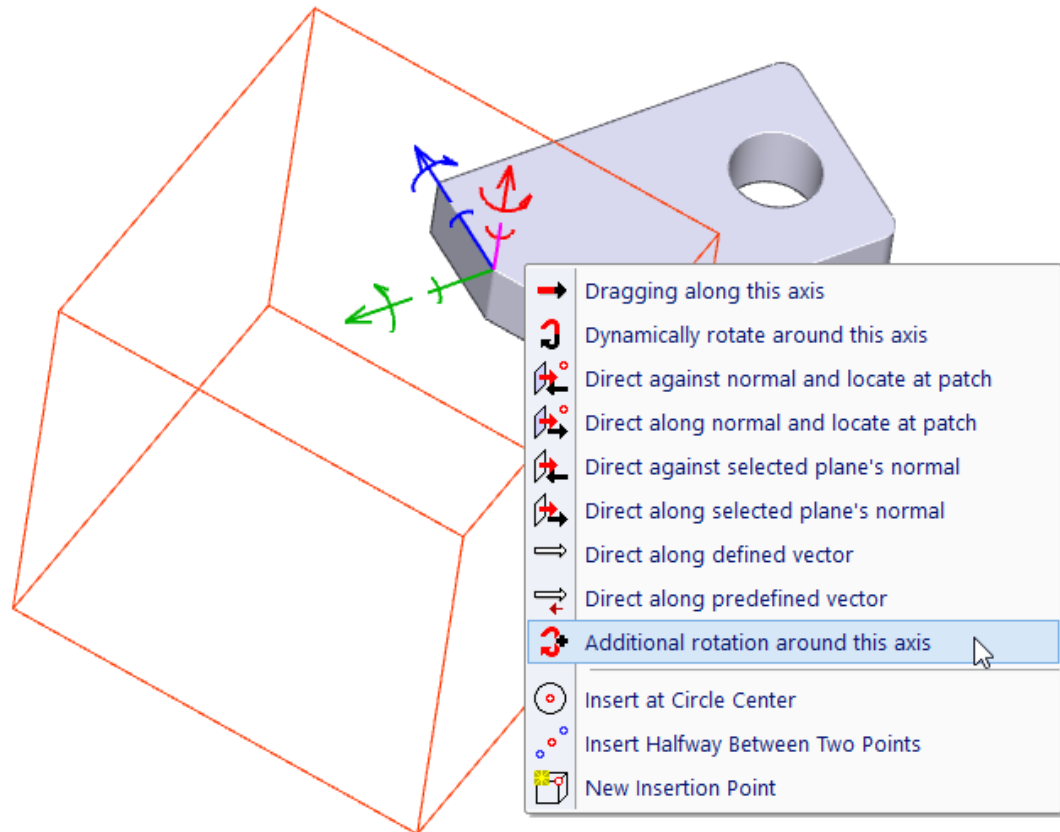
Veja Rotação adicional ao redor de um eixo seção *Rotação Adicional ao Redor de um Eixo*.

Introduza ou defina um novo parâmetro, como valor angular. Depois deve constranger os objetos selecionados, se estes não estiverem já constrangidos.

É necessário fixar a direção de pelo menos um dos dois eixos restantes. Por exemplo, o que é mostrado abaixo, permite verificar os constrangimentos do ângulo de rotação ao redor do eixo X. Aqui, deve fixar a direção Y ou Z. Preferencialmente, fixe a direção de um destes eixos, com a normal ao longo da superfície planar.

Se for alterado o parâmetro angular correspondente, este é recalculado e os objetos constrangidos são rodados de acordo com o novo ângulo. A condição necessária para fixar ângulos por parâmetros, é tal que os objetos devem ser constrangidos pelo menos uma vez. A direção de qualquer eixo perpendicular, deve estar fixa. Por outro lado, depois da alteração do ângulo, os eixos são rodados em lugar dos objetos.

Outra vantagem da rotação adicional ao redor dos eixos combinados com as definições dos constrangimentos, é uma possibilidade o constranger objetos em qualquer direção, independentemente do estado inicial dos seus eixos. Os objetos são sempre constrangidos na direção dos eixos X, Y ou Z. Os eixos são direcionados de acordo com o modo como o sólido foi criado e a direção pode nem sempre ser conveniente. Depois da transformação dos objetos e da rotação adicional ao redor de um eixo, é possível constranger os objetos exatamente com a direção desejada.



Rotação adicional ao redor de um eixo

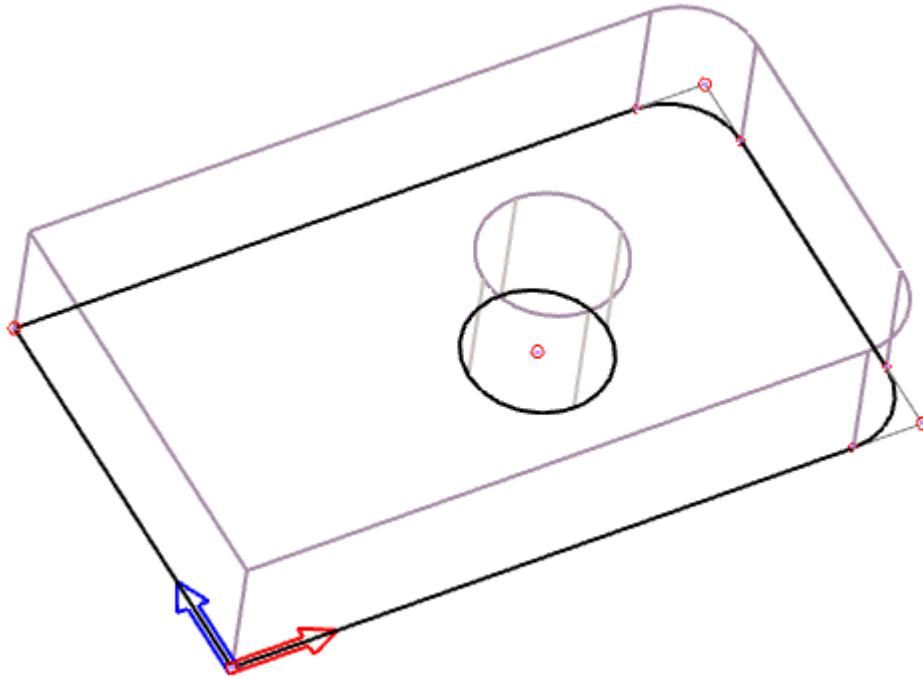
Constrangimentos na Criação de Perfis 2D para Sólidos

É possível alterar a forma de um sólido criado por rotação, extrusão ou evolução a partir de um perfil 2D, quando estiverem a ser definidos constrangimentos e parâmetros para os objetos do perfil.

Constrangimento dos Objetos no Perfil 2D

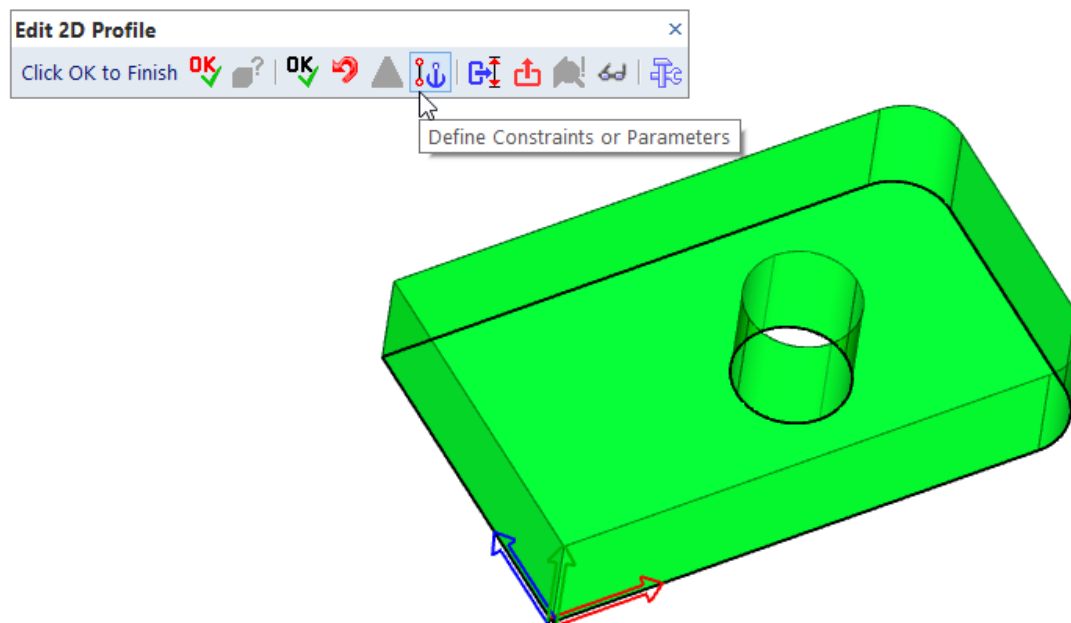
É possível definir os constrangimentos para um grupo de vértices. Os vértices são:

- Pontos finais de uma linha, curva ou arco
- Centros de um círculo ou arco
- Pontos de interpolação de uma curva NURBS



Vértices de um perfil 2d de criação de um sólido

Se for necessário trabalhar com parâmetros e constrangimentos, na criação de um perfil 2D, selecione um sólido para edição. Depois clique no ícone, na barra de ferramentas correspondente – o modo de edição 2D, é trocado para o modo de constrangimento de perfis. Depois de executar a alteração, o perfil é sempre editado em modo de constrangimento. A partir deste, é possível trocar para o modo anterior de edição 2D – clicando no ícone respetivo.



Troca para do modo de edição 2D, para o modo de constrangimento de perfis















Os vértices podem ser constrangidos a uma distância do centro de coordenadas ou relativamente a outro vértice. A distância pode ser um valor constante, um parâmetro ou uma expressão que contenha parâmetros. Se os parâmetros correspondentes forem alterados, a posição dos vértices é também reposicionada.

Os vértices podem ser constrangidos na direção do eixo X, do eixo Y ou numa direção radial. Os constrangimentos podem ser definidos para qualquer um dos eixos independentemente. Contudo, se os vértices estiverem constrangidos numa direção radial, os constrangimentos na direção X ou Y, não são possíveis e vice-versa. A tentativa de definição destes constrangimentos inacessíveis, produz uma mensagem em que se informa que os constrangimentos existentes vão ser sobrepostos.

Um constrangimento é definido para um grupo de um ou mais vértices. Depois da seleção dos vértices, deve ser definido um ponto de referência. A distância constrangida, é a distância a partir do centro das coordenadas ou vértice âncora para o ponto de referência (vértice). Todos os outros vértices são movidos em conjunto com o ponto de referência, se a distância de constrangimento for alterada.

Lista de Métodos Disponíveis de Constrangimentos

Ícone	Método
	Objetos constrangidos na direção X, relativamente ao centro de coordenadas
	Objetos constrangidos na direção X, relativamente a outro objeto
	Objetos constrangidos na direção Y, relativamente ao centro de coordenadas
	Objetos constrangidos na direção Y, relativamente a outro objeto

	Objetos constrangidos sob um ângulo e uma distância, relativamente ao centro de coordenadas
	Objetos constrangidos sob um ângulo e uma distância, relativamente a outro objeto
	Altera a definição de um arco: 2 pontos, raio vs. 2 pontos, raio, centro
	Altera a distância de chanfro
	Altera o raio de um arco, círculo ou boleado
	Mostra os constrangimentos e sistemas de coordenadas
	Controla as dimensões de um perfil
	Edita um constrangimento existente
	Apaga um constrangimento existente
	Edita um sistema de coordenadas existente
	Redefine o sistema de coordenadas para o constrangimento criado. As coordenadas X-Y, são definidas sob um ângulo.
	Terminar edição
	Saltar a edição e definir as propriedades de criação
	voltar ao 3D, inalterado

Seleção de Vértices

É possível selecionar vértices, clicando nestes um por um, ou através das seguintes opções:



Selecionar os vértices dentro da janela de seleção



Selecionar os vértices fora da janela de seleção



Alternar entre adicionar e remover a partir da seleção

Se alguns vértices não poderem ser selecionados, vão ser mostrados em cores diferentes. A seleção de alguns vértices pode ser bloqueada, se:

- Os vértices tiverem definido sistemas de coordenadas diferentes do primeiro vértice selecionado - se for criado um constrangimento.

- Os vértices pertencerem a um grupo constringido diferente do grupo selecionado para edição ou eliminação.

É possível também selecionar um grupo de vértices em primeiro, terminar a seleção e então selecionar um passo seguinte do menu que surge.

Opções de Visualização

Ao trabalhar com perfis 2D, é possível alterar a visualização de modo similar como no modo de edição:



Alternar entre linhas finas ou grossas no 2D



Alternar a visualização entre arames ou sólidos

Boleados, Chanfros e Raios de círculos ou Arcos

O raio de um círculo, um arco ou um boleado, pode ser definido como um valor paramétrico. As distâncias de chanfros podem também ser definidas como valores paramétricos. Não é necessário definir um constringimento para alterar o valor de um raio ou uma distância de um chanfro. É normal podermos selecionar um objeto e redefinir o valor.

Os cantos boleados ou chanfrados, são detetados como tendo essas operações executadas e as operações executadas no modo de edição 2D, dentro do ambiente 3D. Se o perfil foi criado no módulo de desenho 2D, apenas o boleado de 2 segmentos lineares é reconhecido. No caso de um canto boleado ou chanfrado, o vértice do ponto final, está localizado na posição original. A ligação de um arco de boleado ou uma linha de chanfro para os segmentos originais, é mostrada de modo diferente. A ligação não pode ser selecionada para a definição de constringimentos, mas pode ser selecionada para medições.

Constringimento de Arcos Circulares

Por defeito, os arcos são definidos por 2 pontos finais e um raio. Se necessário, é possível adicionar o centro do arco à definição. Em tais casos, os pontos finais devem ser explicitamente calculados se estiverem constringidos - de outro modo eles podem não estar a distância do raio a partir do centro do arco.

Uma exceção de pontos finais constringidos de arcos circulares é a situação em que os pontos finais estão constringidos apenas na direção X ou na direção Y. Por exemplo: se um ponto final está constringido na direção X, a coordenada C é exatamente definida. Se este ponto é um ponto final de um arco circular, a distância do centro do arco é também exatamente definida. A coordenada Y de tal ponto final, é recalculada depois da alteração do constringimento X do raio do arco. De acordo com a geometria correspondente, talvez não exista solução. Se a solução existir, é definida uma nova localização para o ponto final do arco.

Constringimento de Curvas NURBS

As curvas NURBS são criadas como curvas de interpolação definidas por um conjunto de pontos. A forma da curva pode ser modificada, se forem alteradas as localizações dos pontos de interpolação. Os pontos de interpolação podem também ser constringidos, como os outros vértices – quer cada ponto individualmente ou o grupo de pontos como um grupo constringido.

Edição de Constrangimentos

Para editar um constrangimento, deve ser selecionado em primeiro um vértice. Se o vértice for um membro de 2 grupos constrangidos (por exemplo, um grupo constrangido na direção X e um grupo constrangido na direção Y), deve selecionar qual dos grupos é editado. Adicione ou apague os vértices de ou para o grupo selecionado. Finalmente, deve ser confirmada ou editada a distância de constrangimento. Não é possível alterar a referência ou o ponto âncora, se o constrangimento editado estiver constrangido com outro vértice.

Eliminar Constrangimentos

Deve selecionar um vértice a partir de um grupo constrangido, para apagar. No fim deve ser confirmada a remoção do grupo selecionado.

Sistemas de Coordenadas

Por defeito, o sistema de coordenadas originais, é o sistema usado. A direção do eixo X está direcionada para a direita, o eixo Y está direcionado para cima. A localização do centro do sistema de coordenadas, é definida durante a criação do perfil. Se necessário, é possível redefinir o sistema de coordenadas para um grupo de vértices selecionados. O sistema de coordenadas pode ser definido pelos seguintes métodos:



Centro no vértice selecionado, direção X para um vértice selecionado



Centro no vértice selecionado, direção X num ângulo definido



Centro definido por XY, direção X para um vértice selecionado



Centro definido por XY, direção X num ângulo definido



Apagar o sistema de coordenadas para o valor por defeito

Se o centro de coordenadas ou o ângulo do eixo X estiver definido, é possível usar parâmetros em lugar de valores constantes. Se a posição do centro do ângulo do eixo X for alterada, a posição de todos os vértices do grupo também é recalculada.

Se o sistema de coordenadas para um grupo de vértices for redefinido, é possível criar um constrangimento, apenas para os vértices com o sistema de coordenadas idêntico.

Exportar Vistas e Secções do 3D para o 2D

É possível criar desenhos 2D a partir do seu modelo 3D, pela exportação de vistas. Por cada vista exportada, podem ser usados apenas alguns objetos ou todos. Os objetos exportados podem restringidos a um retângulo definido, se for necessário criar apenas um pequeno detalhe de uma peça maior.

Criação de 2D do 3D



Projeções 2D de Vistas 3D - 32E

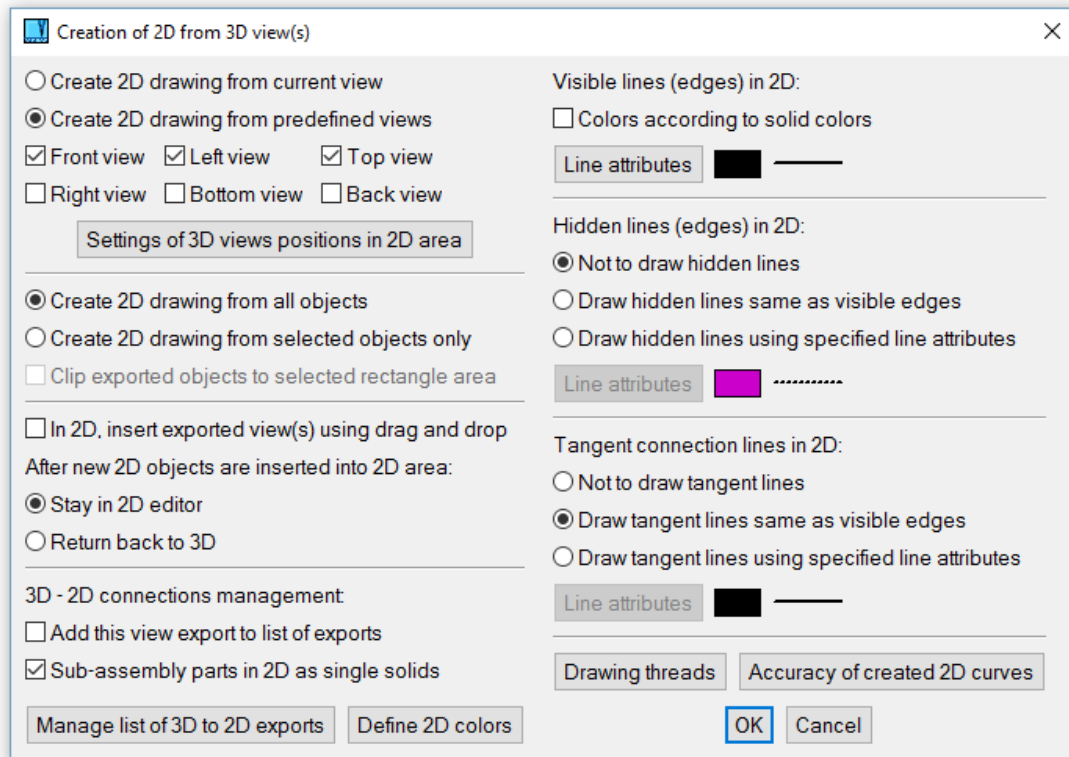
Estão disponíveis as seguintes opções para exportação de vistas:

- Linhas visíveis - é possível seleccionar o nível, a cor ou o tipo de linha das linhas criadas. As cores podem ser copiadas a partir dos sólidos.
- Linhas invisíveis - definido por defeito como não aparecendo, mas pode ser ligado. Se as linhas invisíveis forem para ser criadas, é possível definir os seus atributos.
- Linhas tangentes de ligação - ligações suaves das superfícies tangentes, tais como boleados e a sua superfície vizinha. As ligações tangentes podem ser removidas ou criadas em diferentes atributos 2D.
- Definir se a vista corrente é exportada ou definir quais as vistas básicas a exportar, como a vista de frente, esquerda, planta, etc.
- Opcionalmente, podemos definir um retângulo de corte, se a vista corrente for exportada.
- Seleccionar um método de inserção na área 2D.
- Seleccionar um método de criação de roscas. A opção por defeito, é a que cria as roscas de acordo com as normas comuns do 2D. Se as roscas forem projetadas na direção axial ou na direção perpendicular dos seus eixos, (as roscas estão nas vistas básicas como lateral, frente...), é possível seleccionar os atributos das linhas de rosca criadas no 2D. É possível ainda distinguir os fins da rosca, bem como os diâmetros secundários.
- Definir as cores 2D. No 3D, é possível trabalhar com 32 cores, enquanto no 2D, o número de cores é de apenas 9. Esta opção mapeia as cores dos sólidos 3D para as cores dos objetos 2D. As cores correspondentes a este mapeamento, são usadas apenas se os objetos 2D forem criados de acordo com as opções de cores.

Deve definir o método de exportação e os objetos a exportar, se necessário. Deve definir a posição da vista no desenho 2D. Opcionalmente, pode ser definida a posição 2D usando o arrasto ou pela translação dos novos objetos. Se for usada esta última opção, deve ser definido o vetor de translação (posição "de", posição "para") e confirmar a inserção. As linhas exteriores da secção 3D são exportadas para o 2D como fronteiras e que podem ser detetadas como um objeto singular. Estas fronteiras podem ser facilmente usadas em conjunto com as opções de Padrões. Veja *Padrões em Objetos 2D* do *secção Padrão de Objetos 2D* Capítulo 7.

Podemos ainda definir a posição de cada vista, na área 2D:

- Para as vistas básicas criadas, deve ser definida uma posição na vista de frente e nas outras vistas. Por exemplo, podemos definir se a vista esquerda inserida à direita ou à esquerda da vista de frente.
- Definir os espaços entre cada vista e a distância a partir das margens da folha 2D.



Definição de exportação de vista 3D

Lista de Vistas 3D Exportadas, Atualização de Vistas

A vista exportada é adicionada a uma lista de exportações pré-definidas, se durante a criação da exportação, a opção “Adicionar esta exportação da vista à lista de exportações” estiver selecionada.

Esta lista de vistas exportadas, é usada sempre que for necessário atualizar as vistas exportadas 3D, depois das alterações no 3D. Cada vista exportada guardada, contém:

- Método de exportação - remoção de linhas invisíveis, atributos, etc.
- Lista de objetos exportados (opcional)
- Definição da vista 3D correspondente
- Definição das sessões ativas (opcional)
- Definição do retângulo de corte, se algum (se usado, a janela corta os objetos 3D antes da exportação ser executada)
- Posição no 2D da vista exportada - se esta posição for alterada, todas as alterações são guardadas na lista de transformações 2D. É possível translaccionar, rodar ou reescalar a vista exportada. É necessário selecionar todos os objetos criados de uma vista. Veja *Seleção de Objetos 2D* secção *Selecionar Objetos 2D Capítulo 7* - seleção de vista. Se apenas alguns objetos 2D são transformados, esta alteração não é guardada na lista de transformações.

Se a função de atualização da vista for invocada, cada exportação da lista vai ser executada. Para cada exportação, a vista é definida, a secção correspondente é ligada, os objetos são selecionados e a vista 3D

é exportada para o 2D. Estes objetos são inseridos no 2D. Tudo isto é feito automaticamente. É possível seleccionar se os objetos antigos 2D vão ser removidos ou alterados, para distinguir os atributos das linhas antes e depois da atualização.

Se for escolhido a alteração dos atributos das linhas para os objetos antigos 2D, é possível alternar entre os objetos 2D antigos e os novos. Esta alternância realça sempre as alterações e podemos ver o que é novo ou o que foi apagado. A exportação da vista vai criar sempre as linhas exteriores. Se existirem cotas, padrões ou outras anotações 2D, podemos ajustá-los de acordo com as alterações. Quando todas as alterações adicionais no 2D estiverem completas, é possível remover a vista exportada anterior. Se esta vista não for removida, a atualização do 2D não pode ser executada.

As linhas exteriores das secções 3D são exportadas para o 2D como fronteiras que podem ser detetadas como um único objeto. Esta fronteira pode ser usada nas funções de Padrões. Veja *Padrões de Secções 3D* secção *Padrão de Objetos 2D* Capítulo 7.



Atualizar 2D após Alterações do 3D - 32EN

Cria novas vistas exportadas do 3D-para-2D.



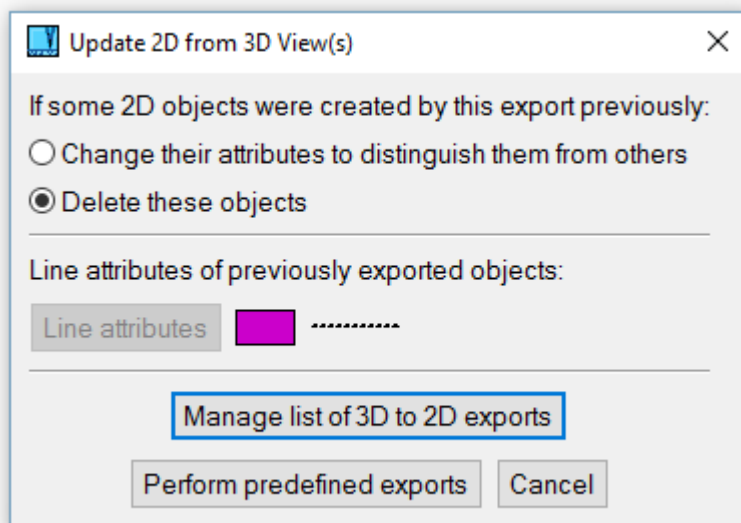
Atualizar 2D, Exportar Vista Antiga/Nova - SON

No 2D, podemos alternar entre a vista exportada do 3D para o 2D, antiga e nova, para comparar e atualizar o 2D depois das alterações no 3D. Este procedimento permite distinguir facilmente as alterações e modificar os objetos 2D correspondentes – especialmente as cotas e os padrões.



Remover Vista Exportada Anterior - ROL

No 2D, remove todos os objetos antigos 2D, exportados antes da última exportação. Esta função deve ser executada depois de todas as alterações no 2D estarem concluídas.



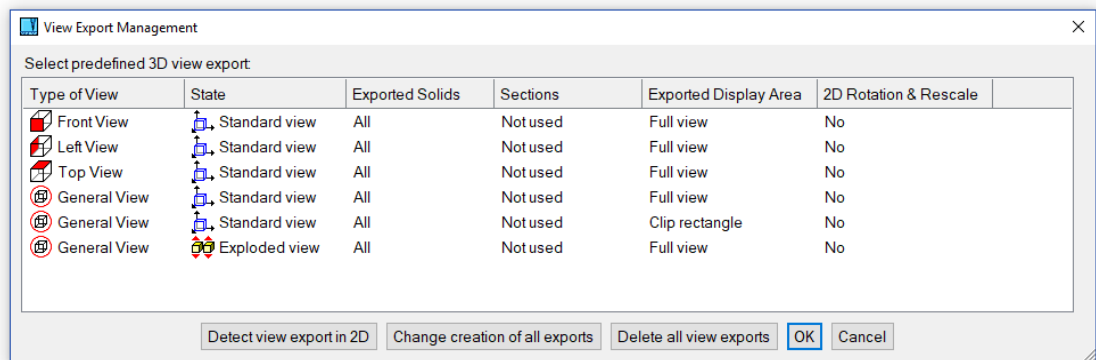
Atualização do 2D depois das alterações no 3D



Definir Atualização 2D Depois Alterações 3D – 32SET

Esta função gere a lista de vistas pré-definidas, exportadas. Esta função está disponível também a partir do Atualizar 2D Após Alterações no 3D ou do Criar 2D do 3D. A exportação da vista pode ser selecionada a partir da lista bem como a partir dos objetos 2D correspondentes. Podemos:

- Redefinir o método de criação 2D da exportação selecionada
- Realçar os objetos correspondentes no 2D
- Redefinir o método de criação 2D para todas as exportações em conjunto
- Remover a exportação selecionada
- Remover todas as exportações



Gestão das vistas exportadas definidas

Existem diferenças entre as definições de exportação a partir da vista standard e da vista explodida. Para mais informação, veja *Vistas Explodidas de Montagem* secção *Vista Explodida de Montagens*

Secções 3D

Com o VariCAD podemos criar secções 3D. As secções podem ligadas ou desligadas em qualquer momento. Se a secções estiver ativa, os sólidos mostrados são cortados pela ferramenta de corte. Se o sólido for parte de uma secção ativa, algumas secções podem não poder ser executadas. Se isto acontecer, irá receber uma mensagem de aviso.

Cada secção é definida por:

- Nome
- Planos das secções (ferramenta de corte)
- Sólidos seccionados

Se for necessário alterar a cor dos planos de corte, pode usar a função *Alterar Coro secção Visualização Sólida e Cores em Sólidos Singulares*. Troque o modo de seleção para sólidos singulares (partes singulares das árvores booleanas) e selecione um plano de corte, como um objeto para alteração da cor.

Para mais informações acerca da exportação de secções para formato STEP ou IGES, veja *Como São Convertidos os Objetos 3D para STEP ou IGES* ou *secção Como é que os Objetos 3D são Convertidos para STEP ou IGES* Capítulo 4.

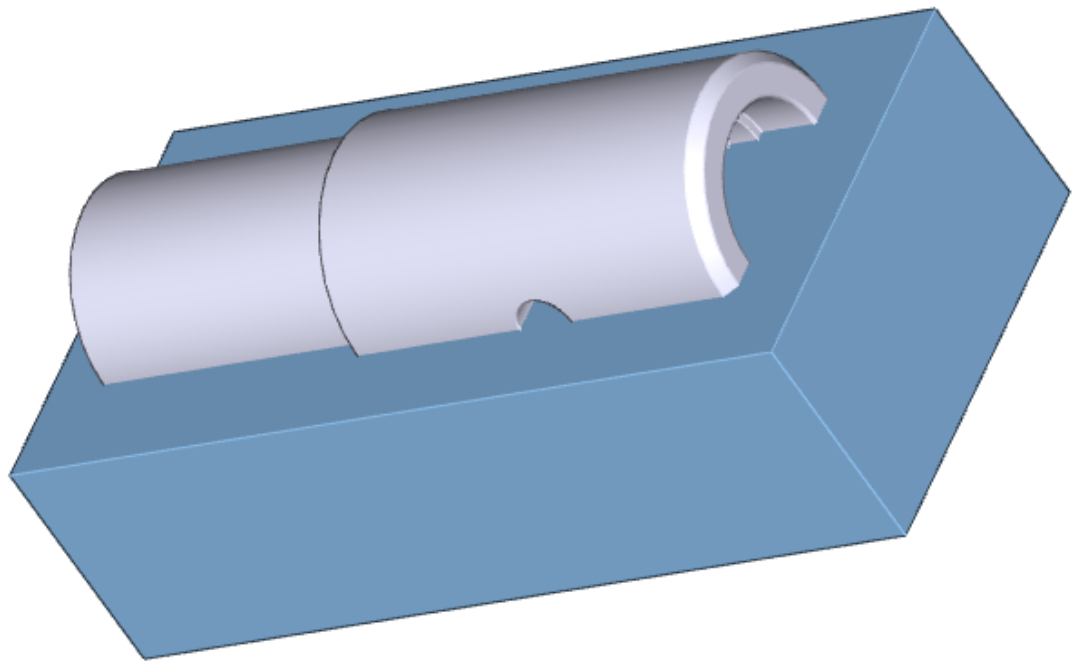
Planos de Corte, Ferramenta de Corte

Os planos de corte, são os planos da ferramenta de corte. Se a secção estiver ligada, é executada uma operação similar ao corte booleano e a ferramenta de corte, corta os sólidos seccionados. Como ferramenta de corte, é possível seleccionar uma caixa ou qualquer sólido criado por uma extrusão. Se o perfil extrudido contiver mais linhas, a secção possui mais planos de corte. As formas ou localização da ferramenta de corte, define o modo como os sólidos são cortados pela secção.

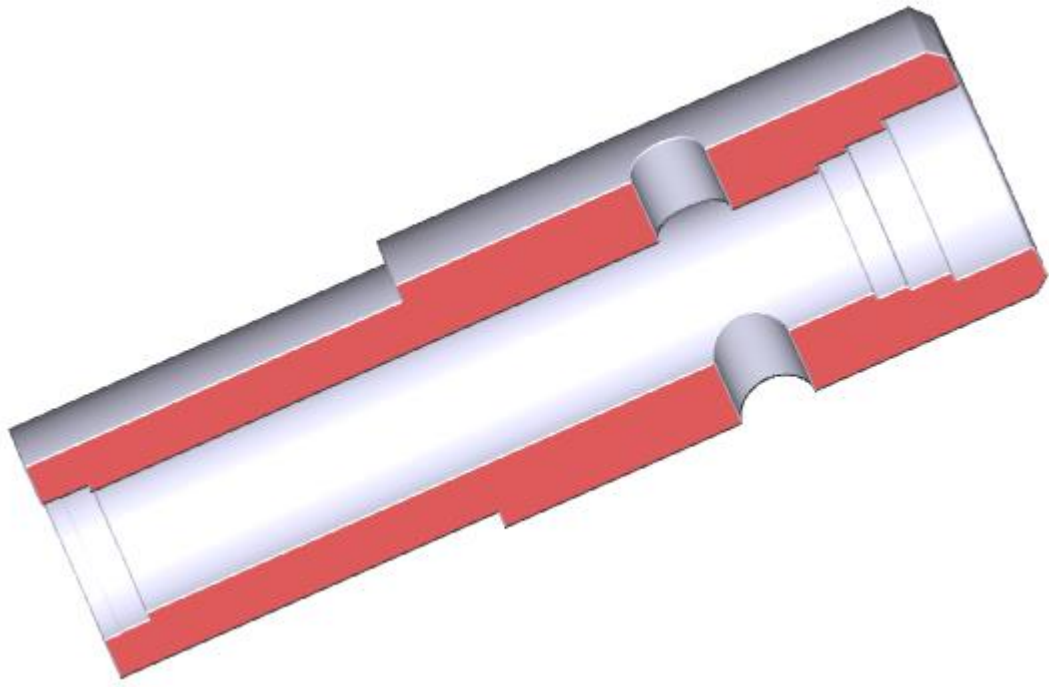


Gestão de Secções 3D - SEM

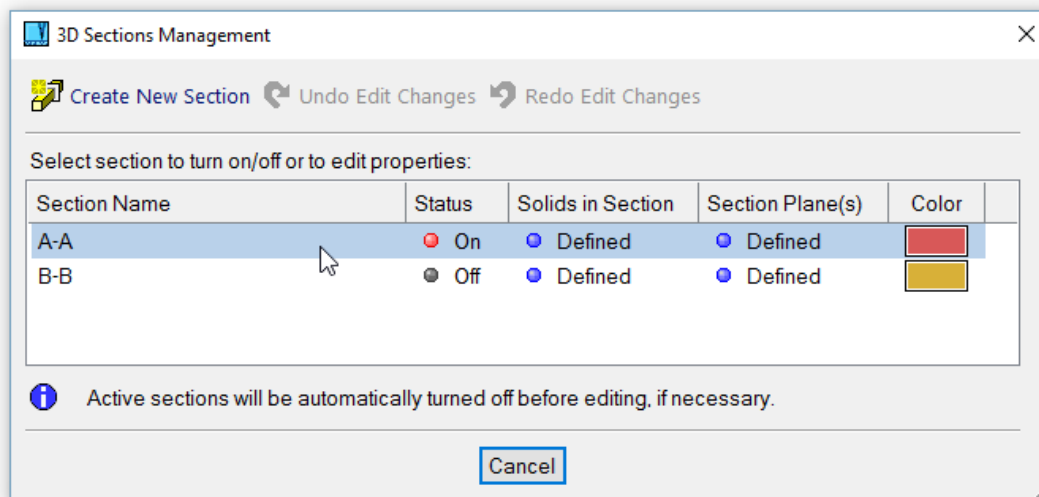
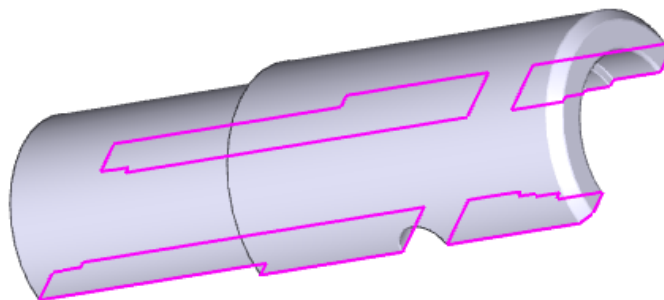
Esta função liga ou desliga as secções seleccionadas. Permite também a definição de uma nova secção, definir os sólidos seccionados, planos de corte ou cancelar a definição da secção 3D.



Secção 3D - a caixa é a ferramenta de corte



Resultado do corte, a vista é rodada



Gestão das secções 3D. Se uma linha na tabela estiver realçada debaixo do cursor, os contornos da secção correspondente, são realçados no 3D.

Formas 3D Especiais

Criar e Editar Textos 3D

Os textos 3D extrudidos no espaço pode ser definido e editado do mesmo modo que os textos 2D. Podemos escrever texto, seleccionar a altura do texto ou a fonte do texto. Para o 3D, é definida a altura de extrusão e o ângulo de saída. A fonte do texto é explodida em contornos 2D e estes contornos são depois extrudidos. Opcionalmente, podemos explodir as fontes em linhas e curvas NURBS, ou apenas num conjunto de linhas curtas. Também, podemos criar um conjunto de sólidos extrudidos em vez de um objecto de texto complexo. Os objectos de texto 3D podem ser adicionados a sólidos ou cortados de quaisquer sólidos seleccionados.



Criar Texto 3D – TXT3D

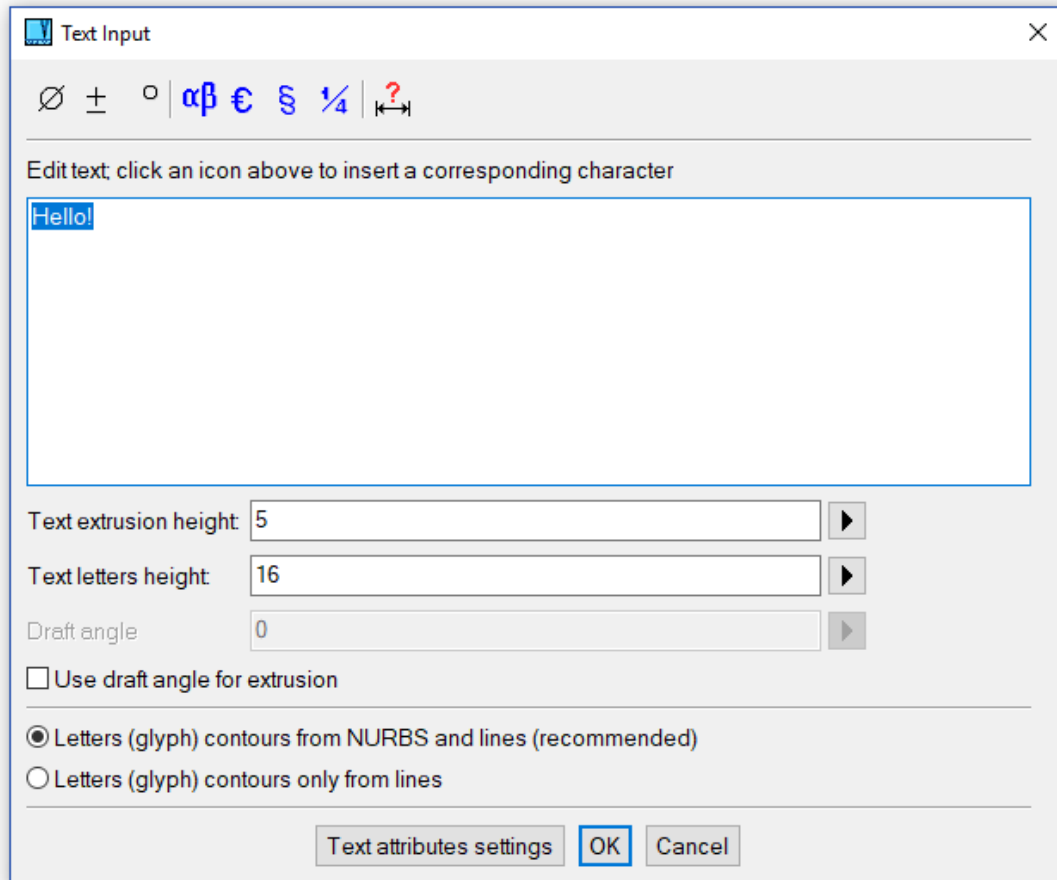
Este comando cria textos 3D.

Para editar um objecto de texto 3D existente, faça clique com o botão direito do rato em qualquer letra e seleccione a edição do texto 3D a partir do menu que surge. A edição de todo o objecto de texto,

reconstrói todas as letras do texto num único passo. É sempre possível a edição dos contornos das letras individualmente (como para qualquer sólido extrudido), e alterar as suas localizações individualmente.



Editar Texto 3D - esta opção está disponível se clicar uma letra criada como parte do objecto de texto 3D. Depois, podemos editar todo o texto num único passo.



Definição do texto 3D







Um exemplo de texto 3D




Tubagens e Arames

As tubagens ou arames são criados como conjuntos de segmentos cilíndricos e cotovelos. Devem ser definidos os diâmetros e os raios dos cotovelos em primeiro. Depois deve ser definido um caminho para a tubagem ou arame no espaço. Para definir o caminho, é possível usar as ferramentas similares às de inserção de sólidos ou translação. A localização dos eixos, definem a localização do ponto final do segmento do tubo. Antes de cada confirmação da localização, podemos redefinir a posição do eixo ou ajustar esta posição de acordo com os outros objetos no espaço. Veja *Transformação e Cópia de Sólidos* e *secção Transformação e Cópia de Sólidos* para os modos de localização básica.






Podem ser definidos segmentos retos, enquanto cada ligação é automaticamente arredondada por um cotovelo. É possível também inserir um cotovelo diretamente no fim de um segmento reto e definir a sua rotação. Podemos ainda dobrar um tubo ao redor de um canto no espaço bem como de acordo com outro cotovelo de tubagem. Para finalizar, podemos selecionar um eixo (por exemplo um eixo de um flange ou de um furo) - é criado um cotovelo e um segmento reto. O segmento reto é terminado exatamente no eixo selecionado. A próxima localização escolhida algures no eixo selecionado, permite criar uma tubagem reta na localização desejada sob a direção desejada.

Para a definição de tubagens ou de arames no espaço, existem mais opções adicionais disponíveis que as para localização de sólidos:



Ícone	Uso
	Redefinição do raio do cotovelo
	Redefinição do diâmetro
	Cria cotovelos entre segmentos retos, automaticamente, os segmentos são definidos por pontos finais
	Cria cotovelos singulares definidos por ponto e tangente inicial

	Cria cotovelos e segmentos retos para intersectar os eixos seleccionados
	Localiza na intersecção dos 2 eixos seleccionados
	Tubagem/Arame, ponto final do segmento na localização corrente

Clique na parte interior do eixo, é possível obter mais opções para o eixo correspondente que para a localização de sólidos:

Ícone	Uso
	Rotação dinâmica ao redor do eixo seleccionado, ponto de referência no fim do eixo X
	Rotação dinâmica ao redor do eixo seleccionado, ponto de referência no fim do eixo Y
	Rotação dinâmica ao redor do eixo seleccionado, ponto de referência no fim do eixo Z
	Dobrar tubo ao redor de canto, início e direção do eixo seleccionado
	Dobrar tubo ao redor de outro cotovelo ou intersecção de eixo, início e direção do eixo seleccionado

Quando estiver a definir um caminho para uma tubagem ou um arame, fazer Enter ou botão do lado direito do rato tem efeitos diferentes de acordo com a situação do momento. Se um segmento é inserido e não existir uma nova localização definida dos eixos, Enter causa o fim da criação das tubagens. Todos os outros segmentos previamente definidos, são juntos num único tubo ou arame. Se um segmento foi criado e já estiver definido uma localização dos eixos, o Enter define o ponto final do novo segmento. O VariCAD usa cursores diferentes para distinguir cada situação:

Cursor	Uso do Enter	Uso do Voltar
	Ponto final do segmento está definido	Se foi criado um segmento anteriormente, os eixos são localizados atrás no ponto final deste segmento. De outro modo volta à confirmação da geometria.
	Tubagem ou arame foi terminado	O último segmento foi removido



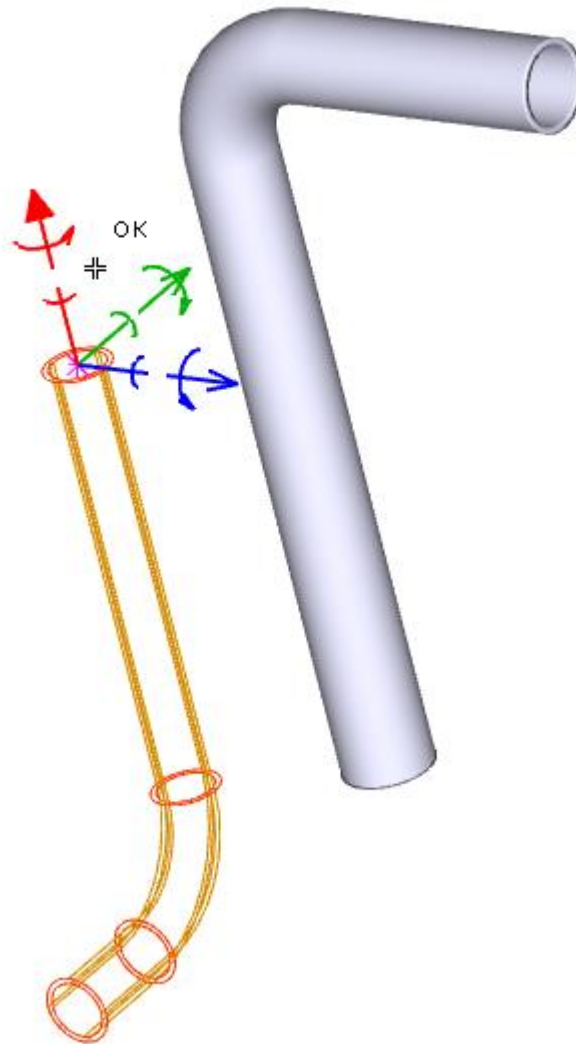
Tubagens - PIPES

Cria tubagens no espaço. A intersecção radial é anelar – definida pelos diâmetros interior e exterior.



Cabos - WIRES

Cria cabos ou arames no espaço. A intersecção radial é circular – definida pelo diâmetro.



Criação de uma tubagem

Varrimento de Perfis 2D

O varrimento de perfis 2D, é similar à criação de tubagens ou arames, exceto no ponto em que tem de usar um contorno fechado, como perfil 2D. Como primeira etapa, crie um perfil 2D no plano de esboço – de modo similar à extrusão – veja *Esboço de um Perfil Sólido 2D* ou *Esboço de um Perfil de um Sólido 2D*. Depois, defina o caminho 3D do mesmo modo que para as tubagens ou os arames.



Varrer Perfil 2D por Caminho 3D - SWP

Superfícies Equidistantes – Espessuras Finas

Esta função cria sólidos de espessura fina, de uma determinada espessura. Podemos seleccionar as superfícies num sólido em primeiro lugar. Depois deve ser definida uma espessura. Podemos ainda definir se a casca criada, vai surgir no lado interior, às superfícies seleccionadas (criação na direcção da normal), ou do lado exterior (criação contra a normal). É possível ainda definir se o sólido original se vai manter no espaço ou é apagado depois da casca ser criada. Em ambos os casos, é criada uma cópia da casca e é guardada na definição do objeto, que se vai manter disponível para futuras edições de forma.

Ao seleccionar as superfícies para a definição dos sólidos de espessura fina, é possível seleccionar superfície a superfície ou usar a seguinte opção:



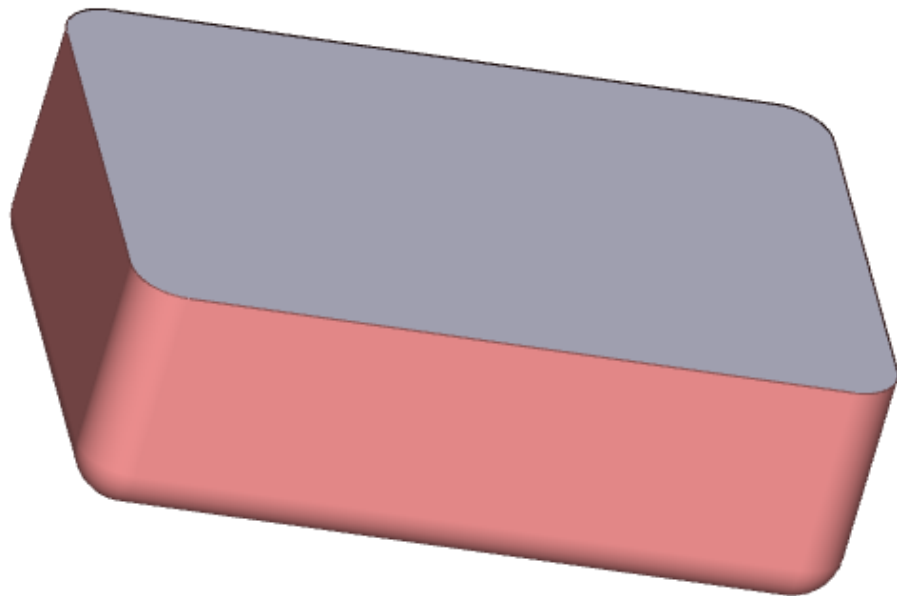
Todas as superfícies do sólido estão seleccionadas. Depois podemos desseleccionar algumas.

Este tipo de objetos, podem ser usados como peças de chapa quinada.

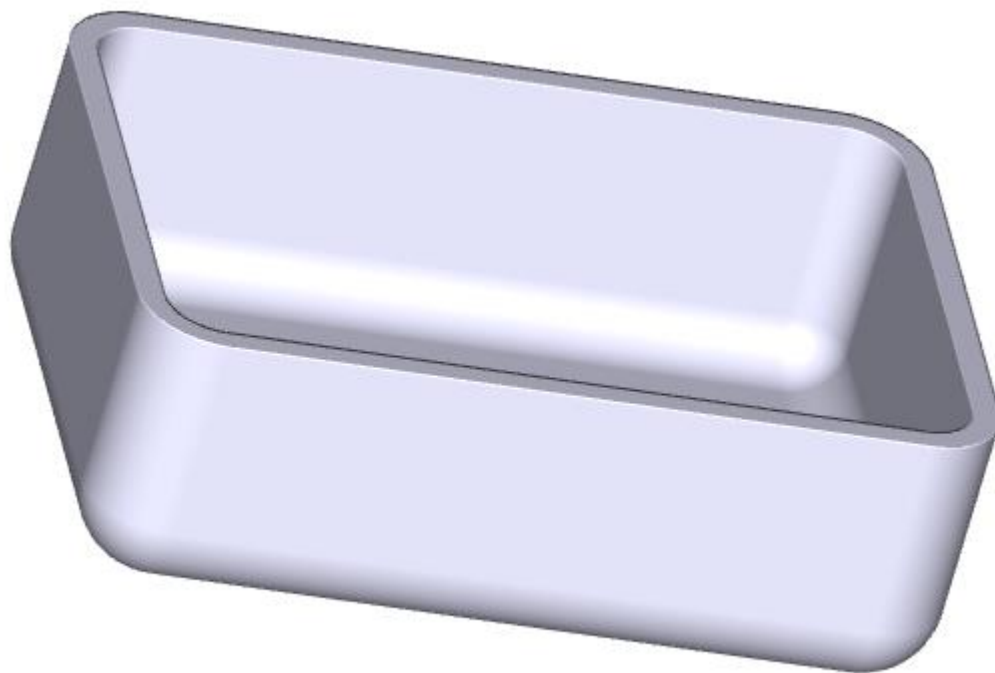


Superfícies Equidistantes (Espessura Fina) - OFP

Esta função cria sólidos de espessura fina.



Criação de um sólido de espessura fina



Definição do último exemplo

Roscas no 3D

As roscas podem ser criadas numa superfície exterior cilíndrica, como furos roscados ou pela inserção de um cilindro roscado (a ponta roscada de um veio, por exemplo). Uma vez criadas, as roscas são exportadas devidamente para o desenho 2D ou para os ficheiros STEP. No cálculo de interferências, as roscas são corretamente distinguidas não apenas de acordo com os seus diâmetros, mas também de acordo com o seu tipo e passo. Se um sólido a ser novamente escalado, contiver roscas, os valores de escala estão limitados aos disponíveis pelos diâmetros standards, de roscas.

As peças inseridas a partir de uma biblioteca de peças mecânicas, são corretamente ajustadas com as roscas. As roscas estão presentes nos parafusos ou porcas inseridas a partir das bibliotecas. Os parafusos e as porcas criadas em versões anteriores ao VariCAD 2008, não são automaticamente alterados para objetos ajustados com as roscas.

Se for exportada uma superfície roscada para a área de desenho 2D e se pretender executar o dimensionamento, as dimensões de roscas, vão conter os textos de roscas correspondentes, automaticamente – veja *Dimensões de Roscas* secção *Cotas de Diâmetros, Raios e Roscas* Capítulo 7.

Se for criado um furo roscado ou um parafuso, é possível seleccionar uma rosca a partir de uma lista de roscas disponíveis. Existem 2 tipos de roscas disponíveis:

- Roscas Métricas, para trabalhar com unidades ISO (milímetros)
- Roscas Imperiais, para trabalhar com unidades imperiais (polegadas)
- Roscas de Tubagens, ISO 228

As funções disponíveis para a criação de roscas:



Furo Roscado - THH

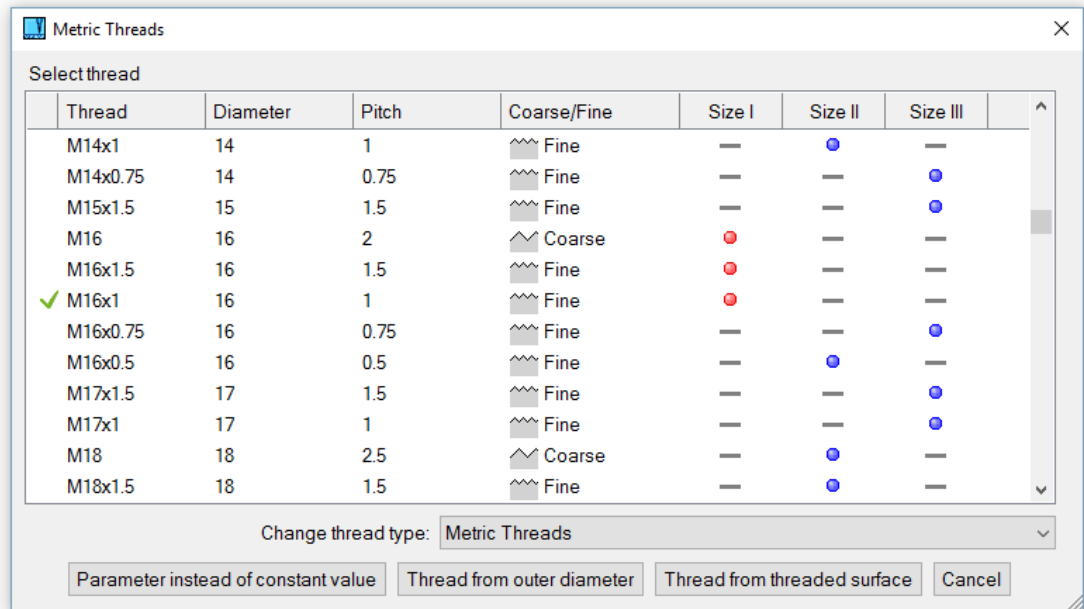


Perno Roscado (Parafuso) (Screw) - THS



Ferramenta de Corte p\ Rosca Exterior - OTC

A rosca exterior apenas pode ser cortada num diâmetro de rosca standard.



Seleção de uma rosca a partir de uma lista de roscas

Funções de Controle e Cálculos

Unidades dos Resultados dos Cálculos

É possível selecionar se os resultados para o volume, massa, momento de inércia e área de superfície, vão ser mostrados em:

- Unidades ISO (metros, quilogramas)
- Outras unidades (polegadas, pés, libras)
- Ambos os sistemas de unidades.

Cálculos de Volume, Massa, Momento de Inércia e Superfície



Volume, Massa, Centro de Gravidade - VOL

Deve seleccionar os objetos. O cálculo fornece o volume do objeto e as coordenadas do centro de gravidade. É possível seleccionar a densidade da massa a partir de uma lista de materiais, ou introduzir a densidade manualmente, para recalcular a massa. Se existirem vários objetos seleccionados, o cálculo incorpora os resultados de todos os objetos.



Área de Superfície - SAR

Deve seleccionar os objetos para o cálculo de área de superfície. Se existirem vários objetos seleccionados, o cálculo incorpora os resultados de todos os objetos.



Área das Superfícies Seleccionadas - SELSAR

Este comando calcula a área das superfícies seleccionadas.



Momento de Inércia - MIN

Deve definir o eixo ao redor do qual vai ser calculado o momento de inércia e depois seleccionar os objetos. O momento de inércia é calculado e podemos seleccionar ou introduzir a densidade para alterar o resultado calculado. Se existirem vários objetos seleccionados, o cálculo incorpora os resultados de todos os objetos.

Controle e Medição de Geometria

Algumas destas funções requerem a introdução de localizações. Para mais informações, veja *Definição de Localizações 3D* na secção *Definição de Localizações 3D*.



Coordenadas 3D - 3DCO

Esta função mostra as coordenadas 3D de um ponto seleccionado.



Distância 3D - 3DD

Esta função mostra a distância entre 2 pontos seleccionados e os valores de DX, DY e DZ entre os pontos.



Distância Ponto Plano - DPP

Esta função mede a distância mais curta entre um ponto de um plano.

**Distância Ponto Cilindro - DPC**

Esta função mede a distância mais curta entre um ponto e uma superfície cilíndrica, bem como entre o raio do cilindro e a distância para o eixo do cilindro.

**Dimensões do Cilindro - SCY**

Esta função mostra as dimensões de uma superfície cilíndrica.

**Ângulo entre Planos - APL**

Esta função mede o ângulo entre 2 planos.

**Informação Objeto 3D - ODT3**

Esta função mostra a informação acerca de um objeto 3D selecionado, incluindo nome e atributos, pertença de grupos de sólidos, grupos de cópias idênticas e definição de secções.

**Informação Espaço 3D - STAT**

Esta função mostra informações acerca de todos os objetos presentes no espaço 3D, incluindo o número de sólidos, número de sólidos invisíveis, secções definidas, ligações de montagem e grupos definidos.

Interferência entre Sólidos

Quando inserimos peças numa montagem, algumas podem ser inseridas incorretamente. Isto pode causar a sobreposição de sólidos. O controle de interferências permite controlar este tipo de situações. Depois de cada teste, o resultado do controle de interferências é mostrado. As curvas de intersecção de objetos que estejam em colisão, são sempre mostradas. Existem as seguintes opções que permitem visualizar mais informações:

**Realçar todas as interferências em conjunto**

Esta função é útil no início da resolução das interferências. Todos os objetos são mostrados como arames e numa cor não expressiva. As curvas de intersecção, objetos idênticos ou objetos dentro de outros, são realçados. Mais, podemos ver facilmente as interferências mesmo em montagens de grande complexidade.

**Realçar sólidos na interferência selecionada**

Se a curva de intersecção estiver selecionada, os sólidos correspondentes são realçados.

**Centro de rotação da vista para interferência**

Esta função permite mover o centro de rotação da vista para o centro de gravidade da curva de intersecção seleccionada. É particularmente útil quando a interferência particular estiver resolvida e for necessário mudar a vista.



Sólido circundante de sólidos pequenos

Se um qualquer sólido estiver completamente engolido por um sólido maior, o objeto maior é realçado e o objeto menor é mostrado como arames dentro do maior.



Sólidos idênticos

Esta opção realça 2 ou mais objetos idênticos, na mesma localização. Tais objetos idênticos podem ocorrer especialmente durante a operação de visível/invisível.



Terminar visualização de interferências

É possível controlar as interferências, usando as funções seguintes:



Interferência entre Grupos - CRT

O controle de interferências é executado entre 2 grupos de sólidos. Os grupos mantêm-se definidos, permitindo a repetição do controle depois da edição.



Repetir Controlo de Interferências - CRTR

Esta função repete o controle entre os grupos previamente definidos.



Todas as Interferências - ASCH

Esta função controla as interferências entre todos os sólidos.



Interferência nos Sólidos não Seleccionados - ASCHN

Esta função controla as interferências entre todos os sólidos não seleccionados.



Interferência Seleccionados vs. Restantes - ASCHS

Esta função controla as interferências entre os sólidos seleccionados e os sólidos restantes.



Interferência entre Sólidos Seleccionados - ASCHB

Esta função controla as interferências apenas nos sólidos seleccionados.



Mostrar Interferências Calculadas Anteriormente - CHRD

Esta função mostra as interferências previamente calculadas nos sólidos. É possível calcular estas interferências uma vez e mostrar os resultados repetidamente. Se os objetos nas interferências forem removidos ou tornados invisíveis, as interferências correspondentes não são mostradas. Se estas forem tornadas visíveis ou a remoção for desfeita, a interferência é mostrada novamente. Por outro lado, nenhuma alteração de edição afeta a visualização da interferência. É recomendado recalculas as interferências regularmente, se os objetos forem editados.

Montagens 3D

O VariCAD permite a definição das ligações entre os ficheiros peça e os ficheiros de montagem. As peças podem ser criadas e editadas nos seus próprios ficheiros e depois inseridas nas montagens. Se uma peça for editada, a alteração é transferida para todas as montagens que contenham a peça. Em adição, é possível alterar a peça dentro do ficheiro de montagem e atualizar o ficheiro peça original, bem como todas as montagens que contêm a peça. É normalmente mais rápido e mais eficiente a edição das peças nos seus próprios ficheiros, porque existe muito menos informação nestes ficheiros. Por outro lado, a edição dentro do ambiente montagem, pode também ser muito útil, se for necessário editar apenas um pequeno detalhe e especialmente um detalhe que afete outras peças.

Se o ficheiro corrente contiver outras peças inseridas de outros ficheiros, o ficheiro torna-se um ficheiro de montagem e é mostrada "Montagem" no lado direito da barra de estado. Se o ficheiro contiver uma peça usada numa montagem, ou um objeto identificado como peça, aparece "Peça" na barra de estado. Se o ficheiro atual é uma sub-montagem, aparece "Sub-montagem". Se o ficheiro atual é uma montagem e contém um grupo definido sub-montagem, aparece "Montagem + Sub."

O uso de ligações entre peças e montagens, fornece muitas vantagens. Contudo, não é necessário usar ligações enquanto se trabalha com vários sólidos. Ao contrário de outros sistemas CAD, o VariCAD fornece total liberdade e flexibilidade quando se trabalha com montagens.

Criação de Ficheiros Peça, Ficheiro de Montagem e Ligações à Montagem

Existem vários modos para criar ligações montagem-peça:

- No ficheiro corrente, selecione um objeto e use a opção Criar Ligação da função Peça. Deve ser definido o nome do ficheiro para a peça e o objeto vai ser guardado para este ficheiro. O ficheiro corrente torna-se um ficheiro de montagem.
- No ficheiro corrente, selecione um objeto e use a opção Criar Ligação da função Montagem, para marcar a peça a ser usada mais tarde numa montagem. Existe apenas um objeto num ficheiro a ser identificado como peça.
- Tornar o ficheiro corrente montagem pelo uso de Ficheiro / Inserir Objetos, do menu Ficheiro e inserção dos objetos que contêm a peça definida.

Guardar e Carregar os Ficheiros de Montagem

Enquanto a editar um ficheiro de montagem, as alterações podem ser guardadas para ficheiros peça, bem como para o ficheiro corrente de montagem. Quando o ficheiro de montagem for aberto, as peças são carregadas como foram guardadas na última gravação. Portanto, se as peças forem alteradas depois da montagem ser guardada, vão ser usadas as peças alteradas.

Se os ficheiros peça não poderem ser localizados, é mostrada uma lista de ligações quebradas e podemos usar os seguintes métodos para resolver esta situação:

- Deixar a peça como foi guardada na montagem e pode resolver a ligação mais tarde. Se existir uma certeza que o ficheiro peça não foi alterado desde que a montagem foi encerrada, esta é a melhor opção.
- Quebrar a ligação de modo permanente.
- Procurar por outro ficheiro ou pasta. Se existirem peças noutra pasta, é possível seleccionar uma delas como substituta. É identificada a nova pasta e é possível alterar todas as ligações para usar este caminho.

Se escolher não resolver quaisquer ligações, as peças vão permanecer como quando foram guardadas na montagem.

Sub-montagens

Em substituição de uma peça singular inserida numa montagem, é possível definir um grupo de sólidos, como sub-montagem. Os objetos da sub-montagem, são separados e individuais, num ficheiro de sub-montagem. Quando inseridos numa montagem, estes têm um comportamento como um único objeto compacto.

O grupo de objetos da sub-montagem, contém também peças inseridos a partir de ficheiros peça, ou outras sub-montagens inseridas a partir de ficheiros sub-montagens. Por outro lado, num ficheiro de montagem, a sub-montagem pode também ser membro do grupo de sub-montagem, pronto para inserção num nível superior. Isto permite a criação de uma estrutura hierarquizada, de todo o produto.

A estrutura da montagem e das sub-montagens, é mostrada na Lista de Materiais, veja *Objetos da Lista de Materiais* secção *Objetos Lista de Materiais Capítulo 13*.

De muitos modos, as sub-montagens comportam-se de modo similar às peças inseridas nas montagens, mas existem também algumas diferenças:

- Ao contrário da peça inserida de um ficheiro peça, as sub-montagens, não podem ser modificadas nas montagens. Para modificar uma sub-montagem, faça clique com o botão direito do rato e a partir do menu, selecione “Abrir como ficheiro peça”. Depois execute as alterações no ficheiro de sub-montagem separado.
- As sub-montagens são criadas a partir de vários objetos. É possível adicionar objetos para um grupo de sub-montagem, apagar objetos a partir do grupo ou alterar as suas posições mútuas.
- Quando uma peça é inserida nas montagens, a transformação usa os eixos de inserção da peça. Contudo, a sub-montagem contém vários objetos. Os eixos de inserção, são definidos de modo separado para toda a sub-montagem, num passo extra.
- Uma peça pode ter definidos os seus próprios atributos, como o nome, material, etc... Estes atributos, são definidos para um sólido singular, ambos no ficheiro peça e montagem. Ao contrário disto, os

atributos da sub-montagem no ficheiro de montagem, são dados definidos no ficheiro de sub-montagem correspondente, como atributos do ficheiro – veja *Montagem, Sub-montagem ou Atributos da Peça, Preencher Legendas* secção *Atributos de Montagem, Preenchimento de Legendas Capítulo 13*.

Caminhos Relativos nas Ligações de Montagem

Por defeito, o VariCAD usa caminhos absolutos para todas as ligações montagem peça ou montagem sub-montagem. É possível alterar o uso dos caminhos absolutos – no comando seguinte:



Definições Completas do Sistema - CFG

Aqui, na secção 3D, “Definições da ligação de montagem”, é possível definir o modo como se resolve os caminhos alterados, se uma montagem estiver aberta:

- Os caminhos alterados não estão resolvidos – quer dizer, que são usados apenas os caminhos absolutos. No caso da peça ou a sub-montagem não serem encontradas, deve resolver o problema individualmente.
- A alteração do caminho está resolvida para o início do caminho. Esta opção pode ser usada, se as peças ou as sub-montagens estiverem guardadas num servidor e se os computadores tiverem um acesso mapeado, diferente, ao servidor. Por exemplo, o mesmo caminho, pode começar com “J:\” num computador e por “Z:\” noutra e por “/mnt/” num terceiro que use Linux.
- Caminho completamente alterado. Esta opção existe para as situações em que os ficheiros são copiados entre computadores, de modo frequente e em que os caminhos são diferentes para cada. Neste caso, as peças ou as sub-montagens, devem ser guardadas, debaixo de uma montagem ou ao mesmo nível. Se as peças forem usadas em várias montagens ou sub-montagens, devem estar numa única pasta, “sob” o caminho onde as montagens estão.

Os caminhos são separados por “\” no Windows e por “/” no UNIX. Nas ligações de montagem, no VariCAD, os separadores são automaticamente definidos pelo sistema operativo. Por outras palavras – se as montagens e as suas peças forem copiadas do Linux para o Windows, os separadores do caminho, são alterados automaticamente. Se alguns computadores em rede usam o Windows e outros o Linux, as ligações de montagem do VariCAD, são resolvidas automaticamente.

Ficheiros Peça e Montagem Abertos Simultaneamente

O VariCAD permite trabalhar com vários ficheiros abertos. Quando a trabalhar no ficheiro de montagem, é possível abrir os ficheiros peça a partir da montagem. As alterações de transferência entre peça, é gerida pela função seguinte:

Sempre que abrir e editar uma peça (detalhe) ou sub-montagem, o ficheiro deve ser guardado antes de activar outro ficheiro. De outro modo, quaisquer alterações podem ser perdidas se abrir ao mesmo tempo ficheiros ligados, dentro da mesma estrutura de montagem.

Os ficheiros alterados, podem ser guardados automaticamente. Por defeito, a gravação do ficheiro deve ser confirmada. Se não deseja preservar as alterações, deve fechar o ficheiro sem este ser guardado. Corra o comando “CFG” para gerir estas definições relacionadas com a abertura de ficheiros de montagem.



Abrir Ficheiro Peça ou Sub-Montagem a partir de Montagem - EDE

Selecione uma peça ou sub-montagem, no ficheiro de montagem e o seu ficheiro ficará aberto.

O método mais conveniente para abrir um ficheiro peça ou sub-montagem, é fazer clique com o botão direito do rato no sólido e seleccionar “abrir ficheiro” a partir do menu que surge.

Definição das Ligações Montagem-Peça



Criar Peça, Guardar Num Ficheiro Peça Novo - DIA

Define um objeto seleccionado como peça e exporta-o para o seu próprio ficheiro. O ficheiro atual torna-se montagem e é estabelecida a ligação peça-montagem.



Definir Peça a Inserir na Montagem - DEE

O comando define o objeto seleccionado como peça. O documento atual torna-se um ficheiro peça.



Alterar a Definição da Peça a Inserir na Montagem - ROI

Se um ficheiro tiver uma peça definida, use esta função para definir uma peça diferente. As peças correspondentes em todas as montagens, são alteradas de acordo com esta selecção.

Definição das Ligações Sub-montagem - Peça



Criar Sub-montagem, Guarda Num Ficheiro Sub-montagem Novo -SBA

Define um objeto seleccionado como sub-montagem e exporta-o para o seu próprio ficheiro. O ficheiro atual torna-se montagem e é estabelecida a ligação sub-montagem-montagem.



Definir ou Alterar a Sub-Montagem a Inserir na Montagem - SBE

O comando define o objeto seleccionado como sub-montagem. O documento atual torna-se um ficheiro sub-montagem.

Quebrar Ligações entre Peças ou Sub-Montagem e Montagem



Quebrar Ligação da Peça ou Sub-Montagem - CSI

Na montagem atual, quebra a ligação da montagem para um grupo definido pelo sólido seleccionado.



Quebrar Definição da Peça a ser Inserida na Montagem - CDE

No ficheiro de peça atual, quebra a definição da peça. O ficheiro deixa de ser um ficheiro peça.



Quebrar Definição da Sub-Montagem a ser Inserida na Montagem - CSB

No ficheiro atual da sub-montagem, quebra a definição da sub-montagem. O ficheiro deixa de ser um ficheiro sub-montagem.



Quebrar Todas as Ligações das Peças ou Sub-Montagens - CAI

Quebra todas as ligações na montagem atual. O ficheiro atual perde o estatuto de montagem.

Esquema da Árvore de Montagem 3D

Janela do Esquema da Árvore de Montagem 3D

O esquema da árvore de montagem, permite a seleção de objetos para comandos standard, ou para selecionar membros singulares a partir de qualquer nível da árvore de montagem, de modo a alterar os seus nomes ou atributos. A janela da árvore de montagem, é aberta num segundo monitor, se o VariCAD estiver a trabalhar com a configuração de dois monitores.



Esquema da Árvore de Montagem - ASTR




Este comando abre a janela da árvore montagem. Pode ser chamado por um clique com o botão direito do rato numa área vazia e depois no menu, pode clicar no ícone correspondente.

Cada sólido no espaço 3D, é mostrado no esquema da árvore de montagem. O esquema contém uma lista classificada pelo nome dos sólidos e pelas estruturas de montagem. Se um sólido não tiver um nome definido, é-lhe atribuído um nome temporário (como por exemplo Part 1 – peça numerada).

Se mover o cursor por cima das linhas no esquema e uma linha for realçada, os sólidos correspondentes no 3D, também vão ser realçados.






A primeira coluna contém o esquema em árvore. Se mover o cursor por cima dos ícones nesta coluna, vai surgir uma dica com o ficheiro correspondente. Os ícones distinguem a posição do sólido dentro da árvore de montagem:

Icon	Tipo de objeto dentro da árvore de montagem
	Montagem corrente
	Peça simples, sem ligações à montagem
	Objeto suplementar (tinta, óleo...)
	Sub-montagem
	Peça importada a partir de ficheiro-peça

	Peça, membro do grupo de sub-montagem
	Peça, importada a partir de ficheiro-peça e membro de grupo de sub-montagem
	Sub-montagem, membro de grupo de sub-montagem

O grupo de sub-montagem é um grupo de objetos que definem a sub-montagem no ficheiro corrente. Este grupo é uma sub-montagem disponível para importação em montagens superiores.








A segunda coluna contém a informação relacionada do ficheiro:

Icon	Ficheiro correspondente ou informação do sólido
	O ficheiro correspondente está aberto
	O ficheiro correspondente não foi encontrado, não pode ser aberto
	O sólido está selecionado
	Os atributos do sólido no nível corrente foram alterados
	A peça ou os atributos da sub-montagem foram alterados, vão ser guardados

Estes símbolos podem ser combinados em conjunto.

A terceira coluna contém nomes de sólidos. Se o cursor passar por cima de um nome de um sólido, surge uma dica com todos os atributos do sólido.

A última coluna contém o número de sólidos e também os ícones relacionados com os mesmos nomes ou grupos idênticos:

Icon	Nome ou informação relacionada com o grupo de sólidos
	Cópias idênticas
	Várias ocorrências do mesmo nome para cópias simples
	Peças da biblioteca
	O sólido simples possui o mesmo nome que as peças inseridas adjacentes
	O sólido simples possui o mesmo nome que a cópia idêntica adjacente
	A cópia idêntica possui o mesmo nome que o sólido simples adjacente
	Cópias idênticas, peça ou grupo de sub-montagem

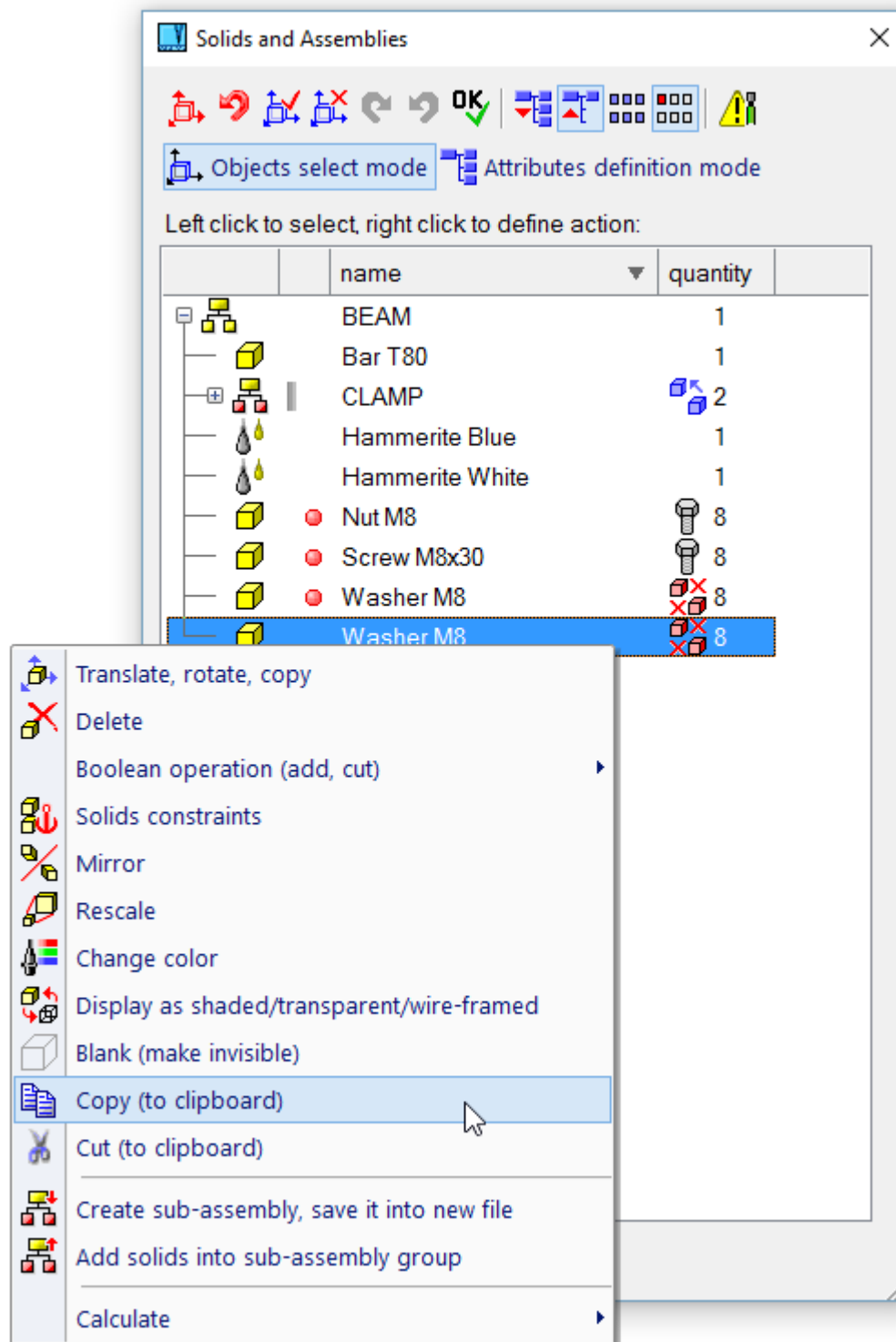
Se os sólidos possuírem o mesmo nome e se não fizerem parte de um grupo idêntico, a BOM pode conter dados errados. Os sólidos são classificados e contados de acordo com os seus nomes. Se não estiverem num grupo idêntico, podem ser alterados individualmente. Consequentemente, podem ocorrer peças com formas diferentes, sob o mesmo nome.

Podem ser criados grupos idênticos a partir de grupos de sólidos seleccionados – veja *Adicionar Sólidos a Cópias Idênticas* na secção *Cópias Idênticas de Sólidos*

Modo de Seleção de Objetos

O modo de seleção de objetos, permite a seleção de objetos para futuros comandos de edição, de modo similar como se fizesse um clique em objetos do espaço 3D e depois clique com o botão direito do rato, seleccionar um comando do menu. Pode seleccionar sólidos apenas no nível mais elevado da montagem, para edição.

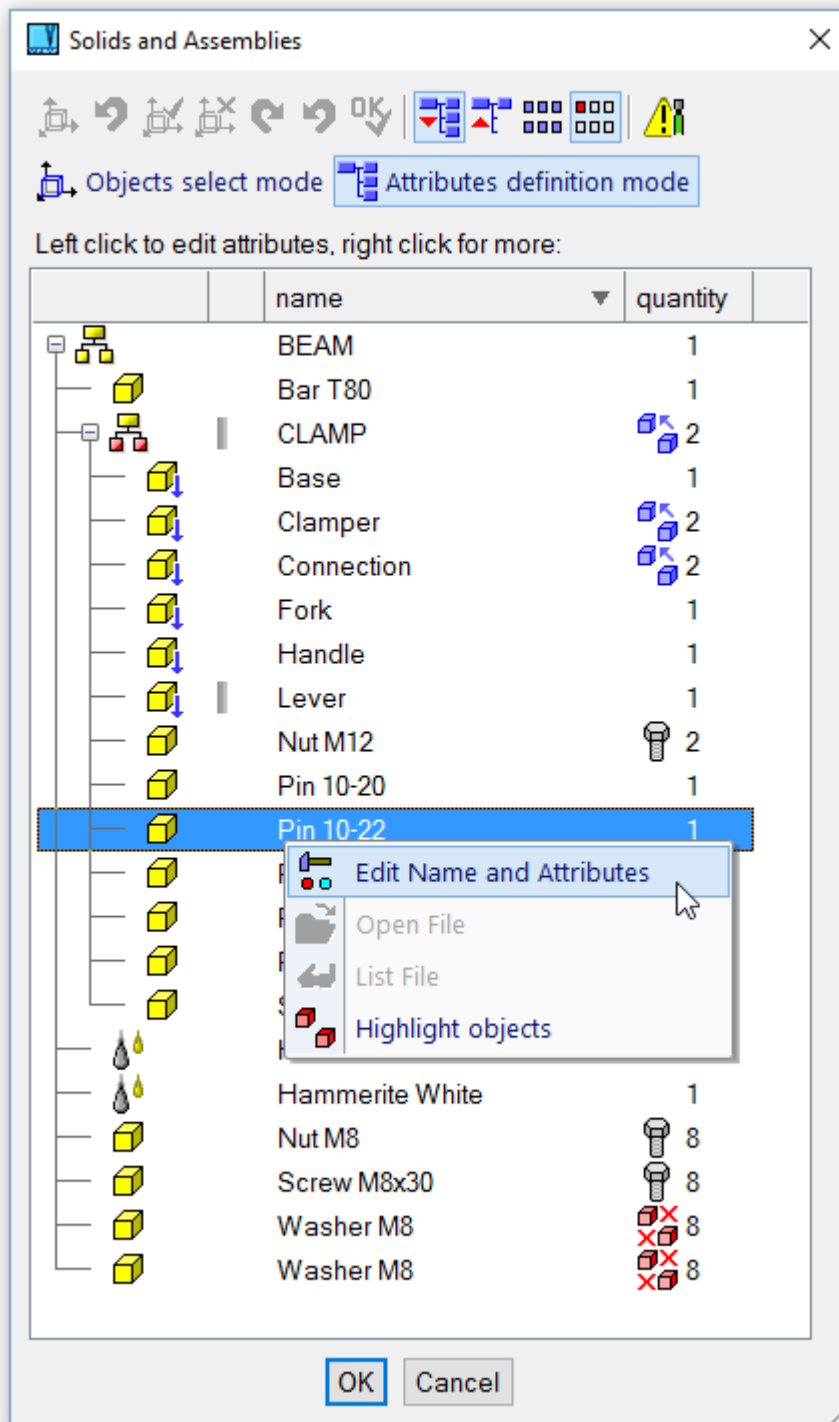
Pode também fazer clique com o botão esquerdo do rato em várias linhas e terminar a seleção com um clique do outro lado, direito, ou numa linha simples para edição de um item simples, correspondente.



Estrutura da árvore de montagem, modo de seleção de objetos

Modo de Definição de Atributos

O modo de definição de atributos, permite a definição do nome e atributos para todos os sólidos, em todos os níveis da montagem.



Estrutura da árvore de montagem, modo de seleção de atributos

Gestão de Todos os Ficheiros da Árvore de Montagem

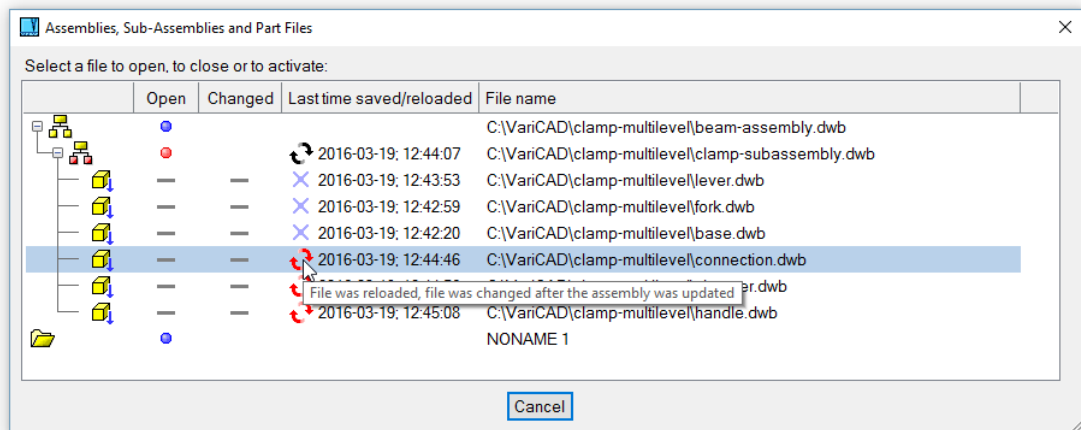


Ficheiros Árvore Montagem - OATR

Este comando abre uma janela que contém a estrutura da montagem de todos os ficheiros relacionados com os ficheiros atualmente abertos. Pode abrir qualquer sub-montagem ou ficheiro peça, se clicar na linha correspondente na tabela. A listagem do ficheiro de estrutura, contém dados das últimas alterações de todas as peças relacionadas ou sub-montagens. Este comando está disponível a partir do menu Janela.

Se mover o cursor sobre os ícones, no esquema, surge uma dica com informação adicional.

Enquanto estiver a abrir uma montagem ou uma sub-montagem, os ficheiros dos níveis inferiores, são novamente carregados. Se a data da sua alteração é mais antiga que a data de alteração da montagem, este recarregamento, pode ser passado de forma opcional.



Ficheiros da árvore de montagem

Planificação de Superfícies (Desenrolar)

A planificação de superfícies permite criar uma versão desenrolada (planificada) de uma superfície 3D e transferi-la para o 2D. Esta possibilidade permite representar peças criadas de chapa quinada. Mais, é possível criar estas peças como objetos cheiros, se apenas necessitar de obter uma superfície planificada. Cada superfície dobrada pode ser criada como uma casca interior ou exterior.

É possível planificar apenas superfícies através de linhas pelas quais podem ser estendidas, tais como cilíndricas ou cónicas. Os planos também podem ser planificados, mas são mostrados sem alterações no 2D. É possível selecionar mais de uma superfície para planificar. Para várias superfícies, a função resolve as ligações das superfícies planificadas.

Estes objetos desenrolados, são criados no desenho 2D na escala de 1:1 e podem ser usados como objetos de arranque, caso os desenhos 2D sejam plotados. As fronteiras exteriores das superfícies, são linhas ou curvas aproximadas para os segmentos de linhas mais curtos. As coordenadas XY dos pontos exteriores, podem ser guardados para um ficheiro de texto. Os apontadores podem também ser colocados nesses pontos exteriores.

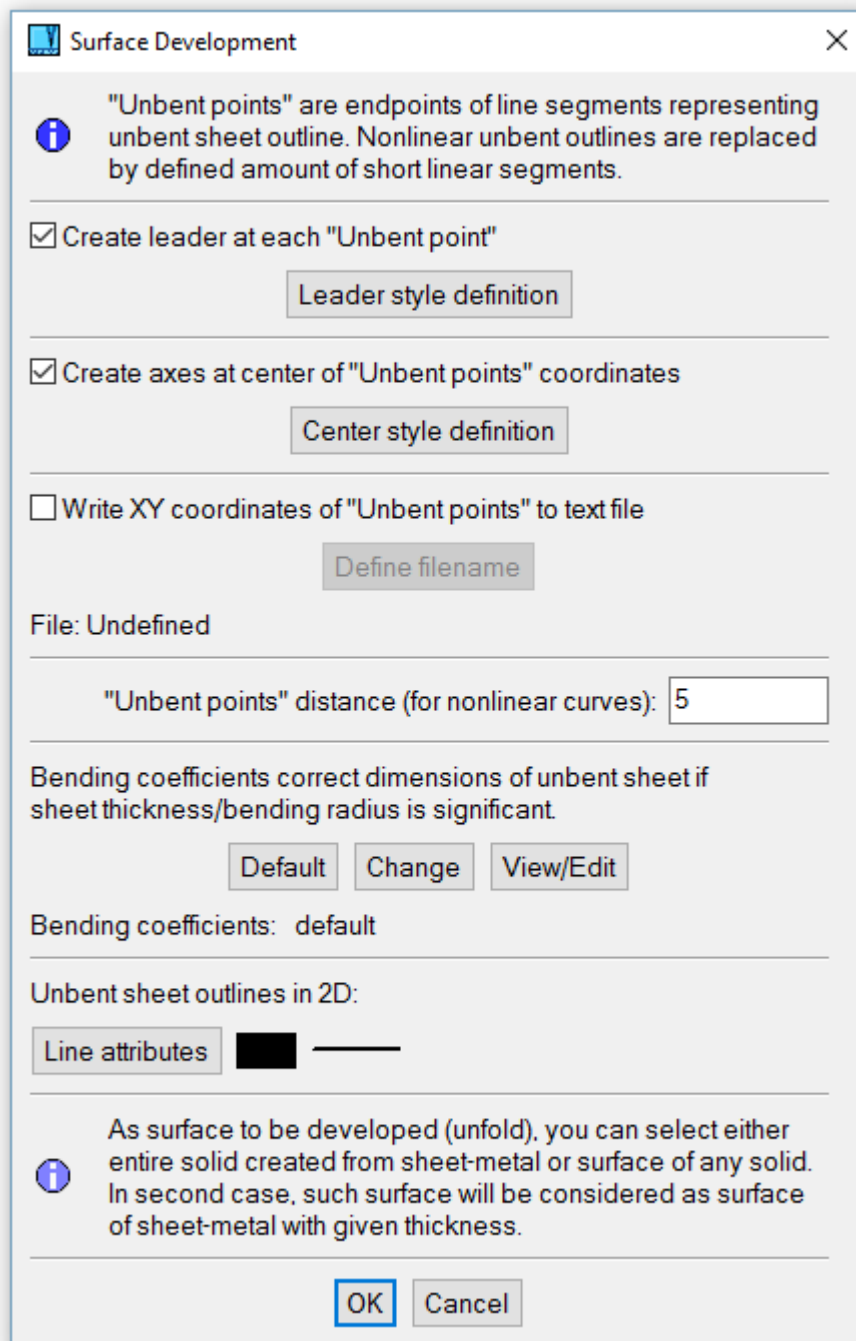
Se a folha for fina o suficiente, é possível ignorar a espessura. De outro modo, a espessura deve ser definida e o seu valor é incorporado no cálculo da planificação.



Planificação de Superfícies - SDE

As propriedades seguintes, devem ser definidas, antes de seleccionar as superfícies a planificar:

- Se o ficheiro de texto com os pontos exteriores vai ser criado
- Se a origem e as guias vão ser criadas na planificação 2D
- Espessura do material (se indefinida, é usado zero)
- Atributos da linha usada no desenho 2D



Janela de planificação de superfícies

Depois de definir estas propriedades, deve seleccionar as superfícies a planificar. Carregue em "Enter" ou o botão do lado direito do rato para terminar a seleção das superfícies. Existem as seguintes opções adicionais:

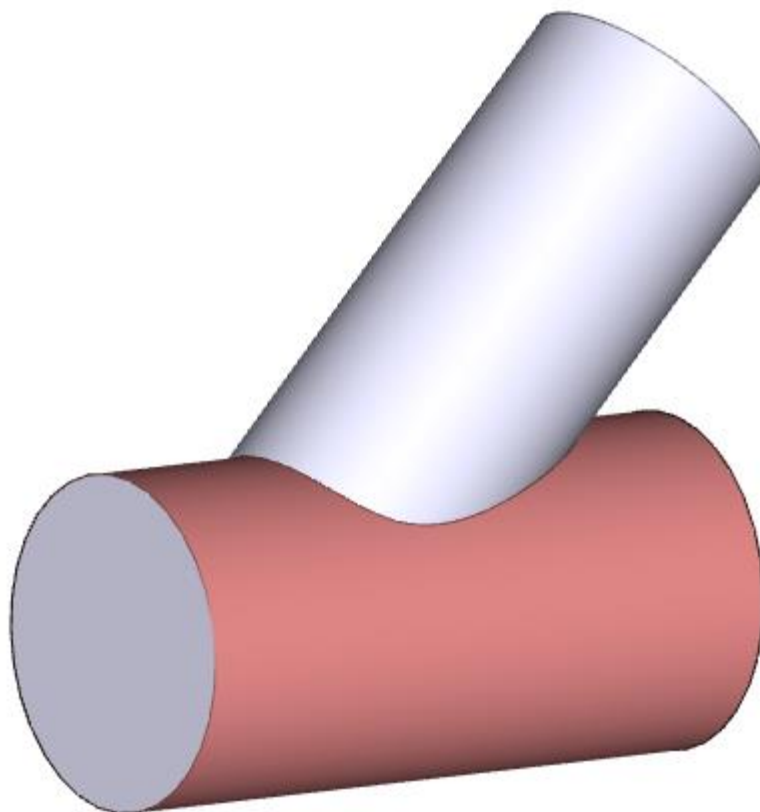


Deve seleccionar todo o sólido criado como chapa quinada. Esta opção está disponível apenas se não existirem outras superfícies seleccionadas. Se todo o sólido estiver seleccionado, é possível desseleccionar algumas das suas superfícies.

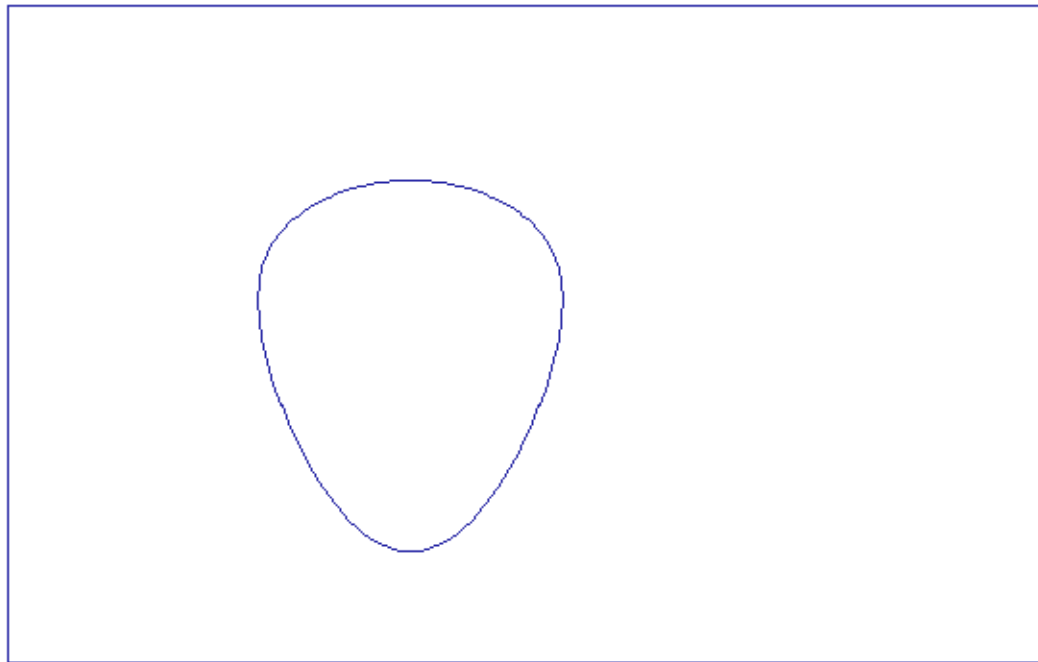
As outras opções disponíveis permitem alternar entre os modos de seleção e sem seleção, desfazer a seleção prévia ou terminar a seleção e executar a planificação.

Depois de efetuada a seleção das superfícies, é necessário definir a espessura do material. Se as superfícies seleccionadas, for de chapa quinada, a espessura é calculada automaticamente e podemos confirmar esse valor. De outro modo, podemos definir se a espessura tem ou não um valor significativo. Se sim, então deve ser definida um valor para a espessura e seleccionar se a superfície em causa é exterior da chapa quinada ou se pertence a um nível adicional da superfície.

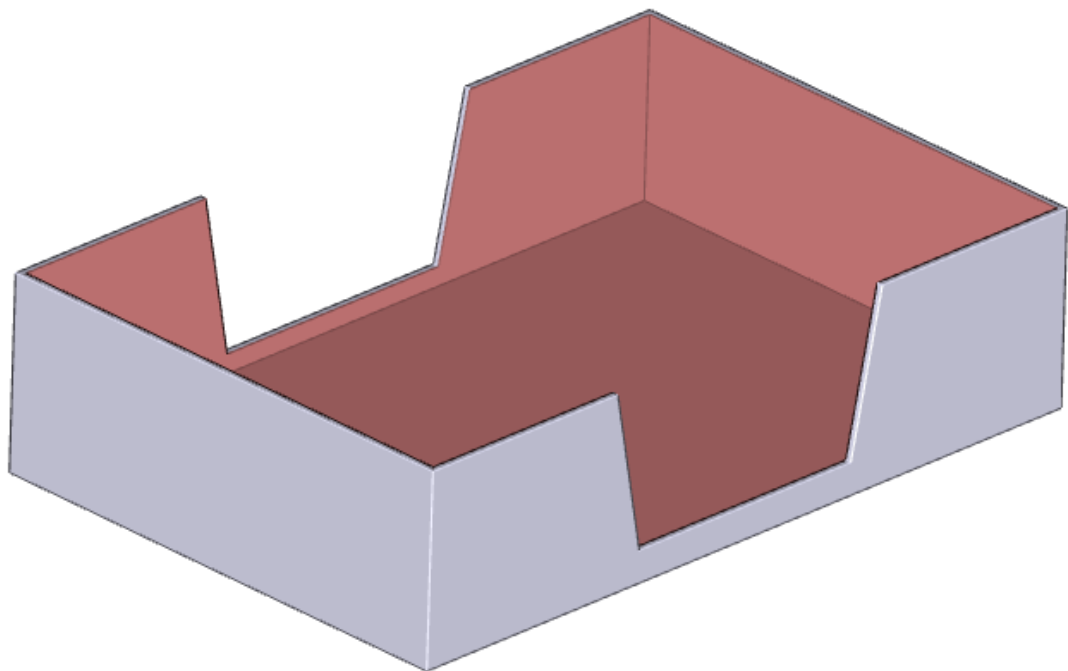
A etapa final, é o arrasto das superfícies planificadas para o desenho 2D. Se necessário, deve ser definida a origem da superfície e a posição das guias dos apontadores.



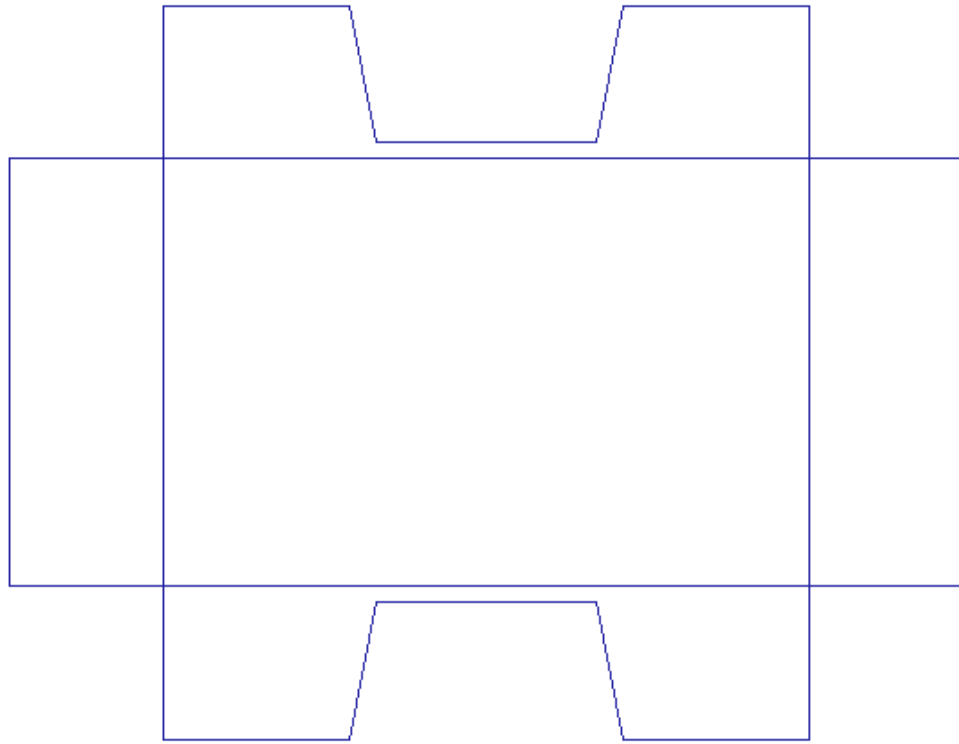
Seleção da superfície a ser planificada (desenrolada)



Visualização 2D da superfície planificada



Seleção de mais superfícies



Visualização 2D das superfícies planificadas

Capítulo 13. Lista de Materiais, Atributos dos Objetos e Legendas

Esta secção descreve o modo para trabalhar com listas de materiais, atributos dos objetos 3D e montagens e métodos para criar listas de peças, além do preenchimento automático de legendas e a gestão de outros dados não gráficos.

Atributos dos Objetos

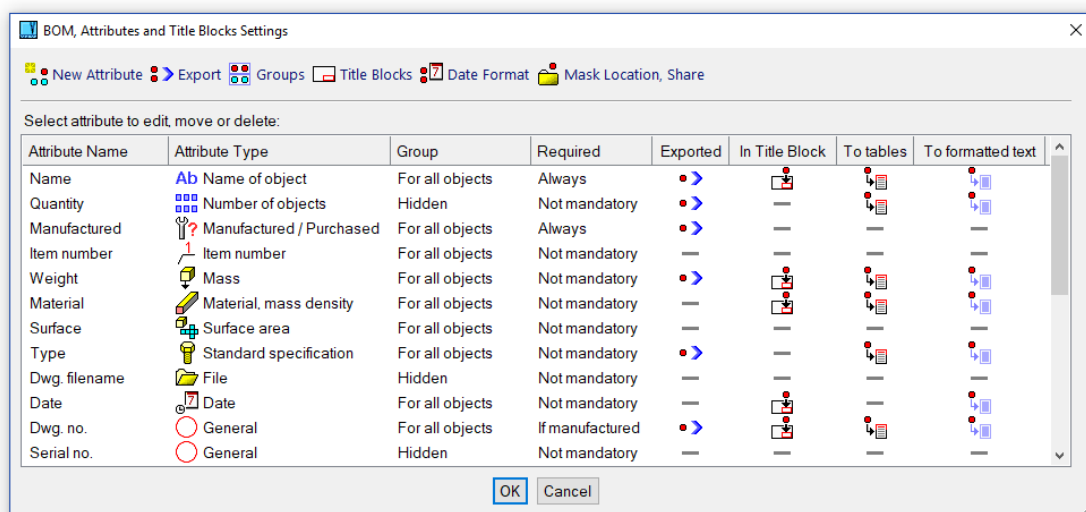
Cada sólido ou montagem, pode ter um nome definido e atributos. As peças mecânicas como parafusos, rolamentos e perfis normalizados, possuem já atributos e nomes por defeito. Os atributos e os nomes podem ser usados como método de seleção de sólidos (seleção de sólidos de acordo com os seus atributos). Os atributos podem ser inseridos nas legendas da área 2D, podem ser listados em ficheiros que contêm a lista de peças de uma montagem e que podem ser exportadas para ficheiros adequados a outros sistemas, como folhas de cálculo. O nome do objeto é de facto uma espécie de atributo.

Lista de Materiais, Atributos e Máscara de Legendas



Lista de Materiais, Atributos e Configurações das Legendas

Esta função permite a definição de novos atributos, a edição ou a eliminação dos atributos existentes, a gestão dos atributos dos grupos, legendas e a criação de ficheiros adequados a outros sistemas. Os atributos e as suas propriedades são descritos abaixo.



Lista de Materiais, Atributos e Configurações das Legendas

Partilhar Lista de Materiais, Atributos e Definições de Legendas (Máscara)

A partilha da máscara da Lista de Materiais (definições das Listas de Materiais) está disponível se clicar no ícone “Localização da Máscara, Partilhar” na barra de ferramentas superior, da janela da máscara das Listas de Materiais. Quando é criada uma máscara de Listas de Materiais adequada a todos os outros utilizadores, então guarde-a no caminho definido. Todos os utilizadores necessitam de definir o mesmo caminho para poderem usufruir dessa máscara da Lista de Materiais.

Definição de Atributos

Atributo Nome

Cada atributo tem o seu nome próprio. O nome deve ser único entre todos os atributos definidos. O nome deve representar o significado do valor do atributo. Por exemplo, se o atributo definir o material de um sólido, então o atributo deve ser chamado de “material” ou algo similar.

Se os atributos estiverem definidos em diferentes configurações, os seus nomes são usados para o reconhecimento de valores compatíveis – veja *Compatibilidade dos Atributos Definidos e Atributos de Grupo* e *seção Compatibilidade dos Atributos Definidos e Grupos de Atributos*

Tipo de Atributo e Valor do Atributo

O tipo de atributo determina o método de definição de atributo ou outro comportamento do atributo. Além disso, cada atributo pode ser definido como de tipo “Geral”, mas é sempre melhor considerar o tipo mais adequado. Existem os seguintes tipos disponíveis:



Nome do Objeto – define o nome do objeto para o seu reconhecimento (por exemplo “Veio 32-150” etc...). Os nomes definidos são geralmente necessários para a definição da lista de peças. Se o nome não estiver definido, o sólido não pode ser processado na lista de materiais. Apenas pode ser definido um atributo do tipo “Nome do Objeto” entre todos os atributos disponíveis.



Numeração de Itens – pode ser automaticamente atribuído na Lista de Materiais. Se o desenho 2D estiver criado, a numeração de itens dos sólidos é automaticamente usada como textos guia.



Massa – valor da massa (peso) do sólido. Se definido, o VariCAD permite calcular a massa do sólido usando o mesmo método que na função “Volume, Massa e Centro de Gravidade”. Depois do cálculo, é possível selecionar o resultado em várias unidades (kg, g, lb, oz, etc...).



Área – valor de área de um sólido. Se definido, o VariCAD permite calcular a área de um sólido usando o mesmo método que na função “Área”.



Fabricado / Comprado – o valor define se a peça é fabricada (documentação é criada) ou se é comprada. De acordo com este atributo, os outros atributos podem ser necessários ou não. Os objetos fabricados, podem requerer outros atributos diferentes (como por exemplo, número do desenho) que os comprados (como por exemplo, código de compra).



Número de Objetos – para um sólido único, o valor é sempre igual a 1. Na lista de materiais, o valor é automaticamente contado como a soma dos objetos idênticos numa montagem. Para a montagem, podemos obter o valor da soma do número de objetos de todas as peças.



Data – o valor contém o dia do mês, mês e ano. É possível configurar a representação da data, quando usamos a função *Lista de Materiais, Atributos e Configurações de Legendas* ou a seção *Lista de Materiais, Atributos e Máscara de Legendas*. É possível selecionar a mesma representação como no sistema operativo, ou é possível definir o próprio.



Ficheiro – o valor contém um ficheiro existente, normalmente o ficheiro que contém a peça ou montagem correspondente. É possível selecionar o nome do ficheiro a partir da listagem da pasta ou é possível escolher a partir do ficheiro corrente ou de um ficheiro de uma peça definido numa ligação de montagem.



Material – contém o valor do material da peça. Se definido, é possível escolher previamente o valor a usar, ou pode ser copiado o valor de outro sólido existente.



Especificação Standard – este valor geralmente contém especificações de standards, como DIN, ANSI etc... Este atributo é definido automaticamente para os sólidos inseridos a partir das bibliotecas de peças, como parafusos, porcas, rolamentos, etc...



Atributo de tipo geral – pode ser usado sempre que qualquer um dos tipos prévios não seja uma boa opção. Para este atributo, é possível também definir mais métodos de definição de valores - veja abaixo.

Esses atributos podem ser:

- Texto – pode conter qualquer sequência de letras ou números (usado para nomes, nomes de ficheiros, descrições...)
- Inteiro – contém números inteiros (usado para número de objetos...)
- Real – contém números com casas decimais (usado para massa, área ...)
- Data - contém uma data

Valor dos Sólidos 3D ou da Área 2D

Se o atributo for definido como de tipo Geral, é possível selecionar um método adicional para a sua definição de valor. É possível obter o seu valor com:

- Comprimento medido no 3D
- Espessura medida no 3D
- Diâmetro do cilindro medido no 3D
- Qualquer valor medido no 3D
- Escala da área 2D
- Formato da área 2D

Outras Definições de Atributos

Para cada atributo, podem ser definidos ainda:

- Quando o atributo é requerido. Se definido como necessário e o seu valor estiver em falta, surge um sinal de aviso na linha correspondente durante a definição de atributos. É possível controlar os atributos em falta, usando a função "Controlar Atributos".
- Copiar valor da montagem. O valor do atributo pode ser copiado a partir do atributo da montagem a que ele pertence.
- Critério de escolha.
- Se o valor é contável e como criar a soma dos objetos.
- Definição adicional para o tipo "ficheiro" - se o atributo do tipo de ficheiro, quer dizer um ficheiro que contenha a peça respetiva.

O membro dos grupos, quando exportados para texto formatado, legendas e também a sua exportação para ficheiros, é descrita nos parágrafos seguintes.

Se o atributo estiver listado na janela de definição dos Atributos Sólidos ou na janela de Lista de Materiais, Atributos e Configurações de Legendas, é sempre possível ver o uso dos atributos:



O atributo é usado na lista de peças (em ficheiros de texto formatados, adequados para inserção no 2D)



O atributo é inserido numa legenda (ou mais).



O atributo é usado num ficheiro de texto adequado para importação noutros sistemas.

Grupos de Atributos

É possível criar um novo grupo de atributos, renomear ou apagar um já existente. Para um atributo, é possível selecionar ou desseleccionar o grupo a que o atributo pertence. Na função "Atributos Sólidos", pode ser atribuído (ou não) o grupo de atributos selecionado, ao sólido correspondente. Pode ser executado o mesmo para uma montagem ou ficheiro na função "Atributos de Montagem, Preenchimento de Legendas".

Os atributos de grupos, permite definir diferentes atributos para objetos diferentes. Se o grupo de atributos for definido para um objeto, os atributos extra deste grupo são pedidos.

Por exemplo, pode ser definido um grupo com o nome "Chapas Quinadas" e um atributo chamado "Espessura da Chapa". Se atribuírmos o grupo "Chapas Quinadas" a um sólido criado como chapa quinada, então durante a definição de atributos para este sólido, o atributo "Espessura da Chapa" é necessário. Por outro lado, o atributo "Espessura da Chapa" não vai ser necessário para um veio.

Saída para Texto Formatado (Lista de Peças)

A partir da Lista de Materiais, é possível criar um ficheiro de texto formatado que contenha uma lista de peças. A formatação é correta se o ficheiro de texto usar fontes de tamanho fixo. Se o ficheiro for inserido na área de desenho 2D do VariCAD, as colunas são formatadas devidamente para as fontes de

tamanho fixo. Na área 2D, é possível inserir tal ficheiro em tabelas pré-definidas, usando a função "Inserir Ficheiro de Texto - TXI".

O nome e atributos de cada peça na lista, pode ser dividido em mais linhas.

Para um atributo, é possível definir:

- Se o atributo é impresso num ficheiro de texto formatado
- Largura da coluna em caracteres
- Se o texto está alinhado à esquerda ou à direita
- Se uma linha é criada depois do valor dos atributos
- Inserção opcional de espaços antes do valor do atributo

A ordem dos atributos escritos no tal ficheiro de texto formatado, é a mesma que a ordem na Lista de Materiais, Atributos e Configurações de Legendas.

Legendas

É possível definir uma ou mais legendas. Para uma legenda, podemos definir o ficheiro 2D correspondente com a legenda em si. Para um atributo, é possível definir a sua inserção na legenda.

Definição da Legenda

Define um nome para uma legenda. O nome deve ser único entre todos os definidos, se existir mais que uma legenda.

Para a inserção automática na área 2D, defina:

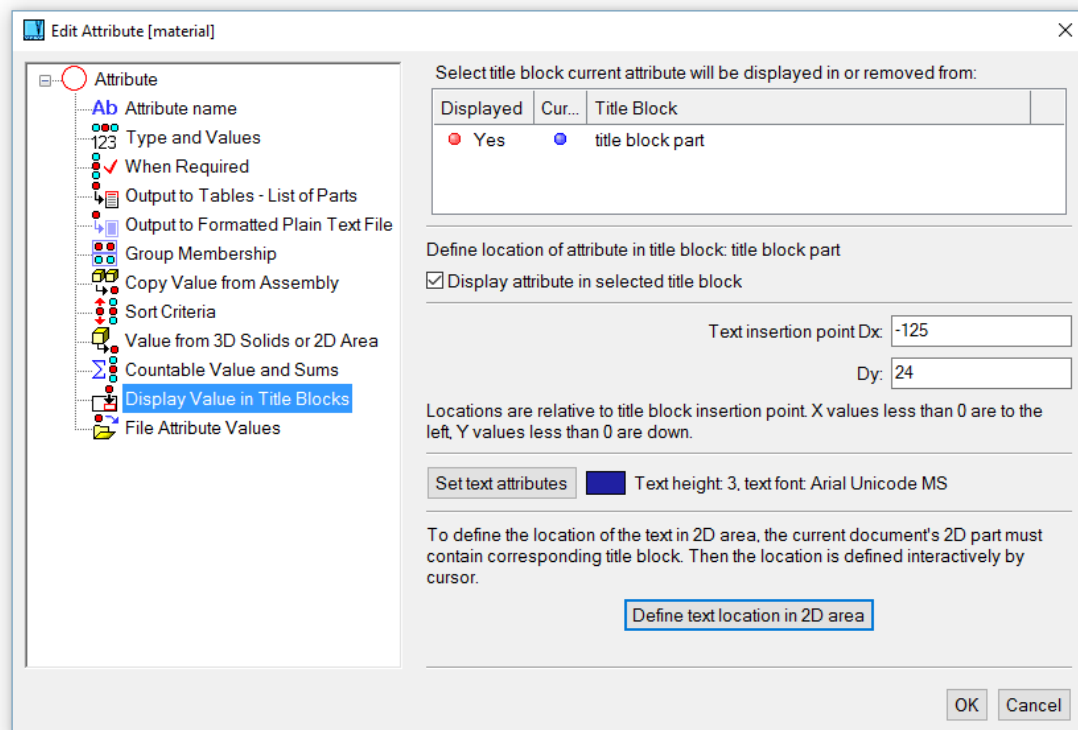
- O ficheiro 2D com os objetos que representam a legenda. O ficheiro deve ser preparado em primeiro lugar. Podemos selecionar o ficheiro correspondente a partir da lista de ficheiros. Neste caso, a legenda deve ser criada com o seu ponto de inserção nas coordenadas $x=zero$, $y=zero$. Podemos também selecionar os objetos da legenda a partir do ficheiro corrente e depois definir o ponto de inserção. Neste caso, abra o ficheiro com os objetos em primeiro lugar e depois defina a legenda.
- O ponto de inserção da legenda relativamente a um dos quatro cantos da área de desenho.
- Legendas para montagens, peças ou documentos que não tenham definição de montagem-peça. Antes da inserção automática da legenda, é necessário selecionar uma legenda a partir da lista. Se o documento tiver uma definição montagem-peça e a legenda estiver pré-definida para cada definição, a seleção é omissa (em caso da única opção).

Uma vez devidamente definida, o VariCAD insere a legenda automaticamente na localização desejada, sempre que necessário.

Inserção de Atributos na Legenda

Para um atributo, podemos selecionar a legenda em que o atributo é mostrado. Um atributo pode ser visualizado em mais que uma legenda. Depois defina:

- As propriedades do texto, como altura, inclinação, fonte ou cor (a cor pode ser mapeada em espessuras de linhas para impressão).
- A localização do texto relativamente ao ponto de inserção das legendas. É fácil localizar o texto usando o cursor na área 2D, se o ficheiro corrente contiver a legenda correspondente.



Atributos das legendas

Exportação para Outros Sistemas

A partir da Lista de Materiais, é possível criar um ficheiro de texto adequado para outros sistemas, como por exemplo uma folha de cálculo. A ordem dos atributos escritos nesse ficheiro, pode ser diferente que a ordem na Lista de Materiais, Atributos, Configurações de Legendas. A partir da lista de atributos, podemos definir se o atributo selecionado é exportado ou definir a sua ordem entre os outros atributos exportados.

O nome e atributo de cada peça no ficheiro, são escritos numa linha. Para exportar, é possível selecionar um objeto extra - um nível de inserção. Em tal caso, o valor determina se o objeto na linha representa uma peça ou montagem.

Podemos definir o formato de um ficheiro de texto:

- Se os atributos forem escritos em registos de comprimento fixo ou se são separados por caracteres selecionados (normalmente por ";" ou por "|")
- Como é que o valor do atributo "Fabricado - Comprado" é representado
- Como é que o ficheiro é codificado – ANSI, Utf-8 ou Unicode
- Como é que o fim das linhas é criado – de acordo com o sistema operativo corrente, ou Windows (CR-LF), ou de acordo com o UNIX (LF).
- Opcionalmente, se um cabeçalho for exportado.

Compatibilidade dos Atributos Definidos e Grupos de Atributos

Antes do uso dos atributos, Listas de Materiais e Legendas permanentemente, deve considerar a sua configuração devida e alterar as configurações de acordo com os regulamentos. O ficheiro que contém as configurações, é uma parte da distribuição do VariCAD, mas deve ser tomada como exemplo. A primeira vez que são usadas, as configurações são inicializadas. A partir daí, os atributos são reconhecidos automaticamente. É possível alterar os seus nomes (e não apenas os seus valores) e o VariCAD aceita-os sempre devidamente.

Para permitir tal comportamento para mais utilizadores da mesma empresa, deve ser usado apenas um ficheiro de configuração. A melhor opção é guardar as configurações num local acessível via rede local. Na função "Lista de Materiais, Atributos, Configurações de Legendas" selecione a opção:



Alterar Caminho. É possível carregar as configurações a partir da pasta selecionada. Da próxima vez que trabalhar com Listas de Materiais, os atributos ou as suas configurações, são carregadas da pasta ou guardadas para a mesma pasta. Podemos também redefinir o local onde está a configuração.

Se trabalhar com ficheiros criados de acordo com outras configurações de atributos, estes equiparam as configurações apenas se tiverem nomes de atributos idênticos (as maiúsculas/minúsculas, são ignoradas).

Se os atributos dos sólidos nos ficheiros forem definidos de acordo com uma máscara de atributos antiga (em versões do VariCAD mais antigas que 2007-3.00), eles são devidamente reconhecidos.

A compatibilidade dos grupos de atributos definidos, segue as mesmas regras que a compatibilidade dos atributos.

Trabalho com Listas de Materiais

Uma Lista de Materiais contém uma lista legível de peças de montagem, os seus nomes e atributos. A Lista de Materiais permite:

- A edição dos atributos dos sólidos, facilmente dentro de uma função
- A listagem, abertura ou ativação de ficheiros associados a uma peça selecionada
- A criação de ficheiros contendo uma lista de peças, ficheiros adequados a outros sistemas ou a cópia dos atributos para ficheiros peça, que mais tarde serão usados para o preenchimento de legendas

É possível criar Listas de Materiais, pelos três métodos seguintes – a um nível básico, contendo montagens ou a partir de grupos 3D.

Lista de Materiais a Nível Básico



Criar Lista de Materiais a Nível Básico – BOM, Ctrl + E

Cada objeto da Lista de Materiais, é uma peça que pertence à montagem atual (ao ficheiro atual). Todos os objetos são mostrados num único nível. Todos os objetos são exportados para ficheiros.

Se a montagem atual, contiver sub-montagens inseridas, é possível selecionar das seguintes opções:



A Lista de Materiais é criada apenas do nível mais elevado. Os objetos que criam sub-montagens, não são mostrados.



A Lista de Materiais é criada de todos os níveis, incluindo as sub-montagens. Os objetos são todos mostrados num único nível. Este método é útil se necessitar de uma lista de peças e sub-montagens, a partir da montagem mais elevada.



A Lista de Materiais é criada de todos os níveis, apenas de peças singulares. Os objetos são todos mostrados num único nível. Este método é útil se necessitar de uma lista de todas as peças singulares, necessária para fabricação da montagem atual. Esta lista de peças, contém, claro, as peças usadas diretamente na montagem mais elevada e também as peças usadas em todas as sub-montagens. É um sumário da lista de peças.

Lista de Materiais que Contém a Estrutura da Montagem



Criar Lista de Materiais que Contém a Montagem – DSS3

O primeiro objeto na Lista de Materiais, é a montagem atual; os objetos seguintes, são as peças que pertencem a esta montagem.

Se a montagem atual contém sub-montagens inseridas, é possível selecionar a partir das seguintes opções:



A Lista de Materiais é criada a partir de todas as estruturas de sub-montagens. A Lista de Materiais, mostra uma estrutura legível da montagem completa e das sub-montagens, até ao limite inferior.



A Lista de Materiais é criada apenas a partir do nível mais elevado da montagem. A Lista de Materiais, mostra a montagem atual mais elevada e todos os objetos do nível mais elevado.

Lista de Materiais do Grupo 3D



Criar Lista de Materiais do Grupo de Montagem 3D – BOMG

Cada objeto Lista de Materiais, é uma peça da montagem atual (a partir do ficheiro atual), o mesmo que a criação da Lista de Materiais, num nível básico. Apenas as peças que pertençam ao grupo de sólidos selecionados, são inseridos na Lista de Materiais.

Os grupos 3D foram usados como substituição das sub-montagens, portanto a seleção de um grupo em particular, pode ser usada para a Lista de Materiais criada para a sub-montagem correspondente. Contudo, este método está obsoleto e é válido apenas para os ficheiros do VariCAD criados nas versões antigas.

Objetos Lista de Materiais

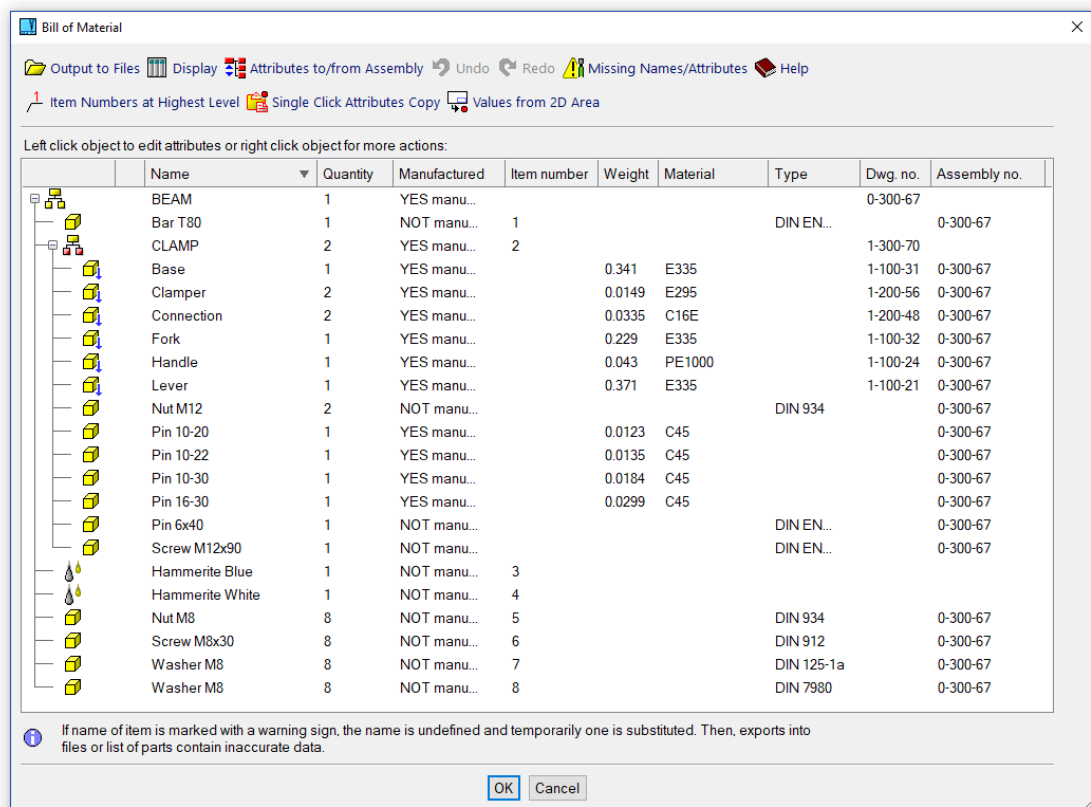
Os objetos Lista de Materiais, podem ser ao mesmo tempo a montagem atual ou uma peça da montagem atual. É listada numa única linha da Lista de Materiais. O nome do objeto e os atributos, são arranjados nas colunas correspondentes. Fazendo clique com o botão direito, permite-lhe:

- Editar os seus atributos
- Listar o ficheiro correspondente (se definido)
- Abrir o ficheiro correspondente
- Ativar o ficheiro correspondente (se já aberto)
- Realçar a peça ou peças correspondentes

Faça clique com o botão esquerdo do rato, permite-lhe editar os seus atributos.

Os objetos da Lista de Materiais, são distinguidos por diferentes ícones. Estes ícones são idênticos aos ícones usados na janela de estrutura da árvore de montagem, veja *Janela de Estrutura da Árvore de Montagem 3D secção Esquema da Árvore de Montagem 3D Capítulo 12.*

Os exemplos seguintes, contêm a Lista de Materiais, criada a partir da mesma montagem, por métodos diferentes:



Lista de Materiais, criada como uma estrutura de montagem completa

Bill of Material

Output to Files Display Attributes to/from Assembly Undo Redo Missing Names/Attributes

Item Numbers at Highest Level Single Click Attributes Copy Values from 2D Area

Left click object to edit attributes or right click object for more actions:

	Name	Quantity	Manufactured	Item number	Weight	Material	Type	Dwg. no.	Assembly no.
	Bar T80	1	NOT manu...	1			DIN EN...		0-300-67
	Base	2	YES manu...		0.341	E335		1-100-31	0-300-67
	CLAMP	2	YES manu...	2				1-300-70	
	Clamper	4	YES manu...		0.0149	E295		1-200-56	0-300-67
	Connection	4	YES manu...		0.0335	C16E		1-200-48	0-300-67
	Fork	2	YES manu...		0.229	E335		1-100-32	0-300-67
	Hammerite Blue	1	NOT manu...	3					
	Hammerite White	1	NOT manu...	4					
	Handle	2	YES manu...		0.043	PE1000		1-100-24	0-300-67
	Lever	2	YES manu...		0.371	E335		1-100-21	0-300-67
	Nut M12	4	NOT manu...				DIN 934		0-300-67
	Nut M8	8	NOT manu...	5			DIN 934		0-300-67
	Pin 10-20	2	YES manu...		0.0123	C45			0-300-67
	Pin 10-22	2	YES manu...		0.0135	C45			0-300-67
	Pin 10-30	2	YES manu...		0.0184	C45			0-300-67
	Pin 16-30	2	YES manu...		0.0299	C45			0-300-67
	Pin 6x40	2	NOT manu...				DIN EN...		0-300-67
	Screw M12x90	2	NOT manu...				DIN EN...		0-300-67
	Screw M8x30	8	NOT manu...	6			DIN 912		0-300-67
	Washer M8	8	NOT manu...	7			DIN 125-1a		0-300-67
	Washer M8	8	NOT manu...	8			DIN 7980		0-300-67

If name of item is marked with a warning sign, the name is undefined and temporarily one is substituted. Then, exports into files or list of parts contain inaccurate data.

OK Cancel

Lista de Materiais, criada como lista completa de peças singulares, num único nível

Bill of Material

Output to Files Display Attributes to/from Assembly Undo Redo Missing Names/Attributes

Item Numbers at Highest Level Single Click Attributes Copy Values from 2D Area

Left click object to edit attributes or right click object for more actions:

	Name	Quantity	Manufactured	Item number	Weight	Material	Type	Dwg. no.	Assembly no.
	Bar T80	1	NOT manu...	1			DIN EN...		0-300-67
	CLAMP	2	YES manu...	2				1-300-70	
	Hammerite Blue	1	NOT manu...	3					
	Hammerite White	1	NOT manu...	4					
	Nut M8	8	NOT manu...	5			DIN 934		0-300-67
	Screw M8x30	8	NOT manu...	6			DIN 912		0-300-67
	Washer M8	8	NOT manu...	7			DIN 125-1a		0-300-67
	Washer M8	8	NOT manu...	8			DIN 7980		0-300-67

If name of item is marked with a warning sign, the name is undefined and temporarily one is substituted. Then, exports into files or list of parts contain inaccurate data.

OK Cancel

Lista de Materiais, criada apenas pela montagem superior

Visualizar, Filtrar e Classificar Objetos das Listas de Materiais

Para classificar os objetos de acordo com os valores dos atributos selecionados (ou alfabeticamente de acordo com os nomes), faça clique com o botão do lado esquerdo do rato no cabeçalho da coluna do atributo.

É possível usar mais opções para definir o modo como os objetos são visualizados:



Mostrar Colunas. Esta função pode ser selecionada a partir do menu que surge no ecrã, ou executada depois de fazer clique com o botão do lado direito do rato no cabeçalho da lista. Podemos ainda selecionar um atributo para mostrar os seus valores na coluna ou desseleccionar um atributo para não mostrar os seus valores na coluna respetiva. Podemos ainda selecionar o atributo e a lista completa é classificada de acordo.



Filtrar os Objetos para Visualização. É possível definir filtros para a visualização dos objetos. Os filtros permitem mostrar objetos dentro de uma certa gama de valores de atributos ou mostrar os objetos com valores de atributos que contenham uma sequência definida de caracteres. Por exemplo, se desejar criar uma lista de todos os parafusos na montagem, pode ser definido um filtro para o nome dos objetos, que contenha o texto "parafuso".

Criar Ficheiros a Partir da Lista de Materiais

Podemos trabalhar com os seguintes ficheiros:



Saída para Texto Formatado, veja *Saída para Texto Formatado (Lista de Peças)* o secção *Saída para Texto Formatado (Lista de Peças)*.



Atributos de Saída para Ficheiros Peça. Os dados são adequados para o preenchimento das legendas. Para preencher as legendas de peças após a exportação de atributos, deve executar a função *Atributos Montagem/Peça, Preenchimento de Legendas* o secção *Atributos de Montagem, Preenchimento de Legendas* para cada ficheiro que contenha a peça correspondente.



Saída para Ficheiros de Texto. A saída é adequada para outros sistemas, como folhas de cálculo. Veja *Exportar para Outros Sistemas* o secção *Exportação para Outros Sistemas*. Se a Lista de Materiais for criada a partir de uma montagem e contiver sub-montagens, pode selecionar entre exportar a partir do nível mais elevado ou de todos os níveis.

Copiar Dados da Montagem para Peças e Vice-versa

Se a Lista de Materiais for criada como Lista contendo uma montagem, estão disponíveis as opções extra:



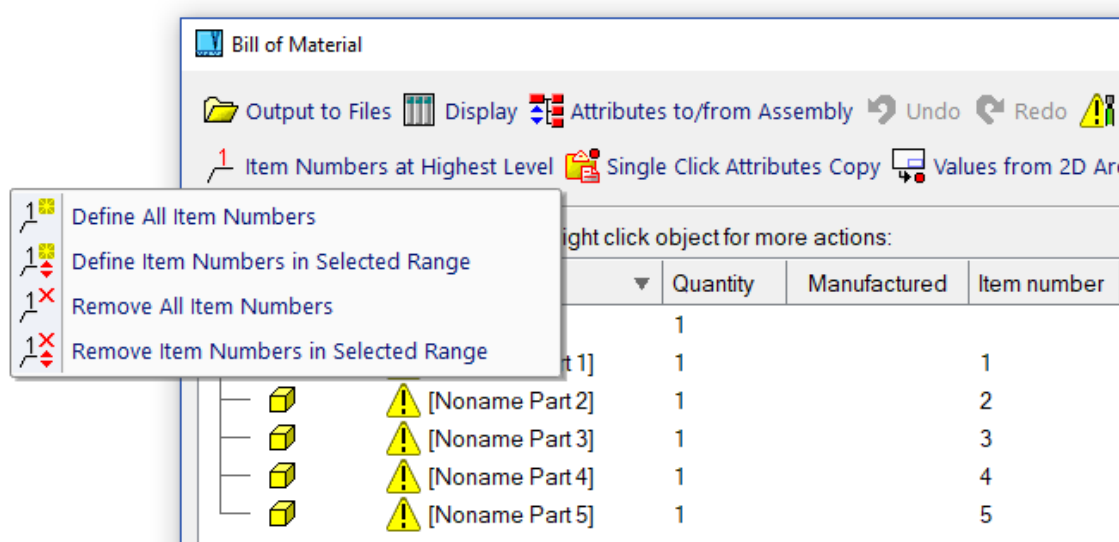
Valores dos Atributos da Montagem. Alguns atributos podem ter definido a opção "Copiar Valor da Montagem". Por exemplo, o valor do atributo "número do desenho" da montagem é o valor do atributo "número da montagem" na peça. Esta função copia o valor do atributo a partir da montagem para o atributo correspondente de cada peça.



soma dos Valores dos Atributos. Para os atributos com uma opção correspondente, o valor na montagem, é a soma dos valores de todas as peças. Podemos por exemplo obter o peso de uma montagem, como a soma dos pesos de todas as peças. Esta função define o valor do atributo na montagem como a soma dos atributos correspondentes das peças.

Definição da Numeração de Itens na Lista de Materiais

Para definir a numeração de itens na Lista de Materiais, a máscara da sua Lista de Materiais deve conter atributos do tipo “Numeração de Itens”. Podemos então atribuir a numeração de itens a objectos da montagem, ao mais alto nível. Depois da criação do 2D, a numeração de itens é automaticamente usada como textos guia.



Menu da Lista de Materiais contendo as definições da numeração de itens

Cópia de Atributos de Clique Único



Este comando abre a janela de atributos. Depois podemos fazer a definição dos valores para os atributos. Com a definição executada, clique na Lista de Materiais, linha por linha. Os atributos definidos são adicionados a cada linha seleccionada. Opcionalmente, todas as linhas da Lista de Materiais, podem ser modificadas de uma única vez. Alguns atributos ou nomes, não podem ser definidos deste modo. Este método é conveniente para a definição dos atributos comuns para vários sólidos, como por exemplo Fabricado-Comprado, Data de Criação, etc.

Atributos a partir da Área 2D



Esta opção permite a cópia de atributos a partir da área 2D, para cada desenho de peça. Como um atributo, podemos copiar o formato de desenho 2D e/ou a escala do desenho. Os atributos podem ser actualizados linha por linha ou para todos os objectos de uma única vez. O formato de desenho 2D ou a escala do desenho 2D como um atributo, deve ser activado na máscara da Lista de Materiais. Ambos os valores podem ser usados posteriormente para copiar para a

legenda dos desenhos 2D das peças (detalhes).

Objetos Suplementares



Objetos Suplementares - SPO

É possível definir objetos suplementares para o documento corrente. Os objetos suplementares, são todos os objetos não criados como sólidos 3D. Exemplos típicos, são a tinta, óleo, elétrodos de soldadura, etc. Numa Lista de Materiais, todos os objetos suplementares, estão ao mesmo nível que os outros sólidos 3D. Estes são corretamente listados na exportação da Lista de Materiais, uma lista de peças ou onde quer que a montagem de peças deva ser visualizada.

O trabalho com objetos suplementares, têm uma interface similar ao trabalho com Listas de Materiais. Podemos adicionar, apagar ou editar um objeto selecionado.

Atributos de Sólidos e Montagens

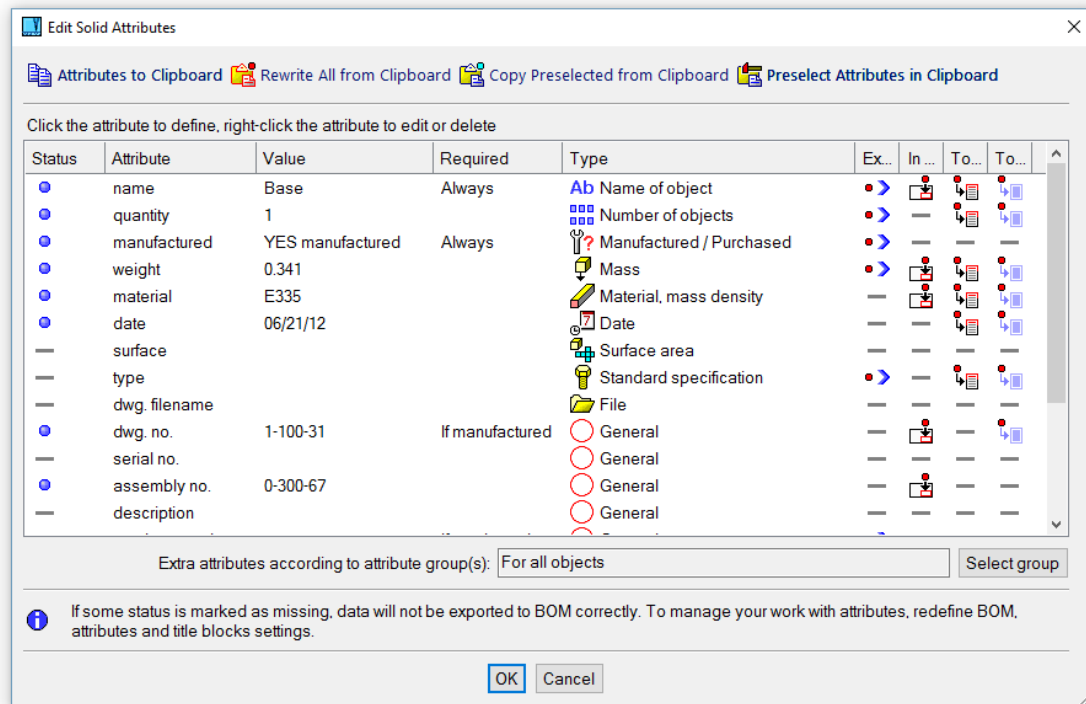
Atributos de Sólidos



Atributos dos Sólidos - SAT

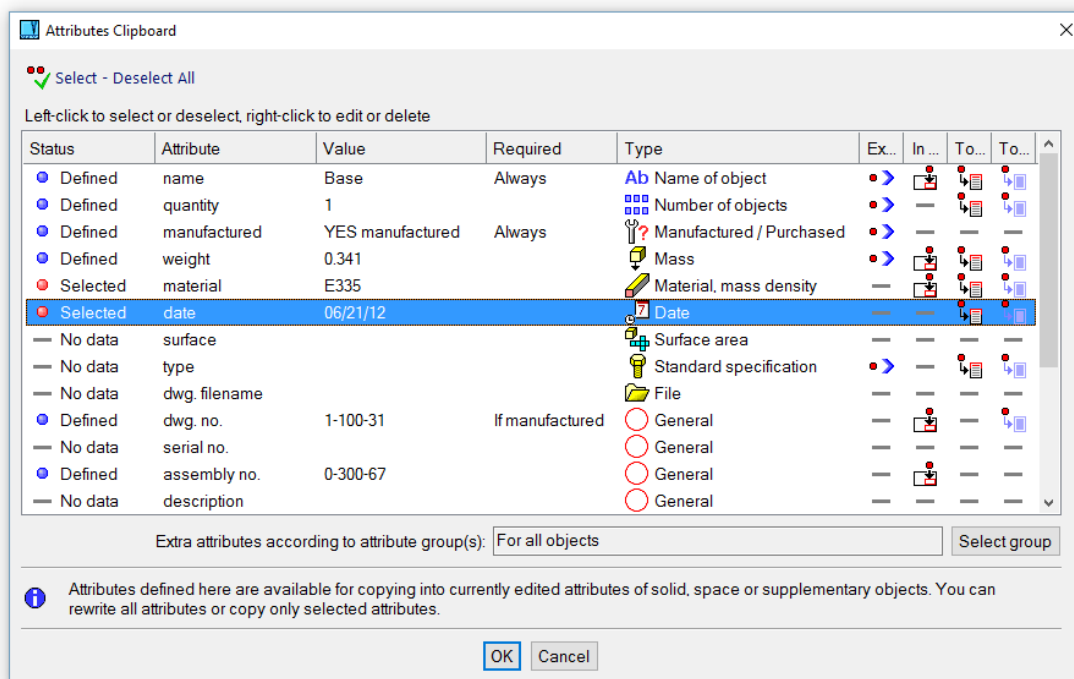
Define novos atributos, altera os atributos existentes ou apaga os atributos de um sólido selecionado. Os atributos são definidos de acordo com *Lista de Materiais, Atributos, Configurações de Legendas* ou *seção Lista de Materiais, Atributos e Máscara de Legendas*. Se for necessário definir a massa ou a área de uma superfície, existem cálculos geométricos disponíveis. Usando o atributo “Número de Itens”, não é relevante quando a criar uma Lista de Materiais a partir do 3D. No 3D, o número de itens é definido automaticamente como o número exato das peças correntes existentes.

É possível ainda definir um grupo de atributos ou grupos para o sólido selecionado. Depois pode definir atributos extra, pertencentes ao grupo de atributos selecionados.



Definição dos Atributos dos Sólidos

Os atributos podem ser colocados no clipboard. Então estes atributos, podem ser copiados para outro sólido. Todos os atributos existentes podem ser rescritos, mas muito provavelmente, pode ser necessário reescrever apenas alguns atributos. Tipicamente, pode ser a data de criação, autor do projecto ou outros atributos similares, normalmente comuns a vários sólidos.



Clipboard dos atributos do sólido



Atributos da Lista - ATL

Define os atributos a partir da lista visualizada de nomes dos sólidos e atributos. Os sólidos que usam um valor selecionado, são realçados. A partir do grupo realçado, pode selecionar o objeto cujo atributo deseja alterar. Esta função altera os atributos de cada objeto individualmente.



Alterar Atributos Idênticos - MTC

Altera o valor de um atributo para um novo valor, em todos os objetos. Em primeiro, selecione o atributo a partir da lista de atributos. Depois selecione o valor antigo, introduza o novo valor e todos os valores antigos vão ser substituídos pelos novos. Por exemplo, pode selecionar o atributo “material” e substituir todas as instâncias de um material pelo outro.



Controlar Atributos - ATC

Esta função permite escolher se queremos controlar os nomes em falta, atributos em falta, ou atributos em falta de acordo com a sua definição – veja *Lista de Materiais, Atributos, Configurações de Legendas* seção *Lista de Materiais, Atributos e Máscara de Legendas*. Se os objetos com os valores desejados em falta, forem encontrados, a definição de atributos é então executada. Podemos excluir os objetos do controle de atributos, de tal modo que estes objetos são ignorados durante a próxima verificação.

Lista de Materiais

Para a definição dos atributos dos sólidos e dos dados da Lista de Materiais, o material dos sólidos pode ser seleccionado a partir da Lista de Materiais. A Lista de Materiais é distribuída como uma parte do pacote VariCAD. Contudo, a lista distribuída é muito esquemática e curta. Cada utilizador pode adicionar materiais usados na sua própria empresa, ou editar os dados existentes. Os materiais na lista, estão catalogados por grupos de materiais.

Juntamente com a designação de material, cada material contém a definição da densidade de massa e outros dados opcionais. Por outras palavras, se um material for uma vez definido para um sólido, não é necessário definir a sua densidade mais tarde. A densidade deve ser conhecida se necessitar efectuar o cálculo da massa dos sólidos.

Opcionalmente, os materiais contêm a definição de cores. Nas definições de visualização das cores dos sólidos e dos arames, podemos ligar um modo de visualização onde as cores dos sólidos correspondem aos materiais dos sólidos. Para os sólidos sem definição de material ou materiais sem definição de cor, é usada uma cor comum.

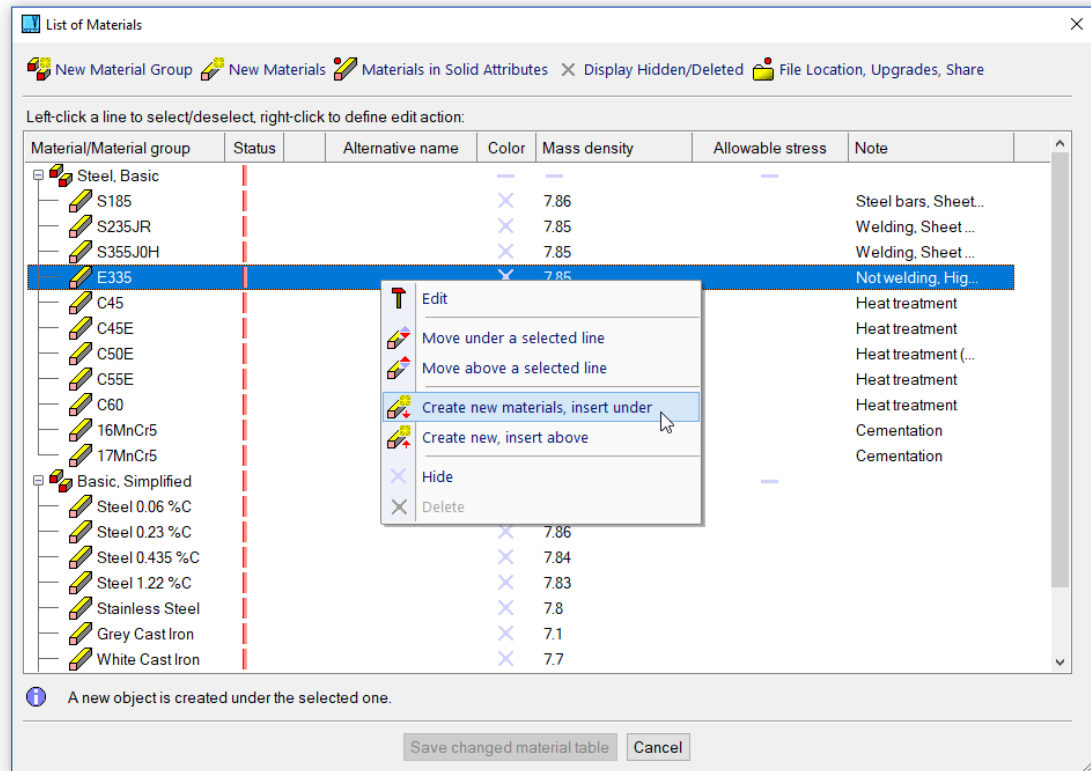
Criar e Editar a Lista de Materiais



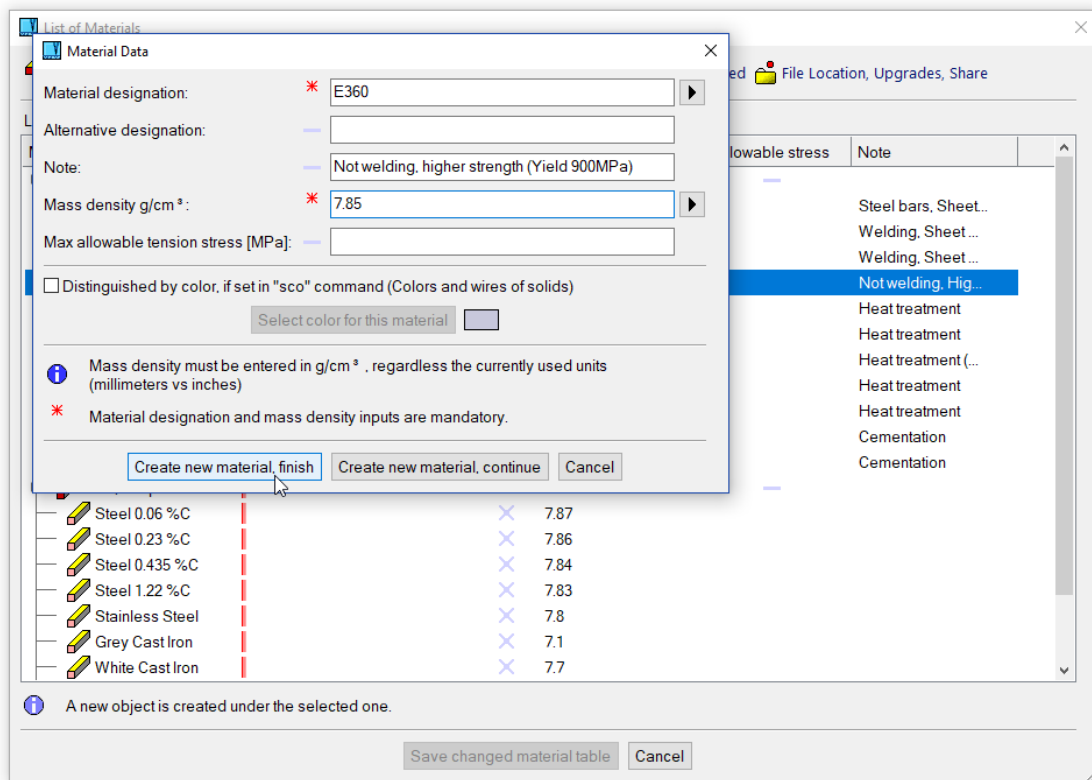
Definir ou Editar a Lista de Materiais - DMAT

Este comando faz a gestão das Listas de Materiais. É também possível fazer a sua execução a partir das definições do sistema – comando “CFG”, a partir da secção Geral, “Definições das Listas de Materiais”. Aqí, é possível eliminar uma Lista de Materiais definida pelo utilizador. Se esta lista for eliminada, é criada uma nova como cópia da lista distribuída pelo pacote VariCAD.

Para criar um novo material, faça clique com o botão direito do rato numa linha e seleccione se o novo material é inserido acima ou abaixo desta. Pode também clicar um ícone correspondente na linha superior de ícones. Para criar um novo grupo de materiais, para editar ou eliminar um material ou um grupo, clique numa linha e seleccione um passo a partir do menú que surge.



O novo material vai ser inserido abaixo da linha seleccionada



Definição do novo material

Estado dos Materiais ou Grupos

O estado é mostrado na segunda coluna da lista. Os ícones podem conter uma combinação de múltiplas situações.



Criado recentemente



Editado



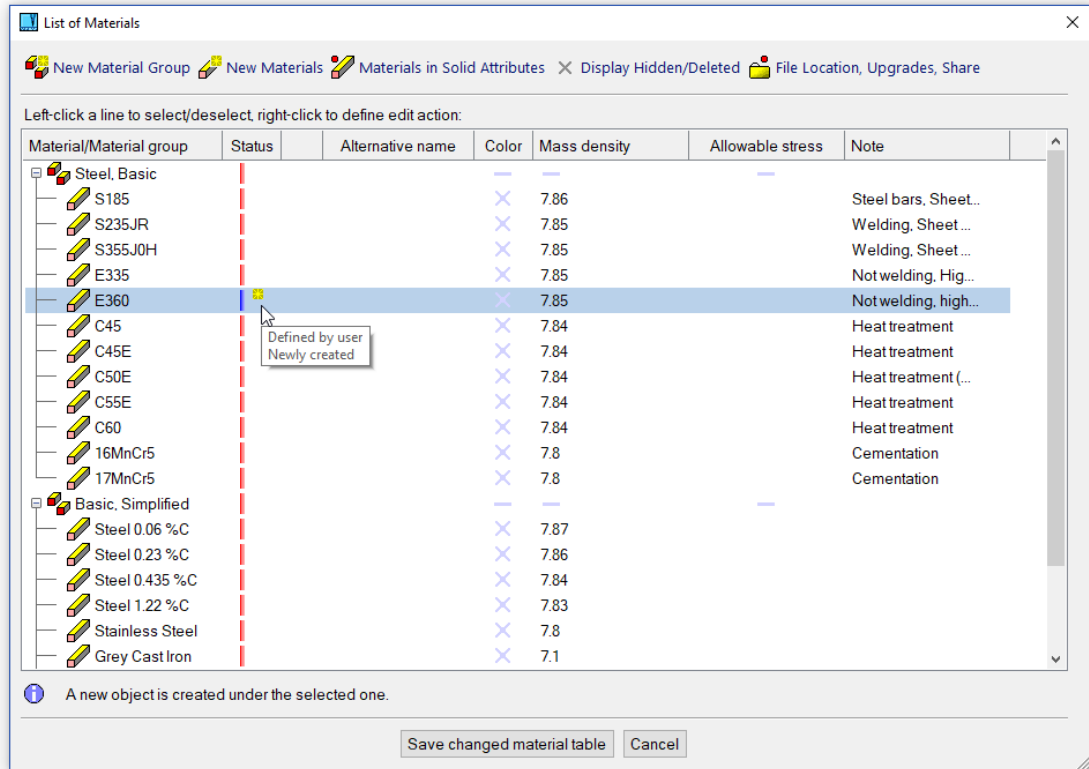
Agendado para eliminar. É mostrado apenas se ligar "Mostrar Esconder/Eliminado"



Esconder. É mostrado apenas se ligar "Mostrar Esconder/Eliminado"



Esconder, dados originais. É mostrado apenas se ligar "Mostrar Esconder/Eliminado"

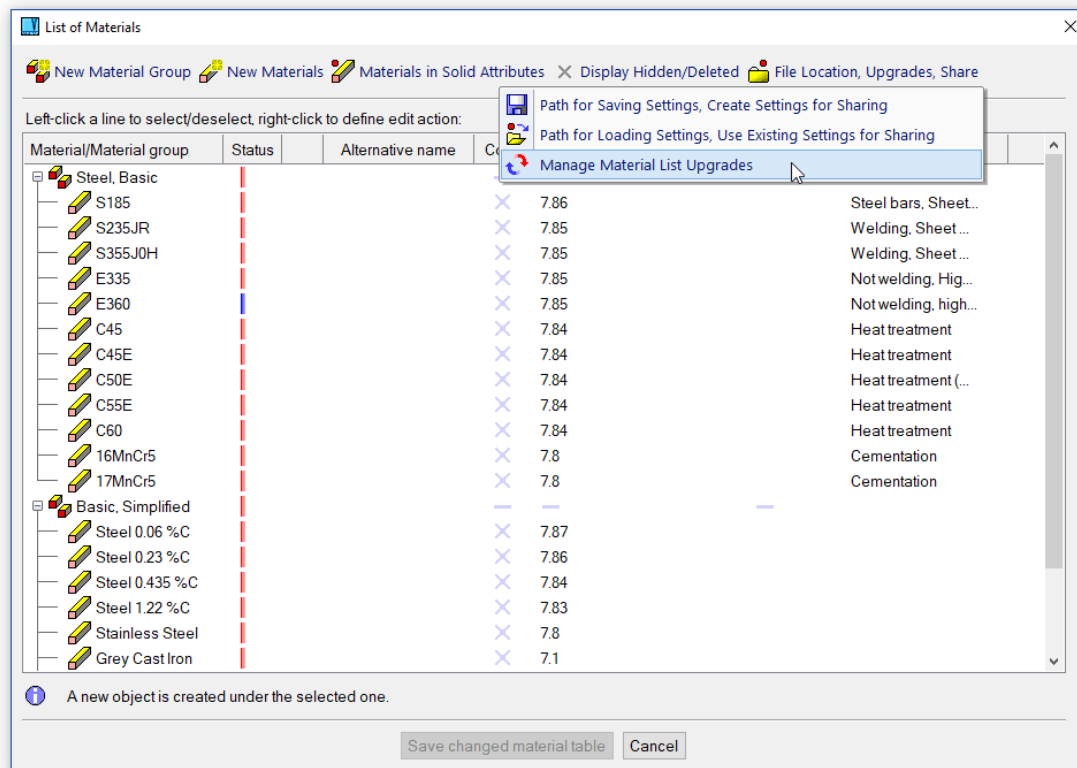


Exemplo do estado de material

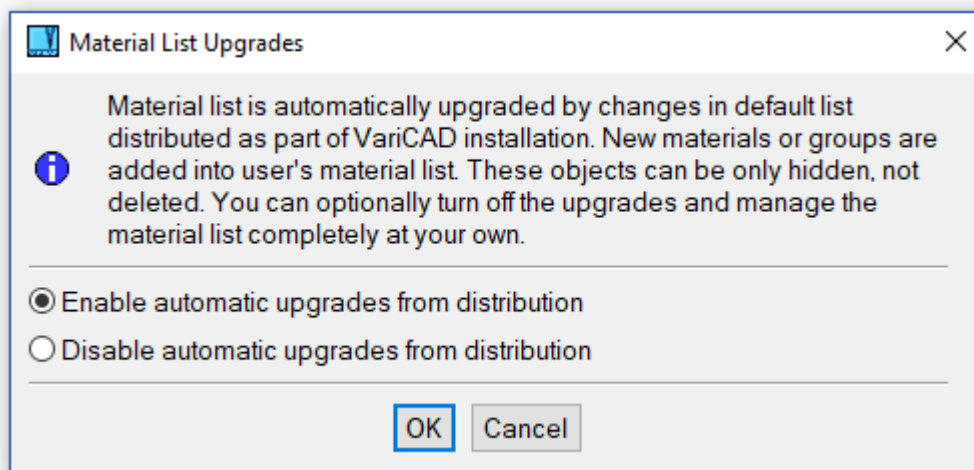
Original vs. Dados Definidos pelo Utilizador, Actualizar Tabela

Os dados (materiais ou grupo de materiais) na tabela podem ser originais ou criados pelo utilizador. Os dados originais são actualizados a partir da distribuição do VariCAD. Eles não podem ser apagados ou renomeados. Ao invés, podem ser escondidos ou parcialmente editados.

Opcionalmente, podemos parar a actualização da lista de materiais e fazer a sua gestão completamente individualmente. Nesse caso, todos os dados têm o estado definido como definido pelo utilizador.



Seleção de opções de actualização da lista de materiais



Opções de actualização da lista de materiais

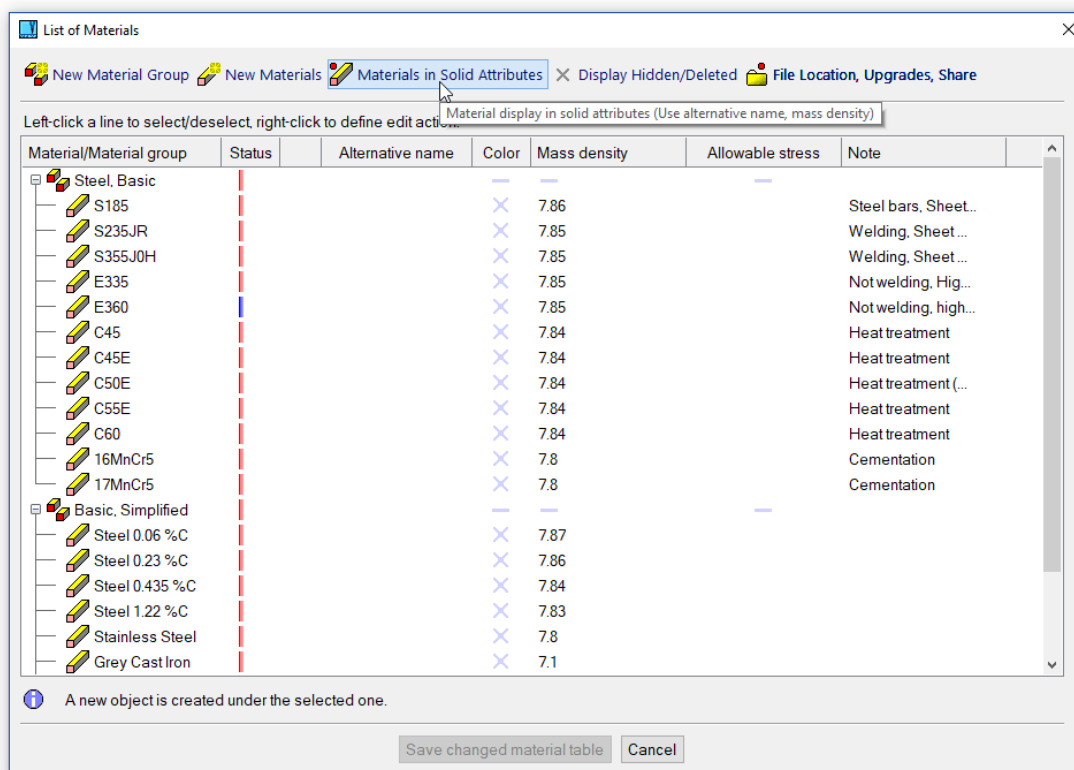
Partilhar Lista de Materiais

A partilha da lista de materiais está disponível a partir do mesmo menú de onde também pode seleccionar as opções de actualização (ver acima). Se criar uma tabela de materiais adequada para todos

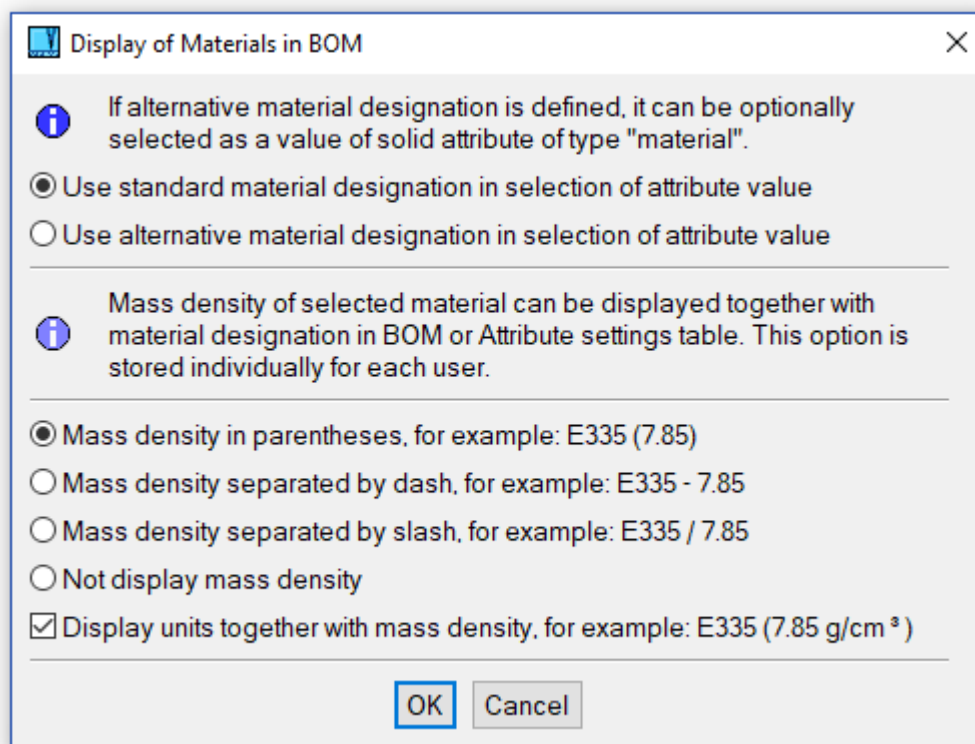
os outros utilizadores, então guarde-a no caminho seleccionado. Todos os utilizadores devem definir o mesmo caminho na rede para poderem carregar a lista de materiais.

Material como Atributo dos Sólidos

É possível a selecção, do modo como os materiais são mostrados na lista de atributos dos sólidos.



Seleção das opções de visualização dos atributos

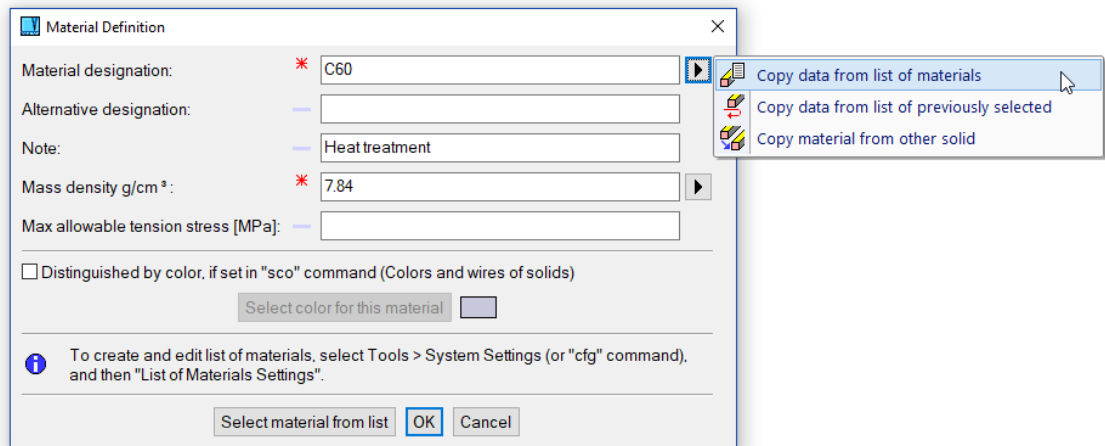


Opções de visualização dos materiais na lista de atributos dos sólidos

Para definir um material como um atributo de um sólido, podemos:

- Selecionar um material a partir de uma lista de materiais, depois opcionalmente alterar os dados antes da definição estar terminada
- Selecionar um material a partir de uma lista de materiais (clique no botão correspondente na linha de baixo) e termine imediatamente
- Use um material a partir da lista de materiais usada anteriormente
- Ou, definir uma material, manualmente

É sempre mandatório a definição da designação do material e da sua densidade.



Janela de definição de material como um atributo de sólidos

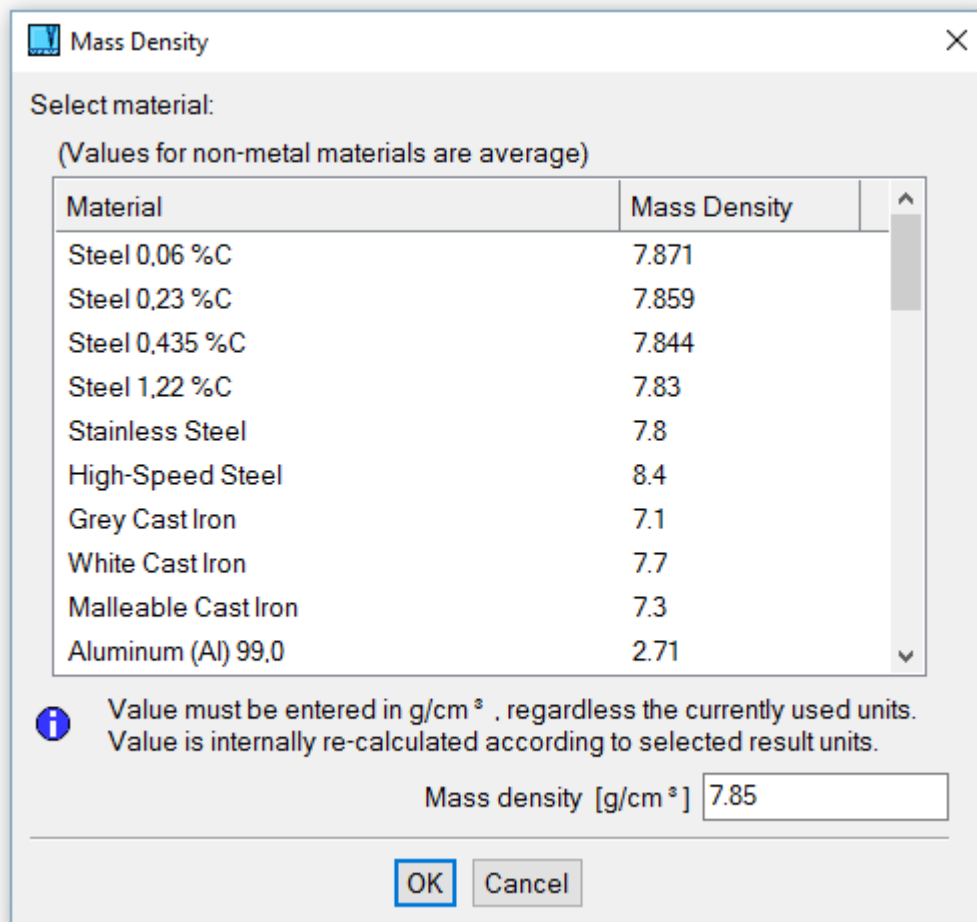


Tabela de densidade de massa



Definir a Densidade de Massa ou Material - MAT

Este comando permite a definição da densidade de massa e/ou o material para um grupo de sólidos selecionados. De qualquer modo, o material pode ser definido como um atributo do sólido e pode ser definido separadamente (ou apenas a densidade de massa).

A densidade de massa vai ser guardada para cada sólido juntamente com o material. Se a massa de uma montagem for calculada e materiais diferentes para peças diferentes forem usados, o cálculo vai lidar com isto de forma correta. Se alguns ou todos os sólidos não tiverem material definido, o cálculo de massa vai questionar pela densidade. Então, o valor inserido vai ser usado apenas temporariamente para o cálculo.

Atributos de Montagem, Preenchimento de Legendas



Montagem/Atributos de Peças, Preencher Legendas - AAT

Define novos atributos, altera os atributos existentes ou apaga os atributos do ficheiro corrente – quer montagem ou peça. Os atributos são definidos de acordo com *Lista de Materiais, Atributos, Configurações de Legendas* seção *Lista de Materiais, Atributos e Máscara de Legendas*, do mesmo modo que na função "Atributos de Sólidos" descrita acima. Se forem definidos atributos de um ficheiro peça contendo uma peça de ligações de montagem, os atributos são definidos exatamente para esta peça. De outro modo, os atributos são ligados ao ficheiro corrente em de a um sólido. Esta função também permite o preenchimento de legendas.

Se o ficheiro atual for uma sub-montagem, os atributos do ficheiro, são atributos sólidos de uma sub-montagem integrada, sempre que a sub-montagem for inserida numa montagem.



Preencher Legenda e Definição de Atributos - AAT2

Esta função é similar à anterior - disponível em 2D.

Preenchimento de Legendas

Selecione uma legenda em primeiro lugar. Se existir apenas uma legenda disponível, esta seleção vai ser saltada. Se a legenda não tiver nenhum ficheiro definido correspondente ou se o ficheiro não for encontrado, então não é possível inserir a legenda no 2D. Apenas é possível inserir objetos de texto 2D que representem valores de atributos (nome, data, material, etc...) relativamente ao ponto de inserção da legenda.

A inserção automática da legenda é possível, se necessitar sempre do mesmo posicionamento da legenda relativamente à área do desenho. A inserção de atributos, usa as propriedades do texto 2D, definidas em *Lista de Materiais, Atributos, Configurações de Legendas* seção *Lista de Materiais, Atributos e Máscara de Legendas*. A localização da legenda e localização dos textos, são definidos na mesma função.



Preencher a Legenda – apenas preenche a legenda selecionada. Se iniciada no 3D, o VariCAD troca-se para o 2D. Depois deve ser selecionado o ponto de inserção da legenda. Todos os atributos, são inseridos em localizações pré-definidas na área da legenda – os objetos de texto

2D, são criados.



Atualizar a Legenda – preenche ou atualiza a legenda selecionada. Se a legenda foi preenchida anteriormente, os objetos antigos são automaticamente removidos em primeiro lugar. O outro é o mesmo que a opção anterior.



Inserir Legenda - se a legenda selecionada não existir, então é inserida automaticamente. Todos os atributos definidos, são inseridos também automaticamente em localizações pré-definidas relativamente ao ponto de inserção da legenda. Se a legenda já estiver preenchida, os objetos antigos vão ser removidos em primeiro lugar.

Capítulo 14. Truques e Dicas

Apesar da maioria das interações dentro do VariCAD serem óbvias, o sistema fornece algumas funcionalidades adicionais, que talvez não saiba.

Mostrar as Alterações

- Para pan, carregue em Ctrl e no botão do lado esquerdo do rato, enquanto move o cursor. Pode também carregar no botão do meio e depois botão do lado esquerdo do rato, simultaneamente.
- Para zoom, carregue em Shift e no botão do lado esquerdo do rato, enquanto move o cursor. Pode também carregar no botão do lado direito e depois botão do meio do rato, simultaneamente.
- Para zoom, pode também carregar na roda do rato.
- Para rodar a vista ao redor do centro de rotação, carregue em Shift, Ctrl e no botão do lado esquerdo do rato, enquanto move o cursor. Pode também carregar nos botões direito e esquerdo do rato em simultâneo.

Seleção de Objetos entre Comandos

- Clique com o botão direito do rato, depois da seleção dos objetos 3D ou 2D, inicia um menu de pop-up, que contém funções de edição. O menu de pop-up, contém várias possibilidades, se fizer clique com o botão direito do rato, num objeto realçado.
- Clique com o botão direito do rato num único objeto realçado, inicia um menu com funções de edição, executadas no objeto realçado.
- Se não existir nenhum objeto selecionado e fizer clique com o botão direito do rato, numa zona vazia, o menu de pop-up, oferece funções relacionadas com o desenho na globalidade.
- Para seleccionar uma parte de um sólido (como um furo, boleado...), pressione Ctrl, enquanto move o cursor.
- Para seleccionar uma ou mais arestas para boleamento, pressione Shift, enquanto move o cursor.
- Para seleccionar um plano de desenho, para esboçar no espaço, pressione Ctrl + Shift, enquanto move o cursor.
- Para iniciar uma janela de seleção para o estiramento 2D, clique nas teclas Ctrl + Shift enquanto move o cursor.
- Para seleccionar uma função de canto, boleado ou chanfro no 2D ou em esboço, clique em Shift enquanto move o cursor. Clique com o botão direito do rato para mais opções, quando um canto ou uma intersecção de objectos 2D tive sido detectada.
- Para desativar a deteção automática de objetos temporariamente durante o arrasto 2D ou 3D, clique e mantenha pressionadas a tecla F1 ou clique e mantenha a tecla esquerda do rato, enquanto move o cursor. Para desativar a deteção automática temporariamente durante a introdução da localização, clique e mantenha pressionada a tecla F2. Por vezes, a deteção automática de objetos, pode interferir com o arrasto – especialmente se o incremento do cursor for usado.

Dicas Básicas

- Se necessitar de inserir qualquer valor, como uma distância ou um ângulo, pode inserir uma expressão matemática em substituição de um valor singular. Se suportado no 3D, a expressão pode conter parâmetros novos ou já existentes.
- Considere o comportamento do clique com o botão direito do rato, durante a inserção de localização 2D/3D, seleção de objetos, etc... Por defeito, o clique com o botão direito do rato, é o mesmo que fazer Enter, enquanto Ctrl + botão direito do rato, abre um menu de pop-up, com as opções atuais. O mesmo menu pode ser aberto se clicar com ambos os botões do rato, direito e esquerdo, ao mesmo tempo.
- Se fizer clique com o botão direito do rato num objeto 2D realçado, durante a localização 2D, ou num objeto 3D realçado, ou ainda durante a localização 3D, surge um menu. Pode seleccionar uma localização num ponto final, ponto médio, centro de um círculo ou outras opções diretamente a partir do menu.
- É conveniente usar o movimento pausado do cursor, especialmente para o arrasto no 3D ou no 2D. Durante o arrasto, pode fazer clique com o botão direito do rato numa área vazia e seleccionar o incremento de arrasto ou desligar o arrasto em incrementos.
- Use o comando "CFG", para alterar as definições por defeito.

Mais Dicas

- Para voltar atrás numa função, clique no botão do meio do rato (normalmente uma roda) ou em Ctrl + Backspace.
- Para voltar atrás numa função, clique no botão adicional do rato, se possuir um rato de 5 botões.
- Se a introdução interativa corrente não aguardar dentro duma janela (painel), faça clique com o botão do rato para abrir um menu, equivalente a fazer Enter, de acordo com a situação.
- Se o sistema aguardar pela introdução numa janela (painel), clique com o botão direito do rato enquanto o cursor se encontrar dentro da janela é equivalente a fazer OK.














Capítulo 15. Lista de Todas as Funções do VariCAD

Desenho de Linhas e Curvas




Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	LIN	Ctrl + L	Linha
	ARR	N/A	Seta
	GRA	N/A	Gráfico
	CPL	N/A	Desenhar Polilinha
	PLL	N/A	Juntar Objetos numa Polilinha
	RECT	N/A	Retângulo
	POL	N/A	Polígono
	TAN	N/A	Linha Tangente
	ELL	N/A	Elipse
	MLL	N/A	Multi Linha
	SHA	N/A	Veio
	SPL	N/A	Spline
	AXI	N/A	Eixos Lineares
	LAX	N/A	Eixos dum Círculo
	CAX	N/A	Eixos Círculo
	BOR	N/A	Margem da Folha

Desenho de Círculos e Arcos




Ícone	Comando	Tecla	Descrição
-------	---------	-------	-----------



	CCR	N/A	Círculo Centro Raio
	ACR	N/A	Arco Centro Raio
	CCP	N/A	Círculo Ponto de Centro
	ACP	N/A	Arco Ponto de Centro
	CR2	N/A	Círculo por 2 Pontos
	AR2	N/A	Arco por 2 Pontos
	C3P	N/A	Círculo por 3 Pontos
	A3P	N/A	Arco por 3 Pontos
	APT	N/A	Arco Ponto Tangente
	AT2	N/A	Arco Tangente a 2 Objetos
	CT2	N/A	Círculo Tangente a 2 Objetos
	TG3	N/A	Círculo Tangente a 3 Objetos
	HOL2	N/A	Grupo de Furos

Criação de Texto 2D






Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	NOTE	N/A	Nota (Linhas Múltiplas)
	TEX	N/A	Linha de Texto
	TXI	N/A	Inserir Ficheiro de Texto

Criação de Pontos

Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	POI	N/A	Ponto
	POC	N/A	Pontos no Arco
	PLN	N/A	Pontos na Linha, Número

	PLD	N/A	Pontos na Linha, Distância
	PFF	N/A	Pontos do Ficheiro

Padrões

Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	HAT	N/A	Padrão Simples
	AHB	N/A	Padrão Simples - Fronteira Automática
	CHH	N/A	Alterar Área do Padrão ou Estilo
	CHHP	N/A	Alterar Estilo do Padrão
	CHP	N/A	Criar Padrão







Dimensionamento

Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	HDI	N/A	Horizontal
	VDI	N/A	Vertical
	SDI	N/A	Diagonal
	RDI	N/A	Raio
	DDI	N/A	Diâmetro
	ADI	N/A	Angular
	HPD	N/A	Linha Base Horizontal
	HSD	N/A	Série Horizontal
	HDD	N/A	Coordenadas Horizontais
	VPD	N/A	Linha Base Vertical
	VSD	N/A	Série Vertical
	VDD	N/A	Coordenadas Verticais
















	SPD	N/A	Linha Base Diagonal
	SSD	N/A	Série Diagonal
	SDD	N/A	Coordenadas Diagonais
	HDM	N/A	Diâmetro Horizontal
	VDM	N/A	Diâmetro Vertical
	SDM	N/A	Diâmetro Diagonal
	HTH	N/A	Rosca Horizontal
	VTH	N/A	Rosca Vertical
	STH	N/A	Rosca Diagonal
	THR	N/A	Rosca
	STXA	N/A	Seta de Texto Simples
	MTXA	N/A	Seta de Texto Composto
	LDR	N/A	Guia
	CHLDR	N/A	Verificar e Atualizar Guias
	FSY	N/A	Símbolos de Acabamento de Superfície
	WSY	N/A	Símbolos de Soldadura
	TSY	N/A	Símbolos de Tolerâncias



Ferramentas de Desenho 2D

	DCC	N/A	Coordenadas Visualizadas do Cursor
	ORTA	N/A	Modo Ortho, Linhas Guia
	ORT	F11	Desenho no modo Ortho
	ORTC	N/A	Ortho, se Próximo a Vertical/Horizontal
	ORTH	N/A	Ortho, Próxima Horizontal



	ORTV	N/A	Ortho, Próxima Vertical
	OMO	Ctrl + F11	Desligar Modo Ortho
	ORTS	N/A	Ortho, Definir Ângulo Próximo
	STP	F9	Desenho no Modo Incremental
	STO	N/A	Desligar Modo Incremental
	STS	N/A	Definir os Incrementos do Movimento do Cursor








Edição de Objetos 2D

Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	DOB	Ctrl + D	Apagar
	CPY	Ctrl + C	Copiar para Clipboard
	PAS	Ctrl + V	Colar
	CCUT	Ctrl + X	Eliminar - Cortar para Clipboard
	ROL	N/A	Remover Vista Exportada Anterior
	BLA	Ctrl + B	Invisível
	UBL	Ctrl + U	Visível
	ETX	N/A	Editar Texto
	MTL	N/A	Mover Texto Verticalmente
	TWD	N/A	Largura do Texto
	TAC	N/A	Atributos do Texto
	EDM	N/A	Editar Cota
	EDI	N/A	Editar Texto da Cota
	MDT	N/A	Mover Texto da Cota
	EDS	N/A	Alterar Estilo da Dimensão



	EXP	N/A	Explodir
	BLN	N/A	Linha Interrompida
	MLA	N/A	Mudar Nível
	MPE	N/A	Mudar Cor
	MLT	N/A	Mudar Tipo de Linha
	BPO	N/A	Dividir por Ponto
	BBO	N/A	Dividir por Curva
	TBO	N/A	Cortar
	EBO	N/A	Estender
	CHLL	N/A	Alterar Comprimento Linha
	CHAR	N/A	Alterar Raio do Arco
	CEC	N/A	Círculo a Partir de Arco
	CCO	N/A	Canto
	RSG	N/A	Remover Segmento
	CHM	Ctrl + R	Chanfro
	RND	Ctrl + F	Boleado
	JTX	N/A	Alinhar Texto
	ESP	N/A	Editar Spline
	BTF	N/A	Explodir Fonte














Transformação e cópia de Objetos 2D

Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	MOV	Ctrl + T	Mover ou Copiar Objetos 2D
	DRG	N/A	Mover Dinamicamente







	ROT	N/A	Rodar ou Copiar Objetos 2D
	DRO	N/A	Rotação Dinâmica
	SCA	N/A	Escala
	DSC	N/A	Escala Dinâmica
	DTR	N/A	Mover e Rodar
	MIR	N/A	Espelho
	OFFS	N/A	Equidistante
	SOB	N/A	Esticar
	STRVECT	N/A	Esticar por Vetor
	CTA	N/A	Copiar Matriz de Objetos
	DST	N/A	Estender por Direção

Grelha, Linhas de Construção


Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	GRI	Ctrl + G	Grelha Auxiliar
	D1V	N/A	Apagar 1 Vertical
	HCL	N/A	Linha de Construção Horizontal
	VCL	N/A	Linha de Construção Vertical
	HCI	N/A	Linha de Construção Horizontal Equidistante
	HCF	N/A	Linha de Construção Horizontal do Ponto
	HCT	N/A	Linha de Construção Horizontal Tangente
	VCT	N/A	Linha de Construção Vertical Tangente
	1CL	N/A	Linha de Construção Diagonal Ângulo 1
	1CI	N/A	Linha de Construção Diagonal Equidistante Ângulo 1

	1CF	N/A	Linha de Construção Diagonal do Ponto Ângulo 1
	1CT	N/A	Linha de Construção Diagonal Tangente Ângulo 1
	1CS	N/A	Define Ângulo 1
	2CL	N/A	Linha de Construção Diagonal Ângulo 2
	2CI	N/A	Linha de Construção Diagonal Equidistante Ângulo 2
	2CF	N/A	Linha de Construção Diagonal do Ponto Ângulo 2
	2CT	N/A	Linha de Construção Diagonal Tangente Ângulo 2
	2CS	N/A	Define Ângulo 2
	D1H	N/A	Apagar 1 Horizontal
	DAH	N/A	Apagar Todas Horizontais
	DAV	N/A	Apagar Todas Verticais
	DA1	N/A	Apagar Todas Ângulo 1
	DACL	N/A	Apagar Todas








Blocos 2D

Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	BLS	N/A	Guardar Bloco
	BLI	Ctrl + K	Inserir Bloco
	BLC	N/A	Criar Bloco
	BLE	N/A	Editar Bloco
	BIE	N/A	Alterar Ponto de Inserção
	BAE	N/A	Editar Atributos do Bloco





Símbolos

Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	SYM	N/A	Símbolos




Funções de Controle 2D







Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	COO	N/A	Coordenadas 2D
	DIS	N/A	Distância 2D
	ANG	N/A	Ângulo
	ODT	N/A	Informação do Objeto 2D
	CHL	N/A	Realçar Nível
	2DA	N/A	Área 2D
	2DA	N/A	Propriedades da Área de Desenho 2D

Grupos de Trabalho 2D

Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	ATW	N/A	Adicionar ao Grupo de Trabalho
	RFW	N/A	Apagar do Grupo de Trabalho
	CLW	N/A	Limpar Grupo de Trabalho
	CHW	N/A	Realçar Grupo de Trabalho

Configurações 2D



Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	TXA	N/A	Atributos de Texto
	DMA	N/A	Atributos de Cotas
	ARA	N/A	Atributos de Setas









	SWS	N/A	Configuração da Simbologia de Soldadura
	FMT	N/A	Mudar o Formato da Folha
	SCH	N/A	Mudar a Escala do Desenho
	UCO	N/A	Mudar Centro das Coordenadas
	SBD	N/A	Definição das Fronteiras
	LAY	N/A	Níveis

Vistas 2D






Icon	Command	Hotkey	Descrição
	ZPR	N/A	Desfazer Vista
	ZRD	N/A	Refazer Vista
	RDR	F6	Redesenhar
	SON	N/A	Exportar Vista Velha/Nova, Atualizar 2D
	ZWI	F5	Zoom Janela
	ZALL	N/A	Zoom Total
	ZFO	N/A	Zoom Formato Desenho
	REG	N/A	Regenerar

Ficheiros e Janelas


Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	DOP	Ctrl + N	Novo
	DAD	Ctrl + O	Abrir
	CLO	Ctrl + F4	Fechar
	DSV	Ctrl + S	Guardar
	SVA	N/A	Guardar Como







	DPS	N/A	Guardar Seleção
	DPO	N/A	Inserir Objetos do Ficheiro
	SVALL	N/A	Guardar Alterados
	TXV	N/A	Listar Ficheiros de Texto
	DRV	N/A	Listar Ficheiros 2D/3D
	RCFA	N/A	Abrir Ficheiros Recentes
	WIN	Ctrl + 3	Janelas
	NDW	N/A	Novo Documento a Partir do Atual
	SWD	Ctrl + TAB	Janela do Documento Anterior
	FCO	N/A	Conversão de Ficheiros em Fila
	DEF	N/A	Atributos do Ficheiro de Arranque
	INFF	N/A	Informação sobre as Alterações Ficheiro Corrente
	EXT	N/A	Sair

Configurações do Sistema






Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	CFG	N/A	Configurações do Sistema
	TLBS	N/A	Configurações das Barras de Ferramentas
	CBS	N/A	Criar Cópia Segurança de Todas as Definições
	RBS	N/A	Restaurar Definições da Cópia de Segurança
	CHU	N/A	Alterar Unidades

Impressão









Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	BMP	N/A	Criar Bitmap do 3D

	WPR	Ctrl + P	Imprimir
	WPS	N/A	Imprimir para Impressora do Sistema
	BPRP	N/A	Fila de Impressão, Pré-Definido
	BPRW	N/A	Fila de Impressão
	PRN	N/A	Imprimir, Drivers do VariCAD
	BPRV	N/A	Fila de Impressão, Drivers do VariCAD

Ajuda



















Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	QDM	N/A	Demonstração Rápida, Dicas e Truques
	HFU	F1	Ajuda Contextual
	MAN	N/A	Manual de Referência
	DMAN	N/A	Mostrar Funções de Visualização Relacionadas com a Ajuda
	TIPS	N/A	Dicas e Truques

Outras Funções

Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	2D	Alt + 2	Trocar para 2D
	3D	Alt + 3	Trocar para 3D
	DRP	N/A	Esboço - Desenho 2D Projetado no Espaço 3D
	RED	Ctrl + Y	Desfazer
	UND	Ctrl + Z	Refazer
	INFO	Shift + F3	Lista das Diretorias do VariCAD
	INFS	N/A	Sobre
	CAL	Shift + F9	Calculadora










	HWTEST	N/A	Teste de Hardware
---	--------	-----	-------------------

Gravação e Restauo de Vistas 2D ou 3D







Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	ZSV	N/A	Guardar Vista
	ZRE	N/A	Restaurar Vista
	RS1	N/A	Restaurar Vista 1
	RS2	N/A	Restaurar Vista 2
	RS3	N/A	Restaurar Vista 3
	RS4	N/A	Restaurar Vista 4
	RS5	N/A	Restaurar Vista 5
	RS6	N/A	Restaurar Vista 6
	RS7	N/A	Restaurar Vista 7
	RS8	N/A	Restaurar Vista 8
	SV1	N/A	Guardar como Vista 1
	SV2	N/A	Guardar como Vista 2
	SV3	N/A	Guardar como Vista 3
	SV4	N/A	Guardar como Vista 4
	SV5	N/A	Guardar como Vista 5
	SV6	N/A	Guardar como Vista 6
	SV7	N/A	Guardar como Vista 7
	SV8	N/A	Guardar como Vista 8

Esboço - Desenho 2D no 3D




Ícone	Comando	Tecla	Descrição
-------	---------	-------	-----------




	SXDP	N/A	Objeto 2D como Sólido X Plano de Esboço
	PXDP	N/A	Objeto 2D como Superfície X Plano de Esboço
	AXG	N/A	Grelha Auxiliar On/Off
	AXGP	N/A	Definir Parâmetros da Grelha Auxiliar
	THL	N/A	Contornos 2D Grosso/Fino
	ZALLP	N/A	Zoom Total 2D
	DPV	N/A	Plano de Desenho Perpendicular à Vista
	ZWD	N/A	Zoom Window no Plano de Esboço
	VCNI2	N/A	Definir Centro de Rotação da Vista no Plano de Esboço

Representação da Forma de Objetos 3D



Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	OSHELL	N/A	Converte um Sólido para uma Casca Aberta
	PTCHS	N/A	Converte um Sólido para um Conjunto de Remendos
	PTCHM	N/A	Converte um Sólido para um Objeto com Superfícies em Falta
	DOS	N/A	Mostra Todos os Sólidos Abertos
	DHOS	N/A	Mostra Todas as Aberturas nos Sólidos Abertos
	DEHOS	N/A	Mostra Aberturas nos Sólidos Abertos ao Redor da Superfície Eliminada

Resolução de Problemas no 3D

Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	REGALL	N/A	Regenerar Todos os Objetos 3D
	REGTRAN	N/A	Regenerar Transformações
	RECOVERY	N/A	Recuperação de Ficheiro

	TOIMP	N/A	Converte para Objeto Importado, Destrói o Histórico de Criação
	INSIDEOUT	N/A	Inverter Todas as Normais do Sólido
	INSOUTSEL	N/A	Inverter Normais das Superfícies Seleccionadas

















Criação de Sólidos Básicos

Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	PRS	N/A	Caixa
	CYL	N/A	Cilindro
	PEL	N/A	Tubo em Cotovelo
	TPY	N/A	Pirâmide
	PIP	N/A	Tubagens
	CPI	N/A	Tubagem Cónica
	CON	N/A	Cone
	ELW	N/A	Sólido em Cotovelo
	SPH	N/A	Esfera



Criação de Sólidos a partir de Perfis 2D







Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	RSO	N/A	Revolução Completa
	ESO	N/A	Extrusão
	RSOP	N/A	Revolução Parcial
	MPL	N/A	Lofting, Vários Perfis
	HLX	N/A	Hélice
	MPLR	N/A	Rotação e Loft entre Dois Planos
	LB2P	N/A	Loft entre Contornos de Dois Planos

Edição de Sólidos







Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	STC	N/A	Transformação, Cópia
	CHAX	N/A	Alteração Permanente dos Eixos do Sólido Importado
	PAR	N/A	Parâmetros
	CST	N/A	Constrangimentos Geométricos entre Elementos dos Sólidos
	CSTS	N/A	Constrangimentos Geométricos em Sólidos Completos
	RMS	Ctrl + D	Apagar Sólidos ou Boleado
	CPY	Ctrl + C	Copiar para Clipboard
	PAS	Ctrl + V	Colar
	CCUT	Ctrl + X	Eliminar - Cortar para Clipboard
	CS3	N/A	Mudar Cor
	BL3	Ctrl + B	Invisível
	UB3	Ctrl + U	Visível
	MSO	N/A	Editar Sólido
	SHC	N/A	Visualização Sólida/Arames dos Sólidos Seleccionados
	MIRR3	N/A	Espelho
	RSSO	N/A	Escala

Formas Especiais 3D




Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	TXT3D	N/A	Criar Texto 3D
	OFP	N/A	Superfícies Equidistantes (Espessura Fina)



	PIPES	N/A	Tubagens
	WIRES	N/A	Arames
	SWP	N/A	Varrer Perfil 2D ao longo de Caminho 3D
	THH	N/A	Furo Roscado
	THS	N/A	Perno Roscado (Parafuso)
	OTC	N/A	Ferramenta de Corte p\ Rosca Exterior

Operações Booleanas








Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	CUT	N/A	Cortar, Apagar Sólido Cortante
	ADD	Ctrl + A	Adicionar
	CUTS	N/A	Cortar, Manter Sólido Cortante
	TRX	N/A	Explodir Árvore Booleana
	CUTPS	N/A	Corte Seletivo, Apagar Sólido Cortante
	ADDPC	N/A	Adição Seletiva
	CPSS	N/A	Corte Seletivo, Manter Sólido Cortante
	SIN	N/A	Intersecção
	NADD	N/A	Adicionar Sólido, Não Executar Intersecção
	TREE	N/A	Edição da Estrutura da Árvore Booleana

Operações Booleanas Comuns










Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	HOL	N/A	Furo
	MIL	N/A	Cortar por uma Caixa (Fresar)
	GRV	N/A	Escatel









	RN3	Ctrl + F	Boleado
	CH3	Ctrl + R	Chanfro

Interferência entre Sólidos





Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	CRT	N/A	Interferência entre Grupos
	CRTR	N/A	Repetir Controlo de Interferências
	CHRD	N/A	Mostrar Interferências Calculadas Anteriormente
	ASCH	N/A	Todas as Interferências
	ASCHN	N/A	Interferência nos Sólidos não Selecionados
	ASCHS	N/A	Interferência Selecionados vs. Restantes
	ASCHB	N/A	Interferência entre Sólidos Selecionados

Montagens e Cópias Idênticas







Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	EXV	N/A	Vista Explodida da Montagem
	ASTR	N/A	Esquema da Árvore de Montagem
	OATR	N/A	Ficheiros da Árvore de Montagem
	EDE	N/A	Abrir Ficheiro Peça da Montagem
	RAI	N/A	Regenerar Montagem
	DIA	N/A	Criar Peça, Guardar para Novo Ficheiro Peça
	DEE	N/A	Definir Peça a Inserir na Montagem
	CDE	N/A	Quebrar Definição da Peça a Inserir na Montagem
	ROI	N/A	Alterar Definição da Peça a Inserir na Montagem











	SBA	N/A	Criar Sub-Montagem, Guardar para Novo Ficheiro Sub-Montagem
	SBE	N/A	Definir ou Alterar Sub-Montagem a Inserir na Montagem
	CSB	N/A	Quebrar Definição da Sub-Montagem a Inserir na Montagem
	ASI	N/A	Adicionar Sólidos a Cópias Idênticas
	RSI	N/A	Quebrar Ligação da Cópia Idêntica
	RIC	N/A	Quebrar Grupo de Cópia Idêntica
	CSI	N/A	Quebrar Ligação a Partir da Peça
	CAI	N/A	Quebrar Todas as Ligações a Partir das Peças

Criação de Vistas 2D do 3D


Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	32E	N/A	Vista 2D a partir do 3D
	32EN	N/A	Atualizar 2D após Alterações do 3D
	32SET	N/A	Definir Atualização 2D Depois Alterações 3D
	SEM	Ctrl + F2	Gestão de Secções 3D

Cálculos 3D e Funções de Controle









Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	3DCO	N/A	Coordenadas 3D
	3DD	N/A	Distância 3D
	STAT	N/A	Informação Espaço 3D
	ODT3	N/A	Informação Objeto 3D
	DPP	N/A	Distância Ponto Plano
	DPC	N/A	Distância Ponto Cilindro

















	SCY	N/A	Dimensões do Cilindro
	APL	N/A	Ângulo entre Planos
	SDE	N/A	Planificação de Superfícies
	VOL	N/A	Volume, Massa, Centro de Gravidade
	SAR	N/A	Área de Superfície
	SELSAR	N/A	Área das Superfícies Seleccionadas
	MIN	N/A	Momento de Inércia
	CPP	N/A	Controlar Tubagens
	PATCHI	N/A	Informação da Superfície 3D
	CURVI	N/A	Informação da Curva 3D

Grupos 3D






Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	3GR	Ctrl + F1	Gestão de Grupos 3D









Vistas 3D

Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	SRD	N/A	Render Preciso
	ZPR	N/A	Desfazer Vista
	ZRD	N/A	Refazer Vista
	VLE	N/A	Vista Esquerda
	VRI	N/A	Vista Direita
	VFR	N/A	Vista Frente
	VBA	N/A	Vista Traseira
	VTO	N/A	Vista Topo











	VBO	N/A	Vista Baixo
	PRV	N/A	Vista Pré-definida
	VCN	N/A	Centro de Rotação da Vista Auto
	VCNI	N/A	Definir Centro da Rotação da Vista
	X90	N/A	Rodar Vista ao Redor de X 90 graus
	X180	N/A	Rodar Vista ao Redor de X 180 graus
	X270	N/A	Rodar Vista ao Redor de X 270 graus
	Y90	N/A	Rodar Vista ao Redor de Y 90 graus
	Y180	N/A	Rodar Vista ao Redor de Y 180 graus
	Y270	N/A	Rodar Vista ao Redor de Y 180 graus
	Z90	N/A	Rodar Vista ao Redor de Z 90 graus
	Z180	N/A	Rodar Vista ao Redor de Z 180 graus
	Z270	N/A	Rodar Vista ao Redor de Z 270 graus
	ZRD	N/A	Refazer Vista
	SHW	N/A	Visualização Completa Sólida/Arames
	RNP	N/A	Vista do Plano

Lista de Materiais. Atributos dos Objetos, Legendas







Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	BOM	Ctrl + E	Criar Lista de Materiais ao Nível Básico
	DSS3	N/A	Criar Lista de Materiais Contendo Montagem
	BOMG	N/A	Criar Lista de Materiais dum Grupo de Montagem 3D
	SPO	N/A	Objetos Suplementares
	SAT	N/A	Atributos Sólidos

	MAT	N/A	Definir Densidade de Massa ou Material
	DMAT	N/A	Definir ou Editar Tabela de Material
	MTC	N/A	Alterar Atributos Idênticos
	ATL	N/A	Atributos da Lista
	ATC	N/A	Verificar Atributos
	AAT	N/A	Atributos da Montagem/Peça, Preencher Legenda
	AAT2	N/A	Preencher Legenda, Definir Atributos
	ATM	N/A	Lista de Materiais, Atributos e Definições das Legendas





















Cálculos Mecânicos






Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	TSP	N/A	Molas à Tração
	CSP	N/A	Molas à Compressão
	SQK	N/A	Chavetas
	SSC	N/A	Veios Dentados
	RPC	N/A	Cavilhas
	BCC	N/A	Ligações Aparafusadas
	BEN	N/A	Barras e Vigas
	FDC	N/A	Engrenagens de Dentes Direitos
	CDC	N/A	Engrenagens de Dentes Direitos
	VBE	N/A	Correias Trapezoidais
	RLC	N/A	Correntes
	SKF	N/A	Rolamentos

VariCAD na Internet









Ícone	Comando	Tecla	Descrição
	INH	N/A	Home Page
	YOUTUBE	N/A	Canal YouTube do VariCAD
	FACEBOOK	N/A	Página Facebook do VariCAD
	ELCD	N/A	Licença
	TREG	N/A	Registo
	PCHS	N/A	Encomendar Online
	INST	N/A	Configurar o Motor de Busca
	INN	N/A	Novidades
	INI	N/A	Descarregar Atualização
	INF	N/A	Formulário
	FAQ	N/A	Perguntas

Capítulo 16. Teclas















Ícone	Comando	Tecla	Descrição
Ctrl + A		ADD	Adicionar
Ctrl + C		CPY	Copiar
Ctrl + E		BOM	Lista de Materiais
Ctrl + G		GRI	Grelha Auxiliar
Ctrl + K		BLI	Inserir Bloco
Ctrl + L		LIN	Linha
Ctrl + N		DOP	Novo
Ctrl + O		DAD	Abrir
Ctrl + P		WPR	Imprimir
Ctrl + S		DSV	Guardar
Ctrl + T		MOV	Mover ou Copiar Objetos 2D
Ctrl + V		PAS	Colar
Ctrl + W		CUT	Cortar, Apagar Sólido Cortante
Ctrl + X		CCUT	Eliminar Objetos, Colocar no Clipboard
Ctrl + Y		RED	Desfazer
Ctrl + Z		UND	Refazer
F1		HFU	Ajuda Sensível ao Contexto
F2		DSV	Guardar
F5		ZOOM	Zoom
F6		RDR	Redesenhar
























F9		STP	Movimento do Cursor em Incrementos
F11		ORT	Ortho On
Shift + F3		INFO	Lista das Diretorias do Sistema
Shift + F9		CAL	Calculadora
Shift + F11		OMO	Ortho Off
Ctrl + F1		3GR	Gestão de Grupos 3D
Ctrl + F2		SEC	Gestão de Grupos 3D
Ctrl + F4		CLO	Fechar
Ctrl + 3		WIN	Janelas
Ctrl + TAB		SWD	Janela do Documento Anterior
Alt + 2		2D	2D
Alt + 3		3D	3D









Teclas Comuns para Funções de Edição 2D e 3D

Ícone	Comando	Tecla	Descrição
Ctrl + B		BLANK	Invisível
Ctrl + D		DELETE	Apagar
Ctrl + C		CPY	Copiar
Ctrl + V		PAS	Colar
Ctrl + X		CCUT	Eliminar Objetos, Colocar no Clipboard
Ctrl + F		FILLET	Boleado
Ctrl + R		CHAMFER	Chanfro
Ctrl + U		UNBLANK	Visível

Capítulo 17. Funções Várias

Ícone	Comando	Descrição
	RS1	Restaurar Vista 1
	RS2	Restaurar Vista 2
	RS3	Restaurar Vista 3
	RS4	Restaurar Vista 4
	RS5	Restaurar Vista 5
	RS6	Restaurar Vista 6
	RS7	Restaurar Vista 7
	RS8	Restaurar Vista 8
	ZSV	Guardar Vista
	ZALL	Zoom Total
	ZWI	Zoom Janela
	ZFO	Zoom Formato de Folha
	ZPR	Vista Anterior
	ZRD	Refazer Vista
	VLE	Esquerda
	VRI	Direita
	VFR	Frente
	VBA	Trás
	VTO	Topo
	VBO	Baixo

	X90	Rodar Vista X 90 Graus
	X180	Rodar Vista X 180 Graus
	X270	Rodar Vista X 270 Graus
	Y90	Rodar Vista Y 90 Graus
	Y180	Rodar Vista Y 180 Graus
	Y270	Rodar Vista Y 270 Graus
	Z90	Rodar Vista Z 90 Graus
	Z180	Rodar Vista Z 180 Graus
	Z270	Rodar Vista Z 270 Graus
	RNP	Vista do Plano
	PRV	Vista Pré-definida
	VCN	Centro de Rotação da Vista 3D
	VCNI	Definir Centro de Rotação da Vista
	SHW	Visualização Sólida/Arames
	ODT3	Informação Objeto 3D
	SON	Atualizar 2D, Exportar Vista Antiga/Nova
	STP	Movimento do Cursor em Incrementos
	ORT	Ortho On
	ORTH	Ortho, Próxima Horizontal
	ORTV	Ortho, Próxima Vertical
	OMO	Ortho Off
	GRI	Grelha Auxiliar
	UCO	Mudar Centro das Coordenadas

	STAT	Informação Espaço 3D
	3DD	Distância 3D
	3DCO	Coordenadas 3D
	DPP	Distância Ponto Plano
	DPC	Distância Ponto Cilindro
	APL	Ângulo entre Planos
	SCY	Dimensões do Cilindro
	HFU	Ajuda Sensível ao Contexto

Índice Remissivo

2D Area vs. 3D Space, 19
2D Drawing in 3D, 141
3D Display Performance, Setting, 132
3D Mouse, 12

A

Add, 175
Add, Selective, 175
Angle, between Planes, 241
Angle, Definition in 2D, 51
Angle, Measuring in 2D, 53
Arcs, Drawing in 2D, 63
Arrows, 59
Assembly Connection, 243
Attributes of Solids, 271
Attributes of Text, 64
Attributes, Missing, Check in 3D, 273
Axes of Solids, Direction in 3D, 199
Axes, Creation in 2D, 57
Axis of Solid Rotation, 193

B

Backup of Data, 18
Bill of Materials, 259
Bitmaps, 120
Blending, 2D, 69
Blending, 3D, 186
Blocks, 98
Blocks, Creation, 99
Blocks, Edit, 100
Blocks, Insertion, 99
BOM, 259
BOM Mask, 259
Boolean Operations, 175
Box, 167
Break, 2D Objects, 70

C

Calculations, 2D Area, 115

Calculations, Mechanical Parts, 105
Calculations, Solids, 239
Calculator, 53
Caminhos Relativos nas Montagens, 243
Center of Gravity, 240
Chamfer, 2D, 69
Chamfer, 3D, 186
Check Functions, 3D, 239
Checking Functions, 2D, 53
Circles, Drawing in 2D, 63
Colors, 25
Colors, 2D Objects, 33
Colors, 3D Objects, 175
Commands, 286
Commands, Using, 12
Cone, 167
Constraints, 211
Construction Lines, 37
Construction Lines, Creation, 37
Construction Lines, Deleting, 37
Coordinates, 2D, 53
Coordinates, 2D System, 36
Coordinates, 2D, Listing, 27
Coordinates, 3D System, 192
Coordinates, Check in 3D, 240
Copy and Paste, 19
Copy, 2D Objects, 72
Copy, 3D Objects, 192
Copy, Identical, 204
Corners, 2D, 69
Cursor, Setting, 27
Curves, 2D, 61
Cut, 175
Cut, by Plane, 184
Cut, Selective, 175
Cylinder, 167

D

Default File Attributes, 16
Deleting, 2D, 68
Deleting, 3D, 187
Dialog Box, 11
Dimensions, Creating, 77
Dimensions, Edit, 92
Dimensions, Setting, 84
Directories, 8

- Display, 2D, 26
- Display, 2D, Setting, 27
- Display, 3D, 125
- Display, 3D, Setting, 128
- Distance, 3D, 240
- Distance, Measuring in 2D, 53
- Divide, in 2D, 71
- Dragging, 20
- Dragging, 2D Objects, 73
- Dragging, 3D Objects, 195
- Drawing Area, 10
- Drawing, Creation from 3D, 225
- Drawing, Update from 3D, 227
- DWG, 6
- DXF, 6

E

- Elbow, 167
- Ellipse, 61
- Evaluation, 123
- Exploded View, 207
- Extend, 68
- Extrude, 162

F

- File, Assembly, 243
- File, Exporting, 6
- File, Formats, 6
- File, Importing, 6
- File, New, 15
- File, Part, 243
- Files, Batch Conversion, 7
- Files, Listing, 17
- Files, Multiple Open, 18
- Files, Open, 16
- Files, Recently Used, 16
- Files, Save, 17
- Fillet, 2D, 69
- Fillet, 3D, 186
- Format, 2D, 29
- Functions, List of, 286
- Functions, Using, 12

G

- Geometric Constraints, 211
- Grid, 37
- Groove, 184
- Groups of Solids, 208

H

- Hardware, 5
- Hardware, Testing, 132
- Hatching, 93
- Helix, 166
- Hole, 184
- Hotkeys, 309

I

- Icons, 11
- IGES, 6
- Increment Cursor Mode, 41
- Input, 2D Location, 46
- Input, 3D Location, 205
- Input, from Keyboard, 52
- Insertion Point, 3D, 161
- Insertion Point, 3D, Redefinition, 203
- Instalation, 3
- Interference, 241
- Internet, 123
- ISO units, 239

K

- Keyboard Input, 52

L

- Layers, 31
- Layers, Automatic Switching, 33
- Layers, Changing, 33
- Leaders, 88
- Light, setting, 131
- Line Types, 34
- Lines, Drawing in 2D, 54
- Location, 2D, 46
- Location, 3D, 205

M

Loft, 162

Mass, 240
Materials, 274
Materials, Sharing, 274
Materials, Table of, 274
Mathematic Expressions, 52
Mechanical Parts, 101
Mechanical Parts, Insertion into 2D, 101
Mechanical Parts, Insertion into 3D, 102
Mirroring, 2D, 75
Mirroring, 3D, 207
Moment of Inertia, 240
Montagem, 243
Mouse, Buttons, 11
Mouse, Setting, 22
Multiple Documents Interface, 18
Multiple Monitors, 10
Multiple Profiles Loft, 162

O

Offsetting, 2D, 75
Open Shells, 135
OpenGL, Setting, 132
Ortho Mode, 43

P

Pan, 2D, 26
Pan, 3D, 125
Parameters, 208
Paths, 8
Pipe, 167
Pipes, 234
Plane, Positioning according to, 200
Plane, Selecting, 206
Points in 2D, 62
Polygon, 58
Preferences, 22
Print, 116
Print, Batch, 120
Printers, 119
Profile Constraints, 220

Profile, Extruding, 144
Profile, Lofting, 144
Profile, Revolving, 144
Purchasing, On-Line, 123
Pyramid, 167

R

Rectangle, 58
Redo, 19
Redraw, 26
Rendering, Enhanced, 131
Reparation Tools, 139
Rescaling, 3D Objects, 207
Revolve, 162
Rotation, 2D, 74
Rotation, 3D, 195
Rotation, Dynamic, 2D, 74
Rotation, Dynamic, 3D, 196

S

Scale of 2D Drawing, 31
Scaling in one axis, 2D, 75
Scaling, 2D Objects, 74
Section, 229
Selecting, 2D Objects, 44
Selection, 3D Objects, 170
Settings, 22
Shading, 128
Shafts, 2D, 56
Shape Representation, 135
Sharing List of Materials, 274
Sheet Border, 29
Sheet Metal Unbending, 253
Shells, 237
Sketching, 141
Snap Points, 2D, 46
Snap Points, 3D, 205
Solids, Add, 175
Solids, Attributes, 271
Solids, Calculations, 239
Solids, Colors, 175
Solids, Copying, 192
Solids, Creation, 143
Solids, Cut, 175
Solids, Editing, 170, 187

- Solids, Groups, 208
- Solids, Individual Shading, 173
- Solids, Insertion Point, 161
- Solids, Interference, 241
- Solids, Intersection, 175
- Solids, Selecting, 170
- Solids, Transformation, 192
- Solving Problems, 139
- Sphere, 167
- Spline, 2D Curve, 62
- Spline, Edit in 2D, 69
- Status Bar, 10
- STEP, 6
- Step Back, 13
- STL, 6
- Stretching, 2D, 76
- Sub-montagem, 243
- Surface Area, 240
- Surface Development, 253
- Surface, Positioning according to, 199
- Symbols, 97
- Symbols, Finish (Surface), 85
- Symbols, Insertion, 97
- Symbols, Tolerance, 86
- Symbols, Welding, 86

T

- Tangent Lines, Creation in 2D, 59
- Text Attributes, 64
- Text Objects, 64
- Text, Creation, 67
- Text, Editing, 71
- Text, in 3D, 232
- Thickness of Printed Lines, 117
- Threads, 238
- Title Blocks, 282
- Toolbars, 11
- Transformation, 2D, 72
- Transformation, 3D, 192
- Translation, 2D Objects, 72
- Translation, 3D Objects, 194
- Trial, 123
- Trim, 68

U

- Unbending, 253
- Undo, 19
- Units, 28
- Upgrades, 3
- User Interface, 10

V

- Vector of Solid Translation, 193
- View Export to 2D, 225
- View Exports to 2D, List of, 227
- View, 2D, Changes, 26
- View, 2D, Predefined, 27
- View, 3D, Basic, 126
- View, 3D, Changes, 125
- View, 3D, Saving, 128
- Visibility, 2D, 35
- Visibility, 3D, 172
- Volume, 240

W

- Window, 11
- Windows, Setting, 22
- Wireframe Display, 128
- Work Sets, 2D Objects, 35

Z

- Zoom, 2D, 26
- Zoom, 3D, 125