SOLIDWORKS

3DEXPERIENCE®

INTRODUÇÃO AO SOLIDWORKS Design



DASSAULT SYSTEMES

Índice

1 Introdução 6

2 Fundamentos do SOLIDWORKS 8

Conceitos 8

Projeto 3D 8

Baseado em componentes 9

Terminologia 11

Interface do usuário 12

Funções do Windows 12

Janelas de documentos do SOLIDWORKS 12

Seleção de funções e comentários 14

Processo de projeto 20

Intenção do projeto 20

Método de projeto 21

Esboços 21

Origem 22

Planos 22

Dimensões 23

Relações 27

Recursos 31

Montagens 32

Desenhos 33

Edição de modelos 34

3 Peças 36

Balcão da pia 37

Abordagem de projeto 37

Criar o recurso base com uma extrusão 38

Adicionar uma extrusão à base 38

Remover material com o corte-extrusão 39

Usar um loft para criar um sólido 40

Criar a casca da peça 41

Arredondar arestas agudas com filetes 41

Torneira 42

Abordagem de projeto 42

Criar a varredura 42

Volante da torneira 43

Abordagem de projeto 44

Revolucione o esboço 44

Porta do gabinete ... 46
Abordagem de projeto ... 46
Criar arestas oblíquas com a ferramenta Chanfro ... 46
Moldagens ... 47
Abordagem de projeto ... 47
Projetar uma extrusão de plano médio ... 47
Esboçar um perfil para o corte-extrusão ... 48
Espelhar o corte ... 48
Usar configurações de uma peça ... 48
Dobradiça ... 49
Abordagem de projeto ... 49
Criar chapa metálica com o flange-base ... 50
Criar a guia ... 50
Gerar o padrão linear ... 51
Adicionar a bainha ... 51
Abordagem de projeto alternativa ... 52

4 Montagens ... 54
Definição de montagem ... 54
Métodos de projeto de montagem ... 55
Projeto ascendente ... 55
Projeto descendente ... 55
Preparar uma montagem ... 56
Posicionamentos ... 57
Submontagem da torneira ... 58
Submontagem da torneira - Abordagem de projeto alternativa ... 62
Submontagem da porta ... 63
Submontagem do gabinete ... 64
Projeto no contexto ... 65
Criar um componente de montagem no contexto ... 66
Modificar uma peça no contexto de uma montagem ... 67
Carregar uma montagem ... 68
Examinar a montagem ... 68
Ocultar e exibir componentes ... 69
Explodir a montagem ... 69
Detectar colisões entre componentes ... 70

5 Desenhos ... 72
Documentos de desenho ... 72
Templates de desenho ... 73
Folhas de desenho ... 73
Formatos de folha ... 74
Vistas de desenho ... 75
Folha de desenho do gabinete do toucador ... 75
Vistas padrão ... 75
Visualizar exibição e alinhamento ... 77

Dimensões ... 78
Anotações ... 81
Folha de desenho da montagem da torneira ... 83
Linhas de explosão ... 83
Vistas derivadas ... 84
Notas e outras anotações ... 86
Folha de desenho da montagem do toucador ... 87
Vistas explodidas ... 87
Lista de materiais ... 88
Balões e balões empilhados ... 89

6 Tarefas de engenharia ... 90
Construir várias configurações de peças ... 90
Atualizar modelos automaticamente ... 92
Carregar os modelos mais recentes ... 93
Substituir modelos referidos ... 94
Importar e exportar arquivos ... 94
Reconhecer recursos em peças projetadas em softwares que não sejam o SOLIDWORKS ... 94
Executando análise de tensão ... 95
Personalizar o SOLIDWORKS ... 96
Compartilhamento de modelos ... 96
Animar montagens ... 98
Gerenciar arquivos do SOLIDWORKS ... 98
Acessar a biblioteca de peças padrão ... 99
Examinar e editar a geometria do modelo ... 100

7 Lição passo a passo ... 102
Preparação para a lição ... 102
Criar uma caixa ... 103
Abrir uma nova peça ... 104
Definir o padrão de desenhos e as unidades ... 104
Esboçar um retângulo ... 105
Dimensionamento do esboço ... 106
Extrudar o esboço ... 107
Criar um modelo oco ... 108
Salvar a peça ... 109
Criar uma tampa para a caixa ... 109
Abrir uma nova peça ... 109
Definir o padrão de desenhos e as unidades ... 110
Esboçar um retângulo ... 110
Dimensionamento do esboço ... 111
Extrudar o esboço ... 112
Criar uma saliência na tampa ... 114
Dimensionamento do esboço ... 115
Extrudar o esboço ... 116

Salvar a peça 117
Unindo a caixa e a tampa 118
Abrir uma nova montagem 118
Inserir peças na montagem 118
Mover um componente 119
Girar um componente 120
Posicionar os componentes 121
Salvar a montagem 124
Criar um desenho 124
Abrir um novo desenho 125
Definir o padrão de desenhos e as unidades 125
Inserir 3 vistas padrão 126
Inserir uma vista de modelo isométrica 126
Dimensionamento do desenho 127

8 Exercícios 130
Lata com tampa 130
Parafuso, porca e arruela 132

1

Introdução

O SOLIDWORKS

O software de CAD SOLIDWORKS® é um aplicativo de automação de projetos mecânicos que permite aos projetistas esboçar ideias rapidamente, experimentar recursos e dimensões e produzir modelos e desenhos detalhados.

Este documento discute os conceitos e a terminologia usados em todo o aplicativo SOLIDWORKS. Com ele, você se familiarizará com as funções do SOLIDWORKS usadas com frequência.

Público-alvo

Este documento se destina a novos usuários do SOLIDWORKS. Neste documento, serão apresentados os conceitos e os processos de projeto em uma abordagem geral. O **Lição passo a passo** na página 102 é um treinamento prático com orientações em cada etapa de um processo, mostrando os resultados.

A Ajuda do SOLIDWORKS contém um conjunto abrangente de tutoriais que fornecem instrução passo a passo acerca de muitos dos recursos do software. Ao concluir a *Lição passo a passo* deste documento, passe às Lições 1, 2 e 3 dos tutoriais do SOLIDWORKS.

Requisitos de sistema

Para obter os requisitos de sistema e da placa gráfica, consulte o site do SOLIDWORKS:

- **http://www.solidworks.com/sw/support/SystemRequirements.html**
- **http://www.solidworks.com/sw/support/videocardtesting.html**

Estrutura do documento

Este documento está organizado de maneira a refletir o modo de uso do SOLIDWORKS. Ele está estruturado em torno dos tipos de documento básicos do SOLIDWORKS: peças, montagens e desenhos. Você, por exemplo, cria uma peça antes de criar uma montagem.

Ao longo do documento, um toucador de banheiro (incluindo um gabinete, um balcão, uma pia e tubos rígidos) ilustra as diversas ferramentas e funções disponíveis no software:

Capítulo	Título	Tópicos discutidos
2	Fundamentos	Introduz os conceitos de projeto e a terminologia do SOLIDWORKS e fornece uma visão geral das opções de ajuda.
3	Peças	Demonstra os métodos, as ferramentas e os recursos de projeto utilizados com frequência para criar peças.
4	Montagens	Mostra como adicionar peças a uma montagem, especificar posicionamentos e usar métodos de projeto no contexto.
5	Desenhos	Discute formatos de folha de desenho, vistas, dimensões, anotações e listas de materiais.
6	Tarefas de engenharia	Examina aplicativos suplementares, utilitários e outros recursos para a execução de tarefas avançadas.
7	Lição passo a passo	Fornece instrução guiada para a execução de tarefas básicas.
8	Exercícios	Fornece exercícios de exemplo para praticar o material.

2

Fundamentos do SOLIDWORKS

Este capítulo contém os seguintes tópicos:

- **Conceitos**
- **Terminologia**
- **Interface do usuário**
- **Processo de projeto**
- **Intenção do projeto**
- **Método de projeto**
- **Esboços**
- **Recursos**
- **Montagens**
- **Desenhos**
- **Edição de modelos**

Conceitos

Peças são os blocos de construção básicos no SOLIDWORKS. Montagens contêm peças ou outras montagens, denominadas submontagens.

Um modelo do SOLIDWORKS consiste em geometria 3D que define suas arestas, faces e superfícies. O SOLIDWORKS permite projetar modelos de maneira rápida e precisa. Os modelos do SOLIDWORKS são:

- Definidos por projeto 3D
- Baseados em componentes

Projeto 3D

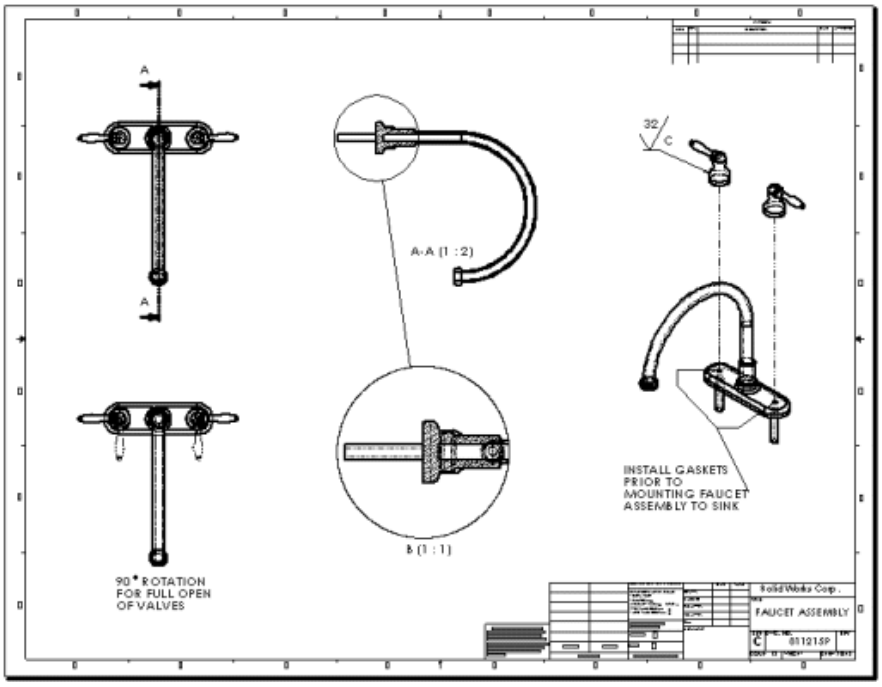
O SOLIDWORKS usa uma abordagem de projeto 3D. Quando projeta uma peça, do esboço inicial ao resultado final, você está criando um modelo 3D. A partir desse modelo, é possível criar desenhos 2D ou componentes de posicionamento, que consistem em peças ou submontagens, para criar montagens 3D. Também é possível criar desenhos 2D a partir de montagens 3D.



Peça 3D do SOLIDWORKS



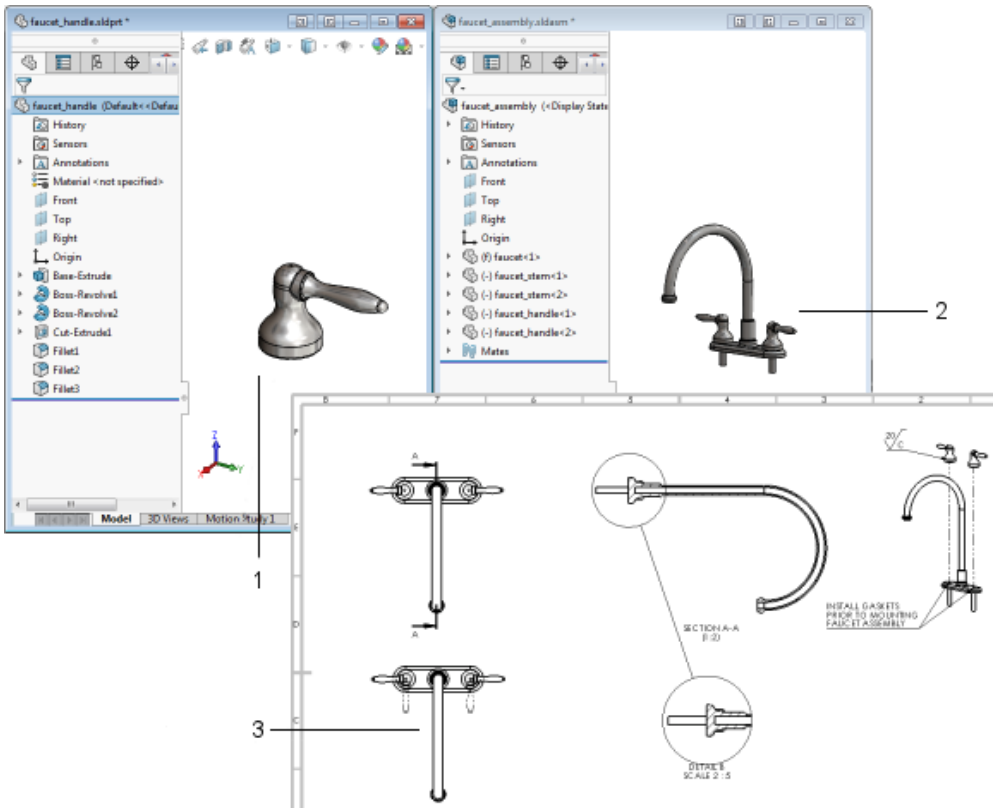
Montagem 3D do SOLIDWORKS



Desenho 2D do SOLIDWORKS gerado a partir de um modelo 3D

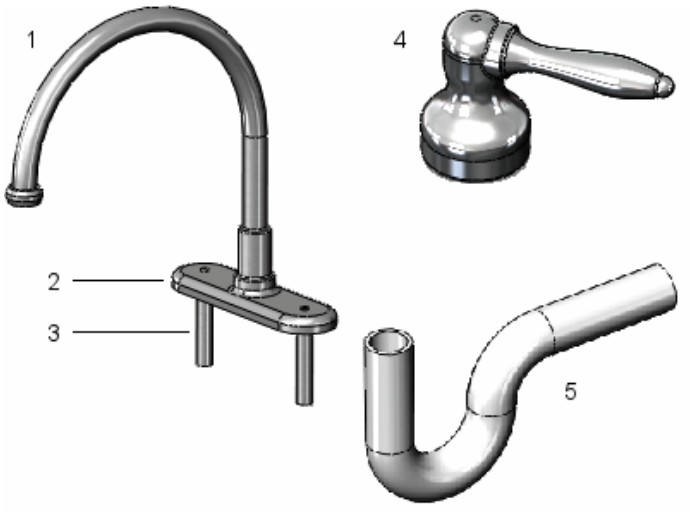
Baseado em componentes

Um dos recursos mais potentes do aplicativo SOLIDWORKS é que toda alteração feita a uma peça se reflete em todos os desenhos ou montagens associados.



1	Peça
2	Montagem
3	Desenho

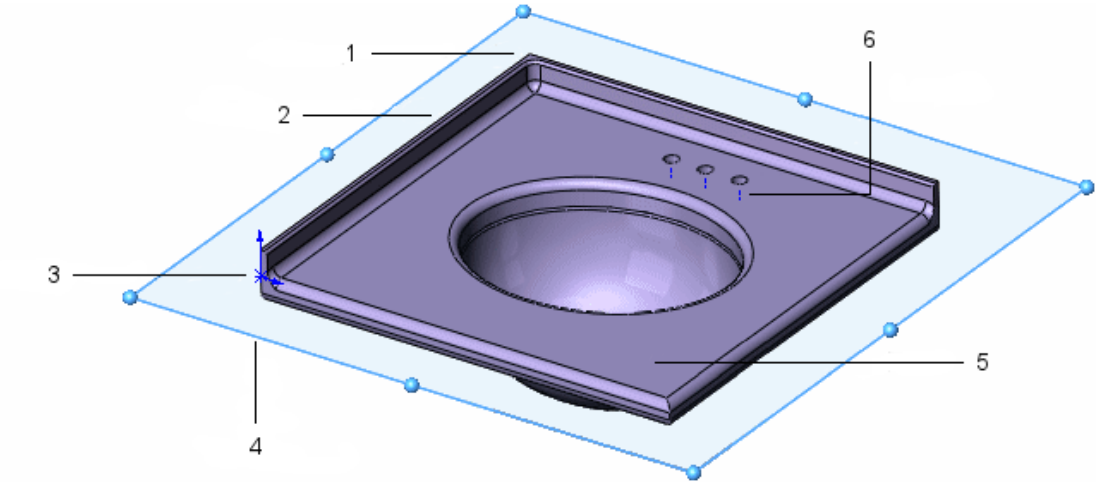
Esta seção usa a seguinte terminologia para os modelos:



1	Torneira
2	Base da torneira
3	Haste da torneira
4	Volante da torneira
5	Tubulação de descarte

Terminologia

Estes termos aparecem em todo o software e a documento do SOLIDWORKS.



1	Vértice	Ponto no qual duas ou mais linhas ou arestas se interceptam. Você pode, por exemplo, selecionar vértices para esboçar e dimensionar.
2	Aresta	Local em que duas ou mais faces se interceptam e se juntam. Você pode, por exemplo, selecionar arestas para esboçar e dimensionar.
3	Origem	Exibida como duas setas azuis; representa a coordenada (0,0,0) do modelo. Quando o esboço está ativo, uma origem do esboço é exibida em vermelho e representa a coordenada (0,0,0) do esboço. É possível adicionar dimensões e relações a uma origem de *modelo*, mas não a uma origem de um esboço.
4	Avião	Uma geometria de construção plana. Os planos podem ser usados para adicionar um esboço 2D, uma vista de seção de um modelo ou um plano neutro em um recurso de inclinação, por exemplo.
5	Face	Limites que ajudam a definir a forma de um modelo ou superfície. Uma face é uma área selecionável (plana ou não) de um modelo ou superfície. Por exemplo, um sólido retangular possui seis faces.

6	Axis	Linha reta usada para criar geometria, recursos ou padrões do modelo. Um eixo pode ser criado de várias maneiras, inclusive pela interceptação de dois planos. O aplicativo SOLIDWORKS cria eixos temporários implicitamente para cada face cônica ou cilíndrica em um modelo.

Interface do usuário

O aplicativo SOLIDWORKS contém ferramentas e recursos de interface do usuário para ajudar você a criar e editar modelos com eficiência, dentre os quais:

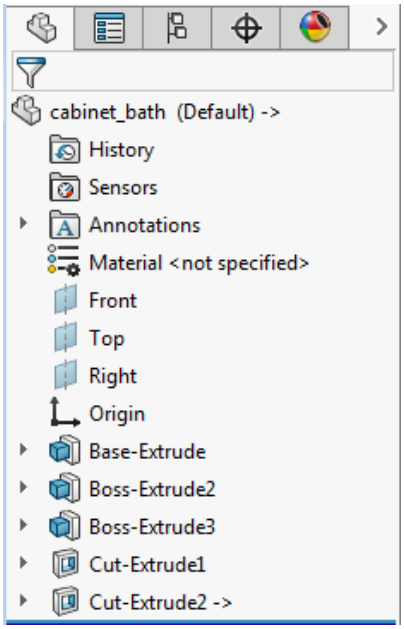
Funções do Windows

O aplicativo SOLIDWORKS contém conhecidas funções do Windows, como o método de arrastar e redimensionar janelas. Muitos dos mesmos ícones, como imprimir, abrir, salvar, recortar e colar, também fazem parte do aplicativo SOLIDWORKS.

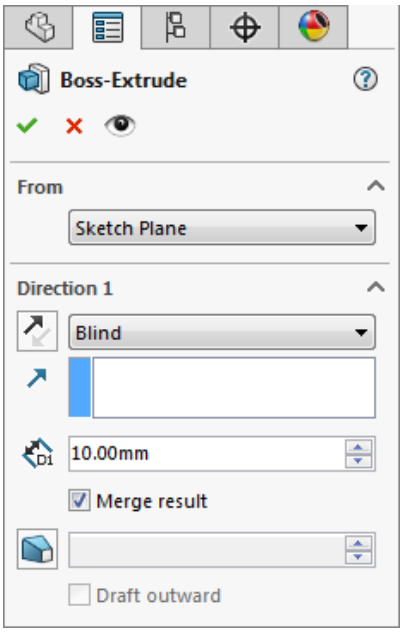
Janelas de documentos do SOLIDWORKS

As janelas de documentos do SOLIDWORKS possuem dois paineis. O painel esquerdo, ou Gerenciador, contém:

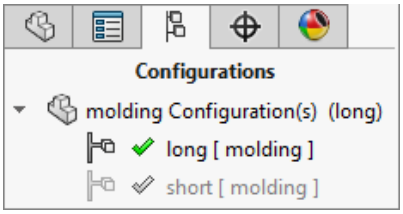
Árvore de projeto do FeatureManager® Exibe a estrutura da peça, montagem ou desenho. Selecione um item na árvore de projetos do FeatureManager para, por exemplo, editar o esboço subjacente, editar o recurso e suprimir ou cancelar a supressão do recurso ou componente.



PropertyManager Fornece configurações de muitas funções, como esboços, recursos de filete e posicionamentos da montagem.

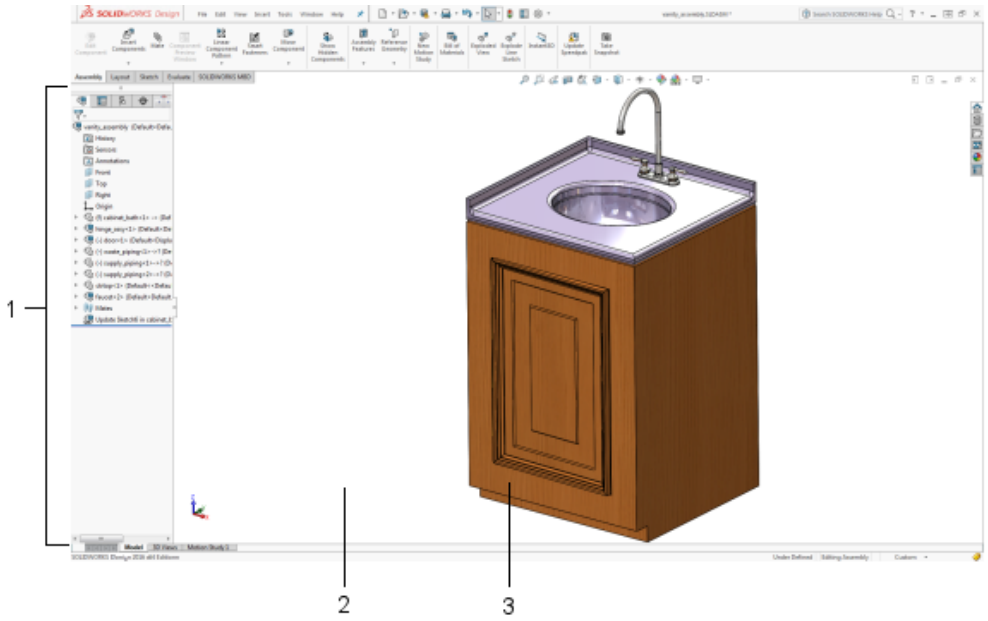


ConfigurationManager Permite criar, selecionar e visualizar várias configurações das peças e montagens em um documento. Configurações são variações de uma peça ou montagem contida em um mesmo documento. Você pode, por exemplo, usar configurações de um parafuso para especificar comprimentos e diâmetros diferentes.



É possível dividir o painel esquerdo para exibir mais de uma guia por vez. É possível, por exemplo, exibir a árvore de projetos do FeatureManager na parte superior e, na parte inferior, a guia do PropertyManager relativa a um recurso que se deseja implementar.

O painel direito é a área de gráficos, onde você pode criar e manipular uma peça, montagem ou desenho.



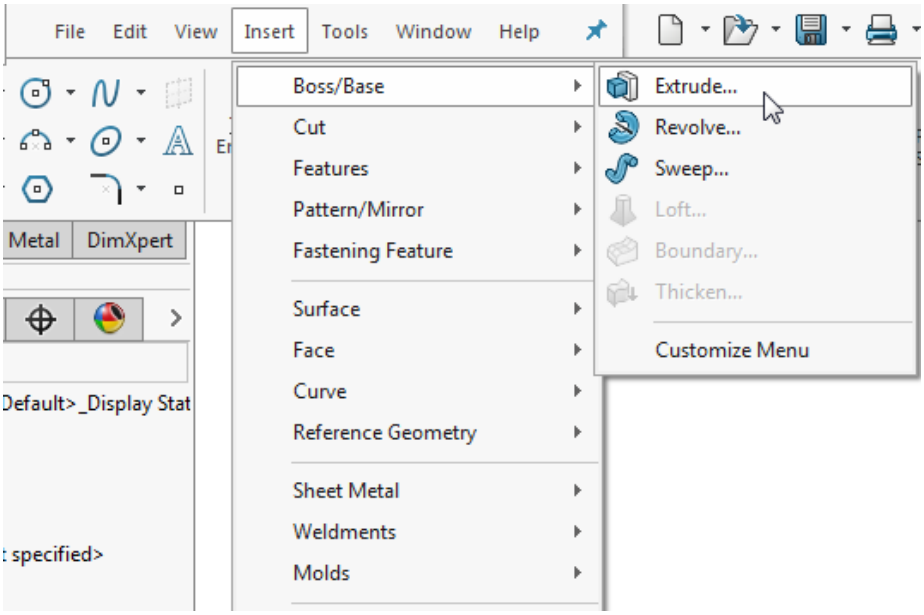
1	Painel esquerdo exibindo a árvore de projetos do FeatureManager
2	Área de gráficos
3	Modelo

Seleção de funções e comentários

O aplicativo SOLIDWORKS permite executar tarefas de diferentes maneiras. Ele também fornece comentários enquanto você executa uma tarefa, como esboçar uma entidade ou aplicar um recurso. São exemplos de comentários: ponteiros, linhas de inferência e visualizações.

Menus

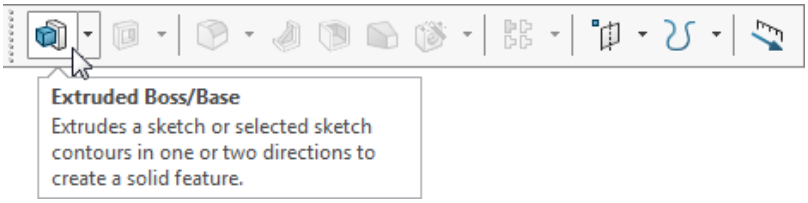
É possível acessar todos os comandos do SOLIDWORKS usando menus. Os menus do SOLIDWORKS usam convenções do Windows, inclusive submenus e marcas de seleção, para indicar que um item está ativo. Você também pode usar menus de atalho sensíveis ao contexto, clicando com o botão direito do mouse.



Barras de ferramentas

É possível acessar as funções do SOLIDWORKS usando as barras de ferramentas. As barras de ferramentas estão organizadas por função; por exemplo, a barra de ferramentas Esboço ou Montagem. Cada barra de ferramentas possui ícones individuais para ferramentas específicas, como **Girar vista**, **Padrão circular** e **Círculo**.

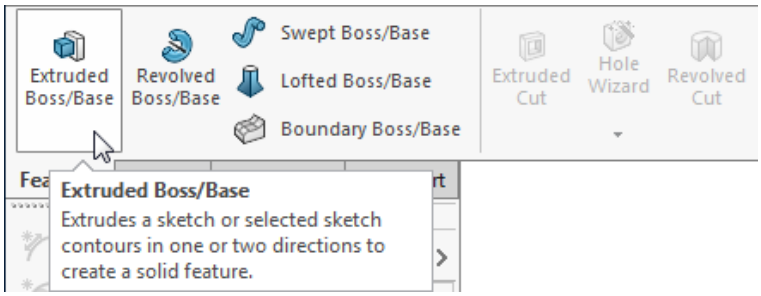
As barras de ferramentas podem ser exibidas ou ocultadas, fixadas ao redor das quatro bordas da janela do SOLIDWORKS ou flutuadas para qualquer parte da tela. O SOLIDWORKS recorda o estado das barras de ferramentas entre sessões. Você também pode adicionar ou excluir ferramentas para personalizar as barras de ferramentas. Dicas de ferramentas aparecem quando você paira o mouse sobre cada ícone.



CommandManager

O CommandManager é uma barra de ferramentas sensível ao contexto atualizada dinamicamente, de acordo com o tipo de documento ativo.

Quando você clica em uma guia abaixo do CommandManager, ele é atualizado para exibir as ferramentas relacionadas. Cada tipo de documento, como peça, montagem ou desenho, tem guias diferentes definidas para suas tarefas. O conteúdo das guias é personalizável, como nas barras de ferramentas. Por exemplo, se você clicar na guia **Recursos**, as ferramentas relacionadas aos recursos serão exibidas. Você também pode adicionar ou excluir ferramentas para personalizar o CommandManager. Dicas de ferramentas aparecem quando você paira o mouse sobre cada ícone.



Barras de atalho

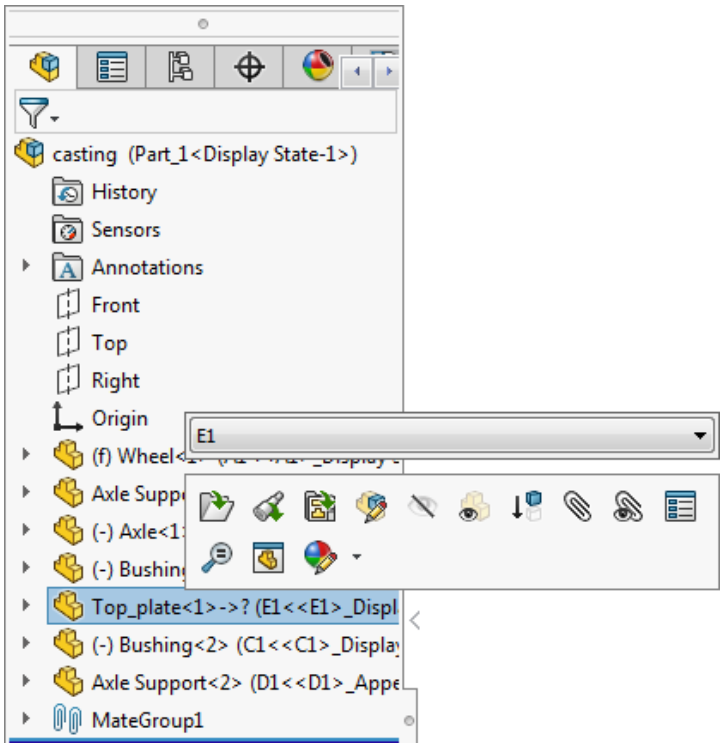
As barras de atalhos personalizáveis permite que você crie conjuntos próprios de comandos para os modos de peça, montagem, desenho e esboço. Para acessar as barras, basta pressionar um atalho de teclado definido pelo usuário, por padrão, a tecla **S**.



Barras de ferramentas de contexto

As barras de ferramentas de contexto aparecem quando você seleciona itens na área de gráficos ou na árvore de projeto do FeatureManager. Elas fornecem acesso a ações executadas com frequência naquele contexto. Barras de ferramentas de contexto estão disponíveis para peças, montagens e esboços.

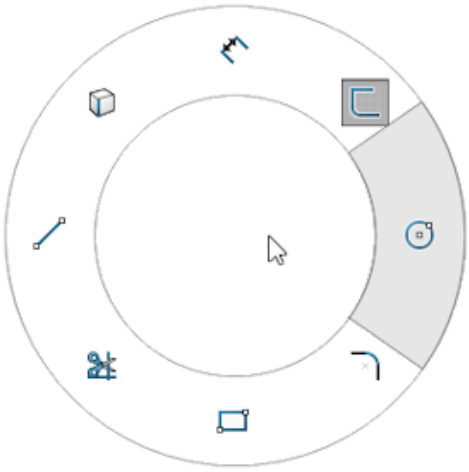
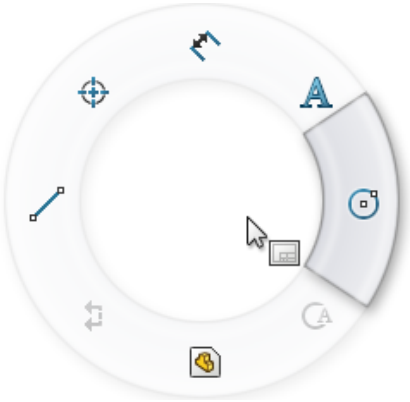




Botões do mouse

Os botões do mouse operam das seguintes maneiras:

Esquerdo	Seleciona itens de menu, entidades na área de gráficos e objetos na árvore de projeto do FeatureManager.
Direita	Exibe os menus de atalhos sensíveis ao contexto.
Meio	Gira, aplica panorâmica e zoom a uma peça ou montagem, e aplica panorâmica a um desenho.
Gestos do mouse	Você pode usar um gesto do mouse como atalho para executar um comando, de forma semelhante a um atalho de teclado. Uma vez familiarizado com o mapeamento dos comandos, você pode usar gestos do mouse para executar os comandos rapidamente. Para ativar um gesto do mouse, na área de gráficos, clique com o botão direito e arraste na direção do gesto que corresponde ao comando. Quando você clica com o botão direito e arrasta, uma guia é aberta mostrando o mapeamento dos comandos para cada direção.

	
Guia de esboços com oito gestos	Guia de desenhos com oito gestos

Essa guia realça o comando que você está prestes a selecionar.

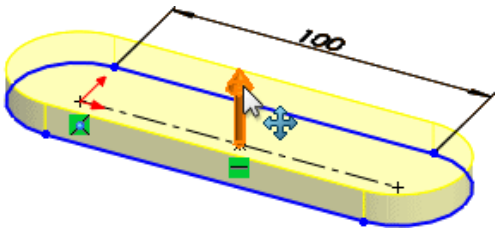
Personalização da interface do usuário

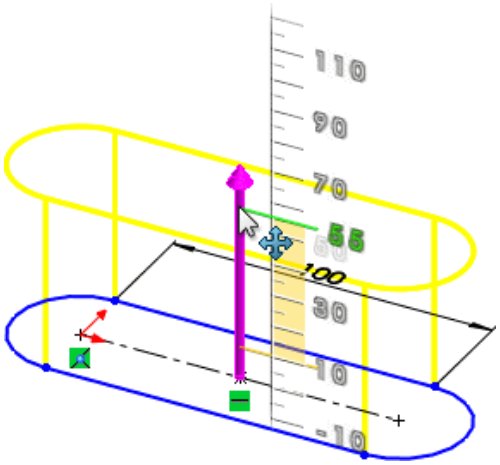
Você pode personalizar as barras de ferramentas, menus, atalhos do teclado e outros elementos da interface do usuário.

Para uma lição sobre como personalizar a interface do usuário do SOLIDWORKS, consulte o tutorial *Personalização do SOLIDWORKS*.

Alças de manipulação

Você pode usar o PropertyManager para definir valores como a profundidade de uma extrusão. Você também pode usar alças de manipulação de gráficos para arrastar e definir parâmetros dinamicamente,sem deixar a área de gráficos.

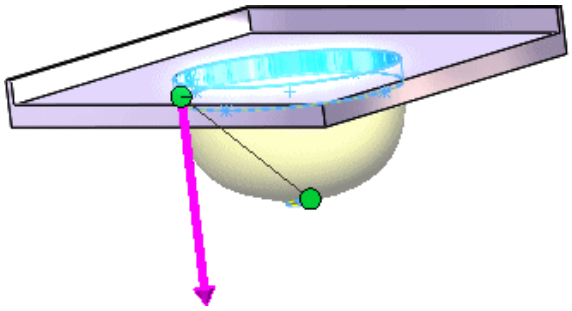




Visualizações

Com a maioria dos recursos, a área de gráficos exibe uma visualização do recurso que se quer criar. As visualizações são exibidas com recursos tais como extrusão de base ou ressalto, extrusões de corte, varreduras, lofts, padrões e superfícies.

A ilustração a seguir mostra uma visualização de loft.



Resposta do ponteiro

No aplicativo SOLIDWORKS, o cursor muda para mostrar o tipo de objeto; por exemplo, um vértice, uma aresta ou uma face. Nos esboços, o curso muda dinamicamente, fornecendo dados sobre o tipo de entidade de esboço e a posição do curso em relação a outras entidades do esboço. Por exemplo:

	Indica um esboço retangular.
	Indica o ponto médio de uma linha ou aresta do esboço. Para selecionar um ponto médio, clique com o botão direito na linha ou na aresta e clique em **Selecionar ponto médio**.

Filtros de seleção

Os filtros de seleção ajudam a selecionar um tipo particular de entidade, excluindo, assim, a seleção de outros tipos de entidade na área de gráficos. Por exemplo, para seleciona

ruma aresta em uma peça ou montagem complexa, selecione **Filtrar arestas** para excluir outras entidades.

Os filtros não se restringem a entidades, como faces, superfícies ou eixos. Você também pode usar o filtro de seleção para selecionar anotações de desenho específicas, como notas e balões, símbolos de solda e tolerâncias geométricas.

Além disso, é possível selecionar várias entidades usando filtros de seleção. Por exemplo, para aplicar um filete – um recurso que arredonda arestas – você pode selecionar um loop composto de várias arestas adjacentes.

Para obter mais informações sobre o uso de filtros, consulte *Filtro de seleção* na Ajuda.

Selecionar outra

Use a ferramenta **Selecionar outra** para selecionar entidades visualmente obstruídas por outras entidades. A ferramenta oculta as entidade obstrutora ou exibe uma lista de entidades obstruídas para que você faça sua seleção.

Processo de projeto

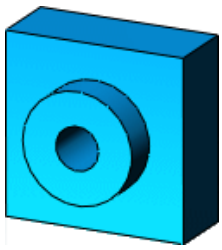
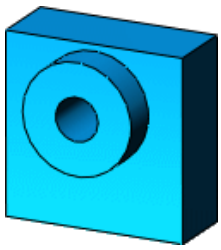
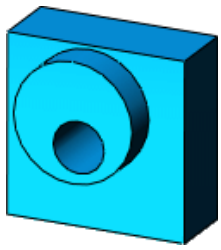
O processo de projeto, normalmente, envolve as seguintes etapas:

- Identificar os requisitos do modelo.
- Conceitualizar o modelo com base nas necessidades identificadas.
- Desenvolver o modelo de acordo com os conceitos.
- Analisar o modelo.
- Criar o protótipo do modelo.
- Construir o modelo.
- Editar o modelo, se necessário.

Intenção do projeto

A intenção do projeto determina como você deseja que seu modelo reaja em consequência das alterações necessárias.

Por exemplo, se você fizer um ressalto com furo, o furo deve se mover quando o ressalto se mover:

		
Peça original	Intenção do projeto mantida quando o ressalto se move	Intenção do projeto não mantida quando o ressalto se move

A intenção do projeto diz respeito, principalmente, ao planejamento. O modo de criação do modelo determina como ele será afetado por alterações. Quando mais próxima da intenção for a implementação do projeto, maior será a integridade do modelo.

Diversos fatores contribuem para o processo do projeto, dentre os quais:

Necessidades atuais	Compreender o objetivo do modelo para projetá-lo de modo eficiente.
Considerações futuras	Prever possíveis requisitos para minimizar os esforços de reprojeto.

Método de projeto

Antes de efetivamente projetar o modelo, é proveitoso planejar um método para a criação do modelo.

Identificadas as necessidades e isolados os conceitos apropriados, você pode desenvolver o modelo:

Esboços	Crie os esboços e decida o modo de dimensionamento e onde aplicar relações.
Recursos	Selecione os recursos apropriados, como extrusões e filetes, determine os melhores recursos a aplicar e decida em que ordem aplicá-los.
Montagens	Selecione os componentes a serem posicionados e os tipos de posicionamento a aplicar.

Um modelo, quase sempre, contém um ou mais esboços e um ou mais recursos. Nem todos os modelos, contudo, contém montagens.

Esboços

O esboço é a base da maioria dos modelos 3D.

Criar um modelo, em geral, começa com um esboço. A partir do esboço, você pode criar recursos. Você pode combinar um ou mais recursos para criar uma peça. Então, você

pode combinar e posicionar as peças apropriadas para criar uma montagem. A partir de peças ou montagens, você pode criar desenhos.

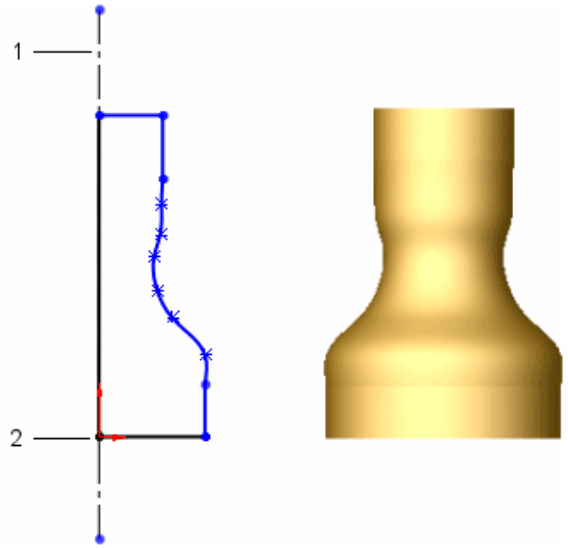
Um esboço é um perfil ou corte transversal 2D. Para criar um esboço 2D, use uma face plana ou planar. Além dos esboços 2D, você também pode criar esboços 3D contendo um eixo Z, além dos eixos X e Y.

Existem diversas maneiras de criar um esboço. Todos os esboços contêm os seguintes elementos:

Origem

Muitas vezes, você inicia o esboço na origem, o que proporciona um ponto de âncora para o esboço.

O esboço seguinte também contém uma linha de centro. A linha de centro é esboçada passando pela origem e é usada para criar a revolução.



1	Linha de centro
2	Origem

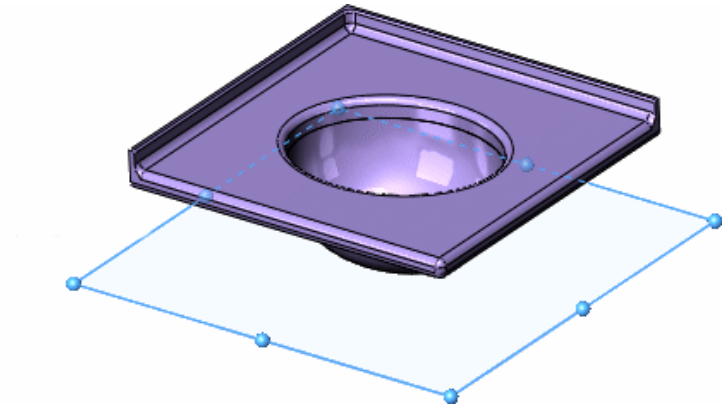
Embora uma linha de centro nem sempre seja necessária em um esboço, ela ajuda a estabelecer simetria. Você também pode usar uma linha de centro para aplicar uma relação de espelhamento e estabelecer relações de igualdade e simétricas entre entidades do esboço. Simetria é uma ferramenta importante que ajuda a criar mais rapidamente seus modelos simétricos em relação ao eixo.

Planos

Crie planos em documentos de peça ou montagem. Você pode fazer esboços nos planos com ferramentas tais como **Linha** ou **Retângulo** e criar uma vista de seção de um modelo. Em alguns modelos, o plano em que se esboça afeta a aparência do modelo apenas em uma vista isométrica padrão (3D). Ele não afeta a intenção do projeto. Com

outros modelos, selecionar o plano inicial correto no qual esboçar ajuda a criar um modelo mais eficiente.

Escolha um plano no qual esboçar. Os planos padrão tem as orientações frontal, superior e direita. Você também pode adicionar e posicionar planos, se precisar. Este exemplo usa o plano superior.



Para obter mais informações sobre planos, consulte *Onde iniciar um esboço* na Ajuda.

Dimensões

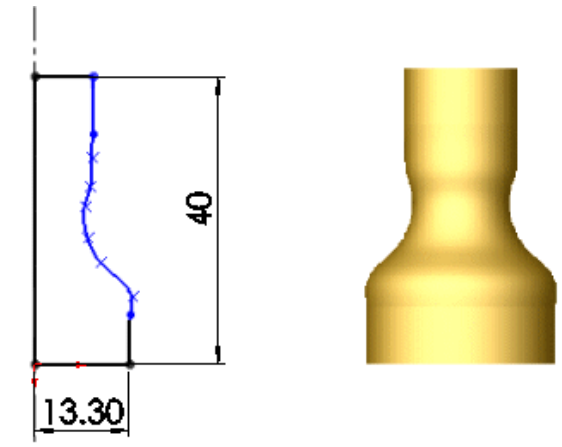
É possível especificar dimensões entre entidades, como comprimentos e raios. Quando você altera dimensões, o tamanho e a forma da peça mudam. Dependendo do dimensionamento da peça, é possível preservar a intenção do projeto. Consulte **Intenção do projeto** na página 20.

O software usa dois tipos de dimensão: dimensões acionadoras e dimensões acionadas.

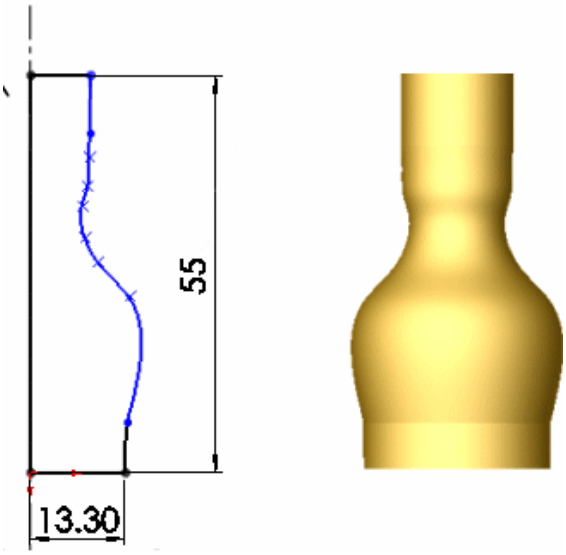
Dimensões acionadoras

Crie dimensões direcionadoras com a ferramenta **Dimensão inteligente**. As dimensões acionadoras modificam o tamanho do modelo quando seus valores são alterados. Por exemplo, no volante da torneira, você pode alterar a altura do volante de 40 mm para 55 mm.

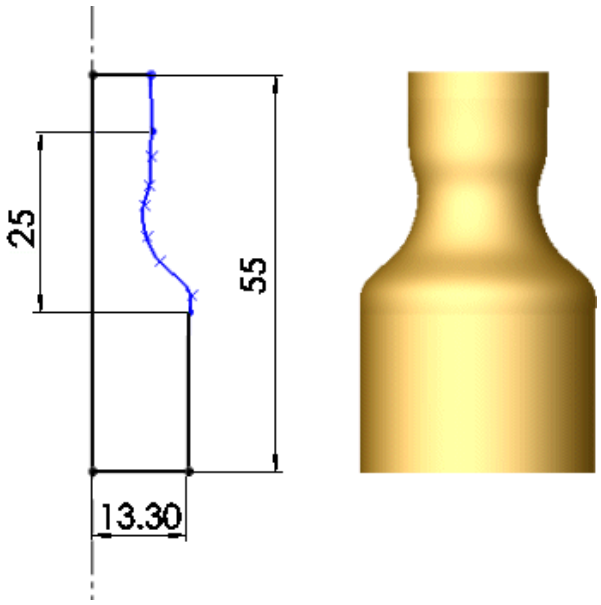
Isso altera a forma da peça revolucionada porque a spline não está dimensionada. Para manter uniforme a forma gerada pela spline, é necessário dimensionar a spline.



Antes: dimensão acionadora = 40 mm, spline não dimensionada



Depois: dimensão acionadora = 55 mm



Depois: dimensão acionadora = 55 mm e spline dimensionada

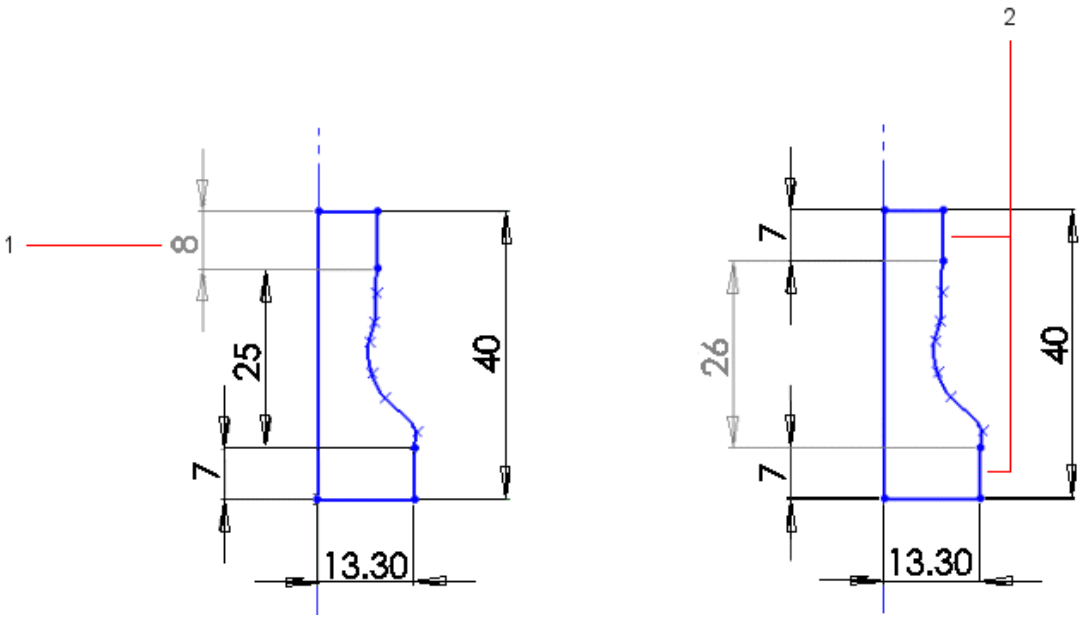
Dimensões acionadas

Algumas dimensões associadas ao modelo são acionadas. Você pode criar dimensões acionadas, ou de referência, com fins informativos usando a ferramenta **Dimensão inteligente**. O valor das dimensões acionadas muda quando você modifica dimensões acionadoras ou relações no modelo. Você não pode modificar os valores das dimensões acionadas diretamente, a menos que as converta em dimensões acionadoras.

No volante da torneira, se você dimensionar a altura total como 40 mm, a seção vertical abaixo da spline como 7 mm e o segmento de spline como 25 mm, o segmento vertical acima da spline será calculado como 8 mm (como mostra a dimensão acionada).

A intenção do projeto é controlada pelo local em que você insere dimensões acionadoras e relações. Por exemplo, se você dimensionar a altura total como 40 mm e criar uma relação de igualdade entre os segmentos verticais superior e inferior, o segmento superior assumirá 7 mm. A dimensão vertical de 25 mm entra em conflito com as outras dimensões e relações (porque 40 - 7 - 7 = 26, e não 25). Alterar a dimensão de 25 mm para uma dimensão acionada elimina o conflito e mostra que o comprimento da spline deve ser de 26 mm.

Consulte **Relações** na página 27 para obter mais informações.



1	Dimensão acionada
2	Relação igual entre os dois segmentos verticais (7 mm)

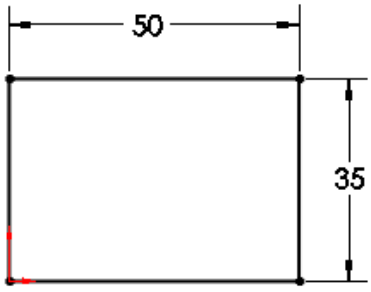
Definições de esboço

Os esboços podem ser subdefinidos, totalmente definidos ou sobredefinidos

Esboços totalmente definidos

Nos esboços totalmente definidos, todas as linhas e curvas do esboço e suas posições são descritas pelas dimensões ou relações, ou ambas. Você não precisa definir totalmente os esboços para poder usá-los para criar recursos. Porém, deve defini-los totalmente para manter a intenção do projeto.

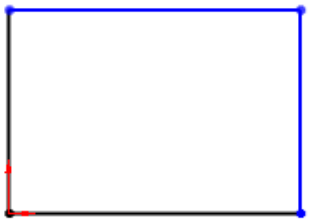
Esboços totalmente definidos aparecem em preto.



Esboços subdefinidos

Exibindo as entidades do esboço que estão subdefinidas, é possível determinar as dimensões ou relações cujas adições são necessárias para definir totalmente o esboço. Você pode usar as indicações de cor para determinar se um esboço está subdefinido.

Esboços subdefinidos aparecem em azul.

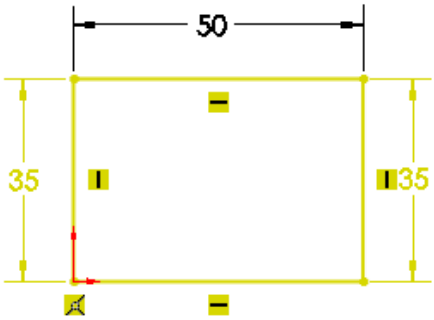


Além das indicações de cor, entidades em esboços subdefinidos não ficam fixas, de modo que podem ser arrastadas.

Esboços sobredefinidos

Esboços sobredefinidos contêm dimensões ou relações redundantes em conflito. É possível excluir dimensões ou relações sobredefinidas, mas não editá-las.

Esboços sobredefinidos aparecem em amarelo.

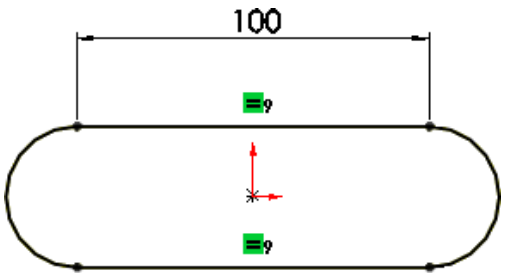


Este esboço está sobredefinido porque ambas as linhas verticais do retângulo estão dimensionadas. Por definição, um retângulo tem dois conjuntos de lados iguais. Logo, é necessária uma única dimensão de 35 mm.

Relações

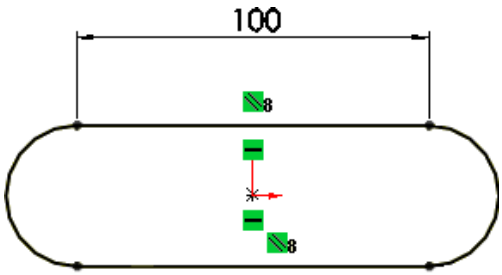
As relações estabelecem relações geométricas como igualdade e tangência entre entidades de esboço. Você pode, por exemplo, estabelecer igualdade entre as duas entidades horizontais de 100 mm, abaixo. É possível dimensionar cada entidade horizontal individualmente, porém, estabelecendo uma relação de igualdade entre as duas entidades horizontais, bastará atualizar uma das dimensões se o comprimento mudar.

Os símbolos = em verde indicam que existe uma relação de igualdade entre as linhas horizontais:



Relações são salvas com o esboço. Você pode aplicar relações das seguintes maneiras:

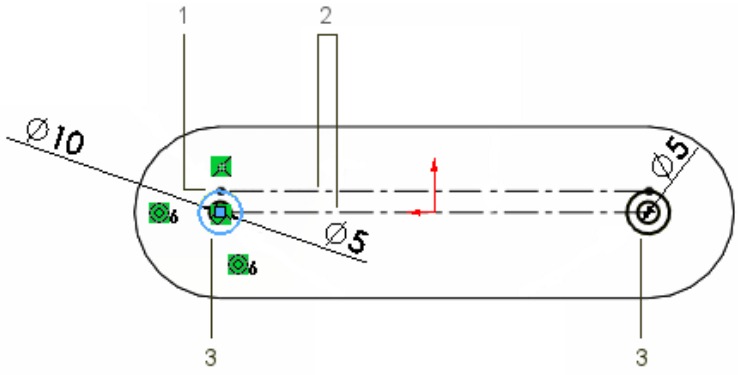
Inferência Algumas relações são criadas por inferência. Por exemplo, à medida que você esboça as duas entidades horizontais para criar a extrusão da base da torneira, relações horizontais e paralelas vão sendo criadas, por inferência.



Este exemplo mostra o conceito das relações. O aplicativo SOLIDWORKS dispõe de uma ferramenta de esboço de ranhura para facilitar essa forma, bem como outros tipos de ranhura.

Adicionar relações Você também pode usar a ferramenta **Adicionar relações**. Por exemplo, para criar as hastes da torneira, esboce um par de arcos para cada haste.

Para posicionar as hastes, adicione uma relação tangente entre os arcos externos e a linha de construção horizontal superior (exibida como uma linha quebrada). Para cada haste, adicione, também, uma relação concêntrica entre os arcos internos e externos.



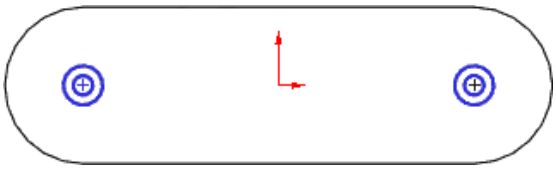
1	Relação tangente entre arco e linha de construção superior
2	Linhas de construção

3 Relação concêntrica

Complexidade de um esboço

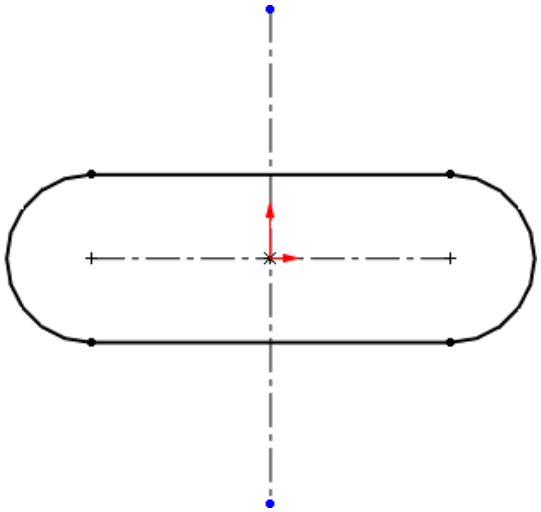
É fácil criar e atualizar um esboço simples, e este se reconstroi mais rápido.

Uma forma de simplificar o esboço é aplicar relações à medida em que ele é criado. Você também pode tirar proveito de repetição e simetria. As hastas da torneira na base da torneira, por exemplo, contêm círculos esboçados repetidos:



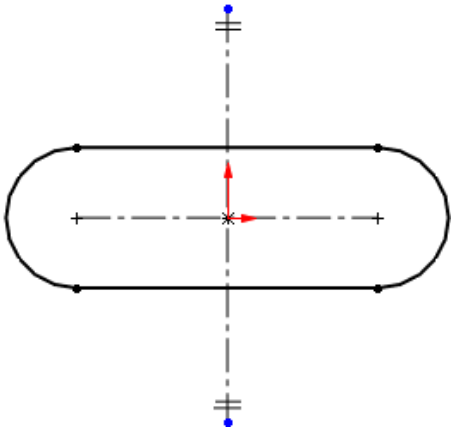
Uma forma de criar esse esboço é:

1. Esboce uma linha de centro pela origem. Linhas de centro ajudam a criar entidades de esboço simétricas.

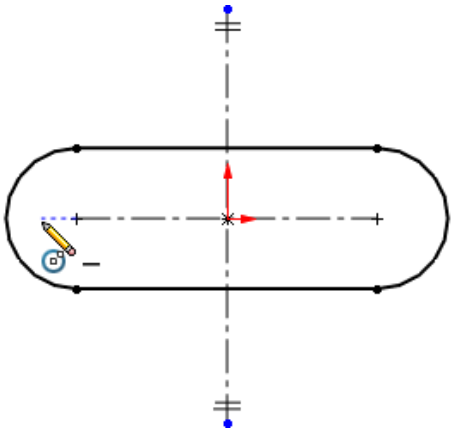


   Essa linha de centro é considerada geometria de construção, o que se distingue da geometria real, usada para criar uma peça. A geometria de construção é usada somente como auxílio à criação de entidades de esboço e geometrias que, basicamente, estão incorporadas à peça.

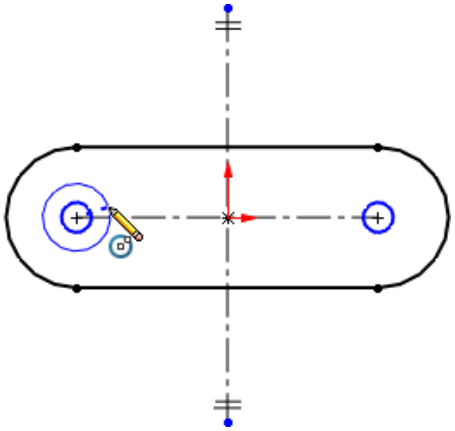
2. Use a ferramenta **Espelho dinâmico** para indicar a linha de centro como a entidade a partir da qual devem ser espelhados os círculos esboçados.



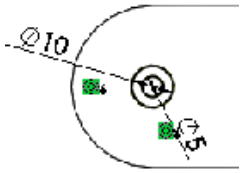
3. Esboce um círculo inferindo a origem do esboço.



Quando você usa espelhamento dinâmico com a linha de centro, tudo o que é esboçado em um lado se espelha do outro lado da linha de centro. Você cria os círculos no lado esquerdo e eles são espelhados no lado direito da linha de centro.



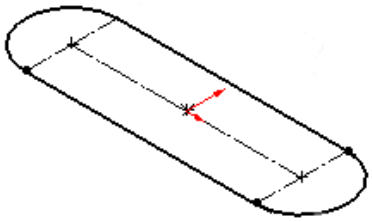
4. Dimensione e adicione uma relação concêntrica entre um dos círculos e o arco externo da base e, em seguida, use a simetria para o outro.



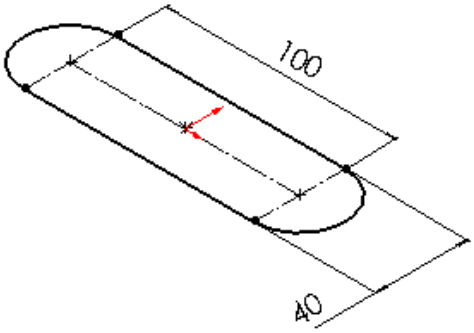
Recursos

Concluído o esboço, você pode criar um modelo 3D usando recursos como extrusão (a base da torneira) ou revolução (o volante da torneira).

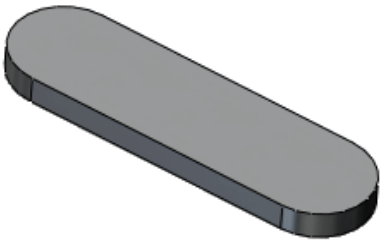
1. Crie o esboço



2. Dimensionar o esboço.



3. Faça a extrusão do esboço com 10 mm.



Alguns recursos baseados em esboço são formas, como ressaltos, cortes e furos. Outros recursos baseados em esboço, como lofts e varreduras, usam um perfil ao longo de um caminho.

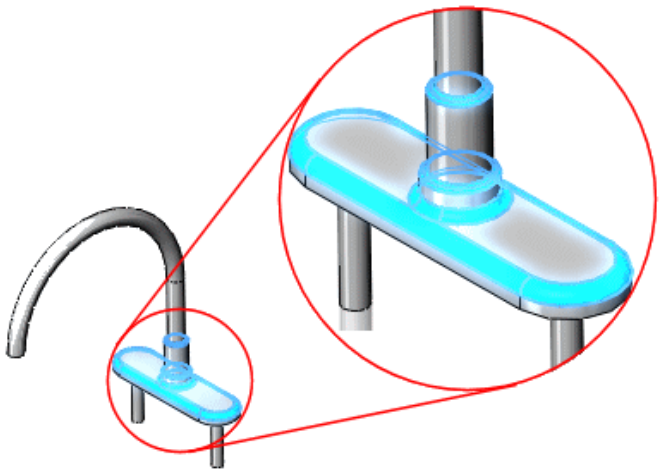
Outro tipo de recurso, denominado recurso aplicado, não requer esboço. Recursos aplicados incluem filetes, chanfros e cascas. São chamados de "aplicados" porque são aplicados à geometria existente usando dimensões e outras características para criar o recurso.

Normalmente, você cria peças com recursos baseados em esboço, como ressaltos e furos. Depois, você adiciona recursos aplicados.

> É possível criar uma peça sem recursos baseados em esboço. Você pode, por exemplo, importar um corpo ou usar um esboço derivado. Os exercícios neste documento mostram recursos baseados em esboço.



Recursos baseados em esboço: Varredura da base para o tubo rígido do ralo



Recurso aplicado: Filetes para o arredondamento das arestas

Vários fatores influenciam a escolha dos recursos a usar. Você pode, por exemplo, optar entre diferentes recursos, como varreduras ou lofts, para obter os mesmos resultados, assim como adicionar recursos a um modelo em uma ordem específica. Para obter mais informações sobre recursos, consulte **Peças** na página 36.

Montagens

É possível combinar várias peças que se encaixam para criar montagens.

As peças são integradas na montagem por meio de **Posicionamentos**, como **Concêntrico** e **Coincidente**. Os posicionamentos definem a direção de movimento permitida dos componentes. Na montagem da torneira, a base e o volante da torneira têm posicionamentos concêntricos e coincidentes.



Com ferramentas tais como **Mover componente** ou **Girar componente**, é possível visualizar o modo de funcionamento das peças na montagem, em um contexto 3D.

Para assegurar que a montagem funcione corretamente, você pode usar ferramentas como **Detecção de colisão**. A **Detecção de colisão** permite localizar colisões com outros componentes no movimento ou rotação de um componente.

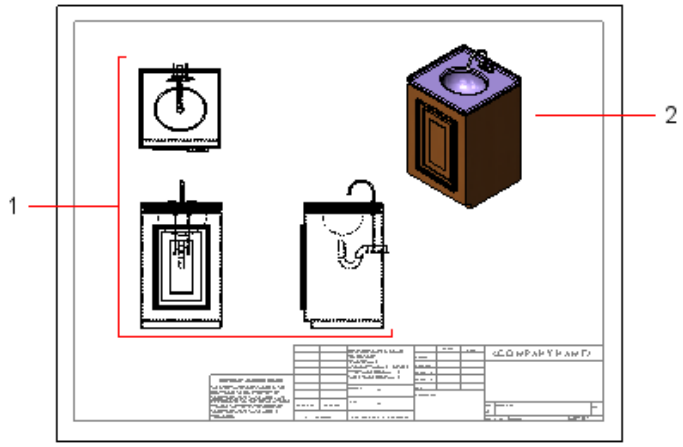


Montagem de torneira com a opção **Detecção de colisão**, **Parar na colisão** ativada

Desenhos

Desenhos são criados a partir de modelos de peças ou modelos de montagens.

Os desenhos são disponibilizados em várias vistas, como 3 vistas padrão e vistas isométricas (3D). É possível importar as dimensões do documento de modelo e adicionar anotações, como símbolos de alvo de referencial.



1	3 vistas padrão
2	Vista isométrica

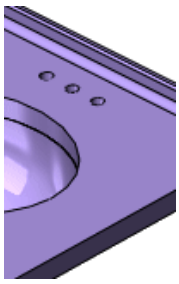
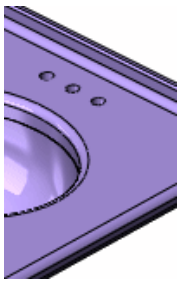
Edição de modelos

Use a árvore de projetos do FeatureManager do SOLIDWORKS e o PropertyManager para editar esboços, desenhos, peças ou montagens. Você também pode editar recursos e esboços selecionando-os diretamente na área de gráficos. Essa abordagem visual elimina a necessidade de saber o nome do recurso.

Os recursos de edição compreendem:

Editar esboço Você pode selecionar um esboço na árvore de projetos do FeatureManager e editá-lo. Você pode, por exemplo, editar entidades de esboço, alterar dimensões, visualizar ou excluir relações, adicionar novas relações entre entidades de esboço ou modificar o tamanho das exibições de dimensões. Você também pode selecionar o recurso a editar diretamente na área de gráficos.

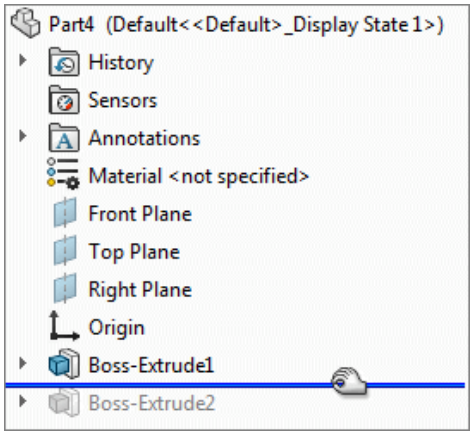
Editar recurso Após criar um recurso, você pode alterar a maioria de seus valores. Use **Editar recurso** para exibir o PropertyManager apropriado. Por exemplo, se você aplicar um filete **Raio constante** a uma aresta, será exibido o PropertyManager de Filete no qual o raio pode ser alterado. Também é possível editar dimensões clicando duas vezes no recurso ou esboço na área de gráficos, para que as dimensões sejam exibidas e você possa alterá-las ali mesmo.

		
Nenhum recurso de filete na aresta da pia ou do balcão	Recurso de filete: 12 mm aplicado	Recurso de filete: 18 mm aplicado

Ocultar e exibir Com determinada geometria, como vários corpos de superfície em um mesmo modelo, é possível ocultar ou exibir um ou mais corpos de superfície. Você pode ocultar e exibir esboços, planos e eixos em todos os documentos; e vistas, linhas e componentes em desenhos.

Suprimir e cancelar supressão É possível selecionar qualquer recurso na árvore de projetos do FeatureManager e suprimir o recurso para visualizar o modelo sem ele. Quando um recurso é suprimido, ele é removido temporariamente do modelo (mas não excluído). O recurso desaparece da vista do modelo. Então, você pode cancelar a supressão do recurso para que o modelo seja exibido em seu estado original. Você também pode suprimir e cancelar a supressão de componentes em montagens (consulte **Métodos de projeto de montagem** na página 55).

Reverter Ao trabalhar em um modelo com vários recursos, você pode reverter a árvore de projetos do FeatureManager a um estado anterior. Mover a barra de reversão faz com que todos os recursos no modelo, até o estado de reversão pretendido, sejam exibidos, até que a árvore de projetos do FeatureManager seja retornada a seu estado original. A reversão é útil para a inserção de recursos antes de outros recursos, o que acelera o tempo de reconstrução de um modelo durante sua edição ou para saber como o modelo foi construído.



3

Peças

Este capítulo contém os seguintes tópicos:

- **Balcão da pia**
- **Torneira**
- **Volante da torneira**
- **Porta do gabinete**
- **Moldagens**
- **Dobradiça**

As peças são os blocos de construção de todos os modelos do SOLIDWORKS. Toda montagem e desenho criado são constituídos de peças.



Nesta seção, você conhecerá ferramentas comuns para criar peças no SOLIDWORKS. Tais ferramentas são usadas para muitas peças e, por isso, são discutidas em detalhe apenas na primeira vez em que aparecem.

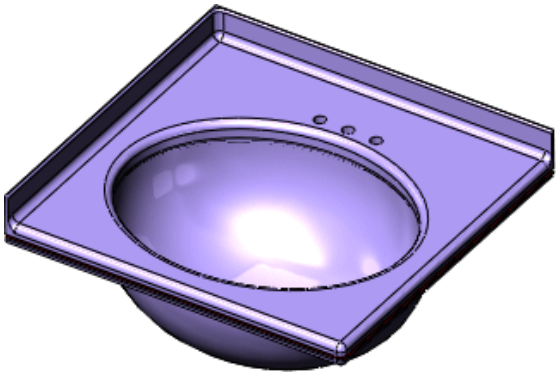
Cada seção se inicia com a abordagem de projeto de cada peça, inclusive uma visão geral de alto nível das ferramentas que criam a peça. A visão geral descreve as linhas gerais dos recursos para que você possa distinguir aqueles que já compreende.

O gabinete, o tubo rígido do ralo e os tubos rígidos de fornecimento usados no toucador não são discutidos nesta seção, porque repetem as ferramentas já apresentadas. Essas peças serão vistas em seções subsequentes.

Balcão da pia

O balcão da pia é uma peça individual que contém uma pia e um balcão. Primeiro, crie o balcão; depois, a pia.

Este balcão usa várias ferramentas comuns do SOLIDWORKS, como extrusões, uma varredura, uma casca e filetes.

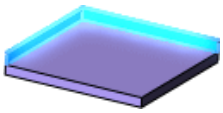


Abordagem de projeto

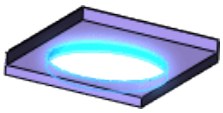
1. Extrusão



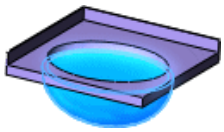
2. Extrusão



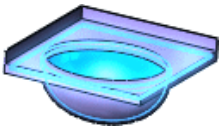
3. Corte-extrusão



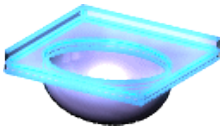
4. Loft



5. Casca

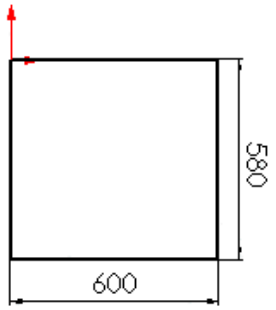


6. Filete



Criar o recurso base com uma extrusão

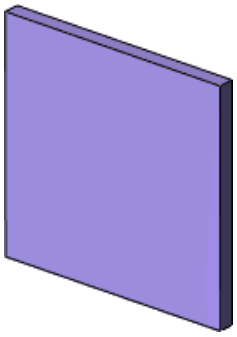
Para criar um recurso de extrusão, é necessário, primeiro, fazer um esboço. Este esboço retangular, por exemplo, está dimensionado a 600 mm x 580 mm.



O esboço começa na origem, a coordenada (0,0) de um esboço 2D. Na ilustração acima, a origem está representada pelas setas do eixo vermelho no canto superior esquerdo.

A origem é um ponto de referência útil para esboços. Se você começar um esboço na origem, a posição do esboço será definida. Quando você adicionar dimensões e relações ao esboço, ele se tornará totalmente definido.

Após esboçar o retângulo, use a ferramenta **Extrusão** para criar um recurso base 3D. O esboço é extrudado 34 mm normal ao plano do esboço. Este modelo está exibido em uma vista isométrica para que você possa ver sua estrutura.



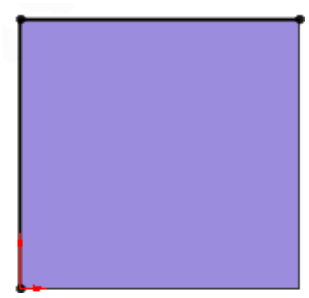
Para projetar um modelo 3D, faça, primeiro, o esboço 2D e, em seguida, crie o recurso 3D.

Adicionar uma extrusão à base

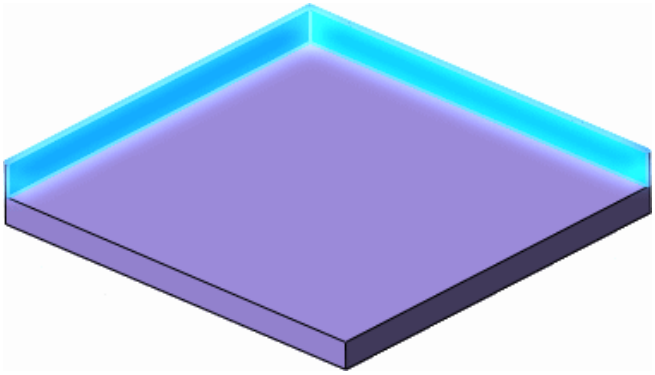
A segunda extrusão adiciona material a uma peça a partir da base. Neste exemplo, você extrudará duas das arestas do balcão da pia.

Primeiro, crie o esboço da extrusão com a ferramenta **Converter entidades**.

A ferramenta **Converter entidades** permite criar um esboço pela projeção de um conjunto de arestas sobre o plano do esboço. Neste exemplo, as arestas esquerda e superior são projetadas.



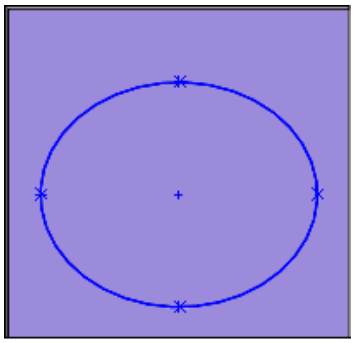
Depois, use a ferramenta **Extrusão** para criar as arestas do balcão da pia.



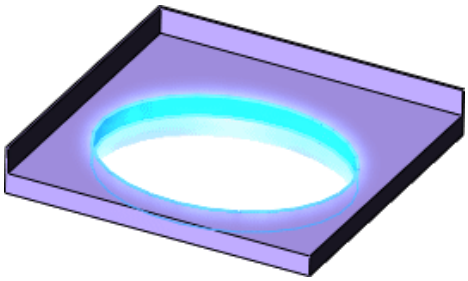
Remover material com o corte-extrusão

A ferramenta **Corte-extrusão** é semelhante ao recurso de extrusão, sendo que ele remover, e não adiciona, material do modelo.

Primeiro crie um esboço 2D; depois execute o corte-extrusão. Neste exemplo, você usa a ferramenta **Elipse** para fazer um esboço oblongo.



Quando o corte-extrusão for concluído, o balcão terá uma abertura para a pia.



Para uma lição que inclui recursos de extrusão, consulte o tutorial *Lição 1 - Peças*.

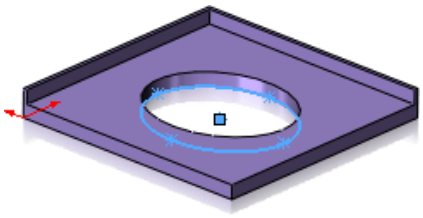
Usar um loft para criar um sólido

Após criar o recurso de corte-extrusão, crie a pia com a ferramenta **Loft**. Um loft cria um recurso fazendo transições entre dois ou mais perfis do esboço.

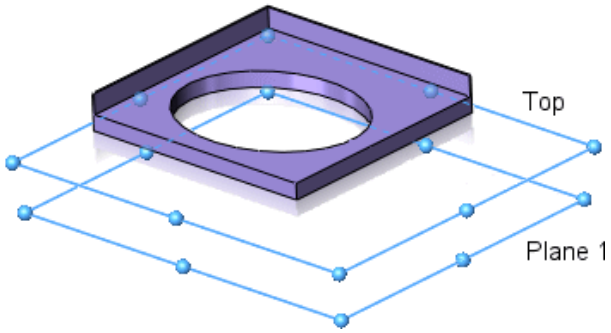
Quando você cria um loft, os perfis do esboço devem residir em planos (ou faces planares) diferentes.

Neste exemplo, o loft cria a pia conectando um esboço elíptico e um esboço circular.

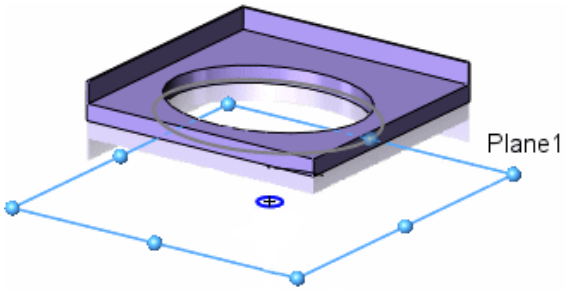
Primeiro, crie uma elipse esboçada na parte inferior do balcão com a ferramenta **Converter entidades**. Essa ferramenta cria um esboço projetando a elipse existente do **Corte-extrusão** sobre a parte inferior do balcão.



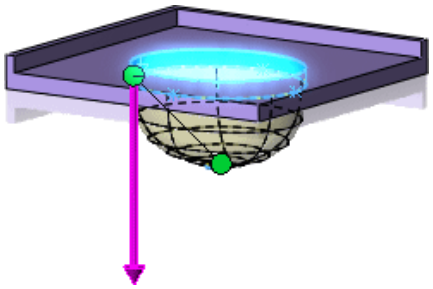
Depois, crie um novo plano, **Plano1**, por meio de offset a partir do plano **Superior**. O **Plano1** é paralelo ao plano **Superior**.



Em seguida, use a ferramenta **Círculo** para esboçar um círculo no **Plano1**.



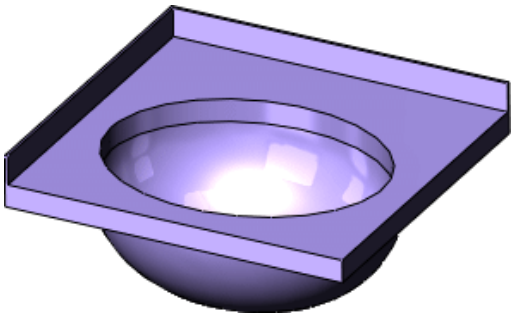
Agora que existem dois perfis de esboço, use a ferramenta **Loft** para conectá-los. O SOLIDWORKS usa uma visualização sombreada para ilustrar a aparência que o modelo terá, antes que você aceite o recurso.



Para uma lição sobre lofts, consulte o tutorial *Lofts*.

Criar a casca da peça

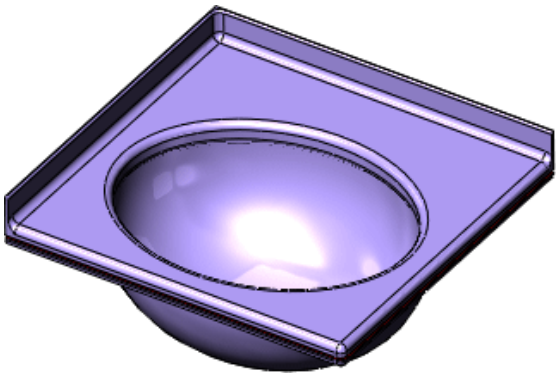
Como o loft cria um recurso sólido, é necessário cortar material para criar a pia. A ferramenta **Casca** traça a concavidade da pia e remove a face superior. Quando se aplica casca a uma peça no SOLIDWORKS, as faces selecionadas são removidas e faces finas permanecem no resto da peça.



Para uma lição contendo cascas, consulte o tutorial *Lição 1 - Peças*.

Arredondar arestas agudas com filetes

Para concluir o balcão, arredonde as arestas agudas adicionando recursos de filete ao modelo. Ao criar um filete, defina o raio, para determinar a suavidade das arestas.



É melhor deixar representações de filetes para a última etapa, depois de ter toda a geometria pronta. Os modelos se reconstroem mais rápido quando os filetes são criados no final do processo de projeto.

Filetes são recursos aplicados, e não esboçados. Isto quer dizer que filetes não exigem a criação de um esboço. Em vez disso, você deve selecionar as arestas de um recurso existente, definir o raio do filete e criá-lo. Quanto maior for o raio, mais arredondadas serão as arestas ou faces.

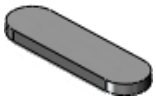
> Para uma lição sobre filetes, consulte o tutorial *Filetes*.

Torneira

A maioria das peças tem recursos de extrusão e filete. A torneira usa essas ferramentas, além de uma varredura. No exemplo a seguir, uma varredura cria o macho da torneira.

Abordagem de projeto

1. Extrusão



2. Extrusão



3. Varredura

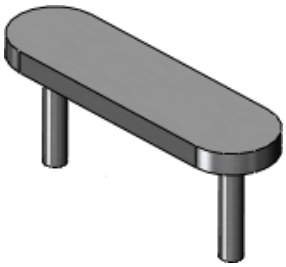


4. Extrusões e filetes adicionais

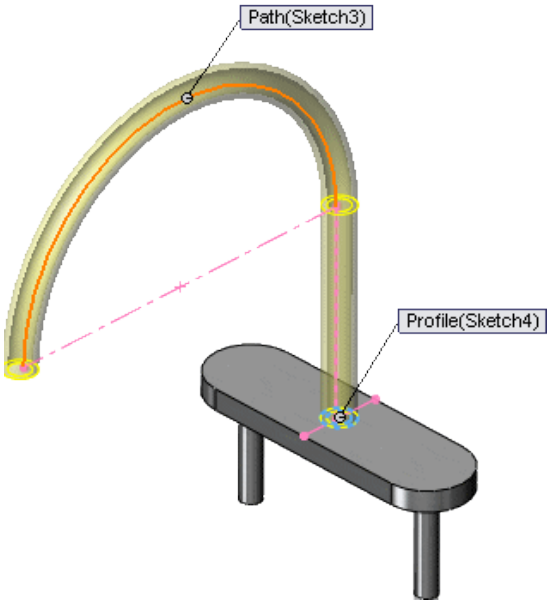


Criar a varredura

A base da torneira se compõe de dois recursos de extrusão. Criadas as duas extrusões, o modelo tem a aparência mostrada aqui.



Use a ferramenta **Varredura** para criar o macho da torneira, projetando um perfil ao longo de um caminho. Neste exemplo, o perfil é um esboço circular, e o caminho é um arco esboçado e uma linha vertical de tangente. O perfil circular permanece com a mesma forma e diâmetro na varredura inteira.



Ao esboçar o perfil e o caminho, garanta que o ponto de início do caminho resida no mesmo plano que o perfil.

Depois de criar algumas extrusões e filetes adicionais nas extremidades do macho da torneira e ao redor da base, a torneira estará concluída.



Volante da torneira

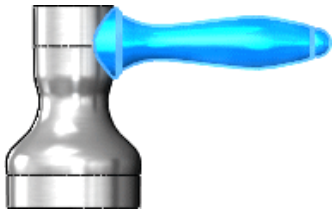
O volante da torneira é construído com dois recursos de revolução. O modelo usa uma abordagem de projeto simples, embora as revoluções requeiram esboços detalhados. A ferramenta **Revolução** revoluciona um perfil do esboço em torno de uma linha de centro, a um ângulo especificado. Nos exemplos a seguir, os ângulos de revolução estão definidos como 360º.

Abordagem de projeto

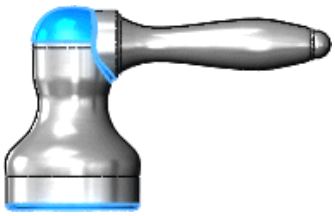
1. Revolução



2. Revolução



3. Filetes

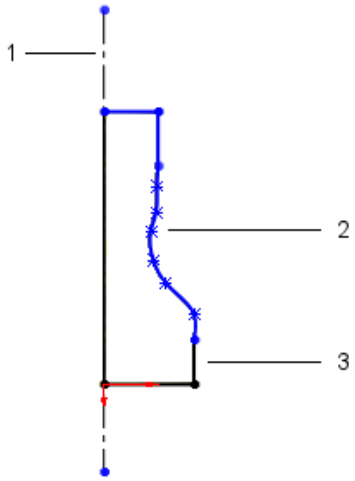


Revolucione o esboço

Crie a primeira revolução

Uma revolução cria a base do volante e completa o primeiro recurso no volante da torneira.

Primeiro, crie um esboço com as ferramentas **Linha** e **Spline**. Em alguns casos, você pode adicionar um eixo de revolução com a ferramenta **Linha de centro**. Uma linha de centro cria um eixo que constitui geometria de construção, mas não se baseia no recurso.



1	Linha de centro (opcional)
2	spline
3	Linha

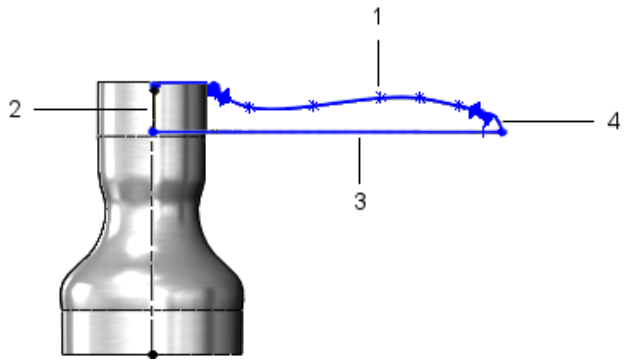
Em seguida, use a ferramenta **Revolução** para girar o esboço e criar um recurso sólido.



Crie a segunda revolução

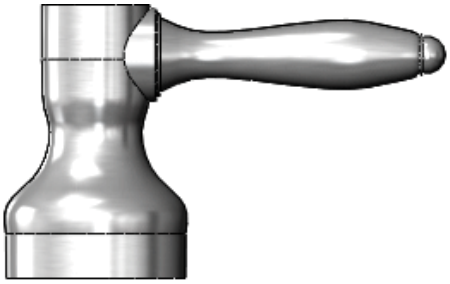
Crie um segundo recurso de revolução para adicionar o volante da torneira.

Novamente, comece com um esboço, como mostrado, e, em seguida, crie um sólido 3D com a revolução. Esse esboço usa as ferramentas **Linha**, **Arco tangente** e **Spline**.

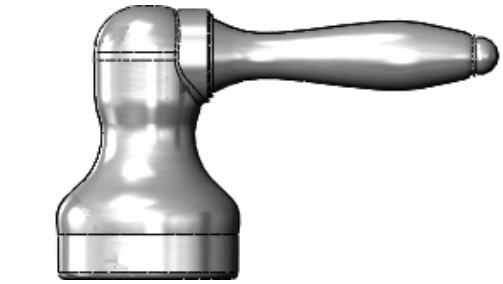


1	spline
2	Linha
3	Linha de centro (opcional)
4	Arco tangente

A ferramenta **Revolução** gira o esboço para criar um sólido.



Depois de adicionar representações de filetes, o volante da torneira estará concluído.



Para uma lição sobre revoluções, consulte o tutorial *Revoluções e varreduras*.

Porta do gabinete

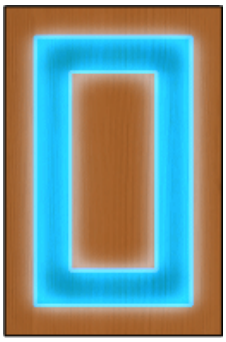
A porta do gabinete requer uma extrusão e um corte-extrusão para a criação do detalhe exterior.

Abordagem de projeto

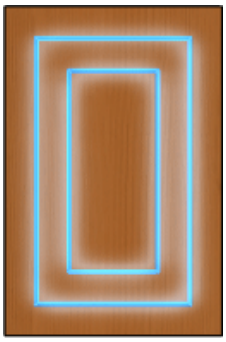
1. Extrusão



2. Corte-extrusão



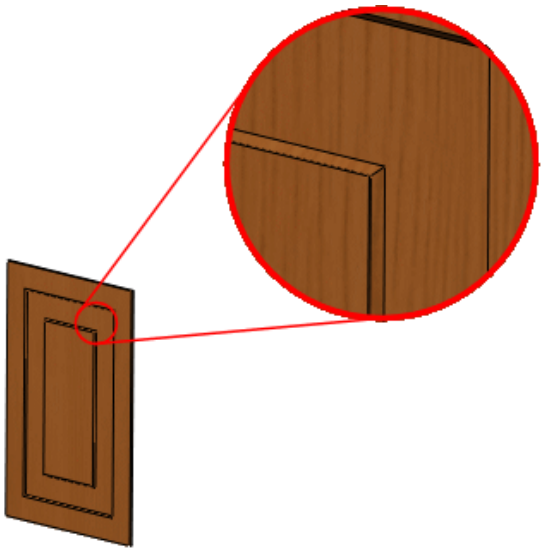
3. Chanfro



Criar arestas oblíquas com a ferramenta Chanfro

A ferramenta **Chanfro** cria faces oblíquas. Um chanfro, como um filete, é uma recurso aplicado e não requer um esboço para ser criado.

Neste exemplo, a face com o corte extrudado tem arestas chanfradas.



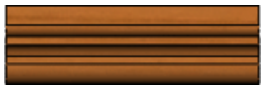
Para obter mais informações sobre chanfros, consulte *Recurso de chanfro* na Ajuda.

Moldagens

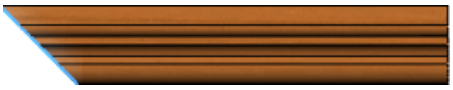
As moldagens em torno das arestas da porta usam um esboço extrudado, um corte extrudado e um recurso de espelhamento. Um único arquivo de peça é criado, embora haja quatro peças de moldagem na porta. Com configurações, você cria os comprimentos de moldagem diferentes em uma mesma peça.

Abordagem de projeto

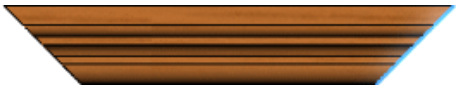
1. Extrusão



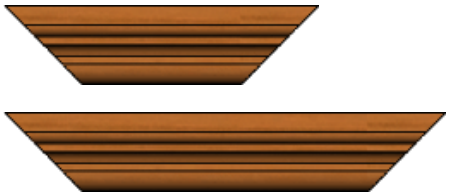
2. Corte-extrusão



3. Espelhar

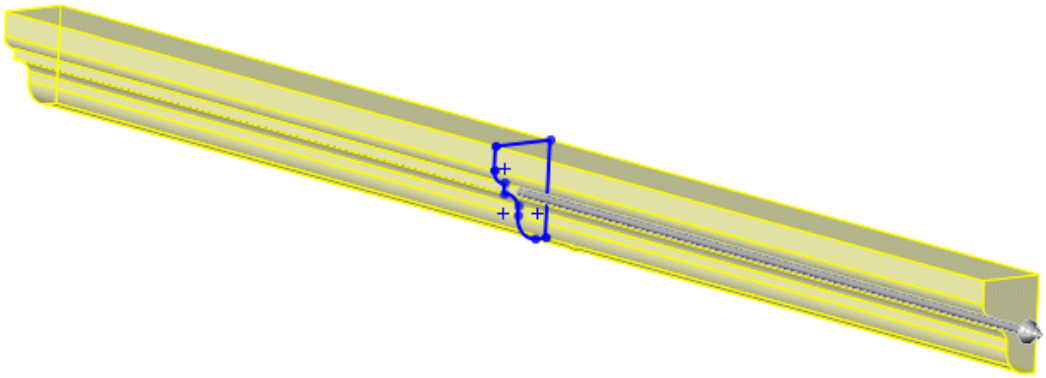


4. Configurações



Projetar uma extrusão de plano médio

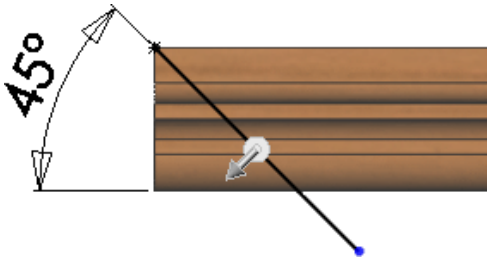
O esboço de moldagem usa uma extrusão de plano médio. Em vez de extrudar o esboço em uma direção, extruda o esboço igualmente em ambas as direções, perpendiculares ao plano do esboço.



Embora você não tenha que usar uma extrusão de plano médio, ela garante comprimentos iguais do material nos dois lados do esboço.

Esboçar um perfil para o corte-extrusão

A seguir, corte a moldagem a um ângulo de 45º. O corte a 45º garante que as peças de moldagem possam ser unidas com precisão.



Ao esboçar um perfil para corte, faça o esboço maior do que o modelo para desobstruir o corte em toda a moldagem.

Espelhar o corte

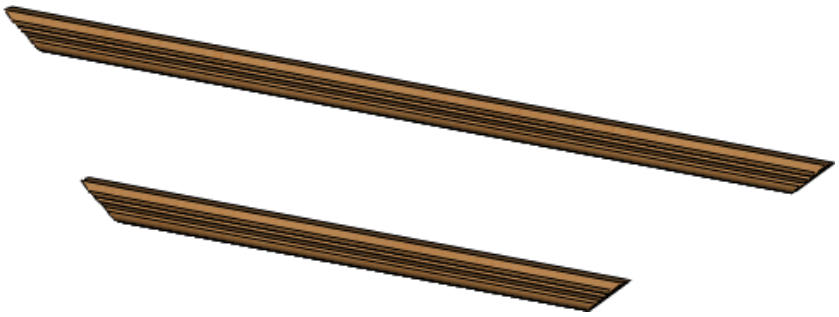
Finalmente, para cortar o modelo no mesmo ângulo do lado oposto, use a ferramenta **Espelhar** para espelhar o corte original sobre o plano de simetria.



Usar configurações de uma peça

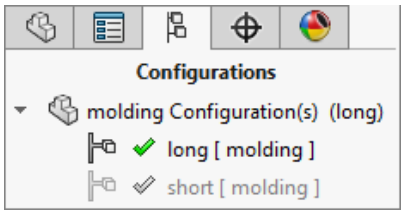
Configurações criam múltiplas variações de uma peça em um mesmo arquivo de peça.

Quando você projeta uma peça, o SOLIDWORKS automaticamente cria a configuração **Predeterminada**. No moldagem que você criou, a configuração predeterminada corresponde ao comprimento dos lados mais curtos da porta. Para identificar facilmente a configuração, renomeie a configuração padrão como `curta`.



No mesmo documento, crie outra configuração e nomeie-a como `longa`. Essa configuração aumenta o comprimento de modo a corresponder aos lados mais longos da porta.

O SOLIDWORKS ConfigurationManager exibe as duas configurações no documento. Quando você clica duas vezes no nome de uma configuração, a área de gráficos a exibe. Mais tarde, você inserirá configurações diferentes da mesma peça na montagem.



Para uma lição que inclua espelhamento e configurações, consulte o tutorial *Projeto avançado*.

Dobradiça

A dobradiça que conecta a porta do gabinete ao toucador é uma peça de chapa metálica. Por definição, peças de chapa metálica são construídas com espessura uniforme e têm um raio de dobra determinado.

Ao projetar chapa metálica no SOLIDWORKS, você pode usar um flange-base, em vez de uma extrusão, para criar a base da peça. O flange-base é o primeiro recurso em uma peça de chapa metálica, designando a peça como chapa metálica.

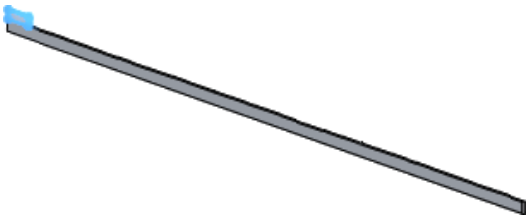
O SOLIDWORKS possui várias ferramentas específicas para chapas metálicas, inclusive aba e bainha, que você usará no projeto da dobradiça.

Abordagem de projeto

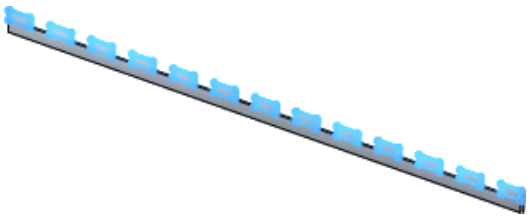
1. Flange-base



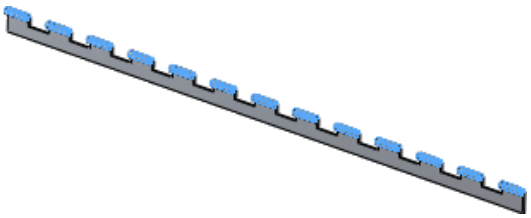
2. Aba



3. Padrão linear



4. Bainha



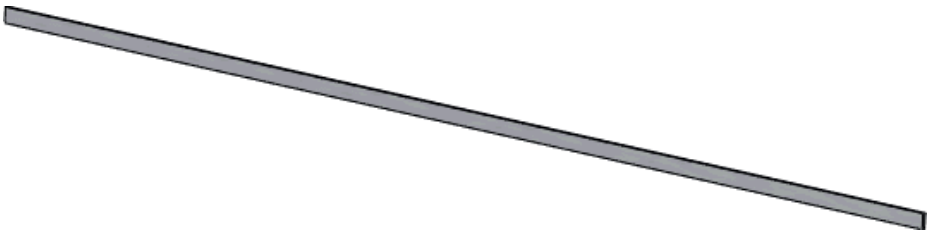
Criar chapa metálica com o flange-base

Assim como em outros recursos básicos, você deve, primeiro, criar um esboço. Na articulação, faça um esboço com a ferramenta **Retângulo**.



A base da articulação é um exemplo no qual um esboço simples permite criar o modelo mais facilmente.

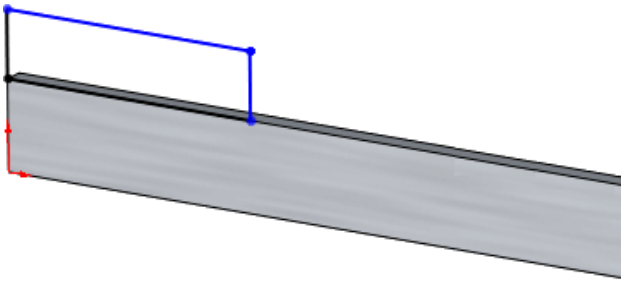
Em seguida, use a ferramenta **Flange-base/guia** para criar automaticamente uma peça de chapa metálica.



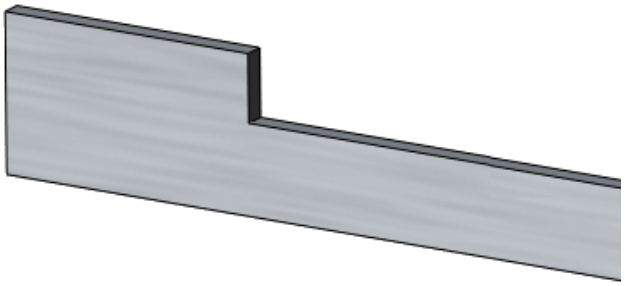
Criar a guia

A ferramenta **Guia** adiciona uma guia à peça de chapa metálica. A profundidade da guia se equipara, automaticamente, à espessura da peça de chapa metálica. A direção da profundidade automaticamente coincide com a peça de chapa metálica para não permitir um corpo desunido.

Ao criar o esboço da guia, esboce na face em que deseja que a guia apareça. Faça esse esboço na face frontal, com a ferramenta **Retângulo**.



Quando terminar o esboço, use a ferramenta **Flange-base/guia** para adicionar a guia.

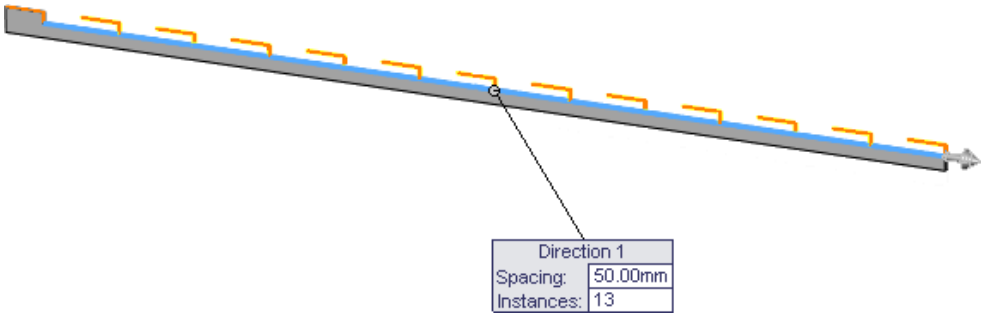


Para obter mais informações sobre abas, consulte *Guia de chapa metálica* na Ajuda.

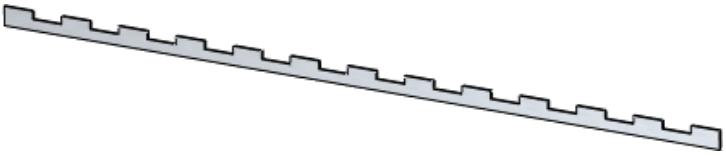
Gerar o padrão linear

Para criar guias ao longo do comprimento da articulação, use a ferramenta **Padrão linear** para copiar a guia original determinado número de vezes. O padrão linear cria várias instâncias de um recurso selecionado, ao longo de um caminho linear.

Ao criar um padrão linear, especifique o número de instâncias e a distância entre cada guia. Na dobradiça, há 13 guias, separadas por 50 mm.



Esta é a primeira parte da dobradiça. Quando criar a segunda parte, altere o local das guias para que as duas se ajustem.

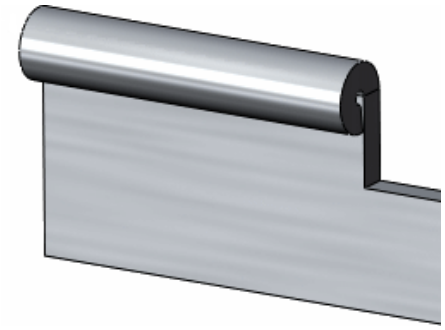


Para obter mais informações, consulte *Padrões lineares* na Ajuda.

Adicionar a bainha

Bainha é uma ferramenta para chapas metálicas que dobra a aresta de uma peça e usa a mesma espessura do modelo como flange-base.

Neste exemplo, você adiciona uma bainha com acabamento em arco a cada guia para curvar a chapa metálica.



Para uma lição sobre chapa metálica, consulte o tutorial *Chapa metálica*.

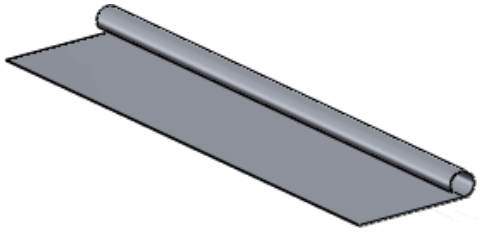
Abordagem de projeto alternativa

Outro modo de projetar a articulação é construir a seção com acabamento em arco como parte do flange-base. Neste exemplo, a ferramenta **Bainha** não é necessária.

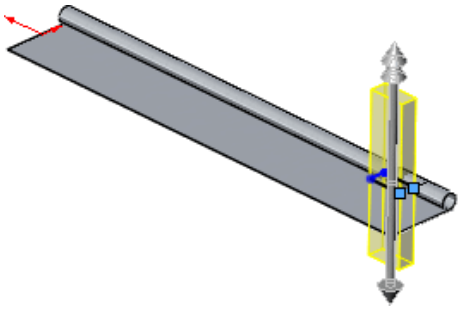
Primeiro, crie um esboço com as ferramentas **Linha** e **Arco tangente**.



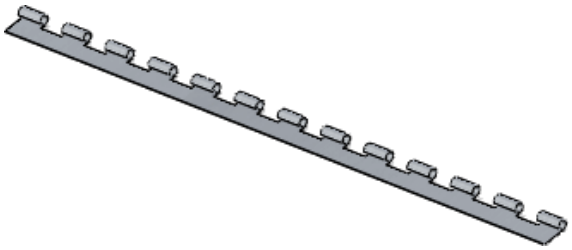
Depois, extrude o esboço com a ferramenta **Flange-base**.



Em seguida, crie a primeira guia com um corte extrudado.



Por fim, use a ferramenta **Padrão linear** para criar vários cortes.



Usar a ferramenta **Bainha** proporciona mais flexibilidade, caso seja necessário modificar o raio, o tipo de bainha e a posição.

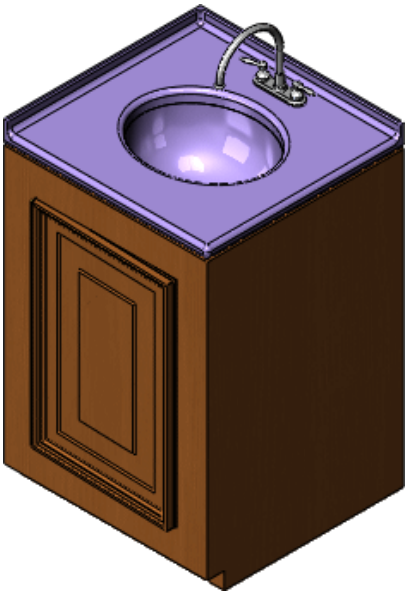
4

Montagens

Este capítulo contém os seguintes tópicos:

- **Definição de montagem**
- **Métodos de projeto de montagem**
- **Preparar uma montagem**
- **Posicionamentos**
- **Projeto no contexto**
- **Carregar uma montagem**
- **Examinar a montagem**

Nesta seção, você usará as peças do gabinete do toucador descritas e criadas no **Peças** na página 36 para criar submontagens, como o macho da torneira e o volante da torneira. Em seguida, você juntará as submontagens para criar uma montagem, o toucador.



Definição de montagem

Uma montagem é uma coleção de peças relacionadas salvas em um mesmo arquivo de documento do SOLIDWORKS, com a extensão `.sldasm`.

Montagens:

- Contém de dois a mil componentes ou mais, que podem ser peças ou outras montagens, denominadas submontagens
- Exibem o movimento entre as peças relacionadas, respeitando os respectivos graus de liberdade

Os componentes em uma montagem são definidos uns em relação aos outros por meio de posicionamentos de montagem. Os componentes da montagem são anexados com o uso de diversos tipos de posicionamento, como coincidentes, concêntricos e de distância. Os componentes do volante da torneira, por exemplo, são posicionados no componente da base da torneira com o uso dos posicionamentos coincidente e concêntrico. Os componentes posicionados criam a submontagem do macho da torneira. Posteriormente, você inclui essa submontagem na montagem principal do toucador, posicionando-a em relação aos demais componentes da montagem do toucador.

Métodos de projeto de montagem

As montagens são criadas por meio de dois métodos básicos: projeto ascendente e projeto descendente.

É possível usar uma combinação dos dois métodos. Em ambos os métodos, seu objetivo é posicionar os componentes para criar a montagem ou submontagem (consulte **Posicionamentos** na página 57).

Projeto ascendente

No projeto ascendente, você cria peças, insere-as em uma montagem e as posiciona como requer o projeto. Projeto ascendente é a técnica preferencial quando se usam peças prontas, já construídas.

Uma vantagem do projeto ascendente é que, como os componentes são projetados de maneira independente, suas relações e comportamento de regeração são mais simples do que no projeto descendente. Trabalhar em sentido ascendente permite que você se concentre em cada peça. É um bom método a usar se não for preciso criar referências que controlem o tamanho ou a forma das peças uma em relação às outras.

A maior parte do gabinete de toucador usa projeto ascendente. Você cria os componentes, como a pia e o macho da torneira, em janelas de peça próprias. Depois, você abre um documento de montagem, traz os componentes para a montagem e adiciona diversos posicionamentos.

Projeto descendente

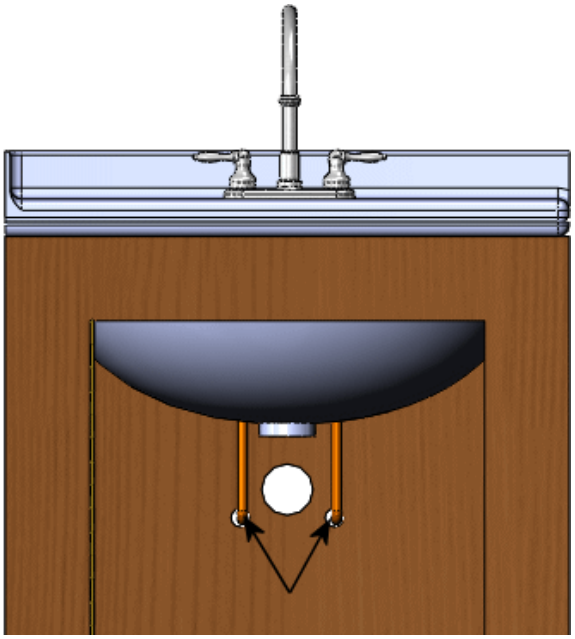
No projeto descendente, você começa o trabalho na montagem. Você pode usar a geometria de uma peça como auxílio para definir outras peças, criar recursos que afetem várias peças ou criar recursos usinados adicionados somente depois de montadas as peças. Você pode, por exemplo, começar com o esboço de um layout ou definir locais de peças fixas para, então, projetar as peças que fazem referência a essas definições.

> O projeto descendente também é conhecido como projeto no contexto.

É possível, por exemplo, inserir uma peça em uma montagem e, então, construir um acessório com base nessa peça. Trabalhar em sentido descendente e criar o acessório no contexto permite que você faça referência à geometria do modelo, para poder controlar

as dimensões do acessório criando relações geométricas com a peça original. Assim, se você alterar uma dimensão da peça, o acessório se atualizará automaticamente.

O gabinete de toucador também usa projeto descendente. Você cria os dois canos de abastecimento no contexto da montagem. Depois, faz referência ao tamanho e local da submontagem da torneira e do gabinete de toucador para definir os tubos rígidos de fornecimento.



Preparar uma montagem

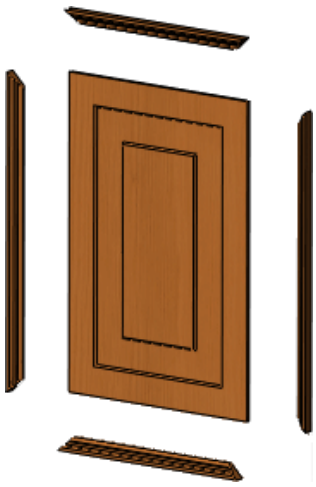
Antes de construir uma montagem, é necessário preparar seus componentes.

No decorrer desta seção, você usará as peças do gabinete de toucador criado em **Peças** na página 36. O toucador contém as seguintes submontagens:

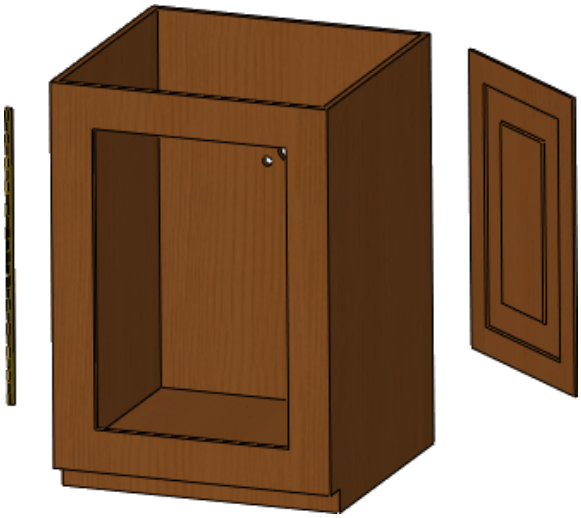
- Torneira e volante da torneira
- Porta e moldagens
- Submontagem da porta, gabinete e dobradiça



Torneira e volante da torneira



Porta e moldagens



Submontagem da porta, gabinete e dobradiça

Para cada documento de submontagem, você fará o seguinte, antes de posicionar os componentes:

- Carregar e ancorar o primeiro componente na origem da montagem
- Carregar os componentes adicionais
- Mover e posicionar os componentes

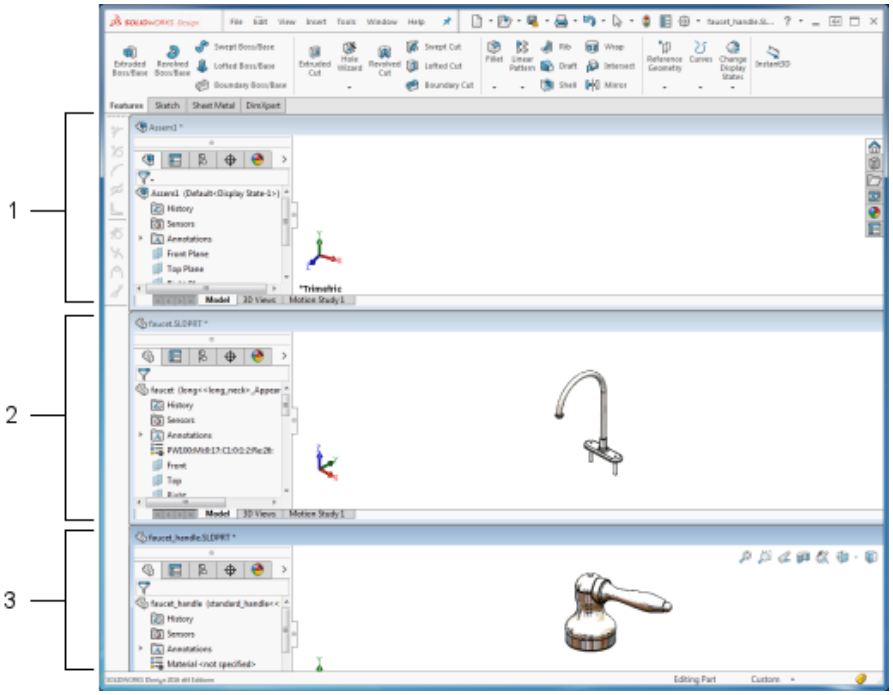
Posicionamentos

Os posicionamentos posicionam os componentes uns em relação aos outros com precisão em uma montagem.

O posicionamento dos componentes define como eles se movem e giram uns em relação aos outros. Os posicionamentos criam relações geométricas, como coincidente, perpendicular e tangente. Cada posicionamento é válido para combinações de geometria específicas, como cones, cilindros, planos e extrusões. Por exemplo, se você posicionar um cone em relação a outro cone, os tipos válidos de posicionamento que poderão ser usados incluirão coincidente, concêntrico e de distância (consulte **Posicionamento coincidente** na página 61).

Submontagem da torneira

Dependendo da complexidade da montagem (o número de componentes separados), você pode abrir um ou todos os componentes. No exemplo da torneira, há somente dois componentes (a torneira e o volante), de modo que você pode dispor os dois documentos lado a lado. Após abrir os componentes, é necessário abrir um novo documento de montagem, para o qual levar os componentes.



1	Novo documento de montagem
2	Componente de torneira
3	Componente de volante

É possível adicionar mais de uma instância da mesma peça a uma montagem. Você não precisa criar uma peça exclusiva para cada componente da montagem.

Convém colocar a parte de baixo do componente do volante sobre a base plana do componente da torneira, para que o volante se assente na torneira. É necessário, ainda, centralizar os componentes do volante nas hastes da torneira, para posicioná-los corretamente. Para posicionar os componentes, aplique um posicionamento coincidente e um posicionamento concêntrico.

Carregar o primeiro componente da montagem

Ao criar uma montagem, comece com o componente que não se move em relação aos demais. Trata-se do componente a ser ancorado ou fixado na origem da montagem. No exemplo da submontagem da torneira, você ancora o componente da torneira.

Ancorar o primeiro componente garante que os planos se mantenham alinhados nos dois documentos.

Traga o primeiro componente para o documento `.sldasm`, da seguinte maneira:

- Selecione o nome do componente na árvore de projeto do FeatureManager do documento `.sldprt` e arraste-o para o documento `.sldasm`.
- Para posicionar o primeiro componente na origem do documento `.sldasm`, arraste-o sobre a origem na área de gráficos em qualquer parte da árvore de projeto do FeatureManager. Soltá-lo na árvore de projeto do FeatureManager exige movimento menos preciso do mouse e alinhará automaticamente a origem da peça com a origem da montagem.

À medida que você trouxer cada componente para o documento `.sldasm`, o componente aparecerá na árvore de projeto do FeatureManager.

Carregar os componentes adicionais

Carregue os outros componentes da montagem selecionando o componente na árvore de projeto do FeatureManager do documento `.sldprt` e arrastando-o para a área de gráficos do documento `.sldasm`. No exemplo da submontagem da torneira, traga duas instâncias do volante, arrastando-as.

O primeiro componente adicionado à montagem fica fixo no espaço, por padrão, o que é útil para posicionar componentes. É comum optar por um componente que se queira fixo; porém, você pode indicar outro componente como o que deve ser fixo posteriormente.



Componente da torneira com origem (origem da montagem e origem do componente)



Primeiro componente do volante adicionado



Segundo componente do volante adicionado

Posicionar os componentes adicionais

Ao trazer componentes adicionais para uma montagem, você pode posicioná-los em qualquer parte da área de gráficos. Depois, você pode usar o botão esquerdo do mouse para arrastar um componente e aproximá-lo de um primeiro componente, ancorado. O botão direito do mouse pode ser usado para girar um componente na orientação apropriada.

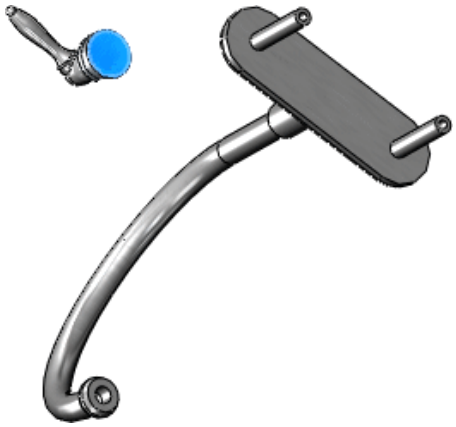
Deixe certo espaço entre os componentes, para visualizar as áreas de componente relevantes. Podem ser usados os seguintes métodos para alterar a orientação dos componentes:

- Botão do meio do mouse: Gira todos os componentes.
- Botão do meio do mouse com **Ctrl**: Aplica panorâmica em todos os componentes.
- Roda intermediária do mouse: Aplica zoom em todos os componentes.

Essas funções do mouse ajudam a selecionar arestas, faces ou outras entidades necessárias à aplicação de posicionamentos.

Posicionamento coincidente

Para criar um posicionamento coincidente entre o componente do volante e o componente da torneira, anexe a face plana inferior dos volantes à face plana superior da torneira.

	
Face plana inferior do volante da torneira	Face plana superior do componente da base da torneira

Quando você aplica o posicionamento coincidente, o componente do volante se aproxima do componente da torneira. Note que você ainda pode deslizar o volante em toda a extensão da face superior da torneira, arrastando-o com o botão esquerdo do mouse, o que indica que é necessário um segundo posicionamento para definir mais especificamente a posição dos dois componentes.

Posicionamento concêntrico

Selecione alguma face redonda do volante da torneira. Depois, selecione a face redonda da haste da torneira (a parte do componente que adentra o balcão e se liga ao cano de abastecimento).

	
Face redonda do volante da torneira	Face redonda da haste

Aplicado o posicionamento concêntrico entre o componente do volante e o componente da torneira, não é mais possível mover o volante ao longo da face superior da torneira para mudar sua posição. Você pode, contudo, usar o botão esquerdo do mouse para arrastar o volante da torneira sobre seu eixo.

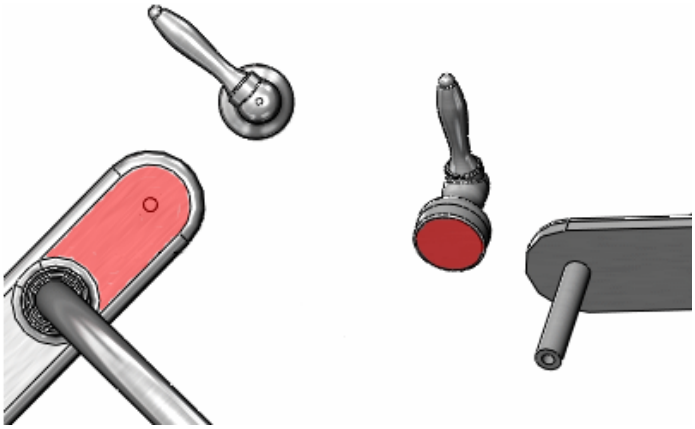
Para uma lição sobre o posicionamentos de montagem, consulte o tutorial *Posicionamentos de montagem*.

Submontagem da torneira - Abordagem de projeto alternativa

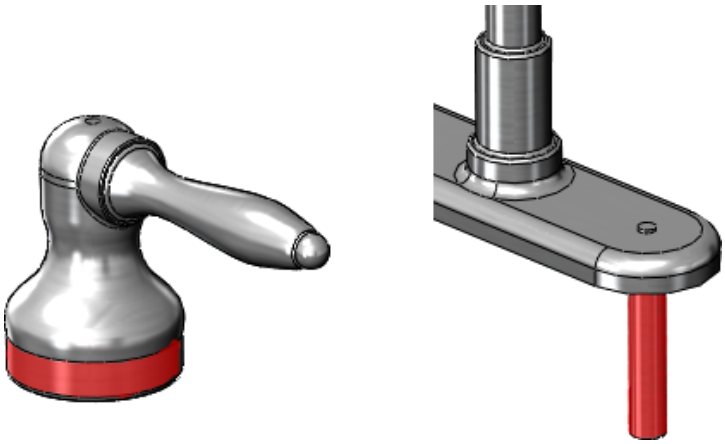
Outra abordagem para posicionar os componentes da torneira e do volante é usar posicionamentos inteligentes. Com os posicionamentos inteligentes, o sistema cria alguns posicionamentos automaticamente. Os posicionamentos inteligentes se baseiam na entidade usada para arrastar o componente.

Ao arrastar componentes para montagens, você infere a geometria dos componentes existentes para criar posicionamentos. Os posicionamentos inteligentes inferem os parceiros de posicionamento automaticamente e eliminam a necessidade de usar o PropertyManager de **Posicionamento**.

Há diferentes tipos de posicionamentos inteligentes. Você pode usar Posicionamentos inteligentes baseados em geometria para criar posicionamentos coincidentes entre faces planares, como realçado na ilustração a seguir. Por exemplo, use posicionamentos inteligentes para criar um posicionamento coincidente entre o componente da torneira e cada parte do volante da torneira na submontagem da torneira. Pressione **Alt** e arraste a face inferior do volante para criar um posicionamento coincidente entre o volante e a torneira.



Você pode usar outro tipo de posicionamento inteligente baseado em geometria para criar o posicionamento concêntrico entre as duas faces redondas, para definir completamente a submontagem da torneira.



Há outros tipos de posicionamento inteligente, inclusive baseados em recursos e em padrões. Para obter mais informações, consulte *Visão geral de posicionamentos inteligentes* na Ajuda.

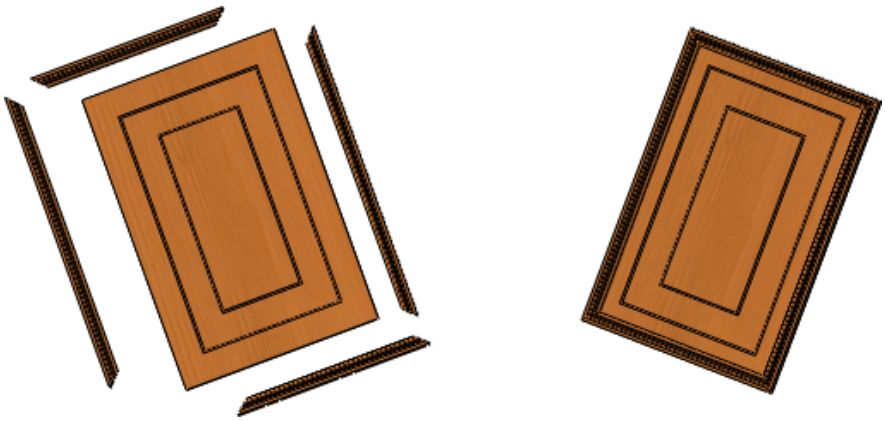
Submontagem da porta

A porta do gabinete usa posicionamentos coincidentes entre o componente da porta e os quatro componentes de moldagem. Ela também usa configurações da moldagem para economizar tempo na etapa de projeto.

As configurações permitem criar muitas variações de uma peça ou montagem dentro de um mesmo documento. Configurações oferecem uma forma conveniente de desenvolver e administrar famílias de modelos com diferentes dimensões, componentes ou outros parâmetros (consulte **Usar configurações de uma peça** na página 48).

Como afirmado anteriormente, você pode usar a mesma peça mais de uma vez em uma montagem. Cada instância da peça também pode usar uma configuração diferente.

A submontagem da porta usa configurações. Há quatro instâncias do componente de moldagem. Duas delas usam a configuração **curta** e cabem nos lados curtos da porta. As outras duas usam a configuração **longa**.



Submontagem da porta com componentes de moldagem

Submontagem do gabinete

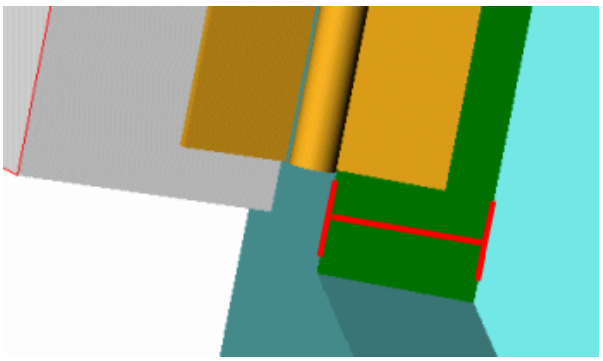
A submontagem do gabinete usa posicionamentos concêntricos e coincidentes. Também usa um posicionamento de distância entre o gabinete e um dos componentes de articulação.

Posicionamento de distância

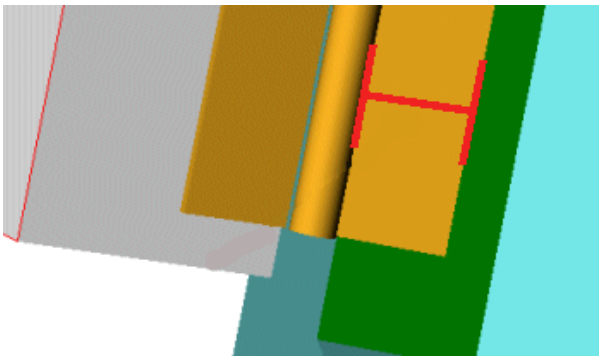
O posicionamento de distância usa um valor atribuído para separar as duas entidades.

No gabinete do toucador, o posicionamento de distância posiciona idealmente a dobradiça para que ela funcione livremente. Determine a distância de posicionamento correta usando a ferramenta **Medida**.

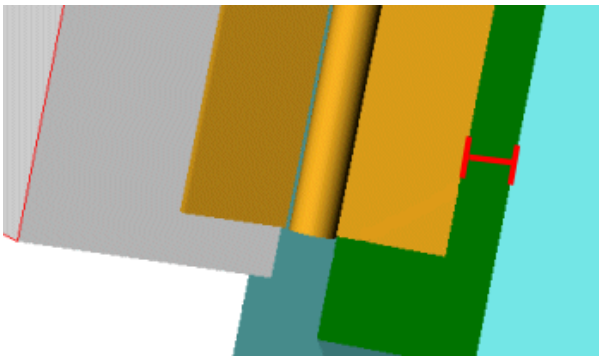
Medindo as entidades dos diferentes componentes, você pode determinar em que posição colocar a dobradiça para que ela não obstrua a abertura da porta do gabinete. Uma vez conhecendo a espessura da abertura da porta e a largura da dobradiça, você pode posicionar a articulação usando um posicionamento de distância.



Meça a largura do interior para a abertura da porta do gabinete.



Meça a largura da dobradiça anexada ao interior da abertura da porta do gabinete.



Aplique um posicionamento de distância, com base nas medições do gabinete e da dobradiça.

Projeto no contexto

É possível criar uma nova peça em um documento de montagem (no contexto de uma montagem).

Além de criar ou editar componentes em janelas de peça próprias, o SOLIDWORKS permite que você crie ou edite componentes na janela da montagem. A vantagem é que você

pode fazer referência à geometria de um componente para criar ou modificar outro componente. Pela referência à geometria de outro componente, você garante que os componentes se ajustem corretamente. Este método de projeto é chamado de descendente, ou projeto no contexto, porque você trabalha no contexto da montagem.

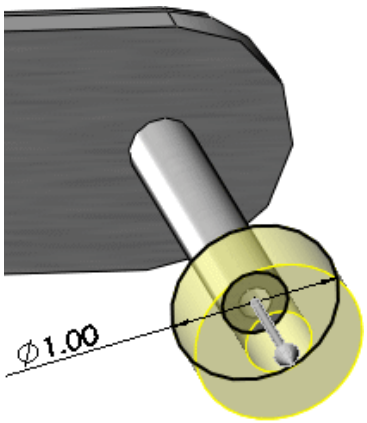
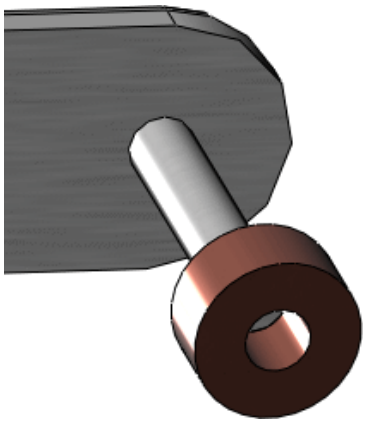
Na montagem do toucador, há dois exemplos de projeto no contexto. O primeiro é o diâmetro dos componentes dos tubos rígidos de fornecimento e do ralo. Os tubos rígidos são peças novas que você cria no contexto da montagem. O segundo exemplo é o recurso de corte dos furos na traseira do gabinete do toucador. O gabinete do toucador é uma peça existente que você edita no contexto da montagem. Estes exemplos são discutidos nas duas próximas seções.

À medida que você cria uma peça no contexto, o software inclui anotações e opções com informações sobre as relações nos recursos.

Para obter mais informações sobre como criar componentes no contexto, consulte *Criar uma peça em uma montagem* na Ajuda.

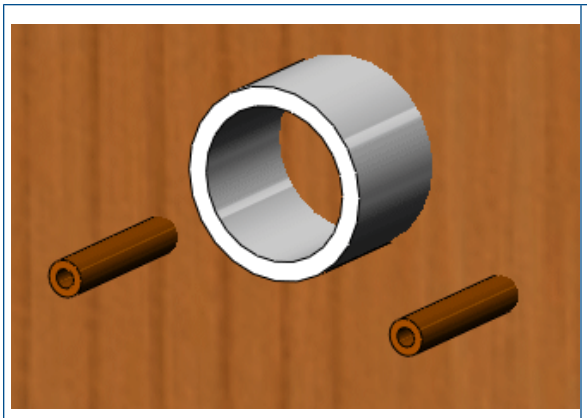
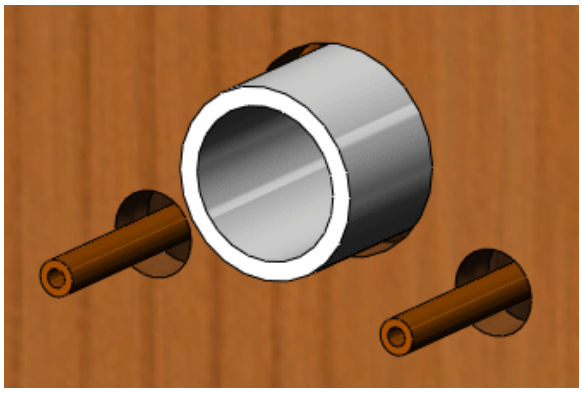
Criar um componente de montagem no contexto

O diâmetro do componente do cano de abastecimento depende do diâmetro da haste da torneira. É uma boa ideia criar o componente do cano de abastecimento na montagem, para possibilitar referência à geometria da haste da torneira. Use as ferramentas de esboço **Converter entidades** e **Offset de entidades** para fazer referência à geometria da haste da torneira e criar um esboço no componente do cano de abastecimento. Essa referência assegura que o tamanho do cano de abastecimento seja alterado de acordo, em caso de modificação do tamanho da haste da torneira. Você pode usar o mesmo método para criar o componente do cano de descarga, que depende do diâmetro da haste de saída na parte inferior da bacia.

	
Use **Converter entidades** e **Offset de entidades** para criar a luva entre a haste da torneira e o tubo rígido de fornecimento.	Extruda o esboço para criar a luva entre a haste da torneira e o tubo rígido de fornecimento.

Modificar uma peça no contexto de uma montagem

As posições dos furos na traseira do gabinete do toucador dependem do comprimento dos componentes dos tubos rígidos de fornecimento e do ralo. É uma boa ideia editar o componente do gabinete do toucador na montagem, para possibilitar referência à geometria dos tubos rígidos de fornecimento e do ralo. Use a ferramenta de esboço **Offset de entidades** para fazer referência à geometria de outros tubos rígidos e esboçar o corte no componente do gabinete do toucador. Essa referência garante que a posição e o tamanho dos furos se modifiquem caso a posição e o tamanho dos tubos rígidos de fornecimento e do ralo sejam alterados.

	
Tubulação rígida de fornecimento e do ralo antes do corte no contexto	Tubulação rígida de fornecimento e do ralo após o corte no contexto

Carregar uma montagem

É possível melhorar significativamente o desempenho de grandes montagens utilizando componentes de peso leve.

Após criar uma montagem, você pode carregá-la com seus componentes ativos totalmente resolvidos ou peso leve.

- Quando um componente está totalmente resolvido, todos os dados do modelo são carregados na memória.
- Quando um componente está em peso leve, somente um subconjunto de dados do modelo é carregado na memória. Os dados restantes do modelo são carregados como necessário.

Carregar uma montagem com componentes de peso leve é mais rápido do que carregar a mesma montagem com componentes totalmente resolvidos.

Componentes de peso leve são eficientes porque os dados do modelo completo dos componentes são carregados somente como necessário.

Montagens com componentes de peso leve são reconstruídas mais rapidamente, porque menos detalhes são avaliados. No entanto, os posicionamentos no componente de peso leve são resolvidos, podendo ser editados.

O gabinete do toucador é uma montagem relativamente simples, de modo que todo ganho pelo uso de componentes de peso leve é mínimo.

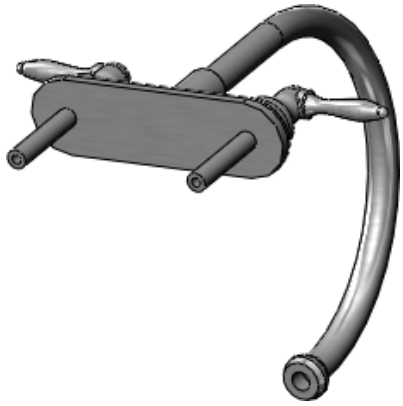
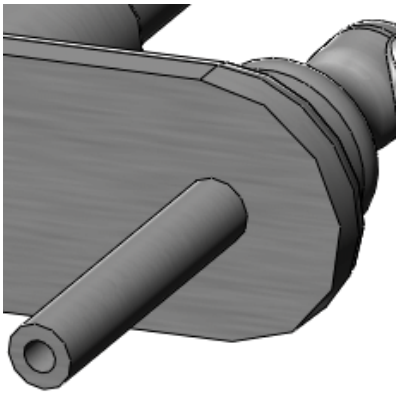
Examinar a montagem

O SOLIDWORKS contém diversas ferramentas de montagem capazes de exibir, testar e medir os componentes da montagem após a aplicação dos posicionamentos.

São algumas das ferramentas de montagem:

Ocultar e exibir componentes

Você pode ocultar ou exibir os componentes na área de gráficos. Ocultar componentes, muitas vezes, facilita a seleção de componentes ao adicionar posicionamentos ou criar peças no contexto. Por exemplo, para selecionar os diâmetros internos e externos das hastes da torneira, você pode ocultar todos os componentes, exceto a submontagem da torneira, e aplicar zoom, girar ou alterar a vista como for necessário.

	
Oculte todos os componentes desnecessários	Aplique zoom, gire e altere a vista, se necessário, para selecionar o recurso

Ocultar componentes e **Exibir componentes** não afetam os posicionamentos entre os componentes. Afetam unicamente a exibição.

Explodir a montagem

Uma vista explodida separa os componentes de uma montagem, para facilitar a visualização. Vistas explodidas contém muitas opções, como quanto aos componentes a incluir, as distâncias a usar e a direção na qual exibir os componentes explodidos. A vista explodida é salva com uma configuração da montagem ou submontagem.



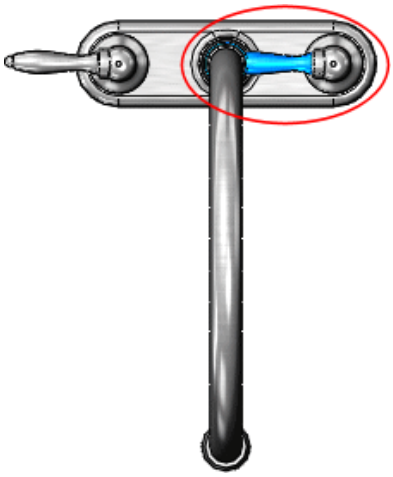
Detectar colisões entre componentes

É possível detectar colisões com outros componentes ao mover ou girar um componente. O SOLIDWORKS pode detectar colisões na montagem inteira ou em um grupo selecionado de componentes que se movem como resultado de posicionamentos.

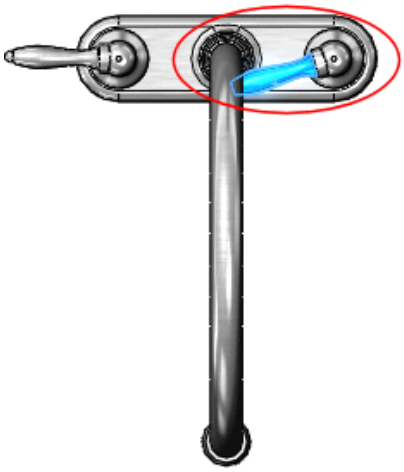
Na submontagem da torneira, note como o volante colide com a torneira. Você pode ativar a opção **Parar na colisão** para determinar onde os componentes estão colidindo.



Posição normal do volante



Detecção de colisão com a opção **Parar na colisão** desativada. Observe como o volante se move dentro da torneira.



Detecção de colisão com a opção **Parar na colisão** ativada. Observe como o volante não consegue se mover dentro da torneira.

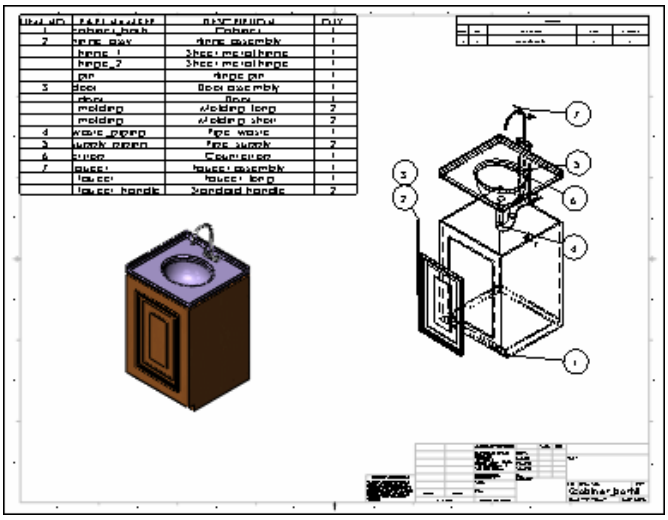
5

Desenhos

Este capítulo contém os seguintes tópicos:

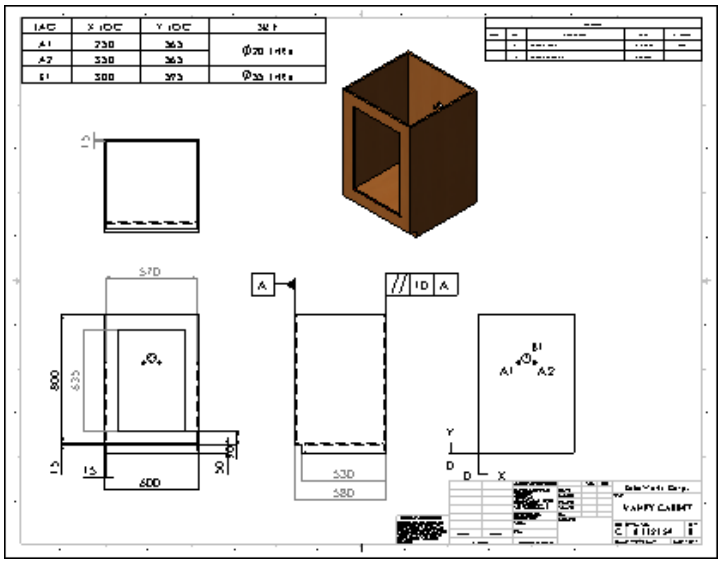
- **Documentos de desenho**
- **Folha de desenho do gabinete do toucador**
- **Folha de desenho da montagem da torneira**
- **Folha de desenho da montagem do toucador**

Desenhos são documentos 2D que transmitem um projeto a um fabricante.



Documentos de desenho

Desenhos são criados a partir de templates de desenho. Em um documento de desenho, há folhas de desenho que contêm vistas do desenho. As folhas de desenho têm formatos subjacentes.



Templates de desenho e formatos de folha são duas entidades distintas. O software vem com um modelo de desenho e um conjunto de formatos de folha (em sistema imperial e métrico). Quando você começa um novo desenho usando o template padrão do SolidWorks, o tamanho do desenho ainda está indefinido. O software solicita que você selecione um formato de folha. O formato de folha controla:

- Tamanho da folha de desenho
- As bordas do desenho
- Bloco de título
- Escala da folha

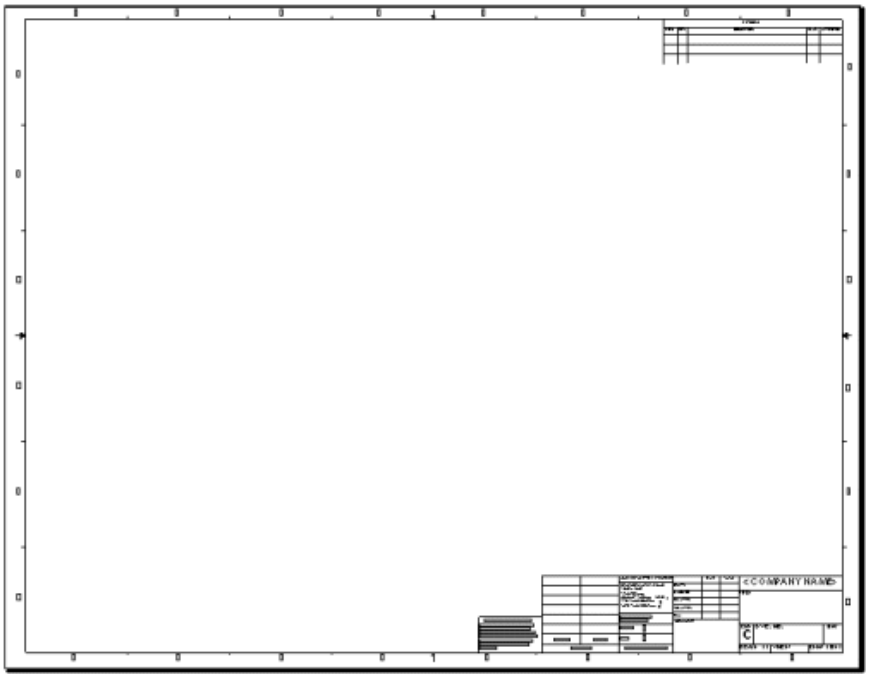
Templates de desenho

Para começar o documento de desenho, abra um template de desenho. Templates de desenho contêm informações básicas de documentos. Escolha dentre os templates fornecidos com o SOLIDWORKS que contêm folhas ou templates de desenho padrão para personalizá-los. Você pode criar templates de desenho personalizados com quaisquer das seguintes características:

- Tamanho da folha de desenho (por exemplo, A, B e C)
- Padrão de desenho (por exemplo, ISO e ANSI)
- Unidades (por exemplo, milímetros e polegadas)
- Nome e logotipo da empresa, nome do autor e outras informações

Folhas de desenho

Para os desenhos do toucador, é apropriado um template com uma folha de desenho tamanho C na orientação "paisagem". Os formatos de folha de desenho padrão contêm bordas e blocos de título para o formato paisagem tamanho C:



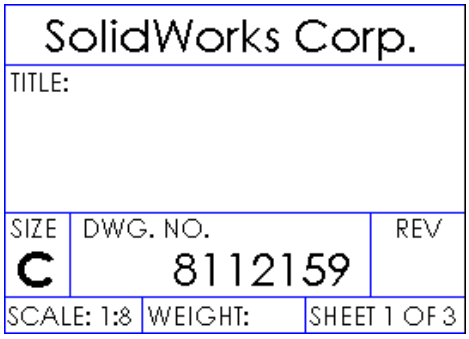
O documento de desenho do toucador contém três folhas. Pode haver qualquer número de folhas em um documento de desenho, como uma série de desenhos. Você pode adicionar folhas a qualquer hora, usando qualquer formato, a despeito do formato das demais folhas no documento. Guias com os nomes das folhas aparecem na parte inferior da área de gráficos.

Formatos de folha

O canto inferior direito do formato de folha padrão contém um bloco de título.

Após a alteração da escala da folha, a adição de duas folhas e a edição e adição de notas, o bloco de título assume a aparência mostrada. A escala e os números de página estão vinculados a variáveis de sistema e são atualizados automaticamente.

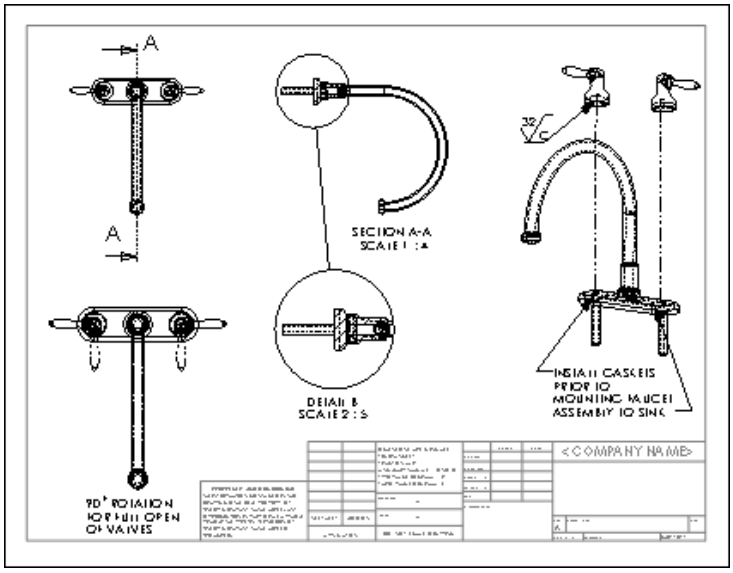
O formato de folha fica subjacente à folha de desenho, mas é independente dela. O formato de folha é editado separadamente da folha de desenho. Formatos de folha podem conter itens como linhas, texto de notas, bitmaps e um ponto de âncora com uma lista de materiais. Você pode vincular as notas a propriedades do sistema ou personalizadas.



Vistas de desenho

As vistas de desenho são dispostas nas folhas de desenho e contêm as imagens dos modelos, mais dimensões e anotações.

Os desenhos têm início com vistas padrão. A partir dessas vistas, é possível derivar outros tipos de vista, como projetadas, de seção e de detalhe.



Para uma lição sobre documentos de desenho, inserção de vistas padrão e adição de dimensões a desenhos, consulte o tutorial *Lição 3 - Desenhos*.

Para obter mais informações sobre templates de documento, folhas de desenho e vistas de desenho, consulte a Ajuda.

Folha de desenho do gabinete do toucador

A folha do gabinete do toucador contém 3 vistas padrão e vistas nomeadas geradas a partir da peça. As vistas são exibidas em modos diferentes e contêm dimensões e anotações.

Vistas padrão

Desenhos, geralmente, começam com 3 vistas padrão ou algum tipo de vista nomeada, por exemplo, frontal, superior, isométrica ou explodida. É possível inserir tais vistas a partir de um documento de peça ou montagem aberto, de um arquivo ou de outras vistas no mesmo documento de desenho.

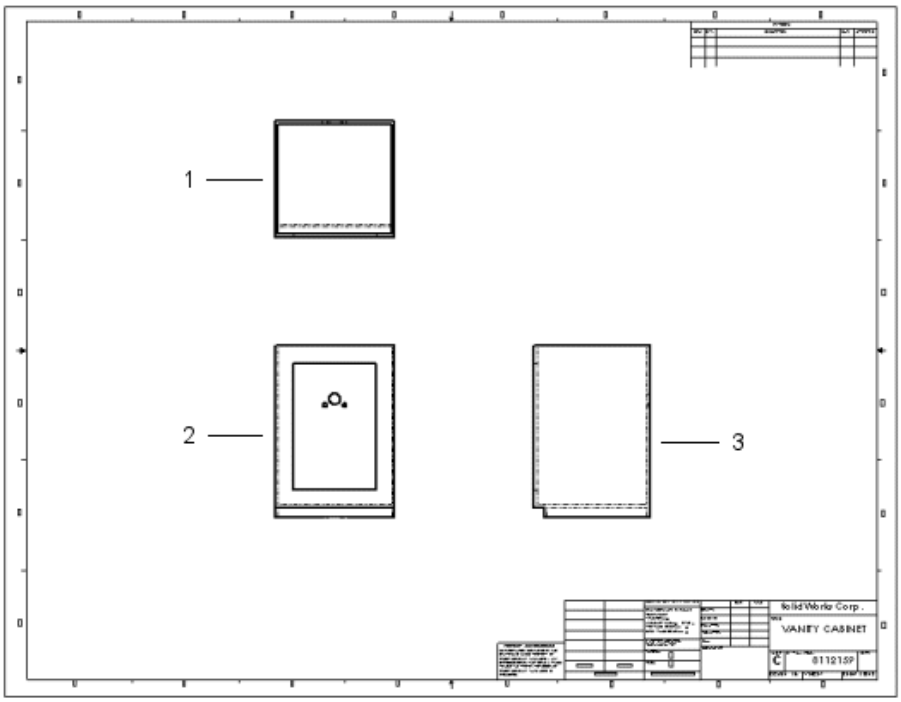
3 vistas padrão

As 3 vistas padrão, como diz o nome, compreendem três vistas: frontal, superior e direita (projeção do terceiro diedro) ou frontal, superior e esquerda (projeção do primeiro diedro). Na projeção do terceiro diedro, a vista frontal padrão é exibida na parte inferior do lado esquerdo. Na projeção do primeiro diedro, a vista frontal padrão é exibida na parte superior do lado esquerdo. Na Europa, normalmente se usa projeção do primeiro diedro.

Nos Estados Unidos, o normal é usar a projeção do terceiro diedro. O exemplo desta seção usa projeção do terceiro diedro.

> Para obter mais informações sobre projeção do primeiro diedro e do terceiro diedro, consulte *Projeção do primeiro diedro e do terceiro diedro* na Ajuda.

As 3 vistas padrão do gabinete de toucador são as primeiras vistas que aparecem nesta folha.



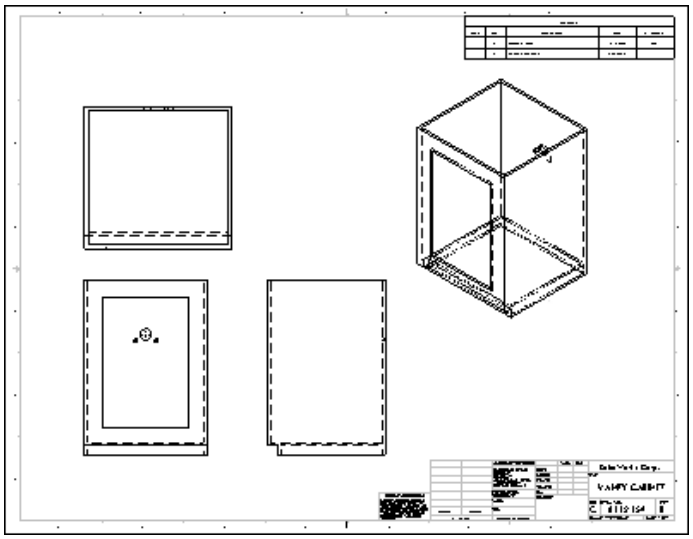
1	Vista superior
2	Vista frontal
3	Vista direita

Vistas nomeadas

As vistas são nomeadas nos documentos de modelo. As vistas nomeadas incluem:

- Orientações padrão; por exemplo, frontal, superior e isométrica
- Vista de modelo atual
- Vistas nomeadas personalizadas

Em seguida, adicione uma exibição isométrica do gabinete (uma exibição nomeada) para a folha de desenho (no lado direito da folha na ilustração abaixo).

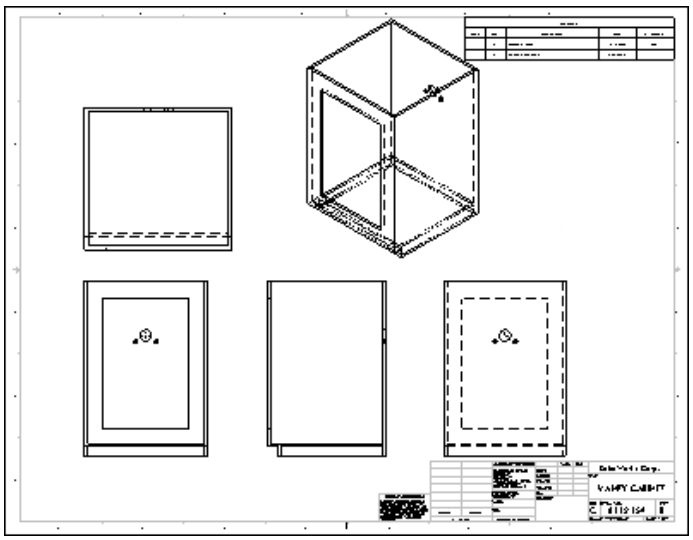


A orientação da vista é selecionada da mesma maneira como a vista é trazida para o desenho.

Vistas projetadas

Vistas projetadas são projeções ortográficas de vistas existentes.

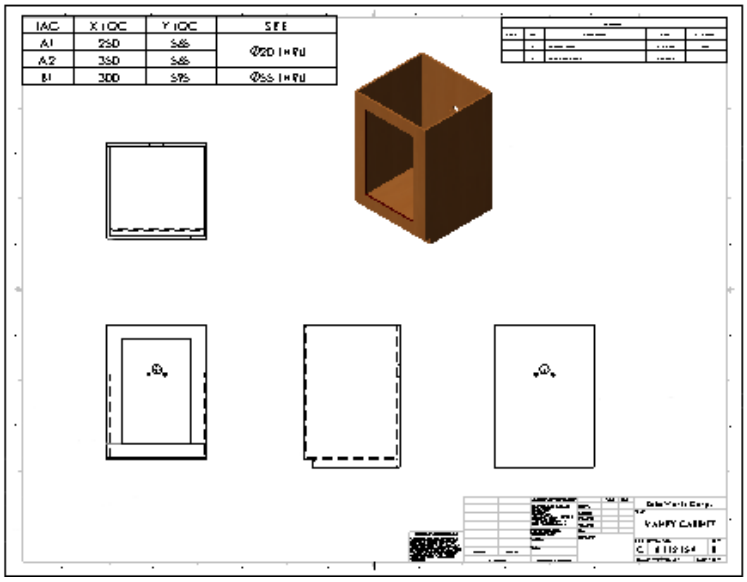
O toucador tem detalhes na parte traseira importantes de mostrar. Para criar a visão traseira, projete a vista direita e coloque-a à direita (canto inferior direito da folha na ilustração seguinte).



Visualizar exibição e alinhamento

Você pode escolher diversos modos de exibição para as vistas do desenho. Na folha do Gabinete do toucador:

Vistas	Modo de exibição
Padrão 3 (esquerda da folha)	**Linhas ocultas visíveis**. (As linhas ocultas aparecem em cinza na tela, mas são impressas como linhas tracejadas.)
Isométrico (parte superior direita da folha)	**Sombreado com arestas**
Verso (parte inferior direita da folha)	**Linhas ocultas removidas**



Algumas vistas são alinhadas automaticamente, mas você pode quebrar os alinhamentos. As 3 vistas padrão são alinhadas de modo que, se você arrastar a vista frontal, as vistas superior e direita se moverão com ela. A vista direita se move de forma independente na direção horizontal, mas não verticalmente. A vista superior se move de forma independente na direção vertical, mas não horizontalmente.

Vistas de seção, vistas projetadas e vistas auxiliares se alinham automaticamente na direção das setas da vista. As vistas de detalhe, por padrão, não são alinhadas.

Você pode alinhar as vistas que não forem alinhadas automaticamente. A vista traseira do gabinete, por exemplo, está alinhada horizontalmente com a vista direita, que, por padrão, está alinhada com a vista frontal.

Para obter mais informações sobre como exibir, ocultar e alinhar vistas, consulte *Alinhamento e exibição de vistas de desenho* na Ajuda.

Dimensões

As dimensões, em um desenho do SOLIDWORKS, estão associadas ao modelo. Modificações no modelo se refletem no desenho e vice-versa.

Em geral, as dimensões são criadas à medida que você vai criando cada recurso de peça e, depois, inseridas nas vistas de desenho. Alterar a dimensão no modelo atualiza o desenho, e alterar uma dimensão de modelo em um desenho altera o modelo.

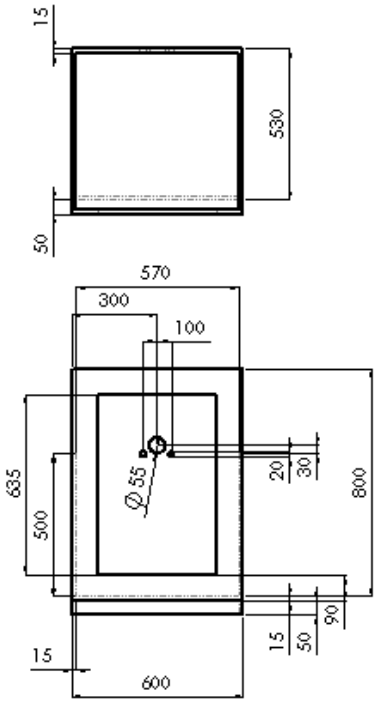
Também é possível adicionar dimensões no documento de desenho, mas essas são dimensões de *referência* e são acionadas; não é possível editar o valor de dimensões de referência para modificar o modelo. Os valores das dimensões de referência se alteram quando as dimensões do modelo são modificadas.

Você pode definir as unidades (por exemplo, milímetros ou polegadas) e o padrão de desenho (por exemplo, ISO ou ANSI) nas opções de detalhamento. O toucador está em milímetros, no padrão ISO.

Para obter mais informações sobre dimensões em desenhos, consulte *Visão geral de dimensões* na Ajuda.

Inserir itens do modelo

Use a ferramenta **Inserir itens do modelo** como um forma conveniente de inserir dimensões de modelo existentes no desenho do gabinete. Insira itens para um recurso selecionado, um componente da montagem, uma vista do desenho ou todas as vistas.



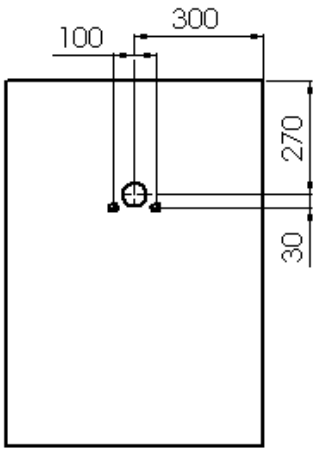
Quando inseridos em todas as vistas (como no exemplo), dimensões e anotações aparecem na vista mais apropriada. Os recursos exibidos em vistas parciais, como detalhe ou seção, são dimensionados nessas vistas primeiro.

Depois que inserir as dimensões, você poderá manipulá-las. Você pode, por exemplo, arrastá-las para uma posição ou para outras vistas, ocultá-las ou editar suas propriedades.

Se o modelo contiver anotações, você também poderá inseri-las nos desenhos, com o mesmo procedimento.

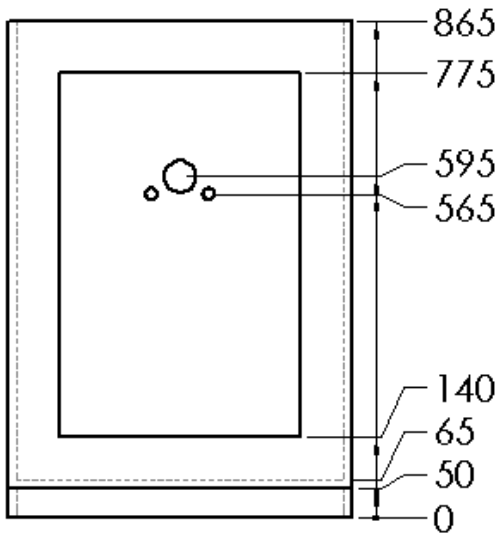
Dimensões de referência

A vista traseira foi incluída na folha do gabinete de toucador para mostrar as dimensões dos furos no gabinetes para os tubos rígidos de fornecimento e do ralo.



As dimensões de referência ajudam a localizar os furos. Você pode selecionar que as dimensões de referência sejam colocadas entre parênteses automaticamente.

São outros tipos de dimensões de referência: dimensões de linha de base e dimensões de ordenada. Você poderia, por exemplo, adicionar dimensões ordenadas à vista frontal do gabinete, como mostrado abaixo.

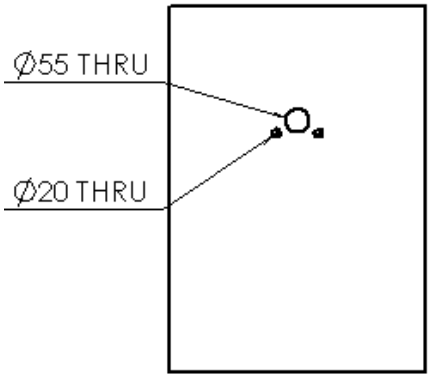


É possível dimensionar arestas, vértices e arcos. As dimensões se desviam automaticamente para evitar sobreposição. Dimensões de ordenada podem ser exibidas sem a cadeia (as setas entre as linhas de extensão da dimensão).

Chamadas de furo

Você pode especificar chamadas de furo ao criar furos em modelos com o Assistente de furação. O Assistente de furação cria e posiciona os furos de fixação que você definir, como furos para parafusos rebaixados e escareados e para tarraxas. Os dados de projeto do Assistente de furação, como diâmetro, profundidade e rebaixo, automaticamente se tornam parte da chamada de furo.

As chamadas de furo ajudam a especificar o tamanho e a profundidade dos furos no gabinete. Chamadas de furo são anotações que também são dimensões. Estas chamadas de furo estão na vista traseira.



Anotações

Além das dimensões, você pode adicionar outros tipos de anotações a modelos e desenhos para transmitir informações de fabricação:

- Notas
- Símbolos de tolerância geométrica
- Símbolo de recurso referencial
- Marcas de centro
- Símbolos de acabamento de superfície
- Símbolos do alvo referencial
- Símbolos de solda
- Balões e balões empilhados
- Blocos
- Linhas de chamada com múltiplos desvios
- Áreas hachuradas
- Símbolos de pino-guia

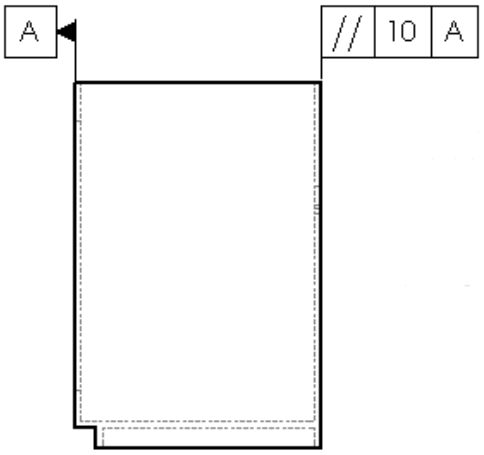
A maioria das anotações pode ser adicionada em documentos de peças e de montagens e inserida automaticamente em desenhos da mesma forma pela qual se inserem dimensões em desenhos. Algumas anotações (símbolos de marcas de centro, de linhas de chamada com múltiplos desvios, de chamadas de furo, de área hachurada e de pino-guia) estão disponíveis apenas em desenhos.

Para obter mais informações sobre anotações, consulte *Visão geral de anotações* na Ajuda.

Símbolos de tolerância geométrica e recurso referencial

Os símbolos de tolerância geométrica exigem diversas especificações de fabricação, muitas vezes em conjunto com símbolos de recurso referencial, como mostra o exemplo. Esses símbolos podem ser inseridos em esboços e em documentos de peça, montagem e desenho.

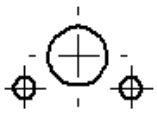
Na vista direita do gabinete, a aresta traseira está especificada com um símbolo de tolerância geométrica como paralela à aresta frontal em 10 mm.



Marcas de centro

Marcas de centro são anotações que marcam centros em círculo ou em arco e descrevem o tamanho da geometria no desenho.

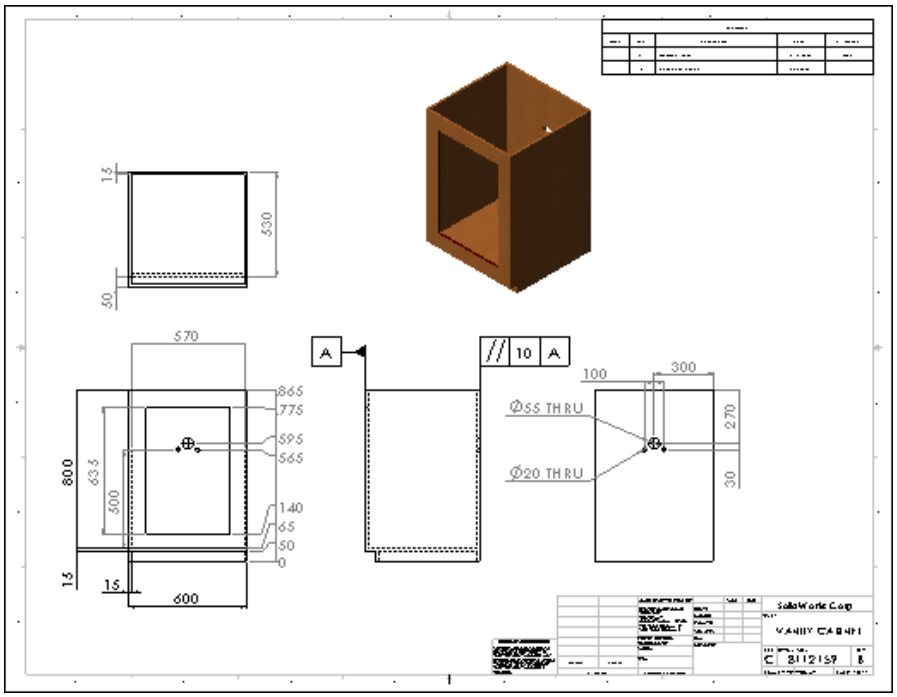
Neste exemplo, marcas de centro são adicionadas aos furos na visão traseira do gabinete. Você pode colocar marcas de centro em círculos ou arcos. As marcas de centro podem ser usadas como pontos de referência para dimensionamento.



É possível girar as marcas de centro, especificar seus tamanhos e escolher entre exibir ou não as linhas de eixo estendidas.

Para uma lição sobre como adicionar vistas derivadas, anotações e vistas explodidas a desenhos, consulte o tutorial *Desenhos avançados*.

A seguir, encontra-se a folha de desenho concluída do gabinete do toucador.



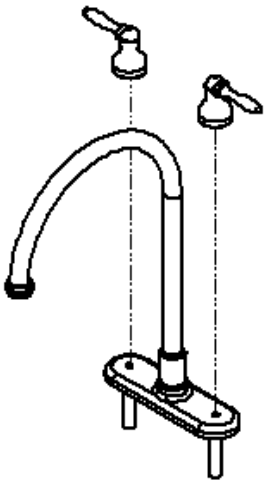
Folha de desenho da montagem da torneira

A folha de desenho da montagem da torneira exibe várias vistas derivadas e anotações.

Linhas de explosão

A montagem da torneira é mostrada em uma vista isométrica nomeada em sua configuração explodida. As linhas de explosão mostram as relações entre os componentes da montagem.

As linhas de explosão são adicionadas ao documento de montagem em um esboço de linhas de explosão. Você também pode desviar as linhas, conforme a necessidade. As linhas são exibidas na fonte de linha mista dupla.



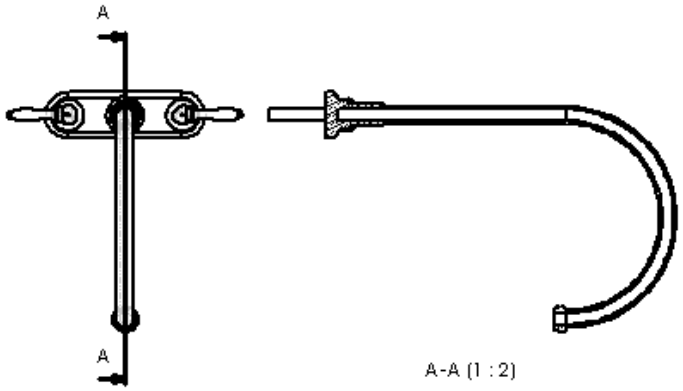
Vistas derivadas

As vistas derivadas são criadas a partir das vistas padrão. Com 3 vistas padrão ou uma vista nomeada em um desenho, é possível criar outras vistas sem ter que voltar ao modelo.

Vistas de seção

É possível criar uma vista de seção em um desenho cortando a vista-pai com uma linha de seção.

Uma vista de seção da torneira, no desenho da montagem da torneira, mostra as paredes e as conexões do cano da torneira. Neste exemplo, você inserirá uma vista superior da montagem da torneira como base para a vista de seção.



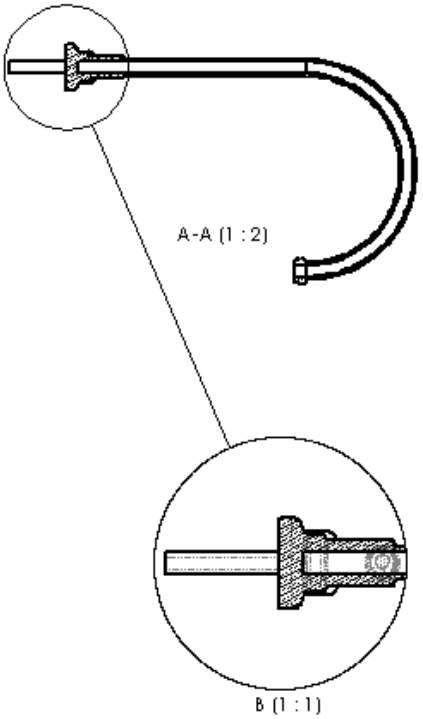
Existem outros tipos de vista de seção, como vistas de seção alinhadas ou quebradas.

Os componentes seccionados são automaticamente exibidos hachurados. Você pode editar as propriedades de hachura (padrão, escala e ângulo).

Vistas de detalhe

As vistas de detalhe mostram uma parte de uma vista ortográfica, 3D ou de seção, normalmente em escala ampliada.

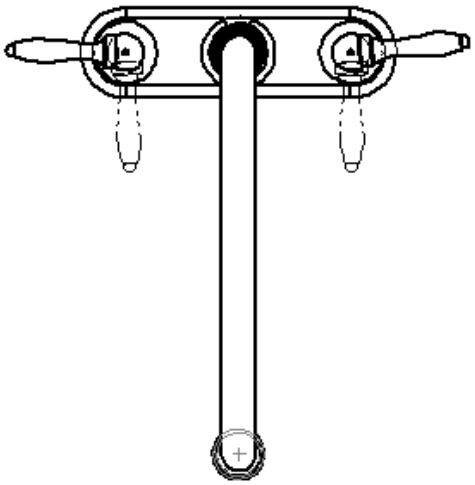
A conexão da torneira é mostrada em uma vista de detalhe. A vista-pai é a vista de seção.



Vistas de desenho adicionais

Vistas com posições alternativas exibem sobreposições de duas ou mais posições na mesma vista, geralmente para mostrar a amplitude de movimento de um componente da montagem. As vistas de sobreposição são exibidas no desenho em linhas mistas duplas.

O volante da torneira aparece na folha de montagem da torneira em uma vista com posição alternativa, para mostrar a amplitude de movimento do volante.



Outras vistas de desenho compreendem:

Vista auxiliar	Uma projeção normal a uma aresta de referência
Vista recortada	Tudo o que se encontra fora de um perfil esboçado é removido

Seção de corte parcial	O material do interior de um perfil é removido para expor os detalhes internos
Vista quebrada	Parte de uma peça extensa com seção transversal uniforme removida

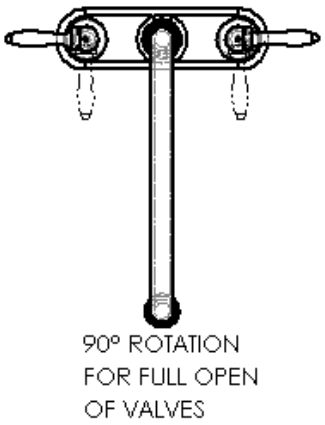
Para obter mais informações sobre vistas de desenhos, consulte *Vistas de desenho derivadas* na Ajuda.

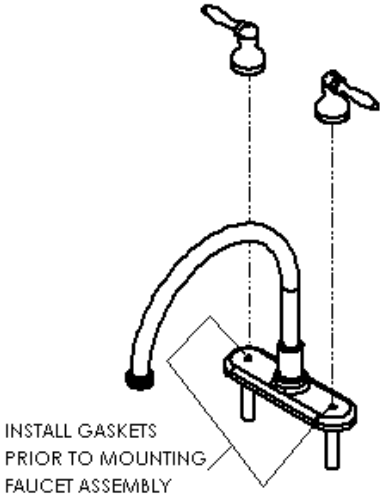
Notas e outras anotações

Notas e linhas de chamada com múltiplo desvio

A vista alternativa da posição tem uma nota com um símbolo de grau. Na vista explodida da torneira, a nota usa uma linha de chamada de múltiplo desvio.

Notas podem flutuar livremente, como no primeiro exemplo, ou apontar um item (face, aresta ou vértice) no documento, como no segundo exemplo.



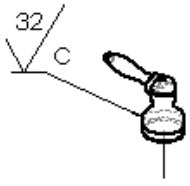


Símbolos de acabamento de superfície

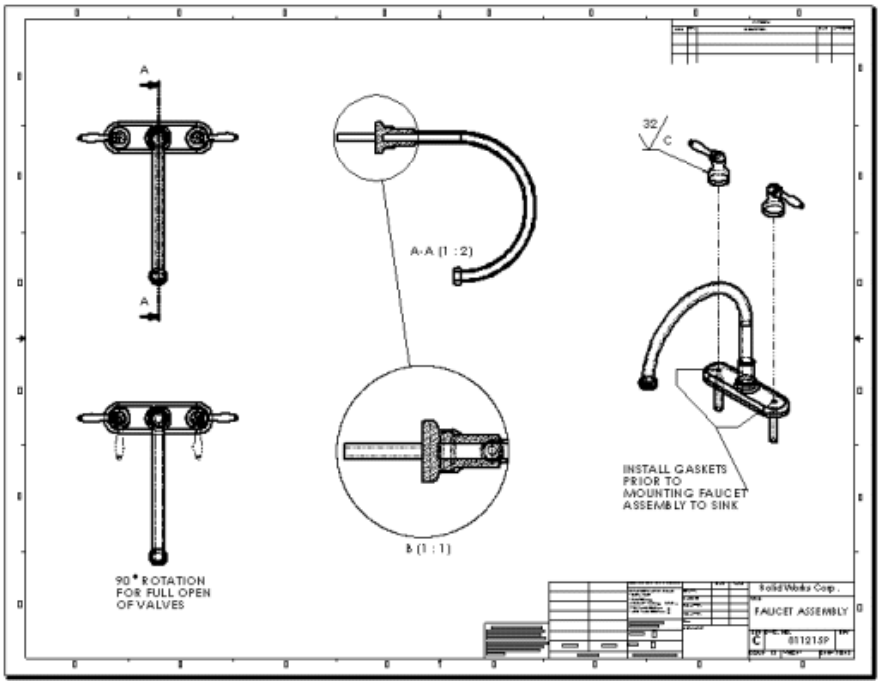
É possível adicionar símbolos de acabamento de superfície a documentos de peça, montagem ou desenho. Podem ser inseridos vários símbolos, cada qual com várias cópias.

São algumas das características que podem ser especificadas para um símbolo de acabamento de superfície: tipo de símbolo, direção de disposição, aspereza, método de produção, remoção de material e rotação.

O símbolo de acabamento de superfície anexado ao volante da torneira especifica um acabamento circular e a aspereza máxima da superfície.



A seguir, encontra-se a folha de desenho concluída da montagem da torneira.



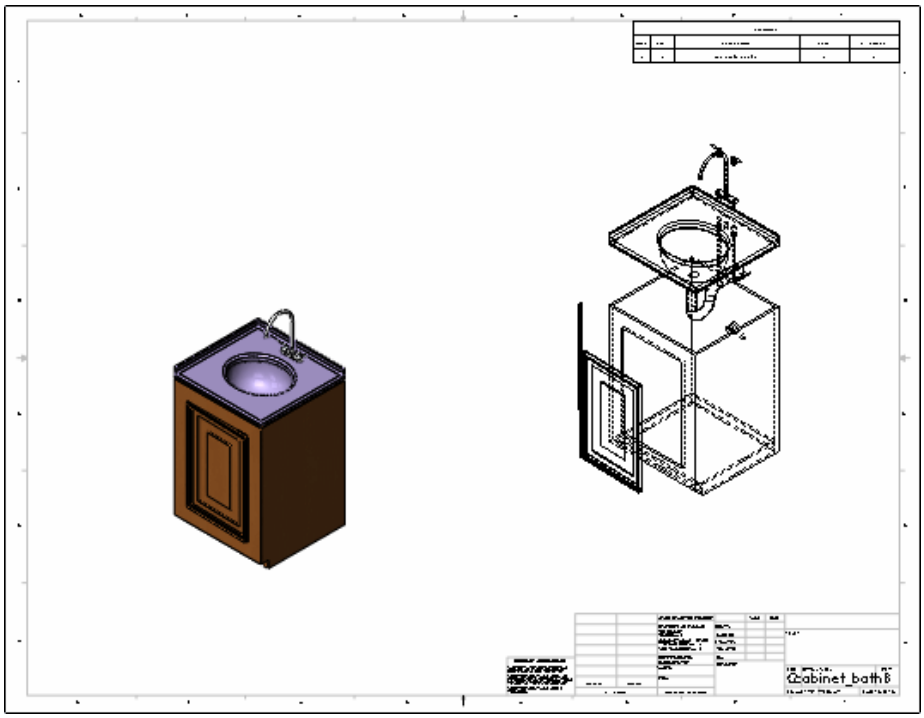
Folha de desenho da montagem do toucador

Esta folha de desenho contém uma vista explodida, uma lista de materiais e balões.

Vistas explodidas

Vistas explodidas são versões de vistas nomeadas definidas nas configurações do documento da montagem. Este desenho contém uma vista explodida da montagem do toucador.

O desenho também contém uma vista isométrica nomeada da montagem completa, sem explosão, na parte inferior do lado esquerdo.



Lista de materiais

Uma lista de materiais (BOM) é uma tabela que relaciona os componentes de uma montagem junto com informações necessárias ao processo de fabricação. Se a montagem ou seus componentes for modificada, a BOM se atualizará para refletir as alterações.

ITEM NO.	PART NUMBER	DESCRIPTION	QTY.
1	cabinet_bath	Cabinet	1
2	hinge_assy	Hinge assembly	1
	hinge_1	Sheet metal hinge	1
	hinge_2	Sheet metal hinge	1
	pin	Hinge pin	1
3	door	Door assembly	1
	door	Door	1
	molding	Molding, long	2
	molding	Molding, short	2
4	waste_piping	Pipe, waste	1
5	supply_piping	Pipe, supply	2
6	ctrtop	Countertop	1
7	faucet	Faucet assembly	1
	faucet	Faucet, long	1
	faucet_handle	Standard handle	2

Ao inserir uma BOM, você tem opções de templates de BOM com diversas colunas para dados como número de item, quantidade, número de peça, descrição, material, tamanho do estoque, número do fornecedor e peso. Você também pode editar e salvar um template de BOM personalizado.

O SOLIDWORKS preenche as colunas de número de item, quantidade e número de peça automaticamente. Os números de item refletem a sequência em que o modelo foi montado.

Você define o ponto de âncora da BOM no formato de folha de desenho.

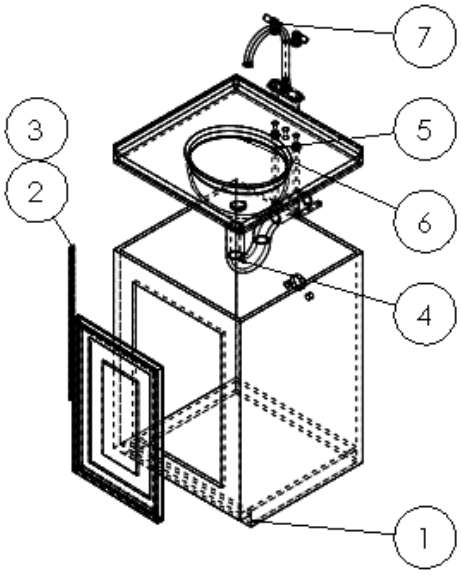
Para obter mais informações, consulte *Lista de materiais - Visão geral* na Ajuda.

Balões e balões empilhados

É possível inserir balões em documentos de montagem e desenho. Você pode definir o estilo, o tamanho e o tipo de informação dos balões. No exemplo, os balões exibem o número de item correspondente na BOM em um círculo.

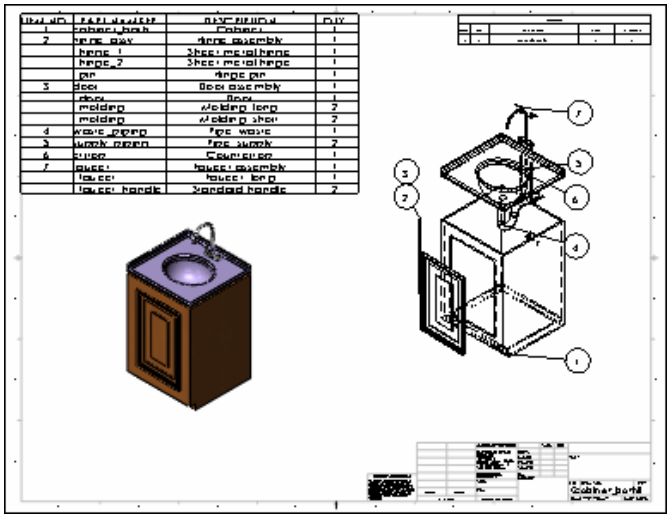
A montagem explodida do toucador contém balões e balões empilhados para cada componente. Os números de item aparecem nos balões automaticamente.

Balões empilhados têm uma só linha de chamada para uma série de balões. Você pode empilhar os balões horizontal ou verticalmente.



Para uma lição sobre listas de materiais e balões, consulte o tutorial *Desenhos avançados*.

A seguir, encontra-se a folha de desenho concluída da montagem do toucador.



6

Tarefas de engenharia

Este capítulo contém os seguintes tópicos:

- **Construir várias configurações de peças**
- **Atualizar modelos automaticamente**
- **Importar e exportar arquivos**
- **Executando análise de tensão**
- **Personalizar o SOLIDWORKS**
- **Compartilhamento de modelos**
- **Animar montagens**
- **Gerenciar arquivos do SOLIDWORKS**
- **Acessar a biblioteca de peças padrão**
- **Examinar e editar a geometria do modelo**

O SOLIDWORKS contém várias ferramentas que ajudam a executar tarefas de engenharia, como criar variações de peças e importar arquivos de sistemas CAD legados para seus modelos do SOLIDWORKS.

O SOLIDWORKS está disponível nos pacotes SOLIDWORKS Standard, SOLIDWORKS Professional e SOLIDWORKS Premium. Para mais informações sobre quais ferramentas estão disponíveis com os diferentes pacotes, consulte a **Matriz de produtos** (https://www.solidworks.com/product/solidworks-3d-cad).

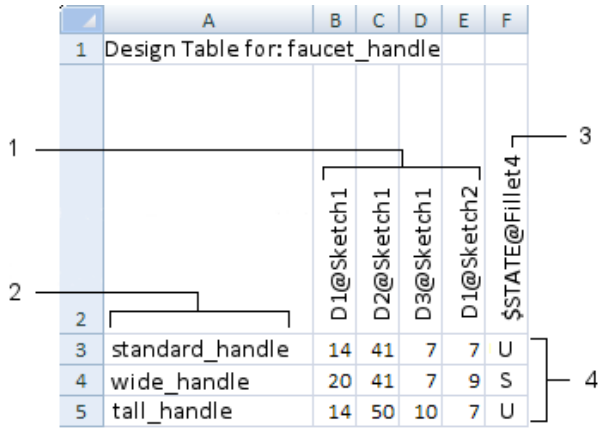
Construir várias configurações de peças

Tabelas de projeto permitem construir várias configurações de uma peça aplicando os valores da tabela às dimensões da peça.

Em **Peças** na página 36, você viu como as configurações podem ser usadas para construir dois comprimentos diferentes da moldagem em um único arquivo de peça. O exemplo a seguir ilustra de que maneira as tabelas de projeto ajudam a organizar várias configurações.

Por exemplo, pode convir criar várias configurações do volante da torneira. Afinal, nem todo cliente procura o mesmo estilo de volante. No SOLIDWORKS, você pode criar estilos de volante diferentes em um mesmo arquivo de peça, usando uma tabela de projeto.

Esta tabela de projeto mostra os parâmetros usados para criar variações do volante da torneira:



1	Nomes de dimensões
2	Nomes de configuração
3	Estado de supressão.
4	Valores de dimensão e de supressão

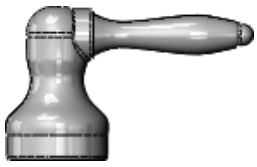
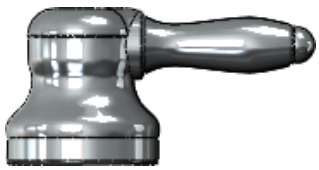
A primeira coluna lista os nomes das diferentes configurações. Esses nomes de configuração descrevem o tipo de volante gerado pela tabela de projeto.

Atribua nomes significativos a cada configuração para diminuir a confusão em peças e montagens complexas e ajudar as outras pessoas que usam os modelos.

As quatro colunas seguintes mostram os nomes e os valores das dimensões. Quando você altera um valor de dimensão em uma tabela de projeto, a configuração se atualiza com o valor especificado.

A última coluna mostra o estado de supressão de um recurso de filete. Além de alterar valores de dimensão, você também pode modificar o estado de supressão de um recurso nas tabelas de projeto. Um recurso pode estar suprimido (S) ou não suprimido (U).

Os valores e os estados de supressão definem cada configuração:

Nome da configuração	Vista de modelo
standard_handle	
wide_handle	

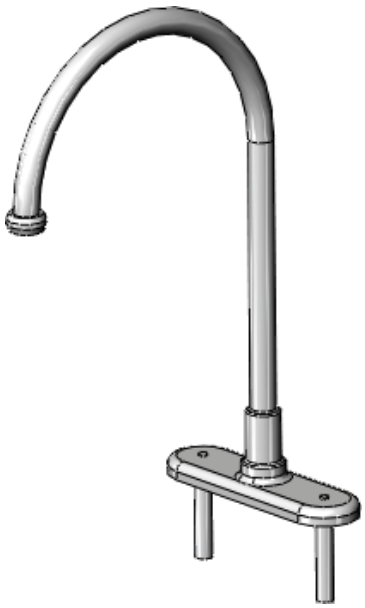
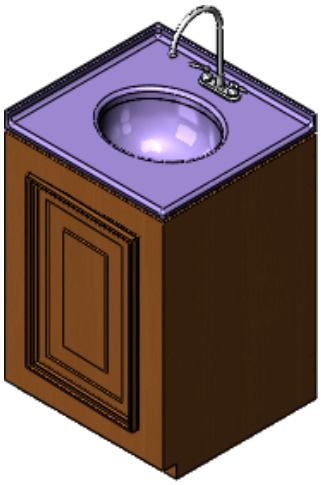
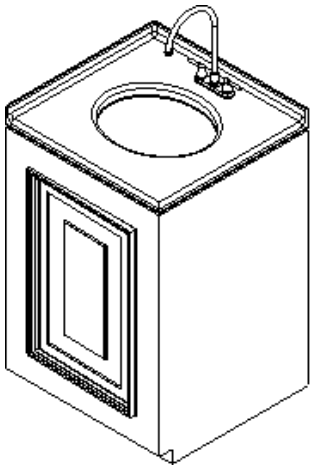
Nome da configuração	Vista de modelo
tall_handle	

Para uma lição sobre tabelas de projeto, consulte o tutorial *Tabelas de projeto*.

Atualizar modelos automaticamente

Quando você altera uma dimensão do modelo, todo documento do SOLIDWORKS que contém referências a esse modelo também é atualizado. Se você, por exemplo, modificar o comprimento de uma extrusão em uma peça, a montagem e o desenho associados também serão alterados.

Digamos, mais especificamente, que você tenha projetado a torneira com 100 mm de comprimento para um balcão de toucador. No entanto, o cliente precisa de uma torneira mais comprida para acomodar uma pia utilitária. Você pode modificar a dimensão da torneira para torná-la de qualquer tamanho que a montagem e o desenho associados também se atualizarão.

	
Torneira original	Torneira revisada
	
Montagem revisada	Desenho revisado

Carregar os modelos mais recentes

É possível atualizar documentos partilhados para carregar a versão mais recente, inclusive eventuais alterações feitas por colegas.

Suponha que você esteja em um documento de montagem do SOLIDWORKS e um colega de trabalho tenha acabado de atualizar um dos componentes da montagem. Você pode recarregar o componente revisado e o SOLIDWORKS atualizará automaticamente a montagem. Recarregar é mais fácil do que fechar e reabrir a montagem com a peça revisada.

Substituir modelos referidos

É possível substituir um documento referido por outro documento de qualquer lugar da rede.

Considere, por exemplo, que você esteja trabalhando na submontagem da torneira. Enquanto isso, digamos que outro engenheiro do grupo projete um volante de torneira mais eficaz em termos de custo. Você poderia substituir globalmente as partes do volante atual pelas partes do novo, sem ter que excluir e substituir cada uma delas.

		
Submontagem atual	Novo volante	Nova submontagem

Quando um componente é substituído, os posicionamentos usados na peça original são aplicados à peça substituta sempre que possível.

Para garantir que os posicionamentos sejam preservados, renomeie as arestas e faces correspondentes na peça substituta de acordo com os nomes de aresta e face da peça original.

Importar e exportar arquivos

É possível importar e exportar vários formatos de arquivo diferentes de e para o SOLIDWORKS, de modo que você pode compartilhar arquivos com uma ampla base de usuários.

Imagine que sua empresa trabalhe com um fornecedor que usa outro sistema de CAD. Com as funções de importação e exportação do SOLIDWORKS, é possível compartilhar arquivos entre empresas, oferecendo mais flexibilidade ao processo de projeto.

Para uma lição sobre importação e exportação de arquivos, consulte o tutorial *Importar/exportar*.

Reconhecer recursos em peças projetadas em softwares que não sejam o SOLIDWORKS

FeatureWorks® é um aplicativo que reconhece recursos em um corpo sólido importado em um documento de peça do SOLIDWORKS.

Os recursos reconhecidos são tratados da mesma maneira que os recursos criados no SOLIDWORKS. Você pode editar a definição dos recursos reconhecidos para alterar seus parâmetros. Para os recursos que são baseados em esboços, você pode editar os esboços para alterar a geometria dos recursos. O software FeatureWorks foi concebido, principalmente, para peças usinadas e chapas metálicas.

Suponha que existam arquivos `.step` legados em sua empresa e você queira usá-los no SOLIDWORKS. Você pode usar o software FeatureWorks para reconhecer cada recurso como se fosse do SOLIDWORKS. Assim, não é necessário remodelar a mesma peça no aplicativo SOLIDWORKS.

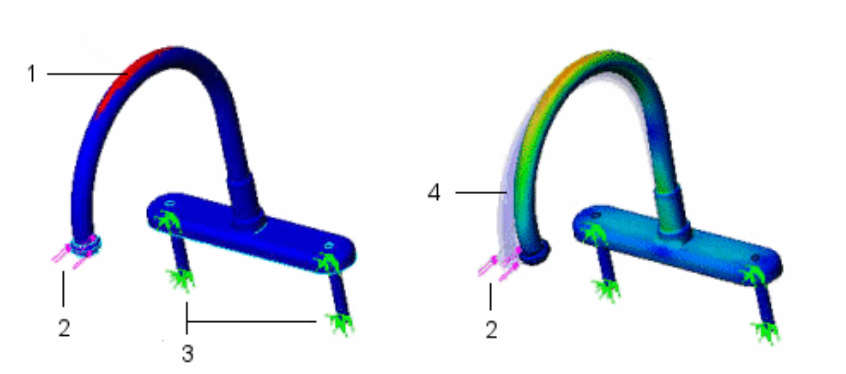
Para uma lição sobre o software FeatureWorks, consulte o tutorial *Visão geral do FeatureWorks*.

Executando análise de tensão

O SOLIDWORKS SimulationXpress fornece uma ferramenta de análise inicial de tensão fácil de usar para peças do SOLIDWORKS.

O SimulationXpress ajuda a reduzir os custos e o tempo de lançamento no mercado, testando seus projetos no computador, em vez dos caros e demorados testes em campo.

Você pode, por exemplo, examinar os efeitos de uma força aplicada a uma torneira. O SimulationXpress simula o efeito da força e fornece resultados de deslocamento e tensão. Também são exibidos áreas críticas e níveis de segurança para diversas regiões da torneira usando cores (como mostrado à direita na ilustração a seguir). Com base nesses resultados, você pode reforçar as regiões inseguras e remover o material das áreas projetadas com excesso.



1	Regiões críticas
2	Force
3	Acessórios de fixação
4	Forma original

Para uma lição sobre SimulationXpress, consulte o tutorial *SOLIDWORKS SimulationXpress*.

Personalizar o SOLIDWORKS

A API (Interface de Programação de Aplicativo) do SOLIDWORKS é uma interface de programação OLE para o SOLIDWORKS.

A API contém milhares de funções que podem ser chamadas a partir de C#, C++, VB.NET e VBA (por exemplo, Microsoft® Access® e Microsoft Excel®) ou de arquivos macro do SOLIDWORKS. Essas funções proporcionam acesso direto à funcionalidade do SOLIDWORKS.

Com a API, é possível personalizar o software SOLIDWORKS para ajudar a reduzir o tempo de projeto. Você pode, por exemplo, executar operações em lote, preencher automaticamente documentos de desenho com vistas ou dimensões do modelo e criar seus próprios PropertyManagers.

Por exemplo, quando usa algum aplicativo de software, você pode configurar opções de sistema para personalizar o ambiente de trabalho. No SOLIDWORKS, essas opções incluem cores do sistema, templates padrão e configurações de desempenho. Com a API, você pode configurar opções de sistema sem ter de defini-las individualmente. Em vez disso, use a API para definir automaticamente suas opções. Para economizar tempo, programe as configurações.

Para obter mais informações, consulte a Ajuda da API ou a página de Suporte da API no site da SOLIDWORKS (**www.solidworks.com/sw/support/apisupport.htm**).

Para lições sobre a API, consulte *Tutoriais da API do SOLIDWORKS*.

Compartilhamento de modelos

O eDrawings ® elimina as barreiras de comunicação com as quais os designers e os engenheiros lidam todos os dias. Você pode criar arquivos do eDrawings a partir de documentos de peça, montagem ou desenho e enviar esses arquivos a outras pessoas para visualização instantânea.

Por exemplo, se você trabalha com um cliente em um local remoto, você pode precisar enviar um modelo para aprovação. Muitas vezes, o arquivo é muito grande para enviá-lo por e-mail. Contudo, se você salvar seu modelo do SOLIDWORKS como um arquivo eDrawings, é possível enviar uma versão muito menor do arquivo para seu cliente.

Você visualiza arquivos eDrawings com o eDrawings Viewer, que pode ser obtido gratuitamente por download no website do SOLIDWORKS, ou você pode embutir o eDrawings Viewer no arquivo eDrawings.

Arquivos do eDrawings têm os seguintes recursos:

Arquivos ultracompactos	Envie arquivos do eDrawings por e-mail. Substancialmente menores do que os arquivos originais, o eDrawings torna prático enviar arquivos por e-mail, mesmo em conexões lentas.

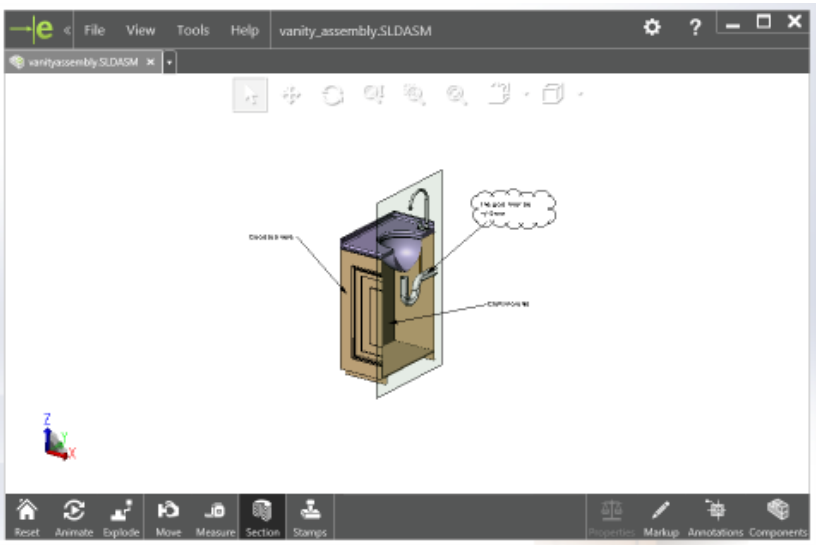
Visualizador integrado	Visualize arquivos do eDrawings imediatamente. Qualquer pessoa com um computador Windows ou Macintosh pode visualizar eDrawings. Nenhum software CAD adicional é necessário. Você pode inserir o eDrawings Viewer quando enviar um arquivo eDrawings por e-mail.

Os arquivos do eDrawings também são significativamente mais fáceis de entender do que desenhos 2D padrão. Os recursos a seguir ajudam a superar obstáculos comuns para realizar uma comunicação de desenho 2D eficaz:

Layouts	Abra vistas individuais em um desenho e organize-as da maneira que desejar, independentemente de como foram organizadas no desenho original. Layouts permitem ao destinatário do eDrawings imprimir e exportar qualquer subconjunto de um desenho.
Hiperlinks	Acesse as vistas automaticamente, eliminando pesquisas de vistas ou detalhes. Clique na anotação de vista, e a vista de seção ou detalhe é imediatamente adicionada ao seu layout.
Cursor 3D	Identifique e combine geometrias em várias vistas. O Cursor 3D ajuda a orientá-lo quando você verificar recursos em várias vistas.
Animação	Crie sequências de animação com vistas do eDrawings.
Dados do SOLIDWORKS Simulation	Exiba dados do SOLIDWORKS Simulation e do SOLIDWORKS SimulationXpress, quando disponíveis, nos arquivos de peças e montagens do eDrawings.

A versão opcional do eDrawings Professional fornece os seguintes recursos adicionais:

Cortes transversais	Crie vistas transversais com uma variedade de planos para examinar totalmente um modelo.
Marcação	Marque arquivos usando nuvens, texto ou elementos geométricos. Os elementos de marcação são inseridos como comentários no arquivo.
Medir	Meça a distância entre entidades ou meça dimensões em documentos de peça, montagem e desenho.
Mover componentes	Meça componentes em um arquivo de montagem ou desenho.
Saída do SOLIDWORKS Animator	Veja animações criadas com o SOLIDWORKS® Animator e observe em tempo real como as peças móveis interagem como sólidos verdadeiros.
Configurações	Salve dados de configuração do SOLIDWORKS e veja as configurações no eDrawings Viewer.
Vistas explodidas	Salve as informações de vistas explodidas do SOLIDWORKS e veja as vistas explodidas no eDrawings Viewer.



Vista de seção transversal do toucador com as dimensões e comentários

Para uma lição sobre o software eDrawings, consulte o tutorial *eDrawings*.

Animar montagens

Você pode criar estudos de movimento animados para capturar o movimento das montagens do SOLIDWORKS em arquivos `.avi`.

Incorporando Aparências e Gráficos RealView, é possível produzir animações fotográficas realistas.

Suponha que sua empresa esteja em uma convenção, com empresas concorrentes. Para se destacar da concorrência, você pode criar arquivos `.avi` que animam seus produtos. Dessa forma, seus clientes poderão ver a porta do toucador aberta e fechada ou o volante da torneira se mover. A animação favorece a visualização dos modelos em uma situação real para os clientes.

Você pode criar animações com rotação, de vistas explodidas ou de vistas recolhidas. Você também pode importar movimento de montagem de outros tipos de estudos de movimento.

Para uma lição sobre estudos de movimento animados, consulte o tutorial *Animação*.

Gerenciar arquivos do SOLIDWORKS

Os utilitários de arquivo do SOLIDWORKS são ferramentas de gerenciamento de arquivos criadas para ajudar a executar tarefas como renomear, substituir e copiar arquivos do SOLIDWORKS.

Os Utilitários de arquivo do SOLIDWORKS permitem:

- Visualizar dependências de documento quanto a desenhos, peças e montagens, em uma estrutura de árvore.
- Copiar, renomear ou substituir documentos referidos. Você tem a opção de localizar e atualizar referências a documentos.
- Visualizar dados e visualizações ou dados de entrada, de acordo com a função ativa.

Por exemplo, considere que você deseja renomear a peça do balcão de `countertop.sldprt` para `countertop_with_sink.sldprt`. Se você renomear peça em:

File Explorer	Nenhum documento do SOLIDWORKS que fizer referência a `countertop.sldprt` (como a montagem do toucador) reconhecerá que o nome da peça mudou. Logo, o SOLIDWORKS não poderá localizar a peça renomeada, e ela não aparecerá na montagem.
SOLIDWORKS File Utilities	O SOLIDWORKS reconhece que você renomeou a peça. Todo documento com referência à peça se atualiza de acordo com o novo nome.

Acessar a biblioteca de peças padrão

O SOLIDWORKS Toolbox inclui uma biblioteca de peças padrão que estão integradas ao SOLIDWORKS. Selecione o padrão e o tipo de peça que deseja inserir e, depois, arraste o componente para dentro de sua montagem.

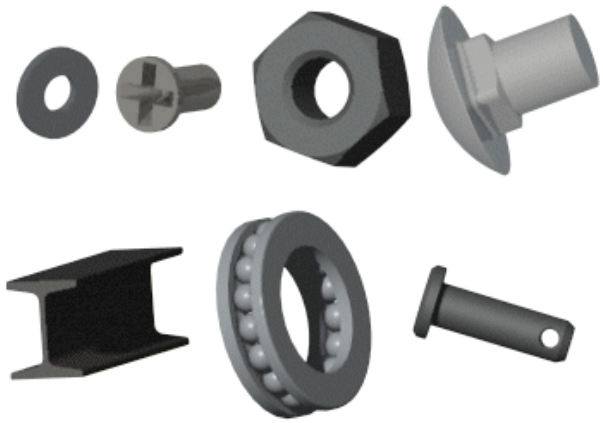
Por exemplo, ao anexar a articulação ao gabinete do toucador ou ao apertar o tubo rígido do ralo da pia, você pode usar parafusos e arruelas padrão do SOLIDWORKS Toolbox. Assim, você não precisa criar peças adicionais para concluir a montagem do toucador.

Você pode personalizar a biblioteca de peças do SOLIDWORKS Toolbox para incluir os padrões da sua empresa, ou para incluir as peças às quais se refere com maior frequência. Você também pode criar uma cópia das peças do SOLIDWORKS Toolbox e editá-las como for preciso.

O SolidWorks Toolbox oferece suporte a padrões internacionais, como ANSI, BSI, CISC, DIN, ISO e JIS.

Além disso, o SOLIDWORKS Toolbox tem várias ferramentas de engenharia:

Calculador de viga	Executa os cálculos de deflexão e tensão nos cortes transversais do aço estrutural.
Calculador de rolamento	Executa os cálculos de rolamento para determinar as classificações de capacidade e os valores básicos de tempo de vida.
Cames	Cria cames com caminhos de movimento e tipos de seguidor inteiramente definidos. O came pode ser circular ou linear com 14 tipos de movimento que você pode escolher. Você pode também definir como o curso do seguidor é cortado, seja um corte cego ou corte através do came inteiro.
Ranhuras	Cria ranhuras de anel e retenção e o-ring padrão da indústria para o seu modelo cilíndrico.
Aço estrutural	Traz o esboço de corte transversal de uma viga de aço estrutural para uma peça. O esboço é totalmente dimensionado para corresponder aos tamanhos padrão da indústria. Você pode extrudar o esboço no SOLIDWORKS para criar a viga.



Para assistir a uma lição sobre o SOLIDWORKS Toolbox, consulte o tutorial *Toolbox*.

Examinar e editar a geometria do modelo

O SOLIDWORKS Utilities é um conjunto de ferramentas que permite examinar e editar peças individuais e comparar os recursos e a geometria sólida de pares de peças.

Por exemplo, se você e um colega de trabalho projetarem dois tipos similares de volante de torneira, o utilitário **Comparar recursos** poderá ser usado para comparar as peças. Esse utilitário identifica os recursos exclusivos de cada peça, para que você possa colaborar e decidir os melhores métodos de projeto. Assim, você pode identificar os projetos mais eficientes e combiná-los em um só modelo.

O SOLIDWORKS Utilities contém as seguintes ferramentas:

Comparar	• **Comparar documentos**. Compara as propriedades de dois documentos do SOLIDWORKS (incluindo duas configurações do mesmo modelo). Você pode comparar dois documentos do mesmo tipo, ou de tipos diferentes. Este utilitário identifica, por exemplo, diferenças nas propriedades do arquivo e do documento. • **Comparar recursos**. Compara recursos de duas peças e localiza recursos idênticos, modificados e exclusivos. • **Comparar geometria**. Compara duas peças para localizar suas diferenças geométricas. Este utilitário identifica faces exclusivas e modificadas nas duas peças. Ele também calcula o volume comum das duas peças (ou montagens) e o volume de material adicionado e removido. • **Comparar BOMs**. Compara tabelas de Lista de Materiais (BOM) de dois documentos de montagem ou de desenho do SOLIDWORKS. Os resultados listam as colunas e linhas que faltam, as colunas e linhas adicionais e as linhas que falharam.
Pintura de recursos	Copia parâmetros de recursos (como profundidade e tamanho) de um recurso para outros que você selecionar.
Localizar e substituir anotação	Encontra e substitui texto em diversas anotações em documentos de peça, montagem e desenho.

Localizar/Modificar	Localiza um conjunto de recursos em uma peça que atenda às condições de parâmetros especificadas e, em seguida, as edita em lote.
Análise de geometria	Identifica entidades geométricas em uma peça que poderiam causar problemas em outros aplicativos, como modelagem de elemento finito ou usinagem auxiliada por computador. Este utilitário identifica as seguintes categorias de entidades geométricas: faces lascadas, faces pequenas, arestas curtas, arestas e vértices de faca (agudas), e arestas e faces descontínuas.
Seleção avançada	Seleciona todas as entidades (arestas, loops, faces ou recursos) em uma peça que atende os critérios que você definir. Você pode especificar os critérios para conexidade de aresta, ângulo de aresta, cor de face, cor de recurso, tipo de recurso, nome de recurso e tipo de superfície.
Gerenciador de Relatórios	Gerencia os relatórios gerados pelos utilitários **Análise de geometria**, **Comparar geometria**, **Comparar recursos**, **Comparar documentos**, **Comparar BOMs**, **Verificação de simetria** e **Análise de espessura**.
Simplificar	Cria configurações simplificadas de uma peça ou montagem para análise.
Verificação de simetria	Verifica as peças quanto a faces geometricamente simétricas.
Análise de espessura	Determina as regiões finas e grossas de uma peça. Também determina a espessura de uma peça dentro de um intervalo de valores especificados.

Para uma lição sobre o SOLIDWORKS Utilities, consulte o tutorial *SOLIDWORKS Utilities*.

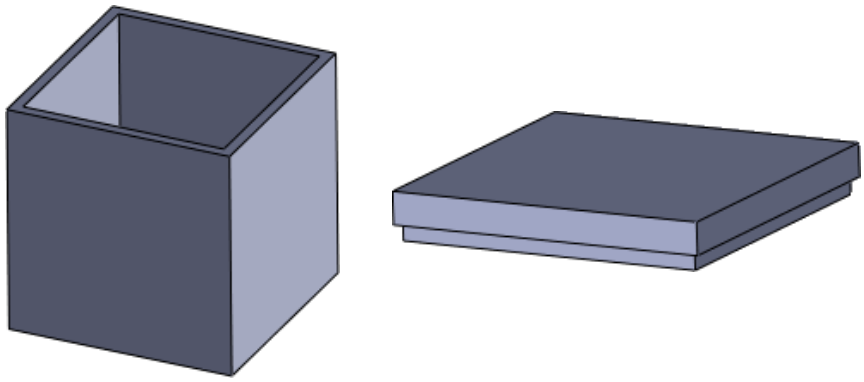
7

Lição passo a passo

Este capítulo contém os seguintes tópicos:

- **Preparação para a lição**
- **Criar uma caixa**
- **Criar uma tampa para a caixa**
- **Unindo a caixa e a tampa**
- **Criar um desenho**

Nesta lição, você cria duas peças, uma caixa e uma tampa, e as combina em um montagem para, finalmente, criar um desenho 2D.



Preparação para a lição

Antes de começar esta lição, é útil saber acessar as ferramentas do SOLIDWORKS.

Muitas das ferramentas usadas estão acessíveis de três formas:

- Menus
- Barras de ferramentas
- CommandManager

Essas ferramentas são sensíveis ao contexto, o que significa que os itens de menu aparecerão em cinza (desabilitados) se as ferramentas não estiverem disponíveis para a tarefa em questão. Às vezes, as ferramentas nem sequer aparecem, motivo pelo qual ajuda saber a barra de ferramenta usada para acessá-las.

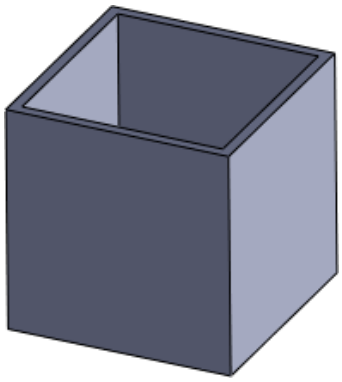
Para obter mais informações, consulte *Menus* na Ajuda.

A tabela a seguir relaciona as ferramentas usadas na lição e suas localizações nos menus, barras de ferramentas e no CommandManager.

Ferramenta	Ícone	Menu	Barra de ferramentas	CommandManager
Novo		**Arquivo** > **Novo**	Padrão	Barra de menus
Salvar		**Arquivo** > **Salvar**	Padrão	Barra de menus
Opções		**Ferramentas** > **Opções**	Padrão	Barra de menus
Esboço		**Inserir** > **Esboço**	Esboço	Esboço
Dimensão inteligente		**Ferramentas** > **Dimensões** > **Inteligentes**	Esboço	Esboço
Retângulo		**Ferramentas** > **Entidades de esboço** > **Retângulo**	Esboço	Esboço
Ressalto/base extrudado		**Inserir** > **Ressalto/Base** > **Extrusão**	Recursos	Recursos
Shell		**Inserir** > **Recursos** > **Casca**	Recursos	Recursos
Inserir componentes		**Inserir** > **Componente** > **Peça/montagem existente**	Montagem	Montagem
Posicionamento		**Inserir** > **Posicionamento**	Montagem	Montagem

Criar uma caixa

A primeira peça a ser criada é uma caixa.

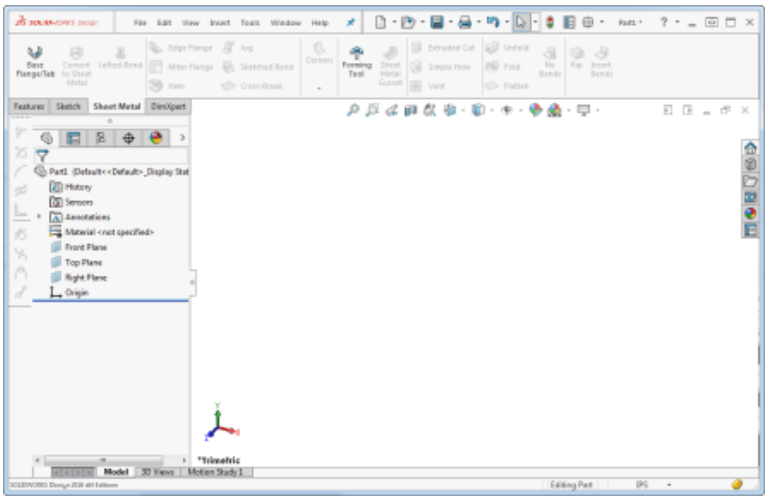


Abrir uma nova peça

A peça é a base fundamental no SOLIDWORKS. Neste procedimento, você abrirá um novo documento de peça no qual construirá um modelo.

1. Clique em **Novo** (barra de ferramentas Padrão) ou **Arquivo** > **Novo**.
2. Na caixa de diálogo Novo documento SOLIDWORKS, selecione **Peça** e clique em **OK**.

   Um novo documento de peça é aberto.



Definir o padrão de desenhos e as unidades

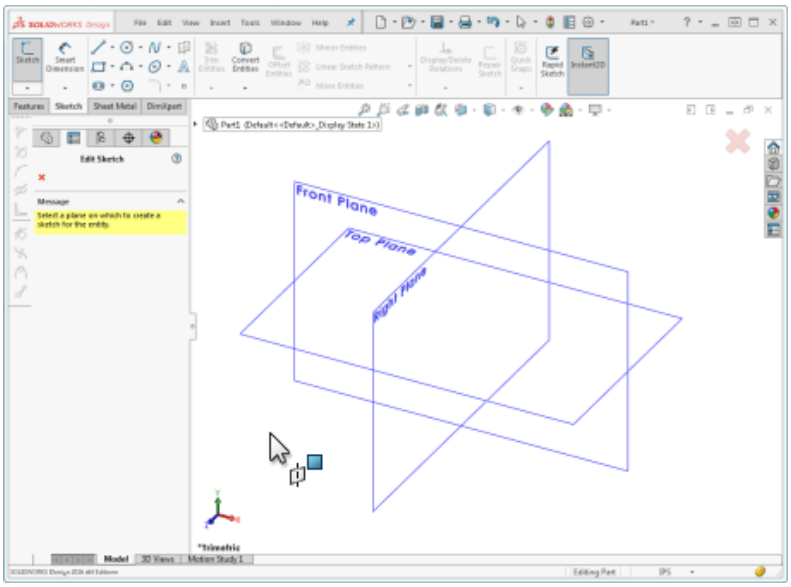
Antes de começar a modelar, defina o padrão de desenho e a unidade de medida para a peça.

1. Clique em **Opções** (barra de ferramentas Padrão) ou em **Ferramentas** > **Opções**.
2. Na caixa de diálogo Opções do sistema - Geral, selecione a guia Propriedades do documento.
3. Em **Padrão geral de desenho**, selecione**ISO**.
4. No painel esquerdo, clique em **Unidades**.
5. Em **Sistema de unidades**, selecione **MMGS** para definir a unidade de medida como milímetro, grama, segundo.
6. Clique em **OK**.

Esboçar um retângulo

Use um esboço para construir o contorno básico da peça. O esboço deve estar em 2D. Posteriormente, quando você extrudar o esboço, ele se transformará em um modelo 3D.

1. Clique em **Retângulo de canto** (barra de ferramentas Esboço) ou em **Ferramentas** > **Entidades de esboço** > **Retângulo**.
   - O software entra em modo de esboço.
   - Os planos **Frontal**, **Superior** e **Direito** ficam visíveis.
   - O PropertyManager se abre à esquerda e solicita que você selecione um plano no qual esboçar o retângulo.
   - O ponteiro muda para para indicar que você pode selecionar um plano.

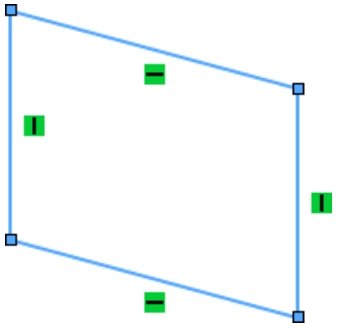


2. Clique no plano **Frontal**.

   O ponteiro muda para para indicar que, agora, você pode desenhar o retângulo.

3. Começando de qualquer parte, clique e arraste o ponteiro para criar um retângulo.

4. Clique para concluir o retângulo. Não importa o tamanho do retângulo; você poderá dimensioná-lo mais tarde.



Você vê quatro símbolos: . Esses símbolos são chamados de relações de esboço. No esboço retangular, eles indicam onde as linhas são verticais e horizontais .

> A vista atual é isométrica, o que faz com que o retângulo pareça inclinado. Para ver o retângulo normal (reto), pressione a barra de espaço. Na caixa de diálogo Orientação, clique duas vezes em **Normal a**.

Em vez de sair do modo de esboço, mantenha o esboço aberto para poder dimensionar o retângulo na próxima sequência de etapas.

Dimensionamento do esboço

Agora que já existe um retângulo esboçado, é necessário dimensioná-lo, adicionando medidas. Você pode usar a ferramenta **Dimensão inteligente** para dimensionar o retângulo. Se tiver saído do modo de esboço no procedimento anterior, volte para ele para dimensionar o esboço.

1. Clique em **Dimensão inteligente** (barra de ferramentas Dimensões/Relações) ou em **Ferramentas** > **Dimensões** > **Inteligentes**.

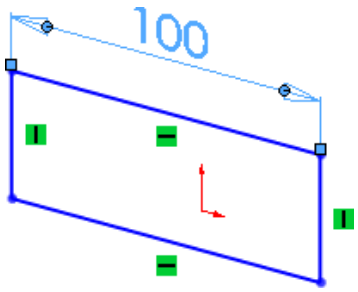
   O ponteiro muda para .

2. Selecione a linha horizontal superior no retângulo.

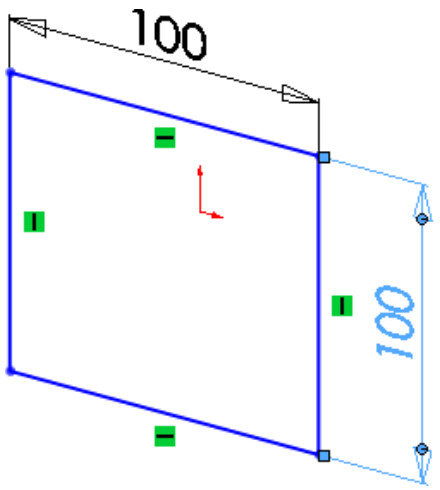
   Uma dimensão aparece.

3. Arraste a dimensão para cima e clique para posicioná-la.

4. Na caixa de diálogo Modificar, digite `100` e clique em .



5. Repita as etapas de 2 a 4 para a linha vertical direita no retângulo.



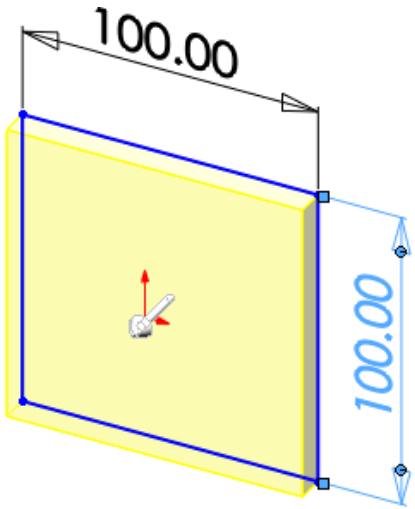
6. No canto superior direito da janela, no Canto de confirmação, clicar no ícone de esboço  faz com que você saia do modo de esboço.

Extrudar o esboço

Após dimensionar o esboço 2D, você pode extrudá-lo para criar um modelo sólido 3D.

1. Clique em **Ressalto/base extrudado** (barra de ferramentas Recursos) ou **Inserir** > **Ressalto/base** > **Extrudar**.
   - Se o esboço estiver selecionado, o PropertyManager de Ressalto-extrusão aparecerá e uma visualização da extrusão será exibida.
   - Se o esboço não estiver selecionado, o PropertyManager de Extrusão aparecerá, o que indica que é necessário selecionar um esboço.
2. Se o PropertyManager de Extrusão aparecer, selecione o esboço clicando em qualquer linha no quadrado. Caso contrário, passe à etapa seguinte.

   É exibida uma visualização da extrusão.

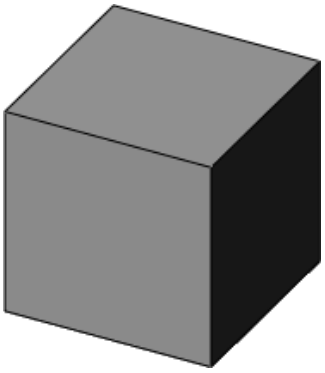


3. No PropertyManager:

   a) Defina **Profundidade** como 100.

   b) Clique em .

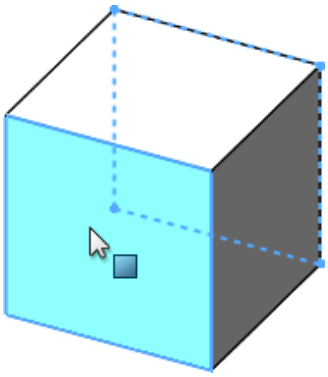
   O esboço 2D se transforma em um modelo 3D.



Criar um modelo oco

Neste procedimento, você usará a ferramenta **Casca** para criar uma caixa oca.

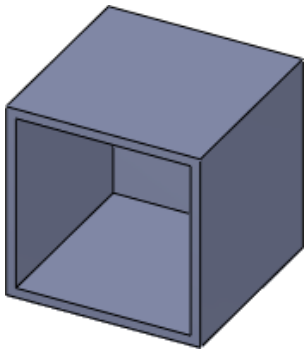
1. Clique em **Casca** (barras de ferramentas Recursos) **Inserir** > **Recursos** > **Casca**.
2. No PropertyManager de Casca, em **Parâmetros**, defina **Espessura** como 5.
3. Na área de gráficos, selecione a face como mostrado:



Face<1> é exibido no PropertyManager, em **Faces a remover** .

4. Clique em ✔.

   A caixa é oca, com paredes de 5mm de espessura.



   A caixa está completa.

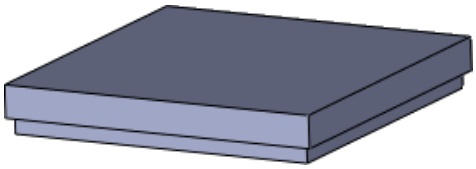
Salvar a peça

1. Clique em **Salvar** (barra de ferramentas Padrão) ou em **Arquivo** > **Salvar**.
2. Na caixa de diálogo Salvar como:
   a) Navegue até o local onde o documento deve ser salvo.
   b) Em **Nome do arquivo**, digite `box` (caixa).
   c) Clique em **Salvar**.

   A peça é salva como `box.sldprt`.
3. Mantenha a peça aberta.

Criar uma tampa para a caixa

Você criou a primeira peça, uma caixa. Agora, precisa criar uma segunda peça para fazer a tampa da caixa.

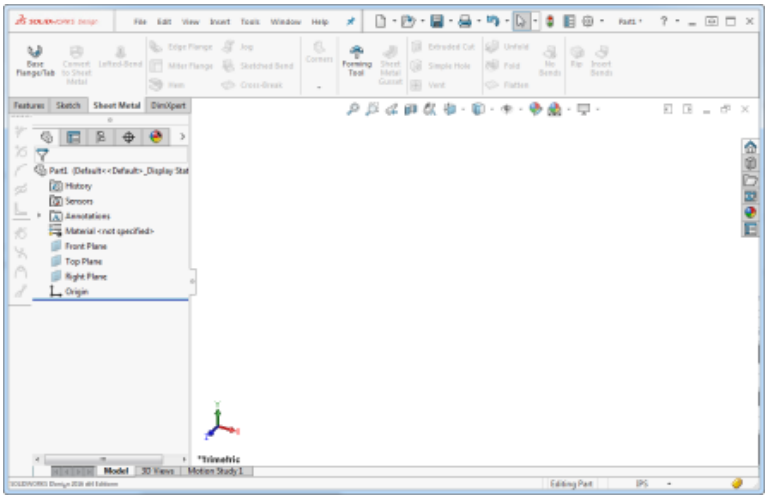


Abrir uma nova peça

1. Clique em **Novo** (barra de ferramentas Padrão) ou **Arquivo** > **Novo**.

2. Na caixa de diálogo Novo documento SOLIDWORKS , selecione **Peça** e clique em **OK**.

   Um novo documento de peça é aberto.



Definir o padrão de desenhos e as unidades

Antes de começar a modelar, defina o padrão de desenho e a unidade de medida para a peça.

1. Clique em **Opções** (barra de ferramentas Padrão) ou em **Ferramentas** > **Opções**.
2. Na caixa de diálogo Opções do sistema - Geral, selecione a guia Propriedades do documento.
3. Em **Padrão geral de desenho**, selecione**ISO**.
4. No painel esquerdo, clique em **Unidades**.
5. Em **Sistema de unidades**, selecione **MMGS** para definir a unidade de medida como milímetro, grama, segundo.
6. Clique em **OK**.

Esboçar um retângulo

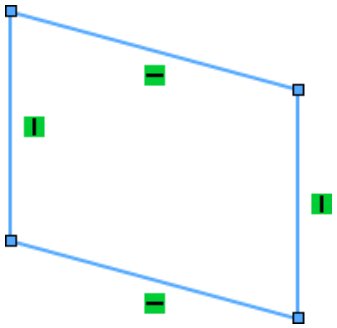
A tampa da caixa tem forma semelhante a um quadrado. Neste procedimento, você esboçará um retângulo. Posteriormente, você poderá dimensioná-lo para que se ajuste à caixa.

1. Clique em **Retângulo de canto** (barra de ferramentas Esboço) ou em **Ferramentas** > **Entidades de esboço** > **Retângulo**.

   O PropertyManager solicita que você selecione um plano no qual esboçar o retângulo.

2. Clique no plano **Frontal**.
3. Clique e arraste o ponteiro para criar um retângulo.

4. Clique para concluir o retângulo.



Dimensionamento do esboço

Agora que já existe um retângulo esboçado, é necessário dimensioná-lo para que ela tenha as medidas apropriadas.

1. Clique em **Dimensão inteligente** (barra de ferramentas Dimensões/Relações) ou em **Ferramentas** > **Dimensões** > **Inteligentes**.

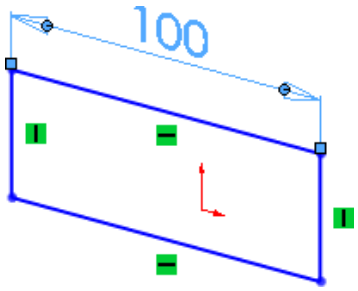
   O ponteiro muda para .

2. Selecione a linha horizontal superior no retângulo.

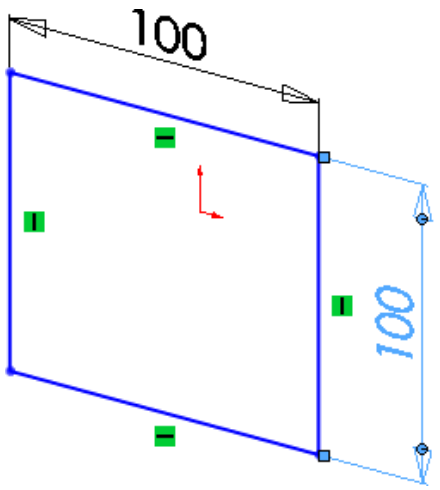
   Uma dimensão aparece.

3. Arraste a dimensão para cima e clique para posicioná-la.

4. Na caixa de diálogo Modificar, digite `100` e clique em ✓.



5. Repita as etapas de 2 a 4 para a linha vertical direita no retângulo.



6. No canto superior direito da janela, no Canto de confirmação, clique no ícone de esboço .

   O modo de esboço é desativado.

Extrudar o esboço

Após dimensionar o esboço 2D, você pode extrudá-lo para criar um modelo sólido 3D.

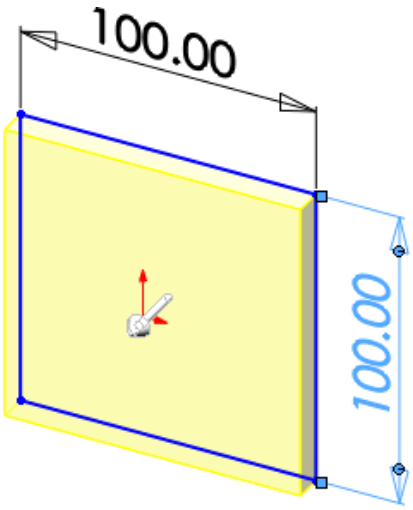
1. Clique em **Ressalto/base extrudado** (barra de ferramentas Recursos) ou **Inserir** > **Ressalto/base** > **Extrudar**.

   Dependendo do que estiver selecionado na área de gráficos, ocorre o seguinte:

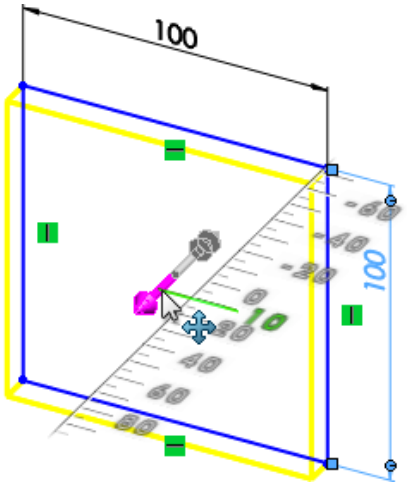
   - Se o esboço estiver selecionado, o PropertyManager de Ressalto-extrusão aparecerá e uma visualização da extrusão será exibida.
   - Se o esboço não estiver selecionado, o PropertyManager de Extrusão aparecerá, o que indica que é necessário selecionar um esboço.

2. Se o PropertyManager de Extrusão aparecer, selecione o esboço clicando em qualquer linha no quadrado. Caso contrário, passe à etapa seguinte.

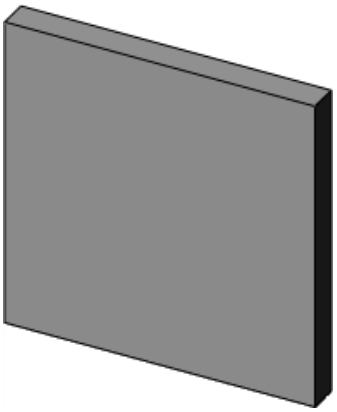
   É exibida uma visualização da extrusão.



3. Na área de gráficos, clique na alça (seta) e arraste-a até atingir 10 na escala; então, clique em ✓ no PropertyManager.



   O esboço 2D se transforma em um modelo 3D.

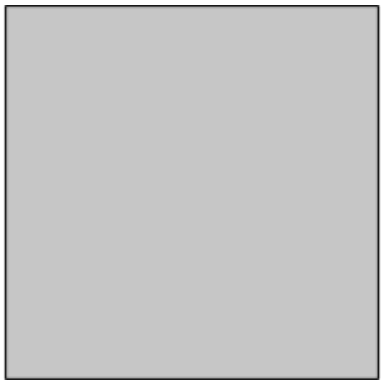


Criar uma saliência na tampa

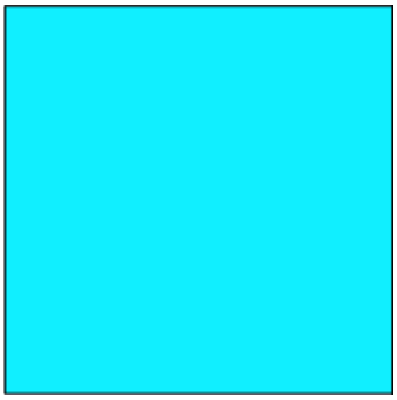
Para garantir que a tampa se encaixe com firmeza na caixa, crie uma saliência na tampa, usando outra extrusão.

1. Pressione a barra de espaço ou clique em **Exibir** > **Modificar** > **Orientação**.
2. Na caixa de diálogo Orientação, clique duas vezes em ***Frontal**.

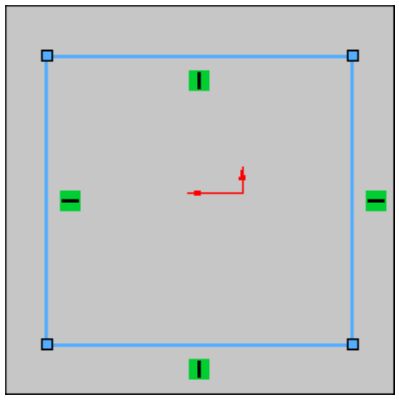
   A tampa é girada de modo que a fronte fique visível.



3. Clique em **Retângulo de canto** (barra de ferramentas Esboço) ou em **Ferramentas** > **Entidades de esboço** > **Retângulo**.
4. Na área de gráficos, selecione a face como mostrado:



5. Esboce um retângulo na face. Não importa o tamanho do retângulo; você poderá dimensioná-lo mais tarde.



Dimensionamento do esboço

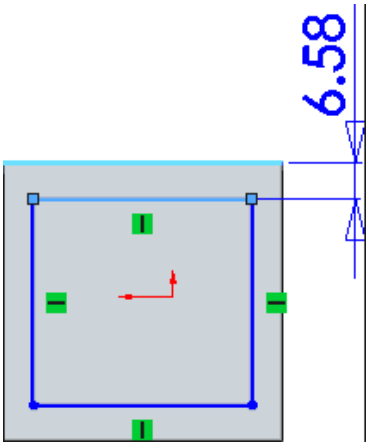
É necessário dimensionar o retângulo para que ele tenha as medidas apropriadas.

1. Clique em **Dimensão inteligente** (barra de ferramentas Dimensões/relações) ou **Ferramentas** > **Dimensões** > **Inteligentes**.

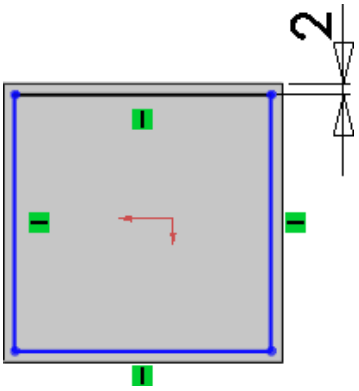
   O ponteiro muda para .

2. Na área de gráficos:
   a) Selecione a linha horizontal superior no retângulo.
   b) Selecione a aresta superior da extrusão.

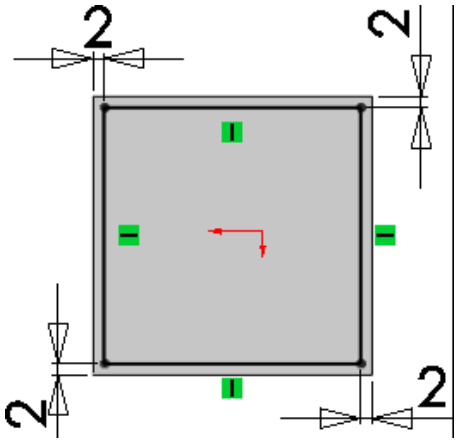
   Uma dimensão aparece.



3. Arraste a dimensão para cima e clique para posicioná-la.
4. Na caixa de diálogo Modificar, digite 2 e clique em ✓.



5. Repita as etapas de 2 a 4 para o resto do esboço:



6. No canto superior direito da janela, no Canto de confirmação, clique no ícone de esboço .

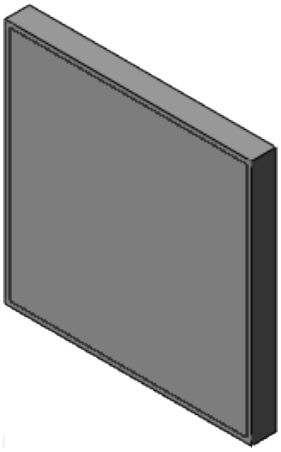
   O modo de esboço é desativado.

Extrudar o esboço

Após dimensionar o esboço 2D, você pode extrudá-lo para criar um a saliência na tampa.

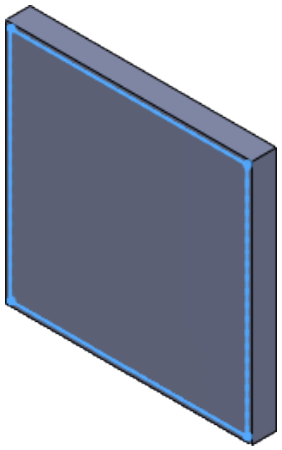
1. Pressione a barra de espaço ou clique em **Exibir** > **Modificar** > **Orientação**.
2. Na caixa de diálogo Orientação, clique duas vezes em ***Isométrica**.

   A tampa é girada.

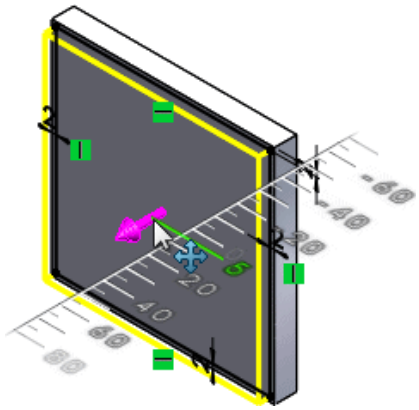


3. Clique em **Ressalto/base extrudado**  (barra de ferramentas Recursos) ou **Inserir** > **Ressalto/base** > **Extrudar**.

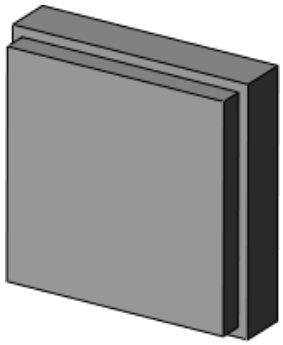
4. Na área de gráficos, selecione o esboço clicando em qualquer linha no quadrado.



5. Na área de gráficos, clique na alça (seta) e arraste-a até atingir 5 na escala; em seguida, clique em ✔ no PropertyManager.



O esboço 2D se transforma em 3D.



A tampa está completa.

Salvar a peça

1. Clique em **Salvar** (barra de ferramentas Padrão) ou em **Arquivo** > **Salvar**.

2. Na caixa de diálogo Salvar como:
   a) Navegue até o local onde o documento deve ser salvo.
   b) Em **Nome do arquivo**, digite `lid` (tampa).
   c) Clique em **Salvar**.

   A peça é salva como `lid.sldprt`.

3. Mantenha a peça aberta.

Unindo a caixa e a tampa

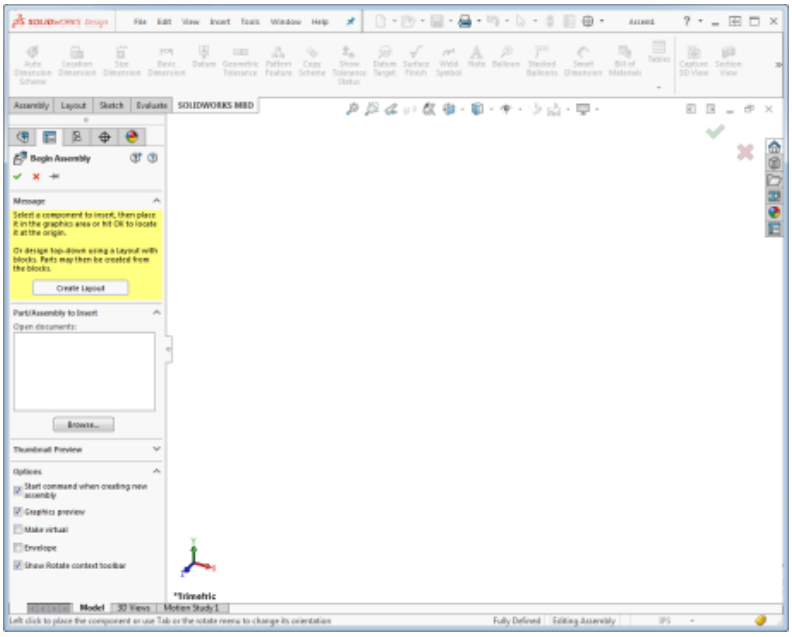
Um montagem é uma coleção de documentos de peças. Os documentos de peças se tornam componentes da montagem, neste caso, a caixa e a tampa.

Abrir uma nova montagem

Neste procedimento, você abrirá um novo documento de montagem, no qual inserirá os modelos da caixa e da tampa.

1. Clique em **Novo** (barra de ferramentas Padrão) ou **Arquivo** > **Novo**.
2. Na caixa de diálogo Novo documento SOLIDWORKS, selecione **Montagem** e clique em **OK**.

   Um novo documento de montagem é aberto e o PropertyManager de Iniciar montagem é exibido.



Inserir peças na montagem

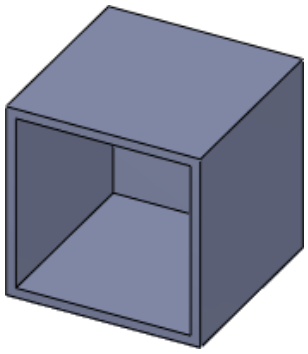
Um montagem é uma coleção de peças. Neste procedimento, você inserirá a caixa e a tampa na montagem, da qual se tornarão componentes.

1. No PropertyManager de Iniciar montagem, em **Peça/montagem a inserir**, selecione **caixa**.

   A peça aparece na área de gráficos e o ponteiro muda para .

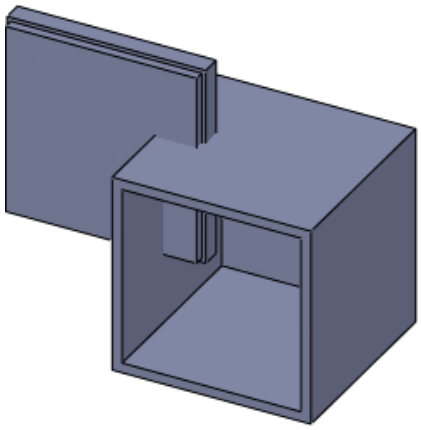
2. Na na área de gráficos, clique para inserir a peça na montagem.

   A peça se move para o centro da área de gráficos.



3. Clique em **Inserir componentes** (barra de ferramentas Montagem) ou em **Inserir** > **Componente** > **Peça/montagem existente**.
4. No PropertyManager de Inserir componente, em **Peça/montagem a inserir**, selecione **tampa**.
5. Na área de gráficos, clique para inserir a peça na montagem.

   A peça aparece na área de gráficos. Não tem problema se a peça se sobrepuser a outro elemento.



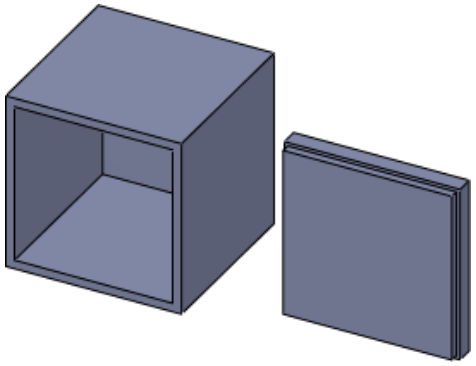
Mover um componente

Ao inserir componentes em uma montagem, pode ser conveniente movê-los para que não se sobreponham. Movendo os componentes, é mais fácil selecioná-los para posicioná-los.

1. Clique em **Mover componente** (barra de ferramentas Montagem) ou **Ferramentas** > **Componente** > **Mover**.

   O PropertyManager do Mover componente é aberto e o cursor muda para .

2. Arraste o componente da tampa para a direita da caixa. Se você tentar arrastar o componente da caixa, será avisado de que o componente é fixo e não pode ser movido. Por padrão, a primeira peça em uma montagem permanece fixa no lugar.



3. Clique em .

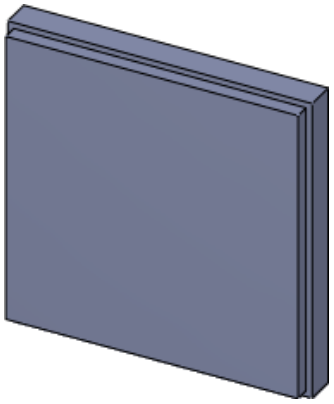
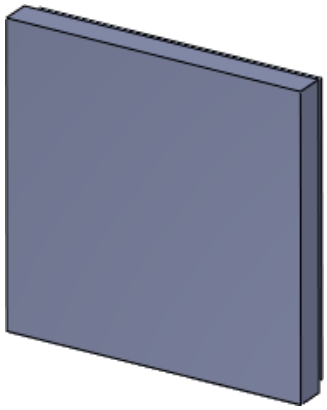
Girar um componente

Para alinhar os componentes antes de posicioná-los, você pode girá-los para que permaneçam na orientação correta. Alinhando os componentes, é mais fácil selecionar faces durante o processo de posicionamento.

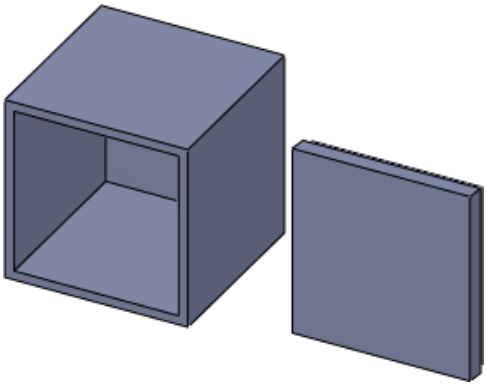
1. Clique na lista suspensa **Mover componente** (barra de ferramentas Montagem) e clique em **Girar componente** ou clique em **Ferramentas** > **Componente** > **Girar**.

   O PropertyManager do Girar componente é aberto e o cursor muda para .

2. Clique na tampa e gire-a aproximadamente como mostrado. A tampa deve estar na parte de trás.

	
Antes de girar	Depois de girar

3. Clique em ✔.
   A montagem aparece da seguinte maneira:



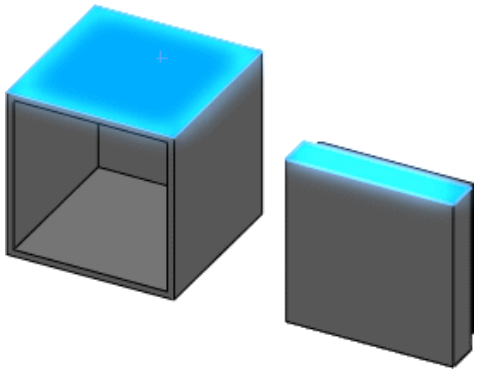
Posicionar os componentes

Os posicionamentos criam relações geométricas entre componentes. À medida que adicionar posicionamento, você estará definido o movimento permitido dos componentes.

1. Clique em **Posicionar** (barra de ferramentas Montagem) ou **Inserir** > **Posicionamento**.

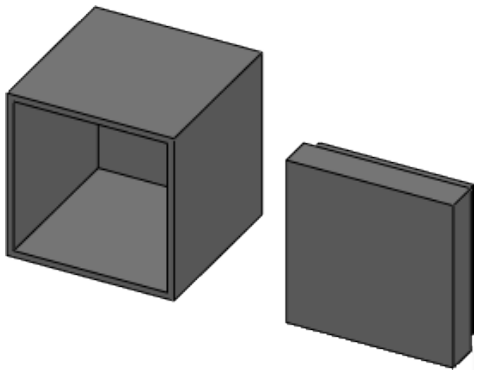
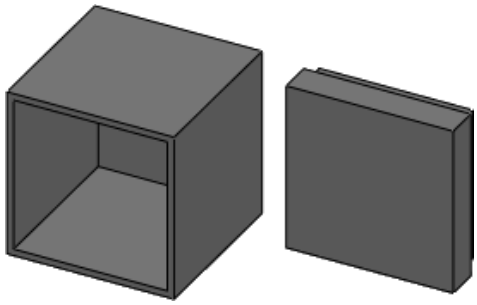
   O PropertyManager de Posicionamento aparece.

2. Selecione as faces realçadas em cada componente. Clique em **Aumentar/diminuir zoom** (barra de ferramentas Exibição transparente) ou **Exibir** > **Modificar** > **Aumentar/diminuir zoom** para ajudar a selecionar as faces se necessário.



Quando você seleciona a segunda face:

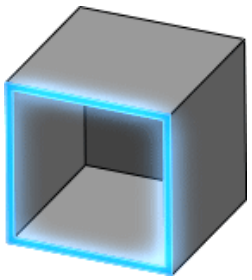
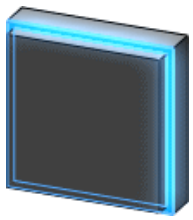
- O posicionamento mais lógico é aplicado às faces. Neste caso, o software torna as faces coincidentes.
- No PropertyManager, em **Posicionamentos padrão**, a opção **Coincidentes** está selecionada.
- A barra de ferramentas suspensa Posicionamento é exibida com **Coincidente** selecionado.

	
Antes de inserir o posicionamento	Depois de inserir o posicionamento

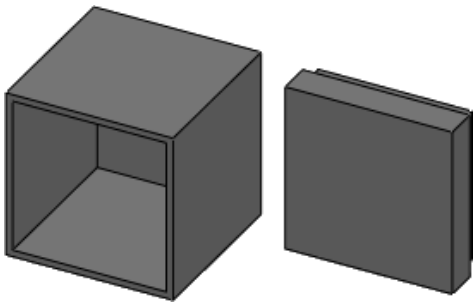
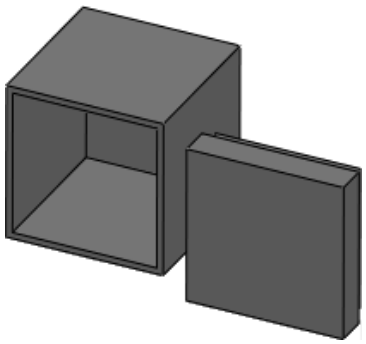
3. Clique em .

O posicionamento é aplicado, mas o PropertyManager permanece aberto para que você possa adicionar mais posicionamentos.

4. Selecione as faces realçadas em cada componente. Use **Girar vista** clicando em **Exibir** > **Modificar** > **Girar** para ajudá-lo a selecionar a face traseira da saliência em `lid.sldprt`:

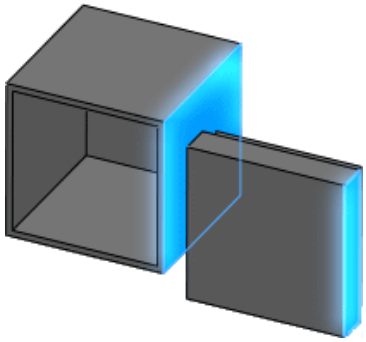
	
Face frontal de `caixa.sldprt`	Face traseira da tampa em `lid.sldprt`

Um posicionamento coincidente é aplicado às faces.

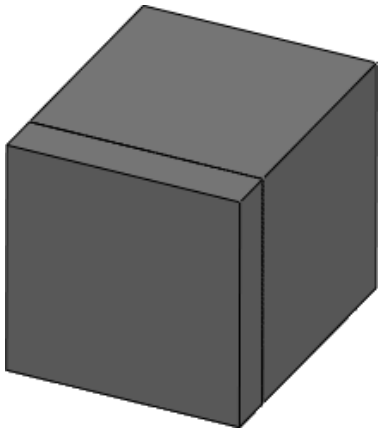
	
Antes de inserir o posicionamento	Depois de inserir o posicionamento

5. Clique em .

6. Selecione as faces realçadas em cada componente:



Um posicionamento coincidente é aplicado às faces, e a tampa é ajustada à caixa.



7. Clique duas vezes em ✔.

Salvar a montagem

1. Clique em **Salvar** (barra de ferramentas Padrão) ou em **Arquivo** > **Salvar**.
2. Na caixa de diálogo:
   a) Navegue até o local onde o documento deve ser salvo.
   b) Para **Nome do arquivo**, digite `caixa_com_tampa`.
   c) Clique em **Salvar**.

   A montagem é salva como `caixa_com_tampa.sldasm`.
3. Mantenha a montagem aberta.

Criar um desenho

É possível criar desenhos 2D das peças sólidas e montagens 3D projetadas. Peças, montagens e desenhos são documentos vinculados; qualquer alteração realizada na peça ou na montagem altera o documento do desenho.

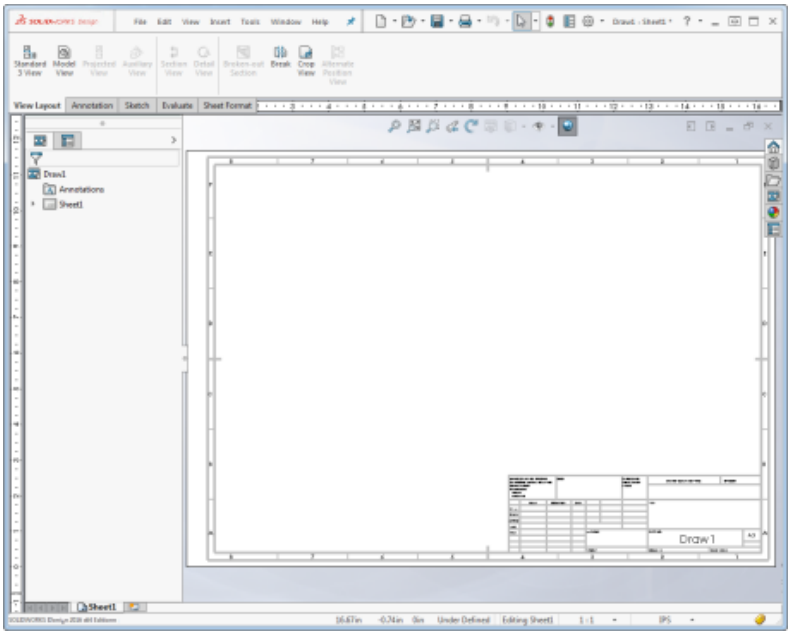
Abrir um novo desenho

1. Clique em **Novo** (barra de ferramentas Padrão) ou **Arquivo** > **Novo**.
2. Na caixa de diálogo Novo documento SOLIDWORKS, selecione **Desenho** e clique em **OK**.

   A caixa de diálogo Formato/tamanho da folha é exibida para que você defina os parâmetros da folha de desenho.

3. Na lista, selecione **A3 (ISO)** e clique em **OK**.

   Um novo documento de desenho é aberto.



4. Se o PropertyManager do Vista do modelo aparecer, clique em para fechá-lo.

Definir o padrão de desenhos e as unidades

Antes de começar o desenho, defina o padrão de desenho e a unidade de medida para o documento.

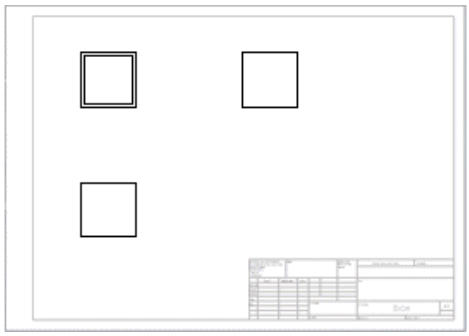
1. Clique em **Opções** (barra de ferramentas Padrão) ou em **Ferramentas** > **Opções**.
2. Na caixa de diálogo, selecione a guia Propriedades do documento.
3. Na caixa de diálogo Propriedades do documento - Padrão de desenho, em **Padrão geral de desenho**, selecione **ISO**.
4. No painel esquerdo, clique em **Unidades**.
5. Na caixa de diálogo Propriedades do documento - Unidades, em **Sistema de unidades**, selecione **MMGS** para definir a unidade de medida como milímetro, grama, segundo.
6. Clique em **OK**.

Inserir 3 vistas padrão

A ferramenta **3 vistas padrão** cria três vistas ortográficas relacionadas de uma peça ou montagem.

1. Clique em **3 vistas padrão** (barra de ferramentas Desenho) ou **Inserir** > **Vista de desenho** > **3 vistas padrão**.
2. No PropertyManager de 3 vistas padrão, em **Peça/montagem a inserir**, selecione **caixa**.
3. Clique em .

   As 3 vistas padrão de `box.sldprt` aparecem no desenho. As vistas usam as orientações frontal, superior e esquerda.



Inserir uma vista de modelo isométrica

Ao inserir uma vista de modelo, você pode escolher a orientação na qual deseja exibir a vista. Neste procedimento, você inserirá uma vista de modelo isométrica da montagem.

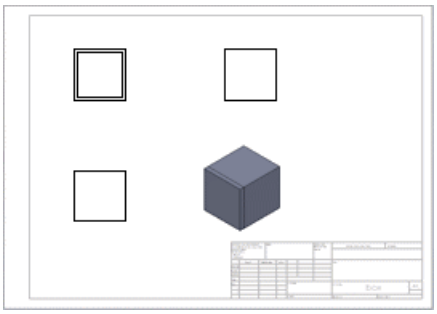
1. Clique em **Vista de modelo** (barra de ferramentas Desenho) ou **Inserir** > **Vista de desenho** > **Modelo**.
2. No PropertyManager de Vista do modelo, em **Peça/montagem a inserir**, selecione **box_with_lid**.
3. Clique em .

   A vista do desenho é anexada ao ponteiro, mas ainda não foi inserida.
4. No PropertyManager:

   a) Em **Orientação**, clique em ***Isométrica** .

   b) Em **Estilo de exibição**, clique em **Sombreado com arestas** .

5. Na área de gráficos, clique no canto inferior direito da folha para inserir a vista do desenho.



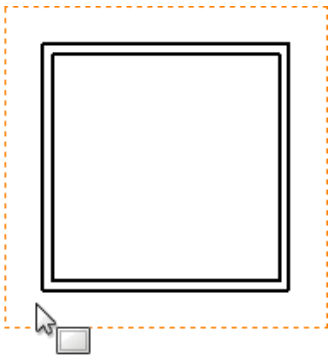
6. Clique em ✔.

Dimensionamento do desenho

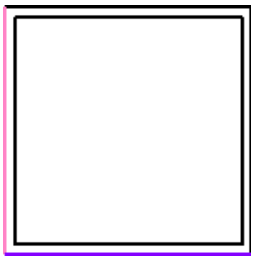
Neste procedimento, use autodimensionamento para adicionar dimensões a uma vista do desenho.

1. Clique em **Dimensão inteligente** (barra de ferramentas Dimensões/relações) ou **Ferramentas** > **Dimensões** > **Inteligentes**.
2. No PropertyManager de Dimensão:
   a) Selecione a guia Autodimensionamento.
   b) Em **Entidades a dimensionar**, clique em **Entidades selecionadas**.
   c) Em **Dimensões horizontais**, selecione **Acima da vista**.
   d) Em **Dimensões verticais**, selecione **Esquerda da vista**.

3. Na área de gráficos, na vista frontal, clique no espaço entre a borda da vista do desenho (linha pontilhada) e a vista do desenho, como mostrado:

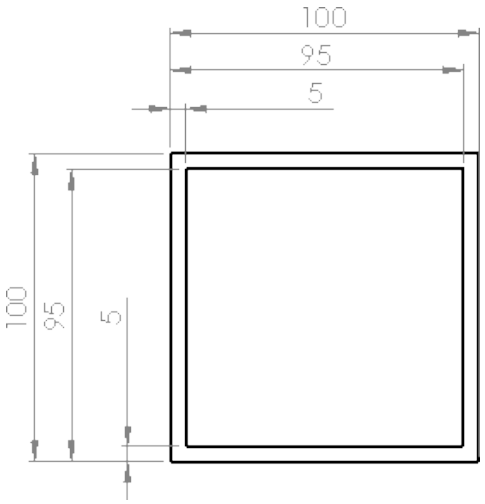


Na vista do desenho, a aresta vertical mais à esquerda torna-se rosa e a aresta inferior, púrpura. Essas cores correspondem às cores no PropertyManager, em **Dimensões horizontais** e **Dimensões verticais**:

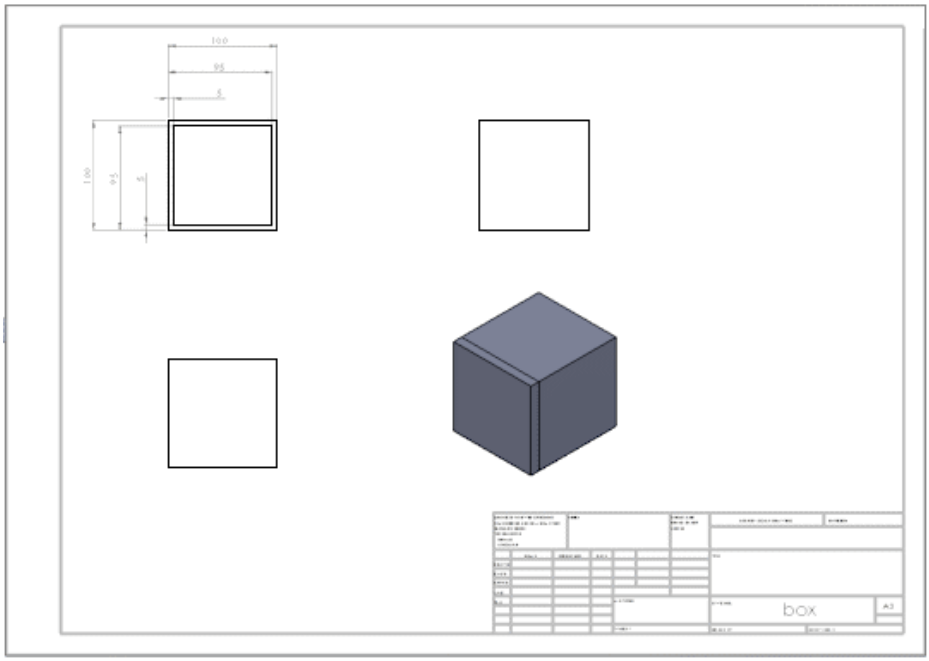


4. No PropertyManager, clique em ✔.

   A vista do desenho é dimensionada. Arraste uma dimensão para movê-la.



   O desenho aparece como:



8

Exercícios

Este capítulo contém os seguintes tópicos:

- **Lata com tampa**
- **Parafuso, porca e arruela**

Os seguintes exercícios ajudarão você a praticar os diferentes conceitos do SOLIDWORKS e a se familiarizar com o software.

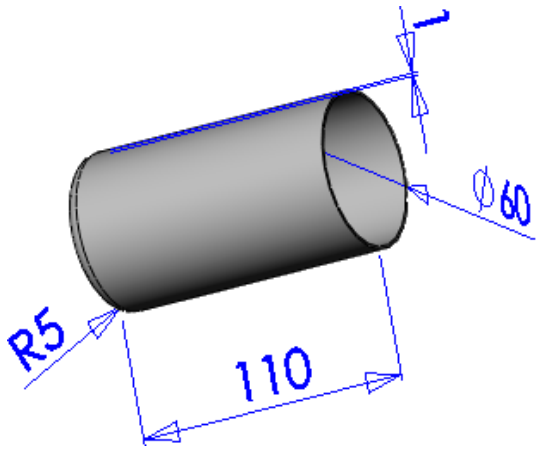
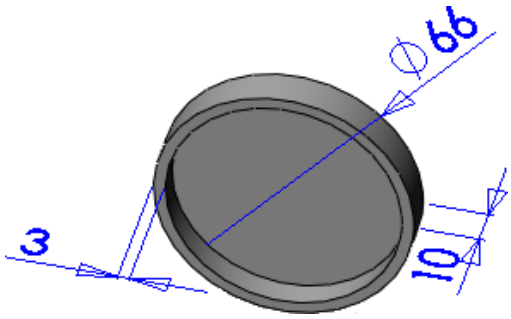
Para estes exercícios, não há procedimentos passo a passo. No entanto, você pode acessar as peças, montagens e desenhos acabados em *diretório_instalação*\samples\introsw.

Lata com tampa

Este exercício ajuda a usar ferramentas e conceitos básicos criando uma lata, uma tampa e o desenho.

Crie as peças, a montagem e o desenho usando as informações dadas.

Peças

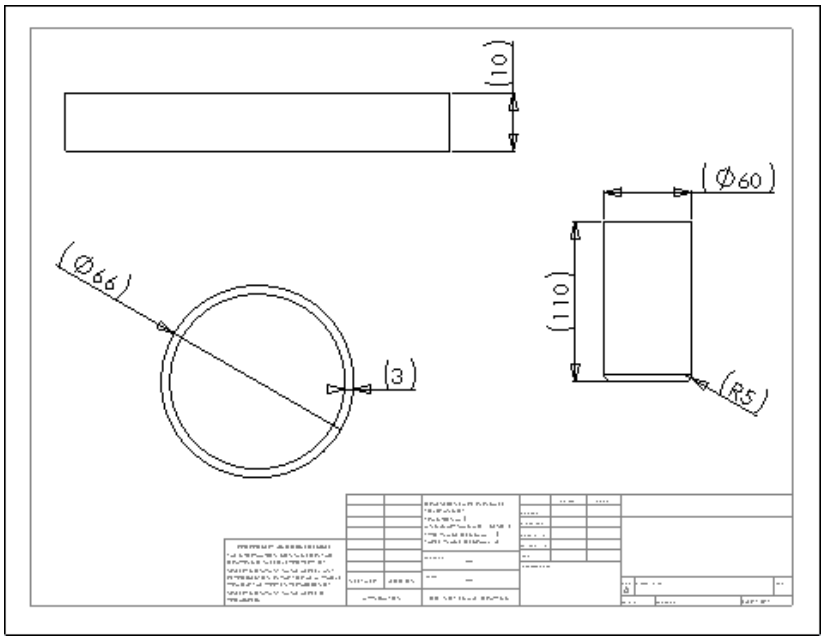
	
Can **R5** é o raio do filete.	Tampa

Montagem



Desenho

- Duas vistas de modelo da tampa
- Uma vista de modelo do cilindro

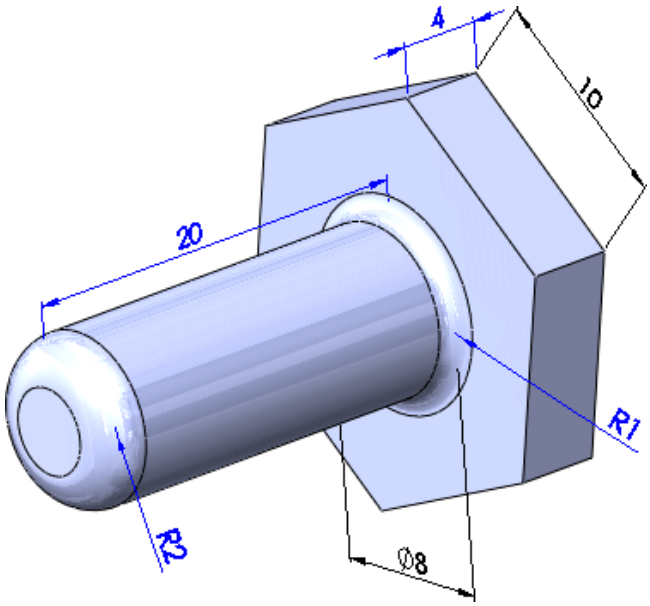


Parafuso, porca e arruela

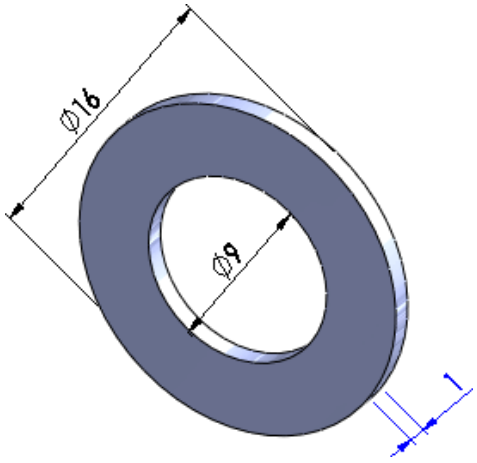
Este exercício ajuda a usar ferramentas e conceitos básicos criando um parafuso, uma porca, uma arruela e o desenho.

Crie as peças, a montagem e o desenho usando as informações dadas.

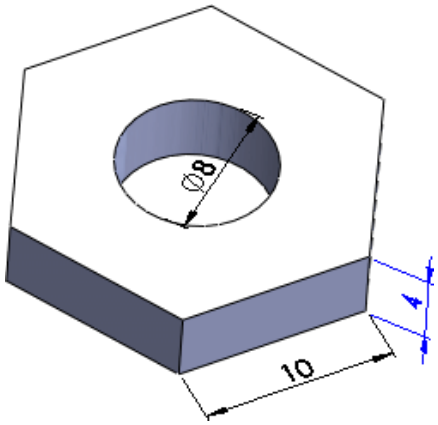
Peças



Parafuso

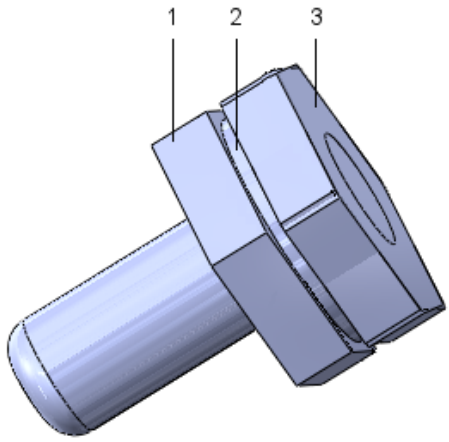


Arruela



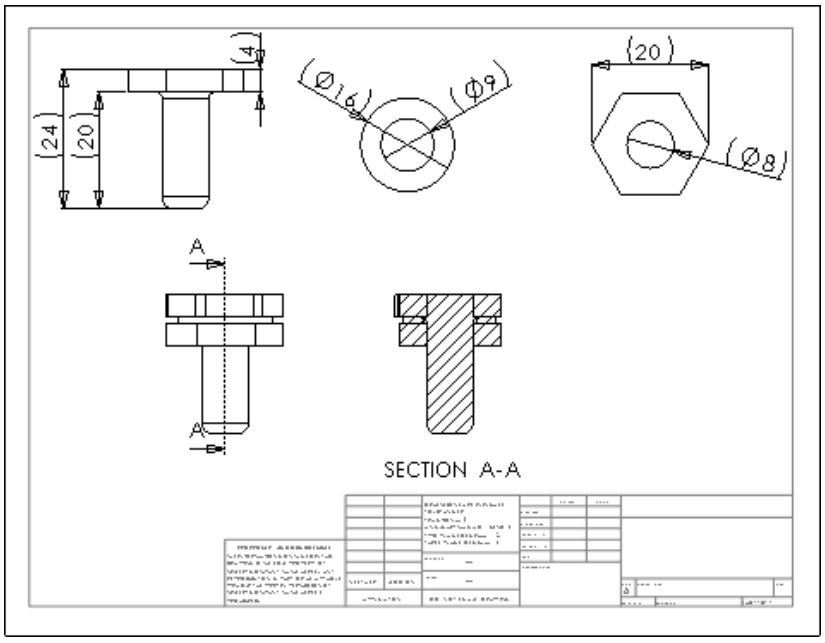
Porca

Montagem



1	Porca
2	Arruela
3	Parafuso

Desenho





3DEXPERIENCE®

Dassault Systèmes is a catalyst for human progress. Since 1981, the company has pioneered virtual worlds to improve real life for consumers, patients and citizens.

With Dassault Systèmes' **3DEXPERIENCE** platform, 370,000 customers of all sizes, in all industries, can collaborate, imagine and create sustainable innovations that drive meaningful impact.

For more information, visit: **www.3ds.com**

Europe/Middle East/Africa
Dassault Systèmes
10, rue Marcel Dassault
CS 40501
78946 Vélizy-Villacoublay Cedex
France

Asia-Pacific
Dassault Systèmes
17F, Foxconn Building,
No. 1366, Lujiazui Ring Road
Pilot Free Trade Zone, Shanghai 200120
China

Americas
Dassault Systèmes
175 Wyman Street
Waltham, Massachusetts
02451-1223
USA

Virtual Worlds for Real Life

DASSAULT SYSTEMES

©2026 Dassault Systèmes. All rights reserved **3DEXPERIENCE**, the Compass icon, the 3DS logo, CATIA, BIOVIA, GEOVIA, SOLIDWORKS, 3DVIA, ENOVIA, NETVIBES, MEDIDATA, CENTRIC PLM, 3DEXCITE, SIMULIA, DELMIA, and IFWE are commercial trademarks or registered trademarks of Dassault Systèmes, a French "société européenne" (Versailles Commercial Register # B 322 306 440), or its subsidiaries in the United States and/or other countries. All other trademarks are owned by their respective owners. Use of any Dassault Systèmes or its subsidiaries' trademarks is subject to their express written approval.