Tabela de conteúdo

Construção de novos elementos a partir de elementos existentes 1

Construção de novos elementos a partir de elementos existentes: Introdução 1

Para construir um elemento a partir da janela Edição 4

Para construir um elemento utilizando as caixas de diálogo de construção 4

Compreendendo o Formato do comando geral 5

Acessar à caixa de diálogo Construir [elemento] a partir de um elemento construído 6

Convenções de casas decimais 7

Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE) 7

Especificação de Teóricos do elemento 11

Construção de um elemento Ponto 14

Construção de Ponto automático 18

Construção de um Ponto de interseção 20

Construção de um Ponto na origem 22

Construção de um Ponto de projeção 23

Construção de um Ponto derivado 24

Construção de um Ponto médio 25

Construção de um Ponto de canto 26

Construção de um Ponto projetado 27

Construção de um Ponto de furo 27

Construção de um Ponto de distância do vetor 30

Construção de um Ponto de deslocamento 30

Construção de um ponto de referência terciário 31
Construção de um ponto de borda extraído 35
Construção de um Ponto de superfície extraído 44
Construção de um Ponto extremo 49
Construção de um elemento Linha 54
Construção de Linha automática 63
Construção de uma Linha de alinhamento 66
Construção de uma Linha Melhor ajustada ou Melhor ajustada recompensada 67
Construção de um Linha derivada 71
Construção de uma Linha de interseção 72
Construção de uma Linha média 73
Construção de uma Linha paralela 74
Construção de uma Linha perpendicular 75
Construção de uma Linha projetada 77
Alterando a direção de uma Linha 78
Construção de uma Linha a partir de parte de uma Varredura 78
Construção de uma Linha de deslocamento 81
Construção de uma linha de referência secundária 89
Variações 91
Construção de um elemento Plano 92
Uso da área de exibição 102
Construção automática de plano 104
Construção de um Plano a partir de um Alinhamento 105

Construção de um Plano Melhor ajustado ou Melhor ajustado recompensado ... 106
Construção de um Plano derivado ... 110
Construção de um Plano médio ... 111
Construção de um Plano perpendicular ... 112
Construção de um Plano paralelo ... 114
Alterando a direção de um Plano ... 116
Construção de um plano de referência primária ... 116
Construção de um Plano de deslocamento ... 123
Construção de um plano convertido ... 127
Construção de um Plano extraído ... 129
Construção de um elemento Círculo ... 133
Círculo interno / externo ... 144
Círculo 2D / 3D ... 144
Construção automática de círculo ... 144
Construção de um Círculo Melhor ajustado ou Melhor ajustado recompensado ... 146
Construção de um Círculo de interseção ... 150
Construção de um Círculo derivado ... 152
Construção de um Círculo projetado ... 152
Alterando a direção de um Círculo ... 153
Construção de um Círculo tangente ... 154
Construção de um Arco a partir de uma Peça de varredura ... 158
Construção de um Círculo no Ponto mínimo de uma Varredura ... 161
Construção de um Círculo a partir de um Cone ... 169

Construção de um círculo a partir de uma esfera 172
Construir um Círculo a partir de um Cilindro 173
Construção de um Círculo extraído..... 175
Construção de um elemento Elipse 179
Elipse interna / externa 187
Elipse 2D / 3D 187
Construção de Elipse automática..... 188
Construção de um Elipse Melhor ajustada ou Melhor ajustada recompensada... 189
Construção de uma Elipse de interseção..... 191
Construção de uma Elipse derivada 192
Construção de uma Elipse projetada 193
Alterando a direção de uma Elipse 193
Construção de um elemento Slot redondo 195
Slot interno / externo 202
Slot 2D / 3D..... 202
Construção de um Slot círculo 202
Construção de um Slot Melhor ajustado ou Melhor ajustado recompensado 203
Construindo um slot de projeto 204
Construção de um elemento Slot derivado 205
Construção de um Slot redondo extraído..... 206
Construção de um elemento Slot quadrado 211
Slot quadrado interno/externo 221
Slot quadrado 2D/3D..... 222

Construção de um Slot quadrado de Melhor ajuste ou Melhor ajuste recompensado 222
Construindo um slot quadrado de projeto 225
Construção de um Slot quadrado derivado 225
Construção de um Slot quadrado extraído 227
Construção de uma Curva 233
Construção de uma Curva Dependente / Independente 235
Determinação do Comprimento entre dois pontos em uma Varredura 238
Construção de um elemento Cilindro 239
Cilindro interno / externo 246
Construção de Cilindro automático 247
Construção de um Cilindro Melhor ajustado ou Melhor ajustado recompensado 248
Construção de um Cilindro projetado 251
Construção de um Cilindro derivado 251
Alterando a direção de um Cilindro 252
Construção de um Cilindro extraído 253
Construção de um elemento Cone 258
Cone interno / externo 266
Construção automática de cone 267
Construção de um Cone Melhor ajustado ou Melhor ajustado recompensado 268
Construção de um Cone projetado 269
Construção de um Cone derivado 270
Alterando a direção de um Cone 271
Construção de um Cone extraído 272

Variações 277
Construção de um elemento Esfera 279
Esfera interna / externa 286
Construção automática de esfera 287
Construção de uma Esfera Melhor ajustada ou Melhor ajustada recompensada 288
Construção de uma Esfera projetada 291
Construção de uma Esfera derivada 292
Alterando a direção de uma Esfera 293
Construção de um Esfera extraída 293
Construção de uma Superfície 298
Construção de uma Superfície Dependente / Independente 302
Construção de uma superfície extraída 306
Construção de Conjunto de elementos 312
Erro de perfil de um Conjunto 313
Valores médios de um Conjunto 313
Uso de uma gama de Toques de uma varredura como entradas 314
Uso do botão Selecionar todos os toques para construir um conjunto de elementos 315
Construção de um Conjunto de filtros 318
Opção Linear 320
Opção Polar 320
Caixa de seleção Aplicar filtro 320
Lista de métodos 320
Caixa Largura do filtro 333

Caixa Comprimento de onda do atalho 334
Caixa Freqüência do atalho 334
Caixa Parâmetro de uniformização 334
Caixa de seleção Remover atípicos 334
Caixa Múltiplo de desvio padrão 335
Construção de um Filtro ajustado 335
Construção de um elemento Largura 338

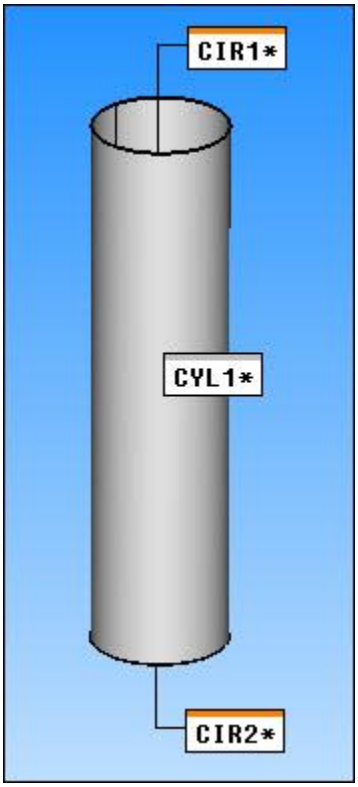
Construção de novos elementos a partir de elementos existentes

Construção de novos elementos a partir de elementos existentes: Introdução

Use o submenu **Inserir | Elemento | Construído** para construir elementos quando não for possível passar a sonda em um elemento requerido (por exemplo, o ponto de interseção de duas bordas).

Os itens neste menu permitem criar elementos (pontos, linhas, círculos e outros elementos) a partir de elementos existentes (já submetidos à sonda ou construídos). O capítulo Navegação na interface com o usuário descreve as diversas formas de especificar os elementos de entrada. Consulte o tópico Seleção de elementos utilizando a janela Exibição de gráficos no capítulo "Edição da exibição do CAD" para obter uma descrição das diversas formas de especificar os elementos de entrada.

Assim que você construir o elemento, o PC-DMIS desenha o novo elemento na tela. Nos elementos 3D (cilindro, esfera e cone) e no plano 2D, o PC-DMIS desenha o elemento com uma superfície sombreada.



Elemento de um cilindro (CIL1), desenhado com superfícies sombreadas, construído a partir de dois círculos (CIR1 e CIR2).

Você pode usar a matriz de toques para definir as entradas de elementos construídos. Para mais detalhes, veja a seção "Uso da matriz de toques para definir entradas de elementos construídos" do tópico de ajuda "Matriz de toques" no capítulo "Uso de expressões e variáveis" da documentação do PC-DMIS Core.

Ocultando elementos de plano sombreados

Para ocultar os planos sombreados, marque a opção **Nenhum** na área **Exibição** da caixa de diálogo **Plano de construção** (**Inserir | Elemento | Construído | Plano**). Para ocultar globalmente todos os planos sombreados desenhados para futuros elementos de plano, selecione a caixa de seleção **Não exibir plano** na caixa de diálogo **Opções de configuração**.

Alteração da cor do elemento

Se desejado, você pode usar a guia **Configurar ID** na caixa de diálogo **Opções de configuração** para modificar a cor do elemento usada durante a criação do elemento.

Consulte a caixa de seleção **Cor** que é exibida após você escolher **Elementos** sob o item **Rótulos para**.

Os elementos podem ser construídos selecionando-se elementos nas caixas de diálogo ou na janela Edição (consulte "Para construir um elemento a partir da janela Edição" e "Para construir um elemento utilizando as caixas de diálogo Construção:" abaixo). As regras específicas para a construção de um elemento a partir de outros elementos podem ser encontradas nos tópicos abaixo. Essas regras se aplicam aos dois modos de construção.

O método padrão para construir um elemento é **Auto**. Nesse caso, o PC-DMIS determina automaticamente o melhor tipo de construção com base no elemento ou elementos de entrada. A ordem de seleção (a menos que esteja especificado de outra forma) geralmente não é importante. É necessário somente que você escolha o tipo ou tipos corretos de elemento. Por exemplo, para construir um ponto de interseção entre uma linha e um slot, basta selecionar a linha e o slot necessários. O PC-DMIS cria um ponto em que a linha fazer interseção com o slot.

É importante observar que as convenções documentadas são apenas ferramentas que permitem que você se familiarize com as regras que regem a Janela Edição. O relatório de Edição real é exibido todo em letras maiúsculas.

Seguem-se dois exemplos de linhas de comando que mostram um ponto construído na janela Edição:

```
CONSTR/PONTO, INTERSEC, id_linha, id_slot
```

ou

```
CONSTR/PONTO, INTERSEC, id_slot, id_linha
```

Os principais tópicos deste capítulo incluem:

- Compreendendo o Formato do comando geral
- Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)
- Especificação de Teóricos do elemento
- Construção de um elemento Ponto
- Construção de um elemento Linha
- Construção de um elemento Plano
- Construção de um elemento Círculo
- Construção de um elemento Elipse
- Construção de um elemento Slot redondo
- Construção de um elemento Slot quadrado
- Construção de uma Curva
- Construção de um elemento Cilindro

- Construção de um elemento Cone
- Construção de um elemento Esfera
- Construção de uma Superfície
- Construção de um Conjunto de elementos
- Construção de um Conjunto de filtros
- Construção de um Filtro ajustado
- Construção de um elemento Largura

Para construir um elemento a partir da janela Edição

1. Acesse a Janela Edição (**Exibir | Janela Edição**).
2. Posicione o cursor no local em que deseja construir o elemento na janela Edição.
3. Digite o comando `CONST` e pressione a tecla Tab.
4. Na janela Edição, localize a linha `CONSTR/`.
5. Clique nessa linha e pressione a tecla Tab até realçar o tipo de elemento desejado no lado direito da barra.
6. Pressione F7 e F8 e escolha o tipo de elemento a construir. (Para um exemplo de minha de comando para um ponto construído, consulte Construção de novos elementos a partir de elementos existentes: Introdução acima).

Para construir um elemento utilizando as caixas de diálogo de construção

1. Selecione o menu **Inserir | Elemento | Construído**.
2. Selecione do elemento a construir no menu **Construído**.
3. Na caixa de diálogo, selecione os elementos de entrada.

Você também pode usar o método Seleção de toque gráfico para selecionar entradas para a construção. Para mais detalhes, veja "Método de seleção de toque gráfico".

4. Escolha outras opções na caixa de diálogo conforme necessário. Para informações sobre as opções disponíveis, veja o tipo específico de elemento construído.
5. Clique no botão **Criar**.

O PC-DMIS constrói o elemento e o exibe na tela. Ele também exibe o ponto central do elemento na janela Edição. O PC-DMIS constrói o elemento necessário, deixa a caixa de diálogo aberta e adiciona o elemento recém-construído na caixa de diálogo. Isso permite construir vários elementos com base em outros recém-construídos.

Compreendendo o Formato do comando geral

Na janela Edição, todos os elementos construídos são exibidos no formato a seguir. Existem pequenas variações, explicadas mais a fundo nas próximas seções.

O Editar relatório exibe tudo em maiúsculas.

Por exemplo:

```
Feature_name=FEAT/TYPE OF FEATURE,TOG1,.....
THEO /x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec,......
ACTL /x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec,......
CONSTR/TOG2,TOG3,......
```

feature_name - O nome do elemento. Esse campo é editável.

TIPO DE ELEMENTO - Esse campo denota o tipo de elemento. Tal tipo de elemento é o mesmo que TOG2, porém não é editável e também não é um campo de alternância.

..... : Indica que o que vem a seguir é exclusivo para cada elemento. Isso é explicado mais detalhadamente conforme necessário nos tópicos apropriados.

TOG1 - Esse campo está presente em todos os elementos e pode ser alternado entre RET / POL. Se o elemento for RET, todos os pontos são representados no sistema Cartesiano (x, y, z). Se o campo for POL, todos os pontos são exibidos no sistema polar (x_raio, y_ângulo, z_altura). Os vetores não são alterados. Os vetores não são alterados.

TOG2 - Esse campo está presente em todos os elementos e pode ser alternado entre os diversos tipos de elementos através dos valores a seguir:

> CÍRCULO / CONE / CILINDRO / LINHA / PLANO / PONTO / ESFERA / CURVA / SUPERFÍCIE / CONJUNTO /
>
> PONTO é o tipo de elemento padrão quando a linha do comando construído é aberta pela primeira vez em uma rotina de medição. O tipo de elemento padrão, então, torna-se o último tipo de elemento construído.

TOG3 - Esse campo está presente também em todos os elementos, mas toma valores exclusivos de acordo com o tipo de elemento. (Consulte o tipo de elemento específico para obter informações adicionais.)

Acessar à caixa de diálogo Construir [elemento] a partir de um elemento construído

Para acessar a caixa de diálogo construção correspondente a partir da qual foi criado um elemento da janela Edição:

1. Verifique se a janela Edição está aberta.
2. Na janela Edição, clique no nome do elemento.
3. Pressione a tecla F9 para abrir a caixa de diálogo de construção.

Use esta caixa de diálogo para efetuar quaisquer alterações. Quando você clica no botão **Criar**, as alterações atualizadas são feitas na janela Edição.

Convenções de casas decimais

As seguintes declarações referem-se a medições no sistema métrico, em que o número máximo de casas decimais é 6. Para medições padrões (polegadas), o número máximo de casas decimais é sete.

Observe as informações a seguir sobre as convenções de casas decimais para elementos construídos:

- Todos os vetores (i_vect, j_vect, k_vect) são representados por, no máximo, seis casas à direita do decimal.
- Todos os comprimentos e distâncias (x_cord, y_cord, z_cord, diam, height, length etc.) são representados por, no máximo, seis casas à direita do decimal.
- Todos os ângulos são representados por, no máximo, seis casas à direita do decimal.
- Se a casa decimal for zero, o número será representado como um inteiro.

Você pode alterar as casas decimais através da guia **Dimensão** (F5) na caixa de diálogo **Opções de configuração** (**Editar | Preferências | Configuração**). Se você configurar o limite de casas decimais, o PC-DMIS insere um comando `DISPLAYPRECISION` na janela Edição. Todos os elementos após esse comando seguem o número de casas decimais especificado.

Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)

O melhor ajuste recompensado (MARE) é conduzido precisamente somente quando você constrói um elemento usando os dados de superfície reais.

Se as entradas para a construção são uma mistura de elementos que têm dados de superfície e elementos que não têm, o recomendado é que você uso o método de melhor ajuste (MA).M

Se nenhuma das entradas para a construção tem dados de superfície e você escolhe MARE, o PC-DMIS usa então o método de melhor ajuste internamente.

A tabela abaixo mostra uma lista de tipos de elementos que têm dados de superfície reais (esquerda) e tipos de elementos que não têm dados de superfície (direita).

Elementos que contêm dados de superfície reais	Elementos que não contêm dados de superfície
Pontos medidos	Elementos genéricos (todos os tipos)
Toques de linhas medidas referenciados diretamente	Pontos de vetor automático - Estratégia de ponto auto-centrante
Toques de planos medidos referenciados diretamente	Pontos de borda automáticos (todos os tipos de sensores)
Toques de círculos medidos referenciados diretamente	Pontos de ângulo automáticos (todos os tipos de sensores)
Toques de cilindros medidos referenciados diretamente	Pontos de canto automáticos (todos os tipos de sensores)
Toques de cones medidos referenciados diretamente	Pontos altos automáticos (todos os tipos de sensores)
Toques de esferas medidas referenciados diretamente	Pontos de superfície automáticos de laser/visão
Toques de toroides medidos referenciados diretamente	Linhas automáticas de visão
Toques de conjuntos medidos referenciados diretamente	Planos automáticos de laser
Pontos vetoriais automáticos tocados pela sonda	Círculos automáticos de laser/visão
Pontos de superfície automáticos tocados pela sonda	Cilindros automáticos de laser
Toques de linhas automáticas tocadas pela sonda referenciados diretamente (todas as estratégias)	Cones automáticos de laser
Toques de planos automáticos tocados pela sonda referenciados diretamente (todas as estratégias)	Esferas automáticas de laser
Toques de círculos automáticos tocados pela sonda referenciados diretamente (todas as estratégias)	Elipses automáticas de laser/visão

Toques de slots redondos automáticos tocados pela sonda referenciados diretamente	Polígonos automáticos de laser/visão
Toques de slots quadrados automáticos tocados pela sonda referenciados diretamente	Slots redondos automáticos de laser/visão
Toques de slots entalhados automáticos tocados pela sonda referenciados diretamente	Slots quadrados automáticos de laser/visão
Toques de cilindros automáticos tocados pela sonda referenciados diretamente (todas as estratégias)	Slots entalhados automáticos de laser/visão
Toques de esferas automáticas tocadas pela sonda referenciados diretamente	Normal e folga automático de laser
Toques de elipses automáticas tocadas pela sonda referenciados diretamente	Perfis 2D automático de visão
Toques de polígonos automáticos tocados pela sonda referenciados diretamente	Dados da nuvem de pontos de laser
Toques de varreduras tocadas pela sonda referenciados diretamente (exceto varreduras centrais básicas)	Dados da malha de laser
	Calibres (todos os tipos)
	Elementos construídos (todos os tipos)
	Varreduras básicas centrais
	Varreduras Uni
	Varreduras executadas com um sensor de laser

O método de construção de melhor ajuste considera os pontos medidos reais em seu estado pré-compensado. O método de melhor ajuste recompensado considera o centro da esfera e aplica mais recompensação após ajustar o elemento. Em ambos os casos, o erro quadrado médio é minimizado no método de mínimos quadrados e o erro máximo é minimizado no método mín/máx. Você também escolher remover valores extremos ou aplicar um filtro Gaussiano para a linha, plano ou círculo construído.

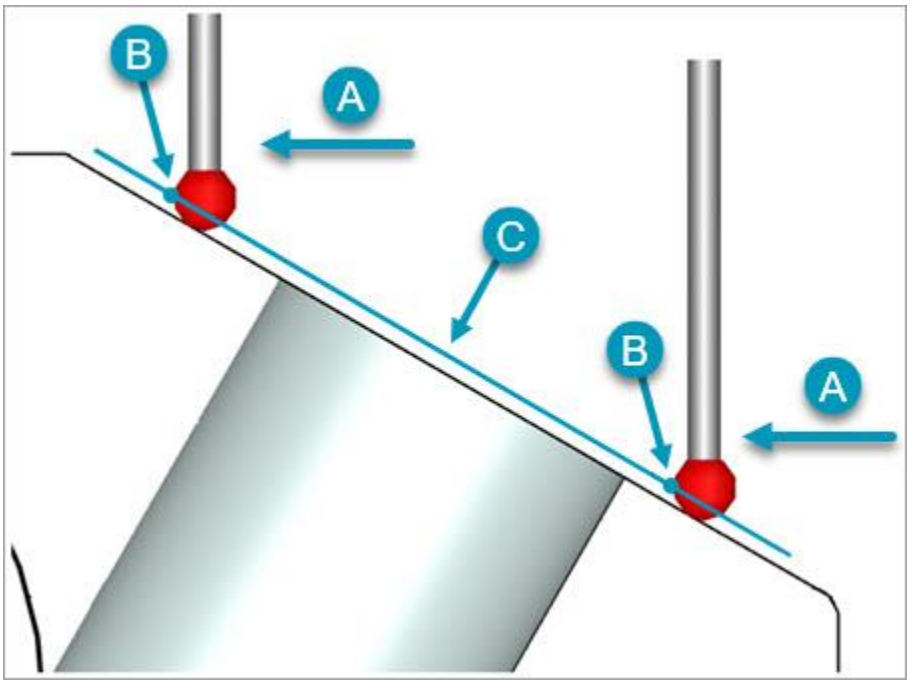
- A opção de melhor ajuste (MA) usa os dados do centro da esfera na direção do vetor de toque negado para executar a compensação antes do ajuste.

- A opção de melhor ajuste recompensado (MARE) utiliza os dados do centro da esfera e a compensação da ponta como parte do processo de ajuste.

Considere o seguinte exemplo, onde a sonda não está se aproximando da normal à superfície. Os toques resultantes são compensados na direção do percurso (**A**), criando um certo erro de medição.

Esse exemplo é um caso extremo, escolhido de propósito somente para ilustrar o problema.

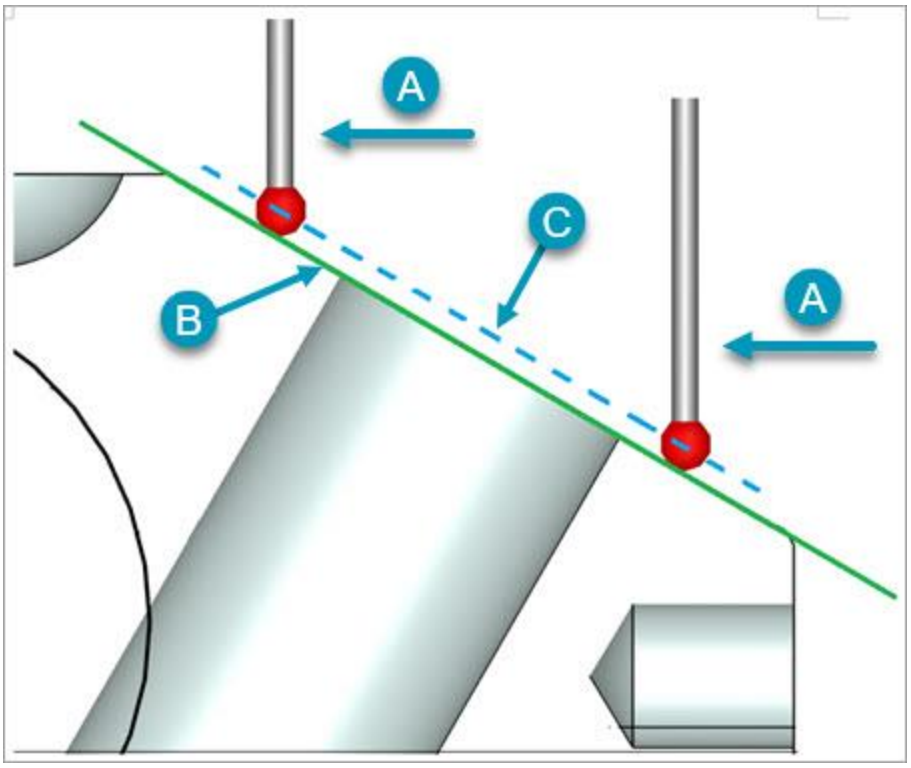
Se você constrói uma linha de MA a partir dos pontos, também será criado um erro porque ela passa através das localizações dos toques pré-compensados.



Exemplo de sonda não se aproximando da normal à superfície, usando o método MA.

A. Direção da sonda
B. Pontos compensados
C. Linha de melhor ajuste construída passando por ambos os pontos pré-compensados

Contudo, se você constrói uma linha MARE, esse erro é corrigido porque o PC-DMIS aplica a compensação do raio à linha ***DEPOIS*** dela passar pelos centros das esferas.



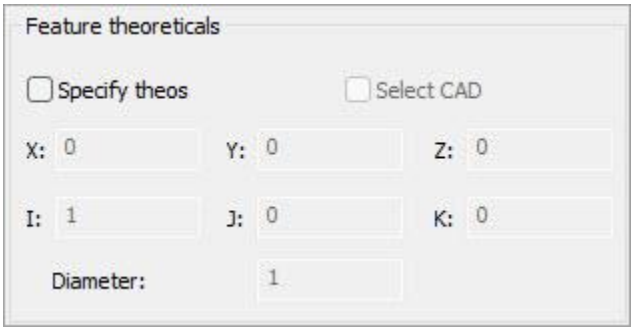
Exemplo de sonda não se aproximando da normal à superfície, usando o método MARE.

A. Direção da sonda
B. Linha MARE, compensação aplicada normal à linha
C. Linha inicial ajustada através dos centros das esferas

Especificação de Teóricos do elemento

O PC-DMIS tem a capacidade de especificar informações teóricas para a maioria dos tipos de elemento construídos disponíveis. Tradicionalmente, o PC-DMIS utiliza valores teóricos dos elementos de entrada para calcular um valor teórico para o elemento construído. Em algumas circunstâncias, no entanto, esse resultado pode não ser o desejado. Para tornar os elementos construídos mais flexíveis, é possível substituir o comportamento tradicional e especificar seus próprios valores teóricos para o elemento.

A área **Teóricos do elemento** pode ser vista na parte inferior direita da caixa de diálogo Elementos construídos (**Inserir | Elemento | Construído**). Essa área permanece nã disponível até que você marque a caixa de seleção **Especificar teóricos**. Isso ativa os outros itens da área, permitindo substituir os valores teóricos calculados dos elementos de entrada por valores teóricos especificados.



Exemplo da área Teóricos do elemento para um elemento círculo construído.

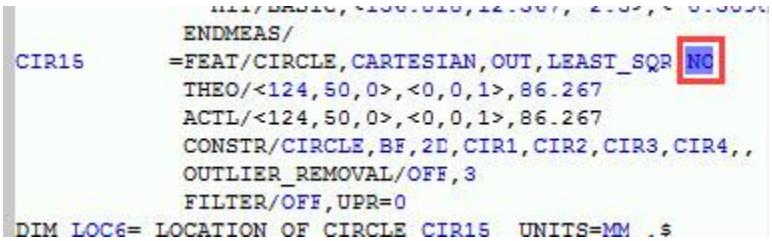
Os itens exibidos na área **Teóricos do elemento** são alterados, dependendo do elemento que estiver sendo construído. Cada elemento exibe pelo menos as caixas **X**, **Y** e **Z** (o local) e as caixas **I**, **J** e **K** (a orientação). Para elementos com tamanhos característicos, como círculos, slots e cones, são exibidos itens adicionais nessa área.

Substituição de elementos teóricos

Para alterar um elemento existente do método tradicional para a nova substituição teórica:

1. Na janela Edição, pressione **F9** para ver a caixa de diálogo para esse elemento construído.
2. Marque a caixa de seleção **Especificar teóricos** para ativar a área **Teóricos do elemento**.
3. Para mudar os valores teóricos:
   - Edite manualmente os itens disponíveis.
   - Marque a caixa de seleção **Selecionar CAD** e clique no elemento correspondente no modelo do CAD.
4. Clique no botão **Criar** ao concluir.

Opcionalmente, você pode editar o elemento na janela Edição. Para fazer isso, no *Modo Comando*, defina o último campo da primeira linha do elemento como **SIM** e digite manualmente os valores na linha `TEÓR`.



Elemento de amostra construído no modo Comando

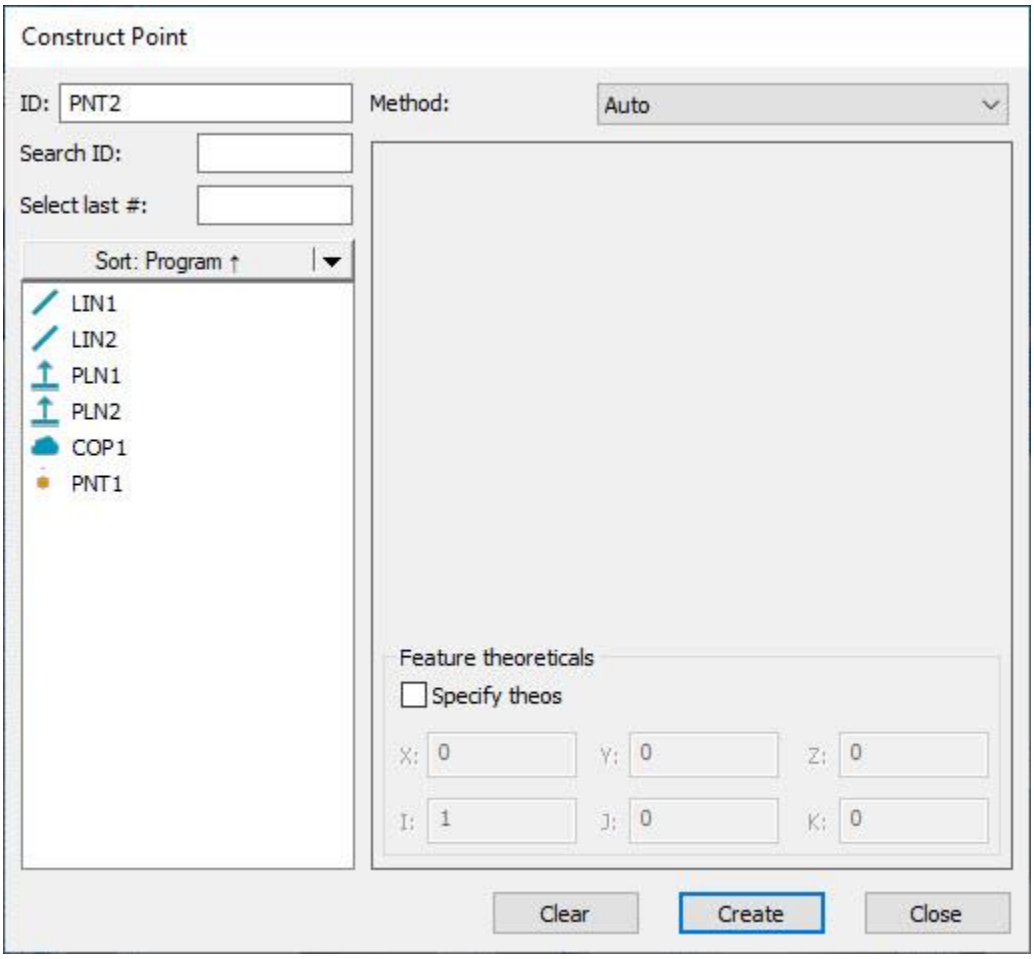
Para que o PC-DMIS calcule automaticamente as informações do elemento com base nos elementos de entrada (o método tradicional), basta desmarcar a caixa de seleção **Especificar teóricos** na caixa de diálogo ou alterar o valor adequado na janela Edição. Os elementos são atualizados de acordo.

Como você está editando os valores teóricos do elemento, o PC-DMIS pergunta se você deseja atualizar os valores medidos e os valores teóricos de todas as dimensões associadas. Esse é um comportamento padrão do PC-DMIS.

Todos os elementos construídos possuem esse recurso, exceto:

Especificar Teóricos	Selecionar CAD
Ajustar filtro	Ajustar filtro
Curva	Curva
Filtro	Filtro
Definir	Linha
Surface	Ponto
	Definir
	Surface
	Largura

Construção de um elemento Ponto



Caixa de diálogo Construir ponto

Existem várias maneiras de usar o PC-DMIS para construir um ponto. A tabela a seguir lista os vários tipos de pontos construídos com suas entradas necessárias. Alguns elementos podem não requerer entradas, enquanto outros podem requerer três ou mais. Na tabela, o termo '"Qualquer um" indica que a construção pode tomar *qualquer* tipo de elemento como entrada para construção. O PC-DMIS permite que os elementos sejam selecionados em qualquer ordem.

Tipo de elemento construído	Símbolo da janela Edição	Número de elementos de entrada requeridos	Elemento primário	Elemento secundário	Elemento terciário	Comentários
Ponto Automático	-	-	-	-	-	Consulte "Construção automática de ponto".
Ponto de Interseção	INTELM	2	Consulte o tópico para elementos válidos abaixo.	Consulte o tópico para elementos válidos abaixo.	-	Constrói um ponto na interseção do atributo linear de dois elementos.
Ponto de origem	ORIGEM	0	-	-	-	Constrói um ponto na origem do alinhamento.
Ponto de projeção	DROP	2	Qualquer um	Cone, cilindro, linha, slot	-	O primeiro elemento é projetado no segundo elemento linha.
Ponto derivado	DERIVADO	1	Qualquer um	-	-	Constrói um ponto no centroide do elemento de entrada.
Ponto Méd	MID	2	Qualquer um	Qualquer um	-	Constrói um ponto médio entre os centroides das entradas.

Ponto do canto	CANTO	3	Plano	Plano	Plano	Constrói um ponto na interseção de três planos.
Ponto de projeto	PROJ	1 ou 2	Qualquer um	Plano	-	Um elemento de entrada projeta o ponto no plano de trabalho.
Ponto de furo	PIERCE	2	Consulte o tópico para elementos válidos abaixo.	Consulte o tópico para elementos válidos abaixo.	-	Constroi um ponto onde um elemento perfura a superfície de outro.
Ponto de distância de Vetor	VECT_DIST	2	Qualquer um	Qualquer um	-	Constrói um ponto a uma distância do segundo elemento na linha dos dois elementos de entrada.
Ponto deslocado	OFFSET	1	Qualquer um	-	-	Requer três deslocamentos correspondentes a X, Y e Z.
Ponto de referência terciária	DADO_TERCIÁRIO	1	Ponto, plano, linha, conjunto de pontos	(Elementos Ponto adicionais se o primeiro elemento for um ponto)	(Elementos Ponto adicionais se o primeiro elemento for um ponto)	Constrói um ponto que estimula um dado terciário que é externo ao material.

Ponto de borda extraído	PONTO_DE_BORDA_EXTRAÍDO	1	COP ou Malha	-	-	Extrai e constrói um ponto a partir do comando COP ou Malha selecionado.
Ponto de superfície extraído	PONTO_DE_SUPERFÍCIE_EXTRAÍDO	1	COP ou Malha	-	-	Extrai e constrói um ponto de superfície a partir do comando COP ou Malha selecionado.

Se você seleciona tipos de elementos inadequados, o PC-DMIS exibe esta mensagem na barra de status:

"Não é possível construir [elemento]. Combinação de elementos de entrada não aceita."

Para construir um ponto, faça o seguinte:

1. Abra a caixa diálogo **Construir ponto** (**Inserir | Elemento | Construído | Ponto**).
2. Na lista **Método**, selecione o tipo de elemento para construir.
3. Na lista **Seleção do elemento**, selecione os elementos a serem usados para criar o ponto construído. Se o tipo de elemento requer que você selecione mais de um elemento, escolha os elementos na ordem que deseja que o PC-DMIS os processe: primário, secundário e terciário.
4. Na área **Parâmetros**, selecione e digite os valores que deseja aplicar ao método escolhido. Os parâmetros disponíveis dependem do método selecionado. Por exemplo, se você escolhe **Automático** na lista **Método**, pode marcar a caixa de seleção **Especificar teóricos** na área **Teóricos do elemento** e depois digitar os valores de **X**, **Y**, **Z**, **I**, **J** e **K**.
5. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela edição de um exemplo de construção de ponto é:

```
nome_elemento=ELEM/PONTO,ALT1
THEO/x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec
ACTL/x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec
CONSTR/ALT2,ALT3,......
```

O Editar relatório exibe tudo em maiúsculas.

TOG1 = POLR ou RECT

TOG2 = POINT

TOG3 = CAST / CORNER / DROP / INTOF / MID / OFFSET / ORIG / PIERCE / PROJ / TERTIARY_DATUM

As três primeiras linhas exibidas na janela Edição as mesmas para todos os pontos construídos. A quarta linha é ligeiramente diferente de acordo com o tipo de elemento que você está construindo. Para alternar entre os diferentes tipos de pontos, coloque o cursor em TOG3 e pressione F7 ou F8. (Consulte Funções do teclado do modo Comando no capítulo Uso da janela Edição).

Quando dois ou mais elementos estiverem envolvidos, o PC-DMIS determinará automaticamente a ordem necessária dos elementos de entrada. Isso melhora a precisão do processo de medição.

O método padrão de construção é o Automático. Essa opção determina automaticamente a melhor maneira de construir um ponto utilizando o elemento ou elementos de entrada. Consulte "Construção automática de ponto".

Os tópicos a seguir descrevem as opções para a construção de um ponto.

Construção de Ponto automático

A lista abaixo indica o tipo de ponto que o software constrói quando seleciona certas entradas com a opção **Auto**. A ordem dos elementos selecionados não importa. Se você selecionar um elemento ou elementos de entrada incorretos, o PC-DMIS exibe uma mensagens de erro e não constrói automaticamente o tipo de elemento indicado.

Para permitir que o PC-DMIS determine automaticamente o melhor método de construção:

1. Acesse a caixa diálogo **Construir ponto** (**Inserir | Elemento | Construído | Ponto**).
2. Selecione a opção **Automático** na lista **Método**.

3. Selecione o elemento ou elementos desejados com base nas informações abaixo.
4. Para mudar os valores teóricos do elemento, clique na caixa de seleção **Especificar teóricos** da seção **Teóricos do elemento** e atualize os valores **X**, **Y**, **Z**, **I**, **J** e **K** conforme necessário.
5. Clique no botão **Criar**.

Lista de elementos de entrada

Na tabela abaixo, os itens a seguir relacionam cada elemento de entrada e o que ele pode construir:

- 3 Pontos = Ponto de canto
- Qualquer um Elemento = Ponto derivado

	Circulo	Cone	Cilindro	Elipse	Linha	Plano	Ponto	Definir	Slot	Esfera
Circulo	Ponto Méd	Ponto de projeção		Ponto Méd	Ponto de furo	Ponto de projeto	Ponto Méd			
Cone	Ponto de projeção	Ponto de interseção		Ponto de projeção	Ponto de interseção	Ponto de furo	Ponto de projeção		Ponto de interseção	Ponto de projeção
Cilindro										
Elipse	Ponto Méd	Ponto de projeção		Ponto Méd	Ponto de projeção	Ponto de projeto	Ponto Méd			
Linha	Ponto de furo	Ponto de interseção		Ponto de projeção	Ponto de interseção	Ponto de furo	Ponto de projeção		Ponto de interseção	Ponto de projeção
Plano	Ponto de projeto	Ponto de furo		Ponto de projeto	Ponto de furo	Ponto de projeto				
Ponto	Ponto Méd	Ponto de projeção		Ponto Méd	Ponto de	Ponto de	Ponto Méd			
Definir										

				projeção	projeto			
Slot		Ponto de interseção		Ponto de interseção		Ponto Méd	Ponto de interseção	Ponto Méd
Esfera		Ponto de projeção		Ponto de projeção		Ponto Méd		

Lista de elementos Malha e Nuvem de pontos

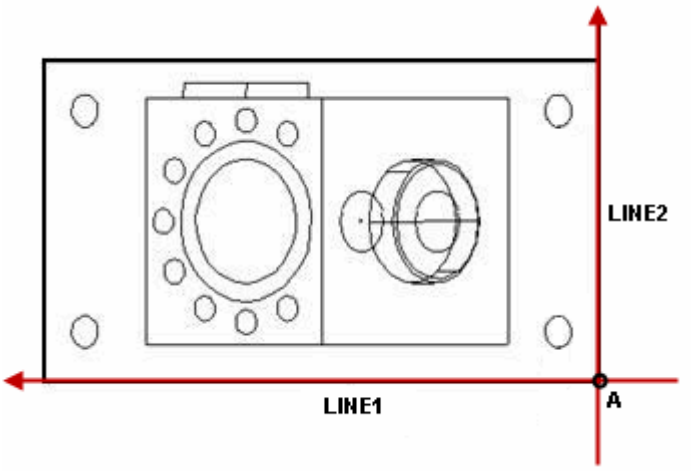
- Você pode extrair e construir um Ponto de borda a partir de um comando COP ou Malha. Para mais detalhes, veja "Construção de um Ponto de borda extraído" nessa documentação.
- Você pode extrair e construir um Ponto de superfície a partir de um comando COP ou Malha. Para mais detalhes, veja "Construção de um Ponto de superfície extraído" nessa documentação.

Construção de um Ponto de interseção

Você pode construir um ponto entre dois elementos válidos:

Primeiro elemento válido	Segundo elemento válido
Plano	Linha, cilindro, cone ou curva
Linha	Plano, esfera, cone, cilindro, curva, linha, círculo ou slot
Cilindro	Plano, linha, cone, cilindro, círculo ou slot
Cone	Plano, linha, cone, cilindro, círculo ou slot
Curva	Plano, Linha
Esfera	Linha
Circulo	Linha, cone, cilindro, círculo ou slot

O ponto é criado onde as linhas (linhas centrais) dos elementos cruzam-se ou quando um elemento linear perfura um elemento planar.



Construção de um Ponto de interseção a partir de duas linhas

***A** - Ponto construído a partir de duas linhas (LINE1 e LINE2)*

Se desejar furar ou fazer a interseção de um círculo com uma linha, consulte "Construção de um Ponto de furo".

Para construir um Ponto de interseção:

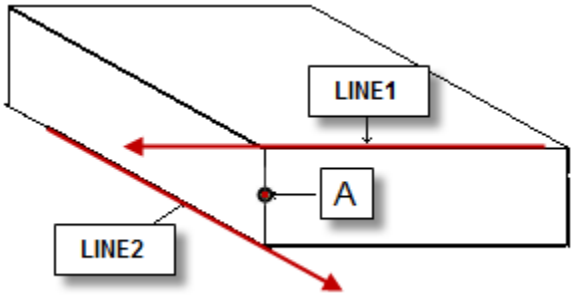
1. Acesse a caixa de diálogo **Construção de ponto** selecionando **Inserir | Elemento | Construído | Ponto**.
2. Selecione a opção **Intersecção** na lista **Método**.
3. Use a tabela acima para selecionar o primeiro e o segundo tipos de elemento válidos.
4. Para mudar os valores teóricos do elemento, clique na caixa de seleção **Especificar teóricos** da seção **Teóricos do elemento** e atualize os valores **X**, **Y**, **Z**, **I**, **J** e **K** conforme necessário.
5. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/POINT,INTOF,feat_1,feat_2
```

Se os dois elementos não fizerem interseção, o ponto será construído na metade do caminho entre os dois elementos na interseção aparente. Em outras palavras, o ponto de interseção é o ponto médio da linha mais curta que conecta os dois elementos de entrada.

Neste exemplo, **A** indica onde o ponto de interseção é construído ente LINHA1 e LINHA2:



Exemplo de um Ponto de interseção construído a partir de duas linhas que não se interceptam.

É possível fazer a interseção de dois elementos círculo e, desde que eles possuam os mesmos vetores (ou muito semelhantes), o PC-DMIS gera um elemento ponto construído em um dos pontos de interseção. Se a ordem dos elementos de entrada selecionados for alternada na caixa de diálogo **Construir Ponto**, o PC-DMIS construir um ponto no outro ponto de interseção.

É possível fazer a interseção de um elemento linha com uma curva construída. A linha e a curva são projetadas primeiro no plano de trabalho atual, no qual a interseção é computada. Se não há interseção, aparece uma mensagem de erro. Embora possam existir muitos pontos de interseção, o PC-DMIS somente reporta o ponto mais próximo`do início da curva. Para obter os outros pontos de interseção, é possível subdividir a curva e computar interseções nas subcurvas.

Se você seleciona um slot como um dos elementos de entrada, o PC-DMIS utiliza o vetor da linha de centro do slot para construir esse ponto, em vez do vetor normal do slot. Se você quiser utilizar o vetor normal do slot mais antigo, precisa modificar o valor da entrada `UsarVetorSlotAntigo` no Editor de Configurações do PC-DMIS. Para informações sobre como modificar o valor, consulte o tópico "Modificação de entradas de configuração", na documentação do PC-DMIS Core.

Construção de um Ponto na origem

Você pode construir um ponto na origem de alinhamento atual.

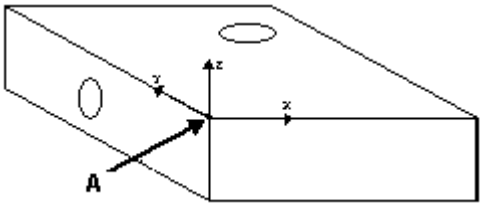
Para construir um ponto de origem:

Construção de novos elementos a partir de elementos existentes

1. Acesse a caixa diálogo **Construir ponto** (**Inserir | Elemento | Construído | Ponto**).
2. Selecione a opção **Na Origem**.
3. *Não* selecione nenhum elemento de entrada.
4. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/POINT,ORIG
```



Exemplo de um elemento Ponto construído na origem.

***A** - Ponto construído na origem (0,0,0)*

Construção de um Ponto de projeção

Você pode construir um ponto a partir de qualquer elemento e uma linha (cone, cilindro ou slot). O PC-DMIS projeta o centroide do primeiro elemento no segundo. O ponto "projetado" é projetado em uma linha perpendicular à linha, à linha central ou ao plano. Se dois elementos linha forem selecionados, o PC-DMIS projeta o centroide do primeiro elemento linha no segundo.

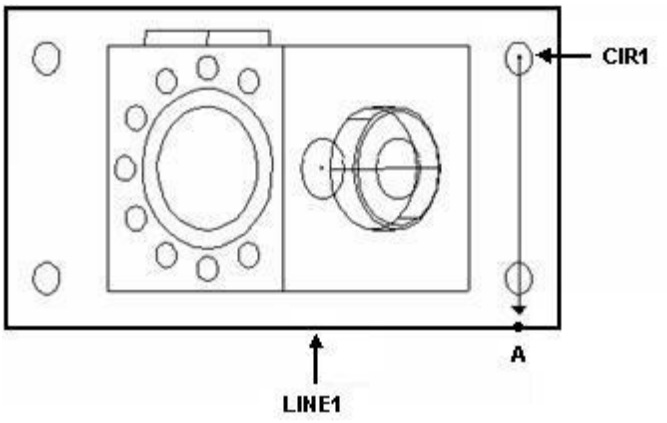
Para esse método de construção, selecione tipos de elementos na ordem correta.

Para construir um ponto de projeção:

1. Acesse a caixa de diálogo **Construção de ponto** selecionando **Inserir | Elemento | Construído | Ponto**.
2. Selecione a opção **Ponto de projeção** na lista de opções.
3. Selecione o primeiro elemento. Este pode ser de qualquer tipo.
4. Selecione o segundo elemento. Este pode ser cone, cilindro, linha ou slot.
5. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/POINT,DROP,feat_1,feat_2
```



A - O ponto é construído projetando normalmente o círculo, CIR1 (o ponto designado) para a linha, LINE1

Exemplo mostrando um ponto de recuo construído a partir de um círculo e de uma linha.

Se você seleciona um slot como um dos elementos de entrada, o PC-DMIS utiliza o vetor da linha central do slot ao construir esse ponto, em vez do vetor normal do slot. Se você quer utilizar o vetor normal do slot mais antigo, é necessário modificar o valor da entrada `UseLegacySlotVector` no Editor de Configurações do PC-DMIS. Para mais informações sobre como fazer isso, consulte "Modificação de entradas de configuração".

Construção de um Ponto derivado

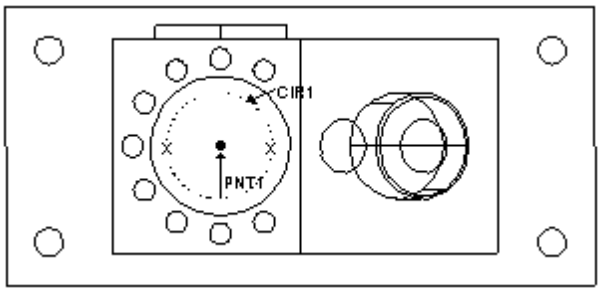
Você pode construir um ponto alterando qualquer elemento para um ponto. O PC-DMIS constrói o ponto no centroide do elemento de entrada.

Para construir um ponto derivado:

1. Acesse a caixa diálogo **Construir ponto** (**Inserir | Elemento | Construído | Ponto**).
2. Selecione a opção **Converter** na lista de opções.
3. Selecione qualquer elemento.
4. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/POINT,CAST,feat_1
```



Construção de um ponto projetado a partir de um círculo

Construção de um Ponto médio

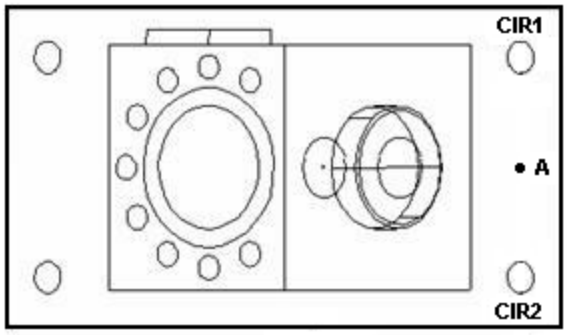
Você pode construir um ponto a partir de dois elementos quaisquer sem direção. O PC-DMIS cria um ponto médio entre os centroides dos dois elementos de entrada.

Para construir um ponto médio:

1. Acesse a caixa diálogo **Construir ponto** (**Inserir | Elemento | Construído | Ponto**).
2. Selecione a opção **Ponto médio** na lista de opções.
3. Selecione dois elementos quaisquer.
4. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/POINT,MID,feat_1,feat_2
```



Exemplo mostrando um ponto médio construído a partir de dois círculos.

***A** - Ponto construído na metade da distância entre dois círculos, CIR1 e CIR2*

Construção de um Ponto de canto

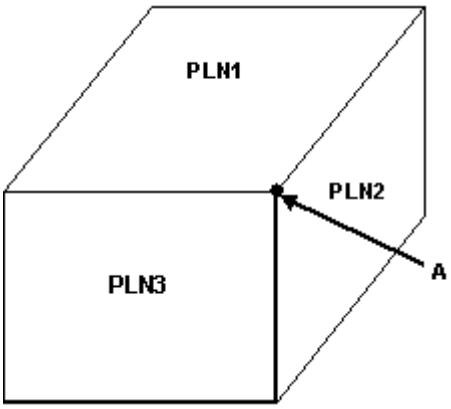
Você pode construir um ponto a partir de três planos. O PC-DMIS cria um ponto na interseção deles. O vetor do ponto de canto construído é o produto cruzado do segundo vetor de entrada no terceiro.

Para construir um ponto de canto:

1. Acesse a caixa diálogo **Construir ponto** (**Inserir | Elemento | Construído | Ponto**).
2. Selecione a opção **Ponto de canto** na lista de opções.
3. Selecione três planos diferentes.
4. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/POINT,CORNER,feat_1,feat_2,feat_3
```



A - Ponto construído na interseção de três planos (PLN1, PLN2 e PLN3)

Construção de um ponto de canto a partir de três planos

Construção de um Ponto projetado

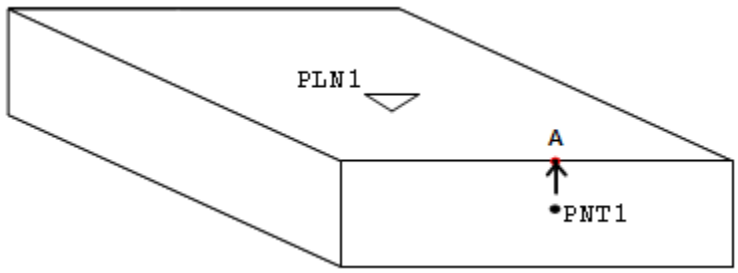
Você pode construir um ponto a partir de qualquer elemento e um plano. O PC-DMIS projeta o ponto no local em que o plano faz interseção com o ponto. Se há somente um elemento de entrada, a projeção é feita no plano de trabalho.

Para construir um ponto projetado:

1. Acesse a caixa diálogo **Construir ponto** (**Inserir | Elemento | Construído | Ponto**).
2. Selecione a opção **Projeção** na lista de opções.
3. Selecione um elemento a partir do qual criar o ponto projetado.
4. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/POINT,PROJ,feat_1,(feat_2)
```



Exemplo de um ponto projetado, construído a partir de um ponto e um plano.

***A** - Ponto projetado construído a partir de um ponto, PNT1 e um plano, PLN1*

Construção de um Ponto de furo

Você pode construir um ponto pode quando um elemento perfurar a superfície de outro:

Primeiro elemento válido	Segundo elemento válido
Linha	Plano, esfera, cilindro, círculo, cone ou elipse

Slot	Plano, esfera, cilindro, círculo, cone ou elipse
Cone	Plano, esfera, cilindro, círculo, cone, elipse, linha ou slot
Cilindro	Plano, esfera, cilindro, círculo, cone, elipse, linha ou slot
Circulo	Plano, esfera, cilindro, círculo, cone, elipse, linha ou slot
Elipse	Plano, esfera, cilindro, círculo, cone, elipse, linha ou slot
Plano	Linha, slot, cone ou cilindro
Esfera	Linha, slot, cone ou cilindro

Normalmente, o primeiro elemento selecionado seria a superfície a perfurar, com estas exceções:

- Se uma das entradas for um Plano, Esfera, Círculo ou Elipse, não importa qual é a ordem de entrada, esse elemento torna-se a superfície perfurada.
- Se o segundo elemento for um cilindro e a primeira entrada não for um cilindro, círculo, cone ou linha (todos elementos reduzíveis a linha), o cilindro torna-se um elemento reduzível a linha e o primeiro elemento torna-se a superfície perfurada.
- Se o segundo elemento for um cone e o primeiro não for um cilindro, círculo, cone ou slot, o cone torna-se um elemento reduzível a linha e perfura a superfície da primeira entrada.

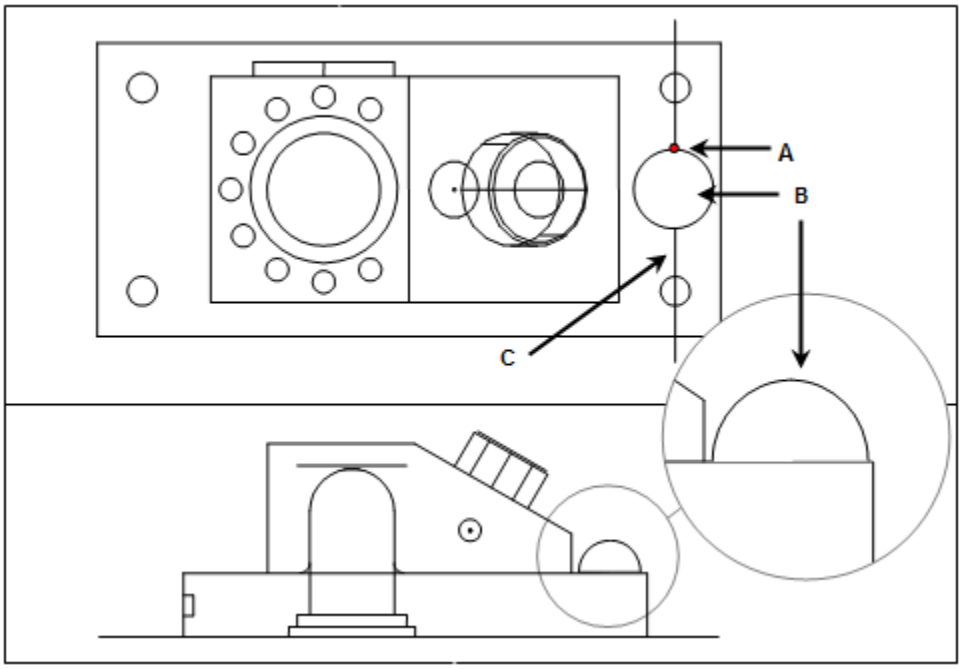
Para construir um ponto de furo:

1. Acesse a caixa diálogo **Construir ponto** (**Inserir | Elemento | Construído | Ponto**).
2. Selecione a opção **Perfurar** na lista de opções.
3. Seleicone um primeiro elemento válido.
4. Selecione um segundo elemento válido
5. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

Construção de novos elementos a partir de elementos existentes

`CONSTR/PONTO,PERFURAR,feat_1,feat_2`



Construção de um ponto de furo a partir de uma linha e de uma esfera

***A** - Ponto construído na interseção de uma linha e uma esfera*

***B** - Elemento Esfera*

***C** - Linha (observe a direção)*

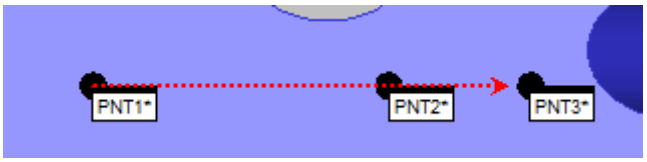
Observações adicionais:

- Se o elemento perfurado for um círculo ou uma elipse, o PC-DMIS cria uma circunferência cilíndrica em volta da linha central e constrói o ponto de furo. Se dois elementos semelhantes (dois cilindros, por exemplo) forem fornecidos, o PC-DMIS perfura o segundo elemento com o primeiro.
- Se o elemento perfurado for uma esfera, um círculo, um cone ou um cilindro o ponto de perfuração será construído onde o elemento de entrada de perfuração fizer a interseção primeiro com a superfície do elemento perfurado. O primeiro ponto de interseção é determinado pela direção da linha. É importante conhecer a direção na qual a linha foi definida. Se o ponto incorreto for construído, crie uma nova linha girada (consulte "Alterando a direção de uma linha") e use-a para construir o ponto.

Construção de um Ponto de distância do vetor

Você pode construir um ponto a uma distância especificada em uma linha imaginária criada a partir de dois elementos de entrada. O PC-DMIS constrói o ponto na linha da primeira para a segunda entrada a uma distância especificada da segunda entrada.

Por exemplo, se os dois elementos de entrada estivessem na ordem PNT1 e PNT2 e você definisse uma distância de 10 mm, o PC-DMIS construiria o ponto (PNT3) assim:



Exemplo de um ponto de distância do vetor construído (PNT3), criado a partir de elementos de entrada (PNT1 e PNT2).

Para construir um ponto de distância do vetor:

1. Acesse a caixa diálogo **Construir ponto** (**Inserir | Elemento | Construído | Ponto**).
2. Selecione a opção **Distância do vetor** na lista **Método**.
3. Selecione o primeiro elemento.
4. Selecione o segundo elemento.
5. Especifique uma distância na caixa **Distância**. É possível digitar um valor negativo para construir o ponto *entre* os dois elementos de entrada.
6. Para mudar os valores teóricos do elemento, clique na caixa de seleção **Especificar teóricos** da seção **Teóricos do elemento** e atualize os valores **X**, **Y**, **Z**, **I**, **J** e **K** conforme necessário.
7. Clique no botão **Criar**. O PC-DMIS constrói um ponto na distância especificada do segundo elemento de entrada na linha do primeiro para o segundo elemento.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/POINT,VECT_DIST,feat_1,feat_2,distance
```

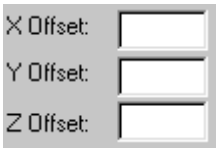
Construção de um Ponto de deslocamento

Você pode construir um ponto a uma distância especificada a partir de qualquer elemento de entrada.

Para construir um ponto de desvio:

1. Acesse a caixa diálogo **Construir ponto** (**Inserir | Elemento | Construído | Ponto**).
2. Marque a opção **Ponto de deslocamento** na lista **Método**.
3. Selecione um elemento a partir do qual o ponto de deslocamento será criado.
4. Digite os valores de deslocamento nas caixas **deslocamento X**, **deslocamento Y** e **deslocamento Z**. conforme necessário para criar um deslocamento a partir da origem. Para criar um ponto de deslocamento relativo a determinado elemento, selecione o elemento desejado e digite os valores nas caixas **deslocamento X**, **deslocamento Y** e **deslocamento Z**.
5. Para mudar os valores teóricos do elemento, clique na caixa de seleção **Especificar teóricos** da seção **Teóricos do elemento** e atualize os valores **X**, **Y**, **Z**, **I**, **J** e **K** conforme necessário.
6. Clique no botão **Criar**.

Deslocamento XYZ



Esses campos permitem inserir distâncias de deslocamento para os eixos X, Y e Z. Essas opções permanecem não disponíveis até você selecionar a opção **Ponto de deslocamento** na lista **Método**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/PONTO,DESLOCADO,feat_1,dx,dy,dz
```

Construção de um ponto de referência terciário

Você pode construir um ponto de dado terciário a partir de um plano, linha ou conjunto de pontos. O conjunto de pontos pode ser composto por vários pontos selecionados, um conjunto construído de pontos ou um elemento de varredura que contém vários pontos.

A construção de dado terciário usa os pontos dentro do elemento (ou elementos) de entrada e o os dados primário e secundário especificados para criar um ponto com "orientação restrita" e "externa ao material". Você pode usar esse ponto em alinhamentos para simular um dado terciário.

- "Orientação restrita" significa que o elemento ponto resultante é solucionado com uma orientação nominal, em relação ao dado primário e secundário especificado.
- "Externo ao material" significa que o elemento ponto resultante fica no ponto mais alto do elemento (ou elementos) de entrada, dependente da orientação restrita.

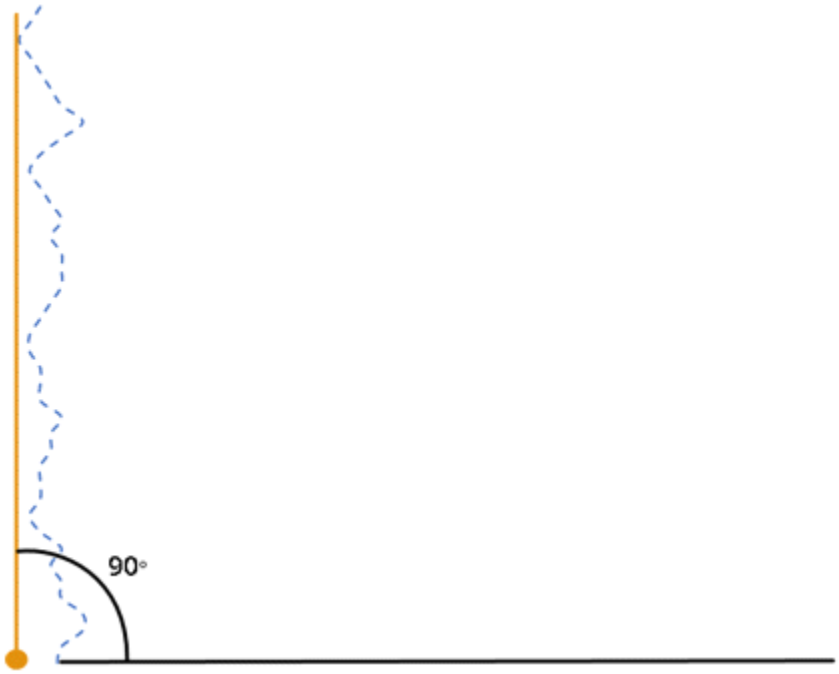
O PC-DMIS constrói o ponto de dado terciário no ponto mais alto ao longo do vetor que está orientado perpendicular ao dado primário especificado, e no ângulo digitado a partir do dado secundário especificado. O PC-DMIS coloca o ponto na linha de dado secundário no plano de dado primário para simplificar o uso no comando de alinhamento.

Exemplos

O exemplo abaixo mostra dois ângulos diferentes. O primeiro ângulo é ortogonal e o segundo ângulo é não ortogonal:

Caso 1: 90 graus (Ortogonal)

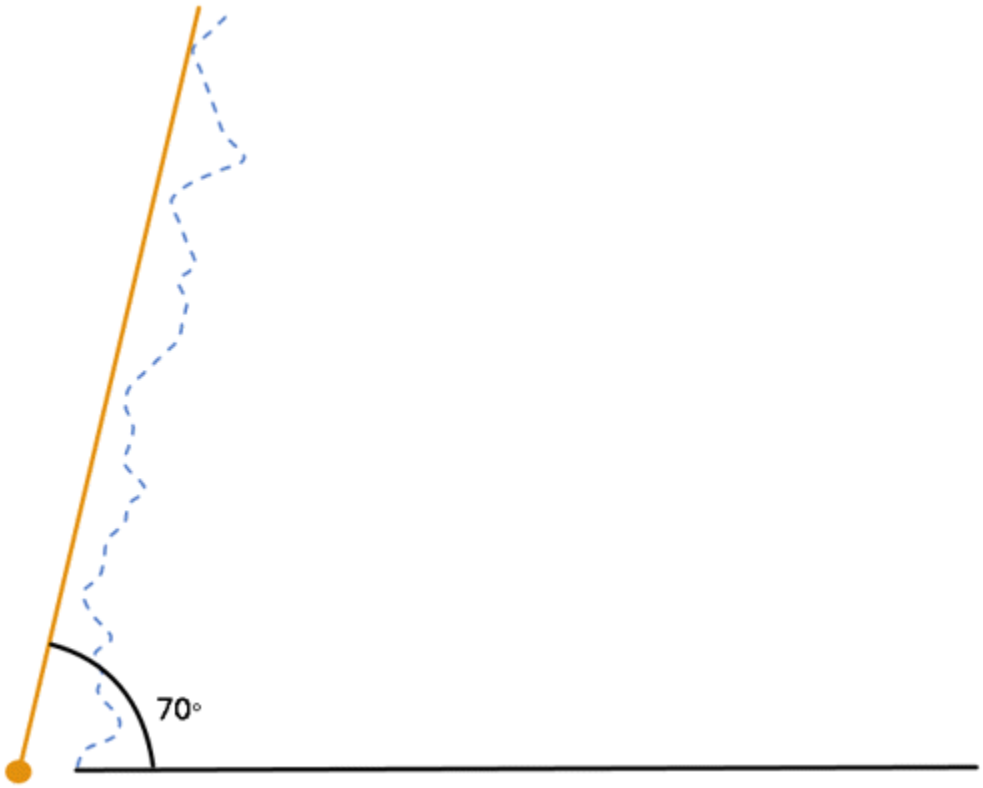
O ponto de dado terciário amarelo abaixo é construído do ponto de entrada mais alto (onde a linha amarela contata a linha pontilhada azul) relativo ao ângulo básico (90 graus) a partir da linha de dado secundário no plano de trabalho do plano de dado primário.



Elemento ponto de dado terciário construído a partir de um ângulo básico de 90 graus

Caso 2: 70 graus (Não-ortogonal)

Similar ao Caso 1, o ponto de dado terciário amarelo é novamente construído a partir de mais alto ponto de entrada relativo aos dados especificados. Esse exemplo mostra como um dado terciário não-ortogonal é criado.



Elemento ponto de dado terciário construído a partir de um ângulo básico de 70 graus

Como construir um ponto de dado terciário

1. Acesse a caixa diálogo **Construir ponto** (**Inserir | Elemento | Construído | Ponto**).
2. Selecione a opção **Referência terciária** na lista **Método**.
3. Na lista de elementos, selecione o elemento de entrada (ou elementos). Para ver os tipos de elementos válidos, consulte a tabela no tópico "Construção de um elemento ponto". Os elementos selecionados determinam o valor do **Ângulo básico entre secundário e terciário** inicial.
4. Na lista **Referência primária**, selecione a referência primária. O elemento tem que ser um plano ou plano de trabalho relativo ao alinhamento.
5. Na lista **Referência secundária**, selecione a referência secundária. O elemento tem que ser uma linha.

6. Na área **Tipo de compensação**, selecione na segunda lista suspensa uma opção de compensação de sonda. As opções disponíveis são **MA** para melhor ajuste ou **MARE** para melhor ajuste recompensado.

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

7. Se precisar de um ângulo básico diferente, digite-o na caixa **Ângulo básico entre secundário e terciário**.
8. Para mudar os valores teóricos do elemento, clique na caixa de seleção **Especificar teóricos** da seção **Teóricos do elemento** e atualize os valores **X**, **Y**, **Z**, **I**, **J** e **K** conforme necessário.
9. Clique no botão **Criar** para inserir o elemento de ponto construído na rotina de medição.

A linha de comandos da janela Edição desta opção é:

```
CONSTR/PONTO,DADO_TERCIÁRIO,elem_1,elem_2, …
TIPO_MATEMÁTICO/MARE
PLANO DE DADO PRIMÁRIO/ELEMENTO,PLN1
PLANO DE DADO SECUNDÁRIO/ELEMENTO,LIN1
ÂNGULO BÁSICO ENTRE SECUNDÁRIO E TERCIÁRIO/<ângulo>
```

<ângulo> = Esse é o ângulo básico entre os dados secundário e terciário.

Construção de um ponto de borda extraído

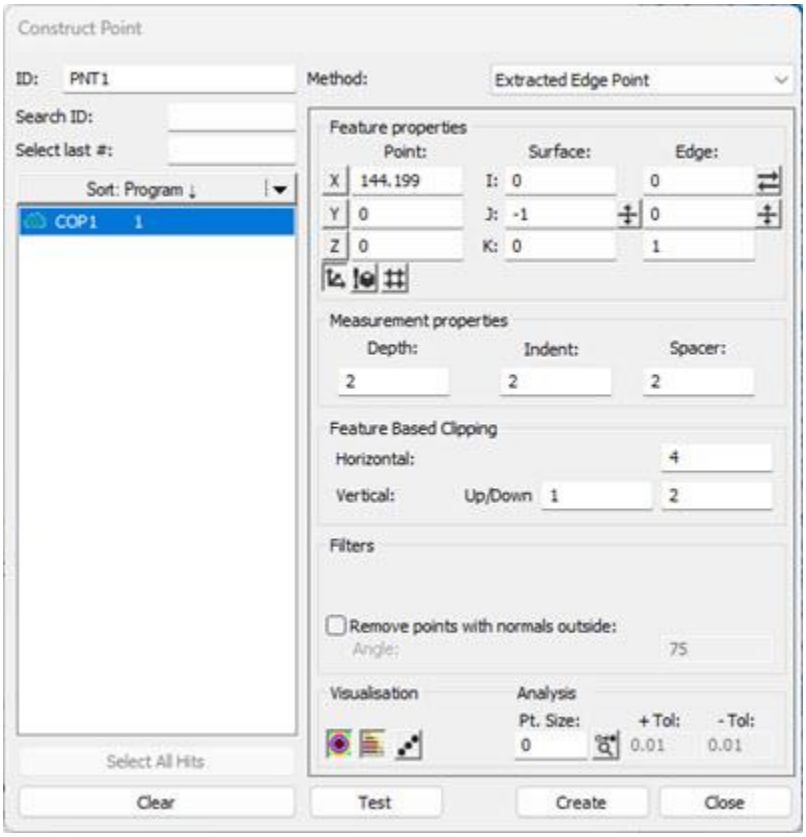
Para mais detalhes sobre extração de elementos automáticos de uma malha, consulte o tópico "Extração de elementos automáticos de uma malha" na documentação do PC-DMIS Laser.

Para mais detalhes sobre extração de elementos automáticos de uma nuvem de pontos (COP), consulte o tópico "Extração de elementos automáticos de uma nuvem de pontos" na documentação do PC-DMIS Laser.

Você pode construir um ponto de borda que é extraído de uma varredura de nuvem de pontos (COP) ou malha.

Para fazer isso, siga estes passos:

1. Certifique-se de que a rotina de medição tem um comando de nuvem de pontos (COP) ou malha.
2. Acesse a caixa diálogo **Construir ponto** (**Inserir | Elemento | Construído | Ponto**).



Caixa de diálogo Construir ponto - Opção Ponto de borda extraído

3. Marque a opção **Ponto de borda extraído** na lista **Método**. Isso muda a caixa de diálogo **Construir ponto** para mostrar as opções de criação do ponto extraído.
4. Na área **Referência**, selecione a COP ou malha.
5. Clique no modelo do CAD ou no dado para definir a localização nominal (ou na área **Propriedades do elemento**, digite a localização nominal nas caixas **X**, **Y** e **Z**). Uma linha preta mostra o vetor da borda atual. O centro da linha é a localização nominal.

   O PC-DMIS desenha a zona de extração e a centraliza em torno do ponto de localização XYZ. Essa caixa define a zona de extração que o PC-DMIS usa para extrair o ponto de borda. O retângulo amarelo é a superfície. O retângulo verde é a zona vertical e o retângulo amarelo é a zona horizontal. Os pontos laranjas são os pontos candidatos considerados pela extração.

6. Nas caixas **I**, **J** e **K**, defina os vetores de **Superfície** e **Borda**. A linha preta (o vetor de borda) precisa estar na mesma direção da borda da peça.

Você pode usar estes controles para executar as funções associadas:

Inverter vetores

Polar/Cartesiano

Localizar elemento do CAD mais próximo

Ajustar à grade

Para mais informações sobre esses controles, consulte o tópico referente na seção "Área Propriedades dos elementos" do capítulo "Criação de elementos automáticos" na documentação do PC-DMIS Core.

7. Na área **Propriedades de medição**, defina a **Profundidade** na qual você deseja avaliar. Use os valores de **Recuo** e **Espaçador** para determina o plano e a borda. Para informações sobre essas propriedades, consulte o subtópico "Opções da caixa de diálogo" abaixo.
8. Na área **Recorte com base no elemento** , defina os valores de **Horizontal**, **Vertical para cima/baixo** e **Vertical**. Isso define as dimensões para a região verde da zona de extração. Leve em consideração a variabilidade da peça ao definir a zona de extração.
9. Se você quiser filtrar de modo a não considerar os pontos fora de um ângulo máximo de incidência, na área **Filtros**, marque a caixa de seleção **Remover pontos com normais fora do limite** e digite o valor na caixa **Ângulo** (ângulo máximo de incidência).

O filtro Ângulo máximo de incidência foi inicialmente gerado para comparar a direção de incidência do laser (que é mais ou menos a orientação do sensor a laser) à normal estimada dos pontos segregados. Para elementos a laser em 3D (Cilindro, Plano, Esfera, Ponto de superfície e Cone automático a laser, e Cilindro, Plano, Espera, Ponto de superfície e Cone extraído construído), o filtro compara agora a normal estimada do ponto da nuvem de pontos à normal nominal do elemento, o que melhora consideravelmente os resultados. Os elementos a laser em 2D permanecem inalterados, usando o método legado de filtro de ângulo de incidência.

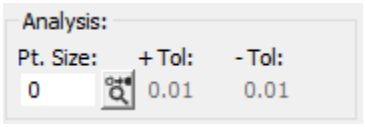
Para detalhes sobre a área **Filtros**, consulte o tópico "Filtros" na documentação do PC-DMIS Laser.

10. Na seção **Visualização**, o PC-DMIS fornece opções para executar a função descrita:

    Ferramentas de visualização lig./desl. - Esse botão alterna a exibição das ferramentas de visualização coloridas. Para mais informações, consulte "Entenda as ferramentas de visualização".

    Mostrar/Ocultar pontos segregados - Esse botão alterna a exibição dos pontos que o software passa para o sistema do extrator de elemento com base nas configurações atuais.

    Mostrar/ocultar os pontos medidos - Esse botão alterna a exibição dos pontos medidos. Ele permanece desativado (cinza) até você clicar em **Testar** ou **Criar**. Para mais informações, consulte o tópico Mostrar pontos medidos, na documentação do PC-DMIS Core.

    - A área **Análise** permite determinar como cada toque/ponto medido é exibido. Para mais informações, consulte o tópico Área Analise, na documentação do PC-DMIS Core.

11. Clique no botão **Testar** para testar a criação de um elemento e pré-visualizar os dados dimensionais desse elemento antes de você o criar. O PCDMIS executa uma medição utilizando os parâmetros atuais. Você pode alterar os parâmetros e clicar em **Testar** repetidamente até alcançar uma medição aceitável. Depois, quando você clica em **Criar**, o software converte o elemento temporário em um elemento normal na rotina de medição.
12. Clique no botão **Criar**. Com base nos parâmetros especificados na caixa de diálogo, o PC-DMIS analisa os pontos candidatos, retorna (ou extrai) cada um dos pontos medidos e os projeta na superfície.

    O PC-DMIS cria o comando na janela Edição:

```
PNT1 =ELEM/PONTO,CARTESIANO
    TEÓR/localização,vetor_borda,vetor_superf
    REAL/localização2,vetor_borda2,vetor_superf2
    PROFUND=n1,RECUO=n2,ESPAÇ=n3,
    RECORTE HORIZONTAL=n4,RECORTE VERTICAL=n5,
    REMOVER PONTOS COM NORMAIS FORA DO
    LIMITE=alt1,n6
    PONTO/CONSTR,PONTO_BORDA_EXTRAÍDO,ref_1
```

localização - Representa a localização nominal XYZ.

vetor_borda - Representa o vetor de borda I, J, K.

vetor_superf - Representa o vetor de superfície I, J, K.

localização2, vetor_borda2, vetor_superf2 - Esses itens são os mesmos acima, mas contêm os valores medidos reais.

n1 a **n6** - Esses números representam os valores de diferentes propriedades. **n6** é visível somente quando **alt1** é SIM.

alt1 - Pode ser SIM ou NÃO, dependendo do estado da caixa de seleção.

ref_1 - Essa é a referência à nuvem de pontos (COP1).

Para um exemplo de comando, consulte o exemplo abaixo.

Opções da caixa de diálogo

ID - Define o rótulo do elemento de ponto extraído.

Referência - Selecione o objeto de nuvem de pontos ou Malha na lista que o PC-DMIS usará na extração.

Propriedades do elemento - Essa área define a localização do ponto e os vetores de superfície e borda.

Ponto 1 - As caixas **X**, **Y** e **Z** definem a localização do ponto. O PC-DMIS desenha uma linha preta para o vetor de borda na janela Exibição de gráficos. O centro da linha preta é a localização do ponto.

Superfície - As caixas **I**, **J** e **K** definem o vetor de superfície. O PC-DMIS usa esse vetor junto com o valor do espaçador para calcular a superfície. O PC-DMIS desenha a superfície como um plano amarelo na janela Exibição de gráficos. Quando o PC-DMIS cria o ponto extraído, ele o projeta nessa superfície.

Borda - As caixas **I**, **J** e **K** definem o vetor de borda. O PC-DMIS desenha uma linha preta para o vetor de borda na janela Exibição de gráficos.

Propriedades de medição - Essa área define as propriedades que o PC-DMIS usa para extrair o ponto.

Profundidade - Isso define a profundidade. O PC-DMIS extrai o ponto, entre os pontos considerados, a partir dessa profundidade até a borda. Ele então calcula o melhor ponto e o projeta no plano. O PC-DMIS indica a profundidade com um T azul de ponta cabeça. Uma linha azul é traçada para baixo a partir do plano de referência. Outra linha azul é traçada em paralelo até a linha preta a tal profundidade. O valor de **Profundidade** tem que estar dentro do valor de **Vertical** da área **Recorte com base no elemento**.

Recuo - Isso define o quão longe da borda o centro do espaçador deve estar. O PC-DMIS indica a distância do recuo com uma linha vermelha.

Espaçador - Isso define o tamanho da área circular (um raio) que o PC-DMIS usa para calcular a superfície. O PC-DMIS indica o espaçador com um círculo roxo.

Recorte com base no elemento - Essa área define os limites da zona de extração. Leve em consideração a variabilidade da peça ao definir a zona de extração.

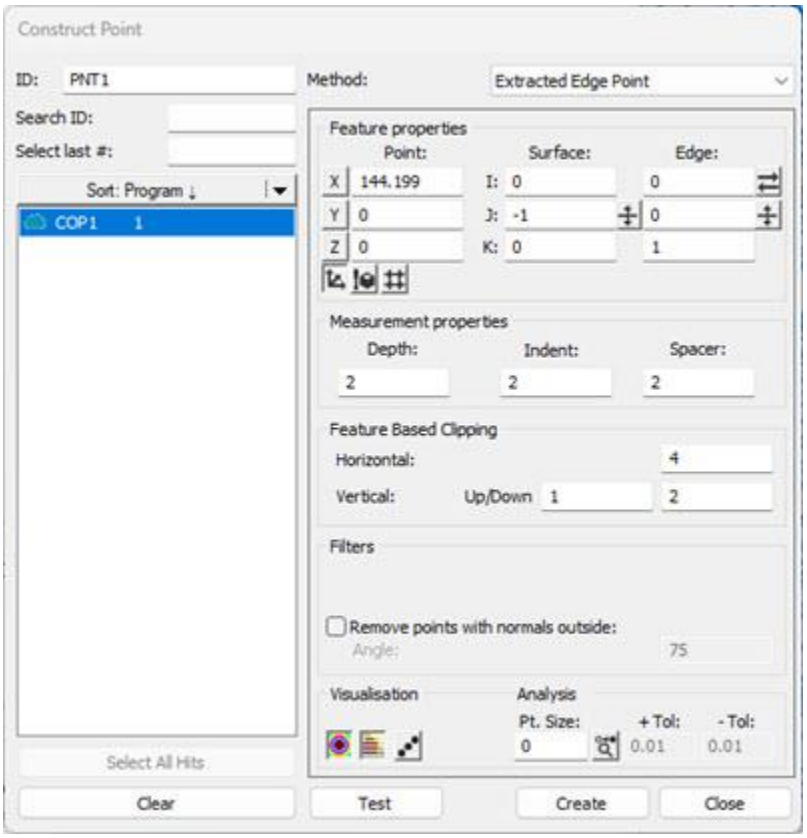
Horizontal - Isso define a largura da zona de extração (retângulo amarelo).

Vertical - Isso define a altura da zona de extração (retângulo verde). Se você entra um valor de **Profundidade** maior do que esse valor, o PC-DMIS aumenta o valor para corresponder à profundidade.

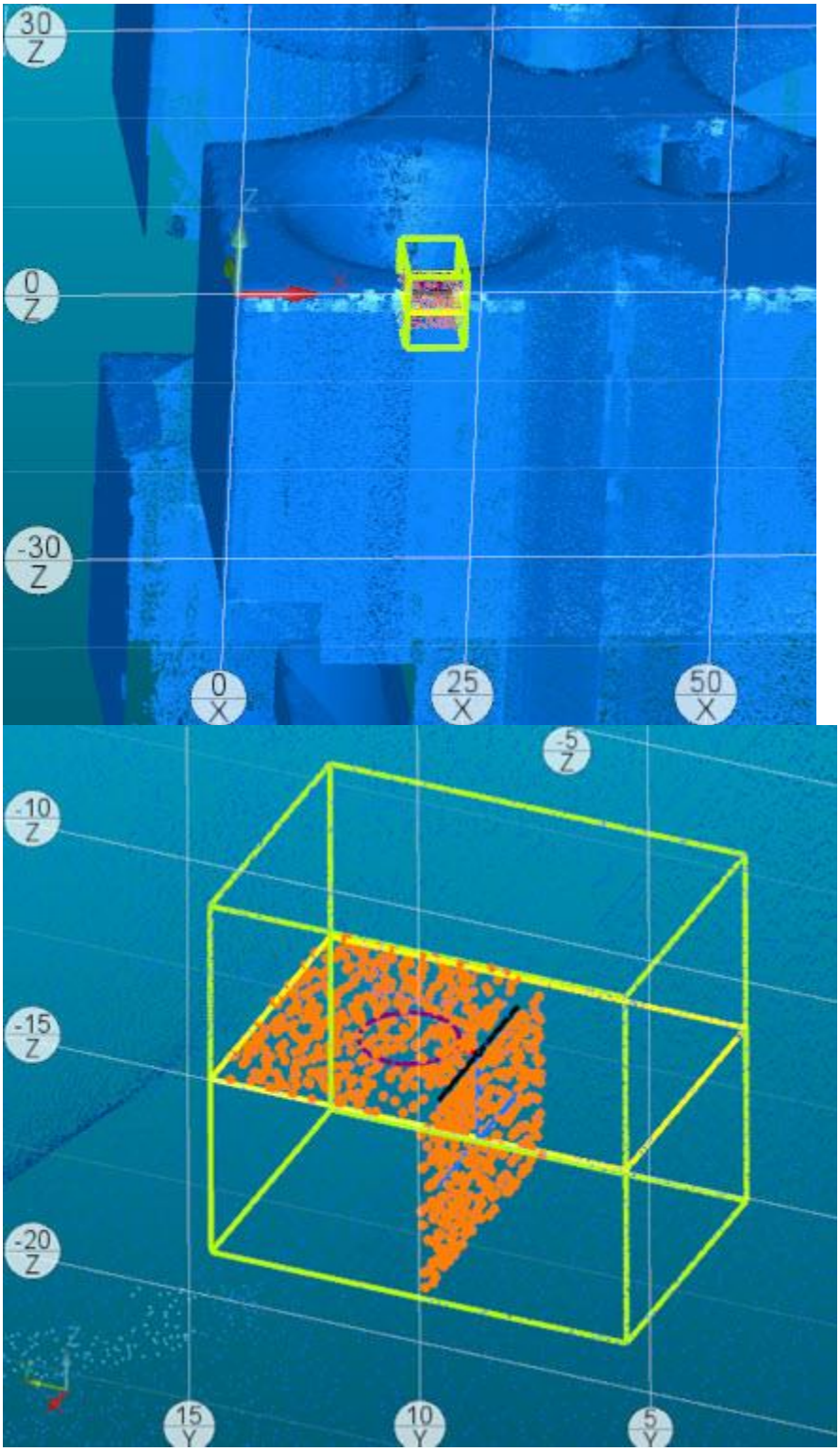
Filtros - Essa área tem uma caixa de seleção e uma caixa de ângulo para filtrar e desconsiderar os pontos além de um ângulo de incidência definido. Isso é útil quando a peça é fina, como uma lâmina de metal, e a zona de extração pode incluir dados de varredura nos dois lados da peça. Você pode usar a caixa **Ângulo máximo de incidência** para definir o ângulo. Se essa caixa é marcada, o PC-DMIS compara a normal estimada para cada ponto varrido à normal teórica do elemento. Os pontos além de tal ângulo não são levados em consideração no cálculo.

Um exemplo

Suponha que você nomeie como uma varredura de nuvem de pontos do bloco de demonstração da Hexagon demo denominado COP1, e tenha os valores a seguir na caixa de diálogo **Construir ponto**:

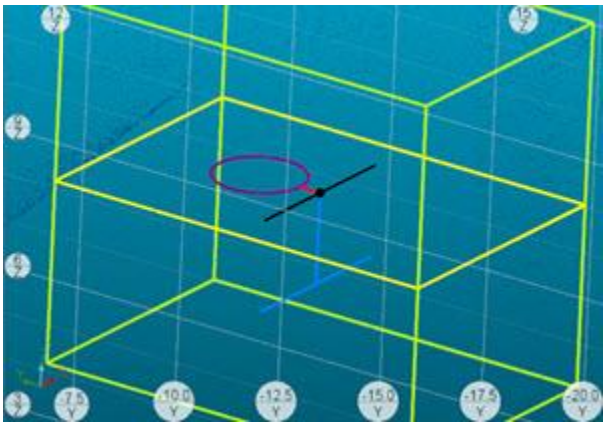


O resultado na janela Exibição de gráficos enquanto a caixa de diálogo está aberta é:



Exemplo de ponto de borda construído mostrando uma vista com zoom recuado (esquerda) e uma vista rotacionada, com zoom aproximado (direita).

Esta é uma visualização sem os pontos candidatos em laranja, para facilitar o entendimento do exemplo:



- A caixa verde define a zona de extração. O plano amarelo define a superfície.
- A linha preta corresponde ao vetor da borda.
- O centro da linha preta (bolinha preta) indica a localização do centro do cubo. Essa bolinha aparece quando você cria o ponto. Isso é definido a partir da localização XYZ.
- A linha vermelha mostra o recuo. Na imagem acima, você pode ver que ela começa na borda e se estende na direção Y+. Isso define a distância do espaçador a partir da borda.
- A elipse roxa mostra o espaçador.
- A linha azul mostra a profundidade.

Quando você clica em **Criar**, o PC-DMIS adiciona este ponto à janela Edição:

```
PNT1=ELEM/PONTO,CARTESIANO
     TEÓR/<20,0,0>,<0,-1,0>,<0,0,1>
     REAL/<20,-0.064,0.054>,<0.0000197,-
1,0.0002969>,<0.0042823,0.000297,0.9999908>
     PROFUND=2,RECUO=1.5,ESPAÇAD=1,
     RECORTE
HORIZONTAL=2,RECORTE VERTICAL=4,
     REMOVER PONTOS
COM NORMAIS FORA DO LIMITE=SIM,0
            CONSTR/PONTO,PONTO_BORDA_EXTRAÍDO,COP1
```

Construção de um Ponto de superfície extraído

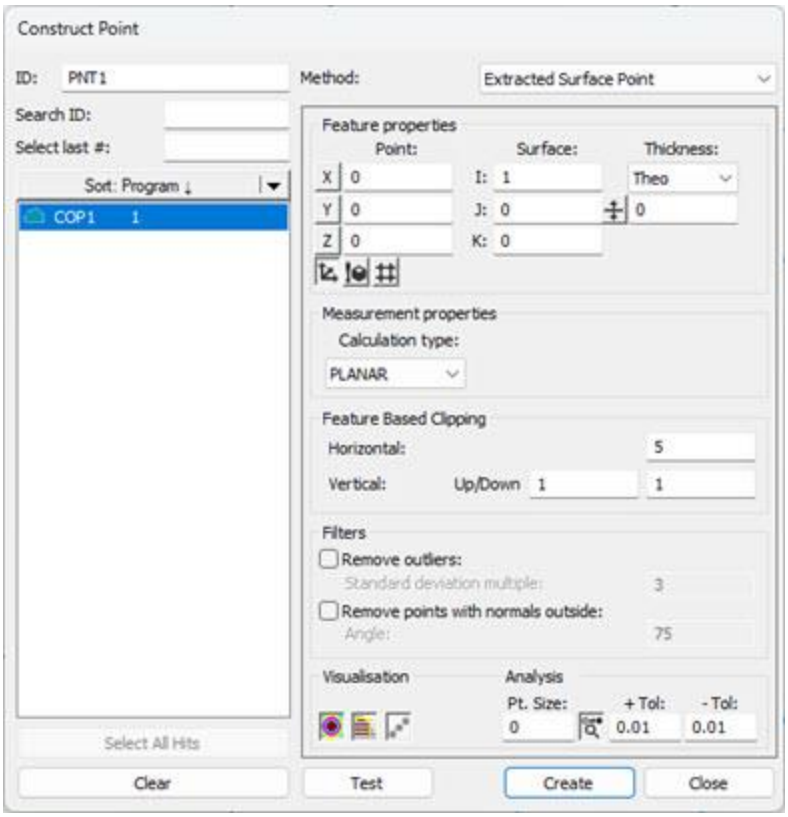
Para mais detalhes sobre extração de elementos automáticos de uma malha, consulte o tópico "Extração de elementos automáticos de uma malha" na documentação do PC-DMIS Laser.

Para mais detalhes sobre extração de elementos automáticos de uma nuvem de pontos (COP), consulte o tópico "Extração de elementos automáticos de uma nuvem de pontos" na documentação do PC-DMIS Laser.

Você pode construir um ponto de superfície que é extraído de uma varredura de nuvem de pontos (COP) ou malha.

Para fazer isso, siga estes passos:

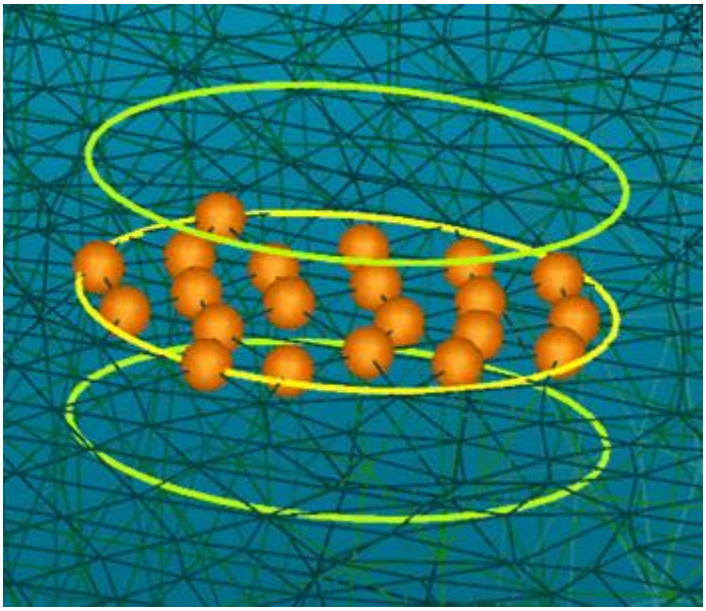
1. Certifique-se de que a rotina de medição tem um comando de nuvem de pontos (COP) ou malha.
2. Acesse a caixa diálogo **Construir ponto** (**Inserir | Elemento | Construído | Ponto**).



Caixa de diálogo Construir ponto - Opção Ponto de superfície extraído

3. Marque a opção **Ponto de superfície extraído** na **lista Método**. Isso muda a caixa de diálogo **Construir ponto** para mostrar as opções de criação do ponto extraído.
4. Na área **Referência**, selecione a COP ou malha.
5. Clique no modelo do CAD ou no dado para definir a localização nominal (ou na área **Propriedades do elemento**, digite a localização nominal nas caixas **X**, **Y** e **Z**).

   O PC-DMIS desenha a zona de extração e a centraliza em torno do ponto de localização XYZ. Essa caixa define a zona do cilindro que o PC-DMIS usa para extrair o ponto de superfície. O cilindro amarelo é a superfície. O cilindro amarelo é também a zona horizontal e o cilindro verde é a zona vertical. Os pontos laranjas são os pontos candidatos considerados pela extração.



Exemplo mostrando um ponto de superfície construído, com malha mostrando os pontos candidatos.

Você pode usar estes controles para executar as funções associadas:

Inverter vetores

Polar/Cartesiano

Localizar elemento do CAD mais próximo

Ajustar à grade

Para mais informações sobre esses controles, consulte o tópico referente na seção "Área Propriedades dos elementos" do capítulo "Criação de elementos automáticos" na documentação do PC-DMIS Core.

6. Na área **Propriedades de medição**, selecione o método de medição apropriado na lista **Tipo de cálculo**.

   As opções são:

   - **PLANAR**
   - **ESFÉRICO**
   - **ESTENDIDO**

7. Na área **Recorte com base no elemento** , defina os valores de **Horizontal**, **Vertical para cima/baixo** e **Vertical**. Isso define as dimensões para a região verde da zona de extração. Leve em consideração a variabilidade da peça ao definir a zona de extração.
8. Se você quiser filtrar de modo a não considerar os pontos fora de um ângulo máximo de incidência, na área **Filtros**, marque a caixa de seleção **Remover pontos com normais fora do limite** e digite o valor na caixa **Ângulo** (ângulo máximo de incidência).

O filtro Ângulo máximo de incidência foi inicialmente gerado para comparar a direção de incidência do laser (que é mais ou menos a orientação do sensor a laser) à normal estimada dos pontos segregados. Para elementos a laser em 3D (Cilindro, Plano, Esfera, Ponto de superfície e Cone automático a laser, e Cilindro, Plano, Espera, Ponto de superfície e Cone extraído construído), o filtro compara agora a normal estimada do ponto da nuvem de pontos à normal nominal do elemento, o que melhora consideravelmente os resultados. Os elementos a laser em 2D permanecem inalterados, usando o método legado de filtro de ângulo de incidência.

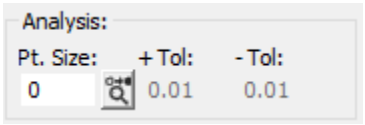
Para detalhes sobre a área **Filtros**, consulte o tópico "Filtros" na documentação do PC-DMIS Laser.

9. Se deseja filtrar determinados pontos de valores extremos, na área **Filtros**, marque a caixa de seleção **Remover valores extremos** e defina **Vários desvios padrão** para determinar quais pontos o PC-DMIS deve excluir como valores extremos.
10. Na seção **Visualização**, o PC-DMIS fornece opções para executar a função descrita:

Ferramentas de visualização lig./desl. - Esse botão alterna a exibição das ferramentas de visualização coloridas. Para mais informações, consulte "Entenda as ferramentas de visualização".

Mostrar/Ocultar pontos segregados - Esse botão alterna a exibição dos pontos que o software passa para o sistema do extrator de elemento com base nas configurações atuais.

Mostrar/ocultar os pontos medidos - Esse botão alterna a exibição dos pontos medidos. Ele permanece desativado (cinza) até você clicar em **Testar** ou **Criar**. Para mais informações, consulte o tópico Mostrar pontos medidos, na documentação do PC-DMIS Core.



- A área **Análise** permite determinar como cada toque/ponto medido é exibido. Para mais informações, consulte o tópico Área Analise, na documentação do PC-DMIS Core.

11. Clique no botão **Testar** para testar a criação de um elemento e pré-visualizar os dados dimensionais desse elemento antes de você o criar. O PCDMIS executa uma medição utilizando os parâmetros atuais. Você pode alterar os parâmetros e clicar em **Testar** repetidamente até alcançar uma medição aceitável. Depois, quando você clica em **Criar**, o software converte o elemento temporário em um elemento normal na rotina de medição.
12. Clique no botão **Criar**. Com base nos parâmetros especificados na caixa de diálogo, o PC-DMIS analisa os pontos candidatos, retorna (ou extrai) cada um dos pontos medidos e os projeta na superfície.

    O PC-DMIS cria o comando na janela Edição:

```
PNT1 =ELEM/PONTO,CARTESIANO,PLANAR
    TEÓR/<78.752,27.187,0>,<0,0,1>
    REAL/<78.752,27.187,0>,<-0.002493,-
    0.0020317,0.9999948>
    ESPESS_TEÓR,0,
    RECORTE HORIZONTAL=1,RECORTE VERTICAL=2,
    USAR REMOÇÃO VALOR EXTREMOS=SIM,0.1,
    REMOVER PONTOS COM NORMAIS FORA DO
    LIMITE=SIM,5,
    PONTO/CONSTR,PONTO_SUPERFÍCIE_EXTRAÍDO,REF=COP1
```

Construção de um Ponto extremo

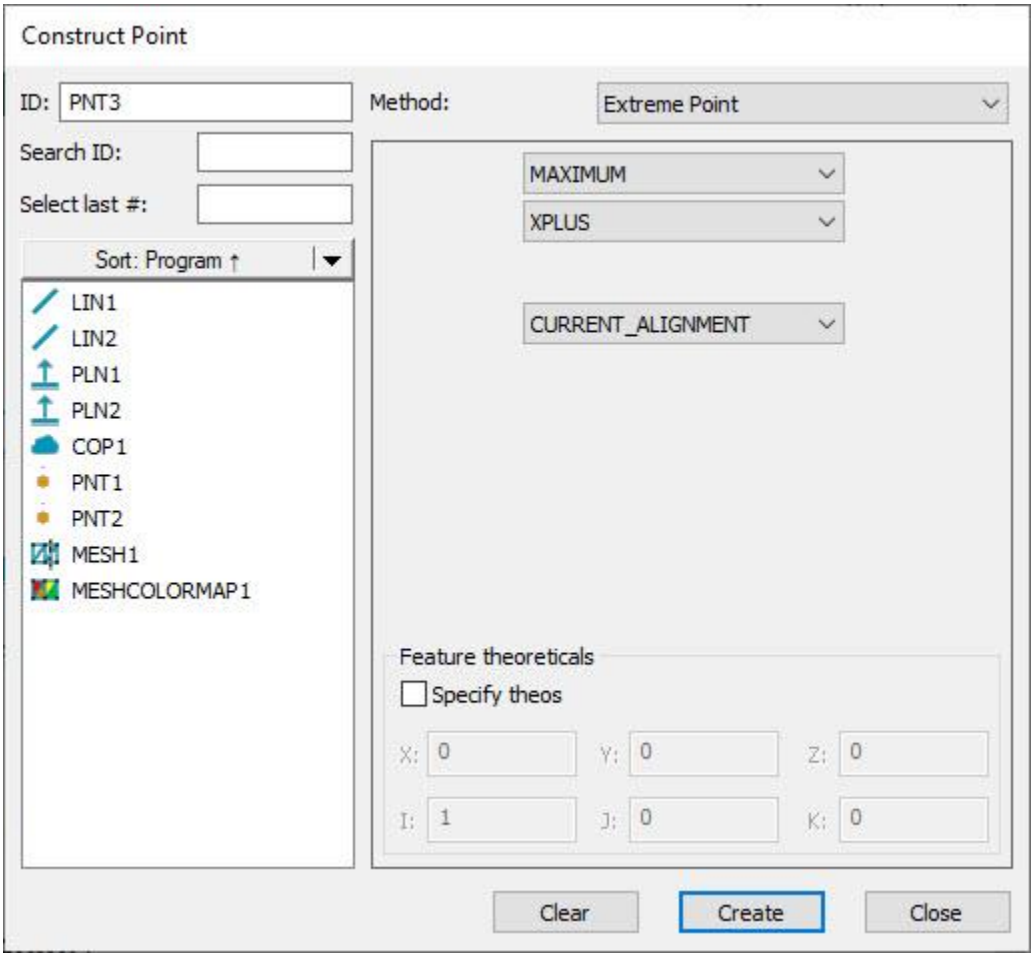
Para mais detalhes sobre extração de elementos automáticos de uma malha, consulte o tópico "Extração de elementos automáticos de uma malha" na documentação do PC-DMIS Laser.

Para mais detalhes sobre extração de elementos automáticos de uma nuvem de pontos (COP), consulte o tópico "Extração de elementos automáticos de uma nuvem de pontos" na documentação do PC-DMIS Laser.

Você pode construir um ponto extremo que é extraído de um elemento medido, varredura de um objeto ou varredura de uma nuvem de pontos (COP) ou malha.

Para tanto:

1. Certifique-se de que a rotina de medição tem um elemento medido, um objeto varrido ou um comando de nuvem de pontos (COP) ou malha.
2. Acesse a caixa diálogo **Ponto construído** (**Inserir | Elemento | Construído | Ponto**).



Caixa de diálogo Construir ponto - Opção Ponto extremo

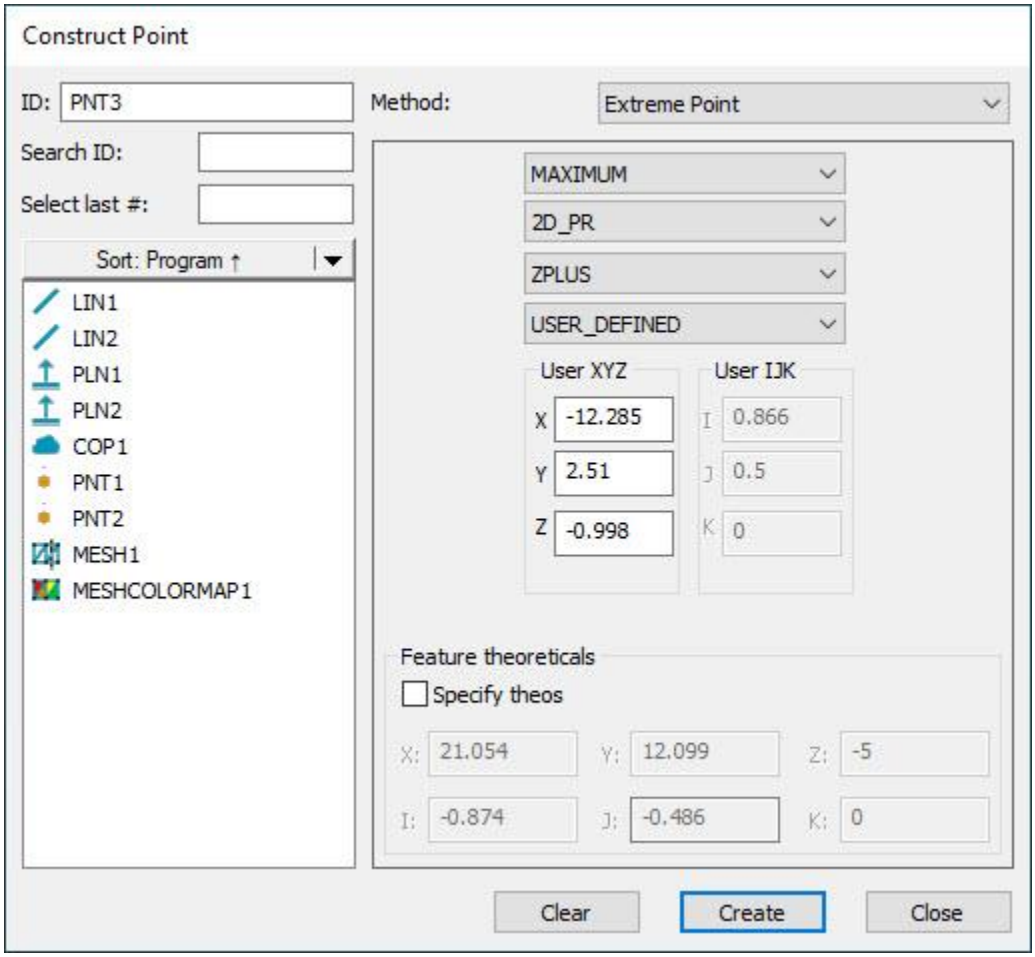
3. Marque a opção **Ponto extremo** na lista **Método**. Isso muda a caixa de diálogo **Ponto construído** para mostrar as opções de criação de um ponto extremo.
4. Na área **Lista de elementos**, selecione o elemento desejado.
5. A área **Opções** é composta de de três caixas de combinação e a área Teóricos do elemento. Na primeira caixa de combinação, selecione **MÁXIMO** ou **MÍNIMO**.
6. Na segunda caixa de combinação, selecione a direção (**XMAIS**, **XMENOS**, **YMAIS**, **YMENOS**, **ZMAIS** ou **ZMENOS**) para o cálculo do ponto extremo. Essa é a direção que o PC-DMIS usa para encontrar o ponto extremo.
    - Se você seleciona **MÁXIMO** na etapa 5, o PC-DMIS define o ponto extremo como:
        - Se você selecionou **XMAIS**, **XMENOS**, **YMAIS**, **YMENOS**, **ZMAIS** ou **ZMENOS**, o maior valor a partir da origem ao longo do eixo selecionado em relação ao ponto inicial.
        - Se você selecionou **RP_2D** ou **RP_3D**, o maior raio polar a partir da origem em relação ao ponto inicial.

- Se você seleciona **MÍNIMO** na etapa 5, o PC-DMIS define o ponto extremo como:
  - Se você selecionou **XMAIS**, **XMENOS**, **YMAIS**, **YMENOS**, **ZMAIS** ou **ZMENOS**, o menor valor a partir da origem ao longo do eixo selecionado em relação ao ponto inicial.
  - Se você selecionou **RP_2D** ou **RP_3D**, o menor raio polar a partir da origem em relação ao ponto inicial.

  Se você seleciona a opção **RP_2D** (Raio polar em 2D), o PC-DMIS ativa outra caixa de combinação logo abaixo da segunda caixa de combinação. Use isso para selecionar o plano de trabalho (**ZMAIS**, **XMAIS**, **YMAIS**, **ZMENOS**, **XMENOS** ou **YMENOS**) no qual aplicar o raio polar em 2D.

  Selecione a opção **RP_3D** (Raio polar em 3D) para definir a direção de um raio polar em 3D.

7. Use a terceira caixa de combinação para definir o ponto inicial que o PC-DMIS usa para calcular o ponto extremo.
   - **ALINHAMENTO_ATUAL** - Selecione essa opção para especificar a origem (0, 0, 0) e a orientação do alinhamento ativo no momento.
   - **DEFINIDO_PELO_USUÁRIO** - Selecione essa opção para especificar um novo ponto inicial do centroide e um vetor inicial do eixo. Se você escolhe um dos cálculos de raio polar na segunda caixa de combinação (**RP_2D** ou **RP_3D**), é possível especificar somente o novo ponto inicial do centroide.



Quando você seleciona a opção **DEFINIDO_PELO_USUÁRIO** na terceira caixa de combinação, o PC-DMIS cria um alinhamento local usando os valores fornecidos de X, Y e Z como a origem e o plano de trabalho atual como o eixo, e depois gira o eixo primário usando os valores fornecidos de I, J e K. Você pode digitar os valores nas caixas **X**, **Y** e **Z**, ou clicar dentro de uma das caixas e depois em um elemento para usar seu centroide. Do mesmo modo, você pode digitar os valores nas caixas **I**, **J** e **K**, ou clicar dentro de uma das caixas e depois teclar clicar em um elemento com Alt + para usar a sua direção.

8. Na área **Teóricos do elemento**, você pode marcar a caixa de seleção **Especificar teóricos**. Nessa caixa, você pode definir os valores teóricos **X**, **Y**, **Z** e **I**, **J**, **K** para o ponto extremo construído.
9. Clique no botão **Criar**. Com base nos parâmetros especificados na caixa de diálogo, o PC-DMIS fornece o ponto extremo calculado.

O PC-DMIS cria o comando na janela Edição:

```
PNT1 =ELEM/PONTO,CARTESIANO,alt1
    TEÓR/<theoXyz>,<theoIjk>
    REAL/<actXyz>,<actIjk>
    CONSTR/PONTO,EXTREMO,elem1,alt2,alt3,opcAlt,alt4,udXyz,udIjk
```

Em que:

alt1 - Pode ser SIM ou NÃO, dependendo dos valores digitados para a opção **Especificar teóricos**.

elem1 - Esse é elemento de entrada selecionado na etapa 4 que o PC-DMIS usa para encontrar o ponto extremo.

alt2 – Isso é o **MÁXIMO** ou **MÍNIMO** selecionado na etapa 5.

alt3 – Isso é **XMAIS**, **XMENOS**, **YMAIS**, **YMENOS**, **ZMAIS**, **ZMENOS**, **RP_2D** (Raio polar em 2D) ou **RP_3D** (Raio polar em 3D). Isso especifica a direção na qual procurar o ponto extremo.

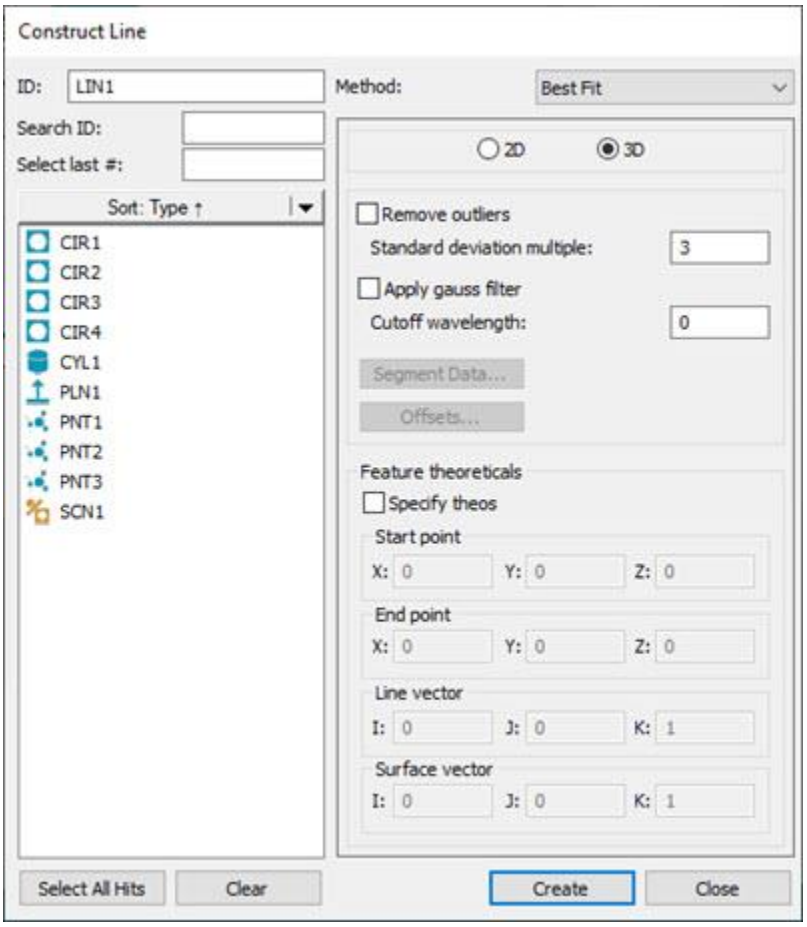
opcAlt – Isso fica disponível somente quando **alt3** = **RP_2D**. Isso pode ser **ZMAIS**, **XMAIS**, **YMAIS**, **ZMENOS**, **XMENOS** ou **YMENOS**.

alt4 – Isso é **ALINHAMENTO_ATUAL** ou **DEFINIDO_PELO_USUÁRIO**. Quando você seleciona **ALINHAMENTO_ATUAL**, o PC-DMIS calcula todos os pontos extremos a partir da origem (0, 0, 0). Se você seleciona **DEFINIDO_PELO_USUÁRIO**, pode especificar um novo ponto inicial e a direção para usar no cálculo. Essa é uma maneira de criar um alinhamento temporário para o cálculo do ponto extremo.

udXyz – Esse é o ponto X, Y, Z definido pelo usuário que o PC-DMIS usa para calcular o ponto extremo.

udIjk – Esse é o vetor de direção I, J, K definido pelo usuário. Isso permite que você especifique um novo eixo de direção inicial.

Construção de um elemento Linha



Caixa de diálogo Construir linha

Existem muitos métodos que o PC-DMIS usa para construir uma linha. A tabela a seguir lista os vários tipos de linhas construídas com suas entradas necessárias. Alguns elementos podem não requerer entradas, enquanto outros podem requerer três ou mais. Na tabela, o termo "'Qualquer um" indica que a construção pode tomar qualquer tipo de elemento como entrada para construção. O PC-DMIS permite que os elementos sejam selecionados em qualquer ordem.

TIPO DE ELEMENTO CONSTRUÍDO	SÍMBOLO NA JANELA EDIÇÃO	Nº DE ELEMENTOS DE ENTRADA REQUERIDOS	ELEMENTO Nº1:	ELEMENTO Nº2:	COMENTÁRIOS
Linha automática	-	-	-	-	Consulte "Construção automática de linha"
Linha de alinhamento	ALINHAR	0	-	-	Constrói uma linha através da origem do alinhamento.
Linha de melhor ajuste	BF	Pelo menos 2 entradas são necessárias.	-	-	Constrói uma linha de melhor ajuste utilizando as entradas.
Linha de melhor ajuste com recomp.	BFRE	Pelo menos 2 entradas são necessárias. (1 deve ser um ponto)	-	-	Constrói uma linha de melhor ajuste utilizando as entradas.
Linha derivada	DERIVADO	1	Qualquer um	-	Constrói uma linha no centroide do elemento de entrada.
Linha de Interseção	INTELM	2	Plano	Plano	Constrói uma linha na interseção de dois planos.
Linha Méd	MID	2	Linha, cone, cilindro, slot, plano	Linha, cone, cilindro, slot, plano	Constrói uma linha média entre os elementos de entrada.

Linha de deslocamento	OFFSET	Pelo menos 2 entradas são necessárias.	Qualquer um	Qualquer um	Constrói uma linha através do primeiro elemento e do deslocamento a partir do segundo elemento por uma quantidade especificada.
Linha paralela	PLTO	2	Qualquer um	Qualquer um	Constrói uma linha paralela ao primeiro elemento e passando pelo segundo elemento.
Linha perpendicular	PRTO	2	Qualquer um	Qualquer um	Constrói uma linha perpendicular ao primeiro elemento e passando pelo segundo elemento.
Linha de projeção	PROJ	1 ou 2	Qualquer um	Plano	Usando um elemento de entrada projeta a linha no plano de trabalho.
Linha invertida	REV	1	Linha	-	Constrói uma linha passando pela entrada com um vetor invertido.
Linha Segmento de varredura	SCAN_SEGMENT	1	Varredura	-	Constrói uma linha a partir de uma peça de varredura Aberta linear ou Fechada linear.

Linha de referência secundária	DADO_SECUNDÁRIO	1	Ponto, plano, linha, conjunto de pontos	(Elementos Ponto adicionais se o primeiro elemento for um ponto)	Constrói uma linha que estimula uma referência secundária que é externo ao material.

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

Se você seleciona tipos de elementos inadequados, o PC-DMIS exibe esta mensagem na barra de status:

"Não é possível construir [elemento]. Combinação de elementos de entrada não aceita."

Para construir uma linha:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir linha** (**Inserir | Elemento | Construído | Linha**).
2. Selecione os elementos desejados na lista **Elemento**.
3. Na lista **Método**, selecione o método da linha construída. As opções disponíveis são:
    - Auto
    - Alinhamento
    - Melhor ajuste
    - MA com recomp.
    - Fundido
    - Interseção

- Médio
- Paralelo
- Perpendicular
- Projeção
- Inverter
- Varrer segmento
- Deslocamento
- Dado secundário

Se você seleciona o método **Melhor ajuste** ou **MA recomp** (Melhor ajuste recompensado) para esse elemento, o PC-DMIS permite que você clique no botão **Selecionar todos os toques** para criar a construção a partir de toques individuais dos elementos de entrada em vez dos seus centroides.

Se um número grande de pontos estiver envolvido (cerca de 10.000 ou mais), o PC-DMIS mostrará uma mensagem perguntando se você está certo de que deseja prosseguir, pois isso levará algum tempo para ser concluído.

Mensagem PC-DMIS

ATENÇÃO! A seleção de um número grande de toques pode levar algum tempo

Deseja continuar assim mesmo?

Clique em **Sim** para proceder, ou em **Não** para anular o processo. Você pode marcar a caixa de seleção **Não perguntar novamente** para que essa mensagem não volte a aparecer.

Se você clicar em **Sim**, outra mensagem similar à mostrada abaixo será exibida para informar você de que o PC-DMIS está gerando os elementos a partir dos pontos de toque.

PLN1 - Anular a operação

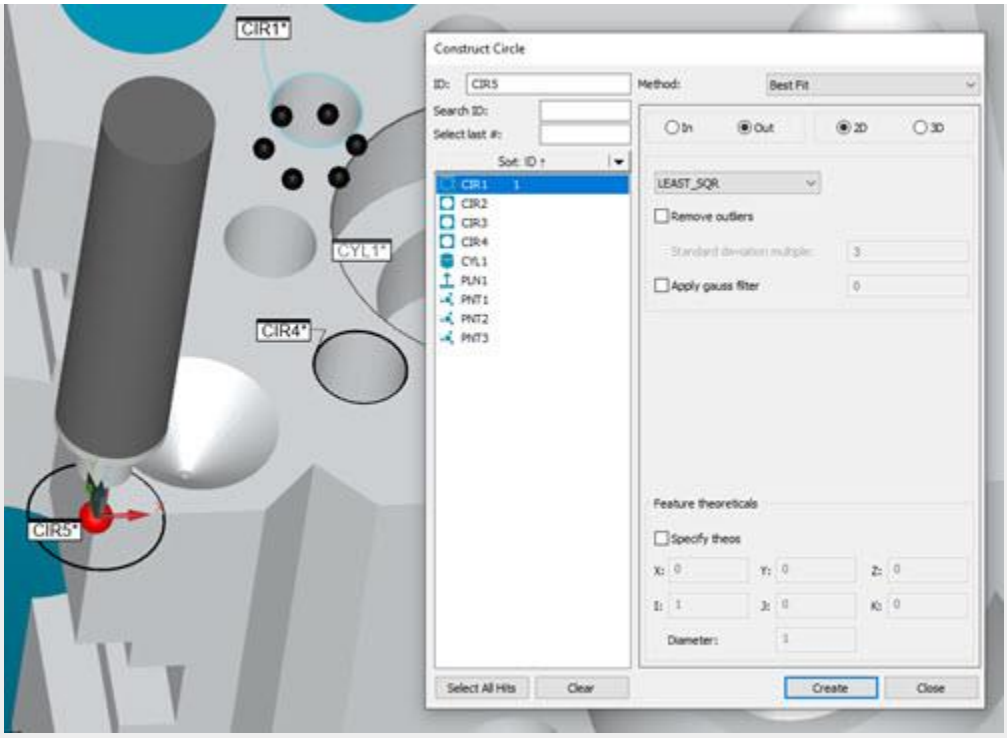
Interromper

Uma vez criados todos os elementos construídos, a mensagem desaparecerá.

Você pode clicar no botão **Anular** a qualquer momento para interromper o processo. Todos os elementos criados até esse ponto são listados na área **Lista de elementos** da caixa de diálogo.

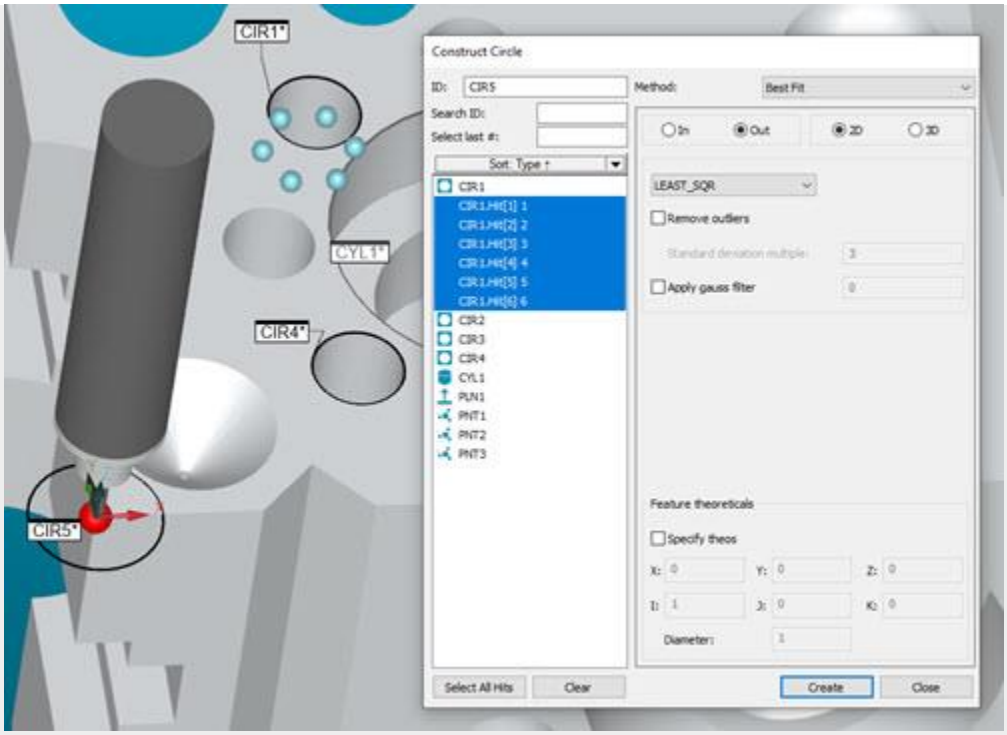
Para criar elementos construídos a partir dos toques individuais dos elementos de entrada, faça o seguinte:

1. Na **Lista de elementos**, selecione o elemento (ou elementos) que deseja usar para criar o elemento construído.



Exemplo mostrando um elemento selecionado antes de o botão Selecionar todos os toques ser clicado.

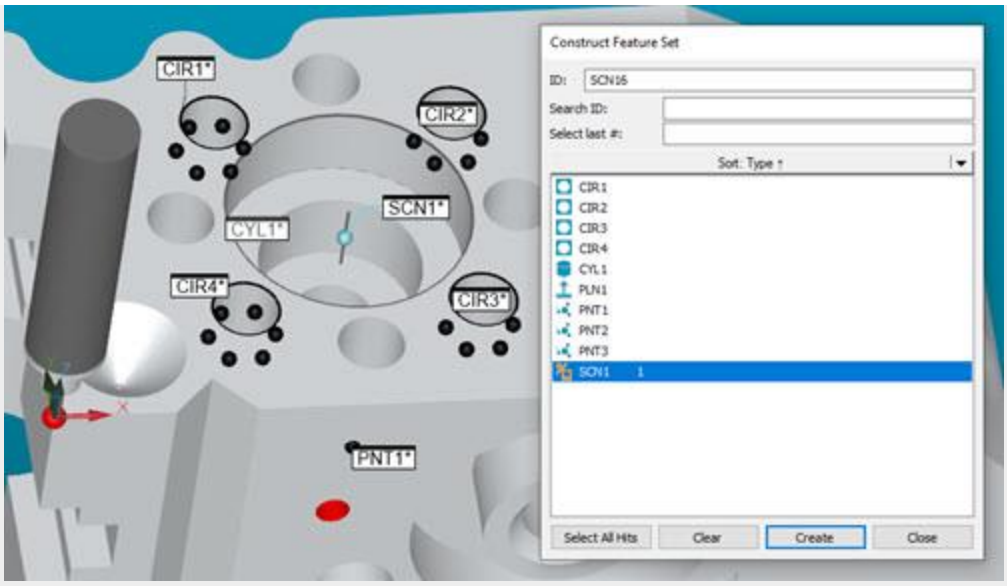
2. Clique no botão **Selecionar todos os toques** para exibir todos os componentes que formam os elementos selecionados.



Os componentes que formam o elemento selecionado são exibidos e realçados na caixa de diálogo e na janela Exibição de gráficos

O PC-DMIS exibe na área da **Lista de elementos** da caixa de diálogo todos os componentes do elemento ou elementos selecionados, realçando-os. Você pode excluir ou adicionar qualquer dos componentes dos elementos marcando ou desmarcando o componente na lista.

3. Clique no botão **Criar** para criar o elemento construído com base nos componentes selecionados.



Elemento construído, criado com base em componentes selecionados na Lista de elementos

4. Na lista **Elemento**, use a tabela acima para selecionar os elementos com base no método escolhido.
5. Selecione a õpção **2D** ou **3D**.
6. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
7. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
feature_name=FEAT/LINE,TOG1,TOG4
THEO/x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec,length
ACTL/x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec,length
CONSTR/TOG2,TOG3,...
```

Se TOG2 = LINE e TOG3 = BF ou BFRE, o comando terá o seguinte formato:

```
feature_name=FEAT/LINE,TOG1,TOG4
THEO/x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec,length
ACTL/x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec,length
CONSTR/LINE,TOG3
```

```
OUTLIER_REMOVAL/TOG5, stdDevMultiplier
FILTER/TOG5, WAVELENGTH=cutoffWavelength
```

O Editar relatório exibe tudo em maiúsculas.

TOG1 = POLR ou RECT

TOG2 = LINE

TOG3 = ALIGN/BF/BFRE/CAST/INTOF/MID/OFFSET/PLTO/PROJ/PRTO/REV/SCAN_SEGMENT/SECONDARY DATUM

TOG4 = BND / UNBND

TOG5 = OFF / ON

Length = Esse valor representa o comprimento teórico ou real da linha.

stdDevMultiplier = Esse valor multiplicador determina se um ponto medido é ou não um valor extremo. Se o ponto da linha está além do desvio padrão multiplicado por este valor, ele é um valor extremo e é removido caso você tenha selecionado a opção **Remover valores extremos**.

cutoffWavelength = Esse valor controla o grau de uniformização de dados. Quanto mais longo for o comprimento de onda, maior é o grau de suavização.

As três primeiras linhas exibidas na janela Edição serão as mesmas para linhas construídas. A quarta linha será ligeiramente diferente de acordo com o tipo de elemento que você está construindo. Para alternar entre os diferentes tipos de linha, coloque o cursor em TOG3 e pressione F7 ou F8. (Consulte Funções do teclado do modo Comando no capítulo Uso da janela Edição).

Quando dois ou mais elementos estiverem envolvidos, o PC-DMIS determinará automaticamente a ordem necessária dos elementos de entrada. Isso melhora a precisão do processo de medição.

O método padrão de construção é o Automático. Consulte "Construção automática de Linha"

Os tópicos a seguir descrevem as opções disponíveis para a construção de uma linha:

Construção de Linha automática

A lista abaixo indica o tipo de linha que o software constrói quando seleciona certos elementos de entrada com a opção **Auto**. A ordem dos elementos selecionados não importa. Se você seleciona um elemento ou elementos de entrada incorretos, o PC-DMIS mostra uma mensagem de erro e não constrói automaticamente o tipo de elemento indicado.

Para permitir que o PC-DMIS determine automaticamente o melhor método de construção:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir linha** (**Inserir | Elemento | Construído | Linha**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Automático**.
3. Na lista **Elemento**, selecione os elementos desejados com base na tabela "Lista de elementos de entrada" a seguir.
4. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
5. Clique no botão **Criar**.

Lista de elementos de entrada

Elemento(s) de entrada	Construções
Três ou mais Elementos	Linha de melhor ajuste
Qualquer um Elemento (exceto linha/conjunto)	Linha derivada
Qualquer um Conjunto	Linha de melhor ajuste
Quaisquer dois Elementos + valor de deslocamento	Linha de deslocamento

Círculo + Círculo	Linha de melhor ajuste
Círculo + Elipse	Linha de melhor ajuste
Círculo + Ponto	Linha de melhor ajuste
Círculo + Conjunto	Linha de melhor ajuste
Círculo + Slot	Linha de melhor ajuste
Círculo + Esfera	Linha de melhor ajuste
Cone + Círculo	Paralelo à Linha
Cone + Cone	Linha média
Cone + Cilindro	Linha média
Cone + Elipse	Paralelo à Linha
Cone + Ponto	Paralelo à Linha
Cone + Conjunto	Paralelo à Linha
Cone + Esfera	Paralelo à Linha
Cilindro + Círculo	Paralelo à Linha
Cilindro + Cilindro	Linha média
Cilindro + Elipse	Paralelo à Linha
Cilindro + Ponto	Paralelo à Linha
Cilindro + Conjunto	Paralelo à Linha
Cilindro + Esfera	Paralelo à Linha

Elipse + Elipse	Linha de melhor ajuste
Elipse + Conjunto	Linha de melhor ajuste
Elipse + Esfera	Linha de melhor ajuste
Linha	Linha invertida
Linha + Círculo	Paralelo à Linha
Linha + Cone	Linha média
Linha + Cilindro	Linha média
Linha + Elipse	Paralelo à Linha
Linha + Linha	Linha média
Linha + Ponto	Paralelo à Linha
Linha + Conjunto	Paralelo à Linha
Linha + Slot	Linha média
Linha + Esfera	Paralelo à Linha
Ponto + Elipse	Linha de melhor ajuste
Ponto + Ponto	Linha de melhor ajuste
Ponto + Esfera	Linha de melhor ajuste
Ponto + Slot	Linha de melhor ajuste
Ponto + Conjunto	Linha de melhor ajuste

Plano + qualquer Elemento (exceto plano)	Linha de projeção
Plano + Plano	Linha de interseção
Slot + Cone	Linha média
Slot + Cilindro	Linha média
Slot + Elipse	Paralelo à Linha
Slot + Slot	Linha de melhor ajuste

Construção de uma Linha de alinhamento

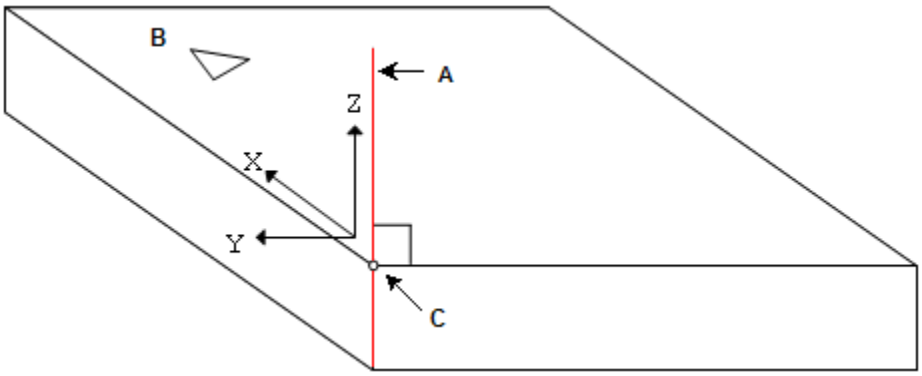
Você pode construir uma linha através da origem atual normal para o plano de trabalho atual. (Não é necessário que os elementos de entrada sejam fornecidos.)

Para construir uma linha de alinhamento:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir linha** (**Inserir | Elemento | Construído | Linha**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Alinhamento**.
3. *Não* selecione nenhum elemento.
4. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
5. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/LINE,ALIGN,length
```



Construção de uma linha normal ao plano de trabalho

A. Linha através da origem ativa, normal ao plano de trabalho ativo.
B. Plano de trabalho ativo
C. Origem

Construção de uma Linha Melhor ajustada ou Melhor ajustada recompensada

O melhor ajuste recompensado é preciso somente quando você usa pontos para construir uma linha.

Você pode construir uma linha bi ou tridimensional de "melhor ajuste" a partir de dois ou mais elementos. O erro quadrado médio é minimizado no método mínimos quadrados e o erro máximo é minimizado no método mín/máx. É possível também escolher remover valores extremos ou aplicar um filtro Gaussiano para a linha construída.

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

- A opção **Melhor ajuste** compensa antes de ajustar utilizando o raio de ponta única alternado dos dados do centro da esfera na direção do vetor de toque negado.
- A opção **BF Recomp** utiliza os dados do centro da esfera e a compensação da ponta faz parte do processo de ajuste.

Para construir uma linha de melhor ajuste ou melhor ajuste recompensado:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir linha** (**Inserir | Elemento | Construído | Linha**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Melhor ajuste** ou **Melhor ajuste recompensado**.
3. Na lista **Elemento**, selecione pelo menos dois elementos.
4. Selecione a opção **2D** ou **3D**.
5. Se desejar, clique na caixa de seleção **Remover valores extremos** e especifique um valor na caixa **Múltiplo do desvio padrão**.
6. Se desejar, clique na caixa de seleção **Aplicar giltro de Gauss** e especifique um valor na caixa **Comprimento de onda do corte**.
7. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
8. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para o método **Melhor ajuste** seria:

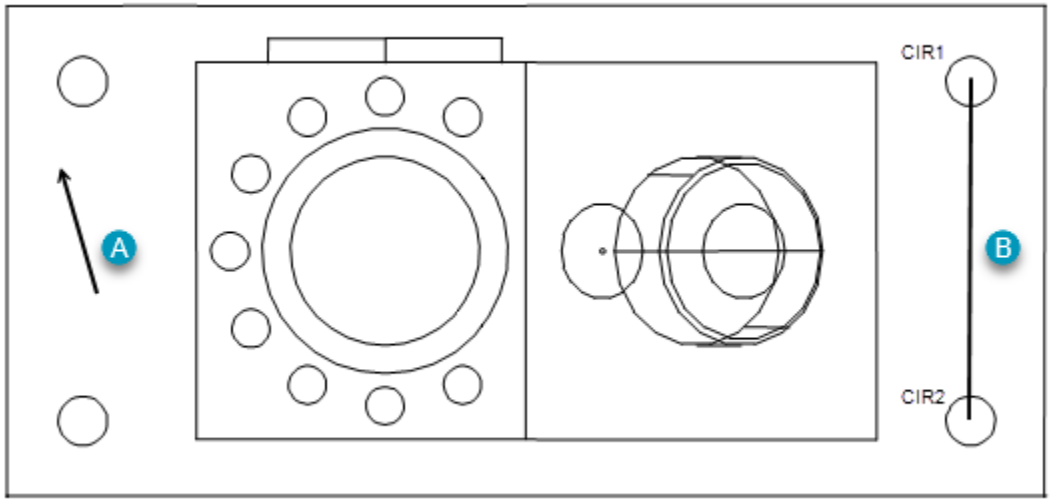
```
CONSTR/LINE,BF, feat_1,feat_2, …
OUTLIER_REMOVAL/(ON | OFF), stdDevMultiple
FILTER/(ON | OFF),WAVELENGTH=ctfoffWavelength
```

(Esse método utiliza os pontos reais medidos para construção.)

A linha de comandos da janela Edição para o método **Melhor ajuste recompensado** seria:

```
CONSTR/LINE,BFRE,feat_1,feat_2, …
OUTLIER_REMOVAL/(ON | OFF), stdDevMultiple
FILTER/(ON | OFF),WAVELENGTH=cutoffWavelength
```

(Esse método utiliza o centro da sonda para a medição, recompensando depois de medir os elementos.)



***A** - Nível*

***B** - Linha*

Construção de uma Linha a partir de dois ou mais elementos

Remover atípicos / Múltiplo de desvio padrão

Para um linha de melhor ajuste (BF) ou melhor ajuste recompensada (BFRE), é possível optar por remover atípicos com base na distância do elemento melhor ajustado. Isso permite a remoção de anomalias que surgem no processo de medição.

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

O PC-DMIS primeiro ajusta uma linha aos dados, depois determina quais pontos são testemunhos com base no valor da caixa **Múltiplos desvios padrão**. Então, ele faz o seguinte:

- Calcula novamente a linha melhor ajustada com tais atípicos removidos.
- Verifica a presença de atípicos novamente.
- Calcula novamente a linha melhor ajustada.
- Repete esse processo até que não existam mais valores extremos ou até que o PC-DMIS não possa calcular a linha. (O PC-DMIS não pode calcular a linha se existirem menos de 3 pontos de dados).

Para linhas 2D, o desvio é calculado em um plano paralelo ao plano de trabalho.

Para linhas 3D, o desvio é calculado conforme a distância do ponto medido ao ponto mais próximo ao longo da linha.

Aplicar filtro de Gauss / Comprimento de onda de corte

As linhas construídas Best Fit (BF) e Best Fit Recompensate (BFRE) possuem a opção de filtrar os desvios dos pontos de dados medidos a partir da melhor linha ajustada computada dos dados medidos.

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

Aplicar o filtro de Gauss - Se você seleciona essa caixa de seleção, o PC-DMIS aplica um filtro Gaussiano que controla a suavidade conforme o comprimento de onda de corte. Normalmente, um comprimento de onda do corte mais longo produz dados melhor filtrados.

Remover valores extremos - Se você selecionar esta caixa de seleção e estiver filtrando os dados, os dados extremos são removidos antes da filtragem.

Para linhas 2D, o PC-DMIS filtra os desvios em um plano paralelo ao plano de trabalho.

Para linhas 3D, o PC-DMIS filtra os desvios em dois planos perpendiculares um ao outro, contendo a linha em ambos os planos. O PC-DMIS filtra esses desvios em 3D.

Construção de um Linha derivada

Você pode construir uma linha alterando qualquer elemento para uma linha. O PC-DMIS constrói a linha no centroide do elemento de entrada.

Você pode modificar o comprimento da linha; isso altera a linha de DEPENDENTE para INDEPENDENTE. Isso significa que quando a linha é executada, o comprimento não é alterado com base no elemento de entrada mas é independente dele, enquanto que a posição e o vetor permanecem dependentes do elemento de entrada. Isso permite controlar o comprimento da linha em casos em que o elemento de entrada não possui comprimento, tal como um ponto. O campo DEPENDENTE/INDEPENDENTE é um campo de alternância que pode ser alterado.

Para alterar o comprimento de uma linha:

1. Abra a janela Edição.
2. Clique no elemento linha.
3. Pressione a tecla Tab até selecionar o campo de comprimento.
4. Digite um novo comprimento.
5. Pressione a tecla Tab. O PC-DMIS atualiza o comprimento.

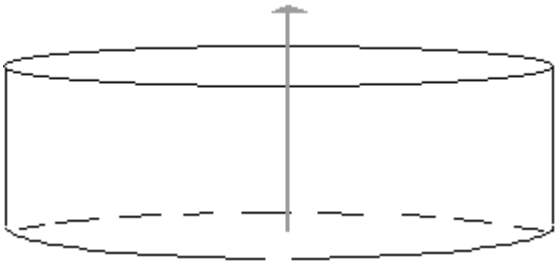
O PC-DMIS usa esse valor de comprimento para todos os cálculos em vez de utilizar um comprimento padrão.

Para construir uma linha derivada:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir linha** (**Inserir | Elemento | Construído | Linha**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Derivado**.
3. Na lista **Elemento**, selecione um elemento de qualquer tipo.
4. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
5. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/LINE,CAST,feat_1,length,(DEPENDENT | INDEPENDENT)
```



Construção de uma Linha a partir de um Cilindro

Construção de uma Linha de interseção

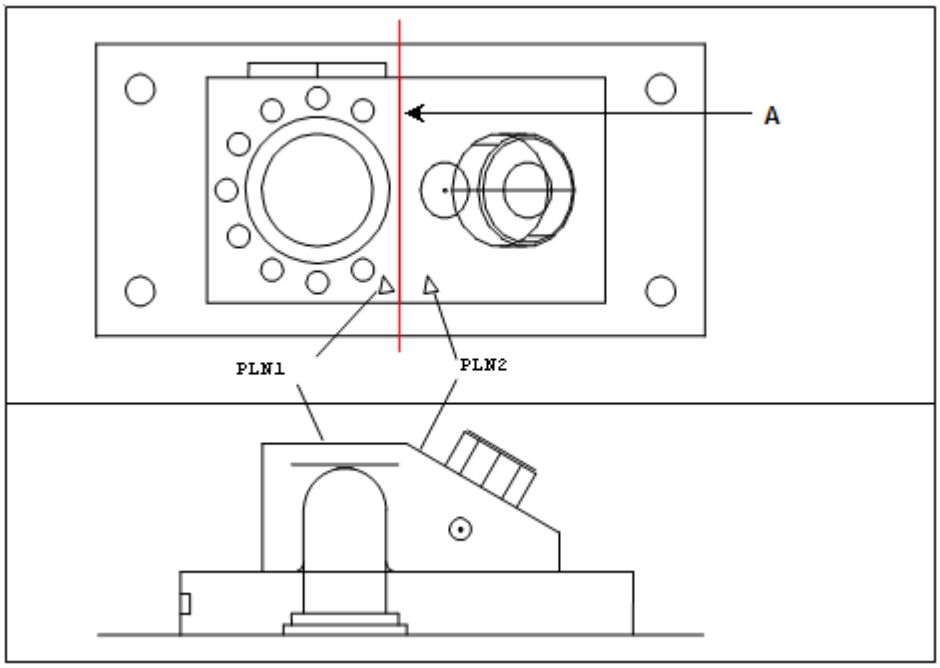
Você pode construir uma linha na interseção de dois planos.

Para construir uma linha de interseção:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir linha** (**Inserir | Elemento | Construído | Linha**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Intersecção**.
3. Na lista **Elemento**, selecione o primeiro elemento. Ele deve ser um plano.
4. Na lista **Elemento**, selecione o segundo elemento. Ele deve ser um plano.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/LINE,INTOF,feat_1,feat_2,length
```



Construção de uma Linha a partir de dois Planos

A - *Linha construída na interseção de dois planos (PLN1 e PLN2)*

Construção de uma Linha média

Você pode construir uma linha média entre uma linha (cone, slot, cilindro ou plano) e uma linha (cone, slot, cilindro ou plano). O PC-DMIS cria uma linha (linha média) de tal forma que cada um dos seus pontos tem a mesma distância a partir de ambas as linhas de entrada. É possível construir linhas médias a partir de linhas paralelas, bem como linhas com qualquer ângulo entre elas. As linhas não precisam fazer interseção.

O centróide da linha média é um ponto no segmento de linha entre os centróides das linhas de entrada que possui a mesma distância a partir de ambas as linhas (não é necessariamente o ponto médio do segmento de linha).

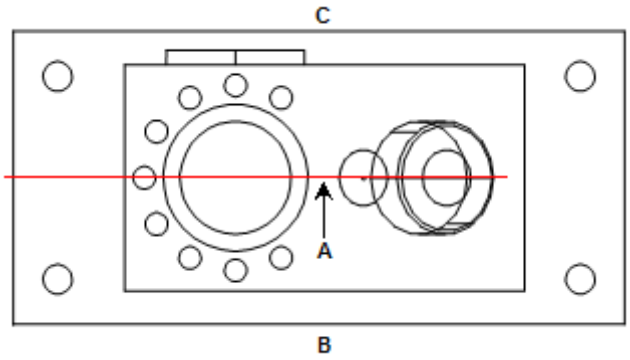
A direção do vetor da linha média depende do local do centróide da linha média e dos dois vetores de entrada, com o sentido do vetor da linha média determinado pelo primeiro vetor da linha. Matematicamente, se o primeiro vetor de linha for V1 e o segundo for V2, então a direção do vetor da linha média é normalmente V1 + V2 ou V1 - V2.

Para construir uma linha média:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir linha** (**Inserir | Elemento | Construído | Linha**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Médio**.
3. Na lista **Elemento**, selecione o primeiro elemento. Ele deve ser uma linha, um cone, um cilindro ou um slot.
4. Na lista **Elemento**, selecione o segundo elemento. Ele deve ser uma linha, um cone, um cilindro ou um slot.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/LINE,MID,feat_1,feat_2,length
```



A - Linha construída (uma linha média) igualmente espaçada entre duas linhas (FRENTE e TRÁS)
B - FRENTE
C - TRÁS

Construção de uma linha média a partir de duas linhas

Construção de uma Linha paralela

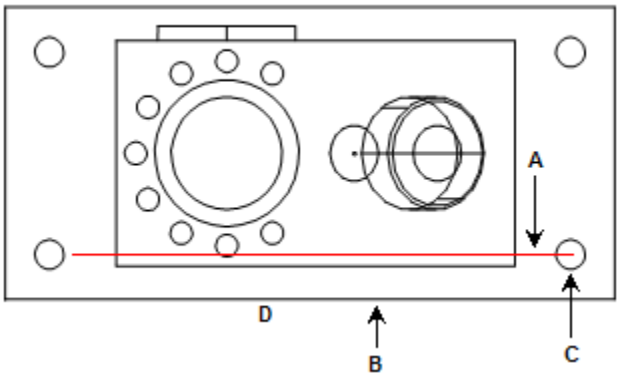
Você pode construir uma linha paralela a dois elementos quaisquer. O PC-DMIS cria uma linha paralela ao primeiro elemento de entrada e que passa pelo centro do segundo elemento de entrada.

Para construir uma linha paralela:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir linha** (**Inserir | Elemento | Construído | Linha**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Paralelo**.
3. Na lista **Elemento**, selecione dois elementos de qualquer tipo.
4. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
5. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/LINE,PLTO,feat_1,feat_2,length
```



Construção de uma Linha paralela

***A** - Linha construída paralela ao primeiro elemento e através do segundo.*

***B** - Primeiro elemento*

***C** - Segundo elemento*

***D** - FRENTE*

Construção de uma Linha perpendicular

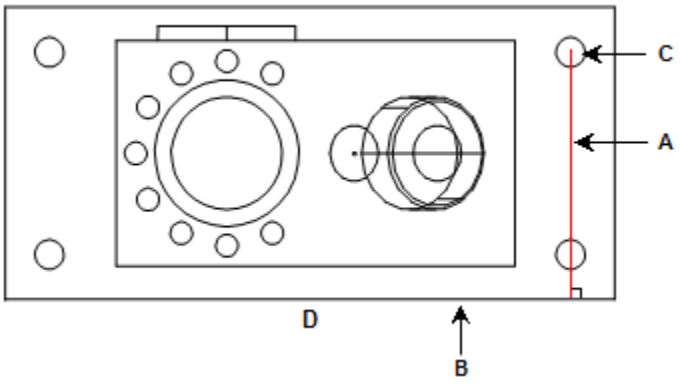
Você pode construir uma linha perpendicular ao primeiro elemento de entrada e que passa pelo centroide do segundo elemento de entrada.

Para construir uma linha perpendicular:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir linha** (**Inserir | Elemento | Construído | Linha**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Perpendicular**.
3. Na lista **Elemento**, selecione dois elementos de qualquer tipo.
4. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
5. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/LINE,PRTO,feat_1,feat_2,length
```



Construção de uma Linha perpendicular

***A** - Linha construída perpendicular ao primeiro elemento e através do centro do segundo.*

***B** - Primeiro elemento*

***C** - Segundo elemento*

***D** - FRENTE*

Construção de uma Linha projetada

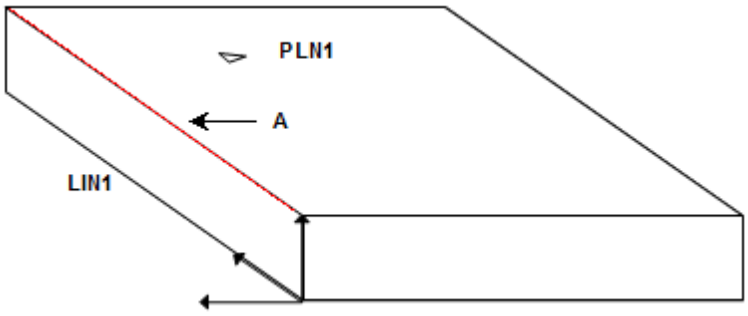
Você pode construir uma linha a partir de qualquer elemento e um plano. O PC-DMIS projeta a linha no local em que o plano faz interseção com a linha. Se há somente um elemento de entrada, a projeção é feita no plano de trabalho atual.

Para construir uma linha projetada:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir linha** (**Inserir | Elemento | Construído | Linha**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Projeção**.
3. Na lista **Elemento**, selecione um ou dois elementos. O primeiro pode ser de qualquer tipo. Se você selecionou dois elementos, o segundo *tem* que ser um plano.
4. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
5. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/LINE,PROJ,feat_1,(feat_2),length
```



Exemplo de elemento Linha construído a partir de uma linha e um plano.

***A** - Linha projetada construída a partir de um elemento Linha (LIN1) em um elemento Plano (PLN1)*

Alterando a direção de uma Linha

Você pode construir uma linha com um vetor invertido.

Para construir uma linha invertida:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir linha** (**Inserir | Elemento | Construído | Linha**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Inverter**.
3. Na lista **Elemento**, selecione um elemento. Ele *tem* que ser um elemento linha ou axial.
4. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
5. Clique no botão **Criar**. O PC-DMIS inverte o vetor da linha e também os pontos inicial e final.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

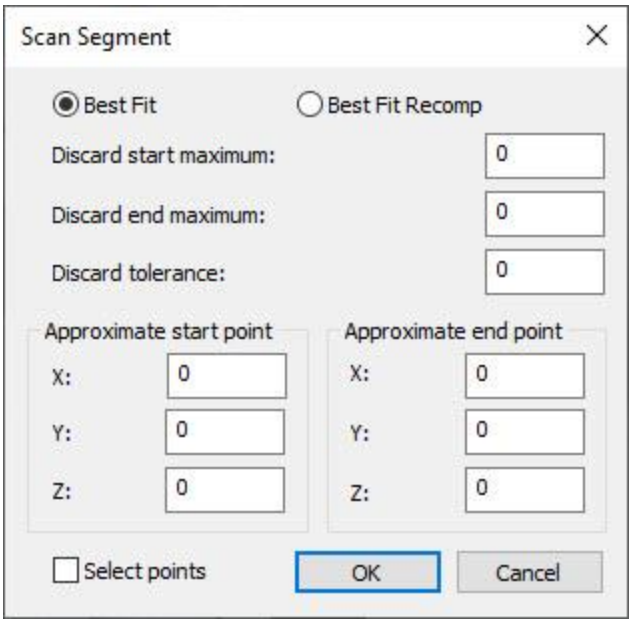
```
CONSTR/LINE,REV,feat_1,length
```

Construção de uma Linha a partir de parte de uma Varredura

Você pode construir uma linha a partir de um segmento ou uma varredura linear ou linear fechada. O PC-DMIS cria uma linha a partir de parte da varredura. Os detalhes da construção são incluídos neste tópico.

Para construir uma linha de segmento de varredura:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir linha** (**Inserir | Elemento | Construído | Linha**).
2. Selecione a opção **Segmento de varredura**.
3. Selecione uma varredura Aberta linear ou Fechada linear anteriormente criada.
4. Clique no botão **Dados do segmento** para abrir a caixa de diálogo **Segmento de varredura**.



Caixa de diálogo Segmento de varredura

5. Selecione a opção **Melhor ajuste** ou **MA recomp**.
6. Selecione a parte da varredura utilizada na construção nesse caixa de diálogo.
7. Digite o número de pontos que provavelmente serão descartados inserindo valores nas caixas **Descartar início máximo** e **Descartar final máximo**.
8. Digite uma distância da linha de melhor ajuste na caixa **Descartar tolerância**. Essa tolerância é de formato; ela permite controlar quais pontos finais são aceitos como parte da linha. Se a distância do ponto de varredura para a linha de melhor ajuste é maior do que esse valor de tolerância, o ponto final é descartado.
9. Digite os valores de X, Y e Z nas áreas **Ponto inicial aproximado** e **Ponto final aproximado**. Para tal, marque a caixa de seleção **Selecionar pontos** e clique na janela Exibição de gráficos para preencher as caixas **X**, **Y** e **Z**. É possível clicar em qualquer lugar na janela Exibição de gráficos, no entanto o PC-DMIS coloca o ponto na varredura mais próxima de onde você clicou. Você também pode digitar os valores.
10. Clique em **OK** para aceitar os dados e fechar a caixa de diálogo **Segmento de varredura**.
11. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
12. Clique em **Criar** para construir a linha a partir da varredura.

A linha de comandos da Janela Edição dessa opção mostrará:

```
CONSTR/LINE,SCAN_SEGMENT,fit_type,feat_1,start_x,start_y,start_z
,end_x,end_y,end_z,discard_start,discard_end,tolerance
```

Se você deseja mais de um arco ou linha a partir de determinada varredura, precisa adicionar outro comando para uma seção diferente da varredura.

Determinação dos dados utilizados para construir a Linha

Os dados usados para construir a linha são determinados da seguinte forma:

- Primeiro, é determinado um segmento da varredura utilizando um ponto inicial e um ponto final dentro da varredura. Os pontos inicial e final são escolhidos como o ponto na varredura mais próxima `[start_x, start_y, start_z]` e o ponto mais próximo [`end_x, end_y, end_z]` respectivamente.
- Os pontos são, então, descartados dos pontos inicial e final da varredura. O número de pontos descartados do início é `discard_start` e do final `discard_end`, respectivamente. Uma linha é então ajustada nesse conjunto de pontos.
- Finalmente, os pontos inicial e final são adicionados novamente se estiverem dentro da tolerância definida. A linha é, então, reajustada mais uma vez para o novo conjunto de pontos.

O valor de `fit_type` pode ser `BF` (Best Fit) ou `BFRE` (Best Fit Recompensate). Ele determina se é feito um melhor ajuste ou um melhor ajuste com recompensação ao calcular a linha. Para obter uma descrição de Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado, consulte "Construção de uma linha Melhor ajustada ou Melhor ajustada recompensada".

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

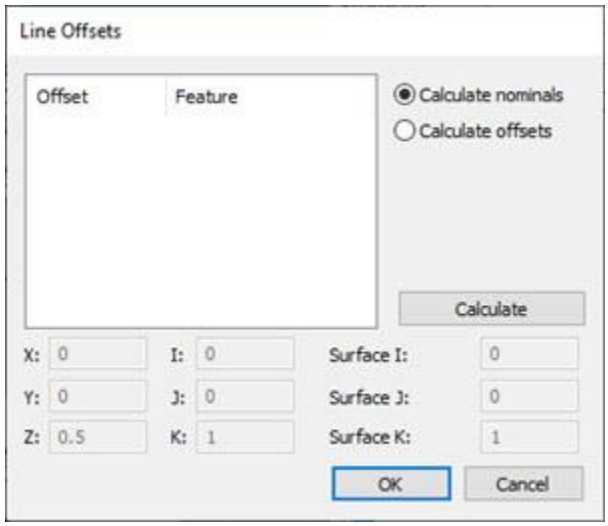
Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

Construção de uma Linha de deslocamento

Você pode construir uma linha de deslocamento entre os elementos de entrada e depois deslocada pelas distâncias especificadas a partir dos elementos de entrada.

Para construir uma linha de deslocamento:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir linha** (**Inserir | Elemento | Construído | Linha**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Deslocamento**.
3. Na lista **Elemento**, selecione *pelo menos* dois elementos a partir dos quais a linha de deslocamento será criada. Eles podem ser de qualquer tipo.
4. Clique no botão **Deslocamentos** para abrir a caixa de diálogo **Deslocamentos de linha**.



Caixa de diálogo Deslocamentos de linha

5. Escolha calcular os nominais a partir dos deslocamentos ou calcular o valor de deslocamento a partir dos valores nominais especificados.
    - Para calcular os nominais a partir dos valores de deslocamento, selecione a opção **Calcular nominais**. No campo **Deslocamento**, digite os valores de deslocamento para os elementos desejados e clique em **Calcular**.
    - Para calcular os deslocamentos a partir de valores esepcificados, selecione a opção **Calcular deslocamentos**, modifique os valores nominais e depois clique em **Calcular**. Consulte os procedimentos abaixo para obter mais informações.
6. Clique no botão **OK** para escolher a caixa de diálogo **Deslocamentos de linha**.

7. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
8. Clique no botão **Criar** para criar uma linha de deslocamento construída com base nos valores que você escolheu.

Se os valores de deslocamento excederem a distância entre os elementos de entrada, o PC-DMIS não consegue resolver a linha de deslocamento. Em vez disso, constrói uma linha sem quaisquer deslocamentos entre o primeiro e o último elemento.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
     CONSTR/LINHA,DESLOC    NORMAL À
SUPERFÍCIE = vet_i, vet_j, vet_k, ALT1    ID = id1, id2,
…
     DESLOC = val1, val2, …
```

ALT1 = alterna entre MULTIPONTO e DOIS PONTOS. Para novas construções, use o MULTIPONTO.

- **MULTIPONTO** - Este mais novo algoritmo é o algoritmo padrão usado sempre que você constrói uma nova linha de deslocamento. Ele constrói uma linha de deslocamento entre os elementos de entrada selecionados. Você pode especificar os valores de deslocamento para qualquer um dos elementos.
- **DOIS PONTOS** - Este algoritmo mais antigo é mantido para suportar rotinas de medição de versões antigas do PC-DMIS. Ele constrói uma linha de deslocamento entre dois elementos de entrada. O valor de deslocamento do primeiro elemento deve ser sempre zero. Além disso, o funcionamento dos sinais positivo ou negativo é contrário para MULTIPONTO.

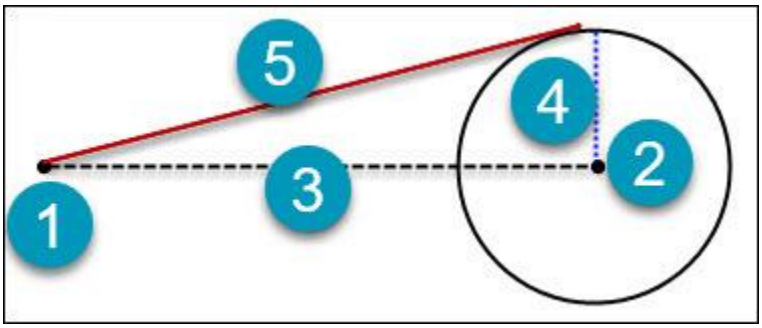
Como funciona

Os seguintes fatos devem ser levados em consideração com relação às fotos abaixo:

- O PC-DMIS faz todos os deslocamentos na direção perpendicular àquela normal da superfície determinada.
- O PC-DMIS tenta construir a linha começando no primeiro elemento de entrada e terminando no último elemento de entrada.

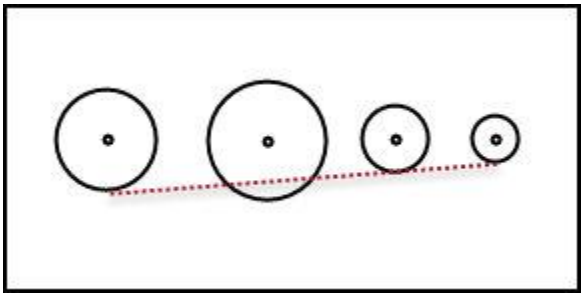
- Um valor de deslocamento resulta basicamente um um círculo imaginário desenhado pelo mesmo valor em torno de cada centróide do elemento de entrada.
- O PC-DMIS tenta construir uma linha tangente ao círculo imaginário em torno de cada raio de deslocamento do elemento de entrada. Uma linha tangente toca o círculo em somente um ponto.
- Em casos onde mais do que dois elementos de entrada são usados e eles possuem valores de deslocamento diferente, o PC-DMIS não pode construir uma linha tangente a todos os deslocamentos; em vez disso, ele tenta acomodar os deslocamentos da melhor maneira possível com uma linha de melhor ajuste.
- O PC-DMIS constrói uma linha de tal forma que a menor distância de cada elemento de entrada até a linha seja a quantidade de deslocamentos correspondente.
- Os sinais de deslocamento são determinados pela direção da linha.

Suponha que você tenha dois pontos como elementos de entrada, e o segundo ponto possui um valor de deslocamento:

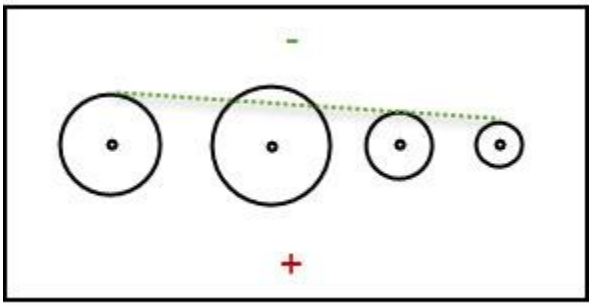


1. Primeiro ponto
2. Segundo ponto
3. Linha resultante se nenhum deslocamento for definido
4. Distância de deslocamento (raio) do centro do elemento que resulta em um círculo imaginário em torno do elemento
5. Linha construída entre a tangente do elemento de início e o círculo imaginário

Por exemplo, suponha que você tenha quatro pontos como seus elementos de entrada, e cada ponto possua um valor de deslocamento diferente, como indicado por seus círculos. O PC-DMIS constrói uma linha de melhor ajuste que é tangente a esses círculos, como indicado neste diagrama:



Um valor positivo ou negativo no deslocamento determina em qual lado do círculo a linha é construída. Por exemplo, suponha que você reverta os sinais em todos os deslocamentos, de positivo para negativo, você pode conseguir algo similar a isso:

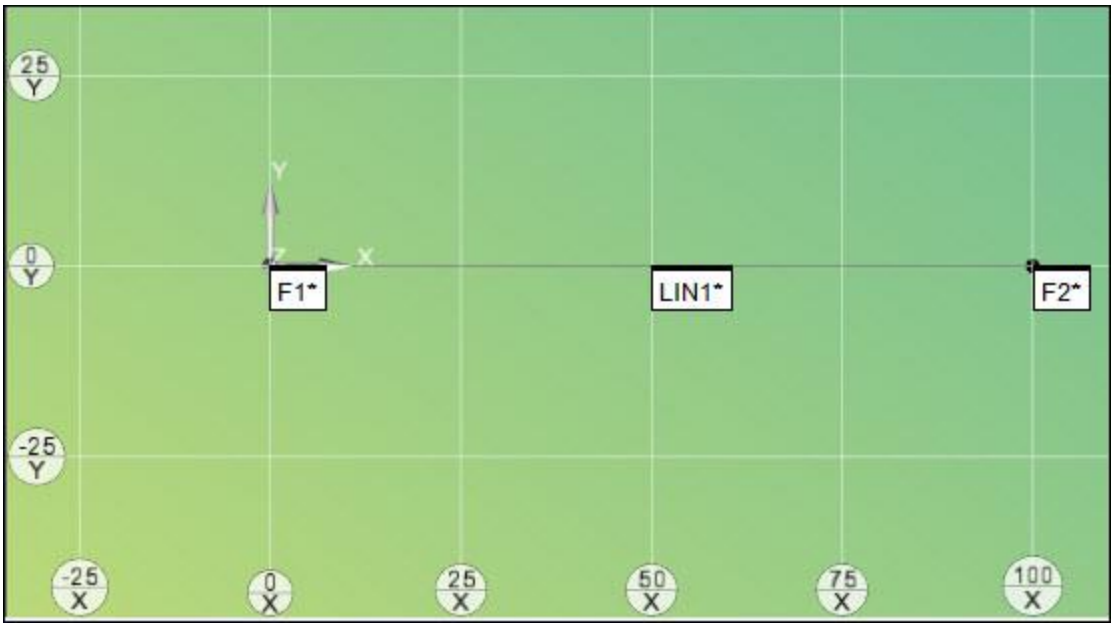


Se você obtiver uma linha oposta àquela que era esperada, cancele o elemento e construa-o novamente, invertendo o sinal dos valores de deslocamento.

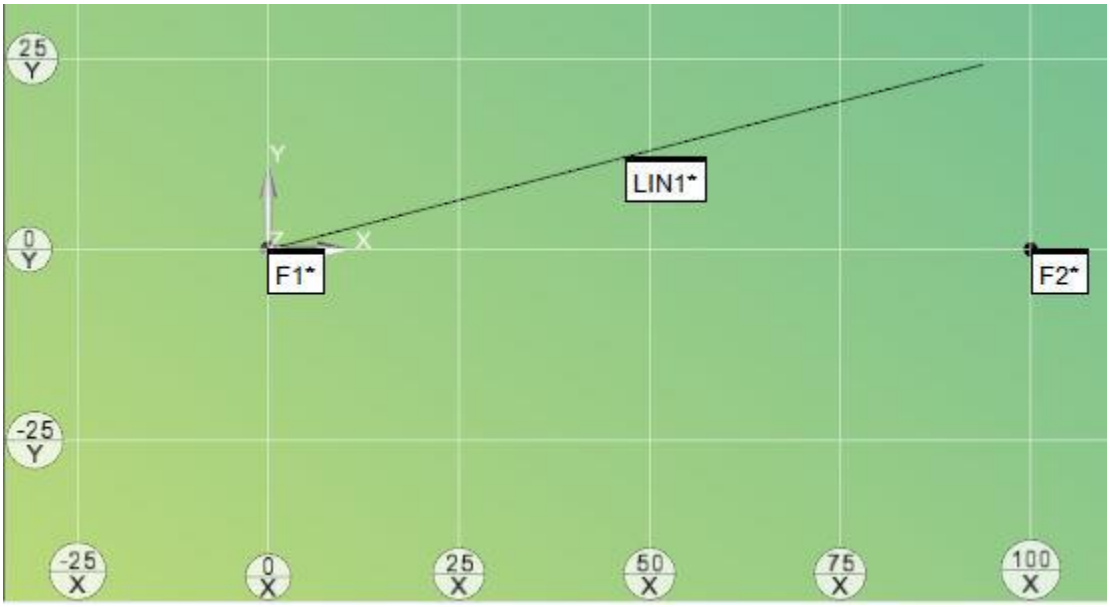
Exemplos

Eis alguns exemplos:

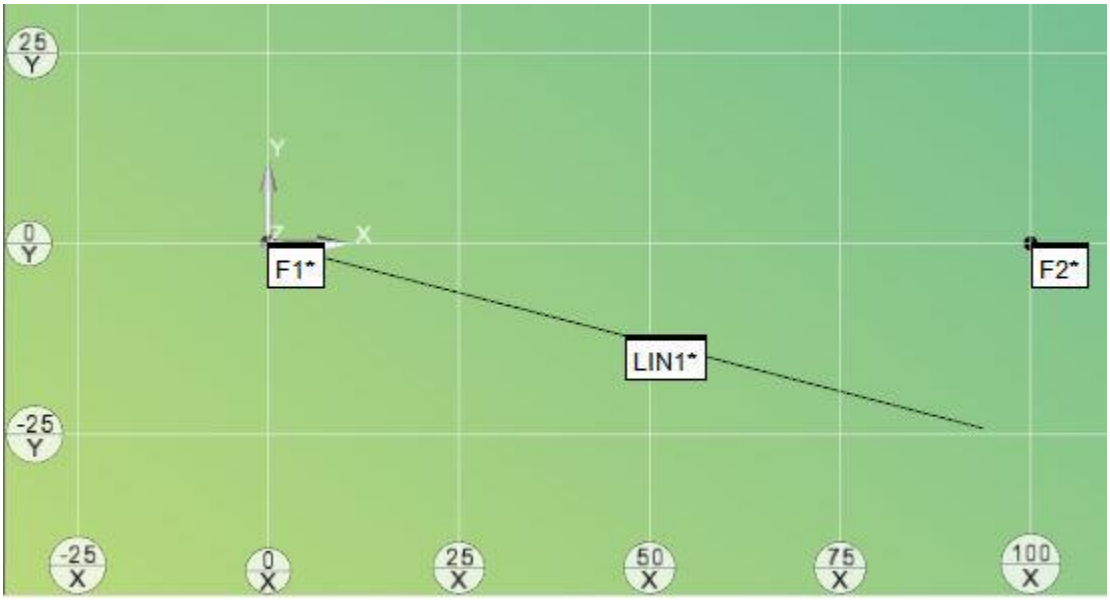
Exemplo 1 - F1 e F2 são as entradas. Ambos têm deslocamentos definidos para zero:



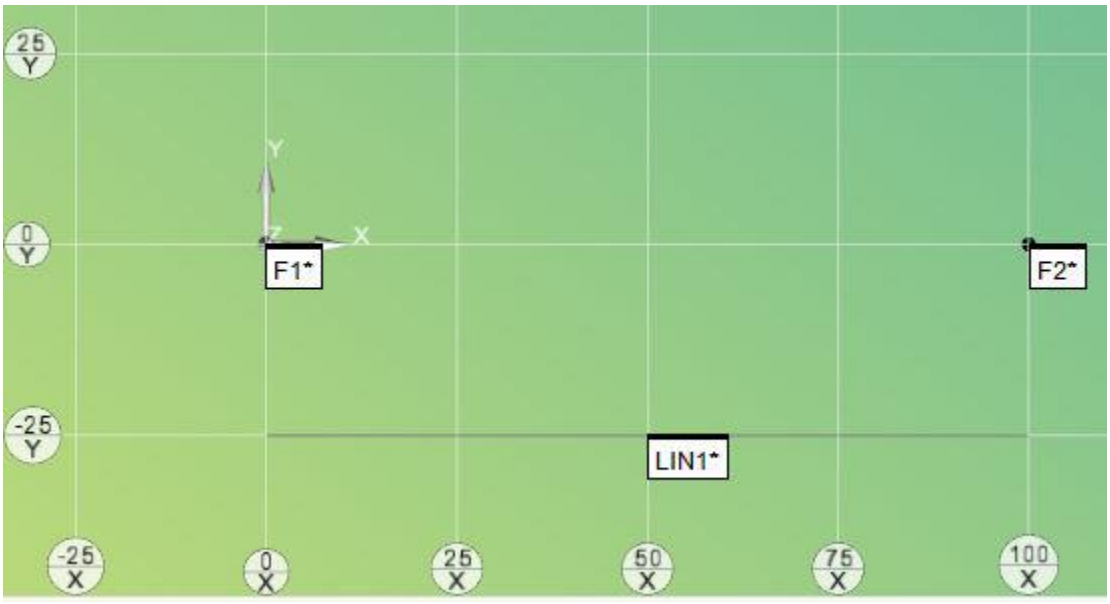
Exemplo 2 - F1 e F2 são as entradas. O deslocamento F1 é definido para 0. O deslocamento F2 é definido para 25:



Exemplo 3 - F1 e F2 são as entradas. O deslocamento F1 é definido para 0. O deslocamento F2 é definido para -25:



Exemplo 4 - F1 e F2 são as entradas. Ambos os deslocamentos são definidos para -25:



Alterando Deslocamentos diretamente para calcular valores nominais

Para inserir novos valores de deslocamento:

1. Clique no botão **Deslocamento** da caixa de diálogo **Construir linha** (**Inserir | Elemento | Construído | Linha**) para abrir a caixa de diálogo **Deslocamentos de linha**.
2. Na caixa de diálogo **Deslocamentos de linha**, selecione a opção **Calcular nominais**. A parte Deslocamentos da caixa de diálogo torna-se editável.
3. Na coluna **Deslocamento**, clique no valor “0.000000" para realçá-lo.
4. Clique novamente no deslocamento para editá-lo.
5. Digite um novo valor e pressione a tecla Enter para aceitar o valor.
6. Se desejar, modifique o outro deslocamento.
7. Clique no botão **Calcular** para atualizar os valores nominais com base nos valores de deslocamento que você escolheu.
8. Clique em **OK** para salvar o deslocamento.

Exemplo de cálculo de valores Nominais

O botão **Calcular** calcula os valores nominais X, Y e Z a partir de novos deslocamentos inseridos.

Por exemplo, suponha que construiu uma linha de deslocamento entre dois círculos (CIR1 e CIR2). Depois de você selecionar os elementos e clicar no botão **Deslocamentos**, você obterá nominais X, Y e Z de:

X = 4.5040

Y = 3

Z = 0,1582

Se alterar os valores de deslocamento em dois para cada círculo e clicar no botão **Calcular nominais**, X, Y e Z são atualizados para:

X = 4.5040

Y = 5

Z = 0,1582

Então, se clicar em **OK** e construir a linha de deslocamento, perceberá que a linha recém-construída se encontra duas unidades acima do eixo Y.

Somente o eixo Y é deslocado para deslocamentos de linha

Alterando valores Nominais diretamente para calcular deslocamentos

Para inserir novos valores de deslocamento:

1. Clique no botão **Deslocamento** da caixa de diálogo **Construir linha** (**Inserir | Elemento | Construído | Linha**) para abrir a caixa de diálogo **Deslocamentos de linha**.
2. Selecione a opção **Calcular deslocamentos**. A parte Nominais da caixa de diálogo fica disponível para edição.
3. Altere os valores de **XYZ**, **IJK** ou **IJK de superfície**.
4. Clique no botão **Calcular** para atualizar os valores de deslocamento com base em qualquer nominal que tenha sido alterado.
5. Clique em **OK** para salvar o deslocamento.

Exemplo de cálculo de Deslocamentos

O botão **Calcular deslocamentos** calcula os valores de deslocamento exibidos na coluna **Deslocamento** quando você altera o valor nominal.

Por exemplo, suponha que construiu uma linha de deslocamento entre dois círculos (CIR1 e CIR2). Depois de você selecionar os elementos e clicar no botão **Deslocamentos**, você obterá nominais X, Y e Z de:

X = 4.5040

Y = 3

Z = 0,1582

Se alterar os nominais X, Y e Z para:

X = 4,5040

Y = 4,5

Z = 0,1582

e clicar no botão **Calcular deslocamentos**; os deslocamentos dos dois círculos são atualizados para:

1.500000 CIR1

1.500000 CIR2

Então, se clicar em **OK** e construir a linha de deslocamento, perceberá que a linha é construída a 1,5 unidade acima no eixo Y.

Construção de uma linha de referência secundária

Você pode construir uma linha de dado secundário a partir de um plano, linha ou conjunto de pontos. O conjunto de pontos pode ser composto por vários pontos selecionados, um conjunto construído de pontos ou um elemento de varredura que contém vários pontos.

A construção de dado secundário usa os pontos dentro do elemento (ou elementos) de entrada e também o plano da entrada de dado primário para criar uma linha em 2D com "orientação restrita" e "externa ao material". Você pode usar essa linha em alinhamentos para simular um elemento de dado secundário.

- "Orientação restrita" significa que os pontos de entrada são forçados perpendicular ao dado primário.
- "Externo ao material" significa que a linha resultante contata o ponto (ou pontos) mais alto do elemento (ou elementos) de entrada, dependente da orientação restrita e do tipo matemático selecionado.

O PC-DMIS constrói a linha de dado secundário no plano que você seleciona como o dado primário.

Exemplos

Os exemplos abaixo mostram os pontos como vistos a partir de um plano selecionado.

- MínMáx restrito é o tipo matemático padrão especificado pelo padrão ISO 1101.
- L2 restrito é o tipo matemático padrão especificado pelo padrão ASME Y14.5.

L∞

A linha vermelha é o plano L∞ buscando o envelope externo (tipo MínMáx restrito em PC-DMIS).

L2

A linha verde é o plano L2 restrito buscando o envelope externo (técnica matemática L2 restrita em PC-DMIS).

Como construir uma linha de dado secundário

1. Abra a caixa de diálogo **Construir linha** (**Inserir | Elemento | Construído | Linha**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Referência secundária**.
3. Na lista **Elemento**, selecione o elemento de entrada (ou elementos). Para ver os tipos de elementos válidos, consulte a tabela no tópico "Construção de um elemento Linha".
4. Na lista **Referência primária**, selecione a referência primária. Essa referência pode ser um plano da rotina de medição ou um plano de trabalho do alinhamento ativo.
5. Na área **Técnica matemática**, selecione a técnica matemática (**L2_RESTRITO** ou **MÍNMÁX_RESTRITO**) na primeira lista.
6. Na área **Técnica matemática**, selecione na segunda lista uma opção de compensação de sonda (**MA** para melhor ajuste ou **MARE** para melhor ajuste recompensado).

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

7. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
8. Clique no botão **Criar** para inserir o elemento de linha construída na rotina de medição.

A linha de comandos da janela Edição desta opção é:

```
CONSTR/LINHA,DADO_SECUNDÁRIO, elem_1,elem_2, …
TIPO_MATEMÁTICO/ALT1,ALT2
PLANO DE DADO PRIMÁRIO/ALT3,ALT4
```

ALT1 = L2_RESTRITO ou MÍNMÁX_RESTRITO

ALT2 = MA ou MARE

ALT3 = ELEMENTO ou PLANO DE TRABALHO

TOG4 = Essa é a lista de planos de trabalho se ALT3 é um PLANO DE TRABALHO, ou é a ID do elemento se ALT3 é um ELEMENTO plano.

Variações

O exemplo mostrado a seguir é da janela Edição quando você alterna TOG4 para BND.

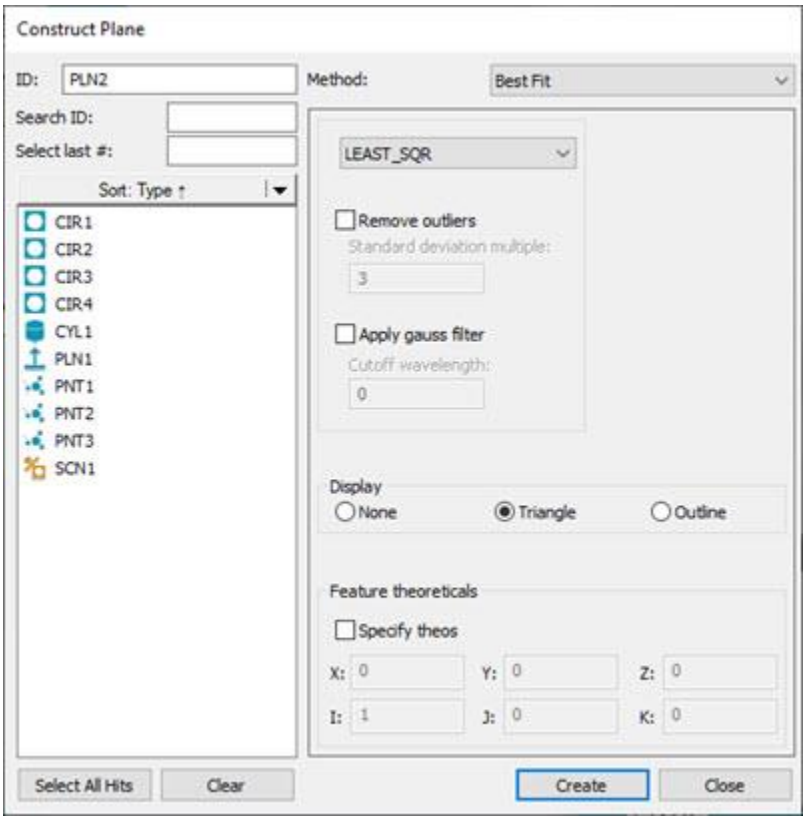
- O primeiro x, y, z indica o primeiro ponto na linha.
- O segundo x, y, z indica o ponto final na mesma linha.
- O último valor representa o comprimento teórico ou real da linha.

```
Nome_elemento=ELEM/LINHA,TOG1,BND
TEÓR/x_cord,y_cord,z_cord,x_cord,y_cord,z_cord,compr
REAL/x_cord,y_cord,z_cord,x_cord,y_cord,z_cord,compr
CONSTR/TOG2,TOG3,.....comprimento
```

O exemplo abaixo mostra o formato de linha não delimitada:

```
Nome_elemento=ELEM/LINHA ,ALT1,DESVINC
THEO/x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec
ACTL/x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec
CONSTR/TOG2,TOG3,...
```

Construção de um elemento Plano



Caixa de diálogo Construir plano

Existem vários muitos métodos para usar o PC-DMIS para construir um plano. A tabela a seguir lista os vários tipos de planos construídos com suas entradas necessárias. Alguns elementos podem não requerer entradas, enquanto outros podem requerer três ou mais. Na tabela a seguir, o termo "Qualquer um" indica que a construção pode tomar qualquer tipo de elemento como entrada para construção. O PC-DMIS permite que os elementos sejam selecionados em qualquer ordem.

Tipo de elemento construído	Símbolo da janela Edição	Número de elementos de entrada requeridos	Elemento primário	Elemento secundário	Elemento terciário	Comentários
Plano automático	-	-	-	-	-	Consulte "Construção automática de plano".
Plano de alinhamento	ALINHAR	0	-	-	-	Constrói um plano na origem do alinhamento.
Plano de melhor ajuste	MA	Pelo menos três entradas são necessárias.	-	-	-	Constrói um plano de melhor ajuste utilizando as entradas fornecidas. Veja na observação a seguir as entradas recomendadas.
Plano de melhor ajuste com recomp.	MARE	Pelo menos três entradas são necessárias (uma tem de ser um ponto).	-	-	-	Constrói um plano de melhor ajuste utilizando as entradas fornecidas. Veja na observação a seguir as entradas recomendadas.
Plano derivado	DERIVADO	1	Qualquer um	-	-	Constrói um plano no centroide do elemento de entrada.

Plano de referência primária	REFERÊNCIA PRIMÁRIA	3 ou 1	Qualquer um (um de três) Ou se somente uma entrada: um conjunto de elementos, um plano ou uma varredura	Qualquer um (2 de 3)	(Qualquer 3 de 3)	Constrói um plano tangente aos pontos mais altos disponíveis.
Plano médio	MID	2	Qualquer um	Qualquer um	-	Constrói um plano médio entre os centroides das entradas.
Plano de deslocamento	OFFSET	3 ou 1	Qualquer um (um de três) Ou elemento de plano se somente uma entrada	Qualquer um (2 de 3)	Qualquer um (3 de 3)	Constrói um deslocamento de plano a partir dos elementos de entrada (ou de um único elemento de plano).
Plano paralelo	PLTO	2	Qualquer um	Qualquer um	-	Constrói um plano paralelo ao primeiro elemento e passando pelo

						segundo elemento.
Plano perpendicular	PRTO	2	Elemento Linha ou Eixo	Qualquer um	-	Constrói um plano perpendicular ao primeiro elemento e passando pelo segundo elemento.
Plano invertido	REV	1	Plano	-	-	Constrói um plano passando pela entrada com um vetor invertido.
Plano covertido	CONVERTIDO	1	Plano com dados de ponto	-	-	Constrói um plano no deslocamento do plano de entrada.
Plano extraído	PLANO_EXTRAÍDO	1	COP ou Malha	-	-	Constrói um plano extraído do objeto COP ou Malha nas propriedades especificadas de largura e comprimento.

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

Se você seleciona tipos de elementos inadequados, o PC-DMIS exibe esta mensagem na barra de status:

"Não é possível construir [elemento]. Combinação de elementos de entrada não aceita."

Para construir um plano, faça o seguinte:

1. Abra a caixa de diálogo **Plano de construção** (**Inserir | Elemento | Construído | Plano**).
2. Na lista **Método**, selecione o método do plano construída. As opções disponíveis são:
    - Plano automático
    - Plano de alinhamento
    - Plano de melhor ajuste
    - Plano Recompensar Melhor ajuste
    - Plano derivado
    - Plano médio
    - Plano perpendicular
    - Plano paralelo
    - Plano invertido
    - Plano de referência primária
    - Plano de deslocamento
    - Plano covertido
    - Plano extraído

Se você seleciona o método **Melhor ajuste** ou **MA recomp** (Melhor ajuste recompensado) para esse elemento, o PC-DMIS permite que você clique no botão **Selecionar todos os toques** para criar a construção a partir de toques individuais dos elementos de entrada em vez dos seus centroides.

Se um número grande de pontos estiver envolvido (cerca de 10.000 ou mais), o PC-DMIS mostrará uma mensagem perguntando se você está certo de que deseja prosseguir, pois isso levará algum tempo para ser concluído.

Mensagem PC-DMIS

ATENÇÃO! A seleção de um número grande de toques pode levar algum tempo

Deseja continuar assim mesmo?

Clique em **Sim** para proceder, ou em **Não** para anular o processo. Você pode marcar a caixa de seleção **Não perguntar novamente** para que essa mensagem não volte a aparecer.

Se você clicar em **Sim**, outra mensagem similar à mostrada abaixo será exibida para informar você de que o PC-DMIS está gerando os elementos a partir dos pontos de toque.

PLN1 - Anular a operação

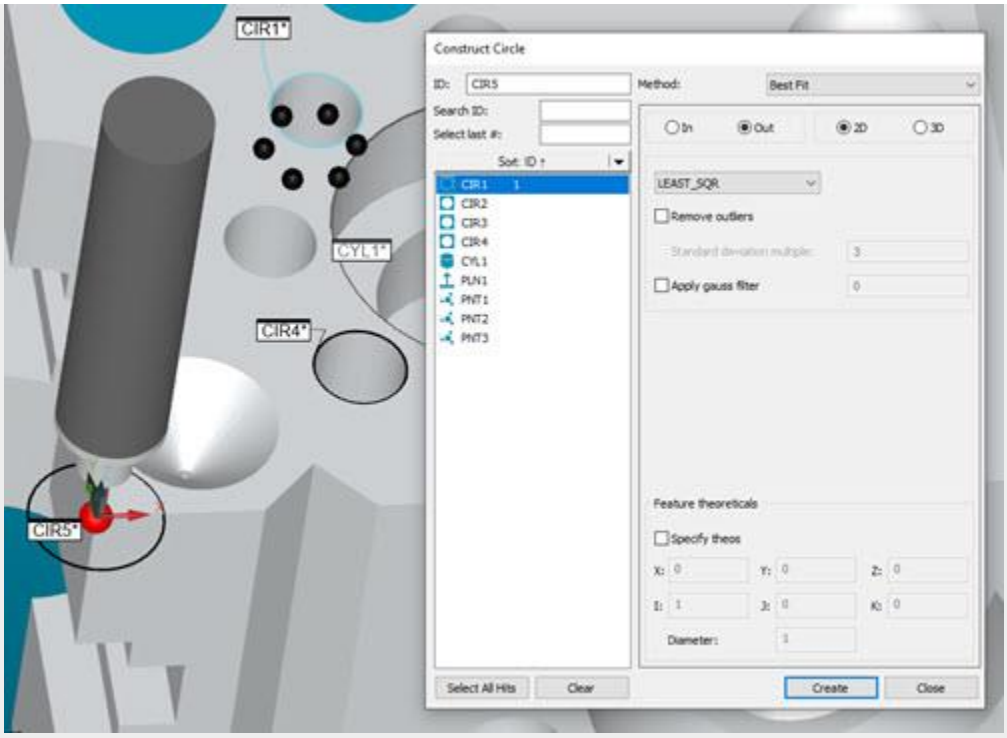
Interromper

Uma vez criados todos os elementos construídos, a mensagem desaparecerá.

Você pode clicar no botão **Anular** a qualquer momento para interromper o processo. Todos os elementos criados até esse ponto são listados na área **Lista de elementos** da caixa de diálogo.

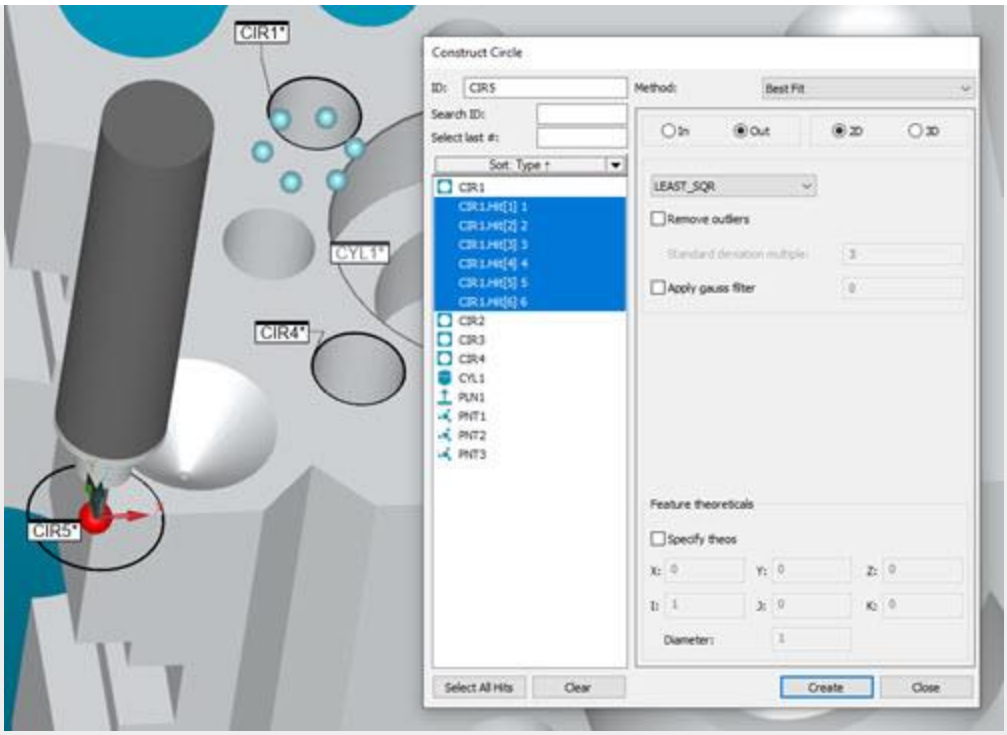
Para criar elementos construídos a partir dos toques individuais dos elementos de entrada, faça o seguinte:

1. Na **Lista de elementos**, selecione o elemento (ou elementos) que deseja usar para criar o elemento construído.



Exemplo mostrando um elemento selecionado antes de o botão Selecionar todos os toques ser clicado.

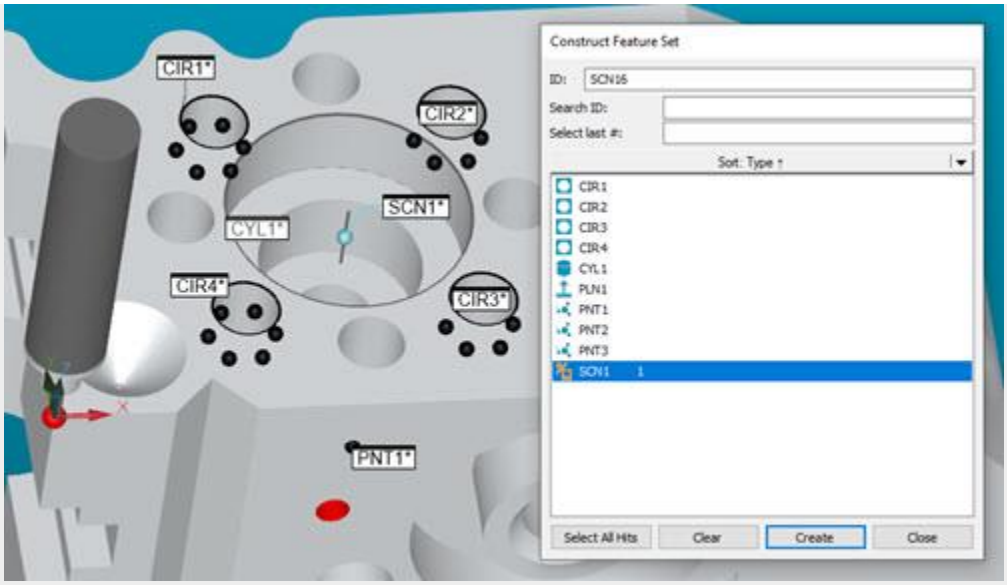
2. Clique no botão **Selecionar todos os toques** para exibir todos os componentes que formam os elementos selecionados.



Os componentes que formam o elemento selecionado são exibidos e realçados na caixa de diálogo e na janela Exibição de gráficos

O PC-DMIS exibe na área da **Lista de elementos** da caixa de diálogo todos os componentes do elemento ou elementos selecionados, realçando-os. Você pode excluir ou adicionar qualquer dos componentes dos elementos marcando ou desmarcando o componente na lista.

3. Clique no botão **Criar** para criar o elemento construído com base nos componentes selecionados.



Elemento construído, criado com base em componentes selecionados na Lista de elementos

3. Na lista **Elemento**, use a tabela acima para selecionar os elementos apropriados para o plano construído, com base no método escolhido.
4. Faça as mudanças necessárias nas opções que ficam disponíveis, com base no método selecionado para o plano construído. Elas são descritas no tópico específico ao método selecionado.
5. Na área **Exibição**, selecione como deseja que o PC-DMIS exiba o plano construído. Para mais detalhes, veja o tópico "Uso da área Exibição" nessa documentação.
6. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
7. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição de um exemplo de construção de plano é:

```
feature_name=FEAT/PLANE,TOG
THEO/x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec
ACTL/x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec
CONSTR/TOG2,TOG3,...
```

Se TOG2 = PLANE e TOG3 = BF ou BFRE, o comando terá o seguinte formato:

```
feature_name=FEAT/PLANE,TOG1,TOG6
THEO/x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec
ACTL/x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec
CONSTR/PLANE,TOG3
OUTLIER_REMOVAL/TOG5,stdDevMultiplier
FILTER/TOG5,WAVELENGTH= cutoffWavelength
```

O Editar relatório exibe tudo em maiúsculas.

O método padrão de construção é o Automático. Essa opção determina automaticamente a melhor maneira de construir um plano utilizando o(s) elemento(s) de entrada. Consulte "Construção automática de plano".
TOG1= POLR ou CARTESIAN
TOG2 = PLANE
TOG3 = ALIGN / BF / BFRE / CAST / TANGENT / MID / OFFSET / PLTO / PROJ / PRTO / REV / TRANSLATED
TOG5 = ON/OFF
TOG6 = LEAST_SQR/MIN_SEP

stdDevMultiplier = Essa opção somente fica disponível para os métodos de Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado. Ela determina se um ponto medido é ou não um valor extremo. Se o ponto do plano estiver além do desvio padrão multiplicado por esse número, será um valor extremo e será removido caso você tenha selecionado a opção **Remover valores extremos**.

cutoffWavelength = Essa opção somente fica disponível para os métodos de Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado. Ela controla o grau de suavização de dados. Quanto mais longo for o comprimento de onda, maior é o grau de suavização.

As três primeiras linhas exibidas na janela Edição serão as mesmas para planos construídos. A quarta linha será ligeiramente diferente de acordo com o tipo de elemento que você está construindo. Para alternar entre os diferentes tipos de planos coloque o cursor em *TOG3* e pressione F7 ou F8. (Consulte Funções do teclado do modo Comando no capítulo Uso da janela Edição).

Quando dois ou mais elementos estiverem envolvidos, o PC-DMIS determinará automaticamente a ordem necessária dos elementos de entrada. Isso melhora a precisão do processo de medição.

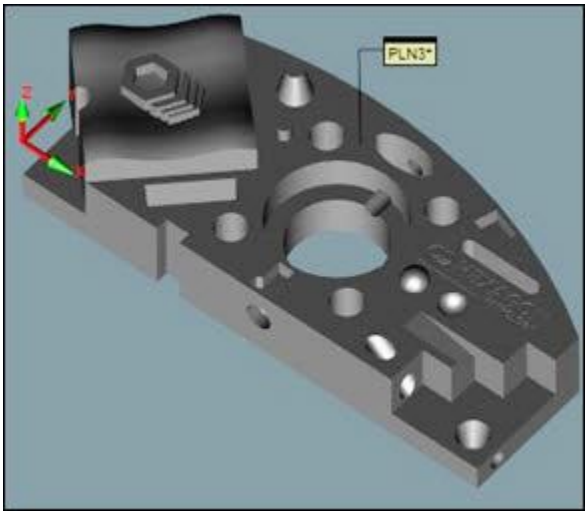
Os subtópicos a seguir descrevem as opções disponíveis para a construção de um plano:

Uso da área de exibição

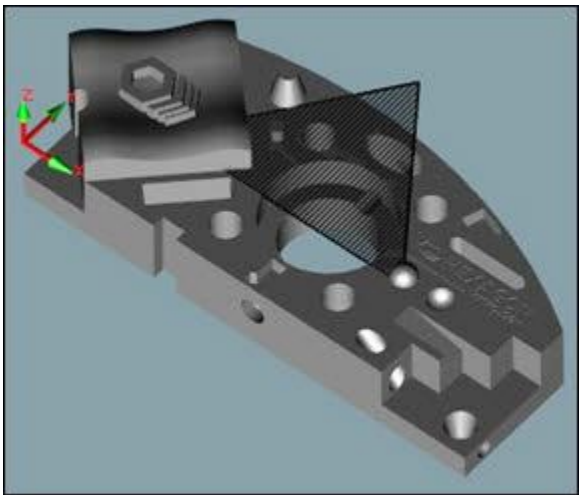
Área de exibição

Este área define como o elemento de plano é desenhado na janela Exibir gráficos. Ela contém estas opções:

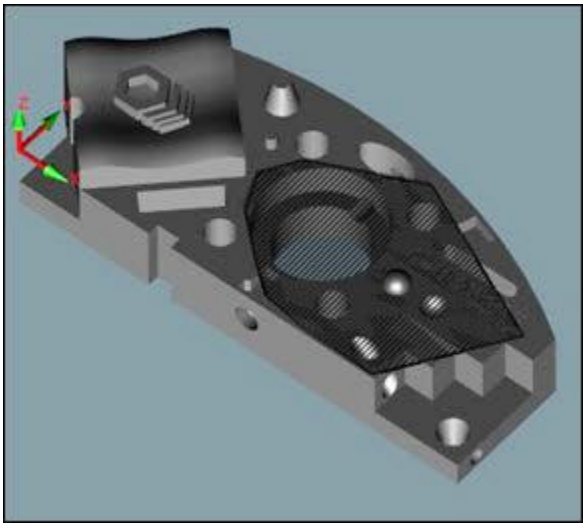
Nenhum - O PC-DMIS exibe somente a ID do plano construído na janela Exibição de gráficos. Ele não exibe um desenho ou contorno do plano construído.



Triângulo - O PC-DMIS desenha o plano construído como um triângulo sombreado. O tamanho do plano construído depende do número de toques que compõe o plano.



Contorno - O PC-DMIS usa todos os toques para desenhar o plano construído como um contorno. O tamanho depende do número de toques que compõe o plano construído.



As opções **Exibir contorno do plano** ou **Não exibir plano** na guia **Geral** da caixa de diálogo **Opções de configuração** (**Editar | Preferências | Configuração**) definem o status padrão da exibição para futuros planos medidos ou construídos. Elas não afetam o estado da exibição nos planos existentes.

Construção automática de plano

A tabela "Lista de elementos de entrada" mostra o tipo de plano que você constrói quando seleciona as entradas especificadas e escolhe a op;ão **Automático**. A ordem dos elementos selecionados não importa. Se você seleciona um elemento de entrada incorreto, o PC-DMIS exibe uma mensagem de erro e não constrói automaticamente o tipo de elemento indicado.

Para permitir que o PC-DMIS determine automaticamente o melhor método de construção:

1. Abra a caixa de diálogo **Plano de construção** (**Inserir | Elemento | Construído | Plano**).
2. Na lista **M[etodo**, selecione a opção **Automático** na lista de opções.
3. Na lista **Elemento**, selecione os elementos desejados com base na tabela "Lista de elementos de entrada" a seguir.
4. Na área **Exibição**, selecione como deseja que o PC-DMIS exiba o plano construído. Para mais detalhes, veja o tópico "Uso da área Exibição" nessa documentação.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**.

Lista de elementos de entrada

Elemento(s) de entrada	Construções
Três ou mais elementos que não sejam todos pontos medidos	Plano de melhor ajuste
Qualquer um Elemento (exceto plano ou conjunto)	Plano derivado
Qualquer um Conjunto	Plano de melhor ajuste
Todos os pontos medidos	Plano Recompensar Melhor ajuste

Um Plano	Plano invertido
Um objeto COP ou Malha	Plano extraído

Construção de um Plano a partir de um Alinhamento

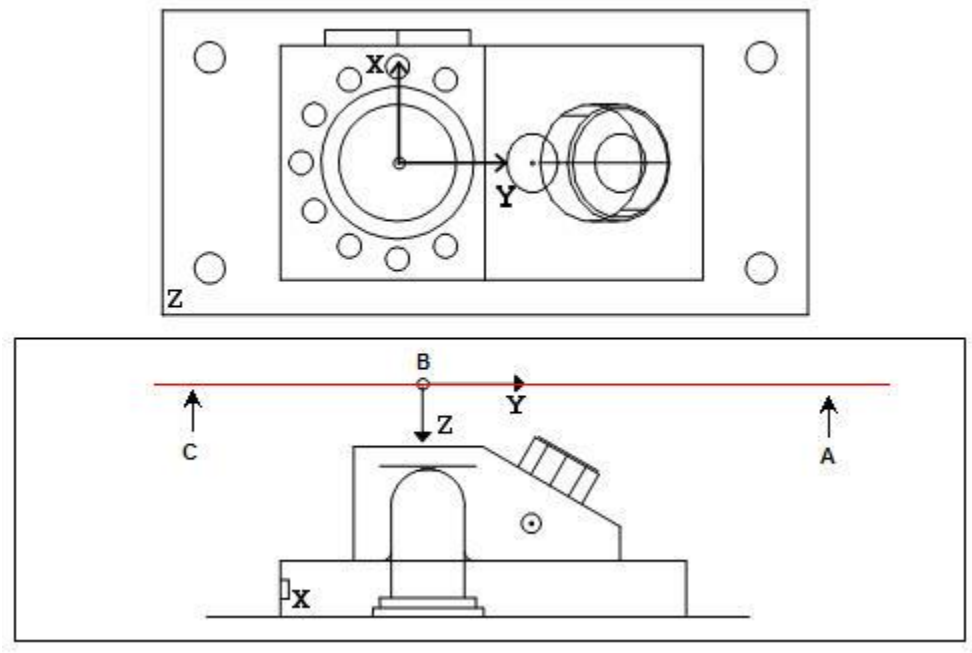
Você pode construir um plano através da origem atual e paralelo ao plano de trabalho atual. (Não é necessário que os elementos de entrada sejam fornecidos.)

Para construir um Plano de alinhamento:

1. Abra a caixa de diálogo **Plano de construção** (**Inserir | Elemento | Construído | Plano**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Alinhamento**.
3. Não selecione nenhum elemento na lista **Elemento**.
4. Na área **Exibição**, selecione como deseja que o PC-DMIS exiba o plano construído. Para mais detalhes, veja o tópico "Uso da área Exibição" nessa documentação.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/PLANE,ALIGN
```



Construção de um Plano a partir de um Alinhamento

A - Plano construído paralelo ao plano de trabalho superior (XY+Z) e através da origem.

B - Origem (0,0,0)

C - Plano de trabalho atual

Construção de um Plano Melhor ajustado ou Melhor ajustado recompensado

Você pode construir um plano de "melhor ajuste" a partir de três ou mais elementos.

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

Para construir um plano construído de melhor ajuste ou de melhor ajuste recompensado:

1. Abra a caixa de diálogo **Plano de construção** (**Inserir | Elemento | Construído | Plano**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Melhor ajuste** ou **Melhor ajuste recompensado**.
3. Na lista **Elemento**, selecione pelo menos três elementos.
4. Selecione o tipo de construção Melhor ajuste na lista **Tipos de Melhor ajuste**. Para obter informações sobre os diferentes tipos, consulte "Tipo de melhor ajuste (para plano)".
5. Na área **Exibição**, selecione como deseja que o PC-DMIS exiba o plano construído. Para mais detalhes, veja o tópico "Uso da área Exibição" nessa documentação.
6. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
7. Clique no botão **Criar**.

   Se você escolher **MÍNIMO_QDR** como o tipo de melhor ajuste, o PC-DMIS computa um plano com *mínimos quadrados* para o qual o PC-DMIS minimiza a distância perpendicular quadrada média dos pontos de dados para o plano.

   Se você escolher **MÍN_SEP**, o PC-DMIS cria um plano mínimo separado.

Para o método Melhor ajuste, a linha de comandos da janela Edição para essa opção seria:

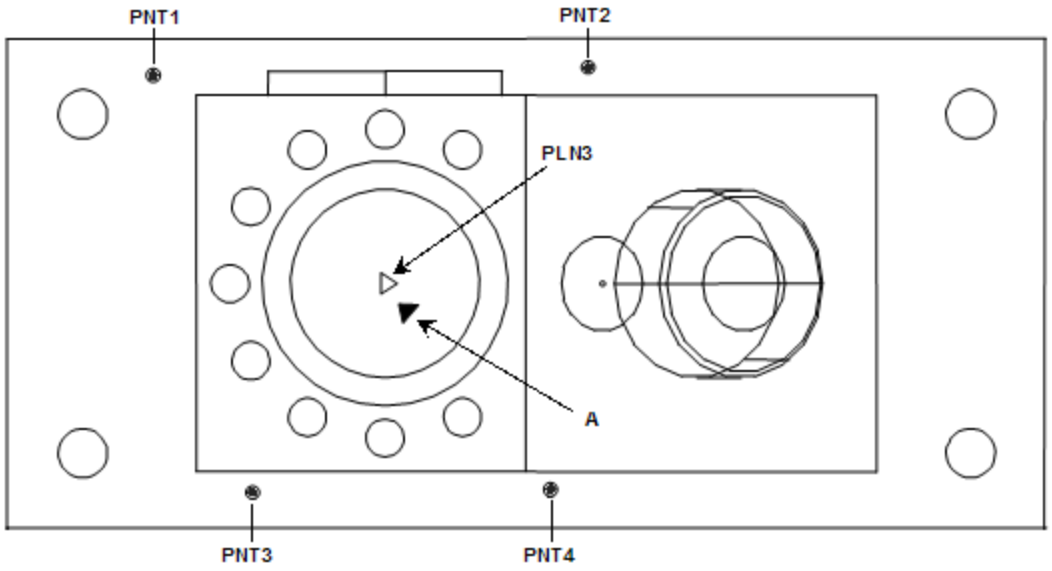
```
CONSTR/PLANO, MA,elem_1,elem_2, …
VALOREXTREM_REMOÇÃO/(LIG | DESL),padrãoDesvioMult
FILTRO/(LIG | DESL),COMPRIMONDA=corteComprOnda
```

O PC-DMIS utiliza os pontos reais medidos para construção.

Para o método Melhor ajuste recompensado, a linha de comandos da janela Edição para essa opção seria:

```
CONSTR/PLANO,MARE,elem_1,elem_2, …
VALOREXTREM_REMOÇÃO/(LIG | DESL),padrãoDesvioMult
FILTRO/(LIG | DESL),COMPRIMONDA=corteComprOnda
```

O PC-DMIS utiliza o centro da sonda para medição.



A - Plano de melhor ajuste construído a partir de quatro pontos (PNT1, PNT2, PNT3 e PNT4)

Construção de um plano a partir de três ou mais pontos

Remover atípicos / Múltiplo de desvio padrão

Para o plano BF (Melhor ajuste) ou BFRE (Melhor ajuste recompensado), pode-se escolher por remover terceiros com base na distância do elemento de melhor ajuste. Isso permite a remoção de anomalias que surgem no processo de medição.

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

Primeiro, o PC-DMIS ajusta um plano aos dados e, em seguida, determina quais pontos são atípicos com base no múltiplo de desvio padrão. Então, ele faz o seguinte:

1. Calcula novamente o plano melhor ajustado com tais atípicos removidos.
2. Verifica a presença de atípicos novamente.
3. Calcula novamente o plano melhor ajustado.
4. Repete esse processo até que não existam mais valores extremos ou até que o PC-DMIS não possa calcular o plano. (O PC-DMIS não pode calcular o plano se existirem menos de 3 pontos de dados).

Tipo de melhor ajuste (para plano)

Essa lista é disponibilizada se você seleciona o método **Melhor ajuste** ou **Melhor ajuste recompensado** ao construir o plano. Ela permite especificar o tipo de construção de Melhor ajuste utilizado. Os tipos disponíveis são:

- MÍNIMO_QDR
- MIN_SEP

Esses tipos são abordados abaixo:

MÍN_QDR
Mínimos quadrados – Esse tipo de cálculo proporciona um método de ajuste no qual a distância radial quadrada média dos pontos de dados até o plano é minimizada. A raiz quadrada dessa quantidade é a distância da Raiz Quadrada Média (RMS). Como a distância RMS é baseada em uma média, alguns pontos podem estar além da distância RMS do plano computado.

MÍN_SEP
Separação mínima – Esse tipo de cálculo gera um plano a partir dos elementos de entrada que contêm os pontos de dados, sendo a diferença de seus raios a menor possível. O cálculo de Mín/Máx utilizada pelo cálculo MÍN_SEP minimiza o erro máximo, ou desvio, dos dados de entrada para o plano. O erro Mín/Máx é metade da separação mínima. Nenhum ponto de dados de entrada (ou elementos de entrada) fica além do erro Mín/Máx a partir do plano Mín/Máx. Esse cálculo determina se todos os dados de entrada (ou elementos de entrada) estão ou não dentro das tolerâncias determinadas. Esse cálculo determina se todos os dados de entrada (ou elementos de entrada) estão ou não dentro das tolerâncias determinadas.

Aplicar filtro de Gauss / Comprimento de onda de corte

Os planos construídos Best Fit (BF) e Best Fit Recompensate (BFRE) possuem a opção de filtrar os desvios dos pontos de dados medidos a partir do melhor plano ajustado computado dos dados medidos.

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

Aplicar o filtro de Gauss - Se você seleciona essa caixa de seleção, o PC-DMIS aplica um filtro Gaussiano com um comprimento de onda de corte. Normalmente, um comprimento de onda do corte maior produz dados melhor filtrados.

Remover valores extremos - Se você seleciona esta caixa de seleção e está filtrando os dados, o PC-DMIS remove os valores extremos antes da filtragem. Para obter informações adicionais sobre filtro Gaussiano, consulte o tópico "Gaussiano" em "Construção de um conjunto de filtros".

Construção de um Plano derivado

Um plano pode ser construído alterando qualquer elemento para um plano. O PC-DMIS constrói a linha no centroide do elemento de entrada.

Para construir um plano derivado:

1. Abra a caixa de diálogo **Plano de construção** (**Inserir | Elemento | Construído | Plano**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Derivado**.
3. Na lista **Elemento**, selecione um elemento de qualquer tipo.
4. Na área **Exibição**, selecione como deseja que o PC-DMIS exiba o plano construído. Para mais detalhes, veja o tópico "Uso da área Exibição" nessa documentação.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.

6. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/PLANO,DERIVADO,elem_1
```

Construção de um Plano médio

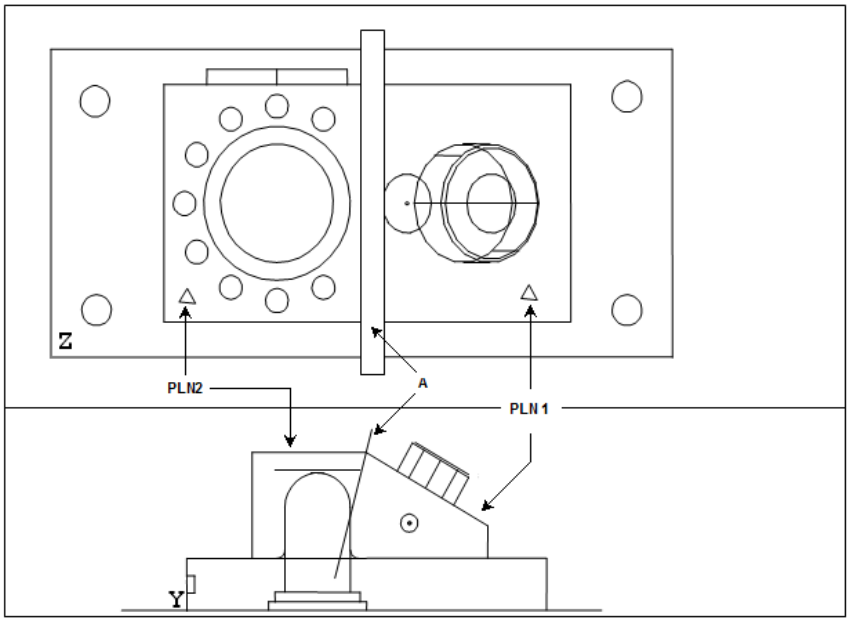
Pode ser construído um plano a partir de dois elementos quaisquer. O plano resultante (plano médio) é igualmente espaçado dos centróides dos dois elementos de entrada especificados.

Para construir um plano médio:

1. Abra a caixa de diálogo **Plano de construção** (**Inserir | Elemento | Construído | Plano**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Plano médio**.
3. Na lista **Elemento**, selecione dois elementos de qualquer tipo.
4. Na área **Exibição**, selecione como deseja que o PC-DMIS exiba o plano construído. Para mais detalhes, veja o tópico "Uso da área Exibição" nessa documentação.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/PLANO,MÉDIO,elem_1,elem_2
```



Construção de um Plano a partir de dois Planos

A - Plano construído igualmente espaçado entre dois planos (PLN1 e PLN2).

O plano construído e seu vetor depende dos elementos de entrada usados:

- *Se foi selecionado plano para ambos os elementos de entrada*, o plano médio está localizado no ponto em que seccionar o menor ângulo incluído entre os dois planos de entrada.
- *Se um plano para ambos os elementos de entrada não for selecionado*, o plano médio construído passa através do ponto a meio caminho entre os centróides dos dois elementos de entrada. O vetor do plano construído vai do centróide do primeiro elemento de entrada ao centróide do segundo elemento de entrada.

Construção de um Plano perpendicular

Pode ser construído um plano entre elementos suportados. O PC-DMIS cria um plano perpendicular ao primeiro elemento de entrada e que passa pelo centroide do segundo elemento de entrada.

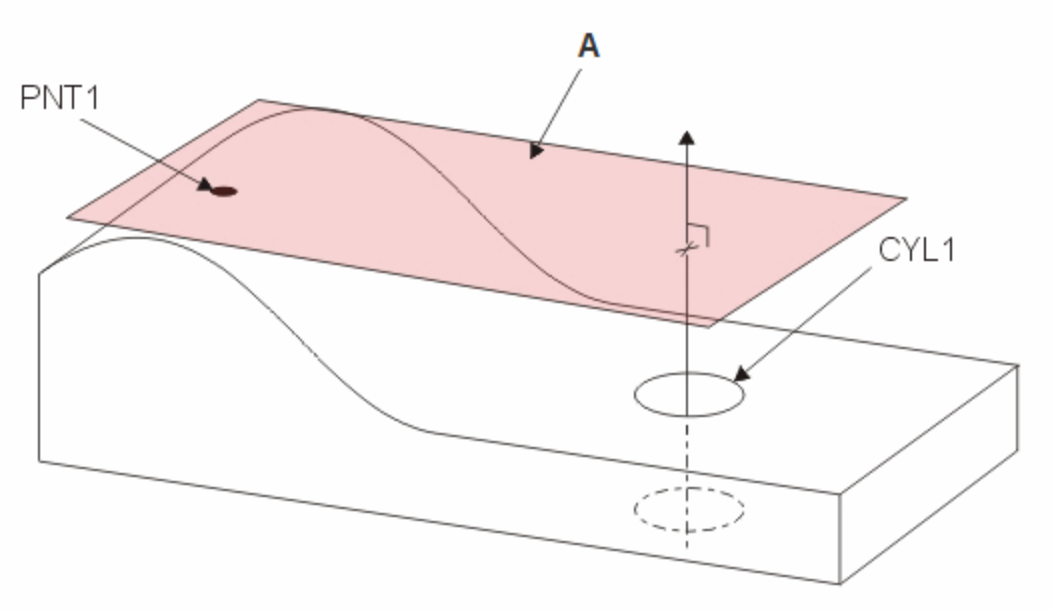
Para construir um Plano perpendicular:

1. Abra a caixa de diálogo **Plano de construção** (**Inserir | Elemento | Construído | Plano**).

2. Na lista **Método**, selecione a opção **Perpendicular**.
3. Na lista **Elementos**, selecione o primeiro tipo de elemento. Ele deve ser um elemento de plano, linha ou eixo.
4. Na lista **Elemento**, selecione um segundo elemento de qualquer tipo.
5. Na área **Exibição**, selecione como deseja que o PC-DMIS exiba o plano construído. Para mais detalhes, veja o tópico "Uso da área Exibição" nessa documentação.
6. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
7. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da Janela Edição dessa opção mostrará:

```
CONSTR/PLANO,PERPENDICULAR,elem_1,elem_2,
```



Construção de um Plano perpendicular

A - Plano construído perpendicular a um elemento de cilindro (CYL1) e através de um elemento de Ponto alto (PNT1). Observe que CYL1 contém um elemento de eixo.

Por padrão, o PC-DMIS calcula o vetor do plano construído com base no vetor do primeiro elemento para o segundo elemento. Você pode não querer que isso aconteça sempre. A caixa de seleção **Coplanar com a linha** permite especificar como o PC-

DMIS calcula o vetor do plano resultante. O PC-DMIS ativa essa caixa de seleção somente quando estas condições são atendidas:

- O primeiro elemento é um elemento tipo plano (plano, círculo ou slot).
- O segundo elemento é um elemento do tipo linha (linha, cilindro ou cone).
- Os vetores dos dois elementos não são paralelos.

Se você marcar esta caixa de seleção, o PC-DMIS constrói o plano resultante para ser coplanar com o segundo elemento.

Construção de um Plano paralelo

Pode ser construído um plano paralelo a dois elementos quaisquer. O PC-DMIS cria um plano paralelo ao primeiro elemento de entrada e que passa pelo centróide do segundo elemento de entrada.

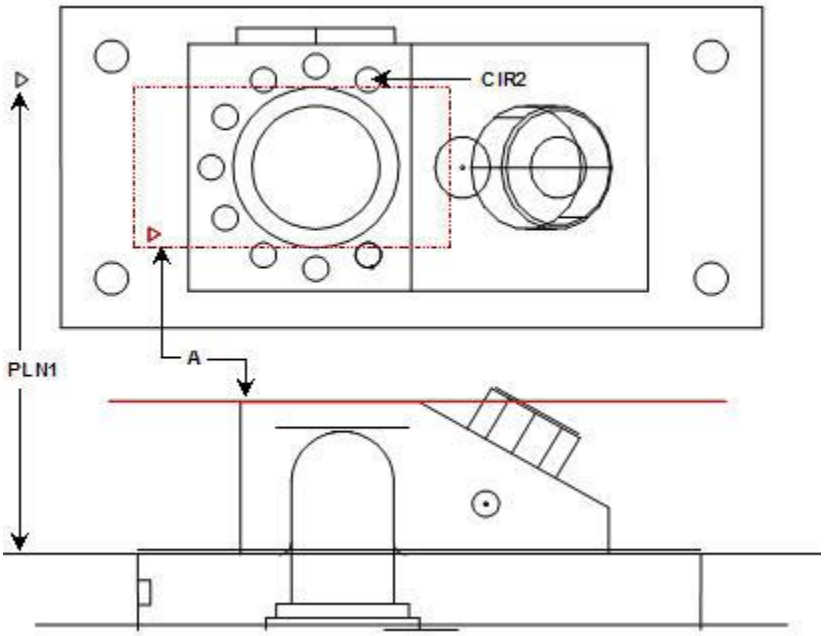
Para construir um plano paralelo:

1. Abra a caixa de diálogo **Plano de construção** (**Inserir | Elemento | Construído | Plano**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Paralelo**.
3. Na lista **Elemento**, selecione dois elementos de qualquer tipo.
4. Na área **Exibição**, selecione como deseja que o PC-DMIS exiba o plano construído. Para mais detalhes, veja o tópico "Uso da área Exibição" nessa documentação.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/PLANO,PARALELO,elem_1,elem_2,
```

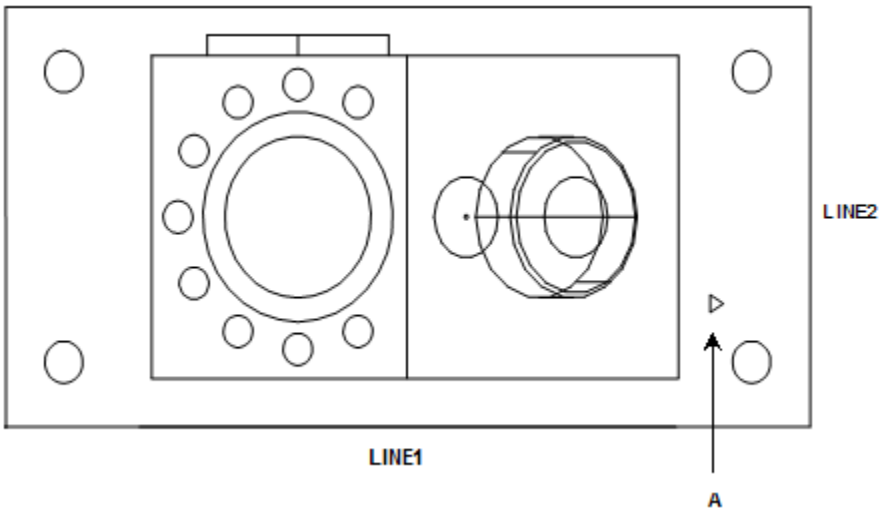
Exemplo 1:



A - *Plano construído paralelo ao primeiro elemento, um plano (PLN1) e que passa pelo segundo, um círculo (CIR2)*

Construção de um Plano paralelo utilizando dois Planos

Exemplo 2:



A - *Plano construído através do primeiro elemento, uma linha (LINE1) e paralelo a uma segunda linha (LINE2)*

Construção de um Plano paralelo utilizando duas Linhas

Alterando a direção de um Plano

Um Plano pode ser construído com um vetor invertido.

Para construir um Plano invertido:

1. Abra a caixa de diálogo **Plano de construção** (**Inserir | Elemento | Construído | Plano**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Inverter**.
3. Na lista **Elemento**, selecione um elemento Plano. Este deve ser um plano.
4. Na área **Exibição**, selecione como deseja que o PC-DMIS exiba o plano construído. Para mais detalhes, veja o tópico "Uso da área Exibição" nessa documentação.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/PLANO,INV,elem_1
```

Construção de um plano de referência primária

Antes da versão 2019 R1, o "Plano de dados primários" era chamado de "Plano tangente" ou "Plano de ponto alto".

Você pode construir um plano em uma superfície que é externo ao material (tangente aos picos ou aos pontos altos). Você pode então usar esse elemento como um dado em alinhamentos ou dimensões. Não dimensione um plano de dado primário. Esse não é o objetivo. Você deve usar isso somente como um elemento de dado.

Para construir um plano de dado primário:

1. Abra a caixa de diálogo **Plano de construção** (**Inserir | Elemento | Construído | Plano**).

2. Na lista **Método**, selecione a opção **Referência primária**.
3. Na lista **Elemento**, selecione os elementos de entrada em uma destas opções:
   - Três ou mais elementos (qualquer tipo de elemento pode ser utilizado).
   - Qualquer conjunto de elementos. Para informações sobre conjuntos de elementos, consulte "Construção de um conjunto de elementos".
   - Qualquer elemento Plano.
   - Qualquer varredura
4. Selecione a técnica matemática na primeira lista da área **Técnica matemática**. As opções disponíveis são:
   - **L1_RESTRITO**
   - **L2_RESTRITO**
   - **MÍNMÁX_RESTRITO**

   Para informações sobre as técnicas matemáticas, veja o tópico "Técnicas matemáticas para plano de referência primária" nessa documentação.

5. Selecione a opção **MA** (melhor ajuste) ou **MARE**. (Melhor ajuste recompensado) na segunda lista da área **Técnicas matemáticas**.

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

Para informações sobre planos de melhor ajuste, consulte "Construção de um plano de melhor ajuste ou melhor ajuste recompensado".

6. Na área **Exibição**, selecione como deseja que o PC-DMIS exiba o plano construído. Para mais detalhes, veja o tópico "Uso da área Exibição" nessa documentação.

7. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
8. Clique no botão **Criar**.

Após você clicar no botão **Criar**, o PC-DMIS executa estes passos para construir o plano de referência primária:

1. Primeiro, o PC-DMIS constrói um plano de melhor ajuste a partir dos elementos de entrada de acordo com o tipo .
2. A seguir, o PC-DMIS girará para o plano Melhor ajustado.
3. Em seguida, o PC-DMIS encontra o plano de dado primário a partir dos pontos mais altos.

A linha de comandos da Janela Edição dessa opção mostrará:

```
CONSTR/PLANO,REFERÊNCIA PRIMÁRIA,elem_1, elem_2, elem_3,…
```

Técnicas matemáticas de plano de referência primária

A área **Técnicas matemáticas** do plano de referência primária construído contém três tipos matemáticos diferentes. Esses técnicas matemáticas suporta os padrões de plano de dados ASME e ISO.

Os três técnicas matemáticas na primeira lista suspensa de **Técnicas matemáticas** são:

- **L1_RESTRITO**
- **L2_RESTRITO**
- **MÍNMÁX_RESTRITO**

DEFINIÇÕES

Esses termos correspondem às seguintes definições nos padrões:

PC-DMIS	ASME Y14.5	ISO 5459
L2 restrito	Técnica matemática alternativa	Técnica matemática alternativa

L2 restrito (padrão)	Técnica matemática padrão	Técnica matemática alternativa
Mínmáx restrito	Técnica matemática alternativa	Técnica matemática padrão

Antes de escolher um técnica matemática, você precisa compreender os conceitos de filtragem de vazio (envelope externo), normas e restrições de material externo (ajuste restrito). Eles são descritos a seguir:

Filtragem de vazio

A filtragem de vazio também é conhecida como envelope externo.

Na verdade, superfícies de elementos planar não são planares. Superfícies têm regiões convexas e côncavas (picos e vales). As regiões côncavas com certeza nunca têm um contato perfeito com u a placa de superfície plana. Elas são conhecidas como "vazios". O software pode filtrar esses vazios interpolando-os. Como os vazios não afetam como a parte interage com uma placa de superfície ideal, você pode desejar filtrar esses vazios:

Ilustração de uma superfície com filtragem de vazios. A linha cinza hachurada é o elemento de superfície real. A linha sólida preta é a superfície com vazios filtrados. O espaço entre a superfície de elemento real e a superfície filtrada de vazios são os vazios.

Normas

Em geral, formas geométricas ideais são filtradas para superfícies não ideais através da minimização das distâncias entre a forma ideal e a superfície não ideal. Na verdade, há um número infinito de número de distâncias entre as duas superfícies. Normas são conceitos matemáticos que transformam essas distâncias em uma única distância ao mesmo tempo em que satisfaz certas propriedades matemáticas. O plano de referência primária construído do PC-DMIS suporta estas três normas:

- **L1** - É igual à soma das distâncias.
- **L2** - É igual à raiz quadrada da soma dos quadrados das distâncias. Minimizar a norma L2 é o mesmo que um ajuste de mínimos quadrados>
- **L∞** - É igual à distância máxima entre a superfície ideal e a superfície não ideal. Minimizar a norma L∞ é o mesmo que minimizar o desvio máximo, portanto usamos o termo "minmáx" para esta norma.

O processo de ajuste minimiza as distâncias de acordo com a norma selecionada.

Restrição fora do material

Restrição fora do material é também conhecida como ajuste restrito. Ao ajustar formas geométricas ideais para superfícies não ideais, é possível adicionar restrições ao processo de ajuste. Uma restrição fora do material significa que o processo de ajuste é restrito durante a minimização da norma.A restrição é que a superfície ideal tem que ficar fora da superfície real. Ela é similar a uma placa de superfície. Uma placa de superfície está sempre fora da peça. Por exemplo, um plano L∞ restrito minimiza o desvio máximo fora de todos os planos que ficam externamente à peça.. Por exemplo, um plano L∞ restrito minimiza o desvio máximo fora de todos os planos que ficam externamente à peça..

Colocando tudo junto

O plano de referência primária do PC-DMIS usa ao mesmo tempo os conceitos de filtragem de vazios, normas e restrições fora do material. A partir das medições fornecidas pela superfície real, o plano de referência primária primeiro filtra retirando os vazios. Ele então localiza o plano que minimiza a norma das distâncias escolhida para a superfície filtrada de vazios, sujeita a uma restrição fora do material.

Exemplos

Os três tipos matemáticos que o plano de referência primária expõe têm diferentes comportamentos em diferentes circunstâncias. Esses exemplos ilustram tais circunstâncias. Eles também demonstram como o algoritmo L2 fornece uma aproximação repetível de um dado físico (como uma palca de superfície).

- L∞ geralmente fornece um resultado controlado pelas bordas da peça. Isso o torna não desejável na maioria dos casos.

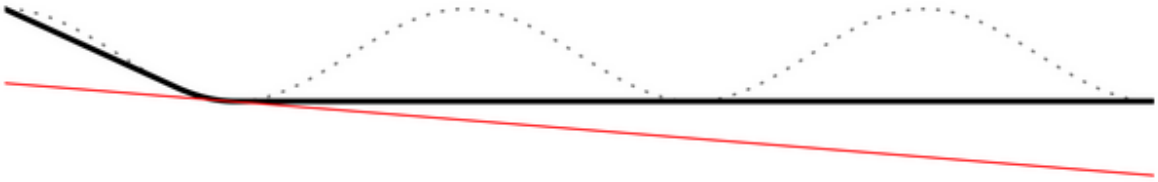
- O L1 se comporta de certo modo como uma peça que descansa em uma placa de superfície sob influência de gravidade, mas ele não lida muito bem com condições oscilatórias. Uma condição oscilatória é quando uma peça deve oscilar em uma placa de superfície em vez de ter pontos óbvios de contato estável. Um plano de dados convexo resulta em uma condição oscilatória.

- O L2 se comporta muito parecido como o L1 em vários casos, mas em condições oscilatórias, ele sempre fornece uma solução equalizada. Essa é a norma recomendada para a maioria das aplicações.

Exemplos de perfil de superfície sinusoidal

Em cada ilustração, a linha cinza hachurada é o elemento de superfície real. A linha sólida preta é a superfície com vazios filtrados (o envelope externo).

L∞



A linha vermelha é o plano L∞ restrito buscando o envelope externo (tipo mínmáx restrito em PC-DMIS). Observe como esse plano é inclinado com relação a como uma placa de superfície funcionaria.

L1

A linha azul é o plano L1 restrito buscando o envelope externo (técnica matemática L1 restrita em PC-DMIS).

L2

A linha verde é o plano L2 restrito buscando o envelope externo (técnica matemática L2 restrita em PC-DMIS).

Exemplos de perfil de superfície em V

Em cada ilustração, a linha sólida preta é a superfície com vazios filtrados (o envelope externo).

L∞

A linha vermelha é o plano L∞ buscando o envelope externo (tipo mínmáx restrito em PC-DMIS). Observe como o plano equaliza a condição oscilatória.

L1

A linha azul é o plano L1 restrito buscando o envelope externo (técnica matemática L1 restrita em PC-DMIS).

L2

A linha verde é o plano L2 restrito buscando o envelope externo (técnica matemática L2 restrita em PC-DMIS). Observe como o plano equaliza a condição oscilatória.

Exemplos de perfil de superfície agitada

Em cada ilustração, a linha cinza hachurada é o elemento de superfície real. A linha sólida preta é a superfície com vazios filtrados (o envelope externo).

L∞

A linha vermelha é o plano L∞ buscando o envelope externo (tipo mínmáx restrito em PC-DMIS). Observe como esse plano é inclinado com relação a como uma placa de superfície funcionaria.

L1

A linha azul é o plano L1 restrito buscando o envelope externo (técnica matemática L1 restrita em PC-DMIS).

L2

A linha verde é o plano L2 restrito buscando o envelope externo (técnica matemática L2 restrita em PC-DMIS).

Migração

De versões anteriores do PC-DMIS para o PC-DMIS 2019 R1:

Um elemento Plano de ponto alto se torna um elemento Plano de referência primária *com um tipo matemático L1 restrito*.

Um Plano tangente se torna um elemento Plano de referência primária e o tipo matemático é mantido.

Do PC-DMIS 2019 R1 para o PC-DMIS 2017 R1 através do PC-DMIS 2018 R2:

Um elemento Plano de referência primária se torna um elemento Plano tangente.

Do PC-DMIS 2019 R1 para o PC-DMIS versão 2016.0 (ou anterior):

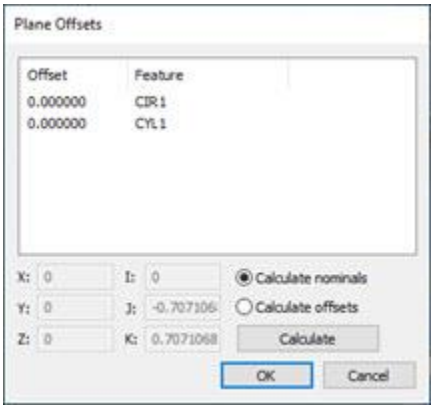
Se a versão do PC-DMIS é compatível com o Plano de ponto alto, o elemento Plano tangente se torna um elemento Plano de ponto alto.

Construção de um Plano de deslocamento

Pode ser construído um plano a uma distância especificada a partir dos elementos ou elemento de entrada.

Para construir um plano de deslocamento:

1. Abra a caixa de diálogo **Plano de construção** (**Inserir | Elemento | Construído | Plano**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Deslocamento**.
3. Na lista **Elemento**, selecione um único elemento de plano ou pelo menos três elementos de qualquer tipo.
4. Clique no botão **Deslocamentos** para abrir a caixa de diálogo **Deslocamentos de plano**.



Caixa de diálogo Deslocamentos de plano

5. Clique na opção **Calcular val. noms** e insira os valores do deslocamento para o elemento de entrada ou elementos no campo de deslocamento ou clique na opção **Calcular deslocamentos** e altere os valores nominais (consulte os procedimentos abaixo).
6. Clique em **Calcular** para calcular os valores nominais ou os valores de deslocamento.
7. Clique no botão **OK** para escolher a caixa de diálogo **Deslocamentos de plano**.
8. Na área **Exibição**, selecione como deseja que o PC-DMIS exiba o plano construído. Para mais detalhes, veja o tópico "Uso da área Exibição" nessa documentação.
9. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
10. Clique no botão **Criar**. O PC-DMIS cria o plano de deslocamento com base no elemento ou elementos de entrada.

Utilizando um único elemento de entrada de plano

O PC-DMIS cria um plano paralelo à distância de deslocamento.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/PLANO,DESLOCAM
ID=id1,,, …
DESLOC=val1…
```

Utilizano três elementos de entrada

O PC-DMIS itera e constrói um plano de tal forma que a menor distância de cada elemento de entrada até ao plano seja a quantidade de deslocamentos correspondente. O PC-DMIS aplica deslocamentos negativos na mesma direção geral em que os pontos são medidos. São aplicados valores positivos de deslocamento no lado oposto ao da direção da sonda. Se não houver direção de sonda (por exemplo, os pontos de entrada foram construídos), o PC-DMIS utiliza o plano de trabalho atual para determinar a direção geral para aplicar os deslocamentos. São aplicados deslocamentos positivos na direção positiva do terceiro eixo do plano de trabalho atual. São aplicados deslocamentos negativos na direção negativa do terceiro eixo do plano de trabalho atual.

O sinal (positivo ou negativo) do valor de deslocamento controla em que lado dos elementos de entrada o plano é construído. Se o plano obtido for oposto àquele que você esperava, cancele o elemento e construa-o novamente, invertendo o sinal dos deslocamentos digitados. Por exemplo, se os deslocamentos forem 1,0; 2,5; 3,5, mude-os para -1,0; -2,5; -3,5.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/PLANO,DESLOCAM

ID=id1, id2, id3, …

DESLOCAM=val1, val2, val3, …
```

Alterando Deslocamentos diretamente para calcular valores nominais

Para inserir novos valores de deslocamento:

1. Clique no botão **Deslocamentos** da caixa de diálogo **Construir plano** (**Inserir | Elemento | Construído | Plano**) para abrir a caixa de diálogo **Deslocamentos de plano**.
2. Na coluna **Deslocamento**, clique no valor **0.000000** (ou no valor atual) para selecioná-lo.
3. Digite um novo valor.
4. Pressione a tecla Enter.
5. Clique em **Calcular** para atualizar os valores nominais com base em qualquer deslocamento escolhido.
6. Clique em **OK** para salvar o deslocamento.

Exemplo de cálculo de valores Nominais

O botão **Calcular** na caixa de diálogo **Deslocamentos de plano** (**Inserir | Elemento | Construído | Plano**) permite que você calcule os valores nominais de X, Y e Z a partir dos novos deslocamentos inseridos.

Por exemplo, suponha que construiu um plano de deslocamento entre três círculos (CIR1, CIR2 e CIR3). Depois de você selecionar os elementos e clicar no botão **Deslocamentos**, você obterá nominais X, Y e Z de:

X = 6
Y = 2
Z = 0,95

Se você altera os valores de deslocamento em 3,0 para cada círculo e clica no botão **Calcular**, os valores de X, Y e Z são atualizados para:

X = 6
Y = 2
Z = 3,95

Se você clica em **OK** e constrói o plano de deslocamento, perceberá que o plano recém-construído encontra-se 3,0 unidades acima do eixo Z.

Os deslocamentos de plano somente aplicam o deslocamento no eixo Z.

Alterando valores Nominais diretamente para calcular deslocamentos

Para inserir novos valores de deslocamento:

1. Abra a caixa de diálogo **Deslocamentos de plano** clicando no botão **Deslocamentos** na caixa diálogo **Construir plano** (**Inserir | Elemento | Construído | Plano**).
2. Selecione a opção **Calcular deslocamentos**. A parte Nominais da caixa de diálogo torna-se editável.
3. Altere os valores **XYZ** ou **IJK**.
4. Clique em **Calcular** para atualizar os valores de deslocamento com base em qualquer nominal que tenha sido alterado.
5. Clique em **OK** para salvar o deslocamento.

Exemplo de cálculo de Deslocamentos

O botão **Calcular** na caixa de diálogo **Deslocamentos de plano** (**Inserir | Elemento | Construído | Plano**) permite que você calcule os valores de deslocamento que aparecem na coluna **Deslocamentos** quando o valor nominal é alterado.

Por exemplo, suponha que construiu um plano de deslocamento entre três círculos (CIR1, CIR2 e CIR3). Depois de você selecionar os elementos e clicar no botão **Deslocamentos**, você obterá nominais X, Y e Z de:

X = 6
Y = 2
Z = 0,95

Se alterar os nominais X, Y e Z para:

X = 6
Y = 2
Z = 3,95

e clicar no botão **Calcular**; os deslocamentos dos três círculos são atualizados para:

3.000000 CIR1
3.000000 CIR2
3.000000 CIR3

Se você clica em **OK** e constrói o plano de deslocamento, perceberá que o plano é construído a 3,0 unidades acima no eixo Z.

Construção de um plano convertido

Você pode construir um elemento Plano convertido a partir de outro elemento plano de entrada. O elemento plano de entrada deve conter dados de ponto. Os elementos plano válidos com dados de ponto são elementos plano de melhor ajuste construídos (BF), melhor ajuste recompensado construído (BFRE), medidos ou automáticos. Os elementos plano inválidos não contêm dados de ponto (tais como Converter, Médio ou Perpendicular).

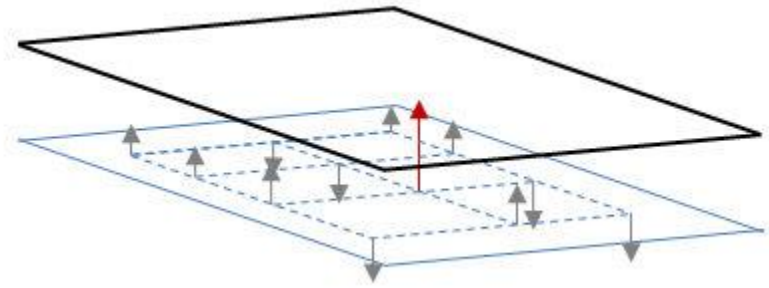
Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

O PC-DMIS move o plano construído convertido do plano de entrada na direção do vetor do plano de entrada baseado no método de cálculo:

- Se você escolhe **Desvio máximo**, o PC-DMIS translada o plano para o ponto de desvio máximo.
- Se você escolhe **Desvio padrão**, o PC-DMIS calcula o translado multiplicando o valor de **Múltiplo de desvio padrão** pelo desvio padrão.

O Plano convertido é deslocado do plano de entrada pelo desvio máximo. O plano de Desvio padrão é deslocado de igual modo, mas a distância é um múltiplo do desvio padrão, conforme descrito acima.



Nessa figura, o plano azul claro representa o elemento de entrada, o plano preto representa o plano de desvio máximo e a seta vermelha representa o desvio máximo.

Para construir um plano convertido:

1. Abra a caixa de diálogo **Plano de construção** (**Inserir | Elemento | Construído | Plano**).
2. Na lista **Método**, marque a opção **Plano de translação**.
3. Na lista **Elemento**, selecione o elemento e entrada. Ele deve ser um elemento Plano com dados de ponto.
4. Selecione o método de cálculo. As opções disponíveis são **Desvio máximo** ou **Desvio padrão**.
5. Se o método de cálculo for **Desvio padrão**, digite o valor de **Múltiplo do desvio padrão**.

6. Na área **Exibição**, selecione como deseja que o PC-DMIS exiba o plano construído. Para mais detalhes, veja o tópico "Uso da área Exibição" nessa documentação.
7. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
8. Clique em **Criar** para inserir o comando de Plano convertido na janela Edição.

A linha de comandos da Janela Edição dessa opção mostrará:

```
CONSTR/PLANO,TRANSLAÇÃO,elem_1,
MÉTODO/( DESVIO_MÁXIMO | DESVIO_PADRÃO),
standardDeviationMultiple
```

Construção de um Plano extraído

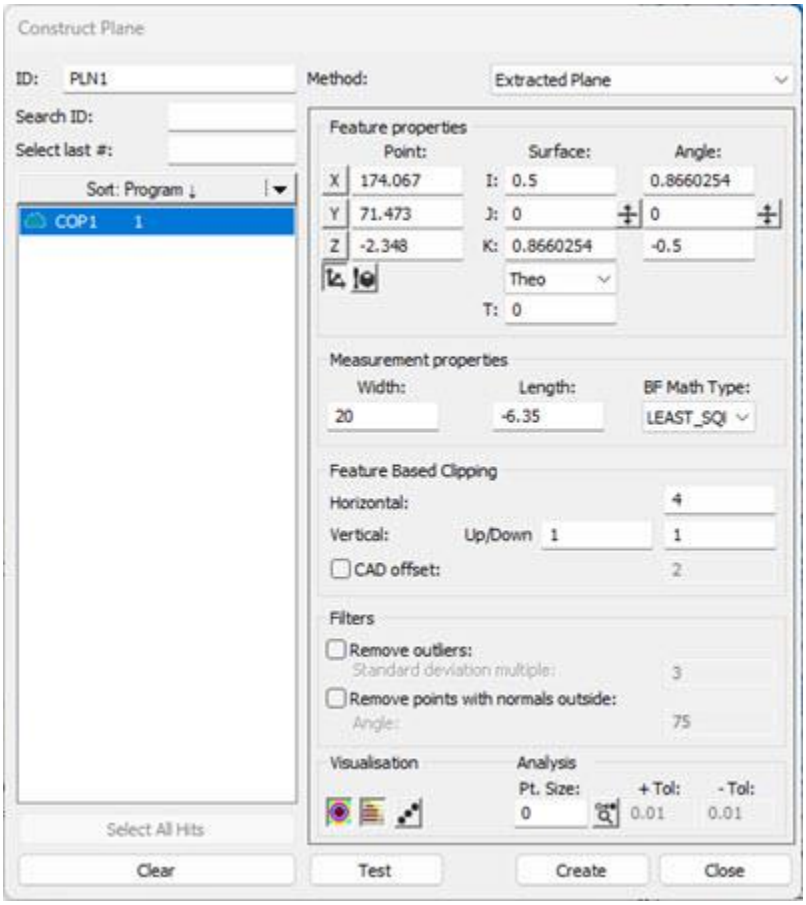
Para mais detalhes sobre extração de elementos automáticos de uma malha, consulte o tópico "Extração de elementos automáticos de uma malha" na documentação do PC-DMIS Laser.

Para mais detalhes sobre extração de elementos automáticos de uma nuvem de pontos (COP), consulte o tópico "Extração de elementos automáticos de uma nuvem de pontos" na documentação do PC-DMIS Laser.

Você pode construir um plano que o PC-DMIS extrai de uma varredura de nuvem de pontos (COP) ou malha.

Para fazer isso, siga estes passos:

1. Certifique-se de que a rotina de medição tem um comando de nuvem de pontos (COP) ou malha.
2. Abra a caixa de diálogo **Plano construído** (**Inserir | Elemento | Construído | Plano**) ou através da barra de ferramentas **Elementos construídos** (**Visualizar | Barras de ferramentas | Elementos construídos**).



Caixa de diálogo Construir plano - Opção Plano extraído

3. Na lista **Método**, marque a opção **Plano extraído**.
4. Na área **Referência**, escolha a COP ou malha de onde deseja extrair o plano.
5. Clique no modelo do CAD ou no dado para definir a localização nominal, ou na seção **Pontos** da área **Propriedades do elemento**, digite a localização nominal nas caixas **X**, **Y** e **Z**.
6. Na seção **Superfície** da área **Propriedades do elemento**, defina o vetor de superfície nas caixas **I**, **J** e **K**. Você pode usar a lista **Tipo de espessura do material** e a caixa **T** abaixo dela para definir o valor da espessura do material. Para mais detalhes, veja o tópico "Uso de espessura" nessa documentação.

   Você pode usar estes controles para executar as funções associadas:

   Inverter vetores

   Polar/Cartesiano

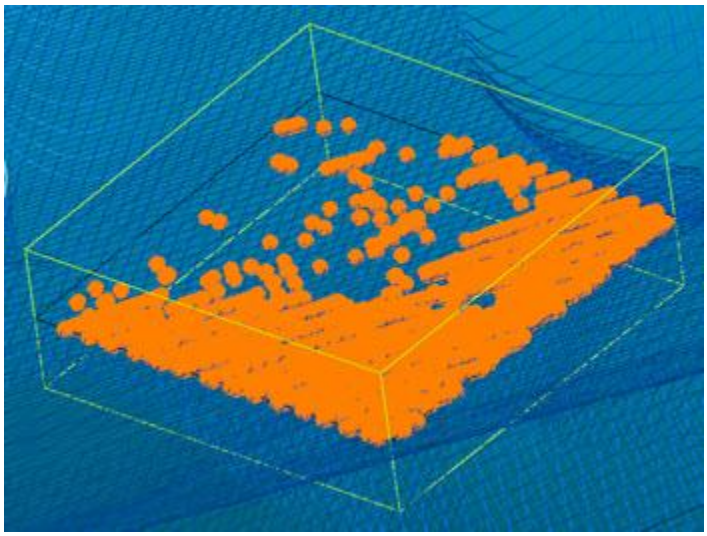
Localizar elemento do CAD mais próximo

Para mais informações sobre esses controles, consulte o tópico referente na seção "Área Propriedades dos elementos" do capítulo "Criação de elementos automáticos" na documentação do PC-DMIS Core.

7. Na área **Propriedades de medição**, digite as propriedades para o plano nas caixas **Largura** e **Comprimento**. Selecione também na lista **Técnica matemática** MA, o tipo de algoritmo Melhor ajuste a ser usado para construir o plano. Para mais detalhes sobre tipos de algoritmo, veja o tópico "Tipo de melhor ajuste (para plano)" nessa documentação.

   O PC-DMIS desenha a zona de extração e a centraliza em torno do ponto de localização XYZ. Essa caixa define a zona que o PC-DMIS usa para o plano extraído.

   - O contorno preto é a superfície.
   - A fronteira verde representa as zonas de limite horizontal e vertical.
   - Os pontos laranjas são os pontos candidatos considerados pela extração.



Exemplo de um plano extraído mostrando os pontos candidatos

8. Na área **Recorte com base no elemento** , defina os valores de **Horizontal**, **Vertical para cima/baixo** e **Vertical**. Isso define as dimensões para a região da zona de extração. Leve em consideração a variabilidade da peça ao definir a zona de extração.

Como alternativa, você pode recortar dados dentro de uma fronteira de deslocamento em torno de todos os elementos CAD em uma superfície com a opção **Deslocamento do CAD**. Isto também é chamado de *segregação do CAD*. Para mais detalhes, veja a seção "Deslocamento do CAD" no tópico "Parâmetros de recorte com base em elemento" na documentação do PC-DMIS Laser.

Se você quiser filtrar de modo a não considerar os pontos fora de um ângulo máximo de incidência, na área **Filtros**, marque a caixa de seleção **Remover pontos com normais fora do limite** e digite o valor na caixa **Ângulo** (ângulo máximo de incidência).

O filtro Ângulo máximo de incidência foi inicialmente gerado para comparar a direção de incidência do laser (que é mais ou menos a orientação do sensor a laser) à normal estimada dos pontos segregados. Para elementos a laser em 3D (Cilindro, Plano, Esfera, Ponto de superfície e Cone automático a laser, e Cilindro, Plano, Espera, Ponto de superfície e Cone extraído construído), o filtro compara agora a normal estimada do ponto da nuvem de pontos à normal nominal do elemento, o que melhora consideravelmente os resultados. Os elementos a laser em 2D permanecem inalterados, usando o método legado de filtro de ângulo de incidência.

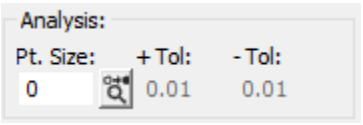
Para detalhes sobre a área **Filtros**, consulte o tópico "Filtros" na documentação do PC-DMIS Laser.

9. Se deseja filtrar determinados pontos de valores extremos, na área **Filtros**, marque a caixa de seleção **Remover valores extremos** e defina **Vários desvios padrão** para determinar quais pontos o PC-DMIS deve excluir como valores extremos.
10. Na seção **Visualização**, o PC-DMIS fornece opções para executar a função descrita:

Ferramentas de visualização lig./desl. - Esse botão alterna a exibição das ferramentas de visualização coloridas. Para mais informações, consulte "Entenda as ferramentas de visualização".

Mostrar/Ocultar pontos segregados - Esse botão alterna a exibição dos pontos que o software passa para o sistema do extrator de elemento com base nas configurações atuais.

Mostrar/ocultar os pontos medidos - Esse botão alterna a exibição dos pontos medidos. Ele permanece desativado (cinza) até você clicar em **Testar** ou **Criar**. Para mais informações, consulte o tópico Mostrar pontos medidos, na documentação do PC-DMIS Core.



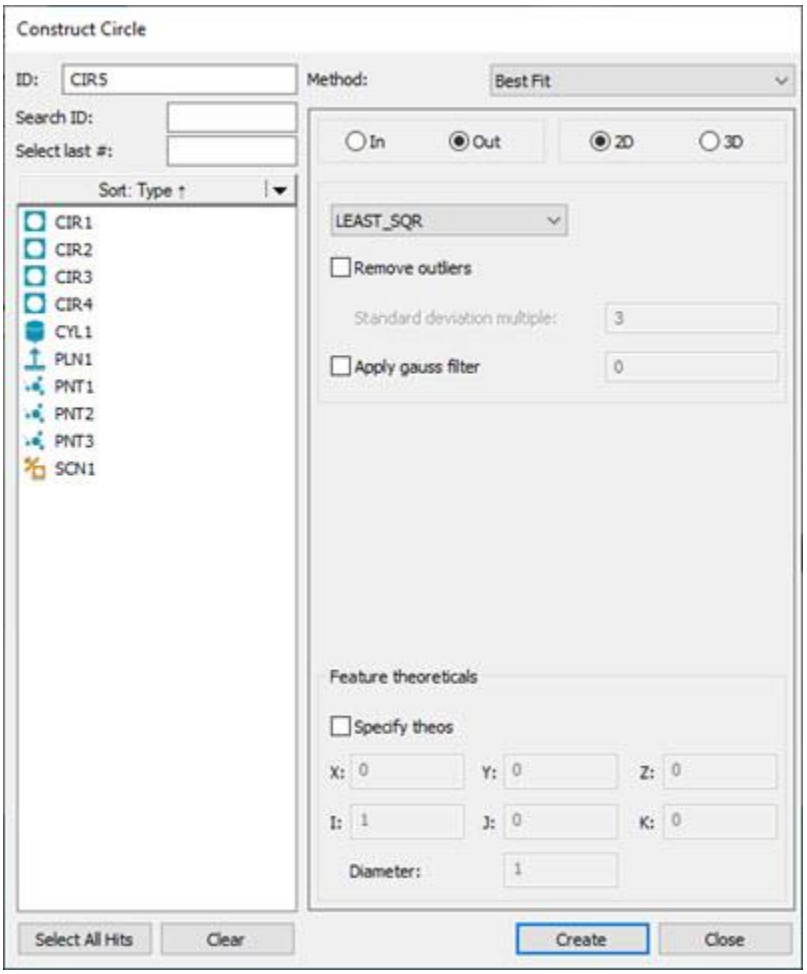
- A área **Análise** permite determinar como cada toque/ponto medido é exibido. Para mais informações, consulte o tópico Área Analise, na documentação do PC-DMIS Core.

11. Clique no botão **Testar** para testar a criação de um elemento e pré-visualizar os dados dimensionais desse elemento antes de você o criar. O PCDMIS executa uma medição utilizando os parâmetros atuais. Você pode alterar os parâmetros e clicar em **Testar** repetidamente até alcançar uma medição aceitável. Depois, quando você clica em **Criar**, o software converte o elemento temporário em um elemento normal na rotina de medição.
12. Clique no botão **Criar**. Com base nos parâmetros especificados na caixa de diálogo, o PC-DMIS analisa os pontos candidatos, retorna (ou extrai) cada um dos pontos medidos e os projeta na superfície.

    O PC-DMIS cria o comando na janela Edição:

```
PNT3 =ELEM/PONTO,CARTESIANO,MÍNIMO_QDR
    TEÓR/<73.598,33.658,0>,<0,0,1>,<1,0,0>
    REAL/<74.116,36.299,0.001>,<-
    0.0004985,0.0007789,0.9999996>
    LARGURA=5,COMPRIMENTO=5,
    ESPESS_TEÓR,0,
    RECORTE HORIZONTAL=3,RECORTE VERTICAL=2,
    USAR REMOÇÃO DE VALORES EXTREMOS=ON,0.125,
    REMOVER PONTOS COM NORMAIS FORA DO
    LIMITE=LIG,25,
    CONSTR/PLANO,EXTRAÍDO_PLANO,REF=COP1
```

Construção de um elemento Círculo



Caixa de diálogo Construir círculo

Existem várias maneiras de usar o PC-DMIS para construir um círculo. A tabela a seguir mostra os tipos de círculo construído encontrados na lista **Método** e as entradas requeridas.. Alguns círculos construídos podem não requerer entradas, enquanto outros podem requerer três ou mais. O termo "Qualquer" na tabela a seguir indica que a construção pode tomar qualquer tipo de elemento como entrada para construção. Você pode selecionar os elementos de entrada em qualquer ordem.

Método	SÍMBOLO NA JANELA EDIÇÃO	NÚMERO DE ELEM DE ENTRADA	ELEM NÚM 1:	ELEM NÚM 2:	ELEM NÚM 3:	COMENTÁRIOS
Círculo DCC	-	-	-	-	-	Consulte "Construção automática de círculo".
Círculo de melhor ajuste	BF	Pelo menos 3 entradas são necessárias.	-	-	-	Constrói um círculo de melhor ajuste utilizando as entradas fornecidas. Veja na observação a seguir as entradas recomendadas.
Círculo de melhor ajuste com recompensação	BFRE	Pelo menos 3 entradas são necessárias. (1 deve ser um ponto)	-	-	-	Constrói um círculo de melhor ajuste utilizando as entradas fornecidas. Veja na observação a seguir as entradas recomendadas.
Círculo Interseção	INTELM	2	Círculo, Esfera, Cone ou Cilindro	Plano	-	Constrói um círculo na interseção de um elemento circular com um plano, cone ou cilindro.
			Plano	Círculo, Esfera, Cone ou Cilindro		

			Cone Cilindro	Cone ou cilindro Cone		
Círculo derivado	DERIVADO	1	Qualquer um	-	-	Constrói um círculo no centroide do elemento de entrada.
Projeto de círculo	PROJ	1 ou 2	Qualquer um	Plano	-	Um elemento de entrada projeta o círculo no plano de trabalho.
Círculo invertido	REV	1	Circulo	-	-	Constrói um círculo com um vetor invertido.
Tangente 2 linhas	TANLINES	2	Linha	Linha	-	Constrói um círculo tangente às duas linhas em determinado diâmetro.
Tangente 3 linhas	TANLINES	3	Linha	Linha	Linha	Constrói um círculo tangente às três linhas.
Tangente 3 círculos	TANCIRCLES	3	Circulo	Circulo	Circulo	Constrói um círculo tangente aos três círculos.
Círculo de segmento de varredura	SCAN_SEGMENT	1	Varredura	-	-	Constrói um arco a partir de uma peça de varredura Aberta linear ou Fechada linear.
Mínimo de	MÍNIMO_VARREDURA	1	Mínimo de	-	-	Constrói um círculo bidimensional de um determinado raio em um

varredura			varredura			ponto mínimo ao longo de uma varredura linear.
Círculo cone - também conhecido como Diâmetro do calibre	CONE	1	Cone	-	-	Constrói um círculo na altura ou no diâmetro especificado do cone.
Círculo esfera	ESFERA	1	Esfera	-	-	Constrói um círculo na altura ou no diâmetro especificado da esfera.
Círculo cilindro	CILINDRO	1	Cilindro	-	-	Constrói um círculo na altura ou no diâmetro especificado do cilindro.
Círculo extraído	CÍRCULO_EXTRAÍDO	1	COP ou Malha	-	-	Constrói um círculo extraído do objeto COP ou Malha na altura ou no diâmetro especificado do cilindro.

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

Se você seleciona tipos de elementos inadequados, o PC-DMIS exibe esta mensagem na barra de status:

"Não é possível construir [elemento]. Combinação de elementos de entrada não aceita."

Para construir um círculo:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir círculo** (**Inserir | Elemento | Construído | Círculo**).
2. Insira os elementos desejados.
3. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**.
4. Selecione o método de construção. As opções disponíveis incluem:
    - * Círculo automático
    - Círculo Melhor ajustado ou Melhor ajustado recompensado
    - Círculo de interseção
    - Círculo derivado
    - Círculo projetado
    - Círculo de direção invertida
    - Tangente 2 linhas
    - Tangente 3 linhas
    - Tangente 3 círculos
    - Varrer segmento
    - Ponto mínimo de varredura
    - Círculo a partir de um Cone
    - Círculo a partir de uma esfera
    - Círculo a partir do cilindro
    - Círculo extraído

    O método padrão de construção é o Automático. Consulte "Construção automática de círculo".

Se você seleciona o método **Melhor ajuste** ou **MA recomp** (Melhor ajuste recompensado) para esse elemento, o PC-DMIS permite que você clique no botão **Selecionar todos os toques** para criar a construção a partir de toques individuais dos elementos de entrada em vez dos seus centroides.

Se um número grande de pontos estiver envolvido (cerca de 10.000 ou mais), o PC-DMIS mostrará uma mensagem perguntando se você está certo de que deseja prosseguir, pois isso levará algum tempo para ser concluído.

Mensagem PC-DMIS

ATENÇÃO! A seleção de um número grande de toques pode levar algum tempo

Deseja continuar assim mesmo?

Clique em **Sim** para proceder, ou em **Não** para anular o processo. Você pode marcar a caixa de seleção **Não perguntar novamente** para que essa mensagem não volte a aparecer.

Se você clicar em **Sim**, outra mensagem similar à mostrada abaixo será exibida para informar você de que o PC-DMIS está gerando os elementos a partir dos pontos de toque.

PLN1 - Anular a operação

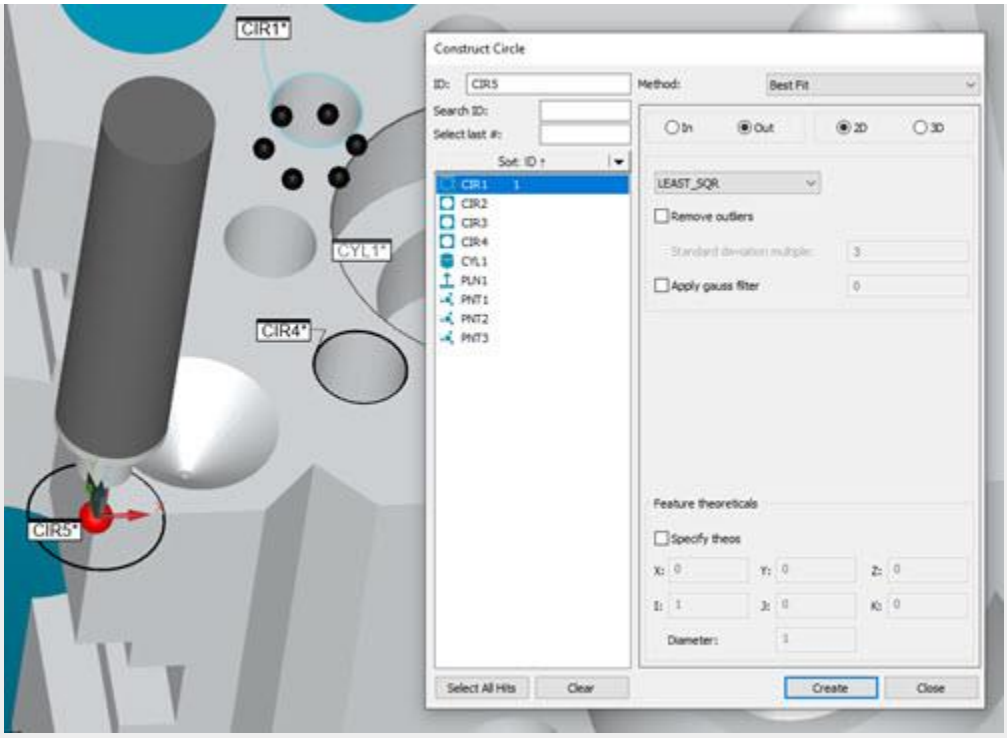
Interromper

Uma vez criados todos os elementos construídos, a mensagem desaparecerá.

Você pode clicar no botão **Anular** a qualquer momento para interromper o processo. Todos os elementos criados até esse ponto são listados na área **Lista de elementos** da caixa de diálogo.

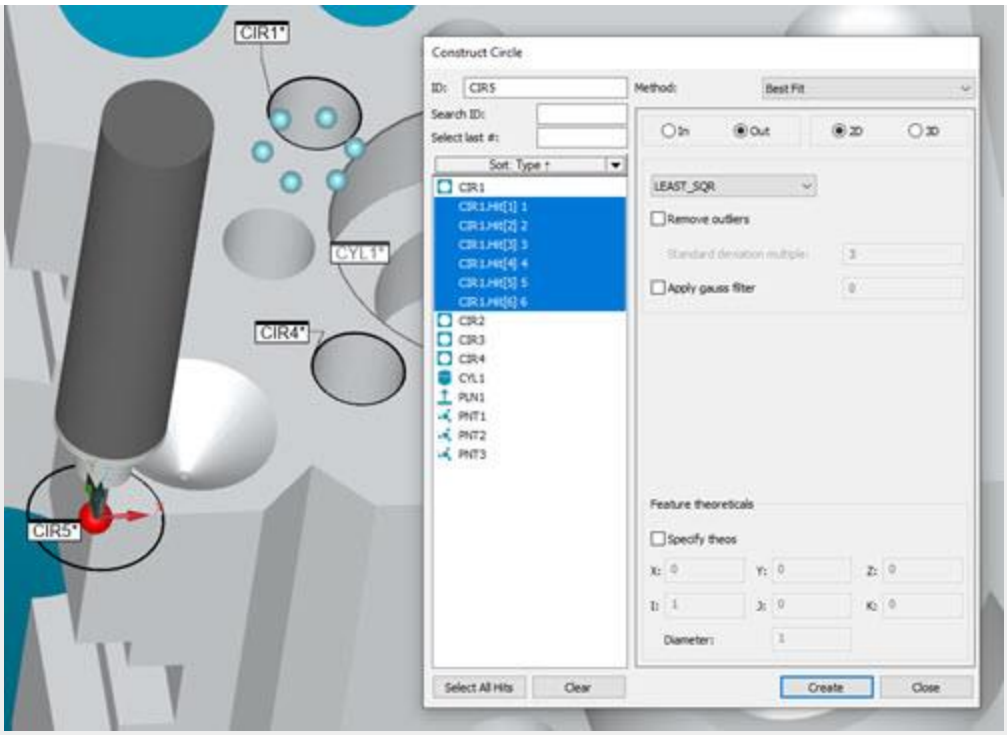
Para criar elementos construídos a partir dos toques individuais dos elementos de entrada, faça o seguinte:

1. Na **Lista de elementos**, selecione o elemento (ou elementos) que deseja usar para criar o elemento construído.



Exemplo mostrando um elemento selecionado antes de o botão Selecionar todos os toques ser clicado.

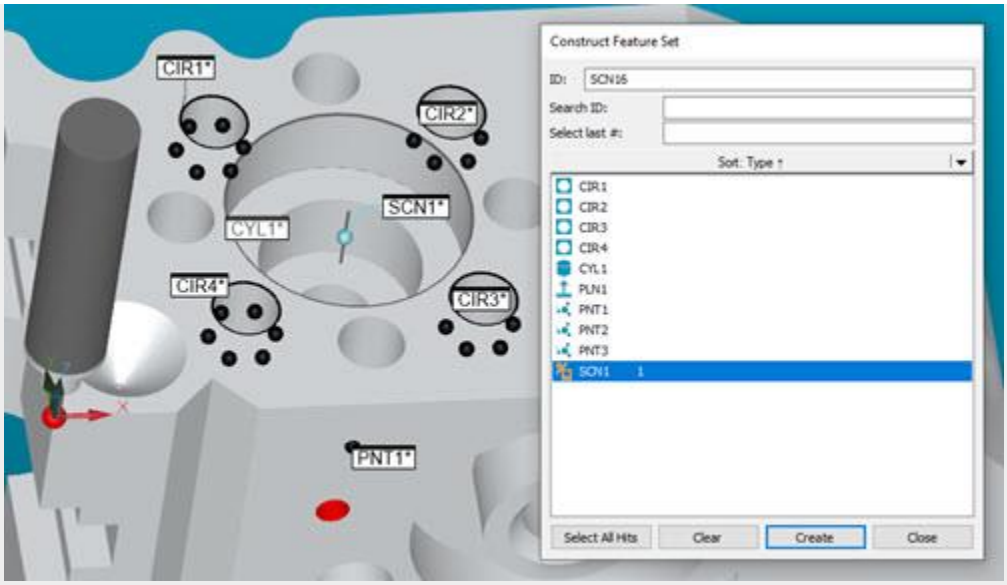
2. Clique no botão **Selecionar todos os toques** para exibir todos os componentes que formam os elementos selecionados.



Os componentes que formam o elemento selecionado são exibidos e realçados na caixa de diálogo e na janela Exibição de gráficos

O PC-DMIS exibe na área da **Lista de elementos** da caixa de diálogo todos os componentes do elemento ou elementos selecionados, realçando-os. Você pode excluir ou adicionar qualquer dos componentes dos elementos marcando ou desmarcando o componente na lista.

3. Clique no botão **Criar** para criar o elemento construído com base nos componentes selecionados.



Elemento construído, criado com base em componentes selecionados na Lista de elementos

5. Alguns tipos de círculo possuem opções adicionais ou itens que aparecem na caixa de diálogo quando selecionados. Selecione ou use essas opções conforme necessário.
6. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para um exemplo de Construção de círculo seria:

```
nome_elemento=ELEM/CÍRCULO,TOG1,TOG4,TOG5
TEÓR/coor_x,coor_y,coor_z, vet_i,vet_j,vet_k,diâm
REAL/coor_x,coor_y,coor_z,vet_i,vet_j,vet_k,diâm
CONSTR/TOG2,TOG3,......
```

Se TOG2 = CÍRCULO e TOG3 = MA ou MARE, o comando terá o seguinte formato:

```
nome_elemento=ELEM/CÍRCULO,TOG1,TOG4,TOG5
TEÓR/coor_x,coor_y,coor_z, vet_i,vet_j,vet_k,diâm
REAL/coor_x,coor_y,coor_z,vet_i,vet_j,vet_k,diâm
CONSTR/CÍRCULO,TOG3,TOG7,elem_1,elem_2,...
REMOÇÃO_OUTLIER/TOG6, DesvioPadrMult
FILTRO/TOG6, UPR =FrequênciaCorte
```

O Editar relatório exibe tudo em maiúsculas.

TOG1= POLR ou RECT

TOG2 = CIRCLE

TOG3 = BF / BFRE / CAST / CONE / INTOF / PROJ / REV / TANLINES / TANCIRCLES / SCAN_SEGMENT

TOG4 = IN / OUT

TOG5 = LEAST_SQR / MAX_INSC / MIN_CIRCSC / MIN_SEP / FIXED_RAD (somente para círculos BF e BFRE medidos)

TOG6 = ON ou OFF

TOG7 = 2D ou 3D (Isso aparece somente se TOG3 for MA ou MARE)

stdDevMultiplier = Esse valor multiplicador determina se um ponto medido é ou não um atípico. Se o ponto do círculo estiver além do desvio padrão multiplicado por este, será um atípico e será removido caso tenha selecionado a opção **Remover atípicos**.

cutoffWavelength = Esse valor controla o grau de uniformização de dados. Quanto mais longo for o comprimento de onda, maior será o grau de uniformização.

As três primeiras linhas exibidas na janela Edição serão as mesmas para círculos construídos. A quarta linha será ligeiramente diferente de acordo com o tipo de elemento que você está construindo. Você pode alternar entre os diferentes tipos de círculos colocando o cursor sobre *ALT3* e pressionando F7 ou F8. (Consulte Funções do teclado do modo Comando no capítulo Uso da janela Edição).

Quando dois ou mais elementos estiverem envolvidos, o PC-DMIS determinará automaticamente a ordem necessária dos elementos de entrada. Isso melhora a precisão do processo de medição.

Os itens a seguir descrevem as opções disponíveis para a construção de um círculo.

Círculo interno / externo

As opções **interno** e **externo** ordenam ao PC-DMIS que construa o círculo como interno ou externo.

- Se selecionar **interno**, o PC-DMIS constrói o círculo como interno.
- Se selecionar **externo**, o PC-DMIS constrói o círculo como externo ou pino.

Círculo 2D / 3D

As opções **2D** e **3D** indicam ao PC-DMIS se deve construir o elemento como um círculo 2D ou 3D. Essas opções são disponibilizadas se você seleciona a opção **Melhor ajuste** ou **Recomp. de MA** na lista **Método**.

- Se selecionar **2D**, o PC-DMIS constrói o círculo, projetando-o no plano de trabalho.
- Se selecionar **3D**, o PC-DMIS constrói um plano de melhor ajuste a partir das entradas. Essas entradas então são projetadas para o plano e um círculo construído é criado a partir dos pontos projetados.

Construção automática de círculo

A lista abaixo indica o tipo de círculo que o software constrói quando seleciona certos elementos de entrada com a opção **Auto**. A ordem dos elementos selecionados não importa. Se você selecionar um elemento ou elementos de entrada incorretos, o PC-DMIS exibe uma mensagens de erro e não constrói automaticamente o tipo de elemento indicado.

Para permitir que o PC-DMIS determine automaticamente o melhor método de construção:

1. Acesse a caixa de diálogo **Construir círculo** (**Inserir | Elemento | Construído | Círculo**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Automático**.
3. Selecione o elemento ou elementos desejados com base na tabela a seguir.
4. Clique no botão **Criar**.

Lista de elementos de entrada

	Círculo	Cone	Cilindro	Elipse	Linha	Plano	Ponto	Definir	Slot	Esfera
Círculo						Projeto de círculo				
Cone		Círculo Interseção	Círculo Interseção			Círculo Interseção				Círculo Interseção
Cilindro		Círculo Interseção								Círculo Interseção
Elipse						Projeto de círculo				
Linha						Projeto de círculo				
Plano	Projeto de círculo	Círculo Interseção		Projeto de círculo	Projeto de círculo	Projeto de círculo	Projeto de círculo	Projeto de círculo	Projeto de círculo	Círculo Interseção
Ponto						Projeto de círculo				
Definir						Projeto de círculo				
Slot						Projeto de círculo				
Esfera		Círculo Interseção	Círculo Interseção			Círculo Interseção				
Qualquer 1 Círculo					Círculo invertido					

Qualquer 1 Cone (com Diâmetro)	Círculo do cone
Qualquer 1 elemento (exceto círculo/cone/conjunto)	Círculo derivado
Qualquer 1 conjunto	Círculo de melhor ajuste
Um objeto COP ou Malha	Círculo extraído

Construção de um Círculo Melhor ajustado ou Melhor ajustado recompensado

Você pode construir um círculo de "melhor ajuste" a partir de três ou mais elementos. O vetor do círculo construído é normal para o plano de trabalho atual.

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

Para construir um Círculo Melhor ajustado ou Melhor ajustado recompensado:

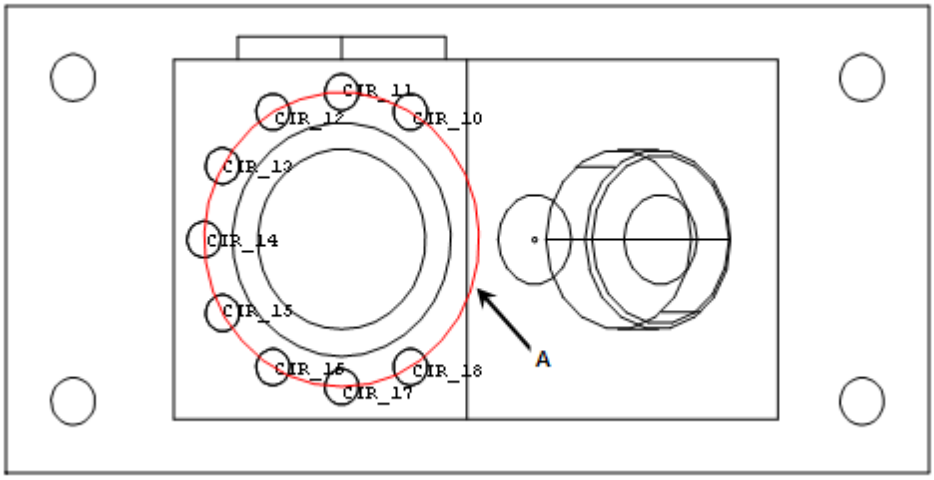
1. Abra a caixa de diálogo **Construir círculo** (**Inserir | Elemento | Construído | Círculo**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Melhor ajuste** ou **Melhor ajuste recompensado**.
3. Selecione o tipo de construção Melhor ajuste na lista **Tipos de Melhor ajuste**. Para obter informações sobre os diferentes tipos, consulte "Tipo de melhor ajuste (para círculo)".
4. Selecione pelo menos três elementos.
5. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

`CONSTR/CÍRCULO, MA ,` *elem_1, elem_2,...*

`REMOÇÃO_OUTLIER/(LIG | DESL),` *DesvioPadrMult*

`FILTRO/(DESL | LIG), UPR =`*FrequênciaCorte*



A - Círculo melhor ajustado construído a partir de três ou mais elementos (neste exemplo, a partir de três ou mais elementos círculo)

A filtragem e a remoção de valores extremos são descritas nos tópicos abaixo:

Tipo Melhor ajuste (para círculo)

Essa lista é disponibilizada se as opções **Best Fit** ou **BF Recomp** forem selecionadas ao construir o círculo. Ela permite especificar o tipo de construção de Melhor ajuste utilizado. Os tipos disponíveis são:

- MÍNIMO_QDR
- MIN_SEP
- MAX_INSC
- MIN_CIRCSC
- FIXED_RAD

Esses tipos são abordados abaixo:

MÍN_QUAD
Mínimo quadrados – Esse tipo de cálculo proporciona um método para ajustar no qual a distância radial quadrada média dos pontos de dados para o círculo é minimizada. A raiz quadrada dessa quantidade é a distância RMS (Raiz Quadrada da Média). Já que

a distância RMS é baseada em uma média, alguns pontos podem ser mais distantes que a distância RMS a partir do círculo calculado.

MIN_SEP
Separação mínima – Esse tipo de cálculo gera um círculo na metade da distância entre dois círculos concêntricos que contêm os pontos de dados, sendo a diferença de seus raios a menor possível. A matemática Mín/Máx utilizada pelo cálculo MIN_SEP minimiza o erro máximo, ou desvio, dos dados de entrada para o círculo. O erro Mín/Máx é metade da separação mínima. Nenhum ponto de dados de entrada (ou elementos de entrada) fica além do erro Mín/Máx a partir do círculo Mín/Máx. Esse cálculo determina se todos os dados de entrada (ou elementos de entrada) estão ou não dentro das tolerâncias determinadas. Esse cálculo determina se todos os dados de entrada (ou elementos de entrada) estão ou não dentro das tolerâncias determinadas.

MÁX_INSC
Máximo inscrito – Esse tipo de cálculo gera um círculo vazio com o maior diâmetro possível dentro dos dados. Primeiro, o PC-DMIS computa um círculo Mínimo circunscrito e é necessário que o centro do círculo Máximo inscrito esteja dentro dele. Essa opção poderia ser utilizada para um elemento circular que requer um pino emparceirado. Por exemplo, se os dados de entrada representarem um furo, esse cálculo retorna um círculo com o diâmetro do maior pino que se ajustará ao furo. Não use este tipo de cálculo para arcos de menos de 90 graus.

MÍN_CIRCSC
Mínimo circunscrito – Esse tipo de cálculo gera um círculo com o menor diâmetro possível que contém os dados de entrada (ou elementos de entrada). Essa opção poderia ser utilizada ao medir um pino que se ajustasse a um elemento circular emparceirado. O elemento resultante seria o menor furo ao qual o pino se ajustaria. Não use este tipo de cálculo para arcos de menos de 180 graus.

RAIO_FIXO
Raio fixo – Esse tipo de cálculo cria um círculo de determinado diâmetro, posicionado de forma que a distância radial máxima dos pontos de dados ao círculo seja minimizada. É semelhante à matemática Máx/Mín utilizada no cálculo SEP_MÍN, exceto que, como o diâmetro é previamente conhecido, o raio não pode variar. Somente a posição do círculo pode variar.

Para as dimensões legadas de forma (Circularidade, Cilindricidade, Planicidade e Retinilidade), bem como as dimensões de Localização da Linha RN, o PC-DMIS usa a solução do elemento para computar a dimensão. Por padrão, são usados os mínimos quadrados. Contudo, você pode escolher a solução do elemento utilizando Separação mínima, Máximo de inscritos, Mínimo de circunscritos ou Algoritmos de regressão de raio fixo.

Por outro lado, o PC-DMIS computa comandos de forma de tolerância geométrica utilizando o algoritmo Chebyshev (Mín/Máx) conforme exigido pelo padrão Y14.5. Devido à alteração no cálculo, o PC-DMIS geralmente computa os comandos de dimensão de forma de tolerância geométrica para um valor menor que as suas contrapartes legadas.

Remover atípicos / Múltiplo de desvio padrão para um Círculo construído

Para um círculo de melhor ajuste (MA) ou melhor ajuste recompensado (MARE), é possível optar por remover valores extremos com base na distância do elemento de melhor ajuste. Isso permite a remoção de anomalias que surgem no processo de medição.

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

Primeiro, o PC-DMIS ajusta um círculo aos dados e, em seguida, determina quais pontos são atípicos com base no múltiplo de desvio padrão. Então, ele faz o seguinte:

- Calcula novamente o círculo melhor ajustado com tais atípicos removidos.
- Verifica a presença de atípicos novamente.
- Calcula novamente o círculo melhor ajustado.
- Repita esse processo até que não existam mais valores extremos ou até que o PC-DMIS não consiga o círculo (o PC-DMIS não computa o círculo se existirem menos de três pontos de referência).

Aplicar filtro de Gauss / Frequência de corte

Os círculos construídos Best Fit (BF) e Best Fit Recompensate (BFRE) possuem a opção de filtrar os desvios dos pontos de dados medidos a partir do melhor círculo ajustado computado dos dados medidos.

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

Aplicar o filtro de Gauss - Se você marca essa caixa de seleção, o PC-DMIS aplica um filtro Gaussiano com uma entrada de frequência de corte como ondulações por revolução (UPR). Normalmente, uma frequência de corte mais baixa produz dados melhor filtrados.

Remover valores extremos - Se você marcar esta caixa de seleção e estiver filtrando os dados, os dados extremos são removidos antes da filtragem.

Construção de um Círculo de interseção

Você pode construir um círculo entre um cone (círculo, cilindro, esfera) e um plano. Ele pode, também, ser criado entre dois cones concêntricos ou uma combinação cone/cilindro concêntricos.

O PC-DMIS cria um círculo na interseção do elemento circular e o plano entre as combinações cone/cone ou cone/cilindro.

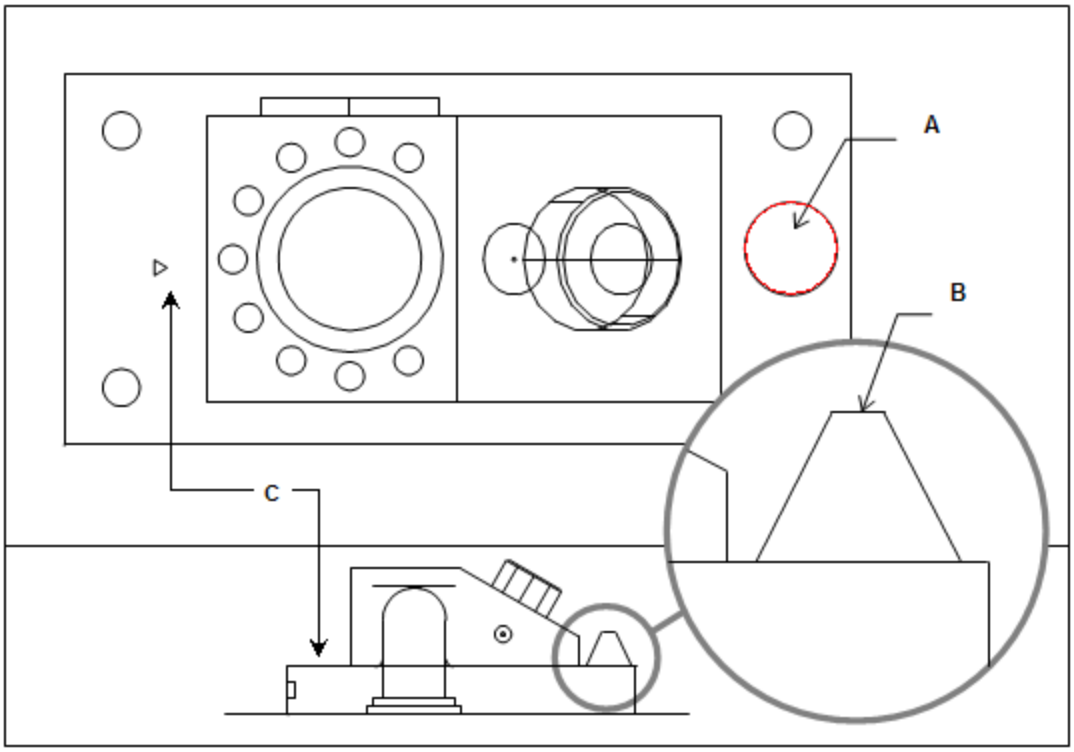
- No caso de um elemento circular e uma interseção plana, o PC-DMIS sempre faz um círculo verdadeiro (não uma elipse), mesmo que o elemento circular não seja exatamente perpendicular ao plano. O ponto central do novo círculo se encontra no ponto de furo da linha central do elemento circular e do plano. O vetor do círculo é o vetor do elemento circular de furo.

- No caso de uma combinação cone/cone ou cone/cilindro, é criado um círculo verdadeiro, mesmo que os elementos de interseção não formem um círculo verdadeiro.

Para construir um círculo de interseção:

1. Acesse a caixa de diálogo **Construir círculo** (**Inserir | Elemento | Construído | Círculo**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Intersecção**.
3. Selecione o primeiro elemento. Ele deve ser um círculo, cone, cilindro ou esfera.
4. Selecione o segundo elemento. Ele deve ser um plano.
5. Clique no botão **Criar**.

A linha de comando da janela Edição para esta opção é:
`CONSTR/CIRCLE,INTOF,feat_1,feat_2`



A - Círculo construído a partir da interseção de um cone e um plano.
B - Elemento Cone
C - Elemento Plano

Construção de um Círculo a partir de um Cone e um Plano

Construção de um Círculo derivado

Você pode construir um círculo alterando qualquer elemento para um círculo. O PC-DMIS constrói o círculo no centroide do elemento de entrada. Se você usa um ponto de chapa metálica, o diâmetro é o da sonda. Para alguns elementos de chapa metálica (como slots e entalhes), o PC-DMIS usa a largura como o diâmetro. Para elementos que não possuem diâmetros (linhas, pontos etc.), o PC-DMIS usa um valor quatro vezes o do diâmetro da sonda.

Você pode modificar o diâmetro do círculo; isso altera o círculo de DEPENDENTE para INDEPENDENTE. Isso significa que quando o círculo for executado, o diâmetro não é alterado com base no elemento de entrada mas é independente dele, enquanto que a posição e o vetor permanecem dependentes do elemento de entrada. Isso permite controlar o diâmetro em casos em que o elemento de entrada não possui um diâmetro, tal como um ponto. O campo DEPENDENTE/INDEPENDENTE é um campo de alternância que pode ser alterado.

O PC-DMIS usa esse valor de diâmetro para todos os cálculos em vez de utilizar o valor padrão de diâmetro conforme descrito anteriormente.

Para construir um círculo derivado:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir círculo** (**Inserir | Elemento | Construído | Círculo**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Derivado**.
3. Selecione pelo menos um elemento de qualquer tipo.
4. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/CONE,CONVERTER,elem_1, (DEPENDENTE | INDEPENDENTE)
```

Construção de um Círculo projetado

Você pode construir um círculo a partir de qualquer elemento e um plano. O PC-DMIS projetará o centroide de determinado elemento no plano, criando um círculo. Se há somente um elemento de entrada, a projeção é feita no plano de trabalho atual. O diâmetro do círculo projetado será quatro vezes o diâmetro da sonda.

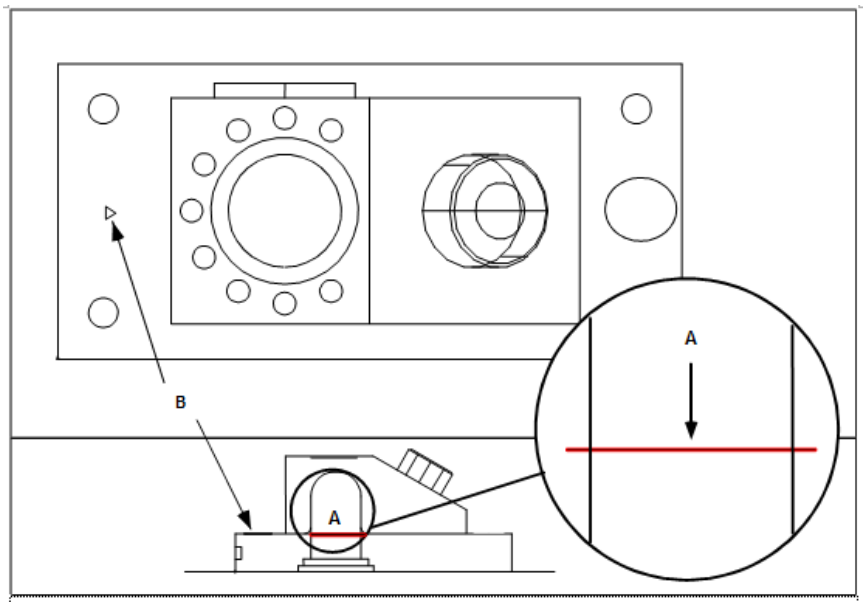
Para construir um círculo projetado:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir círculo** (**Inserir | Elemento | Construído | Círculo**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Projeção**.
3. Selecione um elemento de qualquer tipo.

> Você pode selecionar um segundo elemento, mas ele tem que ser um Plano.

4. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:
`CONSTR/CIRCLE,PROJ,`*feat_1,(feat_2)*



A - Círculo construído a partir da projeção de um círculo e um plano.
B - Elemento Plano.

Exemplo de elemento Círculo construído a partir de um círculo e um plano.

Alterando a direção de um Círculo

Você pode construir um círculo com um vetor invertido.

Para alterar a direção de um círculo:

1. Acesse a caixa de diálogo **Construir círculo** (**Inserir | Elemento | Construído | Círculo**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Inverter**.
3. Selecione um elemento. Este deve ser um círculo.
4. Clique no botão **Criar**.

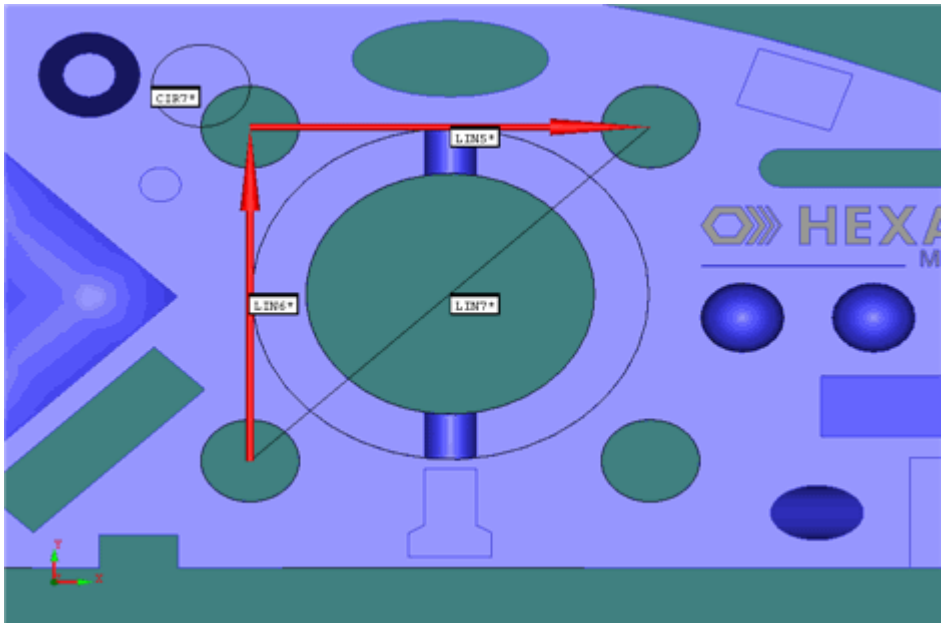
A linha de comando da janela Edição para esta opção é:
`CONSTR/CIRCLE,REV,feat_1`

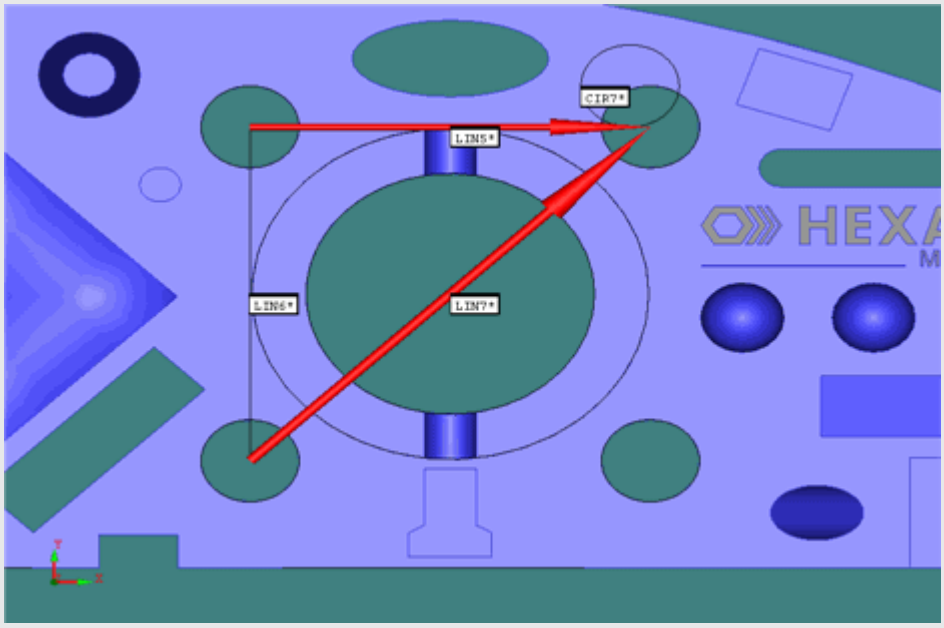
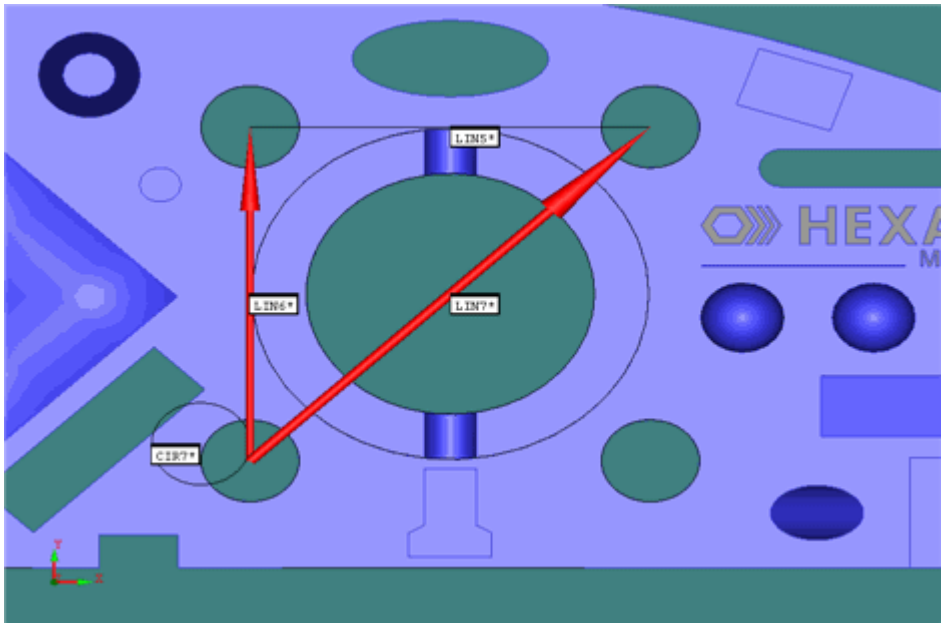
Construção de um Círculo tangente

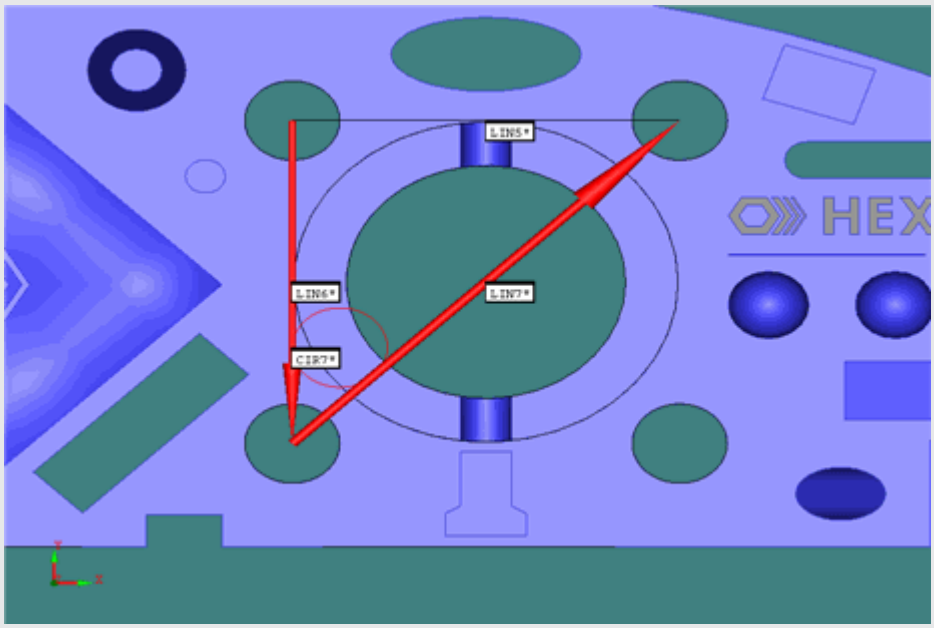
É possível construir os três tipos de círculos tangentes a seguir, usando a caixa de diálogo **Construir círculo** (**Inserir | Elemento | Construído | Círculo**):

- **2 Linhas tangentes** - Essa opção constrói um círculo tangente a duas linhas. O local exato é determinado pelo tamanho do círculo e pela direção das linhas. Digite um valor de **Diâmetro** para a construção após selecionar as duas linhas de entrada e, em seguida, clique em **Criar**. Se o PC-DMIS não mostrar o círculo construído onde você espera que ele esteja, mude a direção de uma das linhas.

Exemplos de um elemento Círculo construído tangente a 2 linhas

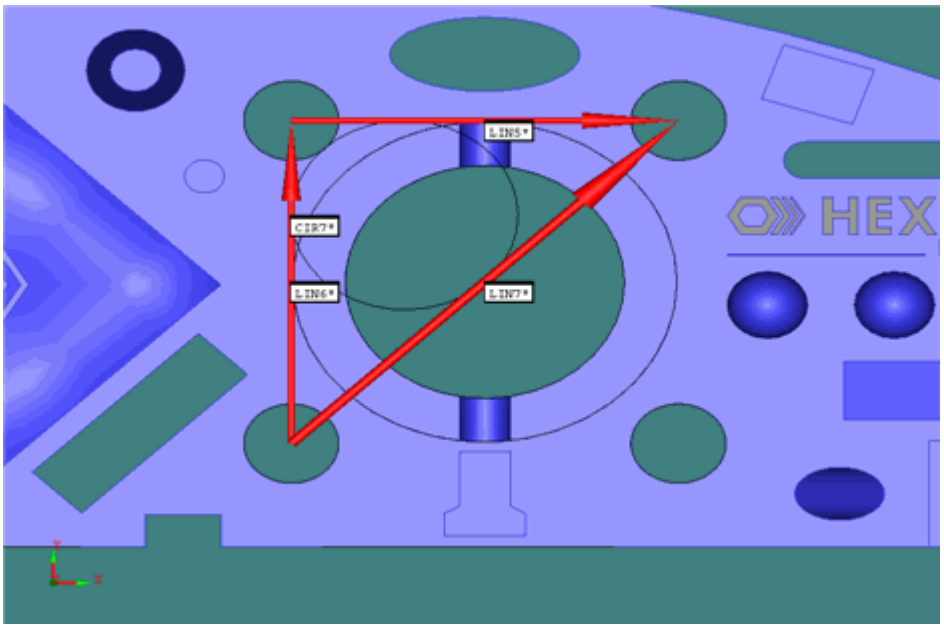
Círculo 7 construído tangente às linhas 5 e 6	

Círculo 7 construído tangente às linhas 5 e 7	
Círculo 7 construído tangente às linhas 6 e 7	

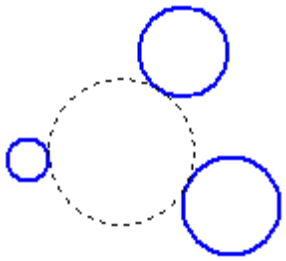
Círculo 7 construído tangente às linhas 6 e 7.	
Observe a diferença do exemplo acima. Como a direção da linha 6 mudou, a localziação do círculo construído também mudou.	

- **3 Linhas tangentes** - Esse opção constrói um círculo tangente às três linhas de entrada que formam um triângulo. Selecione as três linhas de entrada e clique em **Criar**.

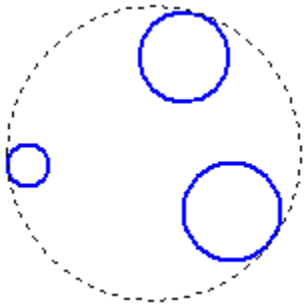
Exemplo de um elemento Círculo construído tangente a 3 linhas



- **3 Círculos tangentes** - Essa opção constrói um círculo tangente aos três círculos de entrada. Selecione os três círculos de entrada e clique em **Criar**. O círculo tangente pode conter todos os três círculos (*círculo circunscrito*) ou nenhum dos três (*círculo inscrito*).



Exemplo de um círculo inscrito tangente a três círculos de entrada



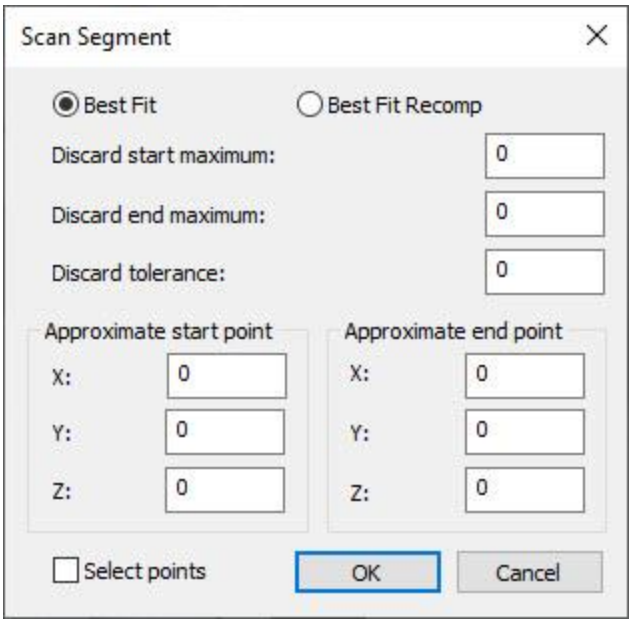
Exemplo de um círculo circunscrito tangente a três círculos de entrada

Construção de um Arco a partir de uma Peça de varredura

Você pode construir um círculo a partir de um segmento de uma varredura aberta linear, fechada linear ou círculo básico. O PC-DMIS cria um arco a partir de parte da varredura.

Para construir um círculo de segmento de varredura:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir círculo** (**Inserir | Elemento | Construído | Círculo**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Segmento de varredura**.
3. Selecione uma varredura Aberta linear, Fechada linear ou Círculo básico anteriormente criada.
4. Clique no botão **Dados do segmento** para abrir a caixa de diálogo **Segmento de varredura**.



Caixa de diálogo Segmento de varredura

5. Selecione a opção **Melhor ajuste** ou **MA com recomp**.
6. Selecione a parte da varredura utilizada na construção nesse caixa de diálogo.
7. Digite o número de pontos que provavelmente serão descartados nas caixas **Descartar início** e **Descartar final máximo**.
8. Digite uma distância do círculo de melhor ajuste na caixa **Descartar tolerância**. Essa tolerância é de formato; ela permite controlar quais pontos finais o PC-DMIS aceita como parte do arco. Se a distância do ponto de varredura para o arco de melhor ajuste é maior do que esse valor de tolerância, o PC-DMIS descarta o ponto final.
9. Marque a caixa de seleção **Selecionar pontos** para inserir o **Início aproximado** e os **Pontos finais** da varredura, e depois clique na janela Exibição de gráficos para preencher os campos X, Y e Z. É possível clicar em qualquer lugar na janela Exibição de gráficos, no entanto o PC-DMIS coloca o ponto na varredura mais próxima de onde você clicou. Você também pode digitar os valores do ponto.
10. Clique em **OK** para aceitar os dados e fechar a caixa de diálogo **Segmento de varredura**.
11. Clique em **Criar** para construir o arco a partir da varredura.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:
`CONSTR/CÍRCULO,VARREDURA_SEGMENTO,tipo_ajuste,elem_1,início_x,início_y,início_z,fim_x,fim_y,fim_z,discartar_início,discartar_fim,tolerância`

Se você deseja mais de um arco ou linha a partir de determinada varredura, é necessário adicionar outro comando para uma seção diferente da varredura.

Determinação dos dados utilizados para construir o Arco

O software determina os dados usados para construir o arco desta maneira:

- Primeiro, o software determina um segmento da varredura utilizando um ponto inicial e um ponto final dentro da varredura. Os software escolhe os pontos inicial e final como o ponto na varredura mais próxima `[start_x, start_y, start_z]` e o ponto mais próximo [`end_x, end_y, end_z`], respectivamente.
- O software descarta então os pontos dos pontos inicial e final da varredura. O número de pontos descartados do início é `descartar_inicial` e do final `descartar_final`. Um arco é então ajustado a esse conjunto de pontos.
- Finalmente, o software adiciona os pontos inicial e final novamente se eles estiverem dentro da tolerância definida. O arco é, então, reajustado mais uma vez para o novo conjunto de pontos.

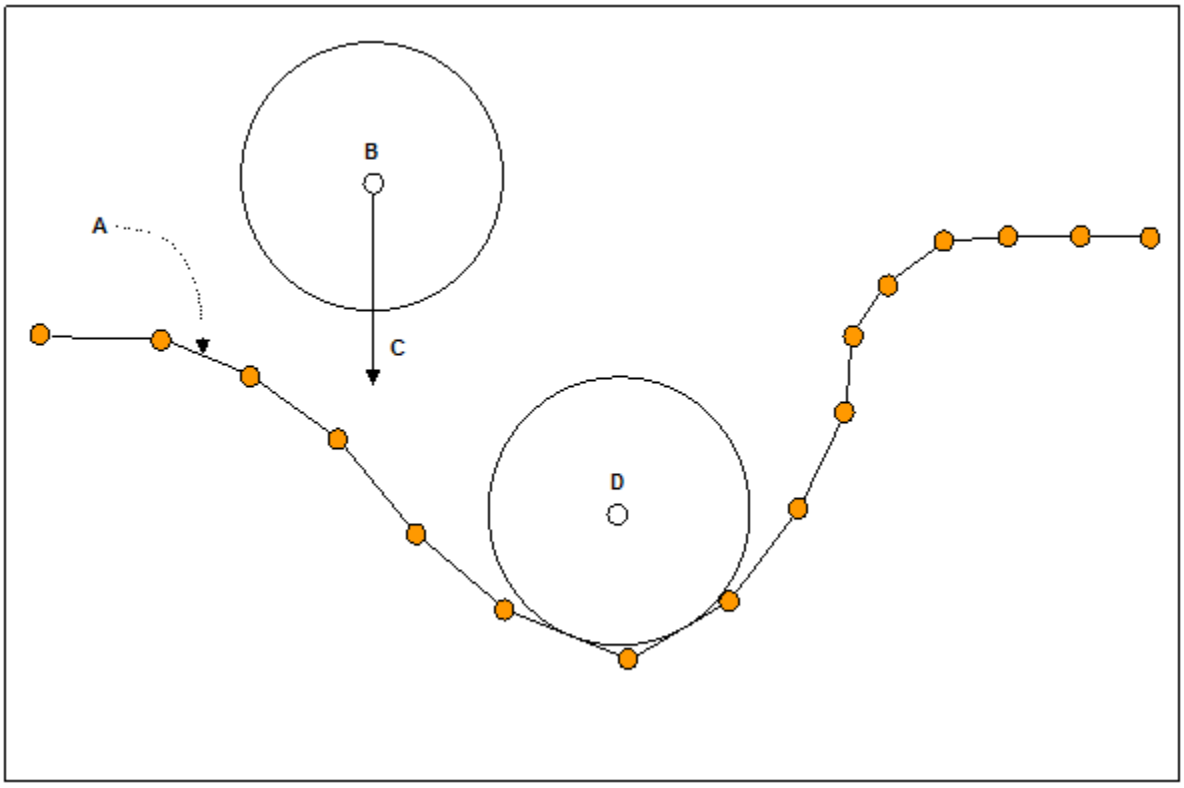
O valor de `tipo_ajuste` pode ser `MA` (Melhor ajuste) ou `MARE` (Melhor ajuste com recompensação). Isso determina se o software faz um melhor ajuste ou um melhor ajuste recompensado ao calcular o arco. Para obter uma descrição de Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado, consulte "Construção de um círculo Melhor ajustado ou Melhor ajustado recompensado".

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

Construção de um Círculo no Ponto mínimo de uma Varredura

Esse elemento permite construir um círculo em 2D de um determinado raio em um ponto mínimo ao longo da varredura linear. O PC-DMIS localiza o ponto mínimo utilizando um ponto inicial e um vetor para baixo (conforme mostrado abaixo). Pense no vetor para baixo como um vetor de gravidade. De certa forma, o círculo será "arrastado" em tal direção.



A - Varredura
B - Ponto inicial
C - Vetor para baixo
D - Posição final

Ponto mínimo de um círculo em uma varredura com vetor declinante definido e ponto inicial.

O PC-DMIS projeta a varredura para o plano de trabalho atual e o círculo fica em um plano paralelo ao plano de trabalho. O software interpreta a varredura como uma linha entre pontos consecutivos (conjunto de variáveis linear). Assim, o círculo colocado no ponto mínimo na varredura não "cai" entre dois pontos de varredura consecutivos, mas é compelido a tocar a linha que conecta os dois pontos.

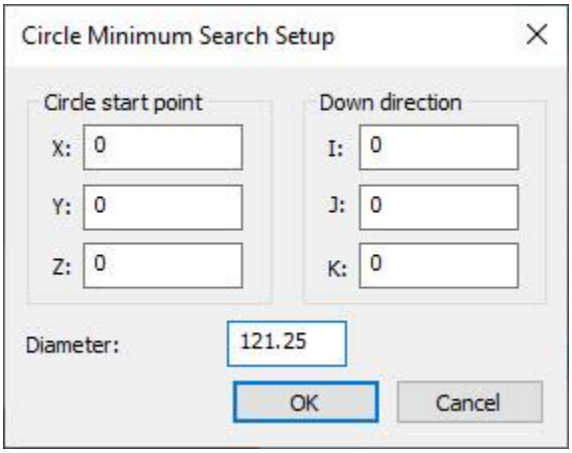
Tipos válidos de entrada

A entrada dessa construção *deve ser uma varredura de tipo linha*. Isso *exclui* todas as varreduras projetadas para varrer uma superfície, como varreduras de Pequenas superfícies, UV, Grade, Multiseção, Laser manual e Cilindro.

Procedimento de construção

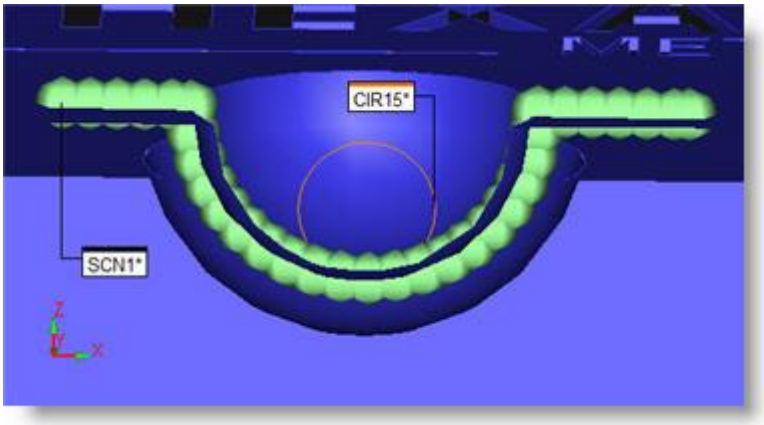
Para iniciar essa construção:

1. Acesse a caixa de diálogo **Construir círculo** (**Inserir | Elemento | Construído | Círculo**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Varredura mínima**.
3. Selecione uma varredura linear na lista de elementos. Não é possível utilizar uma varredura de superfície.
4. Clique no botão **Configurar busca**.
5. A caixa de diálogo **Configuração de pesquisa de círculo mínimo** é exibida:



Caixa de diálogo Configuração de pesquisa de círculo mínimo

6. Defina o ponto inicial do círculo, sua direção declinante e seu diâmetro.
7. Clique em **OK** para construir o círculo. O PC-DMIS constrói o círculo e insere o comando de construção na janela Edição.

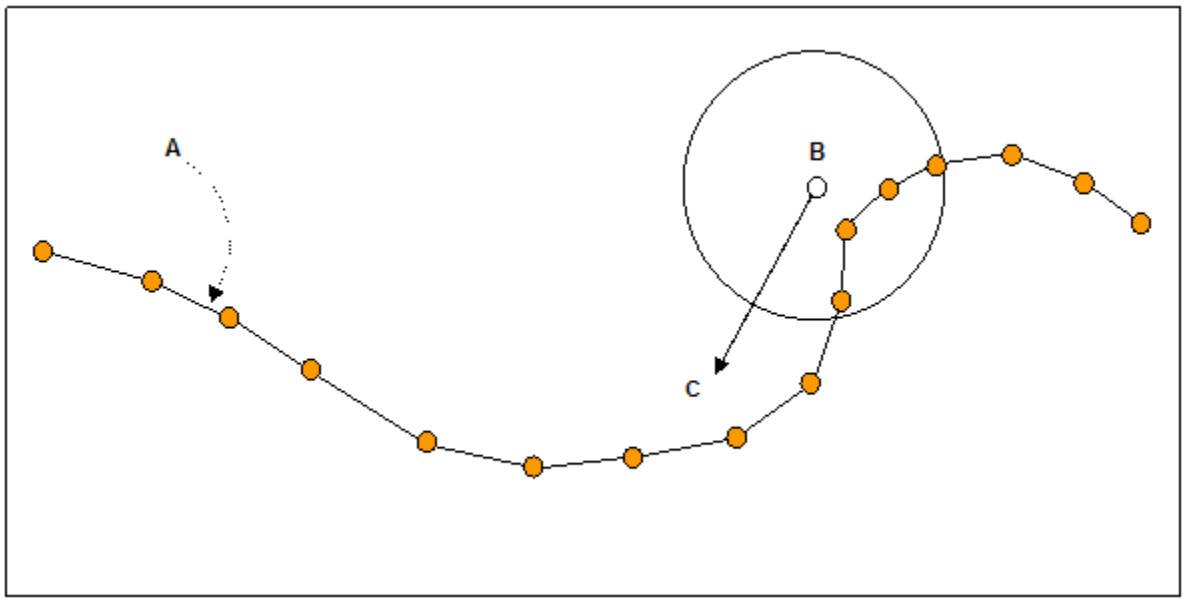


Visualização de corte mostrando um círculo (CIR15) construído no ponto mínimo na linha de varredura (SCN1)

Regras para Construção

Um vetor e ponto inicial válido seguem duas regras:

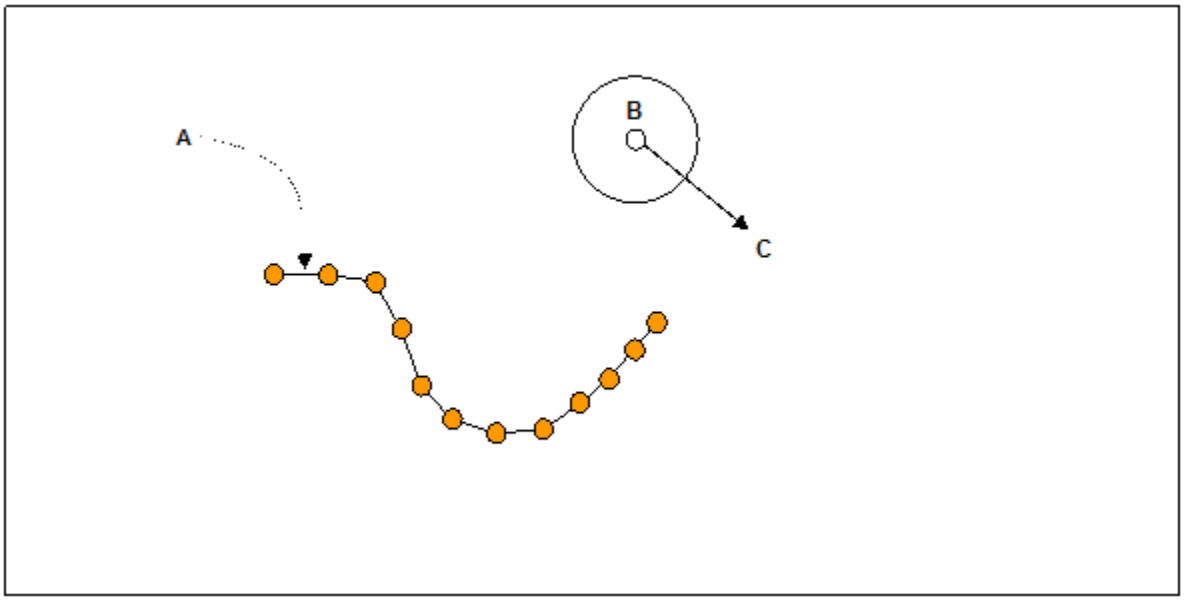
Primeiro, um círculo com o diâmetro e ponto inicial determinados não devem fazer interseção com a varredura. A imagem abaixo mostra uma violação desta regra.



A - Varredura
B - Ponto inicial
C - Vetor para baixo

Ponto inicial inválido devido à interseção com a varredura

Segundo, o círculo projetado a partir do ponto inicial no vetor para baixo deve fazer interseção com a varredura. A imagem abaixo mostra uma violação desta regra.

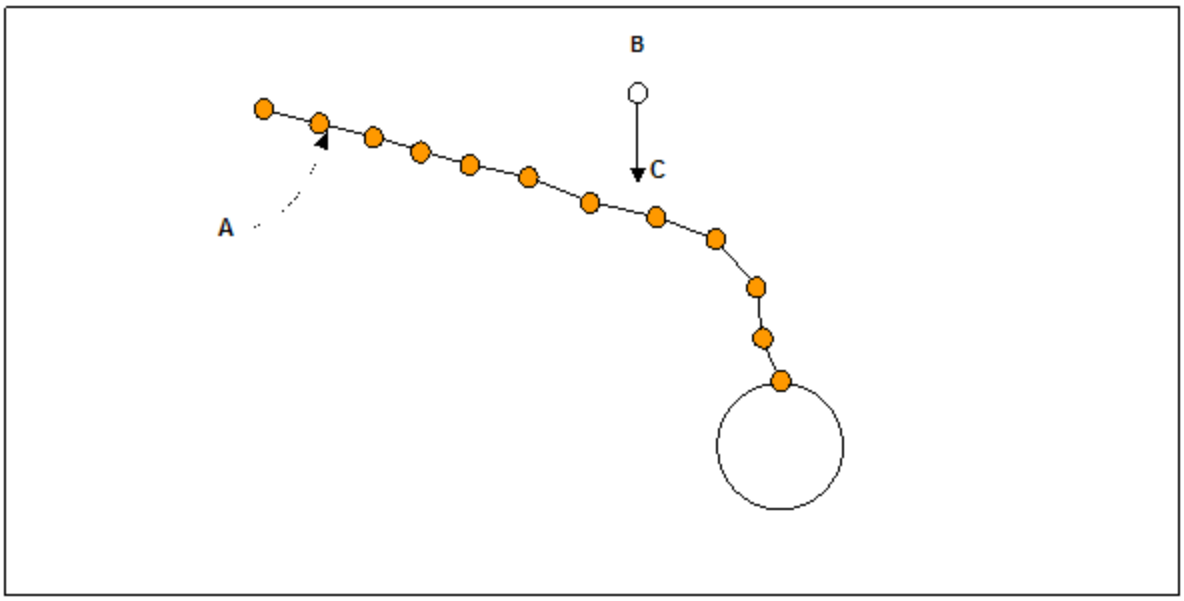


A - Varredura
B - Ponto inicial
C - Vetor para baixo

Ponto inicial inválido, pois o círculo não faz interseção com a varredura

Sem mínimo local

Se a varredura não possuir mínimo local nem um local de repouso natural para o círculo, este segue a varredura para o seu ponto mais baixo enquanto ainda estiver em contato com a varredura.

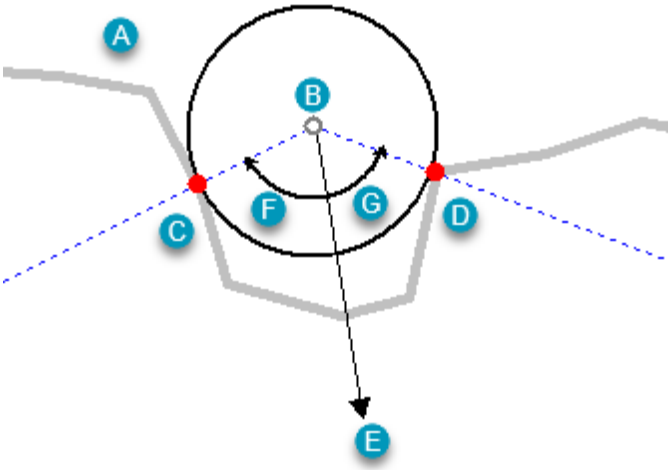


A - Varredura
B - Ponto inicial
C - Vetor para baixo

Exemplo de varredura sem um mínimo local.

Comando da janela Edição para um Círculo construído de varredura mínima

```
CIR1        =ELEM/CÍRCULO,CARTS,EXT
             TEÓR/<tx,ty,tz>,<ti,tj,tk>,td,ta1,ta2
             REAL/<mx,my,mz>,<mi,mj,mk>,md,ma1,ma2
             CONSTR/CÍRCULO,VARREDURA_MÍN,ID da varredura
             PONTO
CONTATO/<tcp1x,tcp1y,tcp1z>,<mcp1x,mcp1y,mcp1z>
             ÂNGULO INÍCIO/tca1,mca1
             PONTO
CONTATO/<tcp2x,tcp2y,tcp2z>,<mcp2x,mcp2y,mcp2z>
             ÂNGULO FIM/tca2,mca2
             TOLERÂNCIA/tol
             INÍCIO/xSP, xSP, xSP
             PARA BAIXO/iDV, iDV, iDV
```



A - Linha de varredura
B - Posição final do círculo
C - Ponto de contato 1
D - Ponto de contato 2
E - Vetor para baixo
F - Ângulo de contato 1
G - Ângulo de contato 2

tx,ty,tz
Representam a posição teórica do círculo.

ti,tj,tk
Representam o vetor teórico do círculo.

td
Representam o diâmetro teórico do círculo.

ta1
Representa o valor teórico do ângulo 1.

ta2
Representa o valor teórico do ângulo 2.

mx,my,mz
Representam a posição medida do círculo.

mi,mj,mk
Representam a posição medida do vetor.

md
Representam o diâmetro medido do círculo.

ma1
Representa o valor medido do ângulo 1.

ma2
Representa o valor medido do ângulo 2.

ID da varredura
Represnta a id da varredura a ser usada.

tcp1x,tcp1y,tcp1z
Representam a posição teórica XYZ para o ponto de contato 1.

mcp1x,mcp1y,mcp1z
Representam a posição medida XYZ para o ponto de contato 1.

tca1
Representa o valor teórico do ângulo de contato 1.

mca1
Representa o valor medido do ângulo de contato 1.

tcp2x,tcp2y,tcp2z
Representam a posição medida XYZ para o ponto de contato 2.

mcp2x,mcp2y,mcp2z
Representam a posição medida XYZ para o ponto de contato 2.

tca2
Representa o valor teórico do ângulo de contato 2.

mca2
Representa o valor medido do ângulo de contato 2.

tol
Representa o valor de tolerância a ser utilizado ao localizar os dois pontos de contato. O PC-DMIS recalcula os pontos de conato fazendo a média de todos os pontos que estão dentro da tolerância fornecida.

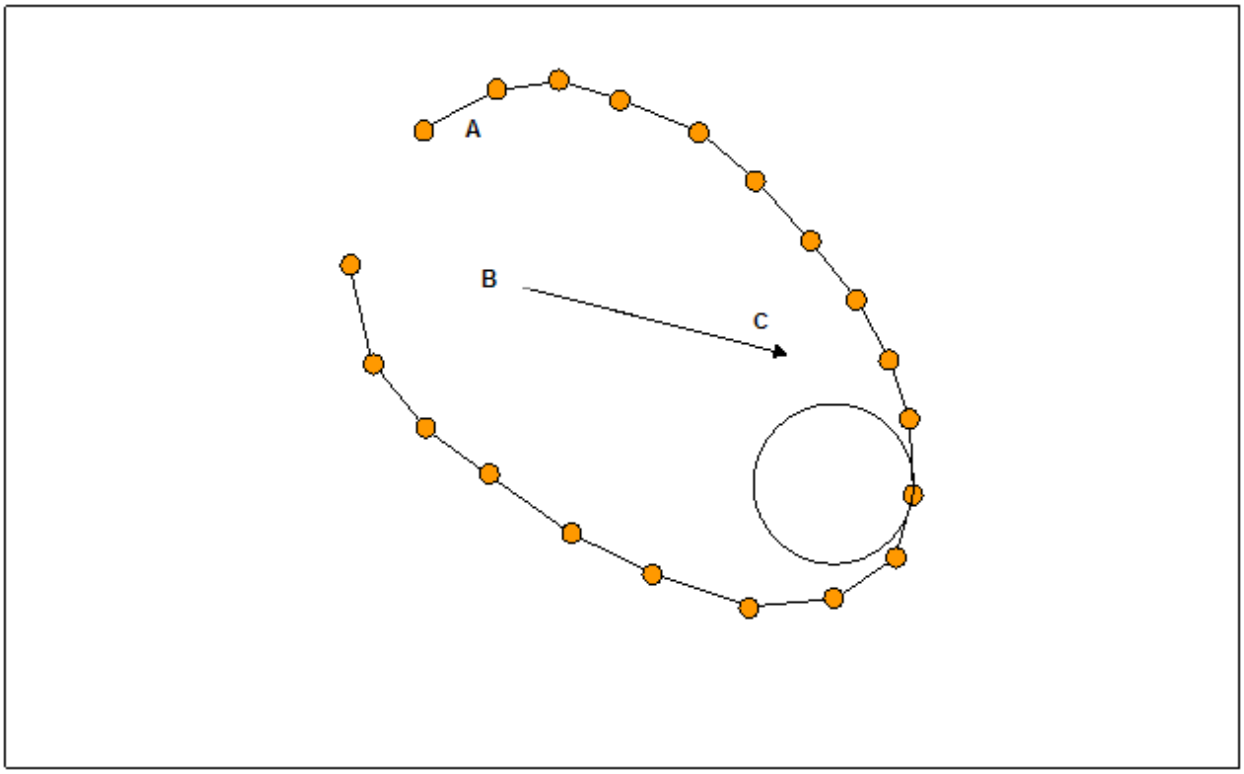
xSP, xSP, xSP
Representam o ponto inicial para encontrar o mínimo.

iDV, iDV, iDV
Representa o vetor para baixo.

Uso de expressões

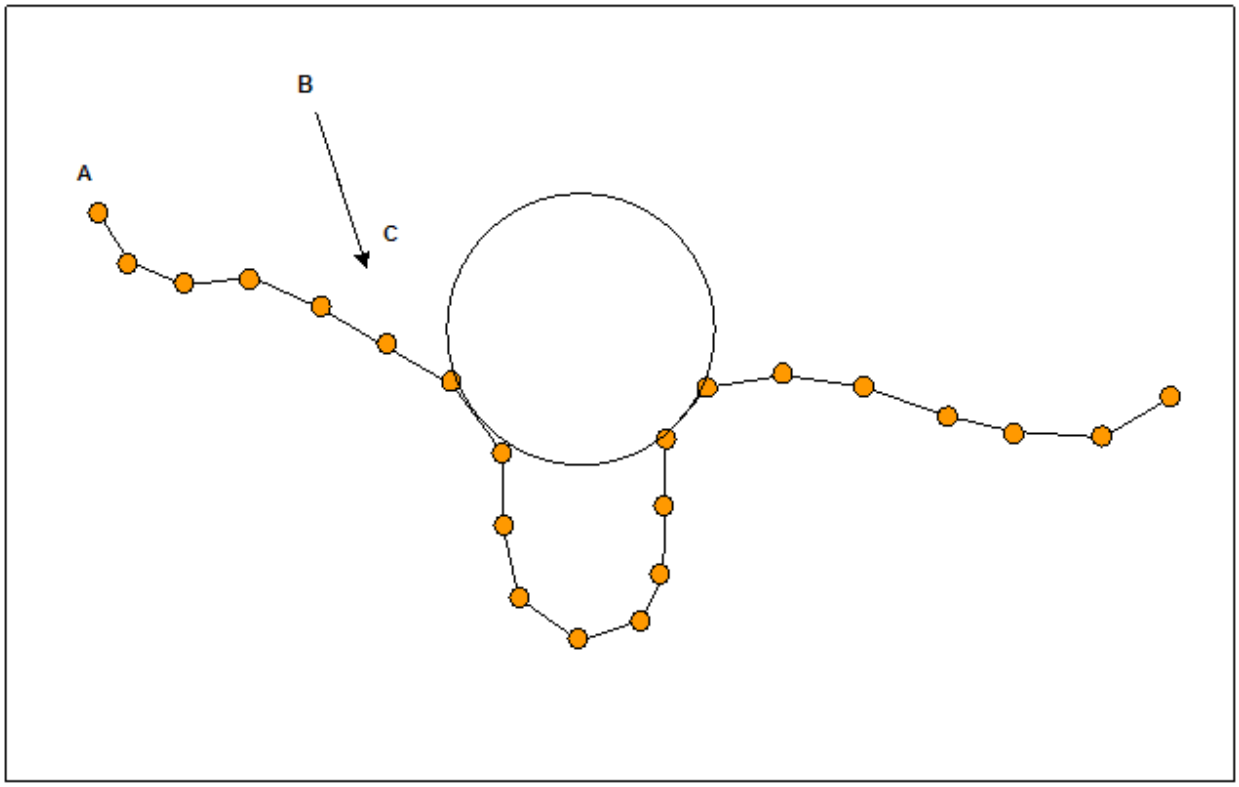
É possível utilizar expressões dentro da janela Edição para obter informações de um Círculo mínimo de varredura construído. Consulte "Acessando informações de um Círculo mínimo de varredura construído" em "Utilizando expressões e variáveis".

Exemplos adicionais



A - Varredura
B - Ponto inicial
C - Vetor para baixo

Ponto inicial dentro de uma varredura

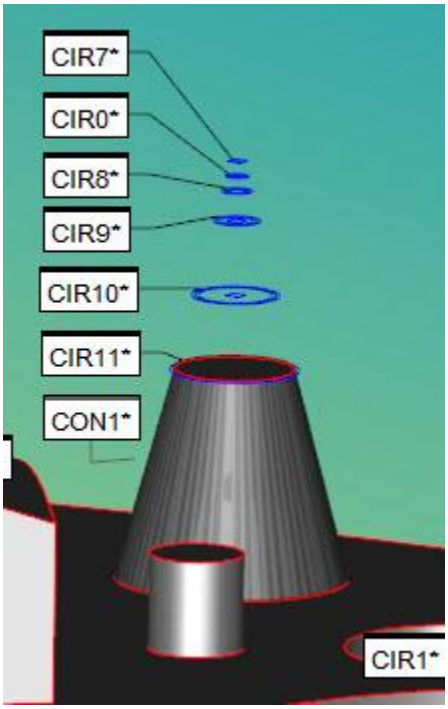


A - Varredura
B - Ponto inicial
C - Vetor para baixo

Faça a varredura onde nem todos os pontos são alcançáveis devido ao tamanho do círculo.

Construção de um Círculo a partir de um Cone

É possível construir um círculo a partir de um cone em um diâmetro especificado do cone ou em determinada altura do plano de alinhamento atual. Um elemento Círculo do cone que constrói em determinada altura é por vezes conhecido como um "diâmetro do calibre" ou "ponto de calibração".



Exemplo mostrando múltiplos círculos criados a diferentes alturas a partir do elemento de entrada do cone (CON1).

Compreendendo o valor Altura

Se você construir um círculo em uma determinada altura, o PC-DMIS calcula o círculo da seguinte forma:

- Ele cria um plano a partir do ponto e do vetor de referência.
- Então, ele cria um plano de deslocamento paralelo a partir desse plano pelo valor da altura. Esse plano paralelo faz interseção com o eixo do cone e a interseção cria o local do elemento círculo resultante. O diâmetro do círculo é o diâmetro do cone nesse ponto de interseção.

Opções de ponto de referência (REF_POINT) disponíveis:

- CONE_VERTEX
- INÍCIO_CONE
- FINAL_CONE
- ORIGEM

Opções de vetor de referência (REF_VECTOR) disponíveis:

- CONE_VETOR
- PLANOTRABALHO

Construção de novos elementos a partir de elementos existentes

- ZMAIS
- ZMENOS
- XMAIS
- XMENOS
- YMAIS
- YMENOS

Por exemplo, se você utilizar a origem como ponto de referência e ZPLUS como vetor de referência, o PC-DMIS cria um plano a partir do ponto de origem e do vetor ZPLUS. Em seguida, cria um plano paralelo no valor de altura determinado e, onde fizer interseção com o cone, cria o elemento círculo. O código da janela Edição pode ser assim:

```
CIR2=FEAT/CIRCLE,RECT,OUT
    THEO/-67.295,2.595,-7.152,0.0310723,-0.0214397,-
    0.9992872,29.411
    ACTL/-67.295,2.595,-7.152,0.0310723,-0.0214397,-
    0.9992872,29.411
    CONSTR/CIRCLE,CONE,CON2,HEIGHT,5,REF_POINT =
    ORIGIN,REF_VECTOR = ZPLUS
```

Para construir um círculo do cone:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir círculo** (**Inserir | Elemento | Construído | Círculo**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Cone**.
3. Selecione um elemento. Este deve ser um cone.
4. Selecione **DIÂMETRO** ou **ALTURA** na lista **Tipo**.
5. Digite um valor de diâmetro ou altura na caixa **Valor**.
6. Se tiver selecionado **Altura**:
    - Selecione um ponto de referência na lista **Ponto**.
    - Selecione um vetor de referência na lista **Vetor**.
7. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/CIRCLE,CONE,DIAMETER,feat_1
```

ou

```
CONSTR/CIRCLE,CONE,HEIGHT,value,REF_POINT=point,REF_VECTOR=vector,feat_1
```

Construção de um círculo a partir de uma esfera

Você pode construir um círculo de uma esfera em um diâmetro especificado da esfera ou pode construí-lo em determinada altura do centroide da esfera.

Tipo de elemento de entrada válido

Esfera

Tipo de construção válida

Diâmetro ou altura

Opções de ponto de referência (REF_POINT) disponíveis:

- CENTRÓIDE_ESFERA

Opções de vetor de referência (REF_VECTOR) disponíveis:

- VETOR_ESFERA
- PLANOTRABALHO
- ZMAIS
- XMAIS
- YMAIS
- ZMENOS
- XMENOS
- YMENOS

Visão geral do valor de entrada do tipo Construir

Quando você usa um tipo de diâmetro construído, o valor de entrada é o diâmetro do círculo da esfera resultante.

O PC-DMIS usa o valor de entrada como o diâmetro do círculo resolvido. Ele então calcula o centroide ao longo do vetor de referência a partir do ponto de referência que se ajusta ao diâmetro, para que seja igual ao valor de entrada.

Se você usa um tipo de altura construída, o valor de entrada representa a distância ao longo do vetor de referência a partir do ponto de referência, que é o centroide da esfera.

O PC-DMIS usa os pontos do valor como o deslocamento a partir do ponto de referência ao longo do vetor de referência. O centroide e o diâmetro resultantes são idênticos após o deslocamento ser aplicado.

Para construir um círculo de esfera

1. Abra a caixa de diálogo **Construir círculo** (**Inserir | Elemento | Construído | Círculo**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Esfera**.
3. Selecione um elemento. O tipo tem que ser uma esfera.
4. Selecione **DIÂMETRO** ou **ALTURA** na lista suspensa **Tipo**.
5. Digite um valor de diâmetro ou altura na caixa **Valor**.
6. Se tiver selecionado **Altura**:
    - Selecione um ponto de referência na lista **Ponto**.
    - Selecione um vetor de referência na lista **Vetor**.
7. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/CÍRCULO,ESFERA,feat_1,DIÂMETRO,REF_VETOR = ZPLUS
```

ou

```
CONSTR/CÍRCULO,ESFERA,feat_1,ALTURA,0,REF_PONTO =
ESFERA_CENTROIDE,REF_VETOR = vetor
```

Construir um Círculo a partir de um Cilindro

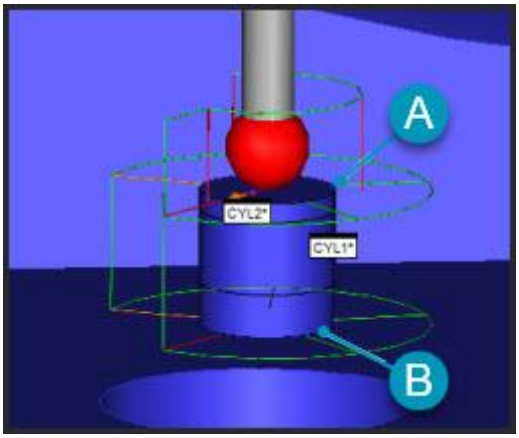
Similar às construções de círculo de esfera e cone, esse tipo de construção cria um círculo a partir de um cilindro a uma altura (ou distância) ao longo do vetor definido. O elemento de círculo resultante terá o mesmo diâmetro que o cilindro de referência. Esse tipo de construção requer três entradas: um **valor** de altura, um **ponto** de referência e um **vetor**.

Valor - Essa caixa permite digitar o valor de altura. O PC-DMIS constrói o círculo à distância do ponto de referência selecionado e ao longo do vetor selecionado. Um valor positivo usa a mesma direção indicada pelo vetor. Um valor negativo usa a direção oposta ao longo do vetor.

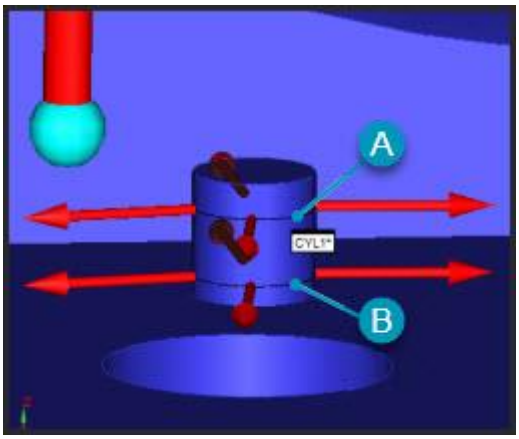
Ponto - Essa lista permite definir um ponto de referência a partir do qual o PC-DMIS constrói o círculo. Ela tem estas opções:

- CYLINDER_START - O último local do cilindro. Este ponto está localizado no centroide do círculo definido a partir do primeiro nível de toques.
- CYLINDER_END - O local final do cilindro. Este ponto está localizado no centroide do círculo definido a partir do último nível de toques.
- ORIGIN - A origem do sistema de coordenadas.

Essas imagens mostra os locais de amostra de início e fim para diferentes tipos de cilindro:



***A** - Um exemplo de localização CYLINDER_START para um cilindro automático*
***B** - Um exemplo de localização CYLINDER_END para um cilindro automático*



***A** - Um exemplo de localização CYLINDER_START para um cilindro medido*
***B** - Um exemplo de localização CYLINDER_END para um cilindro medido*

Vetor - Define o vetor do círculo construído e o vetor ao longo do qual o valor de altura é aplicado. Oito vetores de referência estão disponíveis: CYLINDER_VECTOR, WORKPLANE, ZPLUS, ZMINUS, XPLUS, XMINUS, YPLUS e YMINUS.

Para construir um círculo de cilindro:

1. Acesse a caixa de diálogo **Construir círculo** (**Inserir | Elemento | Construído | Círculo**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Cilindro**.
3. Selecione um único elemento de cilindro.
4. Selecione o ponto de referência na lista **Ponto**.
5. Selecione um vetor de referência na lista **Vetor**. A direção na qual a seção transversal é feita é escolhida na lista **Vetor**.
6. Digite a distância na caixa **Valor**.
7. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:
`CONSTR/CIRCLE,CYLINDER,feat1,HEIGHT,value,REF_POINT = point,REF_VECTOR = vector`

Construção de um Círculo extraído

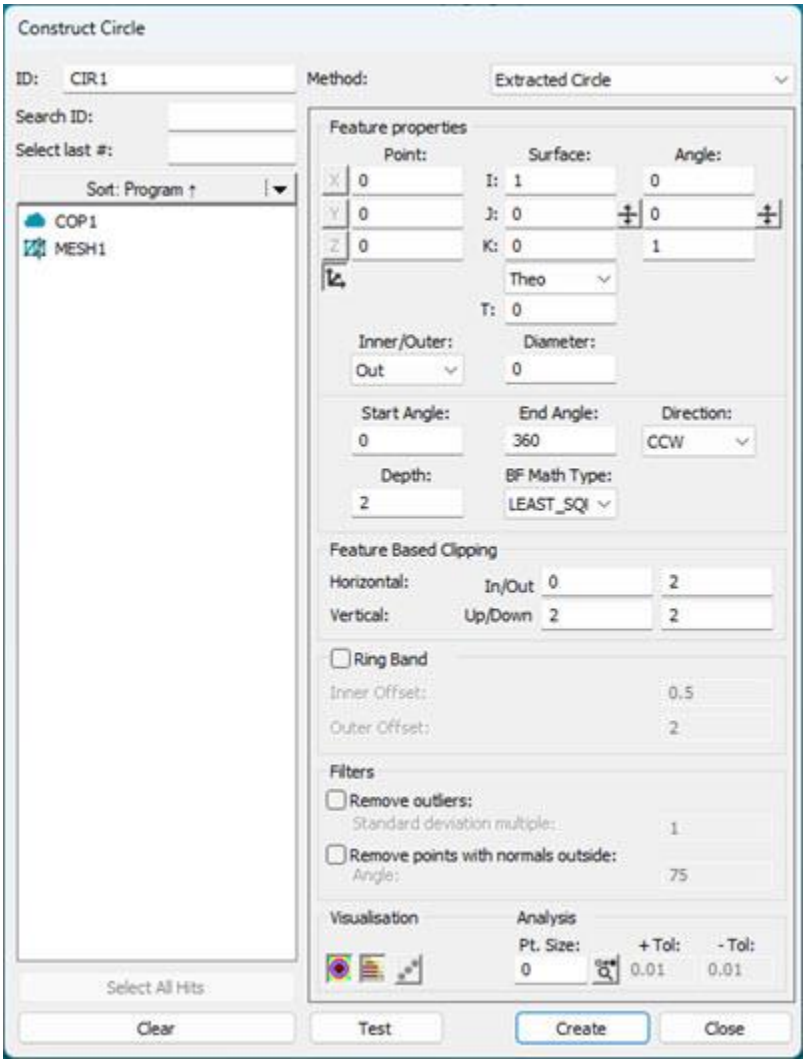
Para mais detalhes sobre extração de elementos automáticos de uma malha, consulte o tópico "Extração de elementos automáticos de uma malha" na documentação do PC-DMIS Laser.

Para mais detalhes sobre extração de elementos automáticos de uma nuvem de pontos (COP), consulte o tópico "Extração de elementos automáticos de uma nuvem de pontos" na documentação do PC-DMIS Laser.

Você pode construir um círculo que é extraído de uma varredura de nuvem de pontos (COP) ou malha.

Para fazer isso, siga estes passos:

1. Certifique-se de que a rotina de medição tem um comando de nuvem de pontos (COP) ou malha.
2. Abra a caixa de diálogo **Círculo construído** (**Inserir | Elemento | Construído | Círculo**) ou através da barra de ferramentas **Elementos construídos** (**Visualizar | Barras de ferramentas | Elementos construídos**).



Caixa de diálogo Construir círculo - Opção Círculo extraído

3. Na lista **Método**, marque a opção **Círculo extraído**.
4. Na área **Referência**, escolha a COP ou malha de onde deseja extrair o círculo.
5. Clique no modelo do CAD ou no dado para definir a localização nominal, ou na seção **Pontos** da área **Propriedades do elemento**, digite a localização nominal nas caixas **X**, **Y** e **Z**.
6. Na seção **Superfície** da área **Propriedades do elemento**, defina o vetor de superfície nas caixas **I**, **J** e **K**. Você pode usar a lista **Tipo de espessura do material** e a caixa **T** abaixo dela para digitar o valor da espessura do material. Para mais detalhes, veja o tópico "Uso de espessura" nessa documentação.

   Você pode usar estes controles para executar as funções associadas:

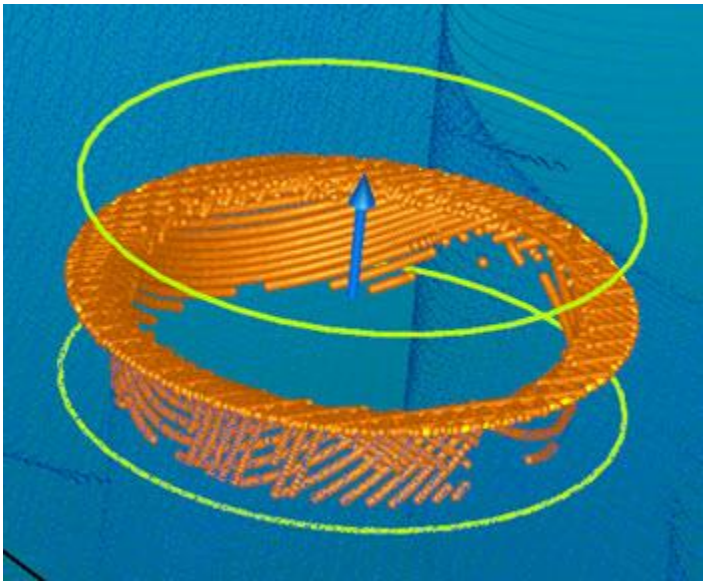
Inverter vetores

Polar/Cartesiano

Para mais informações sobre esses controles, consulte o tópico referente na seção "Área Propriedades dos elementos" do capítulo "Criação de elementos automáticos" na documentação do PC-DMIS Core.

7. Selecione na lista **Interno/Externo** se o círculo extraído é do tipo interno ou externo.
8. Insira o diâmetro do círculo na caixa **Diâmetro**.

   O PC-DMIS desenha a zona de extração e a centraliza em torno do ponto de localização XYZ. Essa caixa define a zona do cilindro que o PC-DMIS usa para o círculo extraído. O cilindro amarelo é a superfície. O cilindro amarelo é também a zona horizontal e o cilindro verde é a zona vertical. Os pontos laranjas são os pontos candidatos considerados pela extração.



Exemplo de um círculo extraído mostrando os pontos candidatos.

9. Na área **Recorte com base no elemento** , defina os valores de **Horizontal interno/externo** e **Horizontal** e os valores de **Vertical para cima/baixo** e **Vertical**. Isso define as dimensões para a região verde da zona de extração. Leve em consideração a variabilidade da peça ao definir a zona de extração.
10. Se deseja definir os deslocamentos da Faixa do anel, clique na caixa de seleção **Faixa do anel** e digite os valores de **Deslocamento interno** e **Deslocamento**

externo. Para detalhes sobre como a **Faixa do anel** funciona, consulte o tópico "Parâmetros Ring Band" na documentação do PC-DMIS Laser.

11. Se deseja filtrar determinados pontos de valores extremos, na área **Filtros**, marque a caixa de seleção **Remover valores extremos** e defina **Vários desvios padrão** para determinar quais pontos o PC-DMIS deve excluir como valores extremos.
12. Se você quiser filtrar de modo a não considerar os pontos fora de um ângulo máximo de incidência, na área **Filtros**, marque a caixa de seleção **Remover pontos com normais fora do limite** e digite o valor na caixa **Ângulo** (ângulo máximo de incidência).

O filtro Ângulo máximo de incidência foi inicialmente gerado para comparar a direção de incidência do laser (que é mais ou menos a orientação do sensor a laser) à normal estimada dos pontos segregados. Para elementos a laser em 3D (Cilindro, Plano, Esfera, Ponto de superfície e Cone automático a laser, e Cilindro, Plano, Espera, Ponto de superfície e Cone extraído construído), o filtro compara agora a normal estimada do ponto da nuvem de pontos à normal nominal do elemento, o que melhora consideravelmente os resultados. Os elementos a laser em 2D permanecem inalterados, usando o método legado de filtro de ângulo de incidência.

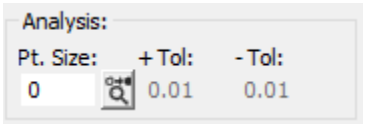
Para detalhes sobre a área **Filtros**, consulte o tópico "Filtros" na documentação do PC-DMIS Laser.

13. Na seção **Visualização**, o PC-DMIS fornece opções para executar a função descrita:

Ferramentas de visualização lig./desl. - Esse botão alterna a exibição das ferramentas de visualização coloridas. Para mais informações, consulte "Entenda as ferramentas de visualização".

Mostrar/Ocultar pontos segregados - Esse botão alterna a exibição dos pontos que o software passa para o sistema do extrator de elemento com base nas configurações atuais.

Mostrar/ocultar os pontos medidos - Esse botão alterna a exibição dos pontos medidos. Ele permanece desativado (cinza) até você clicar em **Testar** ou **Criar**. Para mais informações, consulte o tópico Mostrar pontos medidos, na documentação do PC-DMIS Core.



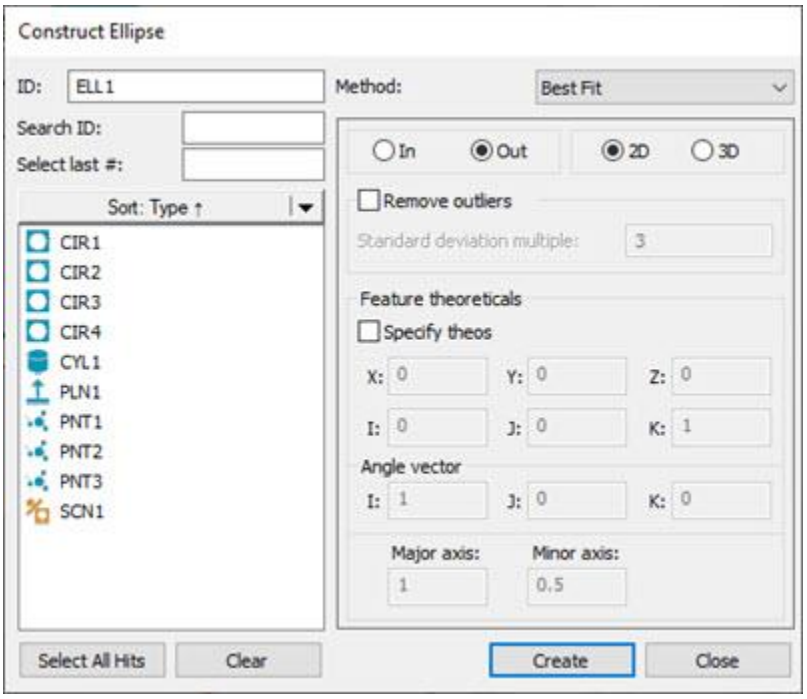
- A área **Análise** permite determinar como cada toque/ponto medido é exibido. Para mais informações, consulte o tópico Área Analise, na documentação do PC-DMIS Core.

14. Clique no botão **Testar** para testar a criação de um elemento e pré-visualizar os dados dimensionais desse elemento antes de você o criar. O PCDMIS executa uma medição utilizando os parâmetros atuais. Você pode alterar os parâmetros e clicar em **Testar** repetidamente até alcançar uma medição aceitável. Depois, quando você clica em **Criar**, o software converte o elemento temporário em um elemento normal na rotina de medição.
15. Clique no botão **Criar**. Com base nos parâmetros especificados na caixa de diálogo, o PC-DMIS analisa os pontos candidatos, retorna (ou extrai) cada um dos pontos medidos e os projeta na superfície.

    O PC-DMIS cria o comando na janela Edição:

```
CÍR1 =ELEM/CÍRCULO,CARTESIANO,INT,MÍNIMO_QDR
    TEÓR/<25.504,15.504,0>,<0,0,1>,8.2
    REAL/<25.504,15.504,0>,<0,0,1>,1.768
    VET ÂNGULO=<1,0,0>
    PROFUND=0,ÂNG INICIAL=0,ÂNG FINAL=360
    SENTIDO=SAH
    ESPESS_TEÓR,0,
    RECORTE HORIZONTAL=1,RECORTE VERTICAL=2,RECORTE
    INTERNO HORIZONTAL=0
    USAR REMOÇÃO VALOR EXTREMOS=SIM,0,
    REMOVER PONTOS COM NORMAIS FORA DO
    LIMITE=SIM,0,
    FAIXAANEL=LIG,DESLOCAM INTERNO=0,DESLOCAM
    EXTERNO=0
    CONSTR/CÍRCULO,EXTRAÍDO_CÍRCULO,REF=COP1
```

Construção de um elemento Elipse



Caixa de diálogo Construir elipse

Existem várias maneiras de construir uma elipse utilizando o PC-DMIS. A tabela a seguir lista os vários tipos de elipses construídas, com suas entradas necessárias. Alguns elementos podem não requerer entradas, enquanto outros podem requerer três ou mais. O termo "Qualquer" na tabela a seguir indica que a construção pode tomar qualquer tipo de elemento como entrada para construção. O PC-DMIS permite que os elementos sejam selecionados em qualquer ordem.

Tipo de elemento construído	Símbolo da janela Edição	Número de elementos de entrada	Elemento 1:	Elemento 2:	Comentários
Elipse DCC	-	-	-	-	Veja "Construção de elipse automática".
Elipse melhor ajustada	MA	Pelo menos 4 entradas são necessárias,	-	-	Constrói uma elipse de melhor ajuste utilizando as entradas

		ou uma varredura ou conjunto com no mínimo 4 pontos.			fornecidas. Veja na observação a seguir as entradas recomendadas.
Melhor ajuste com Elipse recompensada	MARE	Pelo menos 4 entradas são necessárias, sendo que uma delas deve ser um ponto, uma varredura ou um conjunto com no mínimo 4 pontos.	-	-	Constrói uma elipse de melhor ajuste utilizando as entradas fornecidas. Veja na observação a seguir as entradas recomendadas.
Interseção	INT	2	Cilindro	Plano	Constrói uma elipse na interseção dos elementos de entrada.
Elipse derivada	DERIVADO	1	Qualquer um	-	Constrói uma elipse no centroide do elemento de entrada.
Projeto de Elipse	PROJ	1 ou 2	Qualquer um	Plano	Um elemento de entrada projeta a elipse no plano de trabalho.

Elipse invertida	REV	1	Elipse	-	Constrói uma elipse com um vetor inverso.

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

Se você seleciona tipos de elementos inadequados, o PC-DMIS exibe esta mensagem na barra de status:

"Não é possível construir [elemento]. Combinação de elementos de entrada não aceita."

Para construir uma elipse:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir elipse** (**Inserir | Elemento | Construído | Elipse**).
2. Na lista **Método**, selecione o método da elipse construída. As opções disponíveis são:
   - Auto
   - Melhor ajuste
   - MA com recomp.
   - Interseção
   - Fundido
   - Projeção
   - Inverter

Se você seleciona o método **Melhor ajuste** ou **MA recomp** (Melhor ajuste recompensado) para esse elemento, o PC-DMIS permite que você clique

no botão **Selecionar todos os toques** para criar a construção a partir de toques individuais dos elementos de entrada em vez dos seus centroides.

Se um número grande de pontos estiver envolvido (cerca de 10.000 ou mais), o PC-DMIS mostrará uma mensagem perguntando se você está certo de que deseja prosseguir, pois isso levará algum tempo para ser concluído.

Mensagem PC-DMIS

ATENÇÃO! A seleção de um número grande de toques pode levar algum tempo

Deseja continuar assim mesmo?

Clique em **Sim** para proceder, ou em **Não** para anular o processo. Você pode marcar a caixa de seleção **Não perguntar novamente** para que essa mensagem não volte a aparecer.

Se você clicar em **Sim**, outra mensagem similar à mostrada abaixo será exibida para informar você de que o PC-DMIS está gerando os elementos a partir dos pontos de toque.

PLN1 - Anular a operação

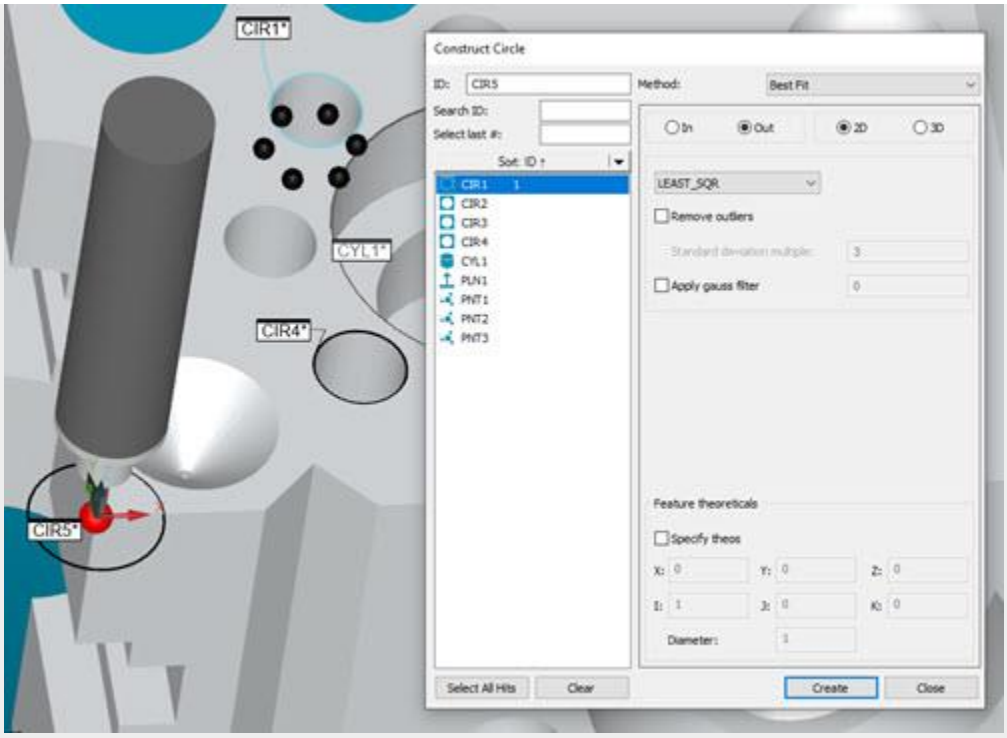
Interromper

Uma vez criados todos os elementos construídos, a mensagem desaparecerá.

Você pode clicar no botão **Anular** a qualquer momento para interromper o processo. Todos os elementos criados até esse ponto são listados na área **Lista de elementos** da caixa de diálogo.

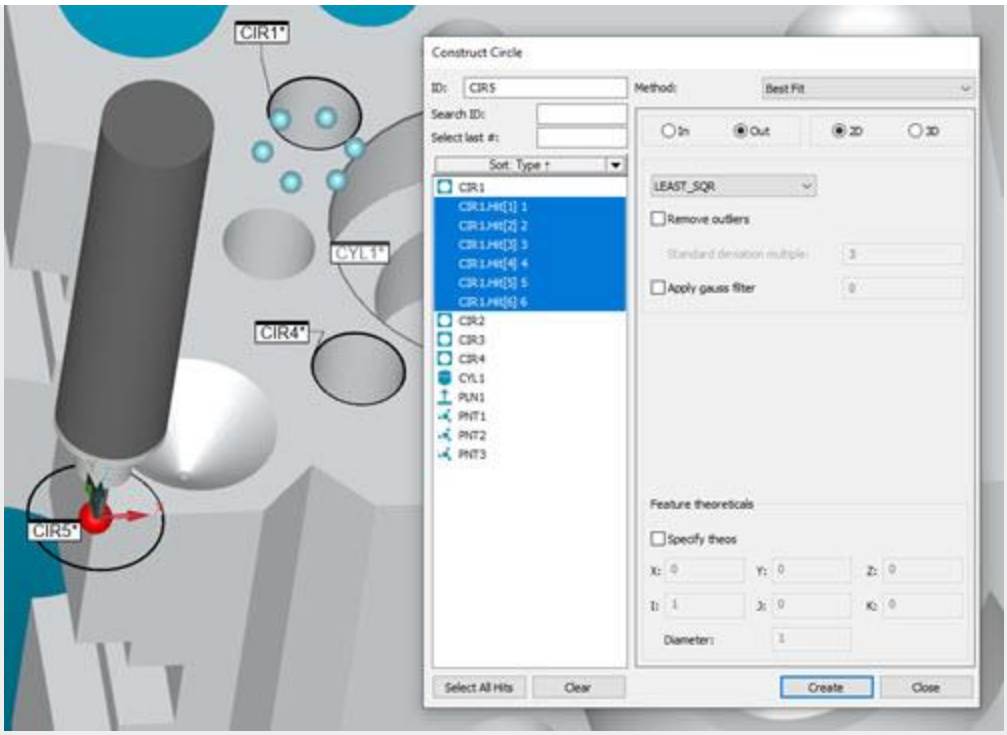
Para criar elementos construídos a partir dos toques individuais dos elementos de entrada, faça o seguinte:

1. Na **Lista de elementos**, selecione o elemento (ou elementos) que deseja usar para criar o elemento construído.



Exemplo mostrando um elemento selecionado antes de o botão Selecionar todos os toques ser clicado.

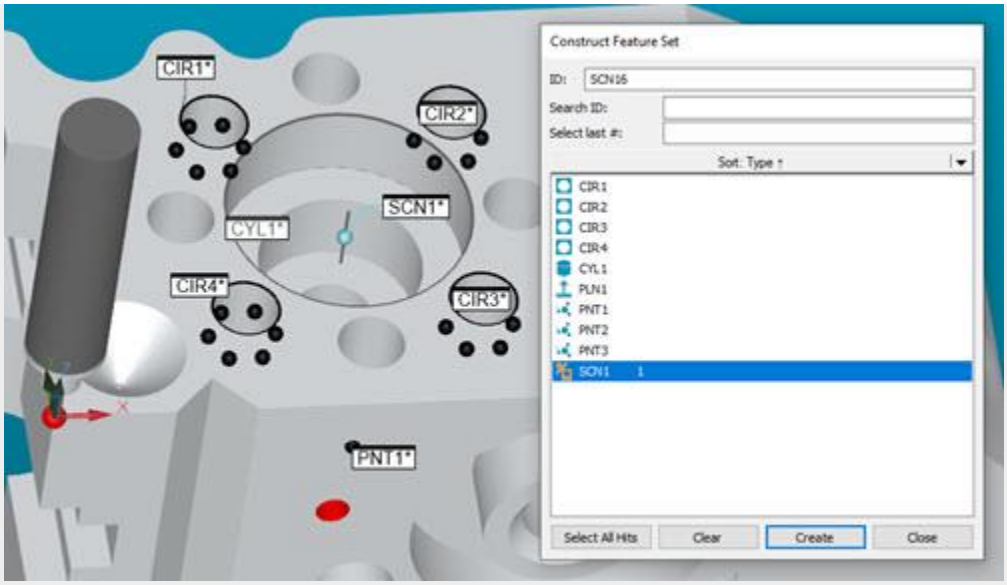
2. Clique no botão **Selecionar todos os toques** para exibir todos os componentes que formam os elementos selecionados.



Os componentes que formam o elemento selecionado são exibidos e realçados na caixa de diálogo e na janela Exibição de gráficos

O PC-DMIS exibe na área da **Lista de elementos** da caixa de diálogo todos os componentes do elemento ou elementos selecionados, realçando-os. Você pode excluir ou adicionar qualquer dos componentes dos elementos marcando ou desmarcando o componente na lista.

3. Clique no botão **Criar** para criar o elemento construído com base nos componentes selecionados.



Elemento construído, criado com base em componentes selecionados na Lista de elementos

3. Na lista **Elemento**, use a tabela acima para selecionar os elementos com base no método escolhido.
4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Elipse interna/externa" nessa documentação.
5. Alguns tipos de elipse possuem opções adicionais ou itens que aparecem na caixa de diálogo. Selecione ou use essas opções conforme necessário.
6. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
7. Clique no botão **Criar**.

A linha de comando da janela Edição para uma construção de elipse de amostra é:

```
feature_name=FEAT/Ellipse,TOG1,TOG4
THEO/x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec,major diam,minor
diam,i angle vec, j angle vec, k angle vec
ACTL/x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec,major diam,minor
diam,i angle vec,j angle vec,k angle vec
CONSTR/TOG2,TOG3,TOG5,feat_1,feat_2, …
```

O Editar relatório exibe tudo em maiúsculas.

O método padrão de construção é o Automático. Para mais informações sobre o método Automático, consulte "Construção de elipse automática".

TOG1= POLR ou RECT

TOG2 = ELLIPSE

TOG3 = BF / BFRE / CAST / INT / PROJ / REV

TOG4 = IN / OUT

TOG5 = 2D / 3D (Isso aparece somente se TOG3 for MA ou MARE)

As três primeiras linhas na janela Edição serão iguais para as elipses construídas. A quarta linha será ligeiramente diferente de acordo com o tipo de elemento que você está construindo. Você pode alternar entre os diferentes tipos de elipses, colocando o cursor sobre *ALT3* e pressionando F7 ou F8. (Consulte Funções do teclado do modo Comando no capítulo Uso da janela Edição).

Quando dois ou mais elementos estiverem envolvidos, o PC-DMIS determinará automaticamente a ordem necessária dos elementos de entrada. Isso melhora a precisão do processo de medição.

Os tópicos a seguir descrevem as opções disponíveis para a construção de uma elipse:

Elipse interna / externa

As opções **interna** e **externa** ordenam ao PC-DMIS que construa a elipse como interna ou externa.

- Se você selecionar **Interna**, o PC-DMIS constrói a elipse como interna.
- Se você selecionar **Externa**, o PC-DMIS constrói a elipse como externa ou pino.

Elipse 2D / 3D

As opções **2D** e **3D** indicam ao PC-DMIS se deve construir o elemento como uma elipse 2D ou 3D. Essas opções são disponibilizadas quando você seleciona a opção **Melhor ajuste** ou **Recomp. MA**.

- Se selecionar **2D**, o PC-DMIS constrói a elipse, projetando-a no plano de trabalho.
- Quando você seleciona **3D**, o PC-DMIS constrói um plano de melhor ajuste a partir das entradas. O PC-DMIS então projeta essas entradas no plano e cria uma elipse construída a partir dos pontos projetados.

Construção de Elipse automática

A tabela "Lista de elementos de entrada" indica o tipo de elipse que você constrói com base nos elementos selecionados quando escolhe a opção **Automático** na lista **Método**. A ordem dos elementos selecionados não importa. Se você seleciona um elemento ou elementos de entrada incorretos, o PC-DMIS mostra uma mensagem de erro e não constrói automaticamente o tipo de elemento indicado.

Para permitir que o PC-DMIS determine automaticamente o melhor método de construção:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir elipse** (**Inserir | Elemento | Construído | Elipse**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Automático**.
3. Na lista **Elemento**, selecione os elementos desejados com base na tabela "Lista de elementos de entrada" a seguir.
4. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
5. Clique no botão **Criar**.

O item a seguir lista os elementos construídos que você pode criar com base nos elementos de entrada selecionados:

Lista de elementos de entrada

Elemento(s) de entrada	Construções
Qualquer um Conjunto =	Elipse melhor ajustada
Qualquer uma Elipse =	Elipse invertida

Qualquer um Elemento (exceto elipse ou conjunto) =	Elipse derivada
Plano + Um elemento qualquer =	Elipse projetada
Conjunto + Conjunto =	Elipse melhor ajustada
Três ou mais Elementos =	Elipse melhor ajustada

Construção de um Elipse Melhor ajustada ou Melhor ajustada recompensada

Você pode construir uma elipse de "melhor ajuste" a partir de três ou mais elementos. A elipse se encontra no plano de trabalho atual. O PC-DMIS calcula uma elipse com *mínimos quadrados*, sendo que para um oPC-DMIS minimiza a distância quadrada média dos pontos de dados para a elipse.

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

Para construir uma Elipse Melhor ajustada ou Melhor ajustada recompensada:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir elipse** (**Inserir | Elemento | Construído | Elipse**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Melhor ajuste** ou **Melhor ajuste recompensado**.
3. Na lista **Elemento**, selecione pelo menos quatro elementos, uma varredura, ou um conjunto composto de pelo menos quatro pontos.
4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Elipse interna/externa" nessa documentação.
5. Selecionar a opção **2D** ou **3D**. Para mais detalhes, veja o tópico "Elipse 2D/3D" nessa documentação.

6. Marque a caixa de seleção **Remover valores extremos** se deseja remover os valores extremos com base na distância a partir do elemento de melhor ajuste. Para mais detalhes, veja o tópico "Remover valores extremos / múltiplo do desvio padrão para uma Elipse construída" nessa documentação.
7. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
8. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

`CONSTR/ELIPSE,MA,`*elem_1,elem_2,elem_3...*

(Utiliza os pontos reais medidos para construção.)

ou

`CONSTR/ELLIPSE,BFRE,`*feat_1,feat_2,feat_3...*

(Utiliza o centro da sonda para medição.)

Remover atípicos / Múltiplo de desvio padrão para uma Elipse construída

Para uma elipse de melhor ajuste (BF) ou melhor ajuste recompensada (BFRE), é possível optar por remover atípicos com base na distância do elemento melhor ajustado. Isso permite a remoção de anomalias que surgem no processo de medição.

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

Primeiro, o PC-DMIS ajusta uma elipse aos dados e, em seguida, determina quais pontos são atípicos com base no múltiplo de desvio padrão. Então, ele faz o seguinte:

- Calcula novamente a elipse melhor ajustada com tais atípicos removidos.
- Verifica a presença de atípicos novamente.
- Calcula novamente a elipse melhor ajustada.
- Repete esse processo até que não existam mais atípicos ou até que o PC-DMIS não possa computar a elipse (o PC-DMIS não pode computar a elipse se existirem menos de 4 pontos de dados).

Construção de uma Elipse de interseção

Você pode construir uma elipse a partir da interseção de um plano não paralelo e um cilindro.

Para construir uma elipse de interseção:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir elipse** (**Inserir | Elemento | Construído | Elipse**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Intersecção**.
3. Na lista **Elemento**, selecione o primeiro elemento; ele pode ser um cilindro ou um plano.
4. Na lista **Elemento**, selecione o segundo elemento.
    - Se o cilindro tiver sido selecionado como primeiro elemento, este deve ser um plano.
    - Se um plano tiver sido selecionado como primeiro elemento, este deve ser um cilindro.
5. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Elipse interna/externa" nessa documentação.
6. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
7. Clique no botão **Criar**. O PC-DMIS constrói a elipse na interseção dos dois elementos. A elipse construída terá o vetor normal do plano.

O bloco de comandos da janela Edição de uma elipse de amostra será:

```
ID   =ELEM/ELIPSE,CARTESIANo,EXT,NÃO
      TEÓR/X,Y,Z,I,J,K
      REAL/X,Y,Z,I,J,K
      CONSTR/ELIPSE,INT,elem1,elem2
```

Construção de uma Elipse derivada

Você pode construir uma elipse alterando qualquer elemento para uma elipse. O PC-DMIS constrói a elipse no centroide do elemento de entrada. Se você usa um ponto de chapa metálica, o diâmetro maior é o da sonda. Para alguns elementos de chapa metálica (como slots e entalhes), o PC-DMIS usa a largura maior como o diâmetro. Para elementos que não possuem diâmetros (linhas, pontos etc.), o PC-DMIS usa um valor quatro vezes o do diâmetro da sonda. O menor diâmetro é o comprimento do elemento de entrada. Para elementos que não possuem comprimento (pontos, círculos, etc.), O PC-DMIS usa o comprimento padrão de 1.

Você pode modificar os diâmetros menor e maior da elipse; isso altera a elipse de DEPENDENTE para INDEPENDENTE. Isso significa que quando você executa a elipse, os diâmetros menor e maior não são alterados com base no elemento de entrada, mas são independentes dele, enquanto que a posição e o vetor permanecem dependentes do elemento de entrada. Isso permite controlar os diâmetros em casos em que o elemento de entrada não possui um diâmetro, tal como um ponto. O campo DEPENDENTE/INDEPENDENTE é um campo de alternância que pode ser alterado.

O PC-DMIS usa esses valores de diâmetro para todos os cálculos em vez de utilizar os valores padrão de diâmetro descritos anteriormente.

Para construir uma elipse derivada:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir elipse** (**Inserir | Elemento | Construído | Elipse**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Derivado**.
3. Na lista **Elemento**, selecione pelo um elemento de qualquer tipo.
4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Elipse interna/externa" nessa documentação.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/ELIPSE,CONVERTER,elem_1,(DEPENDENTE | INDEPENDENTE)
```

Construção de uma Elipse projetada

Você pode projetar uma elipse em um plano. O PC-DMIS projeta o centroide de determinado elemento no plano, criando uma elipse. Se há somente um elemento de entrada, a projeção é feita no plano de trabalho atual. O diâmetro principal da elipse projetada é a largura do elemento projetado ou o diâmetro da sonda (para elementos sem largura definida). O diâmetro secundário é o comprimento do elemento de entrada ou de unidade 1 (para elementos sem um comprimento definido).

Para construir uma elipse projetada:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir elipse** (**Inserir | Elemento | Construído | Elipse**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Projeção**.
3. Na lista **Elemento**, selecione um elemento de qualquer tipo.

> Você também pode selecionar um segundo elemento. Este deve ser um plano.

4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Elipse interna/externa" nessa documentação.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

`CONSTR/ELIPSE,PROJ,`*elem_1,(elem_2)*

Alterando a direção de uma Elipse

Você pode construir uma elipse com um vetor invertido.

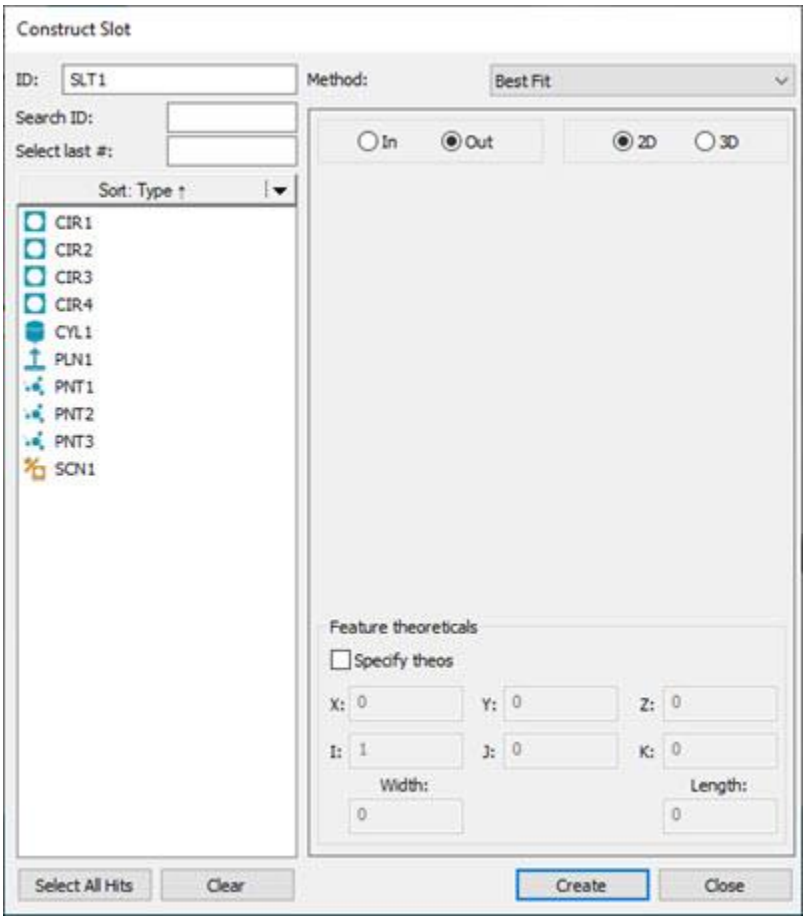
Para alterar a direção de uma elipse:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir elipse** (**Inserir | Elemento | Construído | Elipse**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Inverter**.
3. Na lista **Elemento**, selecione um elemento. Ele deve ser uma elipse.
4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Elipse interna/externa" nessa documentação.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/ELLIPSE,REV,feat_1
```

Construção de um elemento Slot redondo



Caixa de diálogo Construir slot

Existem dois tipos de slots redondos no PC-DMIS:

- Um slot redondo criado de dois círculos (opção **Círculos**)
- Um slot redondo criado a partir de quatro ou mais entradas (opção **Melhor ajuste** ou **MA Recomp**).

A tabela a seguir mostra as entradas do slot e as definições do editor.

Tipo de elemento construído	Símbolo da janela Edição	Número de elementos de entrada requeridos	Elemento primário	Elemento secundário	Comentários
Círculos	CÍRCULOS	2	Circulo	Circulo	Constrói um slot no plano do primeiro círculo do centro ao centro.
Slot redondo de melhor ajuste	MA	4 ou mais	-	-	Constrói um slot de melhor ajuste utilizando as entradas fornecidas. Veja na observação a seguir as entradas recomendadas.
Slot redondo de melhor ajuste recompensado	MARE	4 ou mais	-	-	Constrói um Slot recompensado de melhor ajuste utilizando as entradas fornecidas. Veja na observação a seguir as entradas recomendadas.
Slot redondo projetado	PROJ	2	Slot	Plano	Constroi um slot redondo projetado no plano.
Slot redondo convertido	DERIVADO	1	Qualquer um	-	Constrói uma slot redondo no centroide do elemento de entrada.
Slot redondo extraído	SLOT_REDONDO_EXTRAÍDO	1	COP ou Malha	-	Constrói um slot redondo extraído do objeto COP ou Malha na altura ou no diâmetro especificado.

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

Se você seleciona tipos de elementos inadequados, o PC-DMIS exibe esta mensagem na barra de status:

"Não é possível construir [elemento]. Combinação de elementos de entrada não aceita."

Para construir um slot redondo:

1. Abra a caixa diálogo **Construir slot redondo** (**Inserir | Elemento | Construído | Slot redondo**).
2. Na lista **Método**, selecione o método da slot redondo construído. As opções disponíveis são:
    - Círculos
    - Melhor ajuste
    - MA com recomp.
    - Projeção
    - Fundido
    - Slot redondo extraído

Se você seleciona o método **Melhor ajuste** ou **MA recomp** (Melhor ajuste recompensado) para esse elemento, o PC-DMIS permite que você clique no botão **Selecionar todos os toques** para criar a construção a partir de toques individuais dos elementos de entrada em vez dos seus centroides.

Se um número grande de pontos estiver envolvido (cerca de 10.000 ou mais), o PC-DMIS mostrará uma mensagem perguntando se você está certo de que deseja prosseguir, pois isso levará algum tempo para ser concluído.

Mensagem PC-DMIS

ATENÇÃO! A seleção de um número grande de toques pode levar algum tempo

Deseja continuar assim mesmo?

Clique em **Sim** para proceder, ou em **Não** para anular o processo. Você pode marcar a caixa de seleção **Não perguntar novamente** para que essa mensagem não volte a aparecer.

Se você clicar em **Sim**, outra mensagem similar à mostrada abaixo será exibida para informar você de que o PC-DMIS está gerando os elementos a partir dos pontos de toque.

PLN1 - Anular a operação

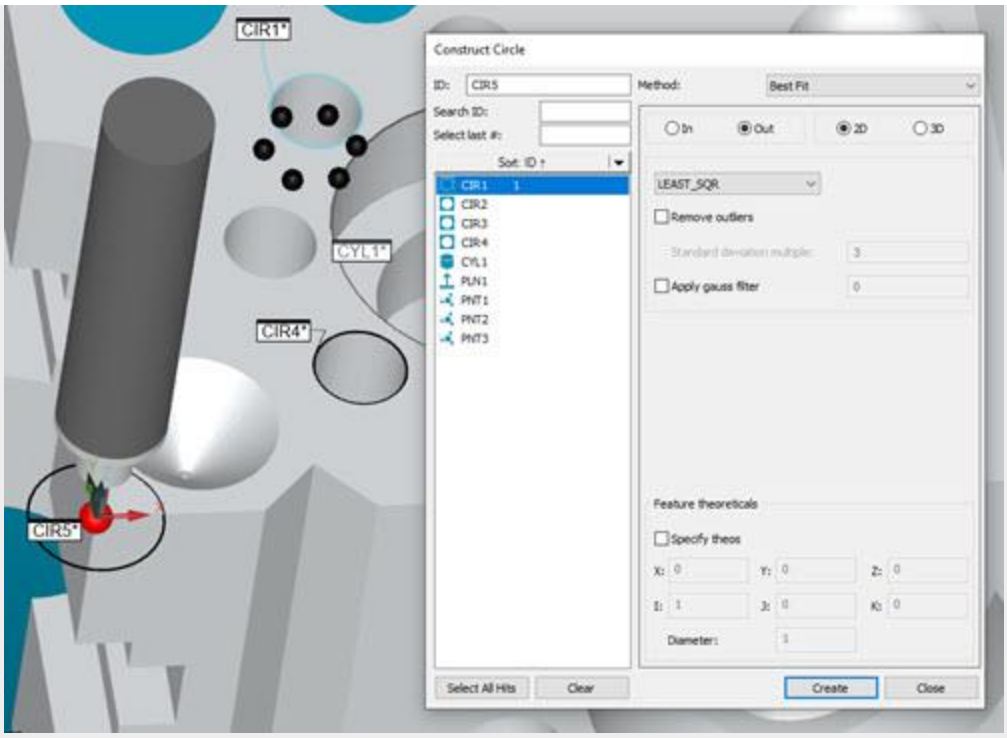
Interromper

Uma vez criados todos os elementos construídos, a mensagem desaparecerá.

Você pode clicar no botão **Anular** a qualquer momento para interromper o processo. Todos os elementos criados até esse ponto são listados na área **Lista de elementos** da caixa de diálogo.

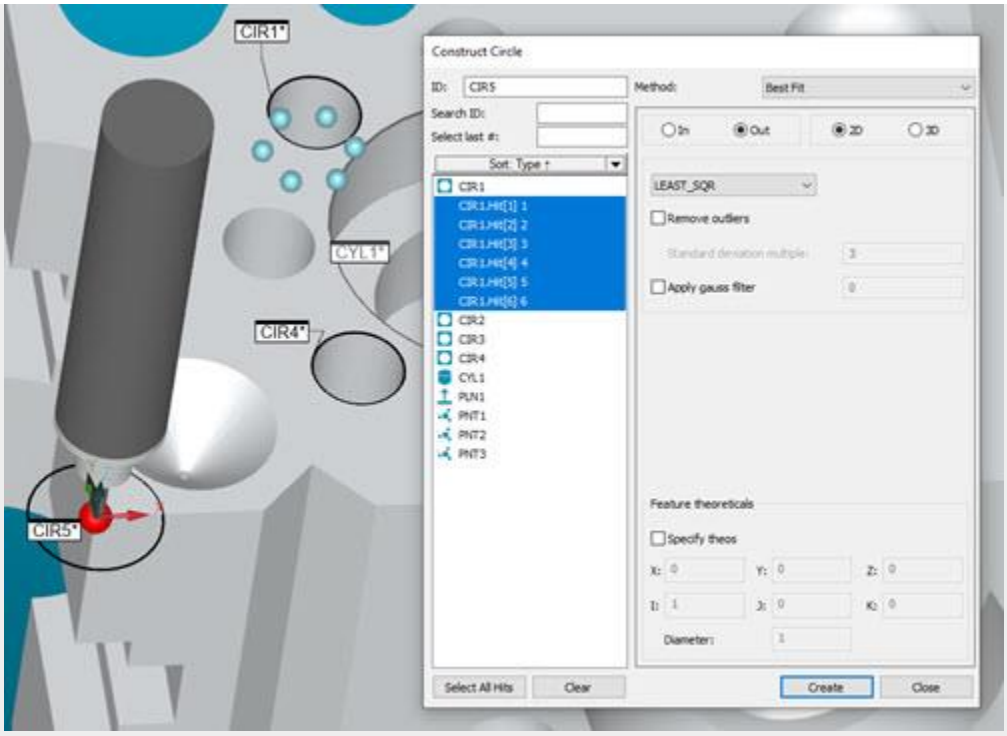
Para criar elementos construídos a partir dos toques individuais dos elementos de entrada, faça o seguinte:

1. Na **Lista de elementos**, selecione o elemento (ou elementos) que deseja usar para criar o elemento construído.



Exemplo mostrando um elemento selecionado antes de o botão Selecionar todos os toques ser clicado.

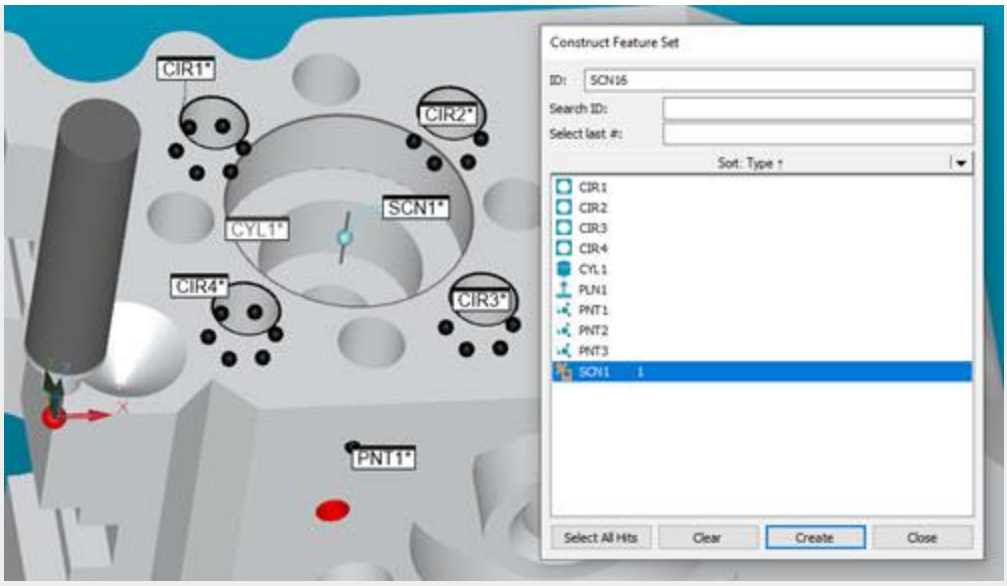
2. Clique no botão **Selecionar todos os toques** para exibir todos os componentes que formam os elementos selecionados.



Os componentes que formam o elemento selecionado são exibidos e realçados na caixa de diálogo e na janela Exibição de gráficos

O PC-DMIS exibe na área da **Lista de elementos** da caixa de diálogo todos os componentes do elemento ou elementos selecionados, realçando-os. Você pode excluir ou adicionar qualquer dos componentes dos elementos marcando ou desmarcando o componente na lista.

3. Clique no botão **Criar** para criar o elemento construído com base nos componentes selecionados.



Elemento construído, criado com base em componentes selecionados na Lista de elementos

3. Use a tabela acima para selecionar os elementos na lista **Elemento** com base no método selecionado.
4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Slot interno/externo" nessa documentação.
5. Se escolher um dos métodos de melhor ajuste, selecione a opção **2D** ou **3D**. Para mais detalhes, veja o tópico "Slot 2D/3D" nessa documentação.
6. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
7. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição de um exemplo de Construção de slot é:

```
feature_name=FEAT/SLOT,TOG1,TOG2,TOG3
THEO/x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec,width,length
ACTL/x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec,width,length
CONSTR/TOG4,TOG5,TOG6,TOG7,feat_1,feat_2, …
```

O relatório atual exibe tudo em maiúsculas.

TOG1 = CARTESIANO ou POLAR

TOG2 = OUT ou IN

TOG3 = SIM ou NÃO

TOG4 = SLOT (ou outro tipo de construção)

TOG5 = REDONDO ou QUADRADO

TOG6 = CÍRCULOS ou BF ou BFRE ou PROJ

TOG7 = 2D ou 3D (Aparece somente se TOG6 for BF ou BFRE)

Slot interno / externo

As opções **interno** e **externo** ordenam ao PC-DMIS que construa o slot como interno ou externo.

- Se selecionar **Interno**, o PC-DMIS constrói o slot como interno.
- Se selecionar **Externo**, o PC-DMIS constrói o slot como externo.

Slot 2D / 3D

As opções **2D** e **3D** indicam ao PC-DMIS se deve construir o elemento como um slot 2D ou 3D. Essas opções são disponibilizadas se você selecionar a opção **Melhor ajuste** ou **Recomp. MA**.

- Se selecionar **2D**, o PC-DMIS constrói o slot, projetando-o no plano de trabalho.
- Se selecionar **3D**, o PC-DMIS constrói um plano de melhor ajuste a partir das entradas. Essas entradas então são projetadas para o plano e um slot construído é criado a partir dos pontos projetados.

Construção de um Slot círculo

O PC-DMIS define o slot redondo construído a partir de dois círculos pelo primeiro círculo selecionado. O PC-DMIS constrói o slot no mesmo plano do primeiro círculo. O

PC-DMIS também determina a largura do slot pelo diâmetro do primeiro círculo. O software somente usa o segundo círculo para determinar o comprimento do slot. O comprimento é a distância do centro do primeiro círculo ao centro do segundo círculo mais o diâmetro do primeiro.

Se os dois círculos de entrada não são co-planares, o PC-DMIS projeta o centro do segundo círculo de forma perpendicular no plano do primeiro círculo. O software calcula então a distância do centro do primeiro círculo ao centro projetado do segundo círculo.

Para construir um Slot redondo a partir de Círculos:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir slot** (**Inserir | Elemento | Slot | Construído**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Círculos**.
3. Na lista **Elemento**, selecione dois elementos círculo como entradas.
4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Slot interno/externo" nessa documentação.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**.

linha de comandos da janela Edição para a Slot redondo é:
`CONSTR/SLOT,CIRCLES,feat_1,feat_2`

Construção de um Slot Melhor ajustado ou Melhor ajustado recompensado

O Melhor ajuste (MA) e o Melhor ajuste recompensado (MARE) são construídos a partir de cinco ou mais elementos. O vetor do slot construído é normal (perpendicular) ao plano de trabalho. A construção MARE utiliza o centro da esfera combinado com o raio da sonda para computar o slot. A compensação é uma parte essencial do ajuste. A construção MA compensa os pontos medidos antes de fazer o ajuste.

A altura do slot do plano de trabalho é a média de todos os elementos de entrada.

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de

ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

Para construir um slot de melhor ajuste ou melhor ajuste recompensado:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir slot** (**Inserir | Elemento | Slot | Construído**).
2. Na lista **Método**, selecione as opções **Melhor ajuste** ou **Melhor ajuste recompensado** (mostradas como **Melhor ajuste** ou **MA recomp**).
3. Na lista **Elemento**, selecione pelo menos quatro elementos. Eles podem ser de qualquer tipo.
4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Slot interno/externo" nessa documentação.
5. Selecione a õpção **2D** ou **3D**. Para mais detalhes, veja o tópico "Slot 2D/3D" nessa documentação.
6. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
7. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para o Slot de melhor ajuste ou Melhor ajuste recompensado é:
`CONSTR/SLOT,BF (ou BFRE),feat_1,feat_2, ...`

Construindo um slot de projeto

Similar a um Círculo projetado, o PC-DMIS pode criar um elemento de slot projetado em um plano especificado.

Para construir um slot projetado:

1. Abra a caixa diálogo **Construir slot redondo** (**Inserir | Elemento | Construído | Slot redondo**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Projeção**.
3. Na lista **Elemento**, selecione dois elementos. O primeiro deve ser um slot. O segundo deve ser um plano.

4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Slot interno/externo" nessa documentação.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**. O slot é construído projetado no plano especificado.

A linha de comando da janela Edição para o Slot projetado é:
`CONSTR/SLOT,ROUND,PROJ,feat_1,feat_2, ...`

Construção de um elemento Slot derivado

Similar a um círculo derivado, você pode construir um slot redondo derivado convertendo qualquer elemento para um slot. O PC-DMIS usa a opção Derivar da caixa de diálogo **Construir slot redondo** para construir o slot no centroide do elemento de entrada.

Diretrizes para quando você constrói um slot derivado:

- O software usa o diâmetro ou a largura do elemento de entrada como a largura do slot.
- O software usa o comprimento do elemento de entrada como o comprimento do slot.
- Se o diâmetro ou a largura do elemento de entrada é 0 (zero), a largura do slot é o diâmetro da sonda.
- Se o comprimento do elemento de entrada é 0 (zero), o comprimento do slot é definido para três vezes o diâmetro da sonda.
- O software usa o vetor de um elemento de linha como o vetor do ângulo do slot; o software usa o vetor de qualquer outro tipo de elemento como o vetor da superfície do slot.

Para construir um slot redondo derivado:

1. Abra a caixa diálogo **Construir slot redondo** (**Inserir | Elemento | Construído | Slot redondo**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Derivado**.
3. Na lista **Elemento**, selecione um elemento de qualquer tipo.
4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Slot interno/externo" nessa documentação.

5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para a Slot redondo derivado é:

```
CONSTR/SLOT,REDONDO,DERIVADO,feat_1,DEPENDENTE
```

Construção de um Slot redondo extraído

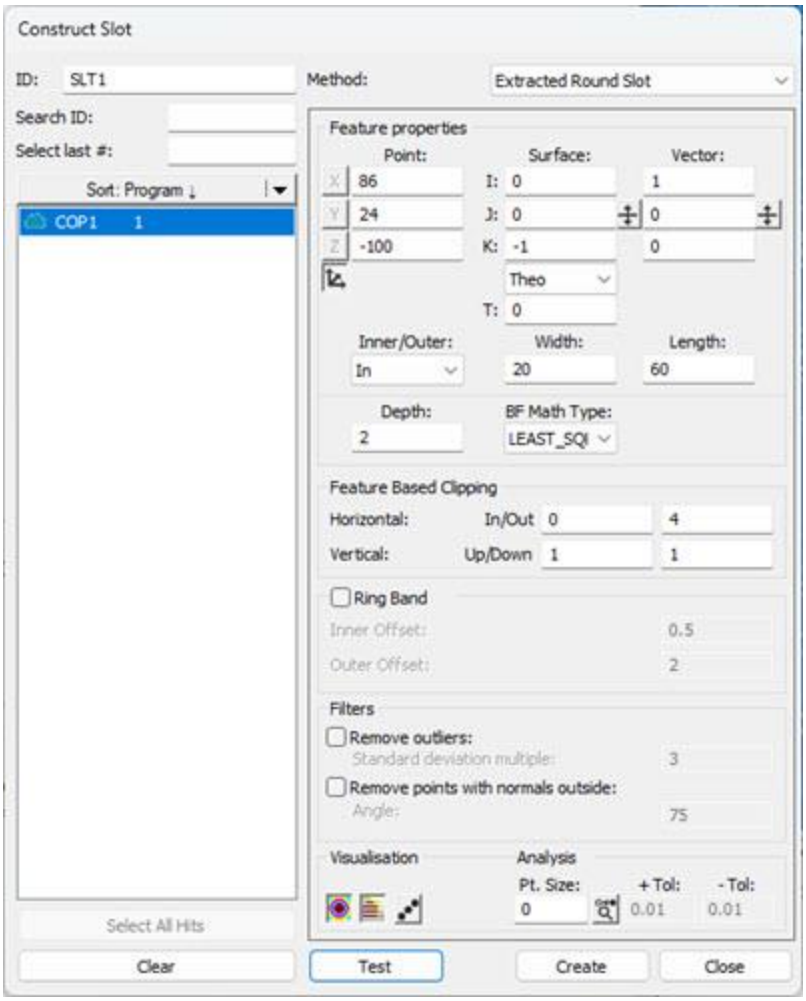
Para mais detalhes sobre extração de elementos automáticos de uma malha, consulte o tópico "Extração de elementos automáticos de uma malha" na documentação do PC-DMIS Laser.

Para mais detalhes sobre extração de elementos automáticos de uma nuvem de pontos (COP), consulte o tópico "Extração de elementos automáticos de uma nuvem de pontos" na documentação do PC-DMIS Laser.

Você pode construir um slot redondo que é extraído de uma varredura de nuvem de pontos (COP) ou malha.

Para fazer isso, siga estes passos:

1. Certifique-se de que a rotina de medição tem um comando de nuvem de pontos (COP) ou malha.
2. Abra a caixa de diálogo **Construção de Slot** (**Inserir | Elemento | Construído | Slot redondo**) ou através da barra de ferramentas **Elementos construídos** (**Visualizar | Barras de ferramentas | Elementos construídos**).



Caixa de diálogo Construir slot - Opção Slot redondo extraído

3. Na lista **Método**, marque a opção **Slot redondo extraído**.
4. Na área **Referência**, escolha a COP ou malha de onde deseja extrair o slot redondo.
5. Clique no modelo do CAD ou no dado para definir a localização nominal, ou na seção **Pontos** da área **Propriedades do elemento**, digite a localização nominal nas caixas **X**, **Y** e **Z**.
6. Na seção **Superfície** da área **Propriedades do elemento**, defina o vetor de superfície nas caixas **I**, **J** e **K**. Na seção **Ângulo**, digite os valores do ângulo vetorial correspondente. Você pode usar a lista **Tipo de espessura do material** e a caixa **T** abaixo dela para digitar o valor da espessura do material. Para mais detalhes, veja o tópico "Uso de espessura" nessa documentação.

   Você pode usar estes controles para executar as funções associadas:

Inverter vetores

Polar/Cartesiano

Para mais informações sobre esses controles, consulte o tópico referente na seção "Área Propriedades dos elementos" do capítulo "Criação de elementos automáticos" na documentação do PC-DMIS Core.

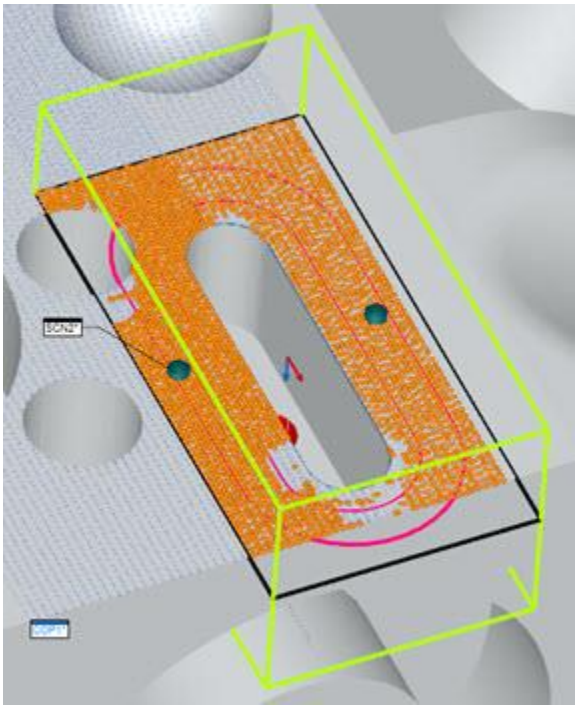
7. Selecione na lista **Interno/Externo** se o slot redondo extraído é do tipo interno ou externo.
8. Digite a largura e o comprimento do slot redondo nas respectivas caixas. O valor de **Largura** define a largura do slot redondo e o valor de **Comprimento** define o comprimento do lado mais longo do slot redondo.
9. Digite o valor de **Profundidade**. O parâmetro Depth controla o local do ponto focal de laser em relação ao diâmetro externo do slot redondo (slots redondos externos) ou o eixo central do slot redondo (slots redondos internos). Isso permite que você controle como as faixas do laser incidem sobre a superfície do slot redondo especificando quão longe ou quão perto o laser está da superfície do slot redondo. Uma profundidade de 0 (zero) faz com que este elemento seja calculado na altura do plano de superfície, usando dados encontrados à profundidade mais baixa possível do plano de superfície. Uma profundidade de qualquer outro valor faz com que o software faça um cálculo em tal profundidade.
10. Na lista **Técnica matemática MA**, selecione o tipo de algoritmo Melhor ajuste a ser usado para construir o slot redondo. As opções disponíveis são:

MÍNIMO_QDR
Mínimos quadrados – Esse tipo de cálculo proporciona um método de ajuste no qual a distância radial quadrada média dos pontos de dados até o slot redondo é minimizada. A raiz quadrada dessa quantidade é a distância da Raiz Quadrada Média (RMS). Como a distância RMS é baseada em uma média, alguns pontos podem estar além da distância RMS do slot redondo computado.

MÁXIMO_INSC
Máximo inscrito – Para slots internos, esse tipo de cálculo gera um slot com o maior volume possível dentro dos dados. Primeiro, o PC-DMIS computa uma slot Mínimo circunscrito e é necessário que o centro do slot Máximo inscrito esteja dentro dele. Não use este tipo de cálculo para arcos de menos de 90 graus.

MÍNIMO_CIRCSC

Mínimo circunscrito – Para slots externos, esse tipo de cálculo gera um slot com o menor volume possível que contém os dados de entrada (ou elementos de entrada). Essa opção poderia ser utilizada ao medir um pino que se ajustasse a um elemento emparceirado. O elemento resultante seria o menor slot no qual o elemento emparceirado se encaixaria. Não use este tipo de cálculo para arcos de menos de 180 graus.



Exemplo de um slot redondo construído extraído mostrando os pontos candidatos

11. Na área **Recorte com base no elemento** , defina os valores de **Horizontal interno/externo** e **Horizontal** e os valores de **Vertical para cima/baixo** e **Vertical**. Esses valores definem as dimensões para a região verde da zona de extração. Leve em consideração a variabilidade da peça ao definir a zona de extração.
12. Se deseja definir os deslocamentos da Faixa do anel, clique na caixa de seleção **Faixa do anel** e digite os valores de **Deslocamento interno** e **Deslocamento externo**. Para detalhes sobre como a **Faixa do anel** funciona, consulte o tópico "Parâmetros Ring Band" na documentação do PC-DMIS Laser.
13. Se deseja filtrar determinados pontos de valores extremos, na área **Filtros**, marque a caixa de seleção **Remover valores extremos** e defina **Vários desvios padrão** para determinar quais pontos o PC-DMIS deve excluir como valores extremos.

14. Se você quiser filtrar de modo a não considerar os pontos fora de um ângulo máximo de incidência, na área **Filtros**, marque a caixa de seleção **Remover pontos com normais fora do limite** e digite o valor na caixa **Ângulo** (ângulo máximo de incidência).

O filtro Ângulo máximo de incidência foi inicialmente gerado para comparar a direção de incidência do laser (que é mais ou menos a orientação do sensor a laser) à normal estimada dos pontos segregados. Para elementos a laser em 3D (Cilindro, Plano, Esfera, Ponto de superfície e Cone automático a laser, e Cilindro, Plano, Espera, Ponto de superfície e Cone extraído construído), o filtro compara agora a normal estimada do ponto da nuvem de pontos à normal nominal do elemento, o que melhora consideravelmente os resultados. Os elementos a laser em 2D permanecem inalterados, usando o método legado de filtro de ângulo de incidência.

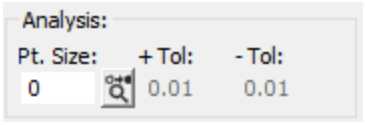
Para detalhes sobre a área **Filtros**, consulte o tópico "Filtros" na documentação do PC-DMIS Laser.

15. Na seção **Visualização**, o PC-DMIS fornece opções para executar a função descrita:

Ferramentas de visualização lig./desl. - Esse botão alterna a exibição das ferramentas de visualização coloridas. Para mais informações, consulte "Entenda as ferramentas de visualização".

Mostrar/Ocultar pontos segregados - Esse botão alterna a exibição dos pontos que o software passa para o sistema do extrator de elemento com base nas configurações atuais.

Mostrar/ocultar os pontos medidos - Esse botão alterna a exibição dos pontos medidos. Ele permanece desativado (cinza) até você clicar em **Testar** ou **Criar**. Para mais informações, consulte o tópico Mostrar pontos medidos, na documentação do PC-DMIS Core.



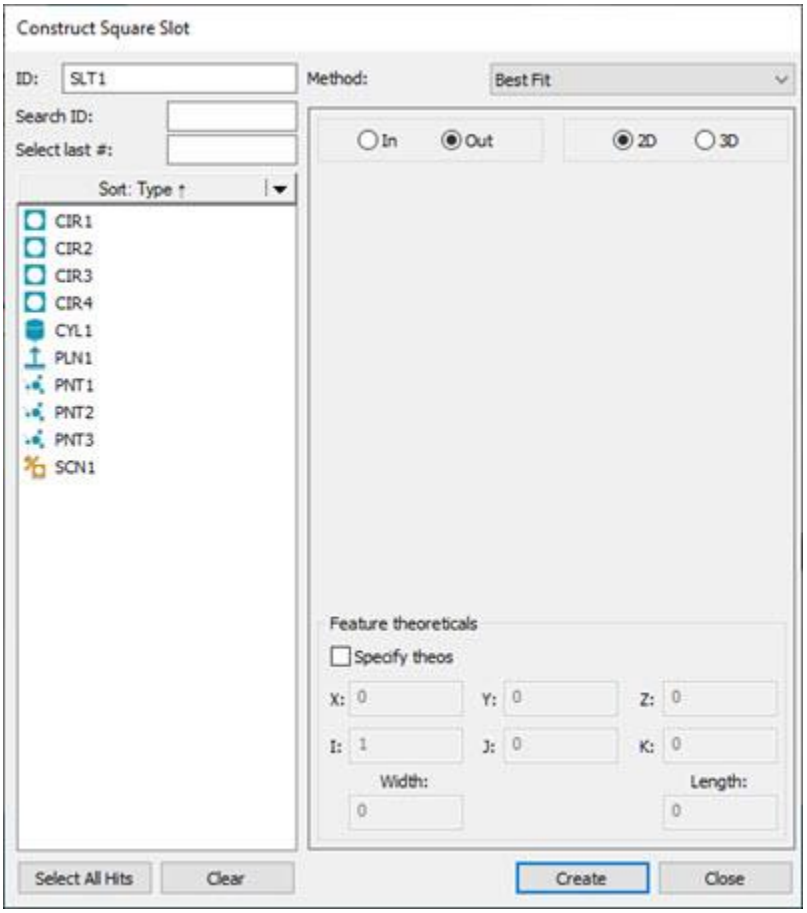
- A área **Análise** permite determinar como cada toque/ponto medido é exibido. Para mais informações, consulte o tópico Área Analise, na documentação do PC-DMIS Core.

16. Clique no botão **Testar** para testar a criação de um elemento e pré-visualizar os dados dimensionais desse elemento antes de você o criar. O PCDMIS executa uma medição utilizando os parâmetros atuais. Você pode alterar os parâmetros e clicar em **Testar** repetidamente até alcançar uma medição aceitável. Depois, quando você clica em **Criar**, o software converte o elemento temporário em um elemento normal na rotina de medição.
17. Clique no botão **Criar**. Com base nos parâmetros especificados na caixa de diálogo, o PC-DMIS analisa os pontos candidatos, retorna (ou extrai) cada um dos pontos medidos e os projeta na superfície.

    O PC-DMIS cria o comando na janela Edição:

```
SLT1 =ELEM/SLOT_REDONDO,CARTESIANO,INT,MÍNIMO_QDR
    TEÓR/<70,15.9,0>,<0,0,-1>,<0,-1,0>,6,26
    MED/<70,15.9,0>,<0,0,-1>,<0,-1,0>,6,26
    PROFUNDIDADE=0
    ESPESS_TEÓR,0
    RECORTE HORIZONTAL=7,RECORTE VERTICAL=9,RECORTE
    INTERNO HORIZONTAL=0
    FAIXAANEL=LIG,DESLOCAMENTO
    INTERNO=2,DESLOCAMENTO EXTERNO=5
    USAR REMOÇÃO DE VALORES EXTREMOS=LIG,0
    REMOVER PONTOS COM NORMAIS FORA DO LIMITE=LIG,1
    CONSTR/SLOT,REDONDO,EXTRAÍDO,COP1
```

Construção de um elemento Slot quadrado



Caixa de diálogo Construir slot quadrado

A tabela a seguir mostra as entradas do slot e as definições do editor.

Tipo de elemento construído	Símbolo da janela Edição	Número de elementos de entrada requeridos	Elemento primário	Elemento secundário	Comentários
Slot quadrado de melhor ajuste	MA	5 ou mais	-	-	Constrói um slot de melhor ajuste utilizando as entradas fornecidas. Veja

					na observação a seguir as entradas recomendadas.
Slot quadrado de melhor ajuste recompensado	MARE	5 ou mais	-	-	Constrói um Slot recompensado de melhor ajuste utilizando as entradas fornecidas. Veja na observação a seguir as entradas recomendadas.
Slot quadrado projetado	PROJ	2	Slot	Plano	Constrói um slot quadrado projetado no plano.
Slot quadrado convertido	DERIVADO	1	Qualquer um	-	Constrói um slot quadrado no centroide do elemento de entrada.
Slot quadrado extraído	SLOT_QUADRADO_EXTRAÍDO	1	COP ou Malha	-	Constrói um slot quadrado extraído do objeto COP ou Malha na altura ou no diâmetro especificado.

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de

ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

Se você seleciona tipos de elementos inadequados, o PC-DMIS exibe esta mensagem na barra de status:

"Não é possível construir [elemento]. Combinação de elementos de entrada não aceita."

Para construir um slot quadrado:

1. Abra a caixa diálogo **Construir slot quadrado** (**Inserir | Elemento | Construído | Slot quadrado**).
2. Na lista **Método**, selecione o método da elipse construída. As opções disponíveis são:
    - Melhor ajuste
    - MA com recomp.
    - Projeção
    - Fundido
    - Slot quadrado extraído

Se você seleciona o método **Melhor ajuste** ou **MA recomp** (Melhor ajuste recompensado) para esse elemento, o PC-DMIS permite que você clique no botão **Selecionar todos os toques** para criar a construção a partir de toques individuais dos elementos de entrada em vez dos seus centroides.

Se um número grande de pontos estiver envolvido (cerca de 10.000 ou mais), o PC-DMIS mostrará uma mensagem perguntando se você está certo de que deseja prosseguir, pois isso levará algum tempo para ser concluído.

Mensagem PC-DMIS

ATENÇÃO! A seleção de um número grande de toques pode levar algum tempo

Deseja continuar assim mesmo?

Clique em **Sim** para proceder, ou em **Não** para anular o processo. Você pode marcar a caixa de seleção **Não perguntar novamente** para que essa mensagem não volte a aparecer.

Se você clicar em **Sim**, outra mensagem similar à mostrada abaixo será exibida para informar você de que o PC-DMIS está gerando os elementos a partir dos pontos de toque.

PLN1 - Anular a operação

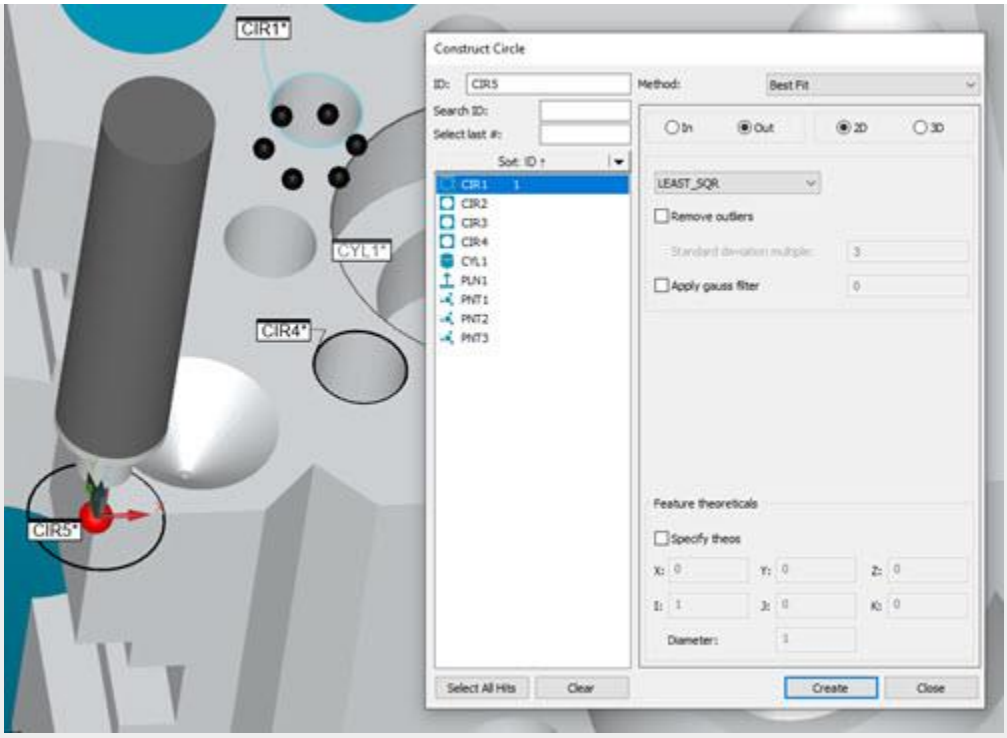
Interromper

Uma vez criados todos os elementos construídos, a mensagem desaparecerá.

Você pode clicar no botão **Anular** a qualquer momento para interromper o processo. Todos os elementos criados até esse ponto são listados na área **Lista de elementos** da caixa de diálogo.

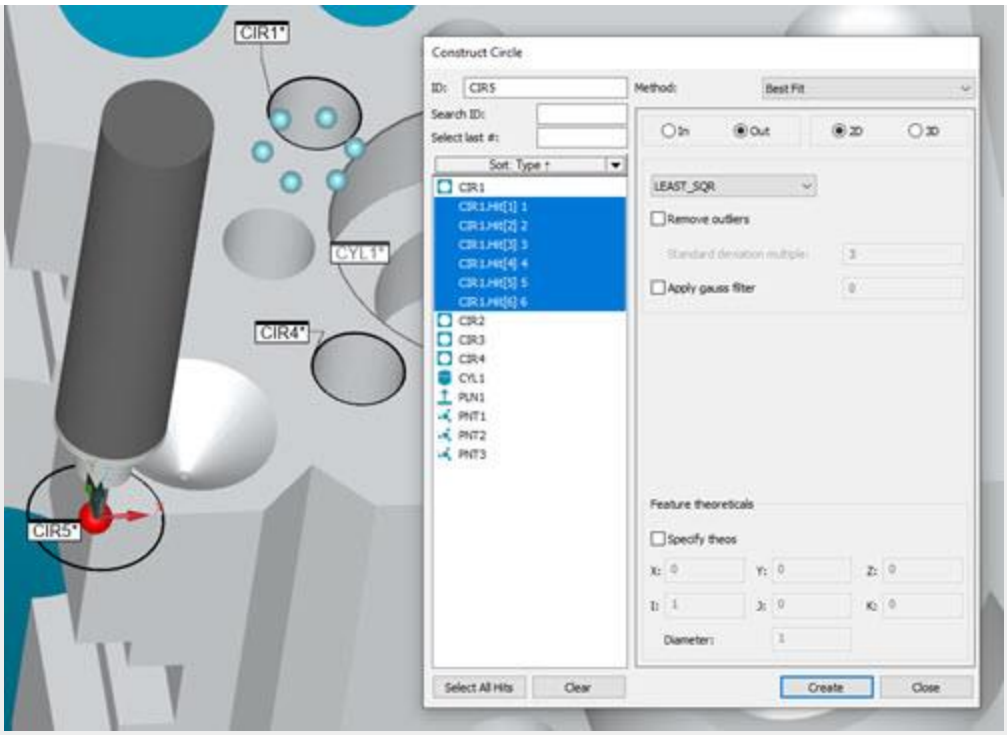
Para criar elementos construídos a partir dos toques individuais dos elementos de entrada, faça o seguinte:

1. Na **Lista de elementos**, selecione o elemento (ou elementos) que deseja usar para criar o elemento construído.



Exemplo mostrando um elemento selecionado antes de o botão Selecionar todos os toques ser clicado.

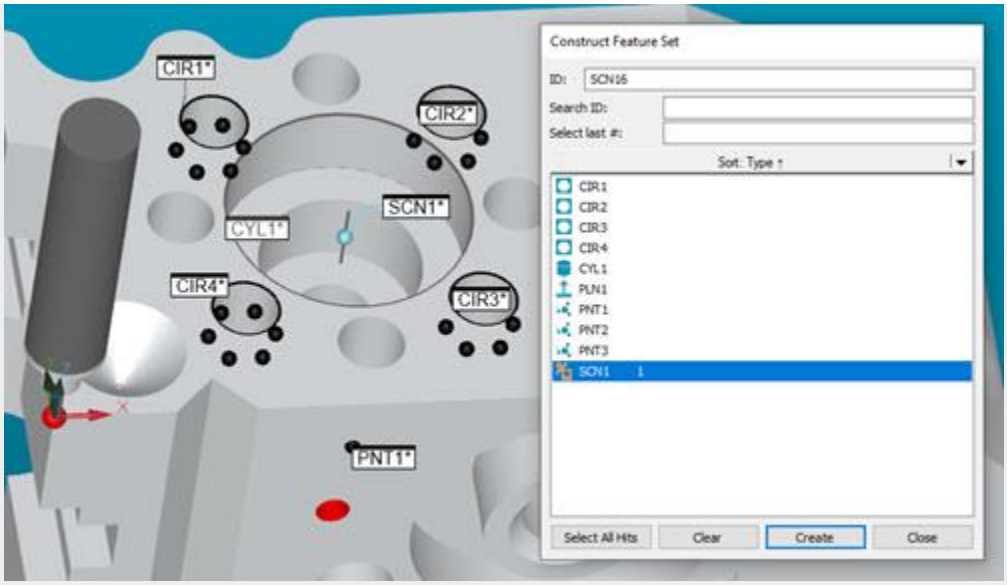
2. Clique no botão **Selecionar todos os toques** para exibir todos os componentes que formam os elementos selecionados.



Os componentes que formam o elemento selecionado são exibidos e realçados na caixa de diálogo e na janela Exibição de gráficos

O PC-DMIS exibe na área da **Lista de elementos** da caixa de diálogo todos os componentes do elemento ou elementos selecionados, realçando-os. Você pode excluir ou adicionar qualquer dos componentes dos elementos marcando ou desmarcando o componente na lista.

3. Clique no botão **Criar** para criar o elemento construído com base nos componentes selecionados.

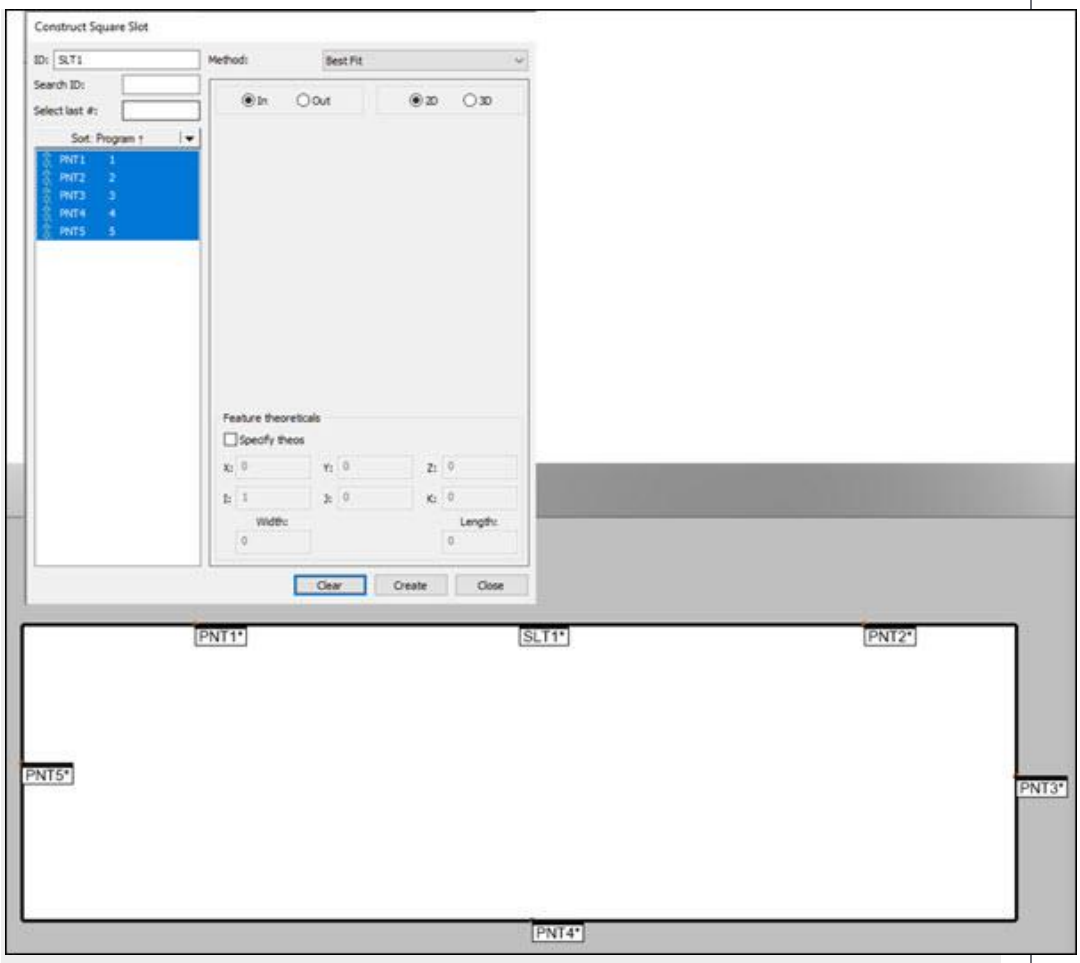


Elemento construído, criado com base em componentes selecionados na Lista de elementos

3. Use a tabela acima para selecionar os elementos na lista **Elemento** com base no método selecionado.

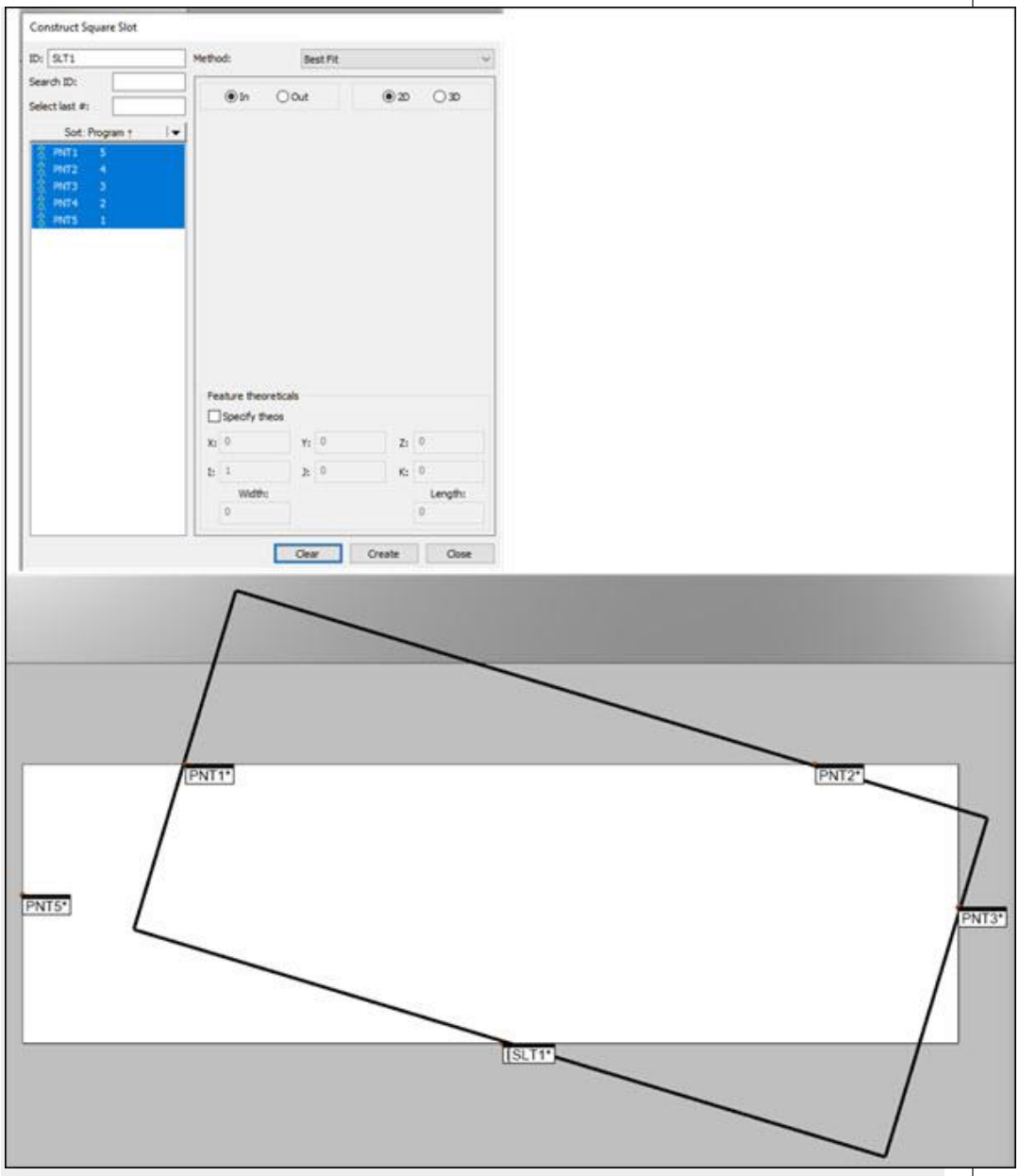
Lembre-se de que a ordem em que você seleciona os elementos na lista determina a orientação (SH ou SAH) do slot quadrado construído. Veja os exemplos abaixo.

Exemplo de uma ordem correta de seleção



Exemplo mostrando a ordem correta da seleção de elementos para orientar o slot a partir do primeiro e segundo pontos, e determinar o comprimento e a largura corretos.

Exemplo de uma ordem incorreta de seleção



Exemplo de uma ordem incorreta de seleção, que determina uma orientação errada e um comprimento e largura incorretos.

4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, consulte o tópico "Slot interno / externo" na documentação do PC-DMIS Core.

5. Se você escolher um dos métodos de melhor ajuste, selecione a opção **2D** ou **3D**. Para mais detalhes, consulte o tópico "Slot 2D / 3D" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
7. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição de um exemplo de construção de slot é:

```
feature_name=FEAT/SLOT,TOG1,TOG2,TOG3
THEO/x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec,width,length
ACTL/x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec,width,length
CONSTR/TOG4,TOG5,TOG6,TOG7,feat_1,feat_2, …
```

O relatório atual exibe tudo em maiúsculas.

TOG1 = CARTESIANO ou POLAR

TOG2 = OUT ou IN

TOG3 = SIM ou NÃO

TOG4 = SLOT (ou outro tipo de construção)

TOG5 = REDONDO ou QUADRADO

TOG6 = BF ou BFRE ou PROJ

TOG7 = 2D ou 3D (Aparece somente se TOG6 for BF ou BFRE)

Slot quadrado interno/externo

As opções **interno** e **externo** ordenam ao PC-DMIS que construa o slot como interno ou externo.

- Se selecionar **Interno**, o PC-DMIS constrói o slot como interno.

- Se selecionar **Externo**, o PC-DMIS constrói o slot como externo.

Slot quadrado 2D/3D

As opções **2D** e **3D** indicam ao PC-DMIS se deve construir o elemento como um slot 2D ou 3D. Essas opções são disponibilizadas se você selecionar a opção **Melhor ajuste** ou **Recomp. MA**.

- Se selecionar **2D**, o PC-DMIS constrói o slot, projetando-o no plano de trabalho.
- Se selecionar **3D**, o PC-DMIS constrói um plano de melhor ajuste a partir das entradas. Essas entradas então são projetadas para o plano e um slot construído é criado a partir dos pontos projetados.

Construção de um Slot quadrado de Melhor ajuste ou Melhor ajuste recompensado

O Melhor ajuste (MA) e o Melhor ajuste recompensado (MARE) são construídos a partir de cinco ou mais elementos. O vetor do slot construído é normal (perpendicular) ao plano de trabalho. A construção MARE utiliza o centro da esfera combinado com o raio da sonda para computar o slot. A compensação é uma parte essencial do ajuste. A construção MA compensa os pontos medidos antes de fazer o ajuste.

A altura do slot do plano de trabalho é a média de todos os elementos de entrada.

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

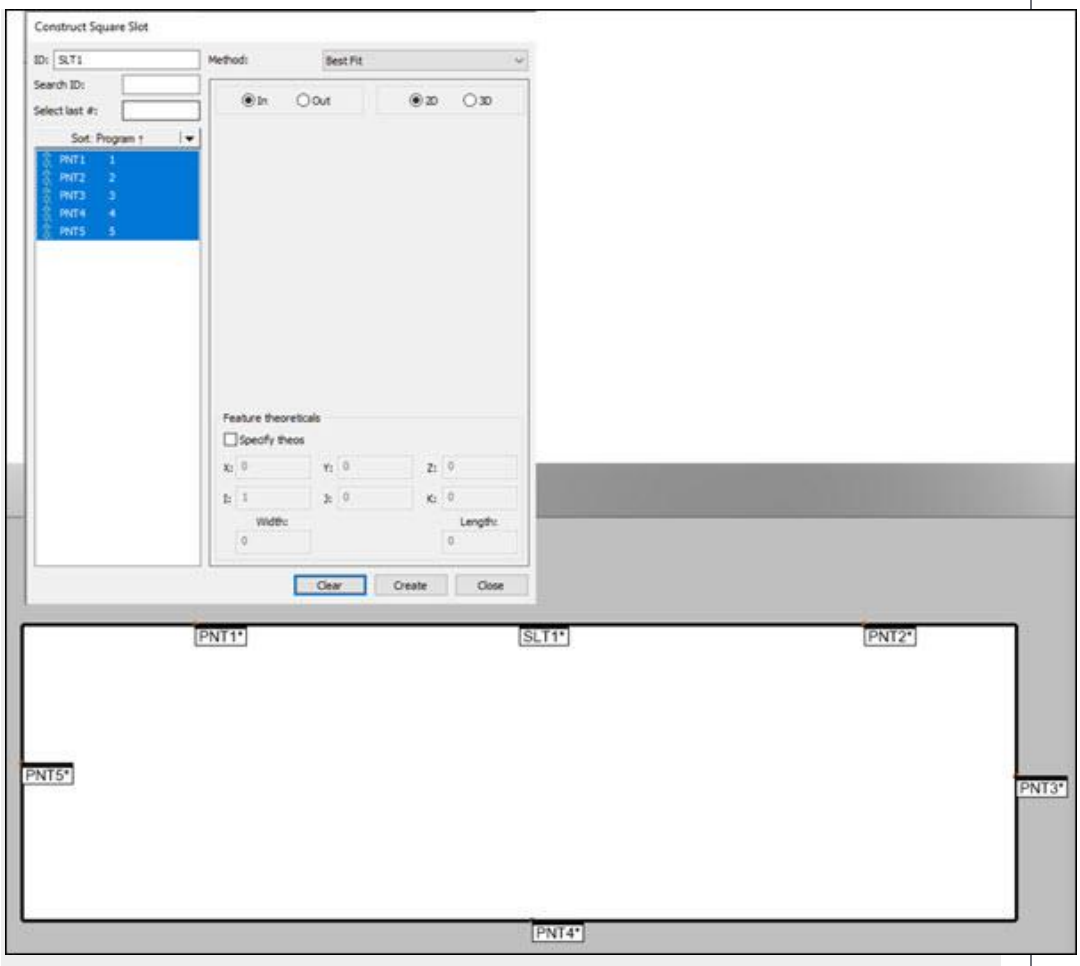
Para construir um slot quadrado de melhor ajuste ou melhor ajuste recompensado:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir slot** (**Inserir | Elemento | Slot | Construído**).
2. Na lista **Método**, selecione as opções **Melhor ajuste** ou **Melhor ajuste recompensado** (mostradas como **Melhor ajuste** ou **MA recomp**).

3. Na lista **Elemento**, selecione pelo menos cinco elementos.

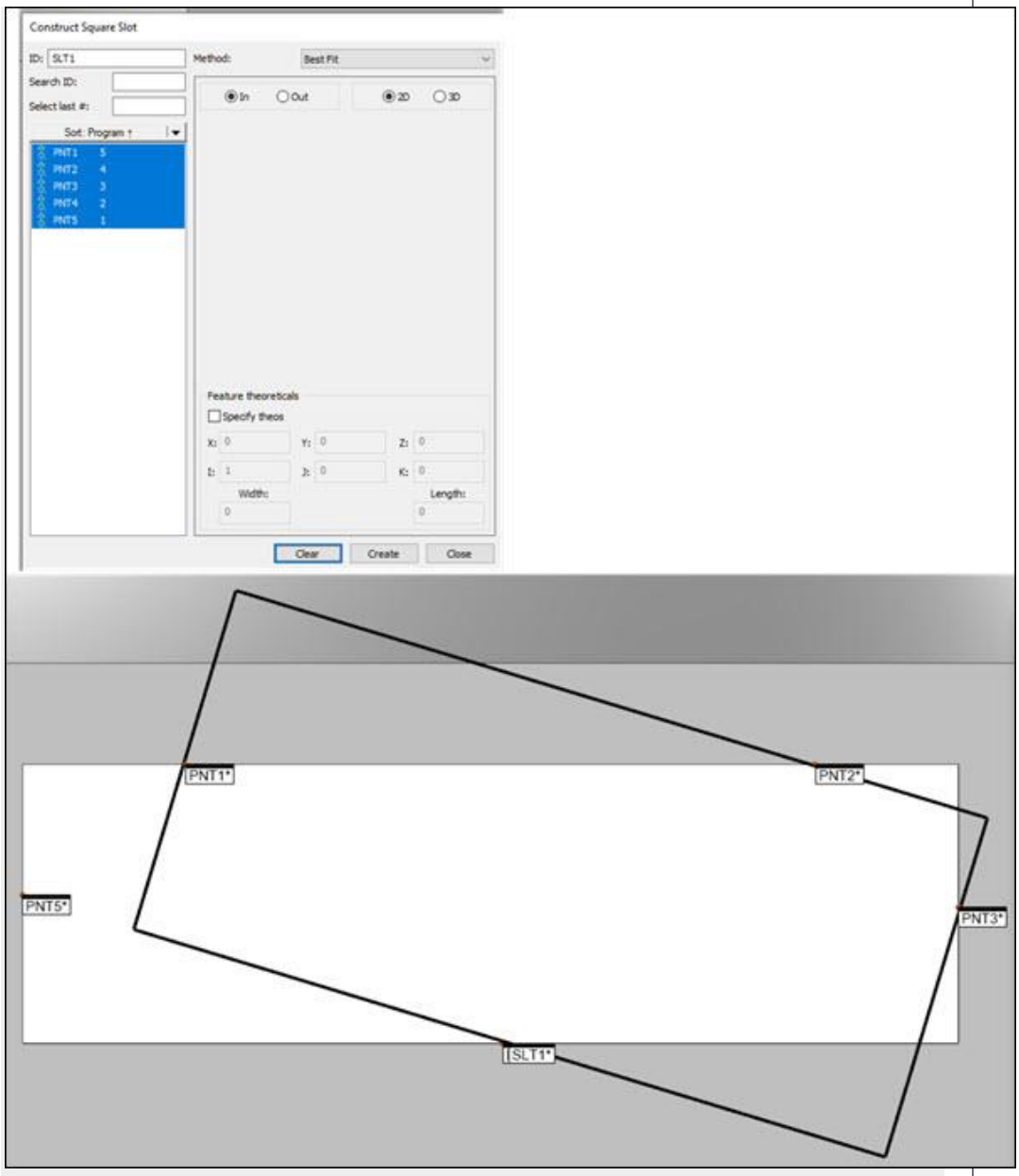
Lembre-se de que a ordem em que você seleciona os elementos na lista determina a orientação (SH ou SAH) do slot quadrado construído. Veja os exemplos abaixo.

Exemplo de uma ordem correta de seleção



Exemplo mostrando a ordem correta da seleção de elementos para orientar o slot a partir do primeiro e segundo pontos, e determinar o comprimento e a largura corretos.

Exemplo de uma ordem incorreta de seleção



Exemplo de uma ordem incorreta de seleção, que determina uma orientação errada e um comprimento e largura incorretos.

4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Slot quadrado interno/externo" nessa documentação.

5. Selecione a opção **2D** ou **3D**. Para mais detalhes, veja o tópico "Slot quadrado 2D/3D" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
7. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para o Slot Melhor ajustado ou Melhor ajustado recompensado é:

```
CONSTR/SLOT,MA (ou MARE),elem_1,elem_2, …
```

Construindo um slot quadrado de projeto

Similar a um Círculo projetado, o PC-DMIS pode criar um elemento de slot projetado em um plano especificado.

Para construir um slot quadrado projetado:

1. Abra a caixa diálogo **Construir slot quadrado** (**Inserir | Elemento | Construído | Slot quadrado**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Projetado**.
3. Na lista **Elemento**, selecione dois elementos. O primeiro deve ser um slot. O segundo deve ser um plano.
4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Slot quadrado interno/externo" nessa documentação.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**. O slot é construído projetado no plano especificado.

A linha de comando da janela Edição para o Slot quadrado projetado é:
```
CONSTR/SLOT,SQUARE,PROJ,feat_1,feat_2, ...
```

Construção de um Slot quadrado derivado

Similar a um círculo derivado, você pode construir um slot quadrado derivado convertendo qualquer elemento para um slot. Usando a opção Derivar da caixa de

diálogo **Construir slot quadrado**, o PC-DMIS constrói o slot no centroide do elemento de entrada.

Diretrizes para quando você constrói um slot derivado:

- O software usa o diâmetro ou a largura do elemento de entrada como a largura do slot.
- O software usa o comprimento do elemento de entrada como o comprimento do slot.
- Se o diâmetro ou a largura do elemento de entrada é 0 (zero), a largura do slot é o diâmetro da sonda.
- Se o comprimento do elemento de entrada é 0 (zero), o comprimento do slot é definido para três vezes o diâmetro da sonda.
- O software usa o vetor de um elemento de linha como o vetor do ângulo do slot; o software usa o vetor de qualquer outro tipo de elemento como o vetor da superfície do slot.

Para construir um slot quadrado derivado:

1. Abra a caixa diálogo **Construir slot quadrado** (**Inserir | Elemento | Construído | Slot quadrado**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Derivado**.
3. Na lista **Elemento**, selecione um elemento de qualquer tipo.
4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Slot interno/externo" nessa documentação.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para a Slot quadrado derivado é:

```
CONSTR/SLOT,QUADRADO,DERIVADO,feat_1,DEPENDENTE
```

Construção de um Slot quadrado extraído

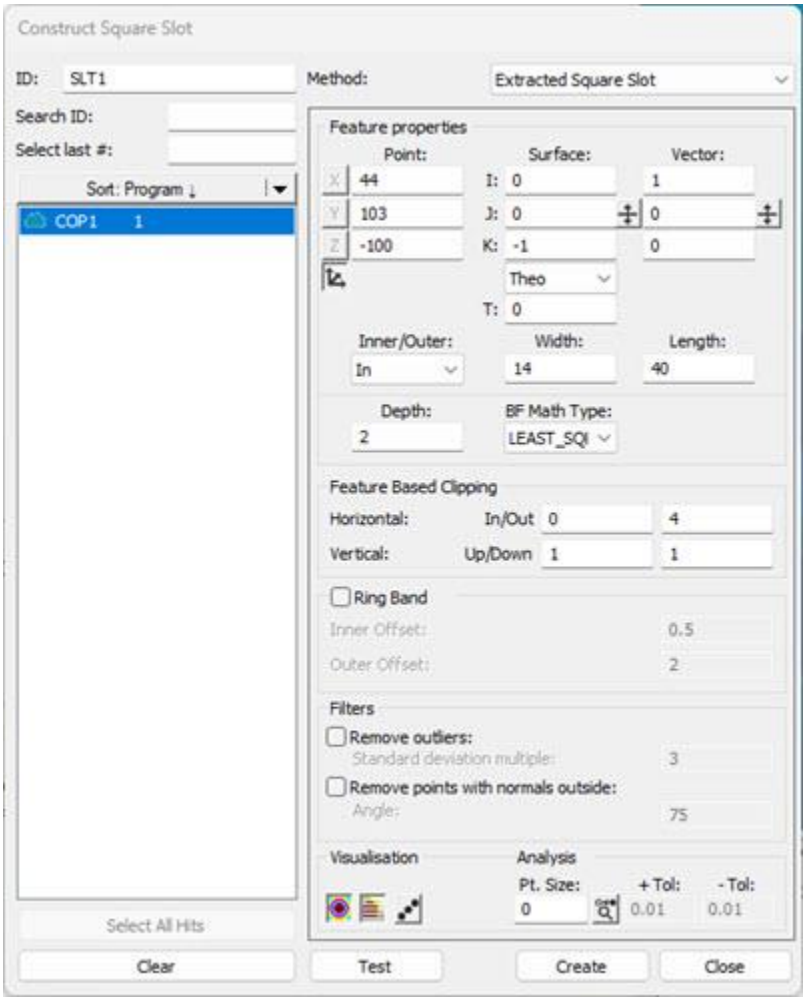
Para mais detalhes sobre extração de elementos automáticos de uma malha, consulte o tópico "Extração de elementos automáticos de uma malha" na documentação do PC-DMIS Laser.

Para mais detalhes sobre extração de elementos automáticos de uma nuvem de pontos (COP), consulte o tópico "Extração de elementos automáticos de uma nuvem de pontos" na documentação do PC-DMIS Laser.

Você pode construir um slot quadrado que é extraído de uma varredura de nuvem de pontos (COP) ou malha.

Para fazer isso, siga estes passos:

1. Certifique-se de que a rotina de medição tem um comando de nuvem de pontos (COP) ou malha.
2. Abra a caixa de diálogo **Construção de Slot quadrado** (**Inserir | Elemento | Construído | Slot quadrado**) ou através da barra de ferramentas **Elementos construídos** (**Visualizar | Barras de ferramentas | Elementos construídos**).



Caixa de diálogo Construção de Slot quadrado- Slot quadrado extraído

3. Na lista **Método**, marque a opção **Slot quadrado extraído**.
4. Na área **Referência**, escolha a COP ou malha de onde deseja extrair o slot quadrado.
5. Clique no modelo do CAD ou no dado para definir a localização nominal, ou na seção **Pontos** da área **Propriedades do elemento**, digite a localização nominal nas caixas **X**, **Y** e **Z**.
6. Na seção **Superfície** da área **Propriedades do elemento**, defina o vetor de superfície nas caixas **I**, **J** e **K**. Na seção **Ângulo**, digite os valores do ângulo vetorial correspondente. Você pode usar a lista **Tipo de espessura do material** e a caixa **T** abaixo dela para digitar o valor da espessura do material. Para mais detalhes, veja o tópico "Uso de espessura" nessa documentação.

Você pode usar estes controles para executar as funções associadas:

Inverter vetores

Polar/Cartesiano

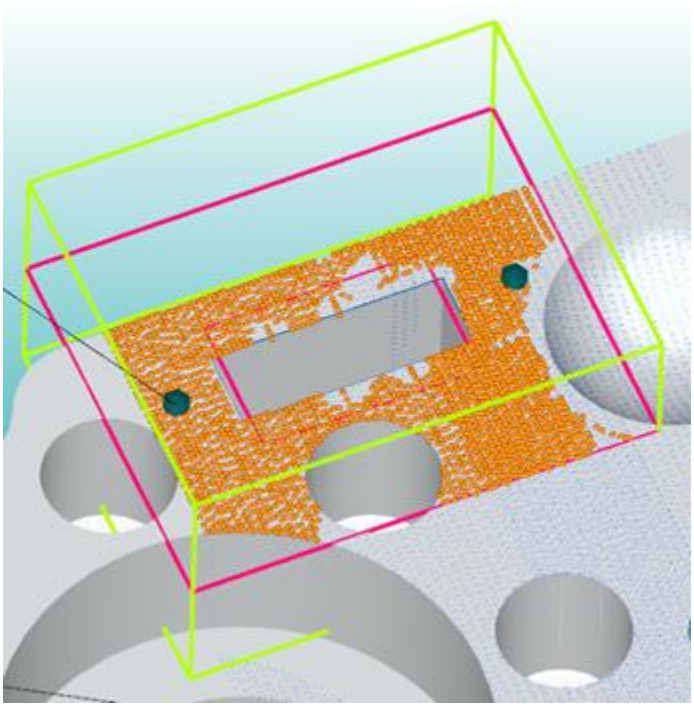
Para mais informações sobre esses controles, consulte o tópico referente na seção "Área Propriedades dos elementos" do capítulo "Criação de elementos automáticos" na documentação do PC-DMIS Core.

7. Selecione na lista **Interno/Externo** se o slot quadrado extraído é do tipo interno ou externo.
8. Digite a largura e o comprimento do slot quadrado nas respectivas caixas. O valor de **Largura** define a largura do slot quadrado e o valor de **Comprimento** define o comprimento do lado mais longo do slot quadrado.
9. Digite o valor de **Profundidade**. O parâmetro Depth controla o local do ponto focal de laser em relação ao diâmetro externo do slot quadrado (slots quadrados externos) ou o eixo central do slot quadrado (slots quadrados internos). Isso permite que você controle como as faixas do laser incidem sobre a superfície do slot quadrado especificando quão longe ou quão perto o laser está da superfície do slot quadrado. Uma profundidade de 0 (zero) faz com que este elemento seja calculado na altura do plano de superfície, usando dados encontrados à profundidade mais baixa possível do plano de superfície. Uma profundidade de qualquer outro valor faz com que o software faça um cálculo em tal profundidade.
10. Na lista **Técnica matemática MA**, selecione o tipo de algoritmo Melhor ajuste a ser usado para construir o slot quadrado. As opções disponíveis são:

MÍNIMO_QDR
Mínimos quadrados – Esse tipo de cálculo proporciona um método de ajuste no qual a distância radial quadrada média dos pontos de dados até o slot quadrado é minimizada. A raiz quadrada dessa quantidade é a distância da Raiz Quadrada Média (RMS). Como a distância RMS é baseada em uma média, alguns pontos podem estar além da distância RMS do slot quadrado computado.

MÁXIMO_INSC
Máximo inscrito – Para slots internos, esse tipo de cálculo gera um slot com o maior volume possível dentro dos dados. Primeiro, o PC-DMIS computa uma slot Mínimo circunscrito e é necessário que o centro do slot Máximo inscrito esteja dentro dele. Não use este tipo de cálculo para arcos de menos de 90 graus.

MÍNIMO_CIRCSC
Mínimo circunscrito – Para slots externos, esse tipo de cálculo gera um slot com o menor volume possível que contém os dados de entrada (ou elementos de entrada). Essa opção poderia ser utilizada ao medir um pino que se ajustasse a um elemento emparceirado. O elemento resultante seria o menor slot no qual o elemento emparceirado se encaixaria. Não use este tipo de cálculo para arcos de menos de 180 graus.



Exemplo de um Slot quadrado construído extraído mostrando os pontos candidatos

11. Na área **Recorte com base no elemento** , defina os valores de **Horizontal interno/externo** e **Horizontal** e os valores de **Vertical para cima/baixo** e **Vertical**. Esses valores definem as dimensões para a região verde da zona de extração. Leve em consideração a variabilidade da peça ao definir a zona de extração.
12. Se deseja definir os deslocamentos da Faixa do anel, clique na caixa de seleção **Faixa do anel** e digite os valores de **Deslocamento interno** e **Deslocamento externo**. Para detalhes sobre como a **Faixa do anel** funciona, consulte o tópico "Parâmetros Ring Band" na documentação do PC-DMIS Laser.
13. Se deseja filtrar determinados pontos de valores extremos, na área **Filtros**, marque a caixa de seleção **Remover valores extremos** e defina **Vários desvios padrão** para determinar quais pontos o PC-DMIS deve excluir como valores extremos.

14. Se você quiser filtrar de modo a não considerar os pontos fora de um ângulo máximo de incidência, na área **Filtros**, marque a caixa de seleção **Remover pontos com normais fora do limite** e digite o valor na caixa **Ângulo** (ângulo máximo de incidência).

O filtro Ângulo máximo de incidência foi inicialmente gerado para comparar a direção de incidência do laser (que é mais ou menos a orientação do sensor a laser) à normal estimada dos pontos segregados. Para elementos a laser em 3D (Cilindro, Plano, Esfera, Ponto de superfície e Cone automático a laser, e Cilindro, Plano, Espera, Ponto de superfície e Cone extraído construído), o filtro compara agora a normal estimada do ponto da nuvem de pontos à normal nominal do elemento, o que melhora consideravelmente os resultados. Os elementos a laser em 2D permanecem inalterados, usando o método legado de filtro de ângulo de incidência.

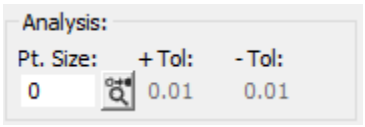
Para detalhes sobre a área **Filtros**, consulte o tópico "Filtros" na documentação do PC-DMIS Laser.

15. Na seção **Visualização**, o PC-DMIS fornece opções para executar a função descrita:

Ferramentas de visualização lig./desl. - Esse botão alterna a exibição das ferramentas de visualização coloridas. Para mais informações, consulte "Entenda as ferramentas de visualização".

Mostrar/Ocultar pontos segregados - Esse botão alterna a exibição dos pontos que o software passa para o sistema do extrator de elemento com base nas configurações atuais.

Mostrar/ocultar os pontos medidos - Esse botão alterna a exibição dos pontos medidos. Ele permanece desativado (cinza) até você clicar em **Testar** ou **Criar**. Para mais informações, consulte o tópico Mostrar pontos medidos, na documentação do PC-DMIS Core.



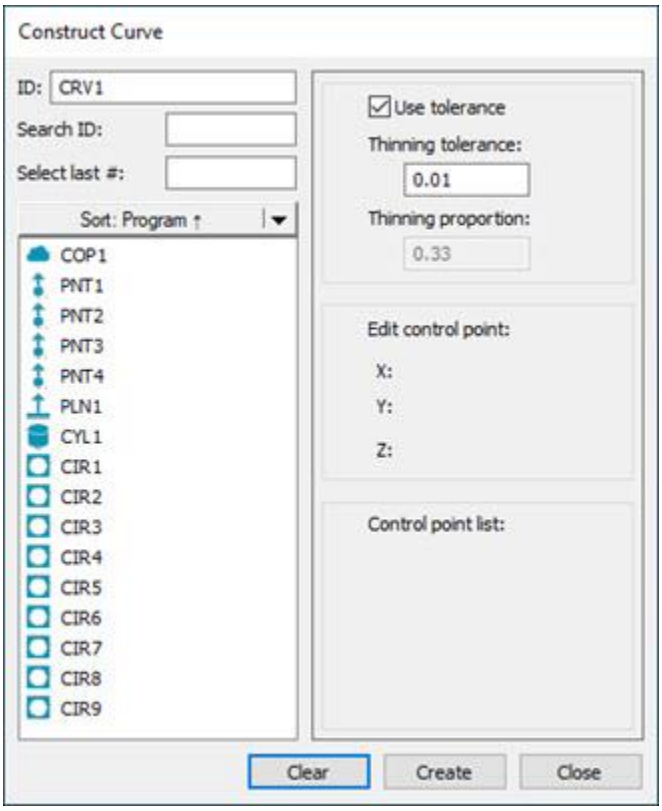
- A área **Análise** permite determinar como cada toque/ponto medido é exibido. Para mais informações, consulte o tópico Área Analise, na documentação do PC-DMIS Core.

16. Clique no botão **Testar** para testar a criação de um elemento e pré-visualizar os dados dimensionais desse elemento antes de você o criar. O PCDMIS executa uma medição utilizando os parâmetros atuais. Você pode alterar os parâmetros e clicar em **Testar** repetidamente até alcançar uma medição aceitável. Depois, quando você clica em **Criar**, o software converte o elemento temporário em um elemento normal na rotina de medição.
17. Clique no botão **Criar**. Com base nos parâmetros especificados na caixa de diálogo, o PC-DMIS analisa os pontos candidatos, retorna (ou extrai) cada um dos pontos medidos e os projeta na superfície.

    O PC-DMIS cria o comando na janela Edição:

```
SLT1        =ELEM/SLOT_QUADRADO,CARTESIANO,INTERNO,MÍ
NIMO_QDR
             TEÓR/<56.303,53.462,0>,<0,0,1>,<1,0,0>,5
,15
             MED/<56.152,53.463,0>,<0,0,1>,<0.999733,
-0.0231079,0>,5.123,15.343
             PRODUND=50
             TEÓR_ESPESSURA,0
             RECORTE HORIZONTAL=7,RECORTE
VERTICAL=9,RECORTE HORIZONTAL INTERNO=0
             FAIXAANEL=LIG,DESLOC INTERNO=2,DESLOC
EXTERNO=10
USAR REMOÇÃO DE VALORES EXTREMOS=LIG,1
             REMOVER PONTOS COM NORMAIS FORA DO
LIMITE=LIG,0.5
             CONSTR/SLOT,QUADRADO,EXTRAÍDO,COP1
```

Construção de uma Curva



Caixa de diálogo Construir curva

Estão disponíveis dois tipos de curvas construídas (Curvas independentes e Curvas dependentes) disponíveis no PC-DMIS. A tabela a seguir exibe as duas curvas e suas entradas necessárias. Todas as curvas requerem um conjunto como entrada. O conjunto pode ser medido, construído ou uma varredura. O conjunto de entrada deve conter pelo menos quatro elementos (ou pontos de entrada, no caso de uma varredura).

Tipo de elemento construído	O Símbolo da janela Edição	Número de conjuntos de entrada requeridos	Conjunto de entrada	Comentários
Curva dependente	DEPENDENTE	1	Conjunto que contém pelo menos 4 entradas	A Curva é atualizada conforme a

				entrada é alterada. Editar uma curva altera uma curva dependente de uma curva independente.
Curva independente	INDEPENDENTE	1	Conjunto que contém pelo menos 4 entradas	Utiliza o elemento de entrada apenas para construção. Você pode editar manualmente os pontos de controle da curva.

A linha de comandos da janela Edição de um exemplo de Construção de Curva utilizando um *tipo de curva dependente* é:

```
nome_elemento=ELEM/CURVA, DEPENDENTE,
núm_pontos_controle, núm_elementos_entrada,
parâmetro_dispersão
CONSTR/CURVE,INPUT_TYPE, input_id
```

Para um tipo de curva independente, a linha de comandos da janela Edição é:

```
nome_elemento=ELEM/CURVA, INDEPENDENTE,
núm_pontos_controle, núm_elementos_entrada,
parâmetro_dispersão
CONSTR/CURVE,
```

num_control_points = Esse é o número de pontos de controle que definem a curva. Uma quantidade maior de pontos de controle permite que a curva passe mais próxima dos elementos, porém em excesso podem causar comportamentos inesperados

num_input_feats = Esse é o número de elementos que a curva está tentando ajustar.

Esses dois parâmetros não são editáveis na janela Edição.

input_id = Essa é a ID do conjunto que contém os elementos a serem ajustados.

parâmetro_redução = Para informações sobre parâmetros de redução, consulte o tópico "Parâmetros de redução" na documentação do PC-DMIS Core.

O Editar relatório exibe tudo em maiúsculas.

Construção de uma Curva Dependente / Independente

Se você seleciona tipos de elementos inadequados, o PC-DMIS exibe esta mensagem na barra de status:

"Não é possível construir [elemento]. Combinação de elementos de entrada não aceita."

Para construir uma curva:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir curva** (**Inserir | Elemento | Construído | Curva**).
2. Na lista **Elemento**, selecione o conjunto desejado.
3. Marque a caixa de seleção **Usar tolerância** e defina o valor na caixa **Tolerância de dispersão**. Atualize o valor de **Proporção de dispersão** se necessário. Para mais detalhes, veja o tópico "Parâmetros de dispersão" nessa documentação.
4. Edite os pontos de controle se necessário. Para mais detalhes, veja o tópico "Edição do ponto de controle" nessa documentação.
5. Clique no botão **Criar**.

Todas as curvas construídas começam como curva DEPENDENTE e devem ser criadas a partir de uma única entrada ou conjunto. Tal conjunto pode ser um desses três tipos:

- Um conjunto medido

- Um conjunto construído
- Uma varredura que contenha uma única linha de pontos. (Consulte "Construção de um Conjunto de elementos".)

O conjunto de entrada deve conter pelo menos quatro elementos ou pontos (no caso de uma varredura).

A curva resultante depende da ordem de adição dos elementos ao conjunto (primeiro ao último).

É possível também construir uma curva simplesmente selecionando vários elementos na caixa de listagem do elemento em vez de selecionar um conjunto construído a partir da lista. Nesse caso, o campo `INPUT_TYPE` do comando estará vazio ao exibir o comando na janela Edição.

Os parágrafos a seguir descrevem as opções para a construção de uma curva.

Parâmetros de dispersão (Tolerância de dispersão ou Proporção de dispersão)

É possível utilizar um de dois tipos de parâmetros de diminuição: Tolerância de diminuição ou Proporção de diminuição. A caixa de seleção **Usar tolerância** nas caixas de diálogo **Construir superfície** e **Construir curva** (**Inserir | Elemento | Construído | Superfície** e **Inserir | Elemento | Construído | Curva**, respectivamente) permite que você alterne entre tolerância e proporção:

- *Tolerância de diminuição* controla a tensão (ou exatidão) do ajuste da curva ou superfície. As tolerâncias de dispersão válidas estão no intervalo de 0,0 a 5,0, sendo que o padrão é 0,01. Quanto menor a tolerância de dispersão, mais próxima a curva passa pelos centróides dos elementos incluídos no conjunto de entrada. Se a tolerância de dispersão for 0,0, a curva ou a superfície passará por todos os centróides. Uma tolerância de diminuição maior resultará em uma curva ou superfície com menos flutuações (à custa de não estar situado próximo dos elementos do conjunto de entrada). Para visualizá-la, construa uma curva ou superfície e, em seguida, altere a tolerância de entrada e veja como sua forma é alterada.
- *Proporção de diminuição*, alternadamente, pode ser utilizada para controlar a qualidade do ajuste. As proporções de dispersão válidas estão no intervalo de 0,0 a 1,0, sendo que o padrão é 0,33. A proporção de dispersão determina o

número de graus de liberdade disponível no ajuste da curva ou superfície para os centróides. Na extremidade inferior de 0, o algoritmo tentará ajustar uma linha reta ou um plano aos centróides. Em 1, será computado um ajuste que passa por todos os centróides.

Para tornar uma curva DEPENDENTE em uma curva INDEPENDENTE (para que não seja mais associada ao conjunto de entrada):

1. Abra a janela Edição (**Visualizar | Janela Edição**).
2. Selecione o elemento de curva construído.
3. Navegue para o campo DEPENDENTE desse elemento.
4. Pressione F7. Ela será alterada de DEPENDENTE para INDEPENDENTE.

Você pode alterar a forma da curva editando seus pontos de controle.

Editar Ponto de controle

Se você selecionar uma curva pré-existente, a caixa de diálogo **Construir curva** (**Inserir | Elemento | Construído | Curva**) também contém uma lista de pontos de controle dentro da **lista Pontos de controle**. Selecione um dos pontos de controle. O PC-DMIS coloca os valores correspondentes nas caixas **X**, **Y** e **Z** para que você possa editá-los.

Para editar esses pontos de controle:

1. Certifique-se de que já existe um elemento de curva.
2. Abra a janela Edição (**Visualizar | Janela Edição**).
3. Selecione a curva na janela Edição.
4. Pressione F9 para ativar a caixa de diálogo **Construir curva**.
5. Selecione o ponto de controle a ser alterado na **lista Pontos de controle**. Para mais detalhes, veja o tópico "Lista de pontos de controle" nessa documentação.
6. Edite os componentes individuais X, Y, Z do ponto.
7. Clique no botão **OK**.

Então, a curva é atualizada para refletir as alterações.

Se você editar os pontos de controle de uma curva dependente, ela se torna automaticamente uma curva independente, porque não se baseia mais no conjunto de entrada.

Lista de Pontos de controle

A opção **Lista Pontos de controle** na caixa de diálogo **Construir curva** (**Inserir | Elemento | Construído | Curva**) somente fica visível quando há uma curva existente associada à caixa de diálogo. Se existir uma curva e você desejar editar seu pontos de controle, a **lista Pontos de controle** exibe todos os pontos de controle dessa curva.

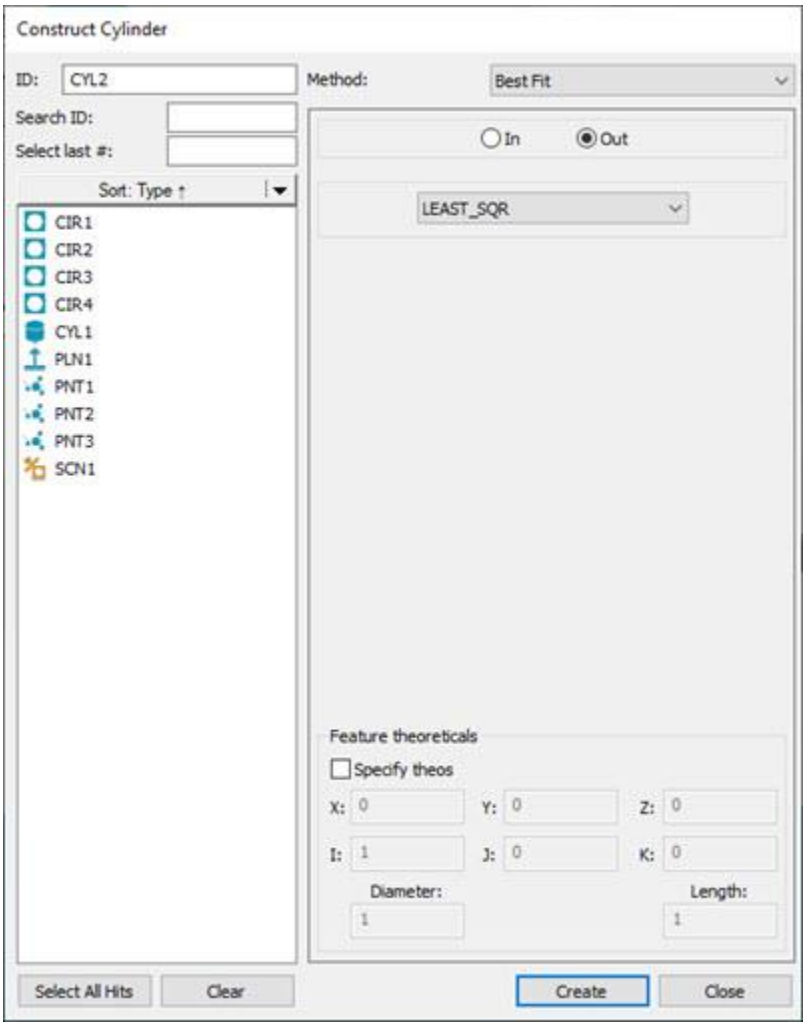
Determinação do Comprimento entre dois pontos em uma Varredura

Para determinar o comprimento entre dois pontos em uma varredura, faça o seguinte:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir curva** (**Inserir | Elemento | Construído | Curva**).
2. Selecione uma varredura anteriormente criada para a entrada.
3. Clique no botão **Criar**. O PC-DMIS insere uma curva construída na janela Edição.
4. Na janela Edição (**Exibir | Janela Edição**), no modo Comando, localize a última linha do bloco de códigos da curva construída:
   `CONSTR/CURVA`
5. Pressione a tecla Tab no teclado até o PC-DMIS realçar a ID da varredura selecionada para ser utilizada como entrada.
6. Altere a ID da entrada para utilizar pontos específicos da varredura digitando `SCN1.HITS[n..m]` em que SCN1 representa a ID da varredura e n e m representam uma gama entre dois pontos (ou toques) na varredura. Por exemplo, se desejar obter o comprimento entre os toques 50 e 80 da varredura com uma ID de SCN12, digite `SCN12.HITS[50..80]`.
7. Crie uma Dimensão do local e utilize a curva construída como entrada. Utilize a dimensão para informar o eixo C (C de Comprimento). As dimensões de local, então, exibem o comprimento da ranhura entre os dois toques especificados.

Se as etapas 4, 5 e 6 forem omitidas, o PC-DMIS informa todo o comprimento da varredura (ou curva).

Construção de um elemento Cilindro



Caixa de diálogo Construir cilindro

O PC-DMIS proporciona diversos métodos para construir um cilindro. A tabela a seguir lista os vários tipos de cilindros construídos, com suas entradas necessárias. Alguns elementos podem não requerer entradas, enquanto outros podem requerer seis ou mais. O termo "Qualquer" na tabela a seguir indica que a construção pode tomar qualquer tipo de elemento como entrada para a construção. O PC-DMIS permite que os elementos sejam selecionados em qualquer ordem.

Tipo de elemento construído	Símbolo da janela Edição	Número de elementos de entrada requeridos	Elemento primário	Elemento secundário	Comentários
Cilindro DCC	-	-	-	-	Consulte "Construção automática de cilindro".
Cilindro melhor ajustado	BF	Pelo menos 6 entradas são necessárias. Veja observações abaixo.	-	-	Constrói um cilindro de melhor ajuste usando as entradas fornecidas.
Cilindro melhor ajustado recomp.	BFRE	Pelo menos 6 entradas são necessárias. (1 deve ser um ponto) Veja as observações a seguir.	-	-	Constrói um cilindro de melhor ajuste usando as entradas fornecidas.
Cilindro derivado	DERIVADO	1	Qualquer um	-	Constrói um cilindro no centroide do elemento de entrada
Projeto de cilindro	PROJ	1 ou 2	Qualquer um	Plano	Um elemento de entrada projeta o

					cilindro no plano de trabalho.
Cilindro invertido	REV	1	Cilindro, cone, linha, slot	-	Constrói um cilindro com um vetor invertido.
Cilindro extraído	CIL_EXTRAÍDO	1	COP ou Malha	-	Constrói um cilindro extraído do objeto COP ou Malha na altura ou no diâmetro especificado.

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

Você pode construir cilindros de melhor ajuste e cilindros recompensados de melhor ajuste a partir de dois círculos. Os círculos de entrada devem ser do tipo Melhor ajuste construído (BF) / Melhor ajuste recompensado (BFRE) ou Círculos medidos. A quantidade total de toques em cada círculo deve ser pelo menos três.

Se você seleciona tipos de elementos inadequados, o PC-DMIS exibe esta mensagem na barra de status:

"Não é possível construir [elemento]. Combinação de elementos de entrada não aceita."

Para construir um cilindro:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir cilindro** (**Inserir | Elemento | Construído | Cilindro**).
2. Na lista **Método**, selecione o método do cilindro construído. As opções disponíveis são:
   - Cilindro Melhor ajustado ou Melhor ajustado recompensado
   - Cilindro derivado
   - Cilindro projetado
   - Cilindro com direção invertida
   - Cilindro DCC
   - Cilindro extraído

Se você seleciona o método **Melhor ajuste** ou **MA recomp** (Melhor ajuste recompensado) para esse elemento, o PC-DMIS permite que você clique no botão **Selecionar todos os toques** para criar a construção a partir de toques individuais dos elementos de entrada em vez dos seus centroides.

Se um número grande de pontos estiver envolvido (cerca de 10.000 ou mais), o PC-DMIS mostrará uma mensagem perguntando se você está certo de que deseja prosseguir, pois isso levará algum tempo para ser concluído.

Mensagem PC-DMIS

ATENÇÃO! A seleção de um número grande de toques pode levar algum tempo

Deseja continuar assim mesmo?

Clique em **Sim** para proceder, ou em **Não** para anular o processo. Você pode marcar a caixa de seleção **Não perguntar novamente** para que essa mensagem não volte a aparecer.

Se você clicar em **Sim**, outra mensagem similar à mostrada abaixo será exibida para informar você de que o PC-DMIS está gerando os elementos a partir dos pontos de toque.

PLN1 - Anular a operação

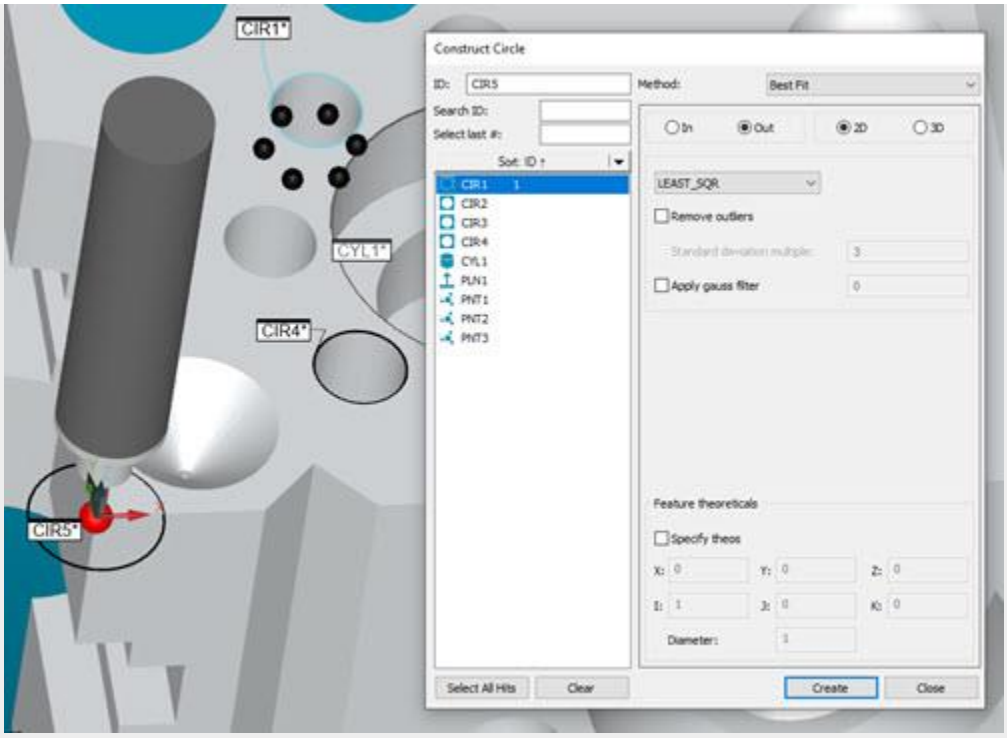
Interromper

Uma vez criados todos os elementos construídos, a mensagem desaparecerá.

Você pode clicar no botão **Anular** a qualquer momento para interromper o processo. Todos os elementos criados até esse ponto são listados na área **Lista de elementos** da caixa de diálogo.

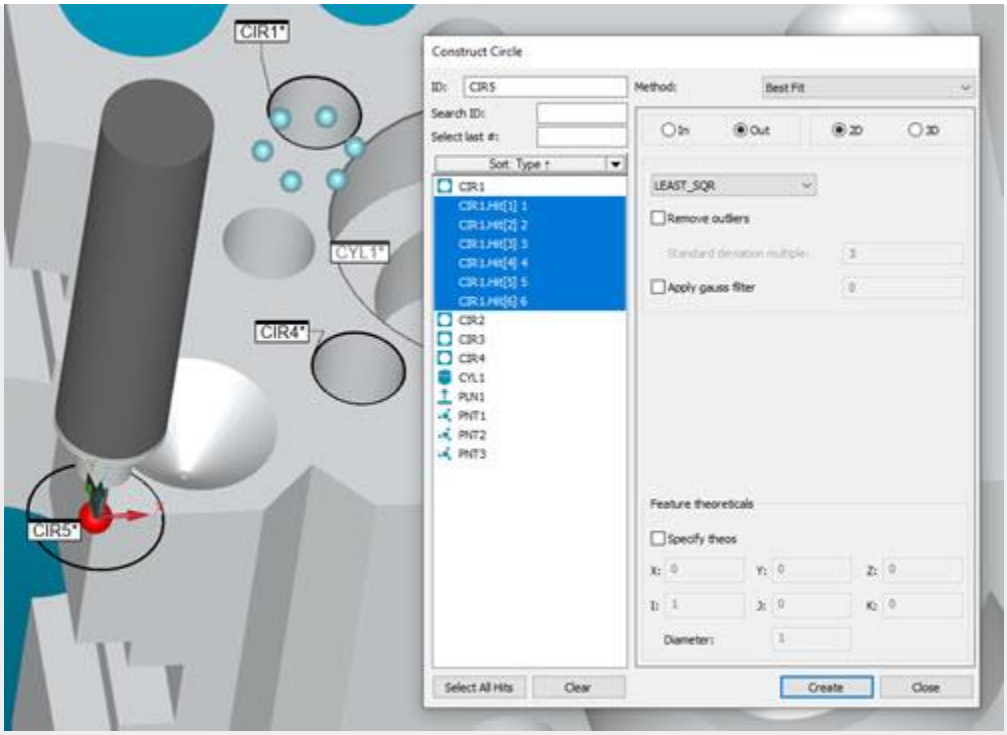
Para criar elementos construídos a partir dos toques individuais dos elementos de entrada, faça o seguinte:

1. Na **Lista de elementos**, selecione o elemento (ou elementos) que deseja usar para criar o elemento construído.



Exemplo mostrando um elemento selecionado antes de o botão Selecionar todos os toques ser clicado.

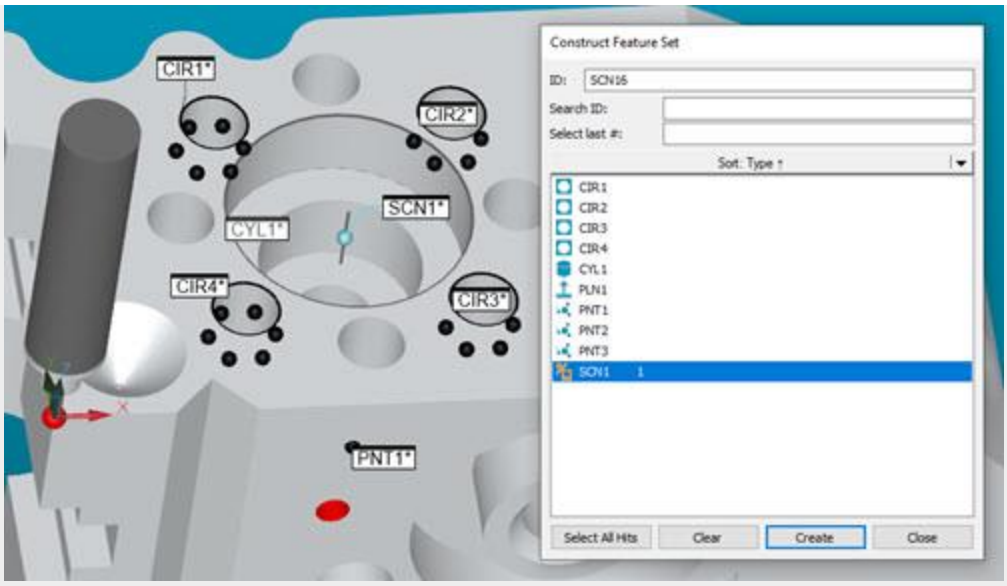
2. Clique no botão **Selecionar todos os toques** para exibir todos os componentes que formam os elementos selecionados.



Os componentes que formam o elemento selecionado são exibidos e realçados na caixa de diálogo e na janela Exibição de gráficos

O PC-DMIS exibe na área da **Lista de elementos** da caixa de diálogo todos os componentes do elemento ou elementos selecionados, realçando-os. Você pode excluir ou adicionar qualquer dos componentes dos elementos marcando ou desmarcando o componente na lista.

3. Clique no botão **Criar** para criar o elemento construído com base nos componentes selecionados.



Elemento construído, criado com base em componentes selecionados na Lista de elementos

3. Use a tabela acima para selecionar os elementos na lista **Elemento** com base no método selecionado.
4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Cilindro interno/externo" nessa documentação.
5. Se você selecionou o método Melhor ajuste ou Melhor ajuste recompensado na lista **Tipo de melhor ajuste**, selecione o tipo de algoritmo de melhor ajuste a ser usado. Para mais detalhes, veja o tópico "Tipo de melhor ajuste" nessa documentação.
6. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
7. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para um exemplo de Construção de cilindro seria:

```
nome_elemento=ELEM/CILÍNDRO,TOG1,TOG4,TOG5

TEÓR/coor_x,coor_y,coor_z,vet_i,vet_j,vet_k,diâm,comp

REAL/coor_x,coor_y,coor_z,vet_i,vet_j,vet_k,diâm,comp
```

CONSTR/*TOG2,TOG3,.....*

O Editar relatório exibe tudo em maiúsculas.

O método padrão de construção é o Automático. Essa opção determina automaticamente a melhor maneira de construir um cilindro utilizando o(s) elemento(s) de entrada. Consulte "Construção automática de Cilindro"

O texto a seguir é o formato básico para cilindros:

TOG1 = POLR ou RECT

TOG2 = CYLINDER

TOG3 = MA / MARE / CONVERT / PROJ / INV

TOG4 = INTERNA/EXTERNA

TOG5 = LEAST_SQR / MAX_INSC / MIN_CIRCSC / MIN_SEP / FIXED_RAD (somente para círculos BF e BFRE medidos)

comprimento = Esse valor é medido entre o primeiro círculo medido (três primeiros toques) e o ponto mais distante dos três primeiros toques.

As três primeiras linhas exibidas na janela Edição serão as mesmas para cilindros construídos. A quarta linha será ligeiramente diferente de acordo com o tipo de elemento que você está construindo. Você pode alternar entre os diferentes tipos de cilindros colocando o cursor sobre ALT3 e pressionando F7 ou F8. (Consulte Funções do teclado do modo Comando no capítulo Uso da janela Edição).

Quando dois ou mais elementos estiverem envolvidos, o PC-DMIS determinará automaticamente a ordem necessária dos elementos de entrada. Isso melhora a precisão do processo de medição.

Os tópicos a seguir descrevem as opções disponíveis para a construção de um cilindro:

Cilindro interno / externo

As opções **interno** e **externo** ordenam ao PC-DMIS que construa o cilindro como interno ou externo.

- Se selecionar **interno**, o PC-DMIS constrói o cilindro como interno.

- Se selecionar **externo**, o PC-DMIS constrói o cilindro como externo.

Construção de Cilindro automático

A lista seguinte indica o tipo de cilindro que o PC-DMIS constrói quando seleciona as entradas especificadas e escolhe o método **Automático**. A ordem dos elementos selecionados não importa. Se você escolhe um elemento de entrada incorreto, o PC-DMIS exibe uma mensagem de erro e não constrói automaticamente o tipo de elemento indicado.

Tenha em atenção que determinados padrões ou pontos, como duas linhas de três pontos uniformemente espaçados ou duas linhas de quatro pontos uniformemente espaçados, resultam em várias formas de construir ou medir um cilindro. O algoritmo de Melhor ajuste pode construir ou medir o cilindro usando uma solução inesperada. Para obter os melhores resultados, os cilindros medidos ou construídos devem utilizar um padrão de pontos que elimine soluções indesejadas.

Para permitir que o PC-DMIS determine automaticamente o melhor método de construção:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir cilindro** (**Inserir | Elemento | Construído | Cilindro**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Automático**.
3. Na lista **Elemento**, selecione os elementos desejados com base na tabela "Lista de elementos de entrada" a seguir.
4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Cilindro interno/externo" nessa documentação.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**.

Lista de elementos de entrada

Elemento(s) de entrada	Construções
Cinco ou mais elementos =	Cilindro melhor ajustado
Qualquer um Cilindro =	Cilindro invertido
Qualquer um Elemento (exceto cilindro ou conjunto) =	Cilindro derivado
Qualquer um Conjunto =	Cilindro melhor ajustado
Plano + Um elemento qualquer =	Projeto de cilindro

Construção de um Cilindro Melhor ajustado ou Melhor ajustado recompensado

Você pode construir um cilindro de melhor ajuste a partir de seis ou mais pontos. Os três primeiros pontos devem estar em uma seção transversal aproximadamente planar do cilindro normal para sua linha central. O PC-DMIS calcula um cilindro *mínimos quadrados* , sendo que para um o PC-DMIS minimiza a distância média quadrada a partir dos pontos de dados até o cilindro.

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

Tenha em atenção que determinados padrões ou pontos, como duas linhas de três pontos uniformemente espaçados ou duas linhas de quatro pontos uniformemente espaçados, resultam em várias formas de construir ou medir um cilindro. O algoritmo

de Melhor ajuste pode construir ou medir o cilindro usando uma solução inesperada. Para obter os melhores resultados, os cilindros medidos ou construídos devem utilizar um padrão de pontos que elimine soluções indesejadas.

Para construir um Cilindro de melhor ajuste ou Melhor ajustado recompensado:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir cilindro** (**Inserir | Elemento | Construído | Cilindro**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Melhor ajuste** ou **Melhor ajuste recompensado**.
3. Na lista **Elemento**, selecione os elementos de entrada escolhendo pelo menos dois elementos círculo adequados ou seis elementos de qualquer tipo.
   - *Para dois elementos de círculo*, eles *têm* que ser do tipo Melhor ajuste (MA) construído / Melhor ajuste com recompensação (MARE) construído ou Círculos medidos. A quantidade total de toques em cada círculo deve ser pelo menos três.
   - *Para pelo menos seis elementos*, estes podem ser de qualquer tipo.
   - No entanto, se tiver selecionado **BF Recomp**, pelo menos um elemento deve ser um ponto.
4. Na lista **Tipo de melhor ajuste**, selecione o tipo de algoritmo de melhor ajuste a usar. Para mais detalhes, veja o tópico "Tipo de melhor ajuste" nessa documentação.
5. Clique no botão **Criar**.

A rotina matemática que o PC-DMIS usa para tomar os pontos a partir dos elementos de entrada se comporta de maneira diferente dependendo do tipo do elemento de entrada. Os elementos construídos que não sejam os círculos de entrada adequados descritos anteriormente retornam um único ponto. Os círculos BF construídos, círculos BFRE construídos ou círculos medidos descritos anteriormente retornam seus pontos de entrada.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

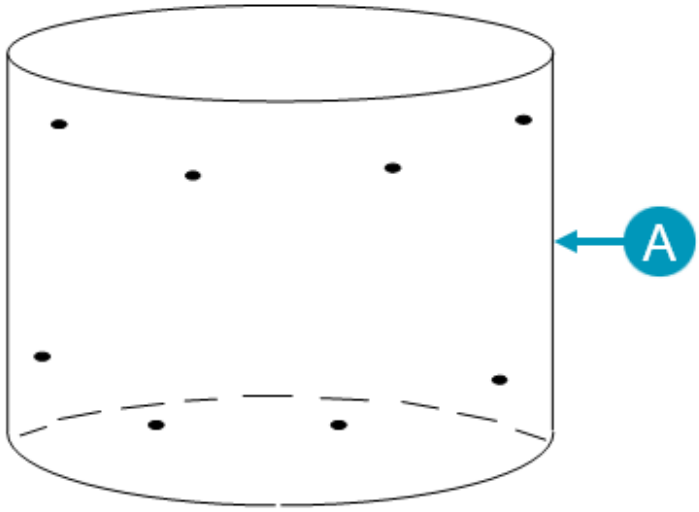
`CONSTR/CILINDRO,MA,`*elem_1,elem_2,elem_3,elem_4,elem_5,elem_6*

(Utiliza os pontos reais medidos para construção.)

ou

`CONSTR/CILINDRO,MARE,` *elem_1,elem_2,elem_3,elem_4,elem_5,...*

(Utiliza o centro da sonda para medição.)



A - *Cilindro de melhor ajuste construído a partir de oito pontos*

Construção de um Cilindro a partir de seis ou mais pontos

Tipo de Melhor ajuste

Essa lista é disponibilizada se as opções **Melhor ajuste** ou **MA com recomp** forem selecionadas quando você constrói o cilindro. Ela permite especificar o tipo de construção de Melhor ajuste utilizado. Os tipos são:

- MÍNIMO_QDR
- MIN_SEP
- MAX_INSC
- MIN_CIRCSC
- FIXED_RAD

Esses tipos de cálculo são abordados no tópico "Tipo de Melhor ajuste" para um elemento de círculo construído.

Construção de um Cilindro projetado

Você pode construir um cilindro a partir de qualquer elemento e um plano. O diâmetro do cilindro projetado é o diâmetro do primeiro elemento de entrada (se for circular) ou duas vezes o diâmetro da sonda (se não for um elemento circular). É necessário inserir o comprimento e o diâmetro para medições vinculadas. Se há somente um elemento de entrada, a projeção é feita no plano de trabalho atual.

Para construir um Cilindro projetado:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir cilindro** (**Inserir | Elemento | Construído | Cilindro**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Projeção**.
3. Na lista **Elemento**, selecione um elemento *ou* dois elementos. Se você selecionar um elemento, ele pode ser de qualquer tipo. Se selecionar dois elementos, o primeiro pode ser de qualquer tipo. O segundo elemento *tem* que ser um plano.
4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Cilindro interno/externo" nessa documentação.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**.

A linha de comando da janela Edição para essa opção é:
`CONSTR/CYLINDER,PROJ,`*feat_1,(feat_2)*

Construção de um Cilindro derivado

Você pode construir um cilindro alterando qualquer elemento para um cilindro. O PC-DMIS constrói o cilindro no centroide do elemento de entrada. Se for utilizado um ponto de chapa metálica, o diâmetro é o da sonda. Para alguns elementos de chapa metálica (como slots e entalhes), a largura será utilizada como diâmetro. Para elementos que não possuem diâmetros (linhas, pontos etc.), é utilizado um valor quatro vezes o do diâmetro da sonda.

É possível alterar o tamanho do cilindro; isso alterará o cilindro de DEPENDENTE para INDEPENDENTE. Isso significa que, quando o cilindro for executado, o comprimento e o diâmetro não serão alterados com base no elemento de entrada, mas permanecerão independentes dele, enquanto que a posição e o vetor permanecerão dependentes.

Isso permite controlar o tamanho do cilindro nos casos em que o elemento de entrada não possui efetivamente um comprimento e um diâmetro, tal como um ponto. O campo DEPENDENTE/INDEPENDENTE é um campo de alternância que pode ser alterado.

O PC-DMIS usa os novos atributos para todos os cálculos (por exemplo, se o diâmetro for alterado) em vez dos valores padrão conforme descrito anteriormente.

Para construir um cilindro derivado:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir cilindro** (**Inserir | Elemento | Construído | Cilindro**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Derivado**.
3. Na lista **Elemento**, selecione um elemento. Ele pode ser de qualquer tipo.
4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Cilindro interno/externo" nessa documentação.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/CILINDRO,CONVERTER,elem_1, (DEPENDENTE | INDEPENDENTE)
```

Alterando a direção de um Cilindro

Você pode construir um cilindro com um vetor invertido.

Para construir um cilindro com vetores invertidos, siga este procedimento:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir cilindro** (**Inserir | Elemento | Construído | Cilindro**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Inverter**.
3. Na lista **Elemento**, selecione um elemento. Este *deve* ser um cilindro.
4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Cilindro interno/externo" nessa documentação.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o

tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.

6. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/CILINDRO,INV,elem_1
```

Construção de um Cilindro extraído

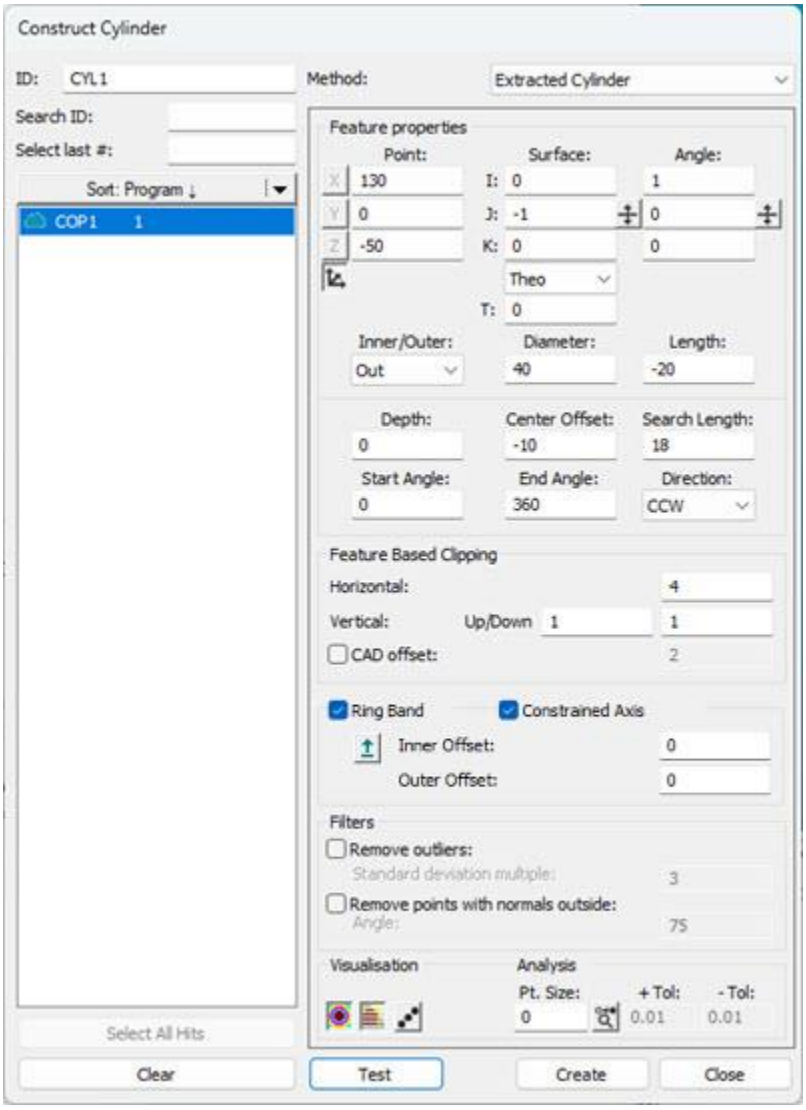
Para mais detalhes sobre extração de elementos automáticos de uma malha, consulte o tópico "Extração de elementos automáticos de uma malha" na documentação do PC-DMIS Laser.

Para mais detalhes sobre extração de elementos automáticos de uma nuvem de pontos (COP), consulte o tópico "Extração de elementos automáticos de uma nuvem de pontos" na documentação do PC-DMIS Laser.

Você pode construir um cilindro que é extraído de uma varredura de nuvem de pontos (COP) ou malha.

Para fazer isso, siga estes passos:

1. Certifique-se de que a rotina de medição tem um comando de nuvem de pontos (COP) ou malha.
2. Abra a caixa de diálogo **Construção de Cilindro** (**Inserir | Elemento | Construído | Cilindro**) ou através da barra de ferramentas **Elementos construídos** (**Visualizar | Barras de ferramentas | Elementos construídos**).



Caixa de diálogo Construir cilindro - Opção Cilindro extraído

3. Na lista **Método**, marque a opção **Cilindro extraído**.
4. Na área **Referência**, escolha a COP ou malha de onde deseja extrair o cilindro.
5. Clique no modelo do CAD ou no dado para definir a localização nominal, ou na seção **Pontos** da área **Propriedades do elemento**, digite a localização nominal nas caixas **X**, **Y** e **Z**.
6. Na seção **Superfície** da área **Propriedades do elemento**, defina o vetor de superfície nas caixas **I**, **J** e **K**. Na seção **Ângulo**, digite os valores do ângulo vetorial correspondente. Você pode usar a lista **Tipo de espessura do material** e a caixa **T** abaixo dela para digitar o valor da espessura do material. Para mais detalhes, veja o tópico "Uso de espessura" nessa documentação.

   Você pode usar estes controles para executar as funções associadas:

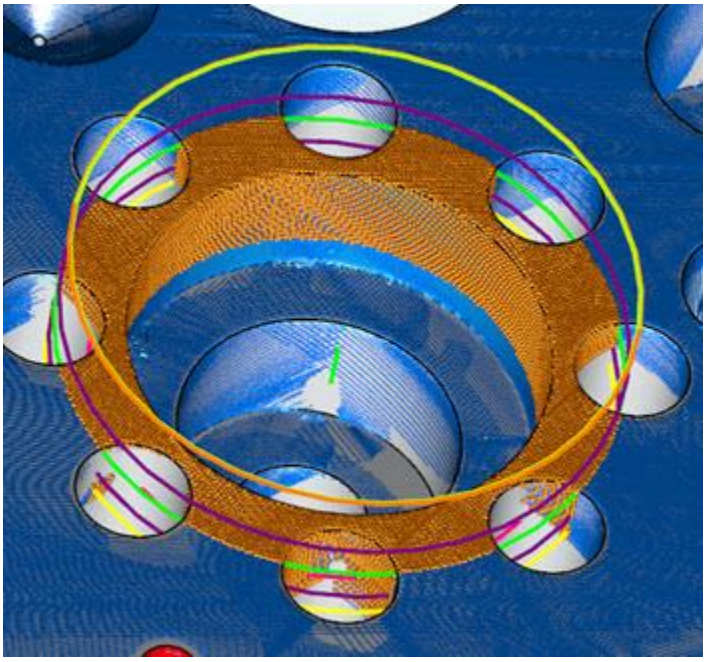
Inverter vetores

Polar/Cartesiano

Para mais informações sobre esses controles, consulte o tópico referente na seção "Área Propriedades dos elementos" do capítulo "Criação de elementos automáticos" na documentação do PC-DMIS Core.

7. Selecione na lista **Interno/Externo** se o Cilindro extraído é do tipo interno ou externo.
8. Digite o diâmetro e o comprimento do cilindro nas respectivas caixas. O valor de **Diâmetro** define o diâmetro inicial do cilindro, e o valor de **Comprimento** define a (altura) do eixo do cilindro. O parâmetro **Length** é válido apenas como valor nominal. O PC-DMIS não faz uma medição real do comprimento.
9. Digite o valor de **Profundidade**. Esse parâmetro controla a localização do ponto focal do laser em relação ao diâmetro exterior do cilindro (cilindros externos) ou o eixo central do cilindro (cilindros internos). Isto permite controlar como as listras de laser cobrem a superfície do cilindro ao especificar quão afastado ou próximo o laser está da superfície do cilindro. Uma profundidade de 0 (zero) faz com que este elemento seja calculado na altura do plano de superfície, usando dados encontrados à profundidade mais baixa possível do plano de superfície. Uma profundidade de qualquer outro valor faz com que o software faça um cálculo em tal profundidade.
10. Digite o valor de **Deslocamento do centro**. Esse valor identifica o local central de onde o laser começa a medir o cilindro. Se você não definir um valor de **Comprimento de pesquisa**, esse valor define onde a medição começa.
11. Digite o valor de **Comprimento de pesquisa**. Esse valor define a distância que o laser mede para o cilindro a partir do **Deslocamento do centro**. Por exemplo, se você tem um valor de **Deslocamento do centro** igual a zero e um valor de **Comprimento de pesquisa** igual a 20, o laser mede +20 começando no valor do **Deslocamento do centro**.

O PC-DMIS desenha a zona de extração e a centraliza em torno do ponto de localização XYZ. Essa caixa define a zona que o PC-DMIS usa para o cilindro extraído. O cilindro amarelo é a superfície. O cilindro amarelo é também a zona horizontal e o cilindro verde é a zona vertical. Os pontos laranjas são os pontos candidatos considerados pela extração.



Exemplo de um cilindro construído extraído mostrando os pontos candidatos

12. As caixas **Ângulo inicial** e **Ângulo final** permitem que você altere os ângulos padrão inicial e final no elemento. Para mais detalhes sobre essas caixas, veja o tópico "Ângulos inicial e final" nessa documentação.
13. Você pode usar a lista **Direção** para especificar a direção na qual o PC-DMIS faz os toques. Para mais detalhes, veja o tópico "Lista de direções" nessa documentação.
14. Na área **Recorte com base no elemento** , defina os valores de **Horizontal**, **Vertical para cima/baixo** e **Vertical**. Esses valores definem as dimensões para a região verde da zona de extração. Leve em consideração a variabilidade da peça ao definir a zona de extração.

    Como alternativa, você pode recortar dados dentro de uma fronteira de deslocamento em torno de todos os elementos CAD em uma superfície com a opção **Deslocamento do CAD**. Isto também é chamado de *segregação do CAD*. Para mais detalhes, veja a seção "Deslocamento do CAD" no tópico "Parâmetros de recorte com base em elemento" na documentação do PC-DMIS Laser.

15. Se você desejar definir os deslocamentos da Faixa do anel, clique na caixa de seleção **Faixa do anel** e digite os valores de **Deslocamento interno** e **Deslocamento externo**. Clique na caixa de seleção **Eixo restrito**, para restringir o elemento Cilindro ao vetor do plano ao redor do cilindro. Para mais detalhes sobre como a **Faixa do anel** funciona, consulte o " tópico Parâmetros da faixa do anel" na documentação do PC-DMIS Laser.

16. Se deseja filtrar determinados pontos de valores extremos, na área **Filtros**, marque a caixa de seleção **Remover valores extremos** e defina **Vários desvios padrão** para determinar quais pontos o PC-DMIS deve excluir como valores extremos.
17. Se você quiser filtrar de modo a não considerar os pontos fora de um ângulo máximo de incidência, na área **Filtros**, marque a caixa de seleção **Remover pontos com normais fora do limite** e digite o valor na caixa **Ângulo** (ângulo máximo de incidência).

O filtro Ângulo máximo de incidência foi inicialmente gerado para comparar a direção de incidência do laser (que é mais ou menos a orientação do sensor a laser) à normal estimada dos pontos segregados. Para elementos a laser em 3D (Cilindro, Plano, Esfera, Ponto de superfície e Cone automático a laser, e Cilindro, Plano, Espera, Ponto de superfície e Cone extraído construído), o filtro compara agora a normal estimada do ponto da nuvem de pontos à normal nominal do elemento, o que melhora consideravelmente os resultados. Os elementos a laser em 2D permanecem inalterados, usando o método legado de filtro de ângulo de incidência.

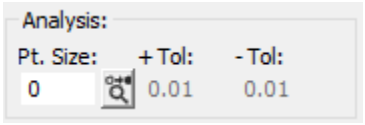
Para detalhes sobre a área **Filtros**, consulte o tópico "Filtros" na documentação do PC-DMIS Laser.

18. Na seção **Visualização**, o PC-DMIS fornece opções para executar a função descrita:

Ferramentas de visualização lig./desl. - Esse botão alterna a exibição das ferramentas de visualização coloridas. Para mais informações, consulte "Entenda as ferramentas de visualização".

Mostrar/Ocultar pontos segregados - Esse botão alterna a exibição dos pontos que o software passa para o sistema do extrator de elemento com base nas configurações atuais.

Mostrar/ocultar os pontos medidos - Esse botão alterna a exibição dos pontos medidos. Ele permanece desativado (cinza) até você clicar em **Testar** ou **Criar**. Para mais informações, consulte o tópico Mostrar pontos medidos, na documentação do PC-DMIS Core.



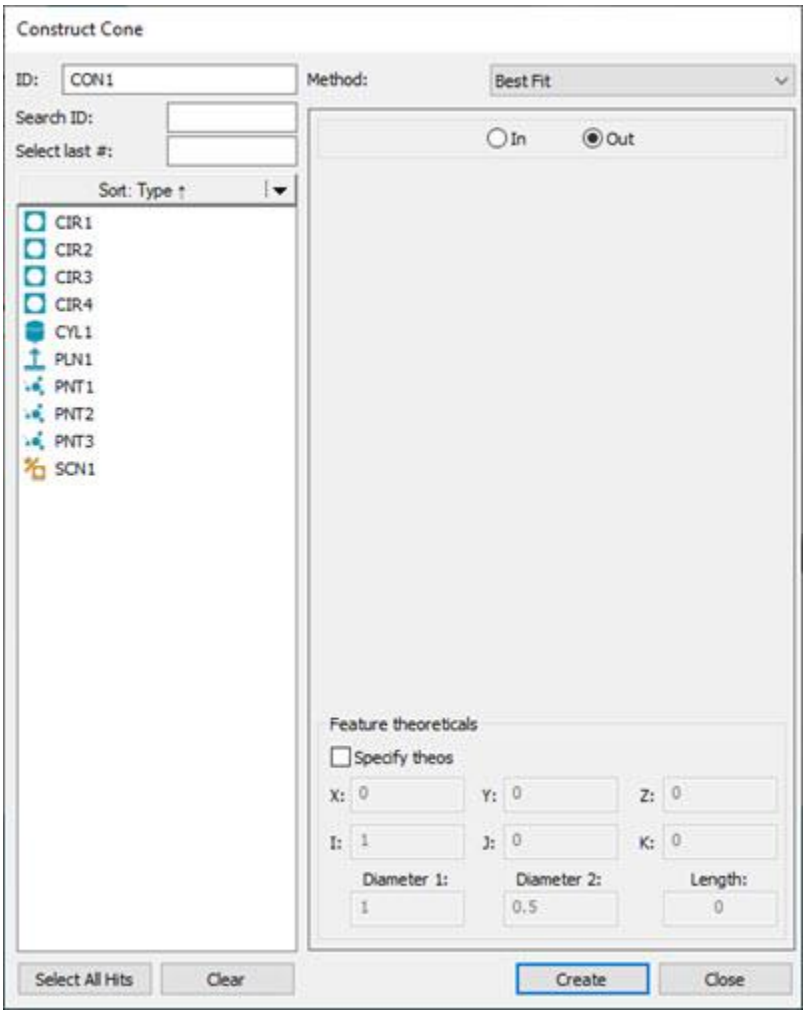
- A área **Análise** permite determinar como cada toque/ponto medido é exibido. Para mais informações, consulte o tópico Área Analise, na documentação do PC-DMIS Core.

19. Clique no botão **Testar** para testar a criação de um elemento e pré-visualizar os dados dimensionais desse elemento antes de você o criar. O PCDMIS executa uma medição utilizando os parâmetros atuais. Você pode alterar os parâmetros e clicar em **Testar** repetidamente até alcançar uma medição aceitável. Depois, quando você clica em **Criar**, o software converte o elemento temporário em um elemento normal na rotina de medição.
20. Clique no botão **Criar**. Com base nos parâmetros especificados na caixa de diálogo, o PC-DMIS analisa os pontos candidatos, retorna (ou extrai) cada um dos pontos medidos e os projeta na superfície.

    O PC-DMIS cria o comando na janela Edição:

```
CIL1 =ELEM/CILINDRO,CARTESIANO,INT
     TEÓR/<40,30,0>,<0,0,-1>,30,-10
     REAL/<39.964,30.083,-0.017>,<0.2861179,-
     0.068509,-0.9557422>,33.876,-10
     VET ÂNGULO=<-1,0,0>
     PROFUNDIDADE=15
     DESLOCAMENTO DO CENTRO=2
     COMPRIMENTO DE PESQUISA=5
     ÂNG INICIAL=0,ÂNG FINAL=360
     SENTIDO=SAH
     ESPESS_TEÓR,0
     RECORTE HORIZONTAL=5,RECORTE VERTICAL=10
     USAR SEGREGAÇÃO DO CAD=LIG, CAD DESLOC=2
     FAIXAANEL=LIG,DESLOCAMENTO
     INTERNO=2,DESLOCAMENTO EXTERNO=2
     USAR REMOÇÃO DE VALORES EXTREMOS=DESL
     REMOVER PONTOS COM NORMAIS FORA DO
     LIMITE=DESL
     CONSTR/CILINDRO,EXTRAÍDO,REF=COP1
```

Construção de um elemento Cone



Caixa de diálogo Construir cone

O PC-DMIS proporciona diversos métodos para construir um cone. A tabela a seguir lista os vários tipos de cones construídos, com suas entradas necessárias. Alguns elementos podem não requerer entradas, enquanto outros podem requerer seis ou mais. O termo "Qualquer um" na tabela a seguir indica que a construção pode aceitar qualquer tipo de elemento como entrada para a construção. O PC-DMIS permite que os elementos sejam selecionados em qualquer ordem.

Tipo de elemento construído	Símbolo da janela Edição	Número de elementos de entrada requeridos	Elemento primário	Elemento secundário	Comentários
Cone DCC	-	-	-	-	Consulte "Construção automática de cone"
Cone de melhor ajuste	BF	Pelo menos 6 entradas são necessárias.	-	-	Constrói um cone de melhor ajuste utilizando as entradas fornecidas. Veja na observação a seguir as entradas recomendadas.
Cone de melhor ajuste com recomp.	BFRE	Pelo menos 6 entradas são necessárias. (1 deve ser um ponto)	-	-	Constrói um cone de melhor ajuste utilizando as entradas fornecidas. Veja na observação a seguir as entradas recomendadas.
Cone derivado	DERIVADO	1	Qualquer um	-	Constrói um cone no centroide do elemento de entrada.
Projeto de cone	PROJ	1 ou 2	Qualquer um	Plano	O uso de um elemento de entrada projeta o cone no plano de trabalho.

Cone invertido	REV	1	Cone	-	Constrói um cone com um vetor invertido em relação ao eixo.
Cone extraído	CONE_EXTRAÍDO	1	COP ou Malha	-	Constrói um cone extraído do objeto COP ou Malha na altura ou no diâmetro especificado do cone.

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

Se você seleciona tipos de elementos inadequados, o PC-DMIS exibe esta mensagem na barra de status:

"Não é possível construir [elemento]. Combinação de elementos de entrada não aceita."

Para construir um cone:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir cone** (**Inserir | Elemento | Construído | Cone**).
2. Na lista **Método**, selecione o método do cone construído. As opções disponíveis são:
   - Cone DCC
   - Melhor ajuste
   - Cone de melhor ajuste recompensado

- Cone projetado
- Cone derivado
- Cone com direção invertida
- Cone extraído

Se você seleciona o método **Melhor ajuste** ou **MA recomp** (Melhor ajuste recompensado) para esse elemento, o PC-DMIS permite que você clique no botão **Selecionar todos os toques** para criar a construção a partir de toques individuais dos elementos de entrada em vez dos seus centroides.

Se um número grande de pontos estiver envolvido (cerca de 10.000 ou mais), o PC-DMIS mostrará uma mensagem perguntando se você está certo de que deseja prosseguir, pois isso levará algum tempo para ser concluído.

Mensagem PC-DMIS

ATENÇÃO! A seleção de um número grande de toques pode levar algum tempo

Deseja continuar assim mesmo?

Clique em **Sim** para proceder, ou em **Não** para anular o processo. Você pode marcar a caixa de seleção **Não perguntar novamente** para que essa mensagem não volte a aparecer.

Se você clicar em **Sim**, outra mensagem similar à mostrada abaixo será exibida para informar você de que o PC-DMIS está gerando os elementos a partir dos pontos de toque.

PLN1 - Anular a operação

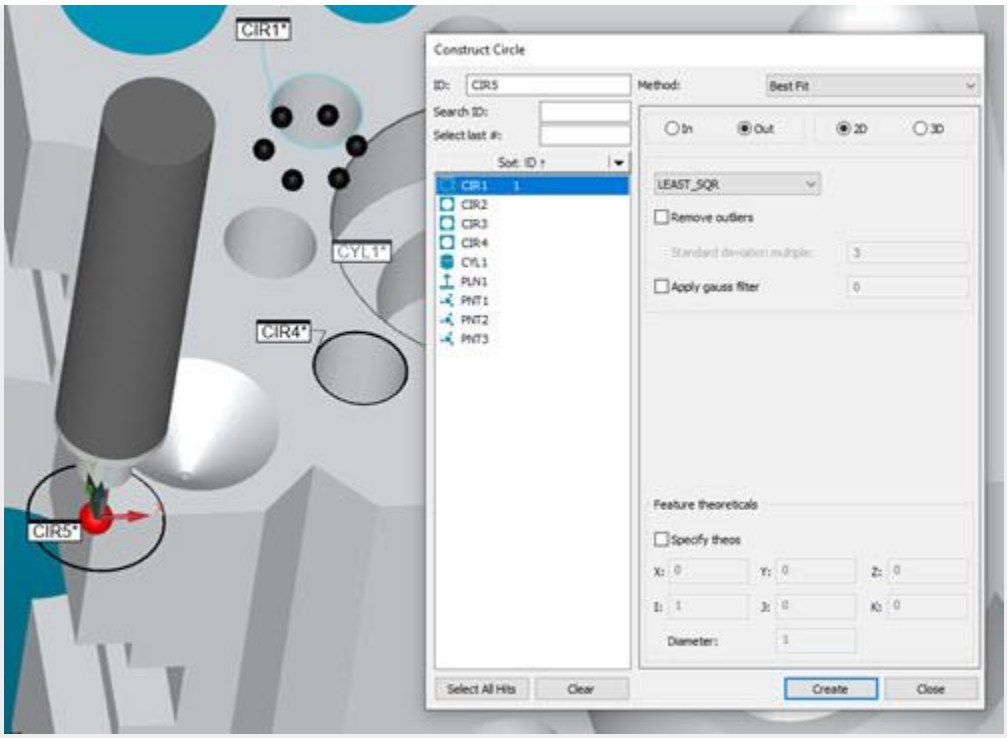
Interromper

Uma vez criados todos os elementos construídos, a mensagem desaparecerá.

Você pode clicar no botão **Anular** a qualquer momento para interromper o processo. Todos os elementos criados até esse ponto são listados na área **Lista de elementos** da caixa de diálogo.

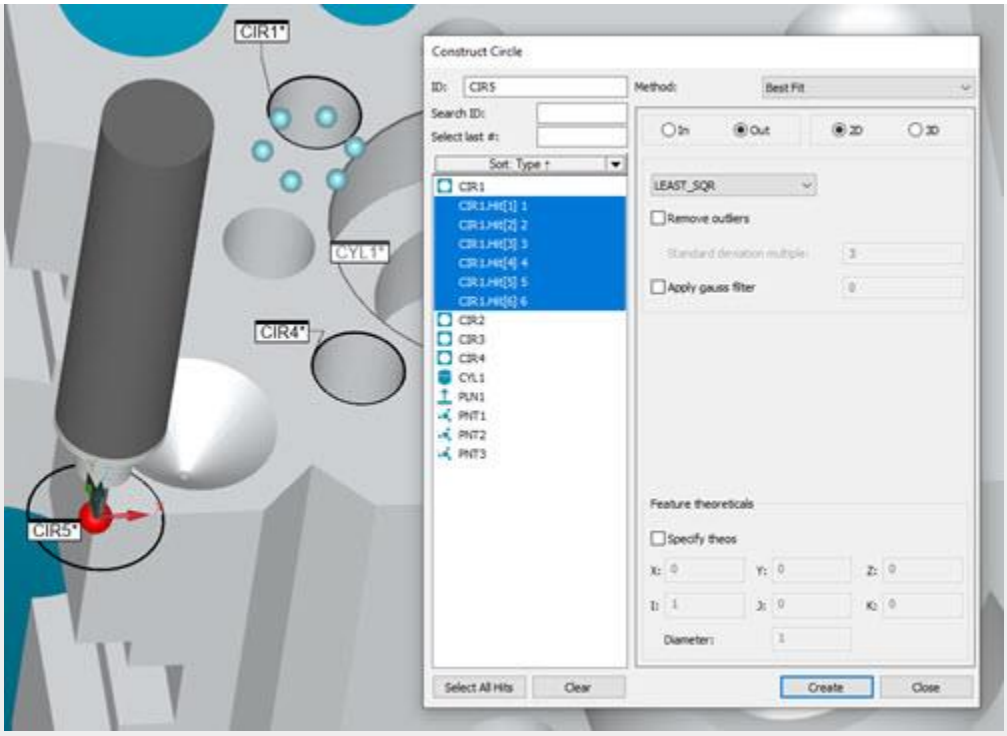
Para criar elementos construídos a partir dos toques individuais dos elementos de entrada, faça o seguinte:

1. Na **Lista de elementos**, selecione o elemento (ou elementos) que deseja usar para criar o elemento construído.



Exemplo mostrando um elemento selecionado antes de o botão Selecionar todos os toques ser clicado.

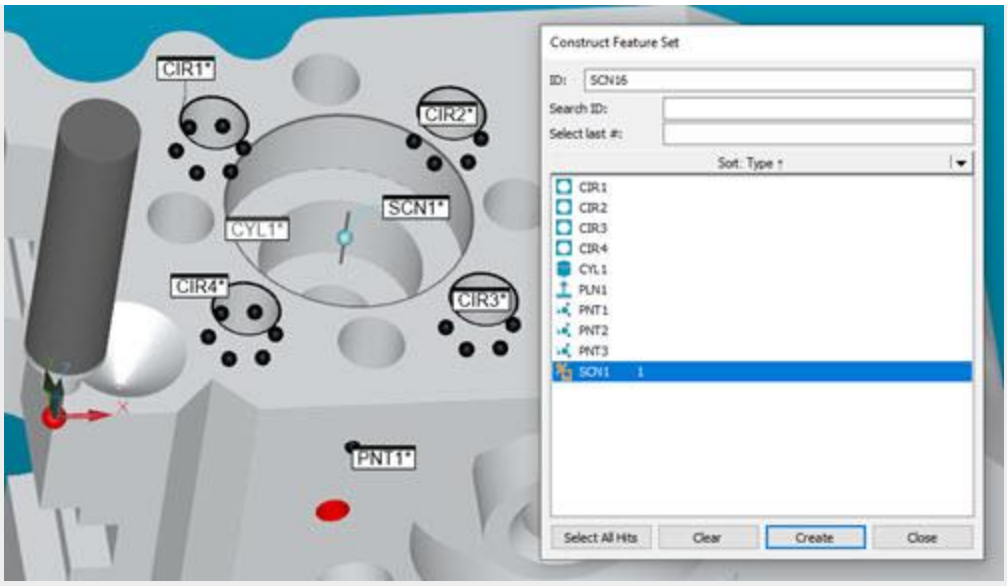
2. Clique no botão **Selecionar todos os toques** para exibir todos os componentes que formam os elementos selecionados.



Os componentes que formam o elemento selecionado são exibidos e realçados na caixa de diálogo e na janela Exibição de gráficos

O PC-DMIS exibe na área da **Lista de elementos** da caixa de diálogo todos os componentes do elemento ou elementos selecionados, realçando-os. Você pode excluir ou adicionar qualquer dos componentes dos elementos marcando ou desmarcando o componente na lista.

3. Clique no botão **Criar** para criar o elemento construído com base nos componentes selecionados.



Elemento construído, criado com base em componentes selecionados na Lista de elementos

3. Use a tabela acima para selecionar os elementos na lista **Elemento** com base no método selecionado.
4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Cone interno/externo" nessa documentação.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
feature_name=FEAT/CONE,TOG1,TOG4,ANG
THEO/x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec,ang
ACTL/x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec,ang
CONSTR/TOG2,TOG3,.....

nome_elemento=ELEM/CONE,TOG1,TOG4,COMP
TEÓR/coor_x,coor_y,coor_z,vet_i,vet_j,vet_k,comp,diâm_1,diâm_2
REAL/coor_x,coor_y,coor_z,vet_i,vet_j,vet_k,comp,diâm_1,diâm_2
CONSTR/TOG2,TOG3,.....
```

O Editar relatório exibe tudo em maiúsculas.

TOG1 **= POLR ou RECT**

TOG2 **= CONE**

TOG3 **= MA / MARE / CONVERT / PROJ / INV**

TOG4 **= INTERNA/EXTERNA**

TOG5 **= ANG / LENG**

As três primeiras linhas exibidas na janela Edição são semelhantes para cones construídos. Se o elemento for vinculado ou desvinculado, os valores teórico e real exibidos irão variar. A quarta linha será ligeiramente diferente de acordo com o tipo de elemento que você está construindo. É possível alternar entre os diferentes tipos de cones posicionando o cursor em TOG e clicando com o botão esquerdo do mouse. O teclado também pode ser utilizado para passar de um campo de alternância ao outro. (Consulte Funções do teclado do modo Comando no capítulo Uso da janela Edição).

Quando dois ou mais elementos estiverem envolvidos, o PC-DMIS determinará automaticamente a ordem necessária dos elementos de entrada. Isso melhora a precisão do processo de medição.

O método padrão cones construídos é o Automático. Essa opção determina automaticamente a melhor maneira de construir um cone utilizando os elementos de entrada. Consulte "Construção automática de Cone"

Os parágrafos a seguir descrevem as opções disponíveis para a construção de um cone:

Cone interno / externo

As opções **interno** e **externo** ordenam ao PC-DMIS que construa o cone como interno ou externo.

- Se selecionar **interno**, o PC-DMIS constrói o cone como interno.
- Se selecionar **externo**, o PC-DMIS constrói o cone como externo.

Construção automática de cone

A tabela "Lista de elementos de entrada" indica o tipo de cone que você constrói quando seleciona as entradas especificadas e escolhe o método **Automático**. A ordem em que você seleciona os elementos não importa. Se você selecionar um elemento de entrada incorreto, o PC-DMIS exibe uma mensagem de erro e não constrói automaticamente o tipo de elemento indicado.

Para permitir que o PC-DMIS determine automaticamente o melhor método de construção:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir cone** (**Inserir | Elemento | Construído | Cone**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Automático**.
3. Na lista **Elemento**, selecione os elementos desejados com base na tabela "Lista de elementos de entrada" a seguir.
4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Cone interno/externo" nessa documentação.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**.

Lista de elementos de entrada

Elemento(s) de entrada	Construções
Seis ou mais elementos	Cone de melhor ajuste
Qualquer um cone	Cone invertido
Qualquer um elemento (exceto cone ou conjunto)	Cone derivado
Qualquer um Conjunto	Cone de melhor ajuste
Plano + Todos os elementos	Projeto de cone

Construção de um Cone Melhor ajustado ou Melhor ajustado recompensado

Você pode construir um cone de melhor ajuste usando seis ou mais elementos. As três primeiras entradas devem estar em uma seção transversal aproximadamente planar do cone normal para sua linha central. O restante dos pontos devem estar acima ou abaixo do plano definido pelos três primeiros pontos, mas não em ambos os lados do plano. Esse método de medição rende os melhores resultados. O PC-DMIS calcula um cone com *mínimos quadrados*, sendo que para um o PC-DMIS minimiza a distância quadrada média dos pontos de dados para o cone.

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

Para construir um Cone Melhor ajustado ou Melhor ajustado recompensado:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir cone** (**Inserir | Elemento | Construído | Cone**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Melhor ajuste** ou **Melhor ajuste recompensado**.
3. Na lista **Elemento**, selecione pelo menos seis elementos.
4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Cone interno/externo" nessa documentação.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**.

Para um elemento de cone construído de melhor ajuste, a linha de comando da janela Edição de um elemento seria:

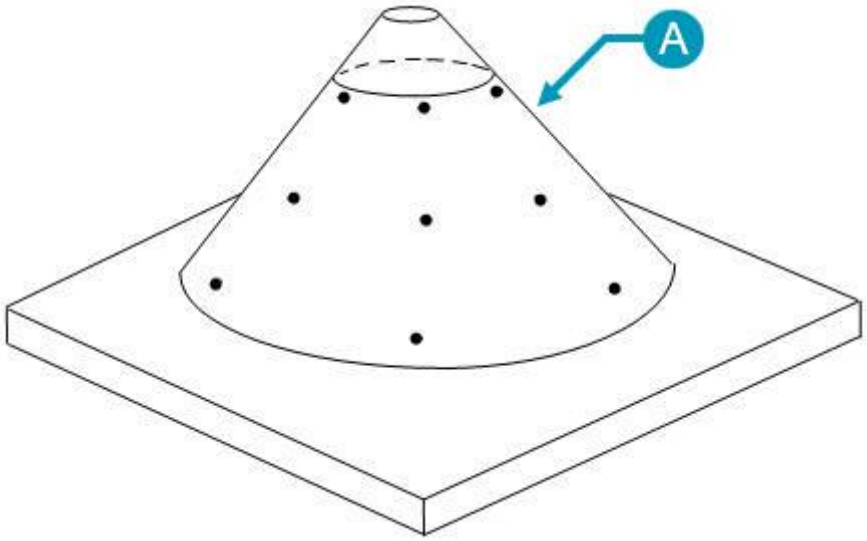
CONSTR/CONE,BF,*feat_1,feat_2,feat_3,feat_4,feat_5,feat_6*

O PC-DMIS utiliza os pontos reais medidos para construção.

Para um elemento de cone construído de melhor ajuste recompensado, a linha de comando da janela Edição de um elemento seria:

CONSTR/CONE,BFRE,*feat_1,feat_2,feat_3,feat_4,feat_5,feat_6*

O PC-DMIS utiliza o centro da sonda para medição.



A - *Cone de melhor ajuste construído a partir de nove pontos*

Construção de um Cone a partir de seis ou mais pontos

Construção de um Cone projetado

Você pode construir um cone projetando qualquer elemento em um plano. Se o elemento de entrada projetado não for um cone, o PC-DMIS usa valores padrão para o ângulo e dois comprimentos de eixo inclusos. O primeiro comprimento é a distância entre o vértice e o primeiro círculo. O segundo comprimento é a distância entre os dois círculos. Se há somente um elemento de entrada, a projeção é feita no plano de trabalho atual.

Para construir um Cone projetado:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir cone** (**Inserir | Elemento | Construído | Cone**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Projeção**.
3. Na lista **Elemento**, selecione um elemento *ou* dois elementos. Se você selecionar somente um elemento, ele pode ser de qualquer tipo. Se selecionar dois elementos, o primeiro elemento pode ser de qualquer tipo, mas o segundo *tem* que ser um plano.
4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Cone interno/externo" nessa documentação.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/CONE,PROJ,elem_1,(elem_2)
```

Construção de um Cone derivado

Você pode construir um cone alterando qualquer elemento para um cone. O PC-DMIS constrói o cone no centroide do elemento de entrada. Se o elemento de entrada não for um cone, o PC-DMIS usa um valor padrão para o ângulo incluso. Se o elemento de entrada não for um elemento linha (linha, cilindro ou slot), o PC-DMIS usa um comprimento padrão para o comprimento do eixo.

É possível alterar o tamanho do cone; isso alterará o cone de DEPENDENTE para INDEPENDENTE. Isso significa que quando o cone for executado, o tamanho não é alterado com base no elemento de entrada, mas é independente dele, enquanto que a posição e o vetor permanecem dependentes do mesmo. Isso permite controlar o tamanho do cone em casos em que o elemento de entrada não possui um tamanho tal como um ponto. O campo DEPENDENTE/INDEPENDENTE é um campo de alternância que pode ser alterado.

O PC-DMIS usa os novos atributos para todos os cálculos (por exemplo, se o ângulo médio for alterado) em vez dos valores padrão conforme descrito anteriormente.

Para construir um cone derivado:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir cone** (**Inserir | Elemento | Construído | Cone**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Derivado**.
3. Na lista **Elemento**, selecione um elemento de qualquer tipo.
4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Cone interno/externo" nessa documentação.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/CONE,DERIVADO,elem_1, (DEPENDENTE | INDEPENDENTE)
```

Alterando a direção de um Cone

Você pode construir um cone com um vetor invertido.

Para construir um Cone invertido:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir cone** (**Inserir | Elemento | Construído | Cone**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Inverter**.
3. Na lista **Elemento**, selecione um elemento. Ele *deve* ser um Cone.
4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Cone interno/externo" nessa documentação.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/CONE,INV,elem_1
```

Construção de um Cone extraído

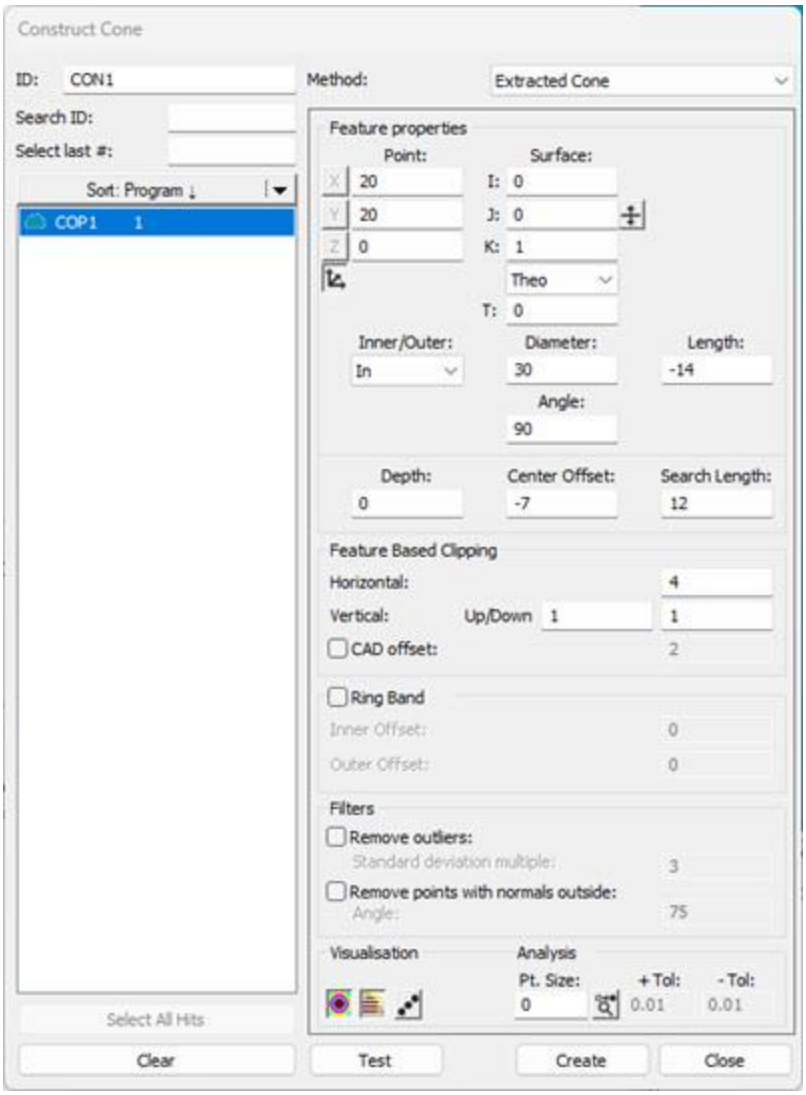
Para mais detalhes sobre extração de elementos automáticos de uma malha, consulte o tópico "Extração de elementos automáticos de uma malha" na documentação do PC-DMIS Laser.

Para mais detalhes sobre extração de elementos automáticos de uma nuvem de pontos (COP), consulte o tópico "Extração de elementos automáticos de uma nuvem de pontos" na documentação do PC-DMIS Laser.

Você pode construir um cone que é extraído de uma varredura de nuvem de pontos (COP) ou malha.

Para fazer isso, siga estes passos:

1. Certifique-se de que a rotina de medição tem um comando de nuvem de pontos (COP) ou malha.
2. Abra a caixa de diálogo **Construção de Cone** (**Inserir | Elemento | Construído | Cone**) ou através da barra de ferramentas **Elementos construídos** (**Visualizar | Barras de ferramentas | Elementos construídos**).



Caixa de diálogo Construir cone - Opção Cone extraído

3. Na lista **Método**, marque a opção **Cone extraído**.
4. Na área **Referência**, escolha a COP ou malha de onde deseja extrair o cone.
5. Clique no modelo do CAD ou no dado para definir a localização nominal, ou na seção **Pontos** da área **Propriedades do elemento**, digite a localização nominal nas caixas **X**, **Y** e **Z**.
6. Na seção **Superfície** da área **Propriedades do elemento**, defina o vetor de superfície nas caixas **I**, **J** e **K**. Na seção **Ângulo**, digite os valores do ângulo vetorial correspondente. Você pode usar a lista **Tipo de espessura do material** e a caixa **T** abaixo dela para digitar o valor da espessura do material. Para mais detalhes, veja o tópico "Uso de espessura" nessa documentação.

   Você pode usar estes controles para executar as funções associadas:

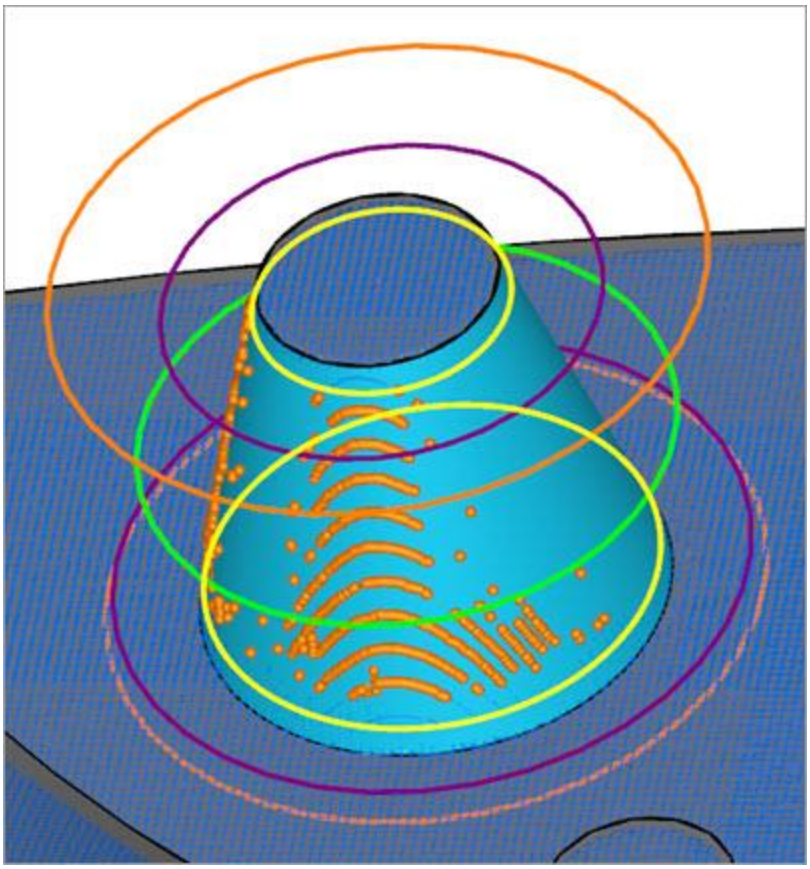
Inverter vetores

Polar/Cartesiano

Para mais informações sobre esses controles, consulte o tópico referente na seção "Área Propriedades dos elementos" do capítulo "Criação de elementos automáticos" na documentação do PC-DMIS Core.

7. Selecione na lista **Interno/Externo** se o Cone extraído é do tipo interno ou externo.
8. Digite o diâmetro e o comprimento do cone nas respectivas caixas. O valor de **Diâmetro** define o diâmetro inicial do cone, e o valor de **Comprimento** define a (altura) do eixo do cone. O parâmetro **Length** é válido apenas como valor nominal. O PC-DMIS não faz uma medição real do comprimento.
9. Digite o valor de **Ângulo**. Esse é o ângulo incluído do cone.
10. Digite o valor de **Profundidade**. O parâmetro Depth controla o local do ponto focal de laser em relação ao diâmetro externo do cone (cones externos) ou o eixo central do cone (cones internos). Isso permite que você controle como as faixas do laser incidem sobre a superfície do cone especificando quão longe ou quão perto o laser está da superfície do cone. Uma profundidade de 0 (zero) faz com que este elemento seja calculado na altura do plano de superfície, usando dados encontrados à profundidade mais baixa possível do plano de superfície. Uma profundidade de qualquer outro valor faz com que o software faça um cálculo em tal profundidade.
11. Digite o valor de **Deslocamento do centro**. Esse valor identifica o local central onde o laser começa a medir o cone. Se você não definir um valor de **Comprimento de pesquisa**, esse valor define onde a medição começa.
12. Digite o valor de **Comprimento de pesquisa**. Esse valor define a distância que o laser mede para o cone a partir do **Deslocamento do centro**. Por exemplo, se você tem um valor de **Deslocamento do centro** igual a zero e um valor de **Comprimento de pesquisa** igual a 20, o laser mede +20 começando no valor do **Deslocamento do centro**.

    O PC-DMIS desenha a zona de extração e a centraliza em torno do ponto de localização XYZ. Essa caixa define a zona do cilindro que o PC-DMIS usa para o cone extraído. O cilindro amarelo é a superfície. O cilindro amarelo é também a zona horizontal e o cilindro verde é a zona vertical. Os pontos laranjas são os pontos candidatos considerados pela extração.



Exemplo de um cone extraído mostrando os pontos candidatos.

13. Na área **Recorte com base no elemento** , defina os valores de **Horizontal**, **Vertical para cima/baixo** e **Vertical**. Esses valores definem as dimensões para a região verde da zona de extração. Leve em consideração a variabilidade da peça ao definir a zona de extração.

    Como alternativa, você pode recortar dados dentro de uma fronteira de deslocamento em torno de todos os elementos CAD em uma superfície com a opção **Deslocamento do CAD**. Isto também é chamado de *segregação do CAD*. Para mais detalhes, veja a seção "Deslocamento do CAD" no tópico "Parâmetros de recorte com base em elemento" na documentação do PC-DMIS Laser.

14. Se deseja definir os deslocamentos da Faixa do anel, clique na caixa de seleção **Faixa do anel** e digite os valores de **Deslocamento interno** e **Deslocamento externo**. Para detalhes sobre como a **Faixa do anel** funciona, consulte o tópico "Parâmetros Ring Band" na documentação do PC-DMIS Laser.
15. Se deseja filtrar determinados pontos de valores extremos, na área **Filtros**, marque a caixa de seleção **Remover valores extremos** e defina **Vários**

desvios padrão para determinar quais pontos o PC-DMIS deve excluir como valores extremos.

16. Se você quiser filtrar de modo a não considerar os pontos fora de um ângulo máximo de incidência, na área **Filtros**, marque a caixa de seleção **Remover pontos com normais fora do limite** e digite o valor na caixa **Ângulo** (ângulo máximo de incidência).

O filtro Ângulo máximo de incidência foi inicialmente gerado para comparar a direção de incidência do laser (que é mais ou menos a orientação do sensor a laser) à normal estimada dos pontos segregados. Para elementos a laser em 3D (Cilindro, Plano, Esfera, Ponto de superfície e Cone automático a laser, e Cilindro, Plano, Espera, Ponto de superfície e Cone extraído construído), o filtro compara agora a normal estimada do ponto da nuvem de pontos à normal nominal do elemento, o que melhora consideravelmente os resultados. Os elementos a laser em 2D permanecem inalterados, usando o método legado de filtro de ângulo de incidência.

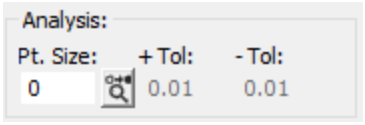
Para detalhes sobre a área **Filtros**, consulte o tópico "Filtros" na documentação do PC-DMIS Laser.

17. Na seção **Visualização**, o PC-DMIS fornece opções para executar a função descrita:

Ferramentas de visualização lig./desl. - Esse botão alterna a exibição das ferramentas de visualização coloridas. Para mais informações, consulte "Entenda as ferramentas de visualização".

Mostrar/Ocultar pontos segregados - Esse botão alterna a exibição dos pontos que o software passa para o sistema do extrator de elemento com base nas configurações atuais.

Mostrar/ocultar os pontos medidos - Esse botão alterna a exibição dos pontos medidos. Ele permanece desativado (cinza) até você clicar em **Testar** ou **Criar**. Para mais informações, consulte o tópico Mostrar pontos medidos, na documentação do PC-DMIS Core.



- A área **Análise** permite determinar como cada toque/ponto medido é exibido. Para mais informações, consulte o tópico Área Analise, na documentação do PC-DMIS Core.

18. Clique no botão **Testar** para testar a criação de um elemento e pré-visualizar os dados dimensionais desse elemento antes de você o criar. O PCDMIS executa uma medição utilizando os parâmetros atuais. Você pode alterar os parâmetros e clicar em **Testar** repetidamente até alcançar uma medição aceitável. Depois, quando você clica em **Criar**, o software converte o elemento temporário em um elemento normal na rotina de medição.
19. Clique no botão **Criar**. Com base nos parâmetros especificados na caixa de diálogo, o PC-DMIS analisa os pontos candidatos, retorna (ou extrai) cada um dos pontos medidos e os projeta na superfície.

    O PC-DMIS cria o comando na janela Edição:

```
CON1 =ELEM/CONE,CARTESIANO,INT,EXT
    TEÓR/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,<0,1,0>,3,7
    REAL/<1.895,1.91,1>,<0,0,1>,<0,1,0>,3,7
    PROFUNDIDADE=0
    DESLOCAMENTO DO CENTRO=6.998
    COMPRIMENTO DE PESQUISA=11.995
    ESPESS_TEÓR,0
    USAR SEGREGAÇÃO DO CAD=LIG, CAD DESLOC=1
    RECORTE HORIZONTAL=3,RECORTE VERTICAL=1
    RINGBAND=OFF
    USAR REMOÇÃO DE VALORES EXTREMOS=DESL
    REMOVER PONTOS COM NORMAIS FORA DO LIMITE=DESL
    CONSTR/CONE,EXTRAÍDO,REF=COP1
```

Variações

O primeiro exemplo mostra na janela Edição o formato não delimitado para um comando de cone construído com TOG5 mudado para ANG.

```
nome_elemento=ELEM/CONE,ALT1,ALT4,ÂNG
TEÓR/x_coord,y_coord,z_coord,i_vet,j_vet,k_vet,âng
REAL/x_coord,y_coord,z_coord,i_vet,j_vet,k_vet,âng
CONSTR/ALT2,ALT3,......
```

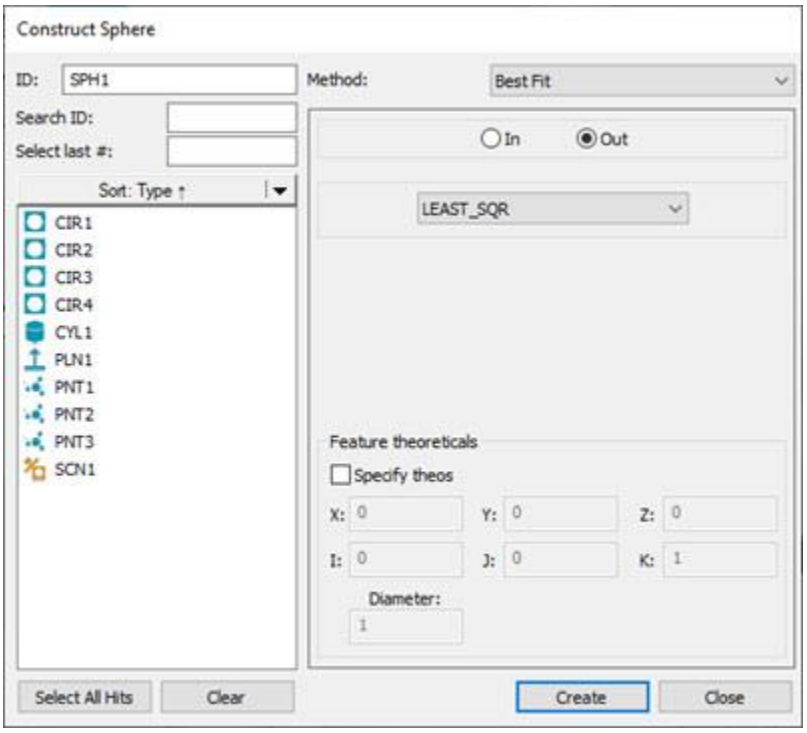
Esse exemplo mostra na janela Edição o formato de cone delimitado para um comando de cone construído com TOG5 mudado para LENG.

- Diam_1 é definido como o diâmetro da altura dos três primeiros toques.
- Diam_2 é o diâmetro do ponto mais distante do primeiro diâmetro.
- Comprimento é a distância entre os dois diâmetros.

```
nome_elemento=ELEM/CONE,ALT1,ALT4,COMPR
TEÓR/x_coord,y_coord,z_coord,i_vet,j_vet,k_vet,compr,diâm_
1,diâm_2

REAL/x_coord,y_coord,z_coord,i_vet,j_vet,k_vet,comprimento
,diâm_1,diâm_2 CONSTR/ALT2,ALT3,......
```

Construção de um elemento Esfera



Caixa de diálogo Construir esfera

Existem várias maneiras de construir uma esfera utilizando o PC-DMIS. A tabela a seguir lista os vários tipos de esferas construídas, com as entradas necessárias. Alguns elementos podem não requerer entradas, enquanto outros podem requerer cinco ou mais. O termo "Qualquer um" indica que a construção pode tomar qualquer tipo de elemento como entrada para construção. O PC-DMIS permite que os elementos sejam selecionados em qualquer ordem.

Tipo de elemento construído	Símbolo da janela Edição	Número de elementos de entrada requeridos	Elemento primário	Elemento secundário	Comentários
Esfera DCC	-	-	-	-	Consulte "Construção de esfera automática".

Esfera melhor ajustada	BF	Pelo menos 5 entradas são necessárias.	-	-	Constrói uma esfera de melhor ajuste utilizando as entradas fornecidas. Veja na observação a seguir as entradas recomendadas.
Esfera de melhor ajuste com recomp.	BFRE	Pelo menos 5 entradas são necessárias. (1 deve ser um ponto)	-	-	Constrói uma esfera de melhor ajuste utilizando as entradas fornecidas. Veja na observação a seguir as entradas recomendadas.
Esfera derivada	DERIVADO	1	Qualquer um	-	Constrói uma esfera no centroide do elemento de entrada.
Esfera projetada	PROJ	1 ou 2	Qualquer um	Plano	Um elemento de entrada projeta a esfera no plano de trabalho.
Esfera invertida	REV	1	Esfera	-	Constrói uma esfera com um vetor invertido.
Esfera extraída	ESFERA_EXTRAÍDA	1	COP ou Malha	-	Constrói uma esfera extraída do objeto COP ou Malha na altura ou

					no diâmetro especificado.

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

Se você seleciona tipos de elementos inadequados, o PC-DMIS exibe esta mensagem na barra de status:

"Não é possível construir [elemento]. Combinação de elementos de entrada não aceita."

Para construir uma Esfera:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir Esfera** (**Inserir | Elemento | Construído | Esfera**).
2. Na lista **Método**, selecione o método da esfera construída. As opções disponíveis são:
   - Esfera DCC
   - Melhor ajuste
   - Esfera de melhor ajuste recompensado
   - Esfera projetada
   - Esfera derivada
   - Esfera com direção invertida
   - Esfera extraída

Se você seleciona o método **Melhor ajuste** ou **MA recomp** (Melhor ajuste recompensado) para esse elemento, o PC-DMIS permite que você clique

no botão **Selecionar todos os toques** para criar a construção a partir de toques individuais dos elementos de entrada em vez dos seus centroides.

Se um número grande de pontos estiver envolvido (cerca de 10.000 ou mais), o PC-DMIS mostrará uma mensagem perguntando se você está certo de que deseja prosseguir, pois isso levará algum tempo para ser concluído.

Mensagem PC-DMIS

ATENÇÃO! A seleção de um número grande de toques pode levar algum tempo

Deseja continuar assim mesmo?

Clique em **Sim** para proceder, ou em **Não** para anular o processo. Você pode marcar a caixa de seleção **Não perguntar novamente** para que essa mensagem não volte a aparecer.

Se você clicar em **Sim**, outra mensagem similar à mostrada abaixo será exibida para informar você de que o PC-DMIS está gerando os elementos a partir dos pontos de toque.

PLN1 - Anular a operação

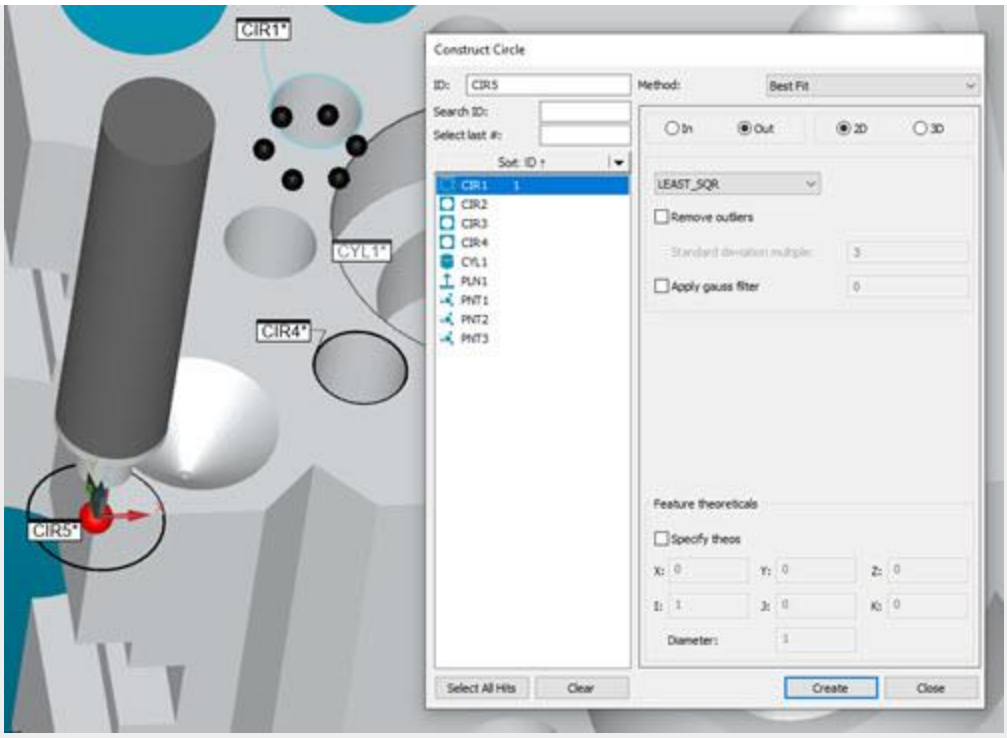
Interromper

Uma vez criados todos os elementos construídos, a mensagem desaparecerá.

Você pode clicar no botão **Anular** a qualquer momento para interromper o processo. Todos os elementos criados até esse ponto são listados na área **Lista de elementos** da caixa de diálogo.

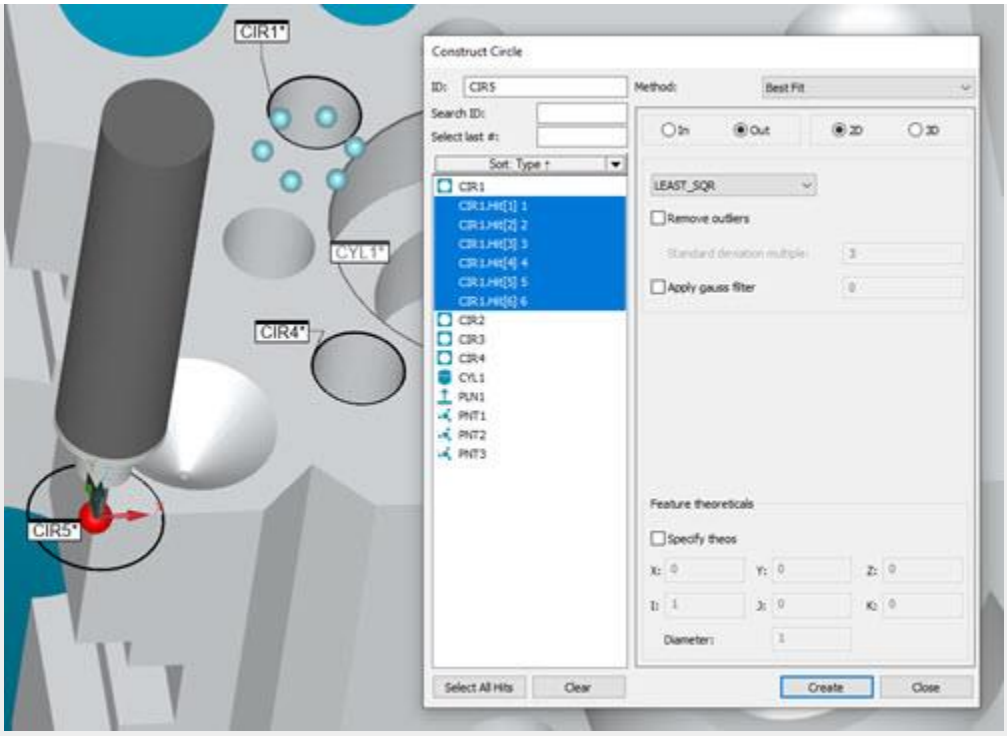
Para criar elementos construídos a partir dos toques individuais dos elementos de entrada, faça o seguinte:

1. Na **Lista de elementos**, selecione o elemento (ou elementos) que deseja usar para criar o elemento construído.



Exemplo mostrando um elemento selecionado antes de o botão Selecionar todos os toques ser clicado.

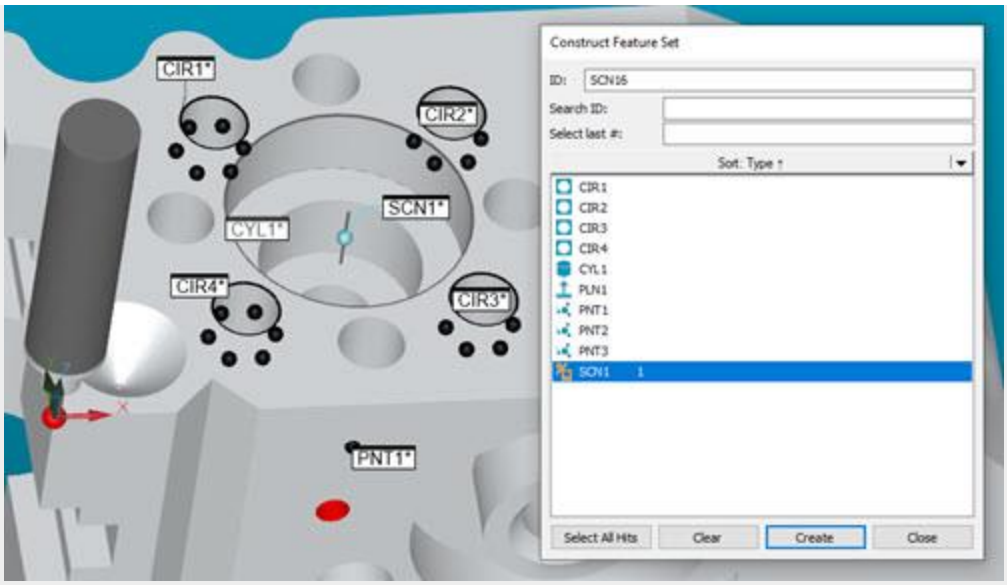
2. Clique no botão **Selecionar todos os toques** para exibir todos os componentes que formam os elementos selecionados.



Os componentes que formam o elemento selecionado são exibidos e realçados na caixa de diálogo e na janela Exibição de gráficos

O PC-DMIS exibe na área da **Lista de elementos** da caixa de diálogo todos os componentes do elemento ou elementos selecionados, realçando-os. Você pode excluir ou adicionar qualquer dos componentes dos elementos marcando ou desmarcando o componente na lista.

3. Clique no botão **Criar** para criar o elemento construído com base nos componentes selecionados.



Elemento construído, criado com base em componentes selecionados na Lista de elementos

3. Use a tabela acima para selecionar os elementos na lista **Elemento** com base no método selecionado.
4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Esfera interna/externa" nessa documentação.
5. Se você selecionou o método Melhor ajuste ou Melhor ajuste recompensado na lista **Tipo de melhor ajuste**, selecione o tipo de algoritmo de melhor ajuste a ser usado. Para mais detalhes, veja o tópico "Tipo de melhor ajuste" nessa documentação.
6. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
7. Clique no botão **Criar**.

A linha de comando da janela Edição de um exemplo de Construção de esfera seria:

```
nome_elemento=ELEM/ESFERA,TOG1,TOG4

TEÓR/coor_x,coor_y,coor_z, vet_i,vet_j,vet_k,diâm

REAL/coor_x,coor_y,coor_z,vet_i,vet_j,vet_k,diâm
```

CONSTR/*TOG2,TOG3*

O Editar relatório exibe tudo em maiúsculas.

TOG1= POLR ou RECT

TOG2 = SPHERE

TOG3 = MA / MARE / CONVERT / PROJ / INV

TOG4 = INTERNA/EXTERNA

As três primeiras linhas exibidas na janela Edição serão as mesmas para esferas construídas. A quarta linha será ligeiramente diferente de acordo com o tipo de elemento que você está construindo. Para alternar entre os diferentes tipos de esferas, coloque o cursor em TOG3 e pressione F7 ou F8. (Consulte Funções do teclado do modo Comando no capítulo Uso da janela Edição).

Quando dois ou mais elementos estiverem envolvidos, o PC-DMIS determinará automaticamente a ordem necessária dos elementos de entrada. Isso melhora a precisão do processo de medição.

O método padrão de construção é o **Automático**. Essa opção determina automaticamente a melhor maneira de construir uma esfera utilizando os elementos de entrada. Consulte "Construção automática de esfera".

Os tópicos a seguir descrevem as opções disponíveis para a construção de uma esfera.

Esfera interna / externa

As opções **interna** e **externa** ordenam ao PC-DMIS que construa a esfera como interna ou externa.

- Se selecionar **interna**, o PC-DMIS constrói a esfera como interna.
- Se selecionar **externa**, o PC-DMIS constrói a esfera como externa.

Construção automática de esfera

A lista "Lista de elementos de entrada" indica o tipo de esfera que o PC-DMIS constrói quando você seleciona as entradas especificadas e escolhe a opção **Automático**. A ordem dos elementos selecionados não importa. Se você escolhe um elemento de entrada incorreto, o PC-DMIS exibe uma mensagem de erro e não constrói automaticamente o tipo de elemento indicado.

Para permitir que o PC-DMIS determine automaticamente o melhor método de construção:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir Esfera** (**Inserir | Elemento | Construído | Esfera**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Automático**.
3. Na lista **Elemento**, selecione os elementos desejados com base na tabela "Lista de elementos de entrada" a seguir.
4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Esfera interna/externa" nessa documentação.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**.

Lista de elementos de entrada

Elemento(s) de entrada	Construções
Quatro ou mais Elementos	Esfera melhor ajustada
Qualquer uma Esfera	Esfera invertida
Qualquer um Elemento (exceto esfera ou conjunto)	Esfera derivada
Qualquer um Conjunto	Esfera melhor ajustada
Plano + Todos os elementos	Projeto de esfera

Construção de uma Esfera Melhor ajustada ou Melhor ajustada recompensada

Você pode construir uma esfera de "melhor ajuste" usando cinco ou mais elementos. O PC-DMIS computa uma esfera com *mínimos quadrados*, sendo que para um o PC-DMIS minimiza a distância quadrada média dos pontos de dados para a esfera.

Para construções de Melhor ajuste (BF) ou Melhor ajuste recompensado (BFRE), embora você possa usar qualquer tipo de elemento para os elementos de entrada, os tipos de ajuste BF e BFRE são tipicamente usados com elementos de ponto ou conjuntos de ponto (uma varredura de pontos, um conjunto de elementos com pontos ou uma expressão que se torna uma matriz de pontos).

Para mais detalhes sobre os métodos Melhor ajuste e Melhor ajuste recompensado "para construir elementos, consulte o tópico Construções de Melhor ajuste (MA) e Melhor ajuste recompensado (MARE)" na documentação do PC-DMIS Core.

Para construir uma Esfera Melhor ajustada ou Melhor ajustada recompensada:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir Esfera** (**Inserir | Elemento | Construído | Esfera**).
2. Na lista **Método**, selecione as opções **Melhor ajuste** ou **Melhor ajuste recompensado** (mostradas como **Melhor ajuste** ou **MA recomp**).
3. Na lista **Elemento**, selecione cinco ou mais elementos.
4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Esfera interna/externa" nessa documentação.
5. Na lista **Tipo de melhor ajuste**, selecione o tipo de algoritmo de melhor ajuste a usar. Para mais detalhes, veja o tópico "Tipo de melhor ajuste (para esfera)" nessa documentação.
6. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
7. Clique no botão **Criar**.

Para um elemento de esfera construído de melhor ajuste, a linha de comando da janela **Edição** de um elemento seria:

Construção de novos elementos a partir de elementos existentes

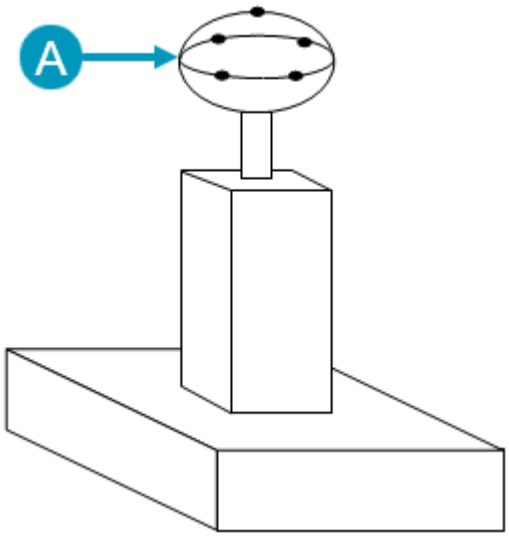
```
CONSTR/SPHERE,BF,feat_1,feat_2,feat_3,feat_4,feat_5...
```

O PC-DMIS utiliza os pontos reais medidos para construção.

Para um elemento esfera construído de melhor ajuste recompensado, a linha de comando da janela **Edição** de um elemento seria:

```
CONSTR/ESFERA,MA,elem_1,elem_2,elem_3,elem_4,elem_5...
```

O PC-DMIS utiliza o centro da sonda para medição.



A - *Esfera de melhor ajuste construída a partir de cinco pontos*

Construção de uma esfera a partir de cinco ou mais pontos

Tipo Melhor ajuste (para esfera)

Uma lista de tipos de melhor ajuste fica disponível se você seleciona as opções **Melhor ajuste** ou **Melhor ajuste recompensado** ao construir a esfera.

Os tipos de melhor ajuste disponíveis para uma esfera construída são:

- LEAST_SQR
- MIN_SEP
- MAX_INSC
- MIN_CIRCSC
- FIXED_RAD
- MIN_BOUND_SPH

Esses tipos são abordados abaixo:

MÍN_QUAD
Mínimo quadrados – Esse tipo de cálculo proporciona um método para ajustar no qual a distância radial quadrada média dos pontos de dados para a esfera é minimizada. A raiz quadrada dessa quantidade é a distância da Raiz Quadrada Média (RMS). Como a distância RMS é baseada em uma média, alguns pontos podem ultrapassá-la a partir da esfera computada.

MÍN_SEP
Separação mínima – Esse tipo de cálculo gera uma esfera na metade da distância entre duas esferas concêntricas que contêm os pontos de dados, sendo a diferença de seus raios a menor possível. A matemática Mín/Máx utilizada pelo cálculo MIN_SEP minimiza o erro máximo, ou desvio, dos dados de entrada para a esfera. O erro Mín/Máx é metade da separação mínima. Nenhum ponto de dados de entrada (ou elementos de entrada) fica além do erro Mín/Máx a partir da esfera Mín/Máx. Esse cálculo determina se todos os dados de entrada (ou elementos de entrada) estão ou não dentro das tolerâncias determinadas. Esse cálculo determina se todos os dados de entrada (ou elementos de entrada) estão ou não dentro das tolerâncias determinadas.

MÁX_INSC
Máximo inscrito – Esse tipo de cálculo gera uma esfera vazia com o maior diâmetro possível dentro dos dados. Primeiro, o PC-DMIS computa uma esfera Mínima circunscrita e é necessário que o centro da esfera Máxima inscrita esteja dentro dela. Essa opção poderia ser utilizada para um elemento esférico interno que requer uma esfera externa emparceirada. Por exemplo, se os dados de entrada representarem uma esfera interna, esse cálculo retorna uma esfera com o diâmetro da maior esfera externa que se ajusta à esfera externa. Não use este tipo de cálculo para arcos de menos de 90 graus.

MÍN_CIRCSC
Mínimo circunscrito – Esse tipo de cálculo gera uma esfera com o menor diâmetro possível que contém os dados de entrada (ou elementos de entrada). Essa opção pode ser utilizada ao medir uma esfera externa que se ajusta em um elemento esférico interno emparceirado. O elemento resultante é a menor esfera interna na qual a esfera externa se ajusta. Não use este tipo de cálculo para arcos de menos de 180 graus.

RAIO_FIXO
Raio fixo – Esse tipo de cálculo cria uma esfera de determinado diâmetro, posicionada de forma que a distância radial máxima dos pontos de dados à esfera seja minimizada. É semelhante à matemática Máx/Mín utilizada no cálculo SEP_MÍN, exceto que, como o diâmetro é previamente conhecido, o raio não pode variar. Somente a posição da esfera pode variar.

MÍN_ESF_LIM
Esfera limite mínima - Esse tipo de cálculo gera a menor esfera que contém os pontos de entrada. É o técnica matemática requerida para os testes de aceitação ISO 10360 – XX. Os elementos de entrada devem ser esferas, não pontos.

Para as dimensões legadas de forma (Circularidade, Cilindricidade, Planicidade e Retinilidade), bem como as dimensões de Localização da Linha RN, o PC-DMIS usa a solução do elemento para computar a dimensão. Por padrão, são usados os mínimos quadrados. Contudo, você pode escolher a solução do elemento utilizando Separação mínima, Máximo de inscritos, Mínimo de circunscritos ou Algoritmos de regressão de raio fixo.

Por outro lado, o PC-DMIS computa comandos de forma de tolerância geométrica utilizando o algoritmo Chebyshev (Mín/Máx) conforme exigido pelo padrão Y14.5. Devido à alteração no cálculo, o PC-DMIS geralmente computa os comandos de dimensão de forma de tolerância geométrica para um valor menor que as suas contrapartes legadas.

Construção de uma Esfera projetada

Você pode construir uma esfera projetando qualquer elemento no plano de trabalho atual. O PC-DMIS projeta o ponto no local em que o plano faz interseção com o ponto. Se há somente um elemento de entrada, a projeção é feita no plano de trabalho. Você deve inserir o diâmetro desejado ao projetar um elemento no plano de trabalho; caso contrário, o PC-DMIS usa o diâmetro da sonda.

Para construir uma esfera projetada:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir Esfera** (**Inserir | Elemento | Construído | Esfera**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Projeção**.
3. Na lista **Elemento**, selecione um ou dois elementos. O primeiro pode ser de qualquer tipo. O segundo tem que ser um plano.
4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Esfera interna/externa" nessa documentação.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/ESFERA,PROJ,elem_1,(elem_2)
```

Construção de uma Esfera derivada

Você pode construir uma esfera alterando qualquer elemento para uma esfera. O PC-DMIS constrói o círculo no centroide do elemento de entrada. Se for utilizado um ponto de chapa metálica, o diâmetro é o da sonda. Para alguns elementos de chapa metálica (como slots e entalhes), a largura é utilizada como diâmetro. Para elementos que não possuem diâmetros (linhas, pontos etc.), é utilizado um valor quatro vezes o do diâmetro da sonda.

É possível modificar o diâmetro da esfera; isso alterará a esfera de DEPENDENTE para INDEPENDENTE. Isso significa que quando a esfera for executada, o diâmetro não será alterado com base no elemento de entrada mas será independente dele, enquanto que a posição e o vetor permanecerão dependentes do mesmo. Isso permite controlar o diâmetro em casos em que o elemento de entrada não possui um diâmetro tal como um ponto. O campo DEPENDENTE/INDEPENDENTE é um campo de alternância que pode ser alterado.

O PC-DMIS usa esse valor de diâmetro para todos os cálculos em vez de utilizar o valor padrão de diâmetro conforme descrito anteriormente.

Para construir uma Esfera derivada:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir Esfera** (**Inserir | Elemento | Construído | Esfera**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Derivado**.
3. Na lista **Elemento**, selecione um elemento de qualquer tipo.
4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Esfera interna/externa" nessa documentação.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/ESFERA,DERIVADO,elem_1, (Dependente | Independente)
```

Alterando a direção de uma Esfera

Você pode construir uma esfera com um vetor invertido.

Para construir uma Esfera invertida:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir Esfera** (**Inserir | Elemento | Construído | Esfera**).
2. Na lista **Método**, selecione a opção **Inverter**.
3. Na lista **Elemento**, selecione um elemento. Ele deve ser uma esfera.
4. Selecione a opção **Interno** ou **Externo**. Para mais detalhes, veja o tópico "Esfera interna/externa" nessa documentação.
5. Se você deseja mudar os valores teóricos do elemento, marque a caixa de seleção **Teóricos do elemento** e digite os valores. Para mais detalhes, veja o tópico "Especificação de teóricos do elemento" na documentação do PC-DMIS Core.
6. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/ESFERA,INV,elem_1
```

Construção de um Esfera extraída

Para mais detalhes sobre extração de elementos automáticos de uma malha, consulte o tópico "Extração de elementos automáticos de uma malha" na documentação do PC-DMIS Laser.

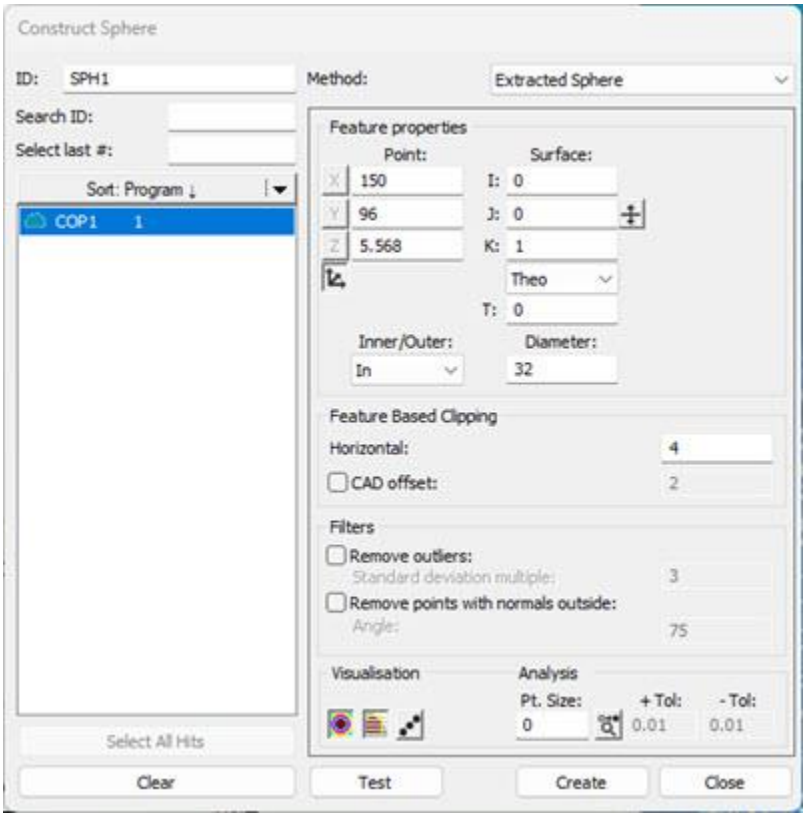
Para mais detalhes sobre extração de elementos automáticos de uma nuvem de pontos (COP), consulte o tópico "Extração de elementos automáticos de uma nuvem de pontos" na documentação do PC-DMIS Laser.

Você pode construir uma esfera que é extraída de uma varredura de nuvem de pontos (COP) ou malha.

Para fazer isso, siga estes passos:

1. Certifique-se de que a rotina de medição tem um comando de nuvem de pontos (COP) ou malha.

2. Abra a caixa de diálogo **Esfera construída** (**Inserir | Elemento | Construído | Esfera**) ou através da barra de ferramentas **Elementos construídos** (**Visualizar | Barras de ferramentas | Elementos construídos**).



Caixa de diálogo Construir esfera - Opção Esfera extraída

3. Na lista **Método**, marque a opção **Esfera extraída**.
4. Na área **Referência**, escolha a COP ou malha de onde deseja extrair a esfera.
5. Clique no modelo do CAD ou no dado para definir a localização nominal, ou na seção **Pontos** da área **Propriedades do elemento**, digite a localização nominal nas caixas **X**, **Y** e **Z**.
6. Na seção **Superfície** da área **Propriedades do elemento**, defina o vetor de superfície nas caixas **I**, **J** e **K**. Na seção **Ângulo**, digite os valores do ângulo vetorial correspondente. Você pode usar a lista **Tipo de espessura do material** e a caixa **T** abaixo dela para digitar o valor da espessura do material. Para mais detalhes, veja o tópico "Uso de espessura" nessa documentação.

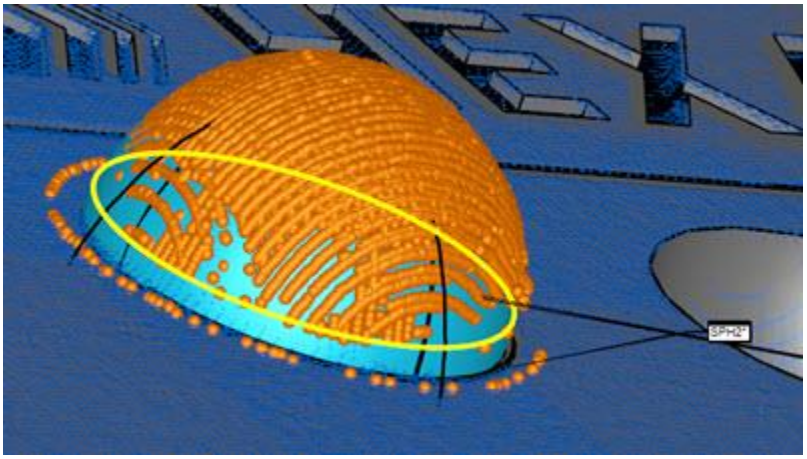
   Você pode usar estes controles para executar as funções associadas:

   Inverter vetores

Polar/Cartesiano

Para mais informações sobre esses controles, consulte o tópico referente na seção "Área Propriedades dos elementos" do capítulo "Criação de elementos automáticos" na documentação do PC-DMIS Core.

7. Selecione na lista **Interno/Externo** se a esfera extraída é do tipo interno ou externo.
8. Digite o diâmetro da esfera na caixa **Diâmetro**.



Exemplo de uma Esfera construída extraída mostrando os pontos candidatos

9. Na área **Recorte com base no elemento** , defina o valor de **Horizontal**. Isso define as dimensões para a região da zona de extração. Leve em consideração a variabilidade da peça ao definir a zona de extração.

   Como alternativa, você pode recortar dados dentro de uma fronteira de deslocamento em torno de todos os elementos CAD em uma superfície com a opção **Deslocamento do CAD**. Isto também é chamado de *segregação do CAD*. Para mais detalhes, veja a seção "Deslocamento do CAD" no tópico "Parâmetros de recorte com base em elemento" na documentação do PC-DMIS Laser.

10. Se deseja filtrar determinados pontos de valores extremos, na área **Filtros**, marque a caixa de seleção **Remover valores extremos** e defina **Vários desvios padrão** para determinar quais pontos o PC-DMIS deve excluir como valores extremos.
11. Se você quiser filtrar de modo a não considerar os pontos fora de um ângulo máximo de incidência, na área **Filtros**, marque a caixa de seleção **Remover**

pontos com normais fora do limite e digite o valor na caixa **Ângulo** (ângulo máximo de incidência).

O filtro Ângulo máximo de incidência foi inicialmente gerado para comparar a direção de incidência do laser (que é mais ou menos a orientação do sensor a laser) à normal estimada dos pontos segregados. Para elementos a laser em 3D (Cilindro, Plano, Esfera, Ponto de superfície e Cone automático a laser, e Cilindro, Plano, Espera, Ponto de superfície e Cone extraído construído), o filtro compara agora a normal estimada do ponto da nuvem de pontos à normal nominal do elemento, o que melhora consideravelmente os resultados. Os elementos a laser em 2D permanecem inalterados, usando o método legado de filtro de ângulo de incidência.

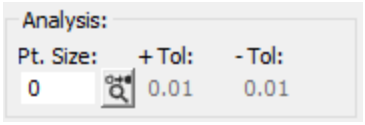
Para detalhes sobre a área **Filtros**, consulte o tópico "Filtros" na documentação do PC-DMIS Laser.

12. Na seção **Visualização**, o PC-DMIS fornece opções para executar a função descrita:

Ferramentas de visualização lig./desl. - Esse botão alterna a exibição das ferramentas de visualização coloridas. Para mais informações, consulte "Entenda as ferramentas de visualização".

Mostrar/Ocultar pontos segregados - Esse botão alterna a exibição dos pontos que o software passa para o sistema do extrator de elemento com base nas configurações atuais.

Mostrar/ocultar os pontos medidos - Esse botão alterna a exibição dos pontos medidos. Ele permanece desativado (cinza) até você clicar em **Testar** ou **Criar**. Para mais informações, consulte o tópico Mostrar pontos medidos, na documentação do PC-DMIS Core.



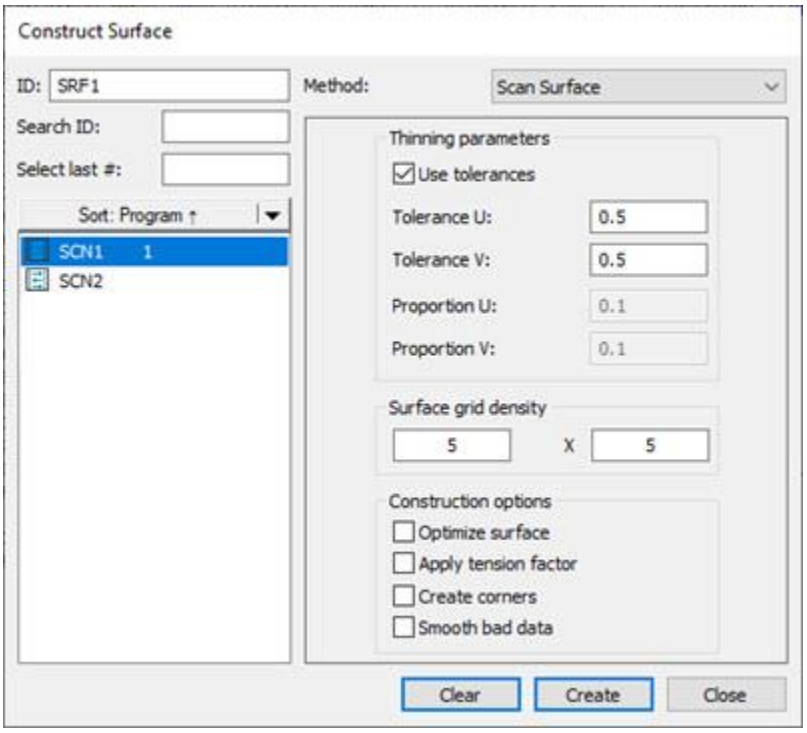
- A área **Análise** permite determinar como cada toque/ponto medido é exibido. Para mais informações, consulte o tópico Área Analise, na documentação do PC-DMIS Core.

13. Clique no botão **Testar** para testar a criação de um elemento e pré-visualizar os dados dimensionais desse elemento antes de você o criar. O PCDMIS executa uma medição utilizando os parâmetros atuais. Você pode alterar os parâmetros e clicar em **Testar** repetidamente até alcançar uma medição aceitável. Depois, quando você clica em **Criar**, o software converte o elemento temporário em um elemento normal na rotina de medição.
14. Clique no botão **Criar**. Com base nos parâmetros especificados na caixa de diálogo, o PC-DMIS analisa os pontos candidatos, retorna (ou extrai) cada um dos pontos medidos e os projeta na superfície.

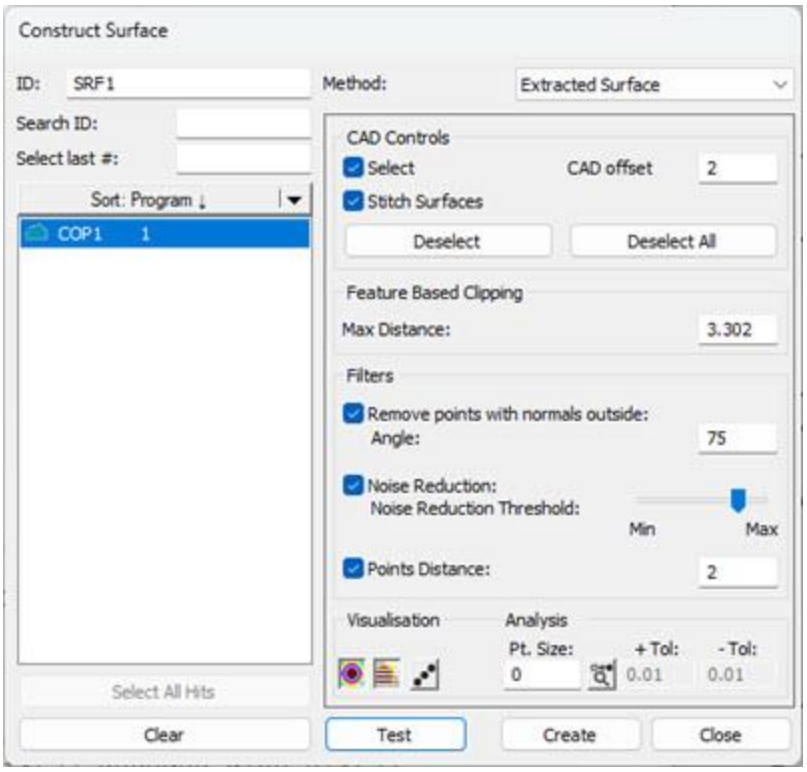
    O PC-DMIS cria o comando na janela Edição:

```
ESF1       =ELEM/ESFERA,CARTESIANO,EXTERNO
            TEÓR/<168.5,45.66,0>,<0.0021447
,0.0058276,0.9999807>,12.7
            REAL/<168.586,45.406,0.05>,<0.0021447
,0.0058276,0.9999807>,12.781
            ESPESSURA TEÓR,0
            USAR SEGREGAÇÃO DO CAD=LIG,DESLOCAM
CAD=1
            RECORTE HORIZONTAL=3
            USAR REMOÇÃO DE VALORES EXTREMOS=DESL
            REMOVER PONTOS COM NORMAIS FORA DO
LIMITE=DESL
            CONSTR/ESFERA,EXTRAÍDA,REF=COP1
```

Construção de uma Superfície



Caixa de diálogo Construir superfície - Método Superfície de varredura



Caixa de diálogo Construir superfície - Método Superfície extraída

Existem dois tipos de superfícies construídas disponíveis no PC-DMIS: **Superfícies de varredura** e **Superfícies extraídas**.

A **Superfície de varredura** é geralmente usada para engenharia reversa e pode ser dependente ou independente.

A **Superfície extraída** é sempre dependente, sendo usada para reportar dimensões de perfil de superfície.

A tabela a seguir exibe as duas superfícies e suas entradas necessárias. A única entrada que a **Superfície de varredura** aceita é uma varredura de pequenas superfícies. A varredura deve conter pelo menos duas linhas de quatro pontos por linha. As únicas entradas que a **Superfície extraída** aceita são um objeto COP ou Mesh.

Tipo de elemento construído	Símbolo da janela Edição	Número de conjuntos de entrada	Conjunto de entrada	Comentários
	DEPENDENTE	1	Varredura de	A superfície é atualizada

Superfície de varredura			patch que contém pelo menos 2 linhas com 4 pontos por linha	à medida que o elemento de entrada é alterado.
	INDEPENDENTE	1	Varredura de patch que contém pelo menos 2 linhas com 4 pontos por linha.	O elemento de entrada é usado apenas para construção.
Superfície extraída	CONSTR/SUPERFÍCIE,EXTRAÍDA	1	Objeto COP ou Mash	Constrói uma superfície extraída do objeto COP ou Mash.

Se você seleciona tipos de elementos inadequados, o PC-DMIS exibe esta mensagem na barra de status:

"Não é possível construir [elemento]. Combinação de elementos de entrada não aceita."

Para construir uma superfície:

1. Selecione a opção de menu **Inserir | Elemento | Construído | Superfície** para abrir a caixa de diálogo **Construir superfície**.
2. Selecione o tipo de superfície construída (**Superfície de varredura** ou **Superfície extraída**) na lista **Métodos**.
3. Selecione o devido elemento na lista **Elementos**.
   - Para o método **Superfície de varredura**, selecione a varredura de pequenas superfícies.
   - Para o método **Superfície extraída**, selecione Nuvem de pontos ou Malha.
4. Selecione as várias opções de construção. Para detalhes sobre as opções disponíveis, consulte os tópicos a seguir na documentação do PC-DMIS Core.
5. Clique no botão **Criar**.

A linha de comando da janela Edição para uma superfície construída usando o método **Superfície de varredura** seria:

```
nome_do_elemento=ELEM/SUPERFÍCIE,ALT1,PONTOS DE CONTROLE
U,
          PONTOS DE CONTROLE V, NÚM PONTOS AJUSTE,ALT2
          PARÂMETRO DE DISPERSÃO U, PARÂMETRO DE
DISPERSÃO V
          CONSTR/SUPERFÍCIE, TIPO ENTRADA, IDENT ENTRADA
```

O Editar relatório exibe tudo em maiúsculas.

O tipo padrão de construção é DEPENDENTE para o método Superfície de varredura. Você pode usar o parâmetro ALT1 para alternar entre Dependente e Independente.

TOG1 = Dependente ou Independente.

TOG2 = Tolerância ou Proporção

A linha de comando da janela Edição para uma superfície construída usando o método **Superfície extraída** seria:

```
SRF1=ELEM/SUPERFÍCIE,TEÓR_ESPESSURA=0,DISTÂNCIA MÁX=2
     DESLOCAM CAD=2,REMOVER PONTOS COM NORMAIS FORA DO
LIMITE=LIG,75
     REDUÇÃO DE RUÍDO=LIG,20,DISTÂNCIA=LIG,2
     CONSTR/SUPERFÍCIE,EXTRAÍDA,REF=COP1,TAMANHO=0
```

Veja que não há a opção de alternância entre Dependente e Independente para uma Superfície extraída. Isso porque a Superfície extraída é sempre dependente, pois é sempre associada com a COP ou MASH que você usa para criá-la e atualizada conforme você muda a entrada.

Os tópicos a seguir descrevem as opções disponíveis para a construção de uma superfície:

Construção de uma Superfície Dependente / Independente

Todas as superfícies de varredura construídas começam como superfícies dependentes e devem ser criadas a partir de uma única entrada -- uma varredura de pequenas superfícies. Tal varredura deve conter pelo menos duas linhas com quatro pontos por linha. O PC-DMIS usa as tolerâncias de dispersão para controlar a tensão do ajuste da superfície.

- **Tolerâncias pequenas:** Se as tolerâncias de diminuição forem pequenas, o algoritmo tenta ajustar a superfície através de todos os pontos da varredura.
- **Tolerâncias grandes:** Se as tolerâncias de diminuição forem grandes, a superfície é mais uma aproximação para a varredura. A melhor maneira de visualizá-la é construir uma superfície, alterar as tolerâncias de diminuição e visualizar como a forma da superfície é alterada.

Quanto menor a tolerância de dispersão, maior o tempo para criar a superfície. Tenha em mente que as tolerâncias pequenas (de .01 a .05) podem levar um tempo considerável (uma hora) para criar a superfície se a varredura de entrada for grande ou não se comportar bem. As tolerâncias de dispersão válidas estão no intervalo de 0,01 a 5,0, sendo que o padrão é 0,5.

Você pode controlar a aparência da superfície através dos valores de densidade da grade de superfície. A superfície é exibida como uma malha de polilinhas N x M, sendo que o padrão é uma malha de 5x5 e o valor mais baixo é uma malha de 2x2. Para transformar uma superfície dependente em independente, para que deixe de ser associada à varredura de entrada, altere o campo DEPENDENTE na janela Edição.

Não é possível alterar a forma da superfície.

Para construir uma Superfície Dependente ou Independente:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir superfície** (**Inserir | Elemento | Construído | Superfície**).
2. Selecione a opção **Superfície de varredura** na lista **Métodos**.
3. Defina o valor da caixa **Tol de dispersão U**.
4. Defina o valor da caixa **Tol de diminuição V:** . Aplica um valor de tolerância ao eixo V.
5. Defina os valores da densidade da grade da superfície.
6. Selecione as opções de construção desejadas. Como por exemplo:
    - Otimizar superfície
    - Aplicar fator tensão
    - Criar cantos
    - Ajustar dados ruins
7. Selecione um conjunto de elementos de varredura de pequenas superfícies que contenha pelo menos duas linhas com quatro pontos por linha.
8. Clique no botão **Criar**.

Parâmetros de dispersão (Tolerância de dispersão ou Proporção de dispersão)

É possível utilizar um de dois tipos de parâmetros de diminuição: Tolerância de diminuição ou Proporção de diminuição. A caixa de seleção **Usar tolerância** nas caixas de diálogo **Construir superfície** e **Construir curva** (**Inserir | Elemento | Construído | Superfície** e **Inserir | Elemento | Construído | Curva**, respectivamente) permite que você alterne entre tolerância e proporção:

- *Tolerância de diminuição* controla a tensão (ou exatidão) do ajuste da curva ou superfície. As tolerâncias de dispersão válidas estão no intervalo de 0,0 a 5,0, sendo que o padrão é 0,01. Quanto menor a tolerância de dispersão, mais próxima a curva passa pelos centróides dos elementos incluídos no conjunto de entrada. Se a tolerância de dispersão for 0,0, a curva ou a superfície passará por todos os centróides. Uma tolerância de diminuição maior resultará em uma curva ou superfície com menos flutuações (à custa de não estar situado próximo dos elementos do conjunto de entrada). Para visualizá-la, construa uma curva ou

superfície e, em seguida, altere a tolerância de entrada e veja como sua forma é alterada.

- *Proporção de diminuição*, alternadamente, pode ser utilizada para controlar a qualidade do ajuste. As proporções de dispersão válidas estão no intervalo de 0,0 a 1,0, sendo que o padrão é 0,33. A proporção de dispersão determina o número de graus de liberdade disponível no ajuste da curva ou superfície para os centróides. Na extremidade inferior de 0, o algoritmo tentará ajustar uma linha reta ou um plano aos centróides. Em 1, será computado um ajuste que passa por todos os centróides.

Para tornar uma curva DEPENDENTE em uma curva INDEPENDENTE (para que não seja mais associada ao conjunto de entrada):

1. Abra a janela Edição (**Visualizar | Janela Edição**).
2. Selecione o elemento de curva construído.
3. Navegue para o campo DEPENDENTE desse elemento.
4. Pressione F7. Ela será alterada de DEPENDENTE para INDEPENDENTE.

   Você pode alterar a forma da curva editando seus pontos de controle.

Parâmetro de diminuição U

A caixa na caixa de diálogo **Construir superfície** (**Inserir | Elemento | Construído | Superfície**) permite que você defina um valor do parâmetro de diminuição aplicando ao eixo U da superfície.

Parâmetro de diminuição V

A caixa na caixa de diálogo **Construir superfície** (**Inserir | Elemento | Construído | Superfície**) permite que você defina um valor do parâmetro de diminuição aplicando ao eixo V da superfície.

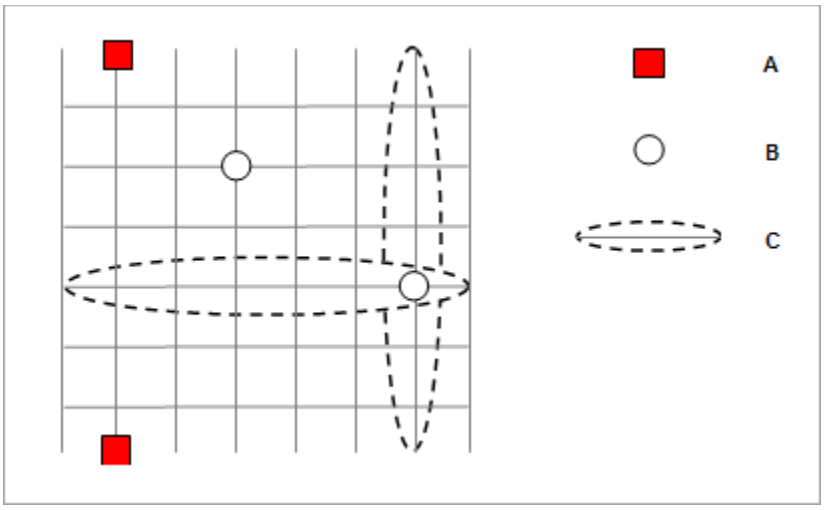
Dens. grade superfície

A caixa na caixa de diálogo **Construir superfície** (**Inserir | Elemento | Construído | Superfície**) permite que você defina a densidade de uma varredura de superfície. Quanto mais altos forem os valores, mais ranhuras existirão.

Otimizar superfície

Os Pontos de controle são pontos que marcam os pontos inicial e final de ranhuras em uma grade de superfície.

Essa caixa de seleção na caixa de diálogo **Construir superfície** (**Inserir | Elemento | Construído | Superfície**) tenta otimizar os nós e controlar os pontos das ranhuras iniciais a partir dos quais a superfície é construída.



Exemplo mostrando a grade de superfície com pontos de controle (A), nós (B) e ranhuras (C).

Aplicar fator tensão

As superfícies que você cria usando a caixa de seleção **Aplicar Fator de tensão** na caixa de diálogo **Construir superfície** (**Inserir | Elemento | Construído | Superfície**) tendem a ser estreitas e curtas, porém podem ajustar os dados de forma um pouco menos rigorosa.

Criar cantos

Esta caixa de seleção na caixa de diálogo **Construir superfície** (**Inserir | Elemento | Construído | Superfície**) permite que sejam adicionados cantos à superfície em áreas onde os dados parecem fazer uma brusca mudança de direção.

Ajustar dados ruins

A caixa de seleção na caixa de diálogo **Construir superfície** (**Inserir | Elemento | Construído | Superfície**) tenta se desfazer dos dados inválidos. Estes são avaliados como dados que possuem uma alteração abrupta na direção. Essa opção é quase o oposto de Criar cantos.

Construção de uma superfície extraída

Para mais detalhes sobre extração de elementos automáticos de uma malha, consulte o tópico "Extração de elementos automáticos de uma malha" na documentação do PC-DMIS Laser.

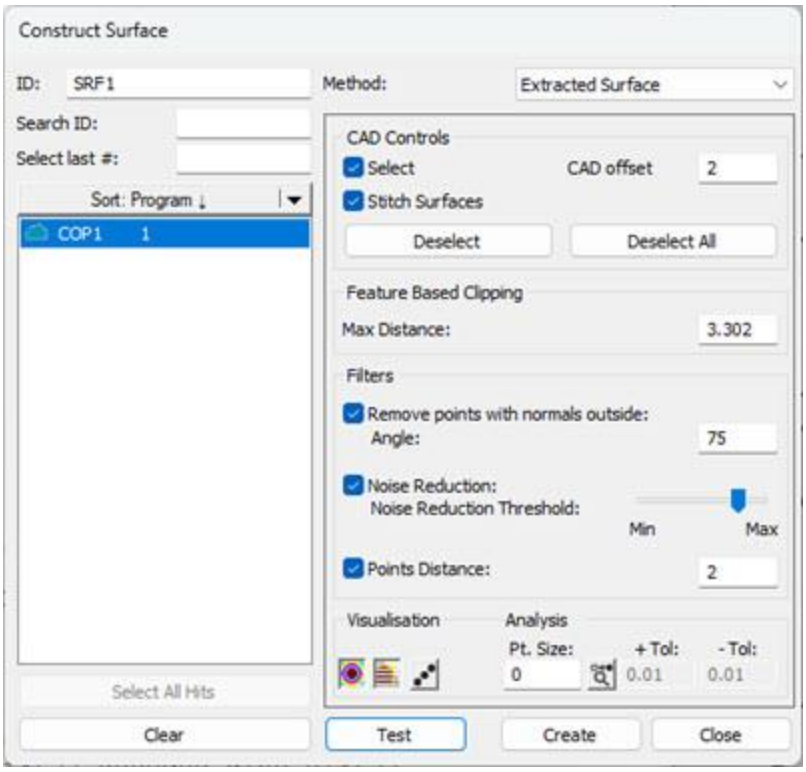
Para mais detalhes sobre extração de elementos automáticos de uma nuvem de pontos (COP), consulte o tópico "Extração de elementos automáticos de uma nuvem de pontos" na documentação do PC-DMIS Laser.

Uma Superfície extraída construída é um conjunto de pontos segregados relacionados a uma superfície no modelo do CAD. Ela não cria uma superfície do CAD, o propósito do seu uso é somente para dimensionamento.

Você pode construir uma superfície que é extraída de uma varredura de nuvem de pontos (COP) ou malha.

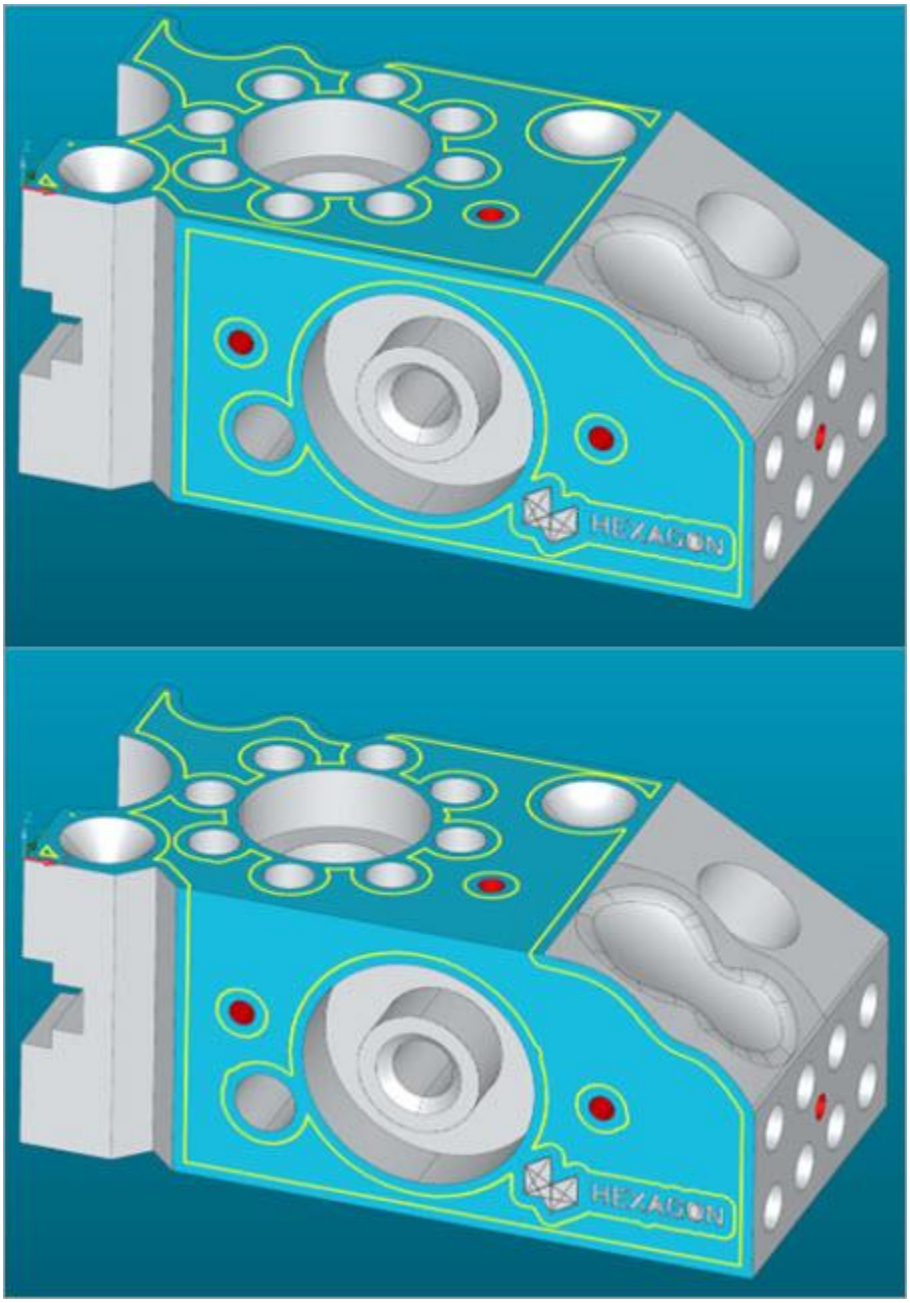
Para fazer isso, siga estes passos:

1. Certifique-se de que a rotina de medição tem um comando de nuvem de pontos (COP) ou malha.
2. Abra a caixa de diálogo **Superfície construída** (**Inserir | Elemento | Construído | Superfície**) ou através da barra de ferramentas **Elementos construídos** (**Visualizar | Barras de ferramentas | Elementos construídos**) e selecione a opção **Superfície extraída** na lista **Métodos**.



Caixa de diálogo Construir superfície para o método Superfície extraída

3. Na área **Referência**, escolha a COP ou malha de onde deseja extrair a superfície.
4. Na área **Controles do CAD**, marque a caixa de seleção **Selecionar** para selecionar na janela Exibição de gráficos as superfícies do CAD que você deseja usar para extrair a superfície construída.
5. Você pode recortar dados dentro de uma fronteira de deslocamento em torno de todos os elementos do CAD em uma ou mais superfícies selecionadas usando a opção **Deslocamento do CAD** na área **Controles do CAD**. Isto também é chamado de *segregação do CAD*. Para mais detalhes, veja a seção "Deslocamento do CAD" no tópico "Parâmetros de recorte com base em elemento" na documentação do PC-DMIS Laser.
6. Você pode costurar superfícies usando a opção **Costurar as superfícies**. Se você seleciona várias superfícies contíguas no modelo do CAD, o software costura as superfícies juntas e as processa como se fosse uma só superfície.



Exemplos de antes (superior) e depois (inferior) aplicando a opção Costurar as superfícies

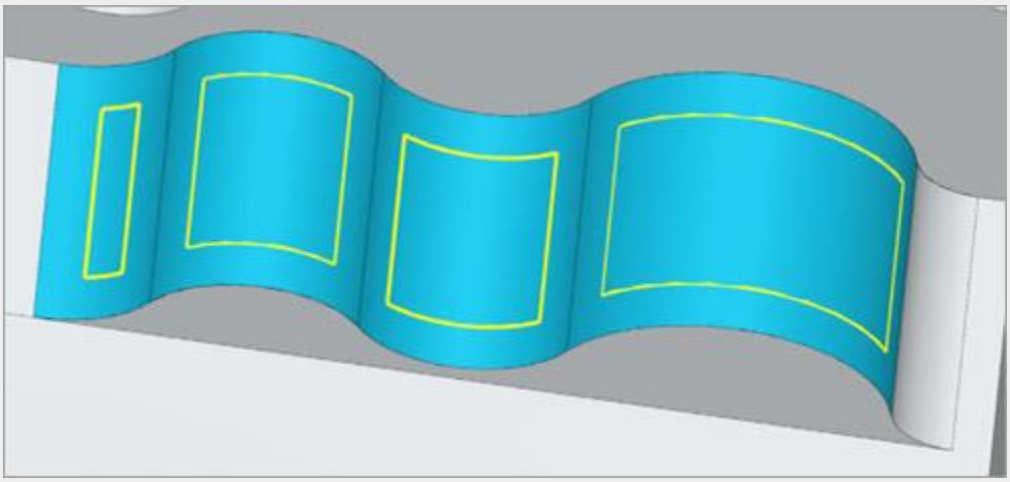
A vantagem de você costurar as superfícies juntas é obter uma nuvem de pontos contínua em vez de uma nuvem de pontos com espaços onde as superfícies se encontram quando são processadas individualmente.

Isso é especificamente evidente com o comando Superfície extraída. O propósito do comando Superfície extraída é fornecer uma maneira de você

registrar o perfil de uma superfície. A costura garante que não há perda de dados onde as superfícies se encontram.

Se desejar checar a transição entre as superfícies de cada uma das curvas em um modelo do CAD, a costura fornece uma maneira de você detectar se há uma transição suave ou abrupta.

Na imagem abaixo, você pode ver que, sem a costura, há espaços vazios (duas vezes o deslocamento do CAD) entre cada curva:



7. Na área **Recorte com base no elemento**, digite o valor de **Distância máxima**. Essa é a distância máxima, em unidades da rotina de medição, que um ponto pode estar do modelo do CAD para ser considerado um ponto válido.
8. Se você quiser filtrar de modo a não considerar os pontos fora de um ângulo máximo de incidência, na área **Filtros**, marque a caixa de seleção **Remover pontos com normais fora do limite** e digite o valor na caixa **Ângulo** (ângulo máximo de incidência).

O filtro Ângulo máximo de incidência foi inicialmente gerado para comparar a direção de incidência do laser (que é mais ou menos a orientação do sensor a laser) à normal estimada dos pontos segregados. Para elementos a laser em 3D (Cilindro, Plano, Esfera, Ponto de superfície e Cone automático a

laser, e Cilindro, Plano, Espera, Ponto de superfície e Cone extraído construído), o filtro compara agora a normal estimada do ponto da nuvem de pontos à normal nominal do elemento, o que melhora consideravelmente os resultados. Os elementos a laser em 2D permanecem inalterados, usando o método legado de filtro de ângulo de incidência.

Para detalhes sobre a área **Filtros**, consulte o tópico "Filtros" na documentação do PC-DMIS Laser.

9. Na área **Filtros**, se você deseja filtrar o ruído presente nos dados, marque a caixa de seleção **Redução de ruído** e use o controle deslizante **Limite da redução de ruído** para definir o nível de redução de ruído a ser aplicado.
10. Na área **Filtros**, você pode definir a distância mínima que um ponto pode estar de outro ponto antes de o PC-DMIS descartá-lo. Se a distância entre um ponto e algum ponto vizinho é menor do que esse valor, o ponto é descartado. Para fazer isso, marque a caixa de seleção **Distância de pontos** e defina um valor na caixa.

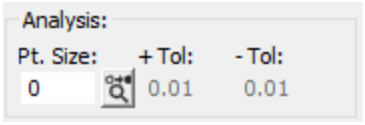
    Com base nos parâmetros especificados na caixa de diálogo, o PC-DMIS analisa os pontos candidatos, retorna (ou extrai) a superfície construída extraída e a projeta na superfície.

11. Na seção **Visualização**, o PC-DMIS fornece opções para executar a função descrita:

    Ferramentas de visualização lig./desl. - Esse botão alterna a exibição das ferramentas de visualização coloridas. Para mais informações, consulte "Entenda as ferramentas de visualização".

    Mostrar/Ocultar pontos segregados - Esse botão alterna a exibição dos pontos que o software passa para o sistema do extrator de elemento com base nas configurações atuais.

    Mostrar/ocultar os pontos medidos - Esse botão alterna a exibição dos pontos medidos. Ele permanece desativado (cinza) até você clicar em **Testar** ou **Criar**. Para mais informações, consulte o tópico Mostrar pontos medidos, na documentação do PC-DMIS Core.



- A área **Análise** permite determinar como cada toque/ponto medido é exibido. Para mais informações, consulte o tópico Área Analise, na documentação do PC-DMIS Core.

12. Clique no botão **Testar** para testar a criação de um elemento e pré-visualizar os dados dimensionais desse elemento antes de você o criar. O PCDMIS executa uma medição utilizando os parâmetros atuais. Você pode alterar os parâmetros e clicar em **Testar** repetidamente até alcançar uma medição aceitável. Depois, quando você clica em **Criar**, o software converte o elemento temporário em um elemento normal na rotina de medição.
13. Clique no botão **Criar**. Com base nos parâmetros especificados na caixa de diálogo, o PC-DMIS analisa os pontos candidatos, retorna (ou extrai) cada um dos pontos medidos e os projeta na superfície.

    O PC-DMIS cria o comando na janela Edição:

```
SRF1=ELEM/SUPERFÍCIE,TEÓR_ESPESSURA=0,DISTÂNCIA
MÁX=1
     DESLOCAM CAD=2,COSTURAR SUPERF=SIM,
     REMOVER PONTOS COM NORMAIS FORA DO LIMITE=DESL
     REDUÇÃO DE RUÍDO=DESL,DISTÂNCIA=DESL
```

Construção de Conjunto de elementos

Caixa de diálogo Construir conjunto de elementos

O comando de menu **Conjunto** permite construir um conjunto de elementos. Você pode fazer isso selecionando (ou digitando) todos os elementos a serem utilizados no conjunto. Ao clicar no botão **Criar**, o PC-DMIS faz a média de todos os centroides de entrada e exibe um marcador de conjunto com a nova ID para o conjunto.

Se você seleciona tipos de elementos inadequados, o PC-DMIS exibe esta mensagem na barra de status:

"Não é possível construir [elemento]. Combinação de elementos de entrada não aceita."

Para construir um conjunto de elementos:

1. Acesse a caixa de diálogo **Construir conjunto de elementos** (**Inserir | Elemento | Construído | Conjunto**).

2. Selecione os elementos que deseja no conjunto de elementos. Como opção, se clicar no botão **Selecionar todos os toques**, o PC-DMIS permite que você crie um Conjunto de elementos construídos a partir de toques individuais dos elementos de entrada em vez dos seus centroides. Para mais detalhes, consulte "Uso do botão Selecionar todos os toques para construir um conjunto de elementos" na documentação do PC-DMIS Core.
3. Clique no botão **Criar**. Ao novo conjunto de elementos é atribuída uma ID de elemento e o mesmo é posicionado na janela Exibir gráficos.

A linha de comando da Janela Edição para um exemplo de Construção de superfície é:

```
feature_name=FEAT/SET,TOG1,
THEO/x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec,
ACTL/x_cord,y_cord,z_cord,i_vec,j_vec,k_vec,
CONSTR/TOG2,feat_1, feat_2, feat_3...
```

TOG1= POLR ou RECT
TOG2 = SET

As três primeiras linhas exibidas na janela Edição as mesmas para conjuntos construídos. A quarta linha é ligeiramente diferente, de acordo com o número de elementos utilizados no conjunto.

Os próximos tópicos explicam como usar conjuntos de elementos no PC-DMIS e como usar os toques de elementos para criar um conjunto de elementos.

Erro de perfil de um Conjunto

Se você está usando dados do CAD, pode construir um conjunto a partir de pontos medidos em uma superfície. Quando você pede o PERFIL do conjunto de elementos o PC-DMIS relata a área entre o erro mínimo normal à superfície e o erro máximo normal à superfície. (Consulte "Dimensionamento de superfície - Superfície ou linha" no capítulo "Uso de dimensões anteriores" para obter mais informações.)

Valores médios de um Conjunto

Quando você faz um conjunto a partir de elementos de entrada, o PC-DMIS calcula a média dos valores X, Y e Z dos elementos de entrada. Por exemplo, o conjunto pode ser utilizado para obter o valor médio de Z de uma série de pontos medidos.

Uso de uma gama de Toques de uma varredura como entradas

Você pode usar um intervalo de toques a partir de uma varredura existente para as suas entradas do conjunto de elementos ao invés de selecionar elementos individuais.

Para fazer isso:

1. Acesse a caixa de diálogo **Construir conjunto de elementos** (**Inserir | Elemento | Construído | Conjunto**).
2. Selecione uma varredura a ser usada como a entrada.
3. Clique em **OK**. O comando é exibido na janela Edição.
4. Coloque a Janela Edição no modo Comando.
5. Navegue ao comando do conjunto de elementos na janela Edição.
6. Selecione a ID de varredura na linha de comando CONSTR/CONJUNTO.
7. Modifique a ID de varredura para fazer um intervalo de toques, usando uma sintaxe como:

   ```
   <ID>.HIT<STARTHIT>..<ENDHIT>
   ```

   <ID> - Especifica a ID da varredura.

   <STARTHIT> - Número que especifica o toque inicial na gama de toques.

   <ENDHIT> - Número que especifica o toque final na gama de toques.

Por exemplo, o código a seguir mostra um conjunto construído utilizando os toques 1 a 10 de uma varredura denominada SCN1 para seus elementos de entrada.

```
CONJUNTO1=ELEM/CONJUNTO,RETANG TEÓR
/2.2953,3.7467,0.95,0,0,1
REAL /2.2953,3.7467,0.95,0,0,1
CONSTR/CONJ,BÁSICO,VARRED1.TOQUE[1..10],,
```

É possível utilizar uma expressão real (semelhante ao código de entrada) para atribuir os valores X dos cinco primeiros elementos do conjunto construído a uma matriz. Por exemplo, o código a seguir atribuiria apenas os valores X dos cinco primeiros toques à variável V2 e, em seguida, exibiria os valores em um comentário e operador.

```
ATRIBUIR/V2=CONJUNTO1.TOQUE[1..5].X COMENT/OPER,SIM,V2 é:
,V2
```

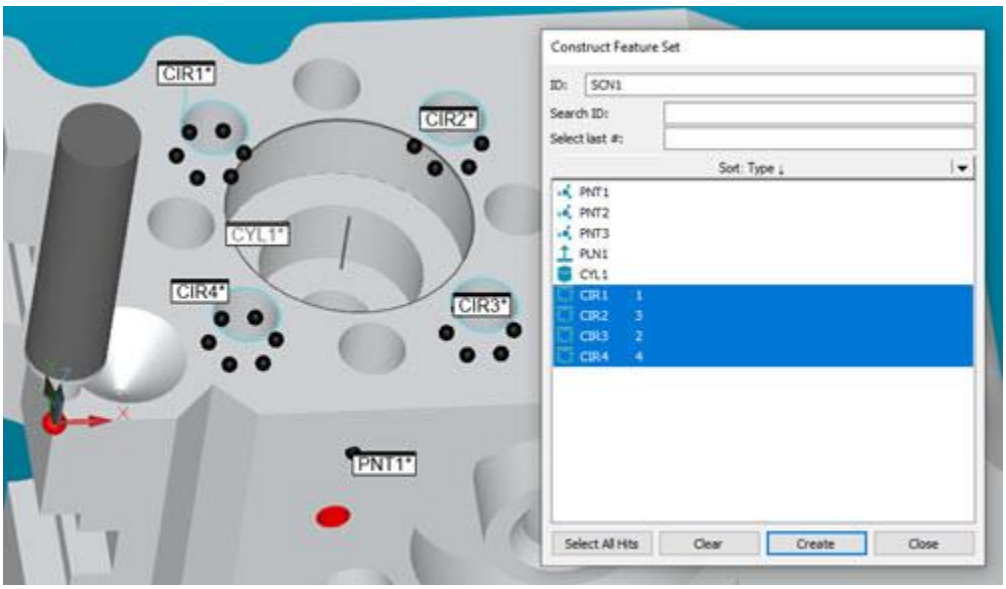
Para obter informações sobre o uso de expressões para retornar uma gama de toques como uma matriz, consulte o tópico Matrizes de toque no capítulo Uso de expressões e variáveis.

Uso do botão Selecionar todos os toques para construir um conjunto de elementos

Se clicar no botão **Selecionar todos os toques**, o PC-DMIS permite que você crie um conjunto de elementos construídos a partir de toques individuais dos elementos de entrada em vez dos seus centroides.

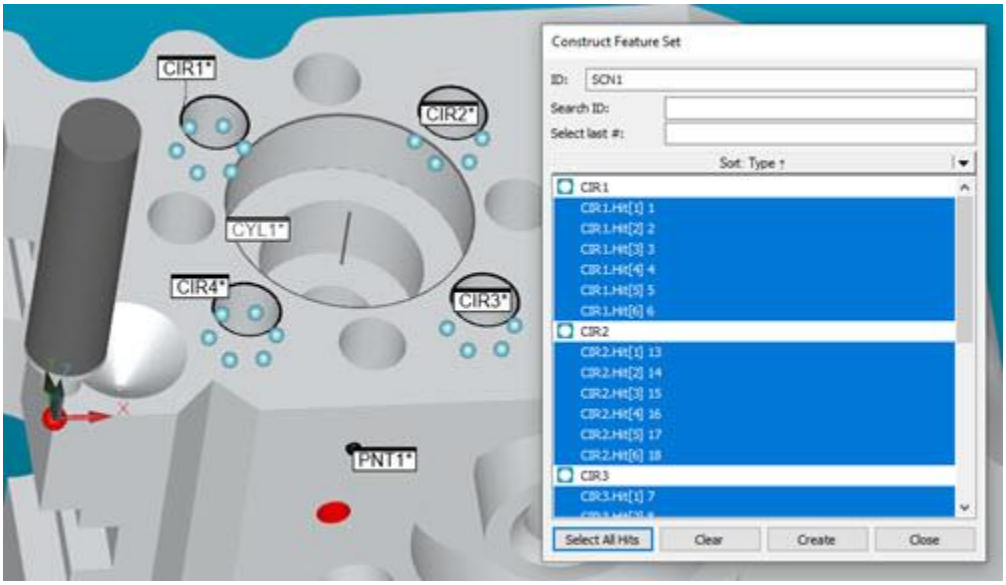
Para tanto:

1. Na lista **Elemento**, selecione os elementos que deseja usar para criar o conjunto de elementos construído.



Exemplo mostrando os elementos selecionados antes de você clicar no botão Selecionar todos os toques

2. Clique no botão **Selecionar todos os toques** para exibir todos os componentes que formam os elementos selecionados.



Os componentes que formam o conjunto de elementos construídos são exibidos e realçados na caixa de diálogo e na janela Exibição de gráficos.

O PC-DMIS exibe e realça na lista **Elemento** da caixa de diálogo todos os componentes do elemento (ou elementos) selecionado. Você pode excluir ou adicionar qualquer dos componentes dos elementos marcando ou desmarcando o componente na lista.

Se um número grande de pontos estiver envolvido (cerca de 10.000 ou mais), o PC-DMIS mostrará uma mensagem perguntando se você está certo de que deseja prosseguir, pois isso levará algum tempo para ser concluído.

Mensagem PC-DMIS

ATENÇÃO! A seleção de um número grande de toques pode levar algum tempo.

Deseja continuar assim mesmo?

Clique em **Sim** para proceder, ou em **Não** para anular o processo. Você pode marcar a caixa de seleção **Não perguntar novamente** para que essa mensagem não volte a aparecer.

Se você clicar em **Sim**, outra mensagem similar à mostrada abaixo será exibida para informar você de que o PC-DMIS está gerando os elementos a partir dos pontos de toque.

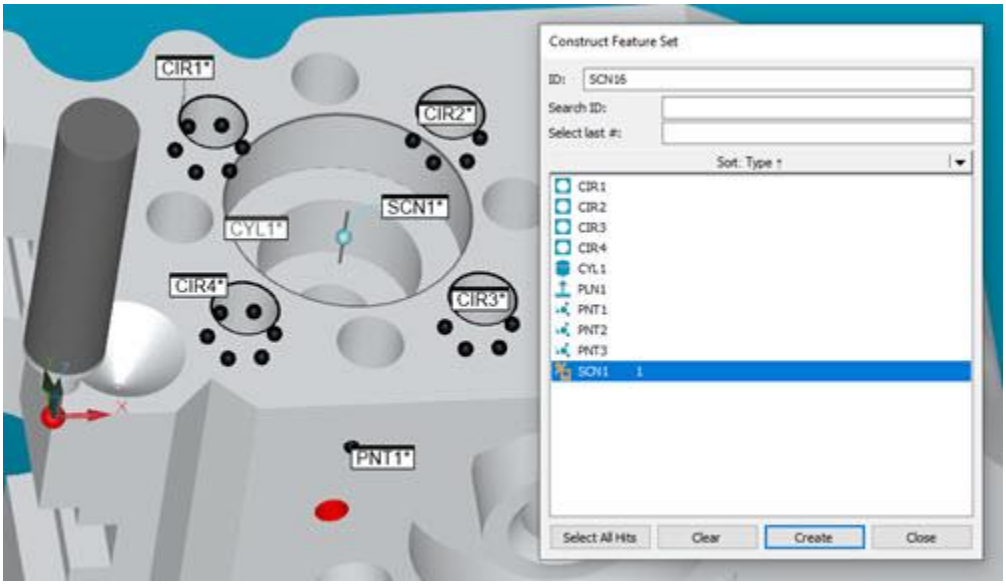
PLN1 - Anular a operação

Interromper

Uma vez criados todos os elementos construídos, a mensagem desaparecerá.

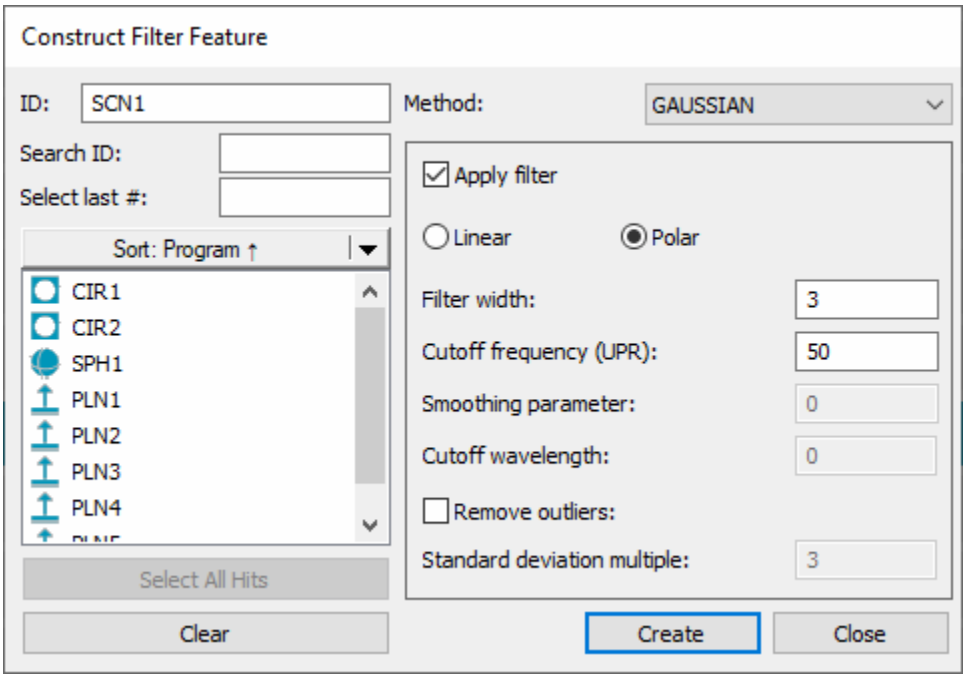
Você pode clicar no botão **Anular** a qualquer momento para interromper o processo. Todos os elementos criados até esse ponto são listados na área **Lista de elementos** da caixa de diálogo.

3. Clique no botão **Criar** para criar o conjunto de elementos construídos com base nos componentes selecionados.



Conjunto de elementos construídos com base em componentes selecionados na lista Elemento

Construção de um Conjunto de filtros



Caixa de Diálogo Construir elemento de filtro

Esse comando permite construir um conjunto de filtros a partir de uma varredura, certos elementos construídos ou outro conjunto de filtros. Para tal, selecione (ou digite) o elemento de entrada, o tipo de filtro (método) desejado e os parâmetros a serem utilizados com o filtro. Quando você clica no botão **Criar**, o PC-DMIS aplica a rotina do filtro aos dados no elemento de entrada e exibe um marcador de conjuntos junto com a nova ID do conjunto.

Esse comando normalmente é utilizado para uniformizar os dados do centro da esfera a partir de uma varredura. O PC-DMIS aplica um filtro passa-baixo Gaussiano ou outro filtro passa-baixo para uniformizar os dados.

Se selecionar tipos inadequados de elementos, o PC-DMIS exibe uma mensagem de erro que informa que não foi possível construir o elemento.

Para construir um conjunto de filtros:

1. Abra a caixa de diálogo **Construir elemento Filtro** (**Inserir | Elemento | Construído | Filtro**).
2. Selecione uma entrada para o conjunto de filtros.

3. Selecione a opção **Polar** ou **Linear** para uniformizar os dados circulares ou lineares, respectivamente.
4. Selecione o tipo de filtro na lista **Método**.
5. Digite valores para qualquer um dos parâmetros de filtro.
6. Se desejar remover atípicos antes da filtragem, marque as caixas de seleção **Remoção de atípicos** e **Múltiplo de desvio padrão**.
7. Clique no botão **Criar**.

A linha de comandos da janela Edição para essa opção é:

```
CONSTR/SET/FILTER,TOG1,TOG2,feat_1,
VAL1,VAL2,OUTLIER_REMOVAL/TOG3,VAL3
```

Por exemplo:

```
CONSTR/SET,FILTER,GAUSSIAN,POLAR,SCN1,
WIDTH=3,UPR =50,OUTLIER_REMOVAL/ON,3
```

TOG1 = `ISO_16610_GAUSSIANO / RANHURA / UNIFORME / TRIÂNGULO / CILÍNDRICO / GAUSSIANO`

TOG2 = `POLAR / LINEAR`

Feat_1 = Esse é o elemento de entrada desse filtro.

VAL1 = Largura do filtro.

VAL2 = Frequência de atalhos em ondulações por revolução (UPR).

TOG3 =Esse valor alterna entre LIG e DESL. Ele determina se os atípicos devem ser removidos antes da filtragem. Ele determina se os atípicos devem ser removidos antes da filtragem.

VAL3 = Multiplicador de desvio padrão. Se *TOG3* estiver LIG, todos os pontos da entrada que possuírem mais do que esse número de desvios padrão do elemento substituto Menos quadrados (por exemplo, círculo ou linha) serão removidos antes da filtragem.

Opção Linear

A opção **Linear** na caixa de diálogo **Construir elemento de filtro** (**Inserir | Elemento | Construído | Filtro**) permite que você filtre os dados em um elemento que não é uma varredura circular. Os desvios afetados nesse caso são perpendiculares ao plano de trabalho.

Para os filtros lineares, o número de pontos no conjunto de filtros pode ser menor do que o número de pontos de entrada. O PC-DMIS remove pontos em ambas as extremidades para as quais não há dados suficientes (para a esquerda ou a direita) disponíveis. Para computar um ponto de saída válido, consulte a "caixa Largura do filtro".

Opção Polar

A opção **Polar** na caixa de diálogo **Construir elemento de filtro** (**Inserir | Elemento | Construído | Filtro**) permite que você aplique um filtro aos dados em uma varredura circular. O PC-DMIS assume que os dados são periódicos (significando que ele forma um círculo completo e fechado). Os desvios afetados nesse caso são desvios radiais.

Caixa de seleção Aplicar filtro

A caixa de seleção **Aplicar filtro** na caixa de diálogo **Construir elemento de filtro** (**Inserir | Elemento | Construído | Filtro**) permite construir o conjunto de elemento independentemente de o filtro estar ou não aplicado aos dados. Use essa caixa de seleção para escolher remover valores extremos, por exemplo, mas não filtrar os dados.

Lista de métodos

A lista **Método** permite selecionar entre os seguintes tipos de filtro:

- ISO_16610_GAUSSIANO
- SPLINE
- UNIFORME
- TRIÂNGULO
- CILÍNDRICO

- GAUSS

Se selecionar GAUSSIANO, UNIFORME ou TRIÂNGULO, o plano de trabalho será crítico. Para esses três tipos de filtro se aplica:

- Se selecionar a opção **Linear**, a filtragem ocorre normal (por ex., perpendicular) ao plano de trabalho.
- Se você selecionar a opção **Polar**, a filtragem ocorrerá em uma direção radial dentro do plano de trabalho.

ISO_16610_Gaussiano

A opção de filtro **ISO_16610_GAUSSIANO** está disponível a partir do PC-DMIS 2025.1. Esta opção de filtro tem a finalidade de substituir a opção de filtro **GAUSSIANO**. A opção mais antiga de filtro **GAUSSIANO** foi criada de acordo com a norma ISO 11562:1996, que foi subsequentemente cancelada e substituída pela ISO 16610-21:2011. O PC-DMIS mantém essa opção de filtro **GAUSSIANO** mais antiga para fins de migração. A partir do PC-DMIS versão 2025.1, recomendamos que você selecione a opção de filtro **ISO_16610_GAUSSIANO** quando criar novas rotinas de medição. Não é possível salvar rotinas de medição que utilizam a nova opção de filtro **ISO_16610_GAUSSIANO** em versões do PC-DMIS anteriores à 2025.1.

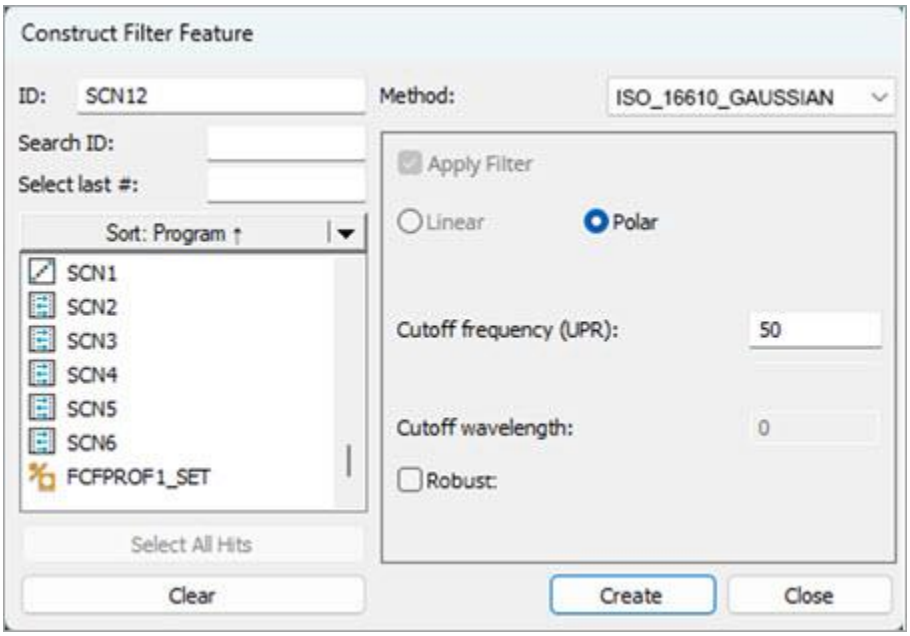
A opção de filtro **ISO_16610_GAUSSIANO** mais nova combina conceitos das seguintes normas da série ISO 16610:

- ISO 16610-21
- ISO 16610-28
- ISO 16610-31
- ISO 16610-61
- ISO 16610-68 (ainda não publicada)
- ISO 16610-71

Essa combinação disponibiliza os seguintes recursos que não estavam anteriormente disponíveis:

- Agora, é possível filtrar qualquer tipo de superfície, não apenas linhas 2D e círculos 2D.
- O tratamento de valores extremos agora está em conformidade com as normas.
- Os pontos podem estar espaçados irregularmente.
- Os pontos não precisam estar em nenhum tipo de ordem.
- Tanto conjuntos de dados lineares como de área são aceitáveis.

A mais nova opção de filtro **ISO_16610_GAUSSIANO** pode ser acessada a partir da caixa de diálogo **Elemento filtro construído** (**Inserir | Elemento | Construído | Filtro**). Essa nova versão do filtro uniformiza os dados por meio da aplicação de um filtro gaussiano passa-baixo, de acordo com o conjunto de normas ISO 16610.

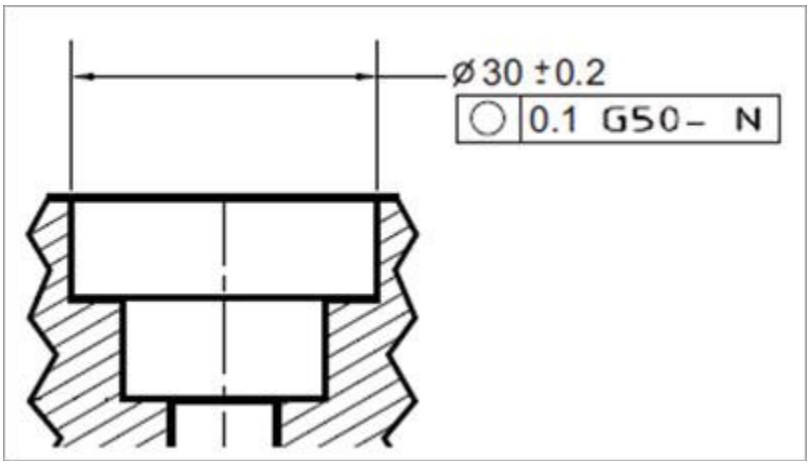


Caixa de diálogo Construir elemento Filtro, mostrando o método de filtragem ISO_16610_GAUSSIANO selecionado.

A opção **Aplicar filtro** fica sempre ativa para este tipo de filtro. Ela permanece desativada (em cinza) para que a seleção não possa ser cancelada.

Você pode digitar uma **Frequência de corte** (Polar) ou **Largura do filtro** (Linear) para controlar a quantidade de uniformização.

O exemplo a seguir mostra como a **Frequência de corte** ou o **Comprimento de onda de corte** podem ser definidos na impressão.



Nesse exemplo, uma especificação de circularidade se aplica ao elemento de referência mínimo de circunscritos (N) após a aplicação de um filtro de passagem de ondas longas gaussiano com um valor de corte de 50 UPR (G50). Para atender a este requisito no PC-DMIS, você deve:

- Coletar dados de superfície com uma densidade de pontos suficiente para atender aos requisitos do filtro (consulte "Pontos a observar"). Você pode usar:
  - Um cilindro automático com estratégia de varredura adaptável de círculos concêntricos; ou,
  - Uma série de varreduras lineares fechadas; ou,
  - Dados extraídos de uma nuvem de pontos usando um cilindro automático a laser ou um cilindro extraído construído.

> Várias varreduras individuais precisam ser combinadas em um conjunto de elementos construídos antes da filtragem.

- Construir um conjunto de filtros ISO_16610_GAUSSIANO a partir dos toques do cilindro. Defina o tipo de filtro como **Polar** e digite 50 na caixa **UPR**. Decida se deseja ou não aplicar a opção **Robusto**. Na maior parte dos casos, a Hexagon recomenda que esta opção seja aplicada.
- Construir um filtro MARE usando o elemento de filtro ISO_16610_GAUSSIANO como entrada.
- Criar um comando de Circularidade de tolerância geométrica da ISO 1101 para seu cilindro MARE construído. Digite 0,1 para a tolerância e selecione **N** na lista **Associação de elemento de referência**.

O bloco do título pode mostrar um requisito de filtro geral ISO 1101 TF:G0,8-x50. Isso significa que, para todos os elementos de tolerância (TF), um filtro

ISO_16610_GAUSSIANO com um comprimento de onda de corte de 0,8 deve ser aplicado a todos os perfis abertos (Linear) e uma frequência de 50 UPR deve ser aplicada a todos os perfis fechados (Polar). Para mais informações, consulte a norma ISO 1101:2017, Seção 8.6.

Em alguns casos, nem a impressão, nem as normas empresariais definem o comprimento de onda crítico. Isso é um erro, pois as impressões precisam esclarecer a linha divisória (o comprimento de onda crítico) entre o erro de forma e a textura superficial. No entanto, impressões reais muitas vezes contêm erros, sendo assim, é útil possuir diversas regras práticas para auxiliar os engenheiros de inspeção que precisam selecionar um comprimento de onda crítico quando não há nenhum especificado.

- Para elementos redondos, tais como círculos e cilindros, 50 UPR é uma escolha usual.
- Quando um sensor de contato é usado, muitas vezes faz sentido selecionar um comprimento de onda crítico igual ao diâmetro da sonda.
- Para elementos fechados como elipses e slots, muitas vezes faz sentido selecionar um comprimento de onda crítico igual à circunferência dividida por 100.
- Para elementos abertos como planos e superfícies de forma livre, muitas vezes faz sentido selecionar um comprimento de onda crítico igual ao comprimento dividido por 100.

Robusto

À diferença de outros tipos de filtros, em vez de remover valores extremos, as normas ISO 16610-31 e ISO 16610-71 permitem que o filtro seja aplicado de maneira a torná-lo robusto aos efeitos de valores extremos. Para mais informações, consulte a norma ISO-16610-31 ("Filtros de perfil robustos: filtros de regressão gaussianos") e ISO-16610-71("Filtros de área robustos: filtros de regressão gaussianos").

A caixa de seleção Robusto consiste em um comutador simples Liga/Desliga que determina se o filtro deve ficar robusto para valores extremos ou não. Nenhum ponto é removido.

Pontos a observar

A filtragem gaussiana não funciona bem, a menos que cada um dos pontos tenha uma quantidade razoável de vizinhos (pelo menos quatro). Os vizinhos de um ponto são definidos como todos os pontos com um raio igual ao comprimento de conta de corte. Em alguns casos, as varreduras não têm uma densidade de pontos suficiente, seja para áreas individuais ou para a totalidade da varredura. Isso resulta em um desempenho ruim do filtro, como por exemplo, não remover ruído do sensor, textura

superficial, valores extremos, etc. Em casos extremos, se um ponto não tem nenhum vizinho, o filtro não faz nada para esse ponto.

As seguintes fórmulas podem ser utilizadas como orientação:

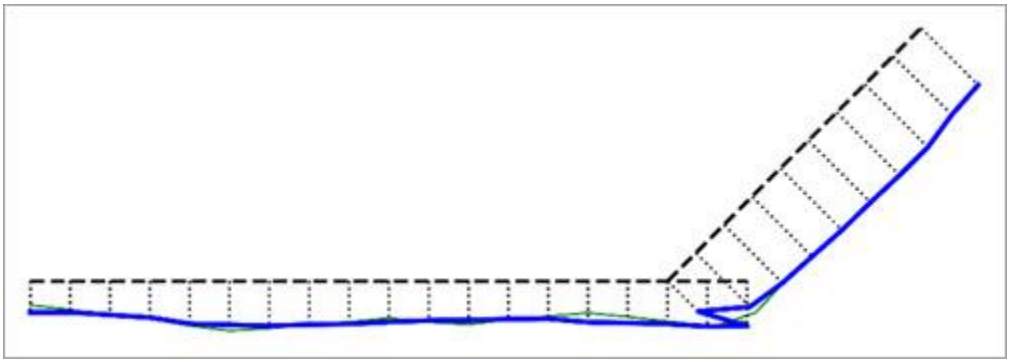
Número mínimo de pontos = 5 / comprimento de onda de corte (mm)

*Número mínimo de pontos = (5 * UPR) / (π * diâmetro (mm))*

A filtragem gaussiana também pode ser sensível a erros de localização, conforme descrito nos exemplos abaixo. Esses exemplos mostram que, quando o PC-DMIS detecta uma superfície que apresenta alguma imperfeição, canto agudo ou raio fechado, ele fornece um FATOR_DE_SENSIBILIDADE para indicar o quanto o filtro foi afetado.

Exemplo 1 - A superfície apresenta uma imperfeição

Neste exemplo, duas superfícies de CAD estão ligeiramente sobrepostas, gerando uma imperfeição no caminho da varredura. Isso resulta em vetores inconsistentes que se cruzam conforme o caminho da varredura retorna sobre ele mesmo.



- - - - - Superfície nominal

_____ Pontos medidos

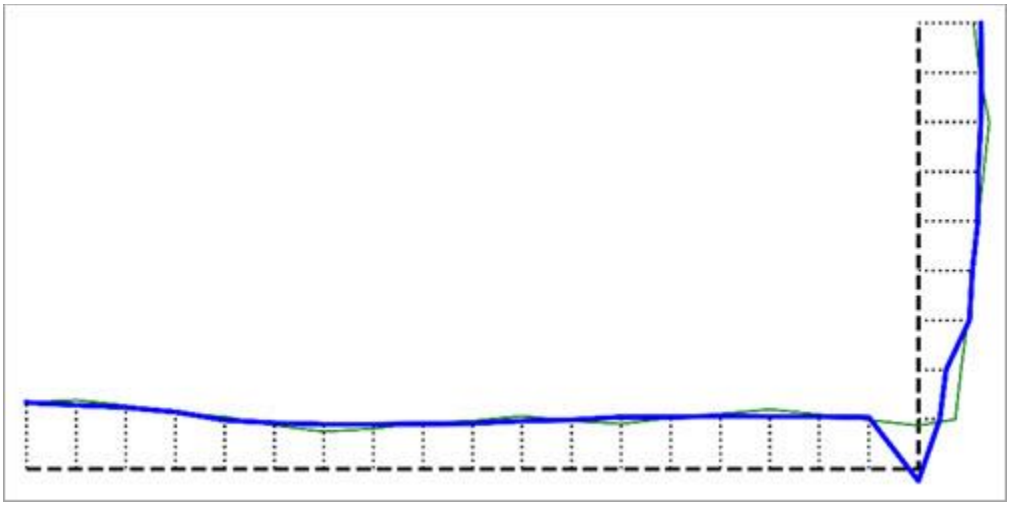
••••• Desvios filtrados

_____ Pontos filtrados

Para resolver esse problema, ajuste o caminho da varredura ou a densidade de pontos de maneira a assegurar que os vetores nominais permaneçam contínuos próximo às fronteiras entre os elementos do CAD.

Exemplo 2 - A superfície apresenta um canto agudo

Neste exemplo, a varredura está afastada do local enquanto também se desloca ao redor de um canto agudo. Isso resulta na introdução de um distorção significativa quando se tenta aplicar o filtro.



----- Superfície nominal

_____ Pontos medidos

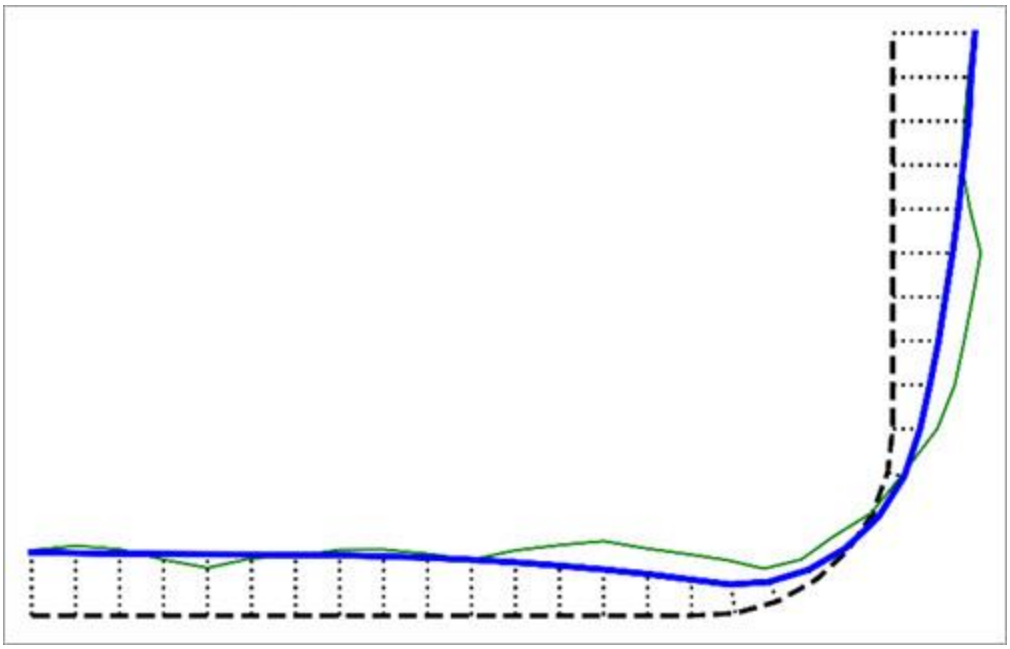
••••• Desvios filtrados

_____ Pontos filtrados

Para resolver esse problema, evite fazer medições próximo a cantos agudos. Considere talvez dividir a varredura em duas outras separadas, uma para cada borda.

Exemplo 3 - A superfície apresenta um raio fechado

Neste exemplo, a varredura está afastada do local e o comprimento de onda crítico é maior que o raio fechado. Isso causa distorções próximo ao raio.



------ Superfície nominal

_____ Pontos medidos

••••• Desvios filtrados

_____ Pontos filtrados

Para resolver esse problema certifique-se de que o comprimento de onda crítico comparável ao raio fechado, ou menor que este.

Segue-se um exemplo de uma mensagem de advertência que o PC-DMIS pode mostrar quando você cria um comando de filtro ISO_16610_GAUSSIANO e ele detecta alguma destas situações:

- O fator de sensibilidade ultrapassa 0,3.
- Um ou mais pontos são detectados sem nenhum vizinho.
- O número de pontos com menos de quatro vizinhos ultrapassa 2 + 0,01 * N, onde N é o número de pontos de entrada.

PC-DMIS

A saída do filtro é sensível a erros de localização por um fator de X,X , o que significa que a superfície apresenta algum tipo de imperfeição, canto agudo ou raio fechado. Para resolver o problema, (1) certifique-se de que os vetores nominais permanecem contínuos próximo às fronteiras entre os elementos do CAD; (2) evite realizar medições próximo a cantos; e, (3) certifique-se de que o comprimento de onda crítico seja bem menor que qualquer raio fechado.

Segue-se um exemplo de uma mensagem de advertência que o PC-DMIS pode mostrar quando detecta uma densidade de pontos insuficiente:

PC-DMIS

Atenção: a densidade de pontos é insuficiente para o comprimento de onda crítico especificado. Existem 7 pontos sem nenhum vizinho e 280 pontos com menos de quatro vizinhos.

Esses avisos não são gerados durante a execução. Em vez disso, este comando fornece um número de parâmetros de feedback para ajudar no diagnóstico e resolução de problemas. Em cada execução, o PC-DMIS armazena as informações no comando da janela Edição (visível no modo Comando) e elas não são editáveis.

- **Fator de sensibilidade** - Isto representa a proporção do erro total que este filtro adiciona sobre a ISO-16610-21 e a ISO-16610-28 como resultado de erros de localização nos dados de entrada.
- **Pontos sem nenhum vizinho** - Esta é a quantidade de pontos sem nenhum ponto vizinho.
- **Menos de 4 vizinhos** - Esta é a quantidade de pontos com menos de quatro pontos vizinhos.

Embora o PC-DMIS mostre uma advertência durante a criação do comando, ele não impede que você execute um comando de **filtro ISO_16610_Gaussiano** com base nesse feedback. Ele disponibiliza os valores por meio de expressões GETTEXT caso você deseje adicionar sua própria lógica para testar resultados indesejáveis. O exemplo abaixo mostra como fazer isso.

```
NEW_UPR50_ROB_ON=FEAT/SET,CARTESIAN
    THEO/<-0.027007,-0.000578,-2>,<0,0,1>
    ACTL/<-0.027374,-0.00068,-1.999392>,<0,0,1>
    CONSTR/SET,FILTER,ISO_16610 GAUSSIAN,POLAR
    ,ADP_CIRCLE,
```

```
        FILTER/ON,UPR=400,ROBUST/ON

    SENSITIVITY_FACTOR=0.000005,POINTS_WITH_NO_NEIGHBORS=0,LES
    S_THAN_4_NEIGHBORS=507
        ASSIGN/V1=GETCOMMAND("Conjunto de filtros
    construídos", "UP",1)
        ASSIGN/FILTER_VALUE=GETTEXT("DVALUE_1",1,V1)
        ASSIGN/NO_NEIGHBORS=GETTEXT("DVALUE_1",2,V1)
        ASSIGN/LESS_NEIGHBORS=GETTEXT("DVALUE_1",3,V1)

        COMMENT/REPT,
        "FILTER_VALUE = " +FILTER_VALUE
        "NO NEIGHBORS = " +NO_NEIGHBORS
        "LESS_NEIGHBORS = " +LESS_NEIGHBORS
```

Em casos raroa, pode-se encontrar um erro durante a execução de uma rotina de medição similar a este:

Erro na construção

Falha de técnica matemática para SCN86: Há mais de 100 milhões de conexões entre os pontos e seus vizinhos. Isso pode ser interpretado como o produto do número de pontos e o número médio de conexões entre os pontos. Reduza o número de pontos ou reduza o comprimento de onda.

Isso pode acontecer quanto você tem uma densidade de pontos muito alta e um grande comprimento de onda, o que pode levar a retardos inaceitáveis de desempenho (tempos de cálculo extremamente longos de muitos minutos). Nesses casos, o PC-DMIS não consegue executar o comando e o FATOR_DE-SENSIBILIDADE é exibido como um "Erro" na janela Edição, conforme mostrado neste snippet de código:

```
    SCN86=  =FEAT/SET, CARTISIAN
             THEO/<0,0,0>,<0,0,-1>
             ACTL/<0,0,0>,<0,0,-1>
             CONSTR/SET,FILTER,ISO_16610 GAUSSIAN,LINEAR,CYL1,
             FILTER/ON,WAVELENGTH=16,ROBUST/ON
             SENSITIVITY_FACTOR=Erro,POINTS_WITH_NO_NEIGHBORS=
    0,LESS_THAN_4_NEIGHBORS=0
```

Para prosseguir, você precisa reduzir a densidade de pontos do elemento ou reduzir o comprimento de onda do comando do filtro.

Ranhura

A opção **Ranhura** na caixa de diálogo **Construir elemento de filtro** (**Inserir | Elemento | Construído | Filtro**) permite que você uniformize os dados colocando uma ranhura de uniformização. O valor do Parâmetro de uniformização controla o grau de uniformização. Entretanto, se você deseja usar o valor "ótimo" calculado pela técnica *Validação cruzada generalizada* (GCV), deve definir esse valor para 0. A opção de filtro Ranhura é uma opção de filtragem em 3D. Isso significa que desvios em todas as direções perpendiculares à linha são afetados.

O filtro ranhura ajusta uma aproximação de ranhura aos dados e faz nova amostra dela. Dessa forma, ele uniformiza os dados em todas as direções e não apenas de forma radial ou perpendicular ao plano de trabalho. A ranhura ajustada é *de uniformização natural*. Ela possui um parâmetro que media entre interpolar os dados — tentar passar por todos os pontos de dados, o que reteria todas as oscilações — e aproximar os dados com uma ranhura sucessivamente mais uniformizada, no sentido de diminuição da intensidade das oscilações. Os dois limites do parâmetro de uniformização rendem um interpolador (com todas as oscilações originais) e uma linha reta. Um valor zero do filtro ranhura resulta em uma ranhura que (assintoticamente) minimiza o erro quadrado médio esperado entre ele e a curva base desconhecida. Geralmente você deve utilizar o valor zero, já que ele remove o ruído mas deixa a forma base razoavelmente intacta.

Informação matemática: Como a gama de interesse pelo parâmetro de uniformização (interno) real lambda geralmente envolve valores pequenos, a caixa de diálogo **Elemento Construir filtro** aceita

```
-log10(lambda).
```

Portanto, em vez de `1-e-6`, digite apenas 6. Você obterá um grau maior de uniformização para valores menores do parâmetro de uniformização. Por exemplo, um valor 5 para o filtro ranhura proporcionaria um grau maior de uniformização do que um valor 6.

Uniforme

A opção **Uniforme** na caixa de diálogo **Construir elemento de filtro** (**Inserir | Elemento | Construído | Filtro**) filtra os dados fazendo uma média de todos os pontos em uma janela de movimento. A largura da janela pode ser especificada pelos valores **Parâmetro de uniformização** ou **Largura do filtro**.

Se a **Largura do filtro** for `m`, a janela terá largura de `2m·* delta`, em que `delta` é o espaçamento dos pontos.

Crie triângulo

A opção **Triângulo** na caixa de diálogo **Construir elemento de filtro** (**Inserir | Elemento | Construído | Filtro**) filtra os dados por uma média ponderada de movimento de todos os pontos em uma janela de movimento. Os pesos são determinados por uma função triângulo com o pico no meio da janela. A largura da janela pode ser especificada pelos valores **Parâmetro de uniformização** ou **Largura do filtro**.

Se a **Largura do filtro** for *m*, a janela terá largura de `2m·* delta`, em que `delta` é o espaçamento dos pontos.

Cilíndrico

A opção de filtro **Cilíndrico** na caixa de diálogo **Construir elemento de filtro** (**Inserir | Elemento | Construído | Filtro**) filtra os dados em uma varredura espiral ou circular que abrange mais ou menos do que um círculo completo. Nesse caso, os desvios são radiais. Como o PC-DMIS não considera os dados como periódicos (significa que não forma um círculo completo e fechado), uma quantidade de pontos igual à largura do filtro no início e no final da varredura fica ausente no conjunto de filtros.

GAUSS

A opção de filtro gaussiano é a mais amplamente utilizada.

A opção de filtro **ISO_16610_GAUSSIANO** está disponível a partir do PC-DMIS 2025.1. Esta opção de filtro tem a finalidade de substituir a opção de filtro **GAUSSIANO**. A opção mais antiga de filtro **GAUSSIANO** foi criada de acordo com a norma ISO 11562:1996, que foi subsequentemente cancelada e substituída pela ISO 16610-21:2011. O PC-DMIS mantém essa opção de filtro **GAUSSIANO** mais antiga para fins de migração. A partir do PC-DMIS versão 2025.1, recomendamos que você selecione a opção de filtro **ISO_16610_GAUSSIANO** quando criar novas rotinas de medição. Não é possível salvar rotinas de medição que utilizam a nova opção de filtro **ISO_16610_GAUSSIANO** em versões do PC-DMIS anteriores à 2025.1.

A mais nova opção de filtro **ISO_16610_GAUSSIANO** pode ser acessada a partir da caixa de diálogo **Elemento filtro construído** (**Inserir | Elemento | Construído | Filtro**). Essa nova versão do filtro uniformiza os dados por meio da aplicação de um filtro gaussiano passa-baixo, de acordo com o conjunto de normas ISO 16610.

A opção de filtro **GAUSSIANO** na caixa de diálogo **Construir elemento de filtro** (**Inserir | Elemento | Construído | Filtro**) permite que você uniformize os dados aplicando um filtro passa-baixo gaussiano Linear ou Polar, de acordo com a norma ISO 11562. O valor do **Comprimento de onda de corte**, da **Frequência de corte** ou da **Largura do filtro** controla a quantidade de uniformização.

Para o filtro Gaussiano polar, os dados devem ser uma varredura *completa* de círculo com desvios radiais. Uma varredura parcial de círculo não funcionará corretamente com esse filtro. O filtro adequado a uma varredura parcial de círculo é o filtro cilíndrico discutido abaixo.

Para o filtro Gaussiano linear, os dados devem estar nominalmente em um plano com os desvios perpendiculares ao plano. Para esse filtro, o comprimento de onda do atalho será em unidades de comprimento. Os parágrafos a seguir descrevem como um filtro de Gauss linear funciona:

- Ele estima o delta de espaçamento de pontos como a distância média entre as coordenadas X e Y dos pontos 3D. Estes devem estar igualmente espaçados e coplanares. Ele uniformiza as coordenadas Z.
- Se o parâmetro de uniformização for

  `m = largura do filtro`
  (por exemplo, o valor uniformizado estiver no centro dos pontos `2m+1` utilizados em uma média ponderada, iniciando no ponto `m`), o `lambda` do comprimento de onda do atalho é computado como:

  `lambda = m * delta / const`
  (em que `const` é uma constante numérica.)

- Se o parâmetro de entrada for `lambda = comprimento de onda do atalho`, a largura do filtro `m` é computada como:

  `m = lambda * const / delta` (na verdade, o próximo valor inteiro mais alto).

Portanto, o comprimento de onda do atalho possui as mesmas unidades que o o espaçamento dos pontos, mas a largura do filtro é um número puro.

Caixa Largura do filtro

O valor **Largura do filtro** na caixa de diálogo **Construir elemento de filtro** (**Inserir | Elemento | Construído | Filtro**) é um parâmetro de uniformização opcional para todos os tipos de filtro, exceto o filtro Ranhura. O valor nessa caixa determina o número de pontos de dados utilizado para filtragem para a direita e esquerda de cada ponto de dado uniformizado. Por exemplo, se o valor Largura do filtro for `m`, a janela terá uma largura de `2m * delta`, em que `delta` é o espaçamento dos pontos. O valor padrão desse parâmetro é 3.

O valor digitado pode ser zero ou qualquer valor positivo.

- Se não há valores (ou se o valor for zero), o valor **Frequência de atalho** ou o **Comprimento de onda de atalho** é usado para definir a quantidade de ajuste.
- Se o valor **Frequência de atalho** ou **Comprimento de onda de atalho** for diferente de zero e positivo, a largura do filtro correspondente à frequência do atalho inserida é exibida.
- Se **Largura do filtro** e **Frequência do atalho** ou **Comprimento de onda do atalho** não possuem valores (ou forem zero), o PC-DMIS não filtra os dados.

O valor **Largura do filtro** também determina quantos pontos estarão ausentes do conjunto de filtros ao fazer a filtragem *linear*. O PC-DMIS remove os pontos que não possuem dados suficientes para a direita ou esquerda a fim de preencher a janela de dados.

O filtro de banda baixa, que retém os barulhos de alta frequência, mas transmite as ondas e a forma de baixa frequência, funciona substituindo o valor em um ponto de dados por uma média ponderada dos valores em uma sequência de seus vizinhos.

Para o filtro de *Gauss*, por exemplo, a **Largura do filtro** especifica quantos pontos para a esquerda e a direita de um ponto são incluídos na média pesada.

Os pesos (que são positivos e adicionam até 1) são valores de uma função de distribuição Gaussiana (também conhecida como Curva de Bell).

Se a **Largura do filtro** for igual a `m`, o ponto uniformizado estará no centro dos pontos `2m+1` utilizados na média pesada.

Se os dados forem periódicos, os pontos se agrupam e sempre existem pontos suficientes para a esquerda e a direita de um ponto para computar essa média. É esse o caso de um filtro *Polar*. Porém, para um filtro *Linear*, os pontos `m` inicial e final não

possuem vizinhos suficientes para computar a média total pesada e, portanto, esses pontos são deixados de fora do conjunto de dados filtrado.

Caixa Comprimento de onda do atalho

O valor de **Comprimento de onda do atalho** na caixa de diálogo **Construir elemento de filtro** (**Inserir | Elemento | Construído | Filtro**) determina o comprimento de onda das oscilações nos dados a seguir, no qual as amplitudes das oscilações são reduzidas quando você aplica um filtro Gaussiano *linear*.

Caixa Freqüência do atalho

O valor **Frequência de atalho** na caixa de diálogo **Construir elemento de filtro** (**Inserir | Elemento | Construído | Filtro**)determina o número de "ondulações por revolução" (ou OPR) nos dados do círculo acima, cujas amplitudes das oscilações nos dados são reduzidas quando você aplica um filtro de Gauss *polar* ou um filtro cilíndrico.

Caixa Parâmetro de uniformização

O valor do **Parâmetro de uniformização** na caixa de diálogo **Construir elemento de filtro** (**Inserir | Elemento | Construído | Filtro**) determina o grau de uniformização aplicado aos dados dos filtros ranhura, uniforme e triângulo.

- *Para o filtro de ranhura*, é melhor definir esse valor como 0 para indicar que o valor computado através do GCV deve ser utilizado. O valor computado, então, substitui o 0 na janela Edição.
- *Para filtros uniforme e triângulo*, o parâmetro de uniformização representa metade da largura da janela utilizada na média móvel (pesada).

Caixa de seleção Remover atípicos

Se você marcar a caixa de seleção **Remover atípicos** na caixa de diálogo **Construir elemento de filtro** (**Inserir | Elemento | Construído | Filtro**), o PC-DMIS tenta remover todos os pontos em determinado número de desvios padrão do elemento

substituto (geralmente um círculo ou uma linha). Especifique o número de desvios padrão na caixa **Múltiplo de desvio padrão**. Consulte a "caixa Múltiplo de desvio padrão".

A remoção de atípicos se comporta de forma semelhante à filtragem:

- Se a opção **Linear** for selecionada, a remoção de terceiros será baseada na distância tridimensional a partir do ponto em questão à linha (linha de melhor ajuste por meio dos dados).
- Se selecionar a opção **Polar**, a remoção de atípicos ocorrerá na direção radial (paralela ao plano de trabalho).

Caixa Múltiplo de desvio padrão

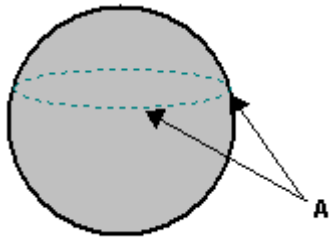
O valor **Múltiplo de desvio padrão** na caixa de diálogo **Construir elemento de filtro** (**Inserir | Elemento | Construído | Filtro**) determina o número de desvios padrão do elemento substituto (menos quadrados) além de quais pontos são identificados como atípicos. O valor padrão é 3.

Construção de um Filtro ajustado

O tipo de construção **Ajustar filtro** permite ajustar dados de varredura coletados ao varrer esses elementos geométricos padrão:

- Esfera
- Cone
- Cilindro

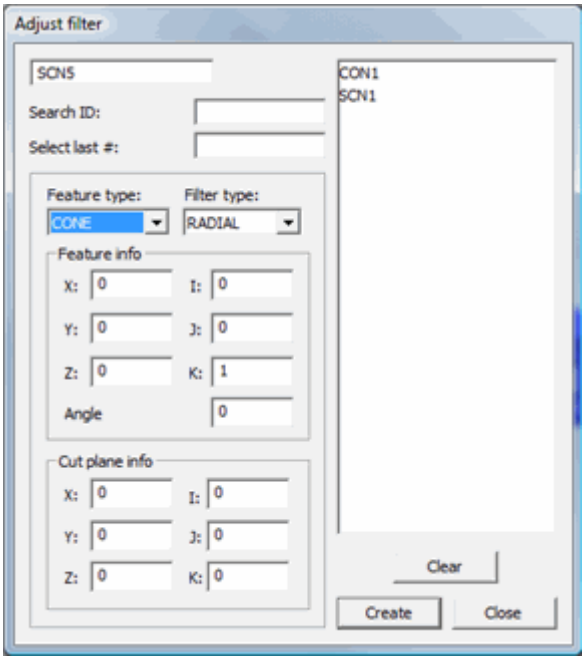
Normalmente, essas varreduras são executadas utilizando um sonda analógica, como uma SP600. Se imaginar uma varredura na parte superior de uma esfera, por exemplo, você obteria pontos que se encontram dentro de um plano que atravessa a esfera como:



A - Caminho da varredura

No entanto, na realidade, conforme a sonda varre a esfera, é fisicamente impossível que todos os pontos permaneçam dentro do plano de corte devido a uma elevação natural e um movimento flutuante de queda da CMM.

A construção **Ajustar filtro** pode tomar os pontos varridos pré-existentes e, utilizando as propriedades matemáticas conhecidas do elemento, compensar melhor os pontos coletados durante o processo de medição, ajustando-os melhor dentro do plano de corte. Utilize a caixa de diálogo **Ajustar filtro** para fazer isso. Para acessar essa caixa de diálogo, selecione **Inserir | Elemento | Construído | Ajustar filtro**.



Caixa de diálogo Ajustar filtro

A caixa de diálogo contém estas opções:

Tipo de elemento
Define o (elemento geométrico simples) primitivo que está sendo varrido. Pode-se selecionar apenas **Esfera**, **Cone** ou **Cilindro**.

Tipo de filtro
Define seo tipo de filtro a ser usado é **Axial** ou **Radial** (aplicável somene aos elementos cone e cilindro - veja etapa 4 abaixo).

Informações do elemento
Permite definir as informações sobre o elemento.

XYZ – A posição nominal do elemento.
IJK – O vetor normal do elemento.
Raio/Ângulo – Define o raio da esfera ou do cilindro ou o ângulo do cone.

Informações do plano de corte
Essa área define o local e o vetor do plano de corte.

XYZ - Localização do do plano de corte
IJK - Vetor do do plano de corte

Para ajustar os dados da varredura

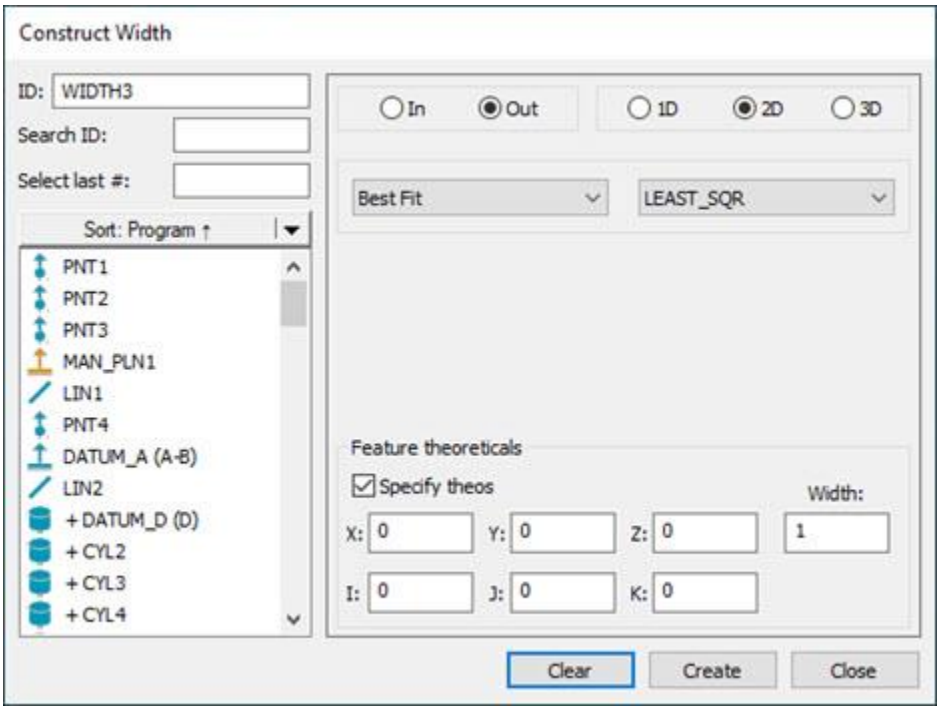
Para ajustar corretamente os dados na varredura, é necessário fornecer informações suficientes para definir matematicamente o elemento.

1. Selecione o elemento esfera, cone ou cilindro real a partir da lista de elementos na caixa de diálogo **Ajustar filtro**.
2. Selecione um elemento de varredura pré-existente na lista. Normalmente, o elemento varrido é uma varredura linear fechada pré-existente. A varredura deve ser de uma esfera, cone ou cilindro.
3. Escolha o tipo de elemento varrido com a varredura selecionada na lista **Tipos de elemento**.
4. Na lista **Tipos de filtro**, escolha o tipo correto de filtro para um elemento Cone ou Cilindro. O filtro indica como compensar os dados.
    - Se estiver varrendo de forma perpendicular ao eixo do Cilindro ou do Cone, escolha o filtro **Radial**. Isso define o círculo que é utilizado para ajustar os pontos.
    - Se estiver varrendo de forma paralela ao eixo do elemento, escolha o filtro **Axial**. Isso define uma linha que é utilizada para ajustar os pontos.
5. Defina o local XYZ nominal do elemento digitando os valores nas caixas **XYZ**.
6. Defina o vetor normal do elemento digitando os valores nas caixas **IJK**.
7. Defina o tamanho do elemento digitando um valor na caixa **Raio** ou **Ângulo**.
8. Na área **Informações do Plano de corte**, defina o plano de corte da varredura. Após especificar todas as informações nominais do elemento varrido, é possível criar a construção.

9. Clique em **Criar**. Todos os pontos são projetados no plano de corte no definição teórica do elemento (levando em conta a geometria conhecida) em vez de uma projeção retilínea no vetor normal do elemento.

Construção de um elemento Largura

Você pode construir um elemento Largura a partir de dois lados opostos de um entalhe, uma guia ou outras superfícies semelhantes. O elemento Largura é útil para o padrão GD&T, que requer que a largura seja uma referência ou um elemento considerado nas dimensões de tolerância geométrica. Para mais informações sobre dimensões de tolerância geométrica, consulte "Uso de tolerâncias geométricas".



Caixa de diálogo Construir largura

As construções de largura requerem dois elementos de entrada, um elemento para cada lado oposto do entalhe ou guia.

O PC-DMIS suporta as seguintes construções de largura:

- **1D** - Essa construção é entre dois pontos opostos.
- **2D** - Essa construção é entre duas linhas opostas.
- **3D** - Essa construção é entre dois planos opostos.

O PC-DMIS considera o elemento Largura como um elemento externo (EXT) quando os planos, linhas ou pontos opostos resultam de um elemento geométrico tipo guia. O PC-DMIS considera o elemento como um elemento interno (INT) quando os planos, linhas ou pontos opostos são medidos a partir de um elemento geométrico tipo entalhe.

O vetor do elemento Largura aponta do primeiro elemento selecionado perpendicular ao segundo elemento.

Para construir um elemento Largura

1. Meça os dois elementos necessário (duas linhas, duas linhas ou dois planos) nos lados opostos de um entalhe, guia ou outras duas superfícies opostas. Esses são os dois elementos que você deve usar ao construir a largura.
2. Abra a caixa de diálogo **Construir largura** de uma das seguintes formas:
   - Selecione **Inserir | Elemento | Construído | Largura**.
   - A partir da caixa de ferramentas **Construção**, clique no botão **Largura**.
3. Selecione **1D**, **2D** ou **3D**.
   - Se seus elementos de entrada são dois pontos, selecione **1D**.
   - Se seus elementos de entrada forem duas linhas, selecione **2D**.
   - Se seus elementos de entrada forem dois planos, selecione **3D**.
4. Na lista **Elementos**, selecione dois elementos de entrada para a construção.
5. Selecione **Interno** ou **Externo**:
   - Se o elemento Largura contiver materiais entre dois lados opostos, como uma guia, ele é um elemento externo. Selecione **Externo**.
   - Se o elemento Largura não contém materiais entre dois lados opostos (como um entalhe), ele é um elemento interno. Selecione **Interno**.
6. Na lista **Ajustes**, para **2D** ou **3D**, selecione o tipo de algoritmo de ajuste para usar: **Melhor ajuste** ou **Melhor ajuste recomp.**.
7. Na lista **Algoritmos matemáticos**, para **2D** ou **3D**, selecione o algoritmo matemático Melhor ajuste. As opções disponíveis são:
   - Máximos inscritos (**MAX_INSC**)
   - Mínimo circunscrito (**MIN_CIRCSC**)
   - Quadrados mínimos (**LEAST_SQR**)

   Para mais informações, consulte "Tipo melhor ajuste" em "Construção de um círculo melhor ajustado ou melhor ajustado recompensado".

8. Se você quiser definir as informações teóricas da Largura, marque **Especificar teóricos** e digite a centroide teórica nas caixas **X**,**Y** e **Z**. Em seguida, digite o vetor teórico nas caixas **I**, **J** e **K**. Por fim, digite na caixa **Largura**, a largura entre os dois lados.
9. Clique em **Criar** para inserir o elemento Largura na rotina de medição.

A linha de comando da janela Edição para a construção de largura mostra:

```
nome_elemento=ELEM/LARGURA,ALT1,ALT2,ALT3,ALT4
TEÓR/<x_coord,y_coord,z_coord,i_vet,j_vet,k_vet>,comprimento
REAL/<x_coord,y_coord,z_coord,i_vet,j_vet,k_vet>,comprimento
CONSTR/ALT5,ALT6,elem1,elem2
```

ALT1 = CARTESIANO ou POLAR

ALT2= INTERNO ou EXTERNO. Isto é somente para exibição, você não pode editar usando a janela Edição.

ALT3 = MÁX_INSC / MÍNIMO_QUAD / MÍN_CIRCSC. Estes aplicam-se somente a **2D** ou **3D**.

TOG4 = SIM ou NÃO. Esses são valores teóricos definidos pelo usuário.

TOG5 = O tipo de elemento construído.

TOG6 = MELHOR AJUSTE / MELHOR AJUSTE RECOMP. Isso aplica-se somente a **2D** ou **3D**.

Observações

Você pode usar uma largura **3D** como uma referência primária, secundário ou terciário, ou como qualquer elemento referenciado em um alinhamento. Você pode usar uma largura **2D** como uma referência secundária ou terciária, ou como um elemento "rotacionar para" ou elemento "transladar para" em um alinhamento. Você pode usar uma largura **1D** como uma referência terciária, ou como um elemento "transladar para" em um alinhamento.

Se você cria uma dimensão de Localização do elemento Largura construído, os eixos X, Y e Z representam o ponto médio do elemento Largura. O eixo L representa a largura do elemento Largura.

Para calcular um elemento Largura em **2D** ou **3D**, as localizações de toque nos dois elementos opostos têm que ser suficientemente sobrepostas. Para calcular um elemento Largura em **1D**, as localizações de toque nos dois elementos opostos têm que ser perto dos opostos.

Quando o PC-DMIS calcula Mínimo de circunscritos ou Máximo de inscritos do elemento Largura em **2D** ou **3D**, se **d** é a distância de sobreposição e **w** a distância da

largura (conforme mostrado na figura abaixo), a razão de sobreposição recomendada é:

d/w = 1 ou mais

Se uma razão de sobreposição grande não for viável devido à estrutura física da peça, use o método Mínimos quadrados para o cálculo da Largura.

Por exemplo, nessa vista de cima para baixo de uma peça, **d** representa a distância entre os dois conjuntos de toques onde ocorre sobreposição nos dois lados e **w** representa a distância do elemento Largura entre os dois lados. Suponha que d = 1,5 e w = 3. A razão de sobreposição de d/w é 0,5. A relação recomendada é 1. Assim, pode não haver sobreposição suficiente para os algoritmos de ajuste Mínimo de circunscritos e Máximo de inscritos. Nesse caso, use o algoritmo Quadrados mínimos: