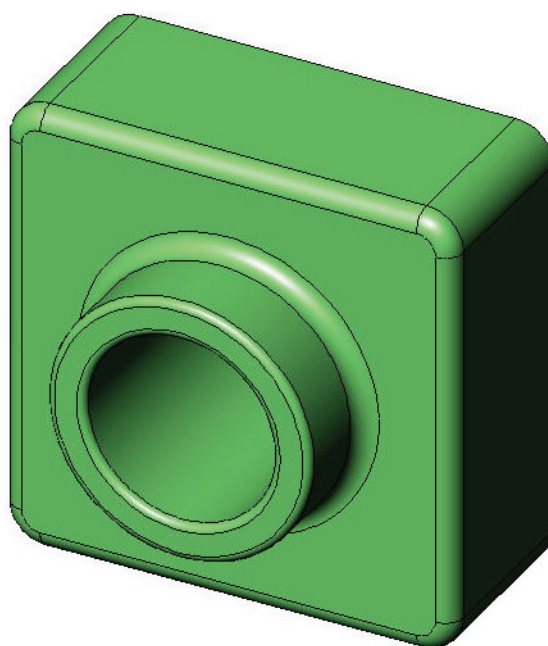




Manual do Instrutor de Ensino do Software SolidWorks®



© 1995-2010, Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, uma empresa da Dassault Systèmes S.A. 300 Baker Avenue, Concord, Mass. 01742 EUA.

Todos os direitos reservados.

As informações e o software discutidos neste documento estão sujeitos a modificações sem aviso e não constituem compromissos da Dassault Systèmes SolidWorks Corporation (DS SolidWorks).

Nenhum material pode ser reproduzido ou transmitido sob qualquer forma ou por qualquer meio, eletrônico ou mecânico, para qualquer finalidade, sem a expressa permissão por escrito da DS SolidWorks.

O software abordado neste documento é fornecido sob licença e poderá ser utilizado ou copiado apenas de acordo com os termos desta licença. Todas as garantias fornecidas pela DS SolidWorks referentes a software e documentação estão estabelecidas no Contrato de Licença e Serviço de Assinatura da SolidWorks Corporation, e nada que estiver declarado ou implícito neste documento ou seu conteúdo deve ser considerado ou julgado como modificações ou alterações dessas garantias.

Comunicados de patentes para os produtos SolidWorks Standard, Premium e Professional

Patentes nos EUA 5.815.154; 6.219.049; 6.219.055; 6.603.486; 6.611.725; 6.844.877; 6.898.560; 6.906.712; 7.079.990; 7.184.044; 7.477.262; 7.502.027; 7.558.705; 7.571.079; 7.643.027 e patentes no exterior (p.ex., EP 1.116.190 e JP 3.517.643).

Patentes pendentes nos EUA e no exterior.

Marcas comerciais e outros comunicados para todos os produtos da SolidWorks.

SolidWorks, 3D PartStream.NET, 3D ContentCentral, PDMWorks, eDrawings e o logotipo eDrawings são marcas registradas, e FeatureManager é uma marca registrada de co-propriedade da DS SolidWorks.

SolidWorks Enterprise PDM, SolidWorks Simulation, SolidWorks Flow Simulation e SolidWorks 2010 são nomes de produtos da DS SolidWorks.

CircuitWorks, Feature Palette, FloXpress, PhotoWorks, TolAnalyst e XchangeWorks são marcas comerciais da DS SolidWorks.

FeatureWorks é uma marca registrada da Geometric Ltd.

Outras marcas ou nomes de produtos são marcas comerciais ou registradas de seus respectivos proprietários.

SOFTWARE COMERCIAL PARA COMPUTADORES SOFTWARE - EXCLUSIVO

Direitos restritos do Governo dos Estados Unidos. O uso, duplicação ou divulgação pelo governo estão sujeitos às restrições estabelecidas em FAR 52.227-19 (Commercial Computer Software - Restricted Rights), DFARS 227.7202 (Commercial Computer Software and Commercial Computer Software Documentation) e no acordo de licença, conforme aplicável.

Contratante/Fabricante:

Dassault Systèmes SolidWorks Corporation, 300 Baker Avenue, Concord, Massachusetts 01742 EUA

Comunicados de direitos autorais para os produtos SolidWorks Standard, Premium e Professional

Partes deste software © 1990-2010 Siemens Product Lifecycle Management Software III (GB) Ltd.

Partes deste software © 1998-2010 Geometric Ltd.

Partes deste software © 1986-2010 mental images GmbH & Co. KG.

Partes deste software © 1996-2010 Microsoft Corporation. Todos os direitos reservados.

Partes deste software © 2000-2010 Tech Soft 3D.

Partes deste software © 1998-2010 3Dconnexion.

Este software é baseado em parte no trabalho do Independent JPEG Group. Todos os direitos reservados.

Partes deste software incorporam o PhysX™ da NVIDIA 2006-2010.

Partes deste software são protegidas por copyright e são propriedade da UGS Corp. © 2010.

Partes deste software © 2001-2010 Luxology, Inc. Todos os direitos reservados. Patentes pendentes.

Partes deste software © 2007-2010 DriveWorks Ltd.

Copyright 1984-2010 Adobe Systems Inc. e seus licenciados. Todos os direitos reservados. Protegidos pelas patentes nos EUA 5.929.866; 5.943.063; 6.289.364; 6.563.502; 6.639.593; 6.754.382; patentes pendentes.

Adobe, o logotipo Adobe, Acrobat, o logotipo Adobe PDF, Distiller e Reader são marcas registradas ou marcas comerciais da Adobe Systems Inc. nos EUA e em outros países.

Para obter mais informações a respeito de direitos autorais, consulte na Ajuda > Sobre o SolidWorks.

Outras partes do SolidWorks 2010 são concedidas por licenciados da DS SolidWorks.

Comunicados de direitos autorais para o SolidWorks Simulation

Partes deste software © 2008 Solversoft Corporation.

PCGLSS © 1992-2007 Computational Applications and System Integration, Inc. Todos os direitos reservados.

Partes deste produto são distribuídas sob licença da DC Micro Development, Copyright © 1994-2005 DC Micro Development, Inc. Todos os direitos reservados.

Sumário

Introdução	v
Lição 1: Utilização da interface	1
Lição 2: Funcionalidades básicas	17
Lição 3: Iniciação rápida em 40 minutos	47
Lição 4: Informações básicas sobre montagem	67
Lição 5: Informações básicas sobre o SolidWorks Toolbox	99
Lição 6: Informações básicas sobre desenho	121
Lição 7: Conceitos básicos do SolidWorks eDrawings	147
Lição 8: Tabelas de Projeto	169
Lição 9: Recursos de revolução e varredura	195
Lição 10: Recursos de loft	219
Lição 11: Visualização	239
Lição 12: SolidWorks SimulationXpress	261
Glossário	279
Apêndice A: Programa de Certificação de Associado SolidWorks	285

Introdução

Ao professor

O *Manual do Instrutor de Ensino do Software SolidWorks®* e os materiais de apoio associados foram desenvolvidos para ajudá-lo a ensinar o SolidWorks em ambiente acadêmico. Este manual oferece uma abordagem baseada em competência para o ensino de conceitos e técnicas de projeto 3D.

Cada lição do *Manual do Instrutor de Ensino do Software SolidWorks* possui páginas correspondentes no *Guia do Aluno de Aprendizado do Software SolidWorks* (disponível em PDF na guia **Biblioteca de projetos** no Painel de tarefas. Expanda **Conteúdo do SolidWorks, Currículo do Educador da SolidWorks, Currículo, Guia do Aluno do SolidWorks**). O *Manual do Instrutor de Ensino do Software SolidWorks* possui anotações com pontos para discussão, sugestões para demonstrações em classe e explicações relacionadas aos exercícios e projetos. Este manual também inclui as respostas das avaliações, das folhas de trabalho e dos testes.

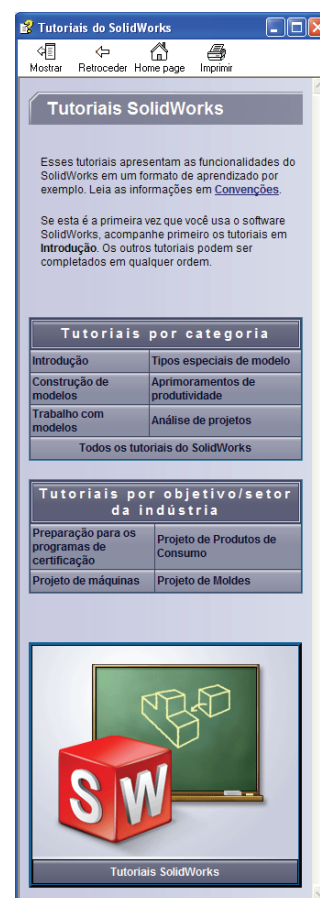
Tutoriais SolidWorks

O *Manual do Instrutor de Ensino do Software SolidWorks* funciona como recurso adicional e suplemento dos Tutoriais SolidWorks. Muitos dos exercícios existentes no *Guia do Aluno de Aprendizado do Software SolidWorks* utilizam material dos Tutoriais SolidWorks.

Acessar os Tutoriais SolidWorks

Para iniciar os Tutoriais SolidWorks, clique em **Ajuda, Tutoriais SolidWorks**. A janela do SolidWorks é redimensionada e uma segunda janela aparece ao lado com uma lista de tutoriais disponíveis. Há mais de 40 lições no Tutoriais SolidWorks. Quando você passa o ponteiro sobre os links, uma ilustração do tutorial aparece na parte inferior da janela. Clique no link desejado para iniciar o tutorial.

DICA: Ao usar o SolidWorks Simulation para executar análise estática de engenharia, clique em **Ajuda, Simulation, Tutorial On-line do Simulation** para acessar mais de 20 lições e 35 problemas de verificação. Clique em **Ferramentas, Suplementos** para ativar o SolidWorks Simulation.



Convenções

Defina sua resolução de tela como 1280 x 1024 para visualizar melhor os tutoriais.

Os tutoriais apresentam os seguintes ícones:

 Passa para a próxima tela do tutorial.

 Representa uma nota ou uma dica. Não é um link; a informação é apresentada abaixo do ícone. As notas e dicas oferecem sugestões úteis e etapas que poupam tempo.

 Você pode clicar na maioria dos botões da barra de ferramentas que aparece nas lições para fazer piscar o botão correspondente no SolidWorks.

 **Abrir arquivo** ou **Definir esta opção** automaticamente abre o arquivo ou define a opção.

 **Mais detalhes sobre...** oferece um link para mais informações sobre o tópico. Embora não sejam necessárias para concluir o tutorial, essas informações oferecem mais detalhes sobre o assunto.

 **Por que eu...?** oferece um link para mais informações sobre um procedimento e os motivos para a utilização do método indicado. Essas informações não são necessárias para concluir o tutorial.

 **Mostre...** apresenta um vídeo que demonstra a ação.

Imprimir os Tutoriais SolidWorks

Se desejar, você pode imprimir os Tutoriais SolidWorks seguindo este procedimento:

- 1 Na barra de navegação do tutorial, clique em **Exibir**.
A tabela de conteúdo dos Tutoriais SolidWorks aparece.
- 2 Clique com o botão direito do mouse no livro que representa a lição que deseja imprimir e selecione **Imprimir...** no menu de atalhos.
A caixa de diálogo **Imprimir tópicos** é exibida.
- 3 Selecione **Imprimir o cabeçalho selecionado e todos os subtópicos** e clique em **OK**.
- 4 Repita esse processo para cada lição que desejar imprimir.

Link Recursos do educador

O link **Currículos dos instrutores** na guia **Recursos do SolidWorks**  no Painel de tarefas inclui uma quantidade considerável de materiais de apoio para auxiliá-lo na apresentação do curso. O acesso a essa página exige uma conta com login no Portal do cliente do SolidWorks. Você pode usar o curso como ele está organizado ou selecionar as partes que atendem às necessidades de sua turma. Esses materiais de apoio proporcionam flexibilidade de escopo, profundidade e apresentação.

Antes de iniciar

Se ainda não o fez, antes de iniciar este projeto, copie no seu computador os arquivos que acompanham as lições.

- 1 Inicialize o SolidWorks.

Usando o menu **Iniciar**, inicialize o aplicativo SolidWorks.

- 2 Conteúdo do SolidWorks.

Clique em **Recursos do SolidWorks**  para abrir o respectivo painel de tarefas.

Clique no link **Currículos dos instrutores** para acessar a página da web do Portal do Cliente SolidWorks.

Clique em **Recursos do educador**, em **Download**.

O acesso a essa página exige uma conta com login no Portal do cliente do SolidWorks.

Lá, você vai encontrar um arquivo zip com os arquivos de assistência ao professor: **Arquivos SolidWorks do professor**.

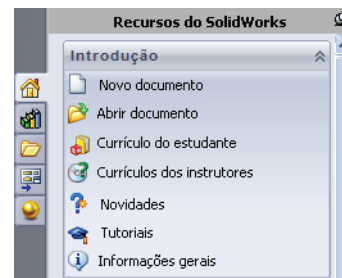
- 3 Faça o download do arquivo zip.

- 4 Abra o arquivo zip.

Procure a pasta onde salvou o arquivo zip na etapa **3** e clique duas vezes no arquivo zip.

- 5 Clique em **Extrair**.

Procure o local onde deseja salvar os arquivos. O sistema vai criar automaticamente pastas para os arquivos de exemplo no local que você especificar. Você pode querer salvá-los, por exemplo, em My documents.



DICA: Lembre-se do local desses arquivos.

Utilização deste curso

Este curso não consiste apenas neste livro. O *Manual do Instrutor de Ensino do Software SolidWorks* é o ponto focal do curso do SolidWorks — o seu roteiro. Os materiais de apoio existentes no link Recursos do educador e nos Tutoriais SolidWorks oferecem muita flexibilidade em relação a como você vai apresentar o curso.

Aprender a projetar em 3D é um processo interativo. Os alunos aprendem melhor quando podem explorar aplicações práticas dos conceitos aprendidos. Este curso possui muitas atividades e exercícios que permitem aos alunos colocar os conceitos de projeto em prática. Usando os arquivos fornecidos, eles podem fazer isso rapidamente.

Os planos de aula deste curso são projetados de forma a equilibrar a teoria com a prática. Também existem avaliações e testes que oferecem medidas adicionais do progresso dos alunos.

Antes de apresentar a teoria

- ❑ Verifique se o software SolidWorks está carregado e em execução nos computadores da sala de aula/laboratório de acordo com sua licença da SolidWorks.
- ❑ Faça download e descompacte os arquivos do link Recursos do educador.
- ❑ Imprima cópias do *Guia do Aluno de Aprendizado do Software SolidWorks* para cada aluno.
- ❑ Faça você mesmo cada um dos exercícios de laboratório. Isso não é apenas para verificar se você entende como eles funcionam, mas também para explorar. Frequentemente, existem maneiras diferentes de se realizar uma tarefa.

Planos de aula

Cada plano de aula contém os seguintes componentes:

- ❑ Objetivos da lição — Objetivos claros da lição.
- ❑ Antes de iniciar a lição — Pré-requisitos, se houver, para a lição atual.
- ❑ Recursos para esta lição — Tutoriais que correspondem à lição.
- ❑ Revisão da lição anterior — Os alunos revisam o material e os modelos descritos na lição anterior com perguntas e exemplos. Faça essas perguntas aos alunos para reforçar os conceitos.
- ❑ Visão geral da lição — Descreve os principais conceitos explorados em cada lição.
- ❑ Competências — Lista as competências desenvolvidas pelos alunos durante o aprendizado do material apresentado na lição.
- ❑ Discussão em aula — Tópicos de discussão para explicar alguns conceitos da lição.
- ❑ Exercícios de aprendizado ativo — Os alunos criam modelos. Alguns desses exercícios fazem parte do *Guia do Aluno de Aprendizado do Software SolidWorks*. A maioria é retirada dos Tutoriais SolidWorks.
- ❑ Avaliações de 5 minutos — Essas avaliações revisam os conceitos desenvolvidos na visão geral da lição e nos exercícios de aprendizado ativo. As perguntas são apresentadas no *Livro de exercícios do aluno* e podem ser respondidas em aula ou como dever de casa. Você pode usar as perguntas das avaliações de 5 minutos como exercícios verbais ou escritos. O *Livro de exercícios do aluno* possui espaços para as respostas. As perguntas servem como pontos de verificação para os alunos antes de eles passarem para os exercícios e projetos adicionais.
- ❑ Exercícios e projetos adicionais — Podem ser encontrados exercícios e projetos adicionais no final de cada lição. Esses exercícios e projetos foram desenvolvidos a partir de sugestões apresentadas por alunos e professores.

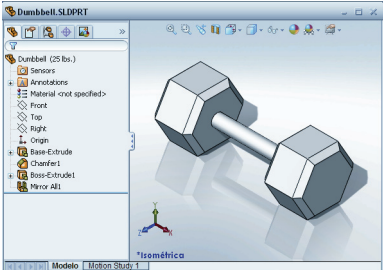
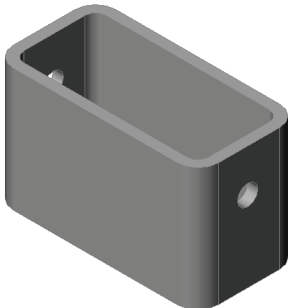
Nota: A matemática também é explorada através de uma série de problemas aplicados. Por exemplo: os alunos projetam uma caneca de café e determinam o volume do líquido que ela contém. A resposta faz sentido?

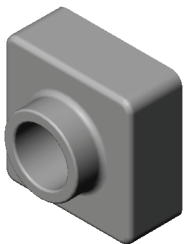
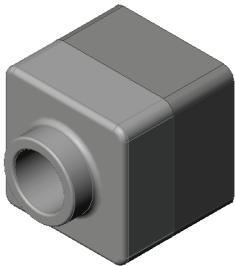
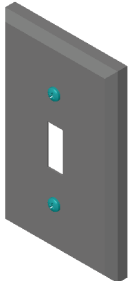
- ❑ Mais para explorar — Como cada aluno tem seu ritmo de aprendizado, algumas lições também possuem exercícios avançados ou relacionados, que você pode passar para todos os alunos ou apenas para aqueles que terminaram o outro material antes dos demais.

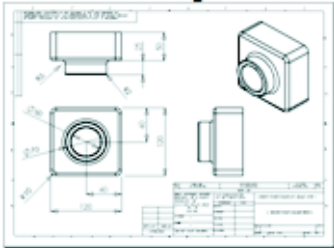
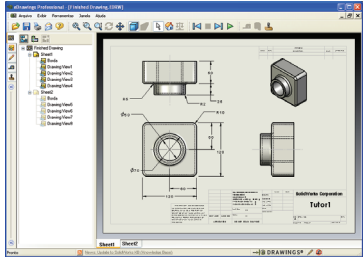
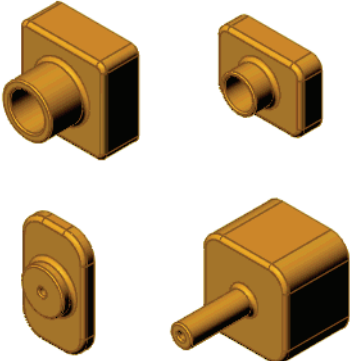
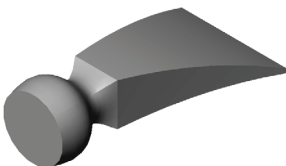
- ❑ Testes da lição — Os testes da lição compreendem questões do tipo preencher os espaços em branco, verdadeiro/falso e respostas curtas. O original e o gabarito do teste da lição só estão disponíveis no *Manual do Instrutor de Ensino do Software SolidWorks*.
- ❑ Resumo da lição — Revisão rápida dos pontos principais da lição.
- ❑ Slides do Microsoft® PowerPoint® — Há slides do Microsoft PowerPoint® preparados para explicar cada lição. Esses slides são fornecidos eletronicamente através do link Recursos do educador. Essas páginas reproduzíveis também podem ser usadas para criar folhetos.

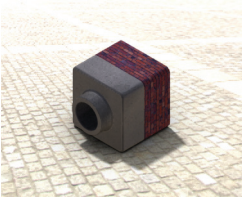
Roteiro

A seguir, uma visão geral do material tratado em cada lição:

Lição	Resultado para os alunos	Avaliações
Lição 1: Utilização da interface 	- Familiarização com o Microsoft Windows - Familiarização com a interface do usuário do SolidWorks	- Avaliação de 5 minutos - Folha de trabalho do vocabulário - Teste da lição
Lição 2: Funcionalidades básicas 	- Entender o que é modelagem 3D e reconhecer um objeto no espaço 3D - Aplicar geometria de esboço 2D, retângulo, círculo e dimensões - Entender os recursos 3D que adicionam e removem geometria, incluindo base extrudada, corte extrudado, filete e casca - Criar a peça Caixa	- Avaliação de 5 minutos - Folha de trabalho do vocabulário - Teste da lição - Exercícios adicionais: Projetar um espelho de interruptor - Materiais opcionais para o espelho de interruptor: Placa de papelão grosso, folha de papelão ou placa de espuma com 120 mm x 80 mm para cada aluno, fita adesiva ou cola, ferramentas para cortar, régua - Materiais opcionais para a caixa: Quatro placas de madeira de 100 mm x 60 mm x 50 mm para cada caixa (Nota: Também podem ser usadas folhas de papelão grosso e fita adesiva).

Lição	Resultado para os alunos	Avaliações
Lição 3: Iniciação rápida em 40 minutos 	• Reforçar o entendimento de recursos 3D que adicionam e removem geometria • Aplicar geometria de esboço 2D, retângulo, círculo e dimensões • Criar a peça Tutor1	• Avaliação de 5 minutos • Folha de trabalho de conversão de unidades • Avaliação do volume do material • Teste da lição • Exercícios adicionais: Modificar a peça Tutor1 • Exercícios adicionais: Peças do estojo e da caixa para guardar CD • Material opcional: placa de papelão grosso ou placa de espuma, fita adesiva, madeira (pedaços fresados ou pré-cortados) de 29 mm x 17 mm x 18 mm para cada caixa para guardar CD
Lição 4: Informações básicas sobre montagem 	• Entender a modelagem de uma montagem 3D combinando a peça Tutor1 com a peça Tutor2 • Aplicar ferramentas de esboço 2D para deslocar e projetar a geometria no plano do esboço • Criar a peça Tutor2 e a montagem Tutor	• Avaliação de 5 minutos • Folha de trabalho do vocabulário • Teste da lição • Revisão da seleção de componentes de fixação • Exercícios adicionais: Projetar as montagens do espelho de interruptor, da caixa para guardar CD e do mecanismo de garra • Material opcional: parafusos para o espelho de interruptor com diâmetro aproximado de 3,5 mm • Uma variedade de componentes de fixação para discutir os parâmetros de projeto e de fabricação de um produto
Lição 5: Informações básicas sobre o SolidWorks Toolbox 	• Entender o SolidWorks Toolbox, uma biblioteca de componentes de peças padrão • Entender como os componentes de biblioteca são utilizados em uma montagem • Modificar as definições de peça do SolidWorks Toolbox e criar novas peças para a biblioteca do Toolbox	• Avaliação de 5 minutos • Folha de trabalho do vocabulário • Teste da lição • Colocar um parafuso de cabeça de panela padrão do Toolbox no espelho de interruptor • Exercícios adicionais: Adicionar componentes de fixação à montagem do bloco de rolamento • Material opcional: Variedade de componentes de fixação. Para o espelho de interruptor, cabeça de panela #6-32

Lição	Resultado para os alunos	Avaliações
Lição 6: Informações básicas sobre desenho 	- Entender os conceitos básicos dos desenhos - Aplicar padrões de desenho a desenhos de peças e montagens - Criar um template de desenho - Criar o desenho Tutor1 para peça e montagem	- Avaliação de 5 minutos - Teste da lição - Exercícios adicionais: Criar um desenho para Tutor2, para a caixa de guardar CD e para o espelho de interruptor
Lição 7: Conceitos básicos do SolidWorks eDrawings 	- Criar eDrawings a partir de arquivos do SolidWorks - Visualizar e manipular eDrawings - Medir e marcar eDrawings - Criar animações do eDrawings para exibir múltiplas vistas	- Avaliação de 5 minutos - Folha de trabalho do vocabulário - Teste da lição - Exercícios adicionais: Criar, explorar e enviar arquivos eDrawings por e-mail
Lição 8: Tabelas de Projeto 	- Compreender configurações - Desenvolver uma tabela de projeto com o Microsoft Excel para criar famílias de peças - Explorar como os valores em uma planilha do Excel alteram automaticamente as dimensões e os recursos de uma peça existente para criar múltiplas peças de diferentes tamanhos	- Avaliação de 5 minutos - Teste da lição - Exercícios adicionais: Criar uma tabela de projeto para Tutor2, para a montagem Tutor, para a caixa de guardar CD e para um copo - Material opcional: copos, béqueres de diferentes tamanhos e uma régua
Lição 9: Recursos de revolução e varredura 	- Entender os recursos 3D que adicionam e removem geometria, incluindo revolução e varredura - Aplicar ferramentas de esboço 2D como elipse, aparar e linha de centro - Criar a peça castiçal	- Avaliação de 5 minutos - Teste da lição - Exercícios adicionais: Criar uma vela e modificar o espelho de interruptor - Material opcional: copo, béquer, vela e uma régua
Lição 10: Recursos de loft 	- Entender o recurso de loft 3D criado a partir de múltiplos perfis esboçados em diferentes planos - Criar a peça formão	- Avaliação de 5 minutos - Teste da lição - Exercícios adicionais: Criar uma garrafa, uma chave de parafuso e uma garrafa esportiva - Material opcional: chave de parafuso e garrafa simples

Lição	Resultado para os alunos	Avaliações
Lição 11: Visualização 	- Entender como aplicar materiais, cenas e luzes para criar imagens fotorrealistas em formato JPEG - Criar uma vista explodida e desenvolver uma animação em formato AVI	- Avaliação de 5 minutos - Teste da lição - Exercícios adicionais: Criar renderizações de Tutor1, Tutor2 e da montagem Tutor no PhotoWorks, criar uma vista explodida e uma animação do conjunto de deslizadores aninhados - Material opcional: fotografias digitais e imagens
Lição 12: SolidWorks SimulationXpress 	- Compreender os conceitos básicos da análise de tensão - Analisar peças para calcular o fator de segurança, a tensão máxima e o deslocamento máximo	- Avaliação de 5 minutos - Teste da lição - Exercícios adicionais: Analisar a caixa para guardar CD e modificá-la para observar os efeitos do deslocamento máximo

Materiais de apoio do curso

Os materiais de apoio do curso apresentados a seguir são fornecidos através do link Recursos do educador no Portal do Cliente do SolidWorks. Clique no link **Currículos dos instrutores** na guia **Recursos do SolidWorks**  do Pannel de tarefas para acessar:

- ❑ *Livro de exercícios do aluno* - Versão eletrônica do *Guia do Aluno de Aprendizado do Software SolidWorks*. Ele contém exercícios, tutoriais, projetos e folhas de trabalho. Você pode copiar esse livro para uso com os seus alunos.
- ❑ *Arquivos SolidWorks do aluno* - Peças, montagens e desenhos correspondentes às atividades e exercícios do *Guia do Aluno de Aprendizado do Software SolidWorks*.
- ❑ *Arquivos SolidWorks do professor* - Peças, montagens e desenhos correspondentes às atividades e aos exercícios deste manual.
- ❑ *Manual do Instrutor* - Arquivo zip que contém:
 - Versão eletrônica deste manual.
 - Versão eletrônica do *Guia do Aluno de Aprendizado do Software SolidWorks*.
 - Slides do Microsoft PowerPoint - Esses slides complementam o *Manual do Instrutor de Ensino do Software SolidWorks*. Você pode projetar esses slides diretamente na tela, reproduzi-los em folhetos para os alunos e modificá-los conforme necessário. Os slides estão disponíveis como arquivos .PPT e .PDF.

Programa de certificação de associado SolidWorks (CSWA, Certified SolidWorks Associate)

As lições, os exercícios e os projetos deste curso fornecem a maior parte dos conhecimentos básicos necessários para o Programa de certificação de associado SolidWorks (CSWA). O Programa de certificação CSWA fornece as técnicas de que os alunos precisam para trabalhar nos campos de projeto e de engenharia. A aprovação no exame de avaliação do CSWA comprova a competência em tecnologia de modelagem com CAD 3D, aplicação de princípios de engenharia e reconhecimento de práticas industriais globais. O Apêndice A fornece mais informações e um exemplo de exame.

Mais recursos

O website SolidWorks Education (<http://www.solidworks.com/education>) é uma fonte dinâmica de informações e atualizações para você. Esse site é voltado para suas necessidades como instrutor e para os recursos necessários para modernizar o ensino de gráficos de projetos de engenharia.

A tabela a seguir apresenta vários recursos adicionais que ajudam a tornar o SolidWorks um software fácil de aprender, usar e ensinar:

Currículo e recursos da comunidade para educadores e alunos	
Recursos de currículo	
Manuais do Instrutor do SolidWorks - um conjunto de tutoriais e projetos que utilizam as ferramentas de projeto e análise do SolidWorks. Inclui documentos, apresentações PowerPoint e arquivos de filmes em formato reproduzível. É necessário ter uma conta para login no Portal do Cliente SolidWorks.	www.solidworks.com/curriculum
Guias do Aluno do SolidWorks - um conjunto de tutoriais e projetos disponíveis no SolidWorks Education Edition.	Selecione Ajuda > Currículo do aluno
SolidWorks Sustainability - tutoriais e apresentação PowerPoint que apresenta projeto sustentável e avaliação de ciclo de vida (LCA) aos alunos. É necessário ter uma conta para login no Portal do Cliente SolidWorks.	www.solidworks.com/customerportal
Blog do Professor - um conjunto de lições desenvolvidas por professores para professores que usam o SolidWorks para reforçar conceitos de ciência, tecnologia, engenharia e matemática.	http://blogs.solidworks.com/teacher
Recursos da comunidade	
3D Content Central - uma biblioteca de peças, montagens, desenhos, blocos e arquivos de macros.	www.3DContentCentral.com
Rede do Grupo de Usuários do SolidWorks - uma comunidade independente de usuários locais e regionais do SolidWorks no mundo inteiro.	www.swugn.org
Blog do SolidWorks - o blog oficial do SolidWorks com acesso a mais de 35 bloggers independentes do SolidWorks	http://blogs.solidworks.com
Rede de Usuários do SolidWorks - um fórum abrangente sobre recursos em áreas específicas do produto	http://forum.solidworks.com/
Concursos de projetos patrocinados pela SolidWorks - A SolidWorks apoia milhares de estudantes em competições de projetos realizadas por programas eletivos, incluindo equipes FSAE/Formula Student, competições de robótica e de tecnologia	www.solidworks.com/SponsoredDesignContests

Currículo e recursos da comunidade para educadores e alunos	
Livros-texto - livros baseados no software SolidWorks disponíveis em uma variedade de editoras	www.amazon.com www.delmarlearning.com www.g-w.com www.mcgrawhill.com www.prenhall.com www.schroff.com
Vídeo - Listas de reprodução do YouTube para Formula SAE/Formula Student, exame de certificação de associado SolidWorks (CSWA) e tutoriais do SolidWorks	www.youtube.com/solidworks
Programa de provedor de exame de certificação de associado SolidWorks (CSWA) - O Programa de provedor CSWA é um programa baseado na competência em projeto de engenharia que permite aos alunos obter a certificação através do exame de certificação de associado SolidWorks (CSWA). Utilizado pela indústria como competência recomendada para colocação em empregos e usado por instituições acadêmicas para avaliação e contratos de articulação. Uma cópia do Manual de preparação para o exame CSWA pode ser obtida em www.schroff.com	Inscrição para provedor CSWA: www.solidworks.com/CSWAProvider Exemplo de exame CSWA: www.solidworks.com/CSWA

Lição 1: Utilização da interface

Objetivos desta lição

- ❑ Familiarização com a interface do Microsoft Windows®.
- ❑ Familiarização com a interface do usuário do SolidWorks.

Nota: Caso seus alunos já possuam experiência com a interface gráfica do usuário do Microsoft Windows, você pode passar para a parte da lição sobre a familiarização com a interface do usuário do SolidWorks.

Antes de iniciar esta lição

- ❑ Verifique se o Microsoft Windows está carregado e em execução nos computadores da sala de aula/laboratório.
- ❑ Verifique se o software SolidWorks está carregado e em execução nos computadores da sala de aula/laboratório de acordo com sua licença da SolidWorks.
- ❑ Carregue os arquivos da lição através do link Educator Resources (Recursos do educador).

Resumo da Lição 1

- ❑ Exercício de aprendizado ativo — Utilização da interface
 - Iniciar um programa
 - Sair de um programa
 - Pesquisar um arquivo ou uma pasta
 - Abrir um arquivo existente
 - Salvar um arquivo
 - Copiar um arquivo
 - Redimensionar janelas
 - Janelas do SolidWorks
 - Barras de ferramentas
 - Botões do mouse
 - Menus de atalhos sensíveis ao contexto
 - Obter ajuda on-line
- ❑ Resumo da lição



O *Manual do Instrutor de Ensino do SolidWorks* oferece exemplos adicionais, apresentações, arquivos de modelos e testes. Acesse www.solidworks.com/customerportal para obter mais informações.

Competências da Lição 1

Os alunos desenvolvem as seguintes competências nesta lição:

- ❑ **Engenharia:** Conhecimento de um aplicativo industrial para projeto de engenharia.
- ❑ **Tecnologia:** Entender gerenciamento de arquivos, pesquisar, copiar, salvar, iniciar e sair de programas.

Exercício de aprendizado ativo — Utilização da interface

Inicie o aplicativo SolidWorks, pesquise um arquivo, salve o arquivo, salve o arquivo com um novo nome e revise a interface básica do usuário.

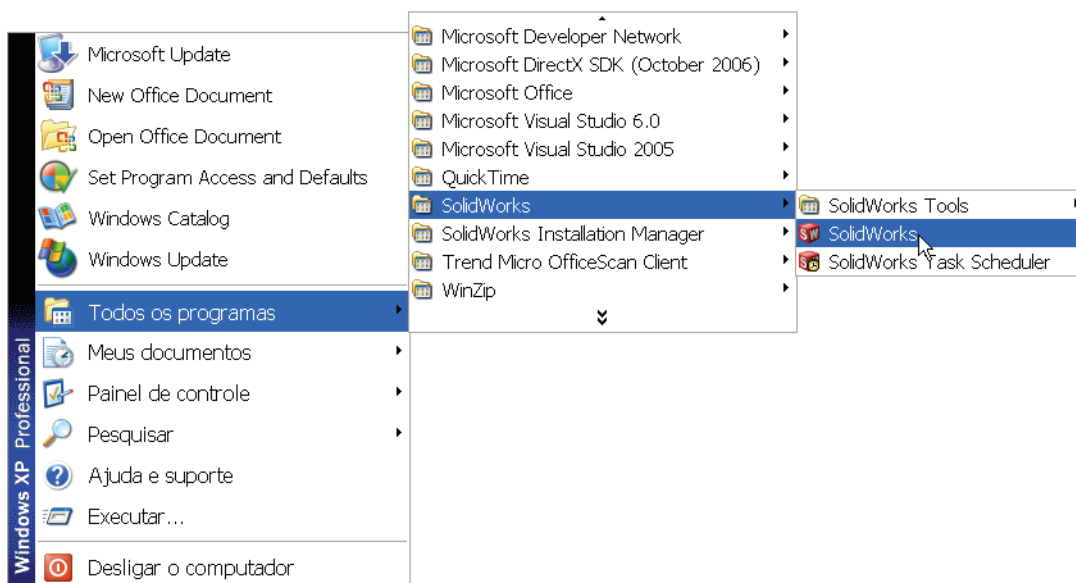
Iniciar um programa

- 1 Clique no botão **Iniciar** no  canto inferior esquerdo da janela. O menu **Iniciar** aparece. O menu **Iniciar** permite selecionar as funções básicas do ambiente Microsoft Windows.

Nota: Clicar significa pressionar e soltar o botão esquerdo do mouse.

- 2 No menu **Iniciar**, clique em **Programas, SolidWorks, SolidWorks**, como mostrado abaixo.

O aplicativo SolidWorks agora está em execução.



Nota: Seu menu **Iniciar** pode parecer diferente da ilustração, dependendo da versão do software carregada no sistema.

DICA: Um atalho na área de trabalho é um ícone no qual você pode clicar duas vezes para acessar diretamente o arquivo ou a pasta representada. A ilustração mostra o atalho do SolidWorks.



Sair do programa

Para sair do aplicativo, clique em **Arquivo, Sair** ou em  na janela principal do SolidWorks.

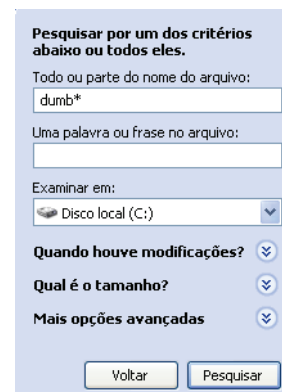
Pesquisar um arquivo ou uma pasta

Você pode pesquisar arquivos (ou pastas contendo arquivos). Isso é útil caso você não se lembre do nome exato do arquivo de que precisa.

- 3 Clique em **Iniciar, Pesquisar** para abrir a caixa de diálogo **Windows Desktop Search**. Selecione **Clique aqui para usar a Guia de pesquisa** para abrir a caixa de diálogo **Resultados da pesquisa**.
- 4 Clique em **Todos os arquivos e pastas**. Pesquise a peça do SolidWorks denominada `dumbell` (halteres). Para isso, digite `dumb*` no campo **Todo ou parte do nome do arquivo**:

Especificar o que pesquisar e onde pesquisar é conhecido como definir o critério da pesquisa.

DICA: O asterisco (*) é um caractere-curinga. O caractere-curinga permite digitar parte do nome de um arquivo e pesquisar todos os arquivos e pastas que contenham esse nome parcial.



- 5 Clique em **Pesquisar**.
Os arquivos e pastas que atendem aos critérios da pesquisa aparecem na janela **Resultados da pesquisa**.

DICA: Você também pode iniciar uma pesquisa clicando com o botão direito no botão **Iniciar** e selecionando **Pesquisar**. Clicar com o botão direito significa pressionar e soltar o botão direito do mouse.

Abrir um arquivo existente

- 6 Clique duas vezes no arquivo de peça do SolidWorks denominado `Dumbell` (halteres).

Essa ação abre o arquivo `Dumbell` no SolidWorks. Se o aplicativo SolidWorks não estiver em execução quando você clicar duas vezes no nome do arquivo da peça, o sistema inicia o aplicativo e, em seguida, abre o arquivo da peça selecionado.

DICA: Use o botão esquerdo do mouse para clicar duas vezes. Clicar duas vezes com o botão esquerdo do mouse é frequentemente uma maneira rápida de abrir arquivos em pastas.

Você também poderia ter aberto o arquivo selecionando **Arquivo, Abrir**, digitando ou procurando um nome de arquivo, ou selecionando um nome de arquivo no menu **Arquivo** do SolidWorks. O SolidWorks lista os últimos arquivos que você abriu.

Salvar um arquivo

- 7 Clique em **Salvar**  na barra de ferramentas Padrão para salvar as alterações em um arquivo.

É bom salvar o arquivo de trabalho sempre que fizer alterações.

Copiar um arquivo

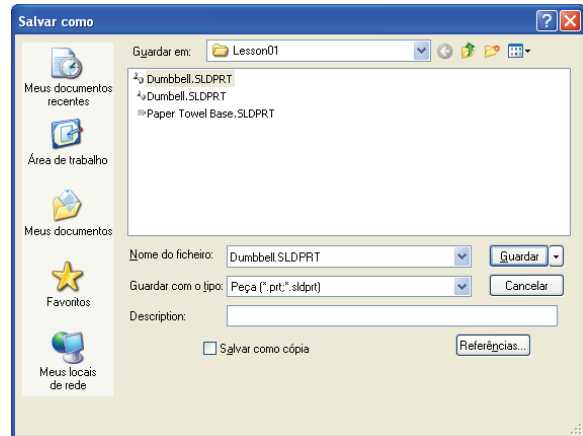
Observe que a palavra `Dumbell` não está escrita corretamente. Ela deveria ter duas letras “b”.

- 1 Clique em **Arquivo, Salvar como** para salvar uma cópia do arquivo com um novo nome.

A janela **Salvar como** é exibida. Essa janela mostra em que pasta o arquivo está localizado atualmente, o nome do arquivo e o tipo de arquivo.

- 2 No campo **Nome do arquivo**, altere o nome para `Dumbbell` e clique em **Salvar**.

É criado um arquivo com o novo nome. O arquivo original já existe. O novo arquivo é uma cópia exata do arquivo que existe no momento em que é copiado.



Redimensionar janelas

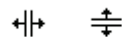
O SolidWorks, como muitos aplicativos, usa janelas para mostrar o seu trabalho. Você pode alterar o tamanho de cada janela.

- 1 Mova o cursor ao longo da borda de uma janela até que ele assuma o formato de uma seta com duas cabeças.
- 2 Com o cursor parecendo uma seta com duas cabeças, mantenha o botão esquerdo do mouse pressionado e arraste a janela, alterando seu tamanho.
- 3 Quando ela estiver do tamanho desejado, solte o botão do mouse.



O Windows pode ter vários painéis. Você pode redimensionar esses painéis.

- 4 Mova o cursor ao longo da borda entre dois painéis até que ele assuma a forma de duas linhas paralelas com setas perpendiculares.
- 5 Com o cursor parecendo duas linhas paralelas com setas perpendiculares, mantenha o botão esquerdo do mouse pressionado e arraste o painel até ele ficar com um tamanho diferente.
- 6 Quando ele estiver do tamanho desejado, solte o botão do mouse.



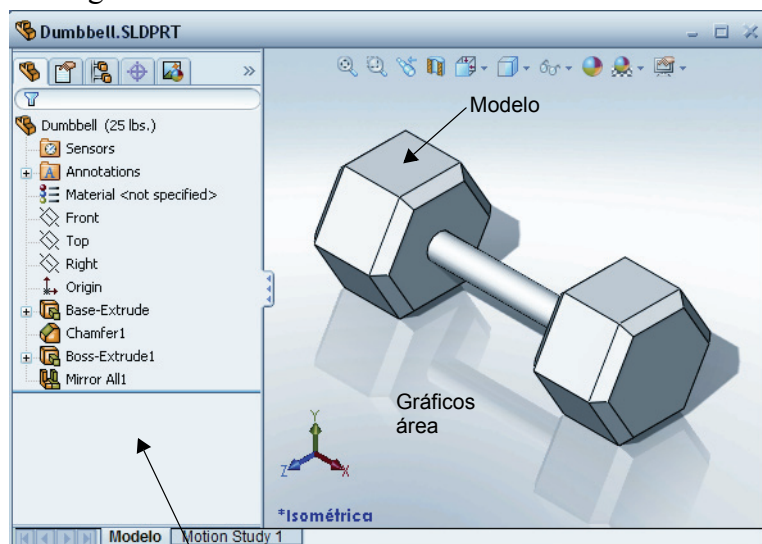
Janelas do SolidWorks

As janelas do SolidWorks possuem dois painéis. Um painel fornece dados não gráficos. O outro mostra representações gráficas de peças, montagens e desenhos.

O painel mais à esquerda na janela contém a árvore de projetos do FeatureManager®, o PropertyManager e o ConfigurationManager.

- 1 Clique em cada uma das guias na parte superior do painel esquerdo para visualizar como o conteúdo da janela muda.

O painel mais à direita é a Área de gráficos, onde você pode criar e manipular peças, montagens ou desenhos.



Painel esquerdo exibindo a árvore de projetos do FeatureManager

- 2 Observe a área de gráficos. Observe como o haltere está representado. Ele aparece sombreado, em cores, em uma vista isométrica. Essas são algumas das maneiras pelas quais um modelo pode ser representado realisticamente.

Barras de ferramentas

Os botões das barras de ferramentas são atalhos para comandos usados frequentemente. Você pode definir o posicionamento e a visibilidade das barras de ferramentas de acordo com o tipo de documento (peça, montagem ou desenho). O SolidWorks sabe quais barras de ferramentas devem ser exibidas e suas posições para cada tipo de documento.

- 1 Clique em **Exibir, Barras de ferramentas**.

Aparece uma lista com todas as barras de ferramentas. As barras de ferramentas com seus respectivos ícones pressionados ou com uma marca de verificação ao lado estão visíveis; as sem ícones pressionados ou sem a marca de verificação estão ocultas.

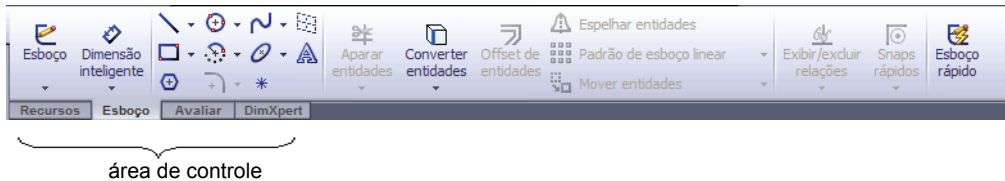


- 2 Ative e desative diversas barras de ferramentas para visualizar seus comandos.

CommandManager

O CommandManager é uma barra de ferramentas sensível ao contexto que é atualizada dinamicamente de acordo com a barra de ferramentas que você deseja acessar. Por padrão, ele possui barra de ferramentas embutidas de acordo com o tipo de documento.

Quando você clica em um botão na área de controle, o CommandManager é atualizado para exibir aquela barra de ferramentas. Por exemplo, se você clicar em **Esboço** na área de controle, as ferramentas de esboço aparecem no CommandManager.



Use o CommandManager para acessar os botões da barra de ferramentas em um local central e para economizar espaço na área de gráficos.

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 projetos do FeatureManager.
- ❑ **Direito** – Exibe os menus de atalhos sensíveis ao contexto.
- ❑ **Meio** – Gira, aplica panorâmica e zoom à vista de uma peça ou montagem, e aplica panorâmica a um desenho.

Menus de atalhos

Os menus de atalhos fornecem acesso a uma ampla variedade de ferramentas e comandos enquanto você trabalha no SolidWorks. Quando você move o ponteiro sobre uma geometria do modelo, sobre itens na árvore de projetos do FeatureManager ou sobre as bordas da janela do SolidWorks, clicar com o botão direito apresenta um menu de atalhos com os comandos apropriados para o item clicado.

Você pode acessar o “menu mais comandos” selecionando as setas duplas para baixo  no menu. Quando você seleciona as setas duplas para baixo ou mantém o ponteiro sobre elas, o menu de atalhos se expande para oferecer mais itens.

O menu de atalhos fornece uma maneira eficiente de trabalhar sem ter de ficar movendo continuamente o ponteiro até os menus suspensos principais ou as barras de ferramentas.

Obter ajuda on-line

Se tiver dúvidas ao usar o software SolidWorks, você pode encontrar as respostas de diversas formas:

- ❑ Clique em **Ajuda**  na barra de ferramentas Padrão.
- ❑ Clique em **Ajuda, Tópicos da ajuda do SolidWorks** na barra de menus.
- ❑ Enquanto estiver em um comando, clique em **Ajuda**  no diálogo.

Lição 1 — Avaliação de 5 minutos – Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

- 1 Pesquise a peça do SolidWorks denominada Paper Towel Base (Base para toalha de papel). Como a encontrou?

Resposta: Clique em , **Pesquisar, Todos os arquivos e pastas**, digite o critério de pesquisa na janela **Todo ou parte do nome do arquivo:** e clique em **Pesquisar**.

- 2 Qual é a maneira mais rápida de acessar a janela Pesquisar?

Resposta: Clique com o botão direito do mouse em  e em **Pesquisar...** no menu de atalhos.

- 3 Como você abre um arquivo na janela **Resultados da pesquisa**?

Resposta: Clique duas vezes no nome do arquivo.

- 4 Como você inicia o programa SolidWorks?

Resposta: Clique em , **Todos os programas, SolidWorks, SolidWorks**.

- 5 Qual é a maneira mais rápida de iniciar o programa SolidWorks?

Resposta: Clique duas vezes no atalho do SolidWorks existente na área de trabalho (se existir).

Lição 1 — Avaliação de 5 minutos

REPRODUZÍVEL

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

- 1 Pesquise a peça do SolidWorks denominada Paper Towel Base (Base para toalha de papel). Como a encontrou?

- 2 Qual é a maneira mais rápida de acessar a janela Pesquisar?

- 3 Como você abre um arquivo na janela **Resultados da pesquisa**?

- 4 Como você inicia o programa SolidWorks?

- 5 Qual é a maneira mais rápida de iniciar o programa SolidWorks?

Lição 1 Folha de trabalho do vocabulário — Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Preencha os espaços com as palavras definidas pelas dicas.

- 1 Atalhos para conjuntos de comandos usados com frequência: **barras de ferramentas**
- 2 Comando para criar uma cópia de um arquivo com novo nome: **Arquivo, Salvar como**
- 3 Uma das áreas em que uma janela é dividida: **painel**
- 4 Representação gráfica de uma peça, montagem ou desenho: **Modelo**
- 5 Caractere-curinga que você pode usar para fazer pesquisas: **asterisco ou ***
- 6 Área da tela que exibe o trabalho de um programa: **janela**
- 7 Ícone no qual você pode clicar duas vezes para iniciar um programa: **atalho na área de trabalho**
- 8 Ação que exibe rapidamente menus de atalhos de comandos utilizados com frequência ou detalhados: **clicar com o botão direito do mouse**
- 9 Comando que atualiza o arquivo com as alterações que você efetuou: **Arquivo, Salvar**
- 10 Ação que abre rapidamente uma peça ou programa: **clicar duas vezes**
- 11 Programa que ajuda a criar peças, montagens e desenhos: **SolidWorks**
- 12 Painel na janela do SolidWorks que exibe uma representação visual de suas peças, montagens e desenhos: **Área de gráficos**
- 13 Técnica que lhe permite localizar todos os arquivos e pastas cujos nomes começam ou terminam com um conjunto específico de caracteres: **pesquisa de caractere-curinga**

Lição 1 Folha de trabalho do vocabulário

REPRODUZÍVEL

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Preencha os espaços com as palavras definidas pelas dicas.

- 1 Atalhos para conjuntos de comandos usados com frequência: _____
- 2 Comando para criar uma cópia de um arquivo com novo nome: _____
- 3 Uma das áreas em que uma janela é dividida: _____
- 4 Representação gráfica de uma peça, montagem ou desenho: _____
- 5 Caractere-curinga que você pode usar para fazer pesquisas: _____
- 6 Área da tela que exibe o trabalho de um programa: _____
- 7 Ícone no qual você pode clicar duas vezes para iniciar um programa: _____
- 8 Ação que exibe rapidamente menus de atalhos de comandos utilizados com frequência ou detalhados:

- 9 Comando que atualiza o arquivo com as alterações que você efetuou: _____

- 10 Ação que abre rapidamente uma peça ou programa: _____
- 11 Programa que ajuda a criar peças, montagens e desenhos: _____
- 12 Painel na janela do SolidWorks que exibe uma representação visual de suas peças, montagens e desenhos: _____
- 13 Técnica que lhe permite localizar todos os arquivos e pastas cujos nomes começam ou terminam com um conjunto específico de caracteres: _____

Lição 1 Teste — Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 Como você inicia o aplicativo SolidWorks?

Resposta: Clique em , **Todos os programas, SolidWorks, SolidWorks**; ou clique duas vezes no atalho do SolidWorks existente na área de trabalho; ou clique duas vezes em um arquivo do SolidWorks.

2 Que comando você usaria para criar uma cópia do seu arquivo?

Resposta: **Arquivo, Salvar como**

3 Onde você pode visualizar uma representação do seu modelo 3D?

Resposta: Área de gráficos.

4 Observe a ilustração (à direita). Como é chamado esse conjunto de comandos usados com frequência?



Resposta: Barra de ferramentas

5 Como você localizaria um arquivo se não pudesse se lembrar do seu nome todo?

Resposta: Realizando uma pesquisa de caractere-curinga.

6 Que comando você usaria para preservar as alterações que fez em um arquivo?

Resposta: **Arquivo, Salvar**

7 Que caractere ajuda você a realizar uma pesquisa de caractere-curinga?

Resposta: Asterisco ou *

8 Faça um círculo em volta do cursor usado para redimensionar uma janela.



Resposta: 

9 Faça um círculo em volta do cursor usado para redimensionar um painel.



Resposta: 

10 Faça um círculo em volta do botão usado para acessar a ajuda on-line.



Resposta: 

Lição 1 Teste

REPRODUZÍVEL

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 Como você inicia o aplicativo SolidWorks?

2 Que comando você usaria para criar uma cópia do seu arquivo? _____

3 Onde você pode visualizar uma representação do seu modelo 3D? _____

4 Observe a ilustração (à direita). Como é chamado esse conjunto de comandos usados com frequência?

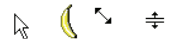


5 Como você localizaria um arquivo se não pudesse se lembrar do seu nome todo?

6 Que comando você usaria para preservar as alterações que fez em um arquivo?

7 Que caractere ajuda você a realizar uma pesquisa de caractere-curinga? _____

8 Faça um círculo em volta do cursor usado para redimensionar uma janela.



9 Faça um círculo em volta do cursor usado para redimensionar um painel.



10 Faça um círculo em volta do botão usado para acessar a ajuda on-line.

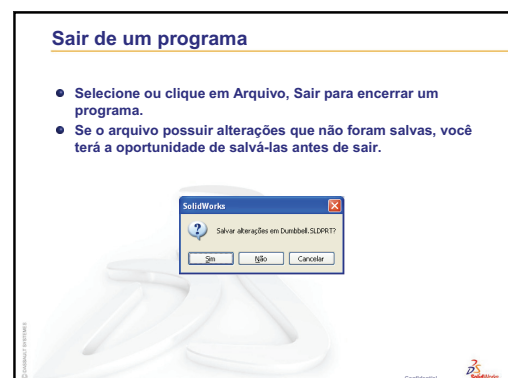
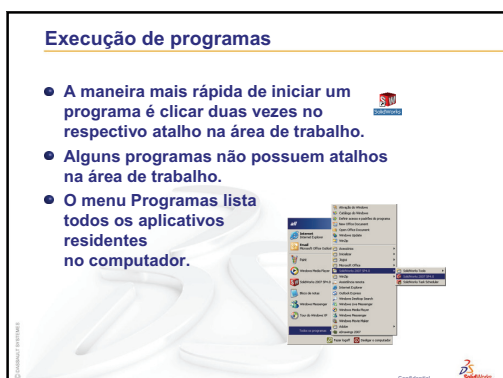
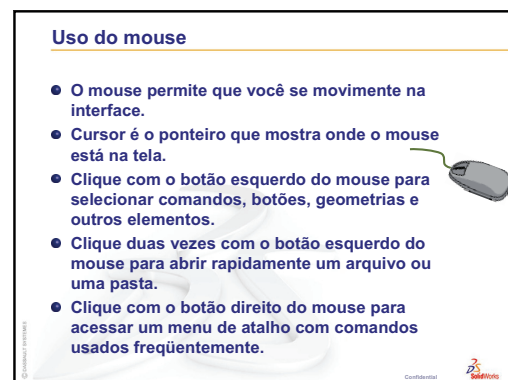
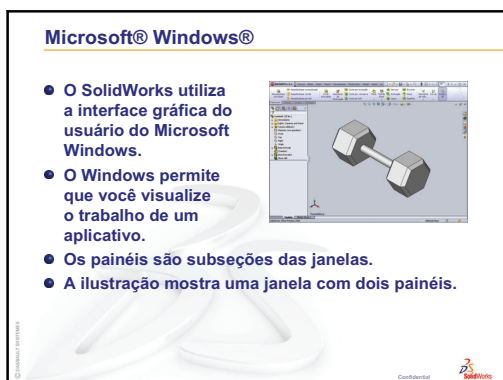
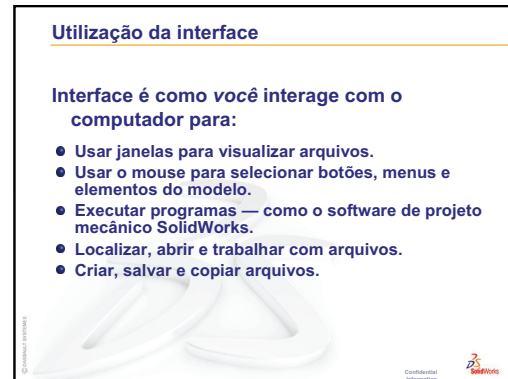
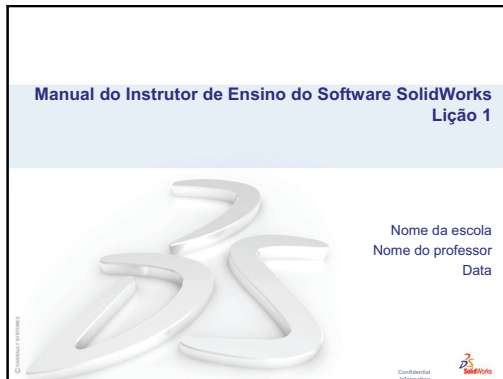


Resumo da lição

- ❑ O menu Iniciar deve ser acessado para iniciar programas ou localizar arquivos.
- ❑ Você pode usar caracteres-curinga para pesquisar arquivos.
- ❑ Existem atalhos, como clicar com o botão direito ou clicar duas vezes, que permitem salvar o seu trabalho.
- ❑ **Arquivo, Salvar** permite salvar as atualizações em um arquivo e **Arquivo, Salvar como** permite copiar um arquivo.
- ❑ Você pode alterar o tamanho e a localização das janelas, bem como os painéis dentro das janelas.
- ❑ A janela do SolidWorks possui uma área de gráficos que mostra representações 3D dos seus modelos.

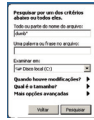
Imagens miniatura de slides do PowerPoint

As imagens em miniatura a seguir, organizadas da esquerda para a direita, mostram os slides do PowerPoint fornecidos com esta lição.



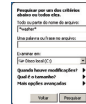
Pesquisar um arquivo ou uma pasta

- Clique em **Arquivo**, **Pesquisar**, **Todos os arquivos e pastas** para localizar arquivos ou pastas.
- Digite o critério de pesquisa em **Todo ou parte do nome do arquivo**:
- Se a pesquisa continuar após você ter encontrado o arquivo ou a pasta, clique em **Pesquisar**.
- Use * para realizar pesquisas de caractere-curinga.



Pesquisas de caractere-curinga

- Pesquise todos os arquivos de um tipo particular através do sufixo do tipo de arquivo.
 - Exemplo: *.SLDPRT
- Pesquise todos os arquivos que começam com os mesmos caracteres.
 - Exemplo: rolamento*
- Pesquise todos os arquivos que possuem nomes com letras em comum.
 - Exemplo: *plate*



Abrir um arquivo

- A maneira mais rápida de abrir um arquivo é clicar nele duas vezes.
- O menu **Arquivo** exibe os arquivos que você usou mais recentemente.

© 2010 SolidWorks

Confidencial
SolidWorks

Salvar e copiar arquivos

- Salvar um arquivo preserva as alterações que você efetuou nesse arquivo.
- Use **Arquivo**, **Salvar como** para copiar um arquivo.
- **Arquivo**, **Salvar como** cria uma cópia exata do arquivo que existe no momento em que é copiado.



© 2010 SolidWorks

Confidencial
SolidWorks

Redimensionar janelas

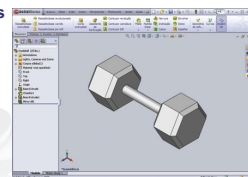
- Permite personalizar a aparência da tela.
- Visualize múltiplos arquivos ao mesmo tempo.
- Use **↔** **↑↓** **↖↗** para alterar o tamanho de uma janela.
- Use **↕** **↔** para alterar o tamanho dos painéis de uma janela.

© 2010 SolidWorks

Confidencial
SolidWorks

Uso da interface do SolidWorks

- A janela do SolidWorks exibe dados gráficos e não gráficos do modelo.
- As barras de ferramentas exibem comandos usados frequentemente.

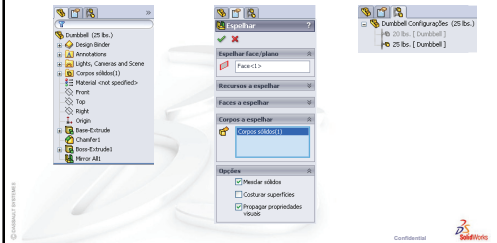


© 2010 SolidWorks

Confidencial
SolidWorks

Lado esquerdo da janela do SolidWorks

- Árvore de projetos do FeatureManager™
- Property Manager
- Configuration Manager



Lado direito da janela do SolidWorks

Painel de tarefas

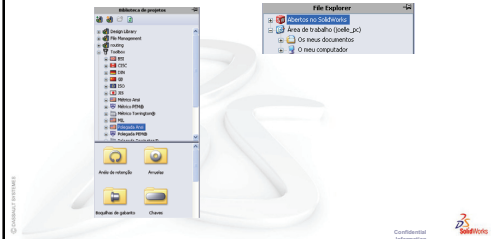
- Recursos do SolidWorks
- Biblioteca de projetos



Lado direito da janela do SolidWorks

Painel de tarefas

- Toolbox
- File Explorer



Barras de ferramentas

Botões para comandos usados frequentemente.

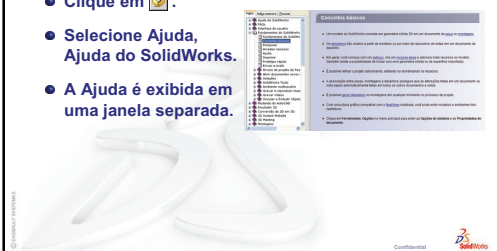


- Você pode selecionar as barras de ferramentas a serem exibidas.
- As barras de ferramentas são exibidas no topo e nas laterais da janela.
- Você também pode acessar as barras de ferramentas através do CommandManager.

Obter Ajuda

Para visualizar uma ajuda abrangente on-line:

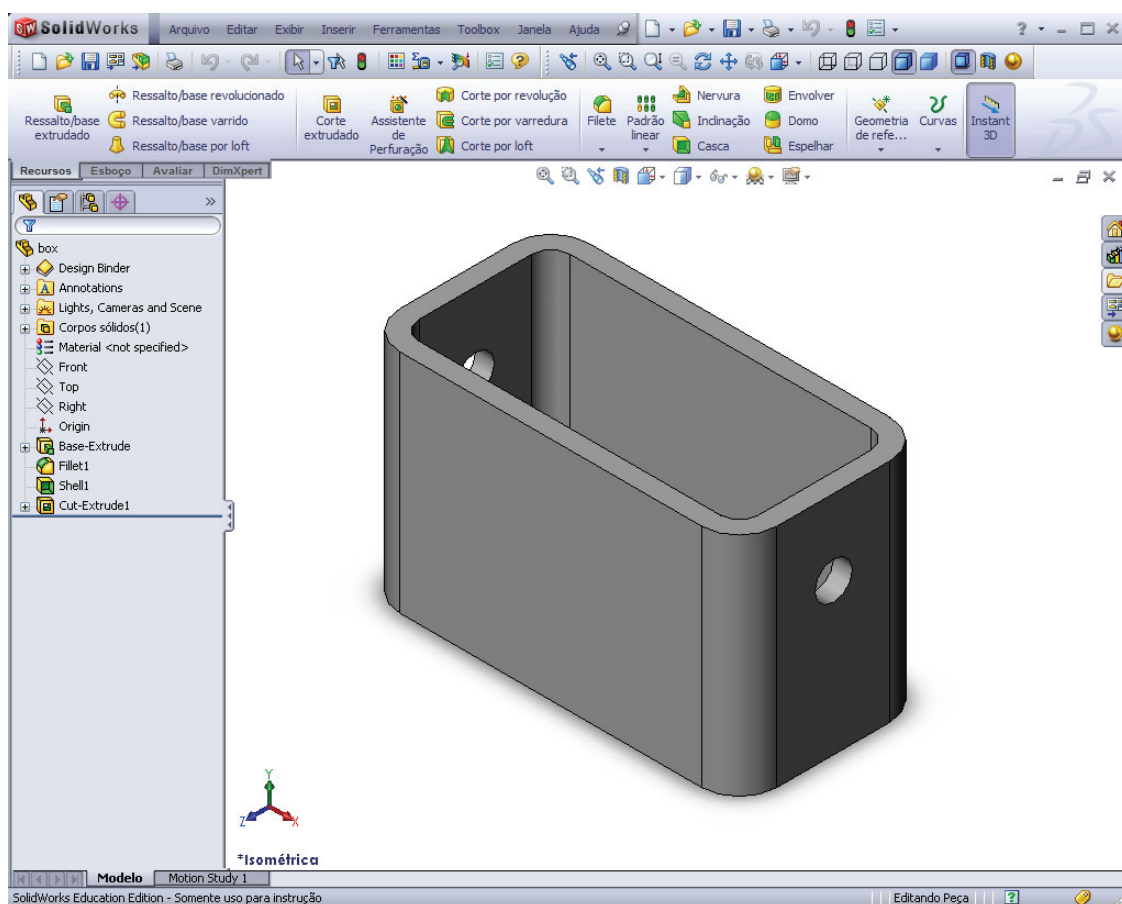
- Clique em .
- Selecione Ajuda, Ajuda do SolidWorks.
- A Ajuda é exibida em uma janela separada.



Lição 2: Funcionalidades básicas

Objetivos desta lição

- ❑ Compreender os conceitos básicos do software SolidWorks.
- ❑ Crie a peça a seguir:



Antes de iniciar esta lição

Complete a Lição 1: Utilização da interface.



O *Guia do Aluno de Aprendizado do Software SolidWorks* reforça as técnicas de projeto e desenvolve competências.

Revisão da Lição 1: Utilização da interface

Interface é como *você* interage com o computador para:

- ❑ Usar janelas para visualizar arquivos.
- ❑ Usar o mouse para selecionar botões, menus e elementos do modelo.
- ❑ Executar programas — como o software de projeto mecânico SolidWorks.
- ❑ Localizar, abrir e trabalhar com arquivos.
- ❑ Criar, salvar e copiar arquivos.
- ❑ O SolidWorks utiliza a interface gráfica do usuário do Microsoft Windows.
- ❑ Clique em  **Iniciar**, **Pesquisar** para localizar arquivos ou pastas.
- ❑ O mouse permite que você se movimente na interface.
- ❑ A maneira mais rápida de abrir um arquivo é clicar nele duas vezes.
- ❑ Salvar um arquivo preserva as alterações que você efetuou nesse arquivo.
- ❑ A janela do SolidWorks exibe dados gráficos e não gráficos do modelo.
- ❑ As barras de ferramentas exibem comandos usados frequentemente.

Resumo da Lição 2

- ❑ Discussão em aula — O modelo do SolidWorks
- ❑ Exercício de aprendizado ativo — Criar uma peça básica
 - Criar um novo documento de peça
 - Visão geral da janela do SolidWorks
 - Esboçar um retângulo
 - Adicionar dimensões
 - Alterar os valores das dimensões
 - Extrudar o recurso base
 - Exibição da vista
 - Salvar a peça
 - Arredondar os cantos da peça
 - Tornar a peça oca
 - Recurso de corte extrudado
 - Abrir um esboço
 - Esboçar o círculo
 - Dimensionar o círculo
 - Extrudar o esboço
 - Girar a vista
 - Salvar a peça
- ❑ Discussão em aula — Descrever o recurso base
- ❑ Exercícios e projetos — Projetar um espelho de interruptor
- ❑ Mais para explorar — Modificar uma peça
- ❑ Resumo da lição

Competências da Lição 2

Os alunos desenvolvem as seguintes competências nesta lição:

- ❑ **Engenharia:** Desenvolver uma peça 3D com base em um plano, dimensões e recursos selecionados. Aplicar o processo de projeto para desenvolver a caixa ou o espelho de interruptor em papelão ou outro material. Desenvolver técnicas de esboço manual desenhando o espelho de interruptor.
- ❑ **Tecnologia:** Aplicar uma interface de usuário baseada em janelas.
- ❑ **Matemática:** Compreender unidades de medida, adicionar e subtrair material, perpendicularidade e sistema de coordenadas x-y-z.

Discussão em aula — O modelo do SolidWorks

O SolidWorks é um software para automação de projeto. No SolidWorks, você esboça ideias e experimenta diferentes projetos para criar modelos 3D. O SolidWorks é usado por estudantes, projetistas, engenheiros e outros profissionais para produzir peças, montagens e desenhos simples e complexos.

O modelo do SolidWorks compreende:

- ❑ Peças
- ❑ Montagens
- ❑ Desenhos

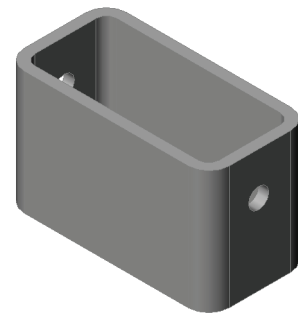
Peça é um objeto 3D único, composto de recursos. Uma peça pode se tornar um componente de uma montagem e pode ser representada em 2D em um desenho. Exemplos de peças: parafuso, pino, placa, etc. A extensão do nome de um arquivo de peça do SolidWorks é .SLDPRT. Os recursos são as *formas* e *operações* que criam a peça. O recurso base é o primeiro a ser criado. Ele é o alicerce da peça.

Montagem é um documento no qual peças, recursos e outras montagens (submontagens) são posicionados entre si. As peças e as submontagens existem em documentos separados da montagem. Um pistão em uma montagem, por exemplo, pode ser posicionado em relação a outras peças, como uma biela ou um cilindro. Essa nova montagem pode ser usada como submontagem na montagem de um motor. A extensão para um nome de arquivo de montagem do SolidWorks é .SLDASM.

Desenho é uma representação 2D de uma peça ou montagem 3D. A extensão para um nome de arquivo de desenho do SolidWorks é .SLDDRW.

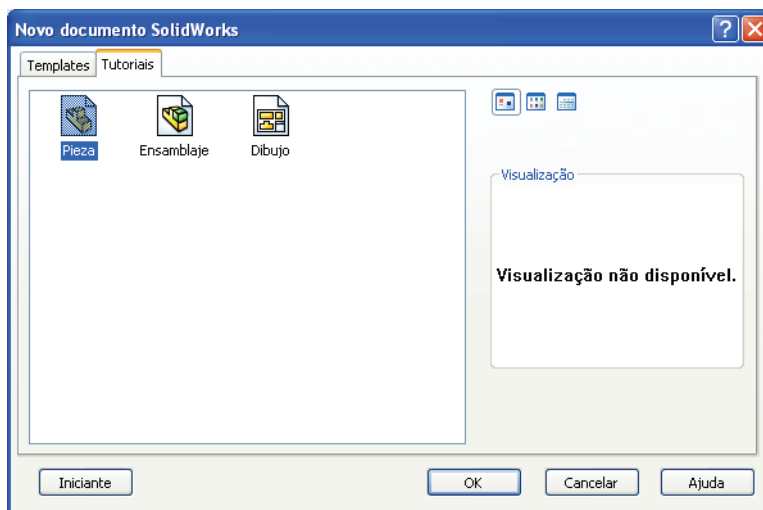
Exercícios de aprendizado ativo — Criar uma peça básica

Use o SolidWorks para criar a caixa mostrada à direita.
As instruções passo a passo são fornecidas abaixo.



Criar um novo documento de peça

- 1 Crie uma nova peça. Clique em **Novo**  na barra de ferramentas Padrão.



A caixa de diálogo **Novo documento do SolidWorks** é aberta.

- 2 Clique na guia **Tutorial**.
- 3 Selecione o ícone da **peça**.
- 4 Clique em **OK**.

Uma nova janela de documento de peça é aberta.

Recurso base

O recurso base requer:

- ☐ Plano do esboço – **Front** (plano predeterminado)
- ☐ Perfil do esboço – Retângulo 2D
- ☐ Tipo de recurso – Recurso de ressalto extrudado

Abrir um esboço

- 1 Clique para selecionar o plano **front** na árvore de projetos do FeatureManager.
- 2 Abra um esboço 2D. Clique em **Esboço**  na barra de ferramentas Esboço.

Canto de confirmação

Quando muitos comandos do SolidWorks estão ativos, um símbolo ou conjunto de símbolos aparece no canto superior direito da área de gráficos. Essa área é chamada de **Canto de confirmação**.

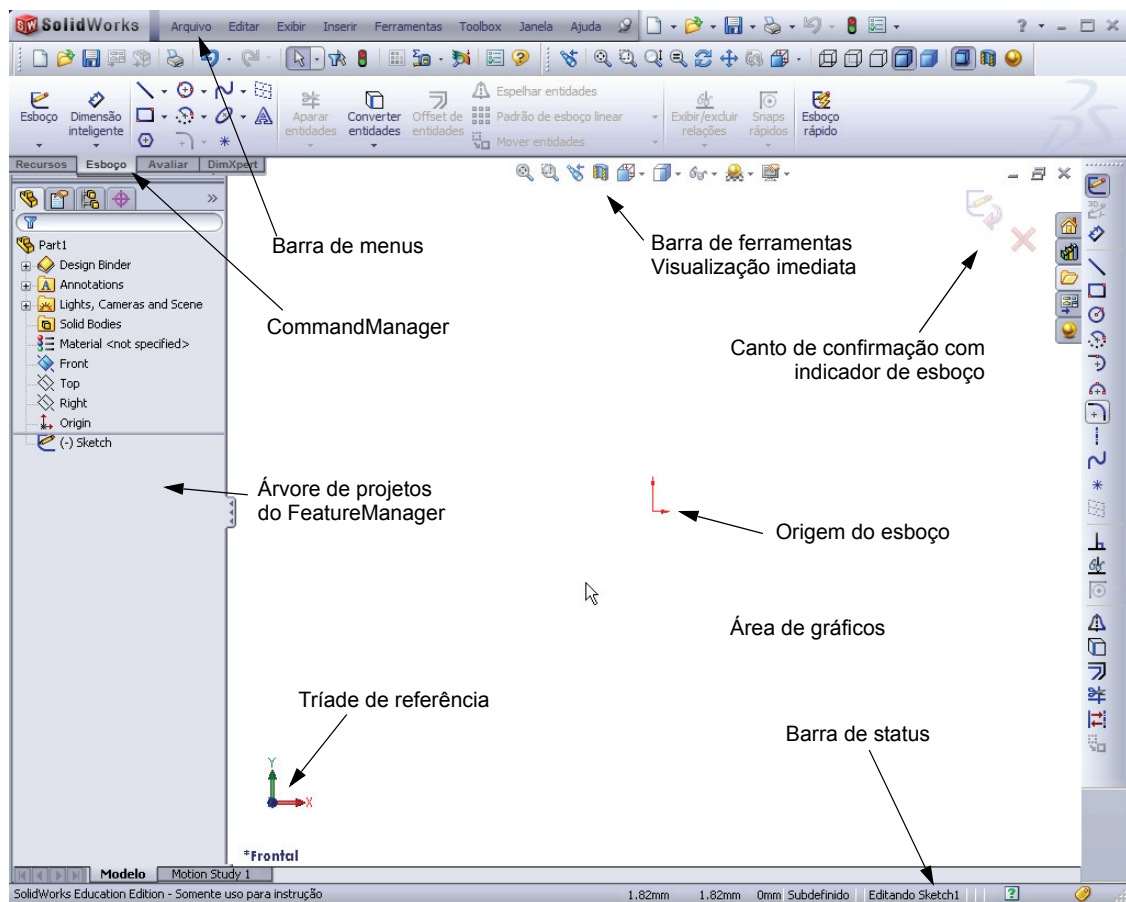
Indicador de esboço

Quando um esboço está ativo ou aberto, o canto de confirmação exibe um símbolo que lembra a ferramenta **Esboço**. Ele fornece um lembrete visual de que você está ativo em um esboço. Clicar nesse símbolo fecha o esboço e salva as alterações. Clicar no X vermelho fecha o esboço sem salvar as alterações.

Quando outros comandos estão ativos, o canto de confirmação exibe dois símbolos: uma marca de seleção e um X. A marca de seleção executa o comando atual. O X cancela o comando.

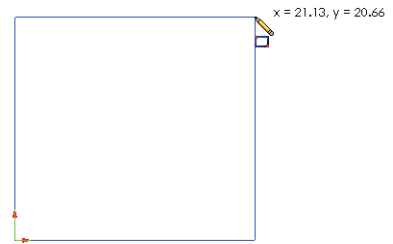
Visão geral da janela do SolidWorks

- ❑ Uma origem de esboço é exibida no centro da área de gráficos.
- ❑ **Editando Sketch1** aparece na barra de status na parte inferior da tela.
- ❑ Sketch1 aparece na árvore de projetos do FeatureManager.
- ❑ A barra de status mostra a posição do ponteiro, ou da ferramenta de esboço, em relação à origem do esboço.



Esboçar um retângulo

- 1 Clique em **Retângulo de canto**  na barra de ferramentas Esboço.
- 2 Clique na origem do esboço para iniciar o retângulo.
- 3 Mova o ponteiro para cima e para a direita a fim de criar um retângulo.
- 4 Clique novamente no botão do mouse para completar o retângulo.



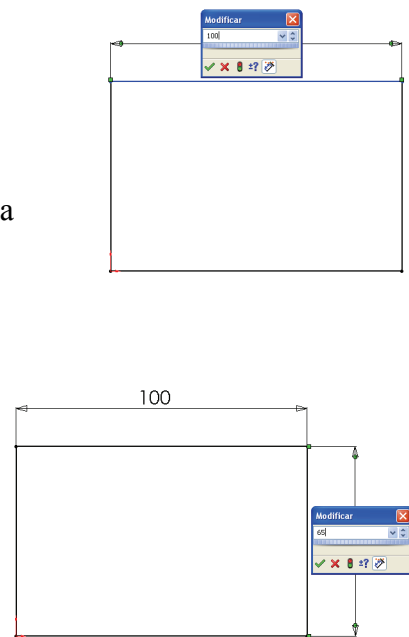
Adicionar dimensões

- 1 Clique em **Dimensão inteligente**  na barra de ferramentas Dimensões/Relações. O formato do ponteiro muda para .
- 2 Clique na linha superior do retângulo.
- 3 Clique no local do texto da dimensão acima da linha superior.

A caixa de diálogo **Modificar** é exibida.

- 4 Digite **100**. Clique em  ou pressione **Enter**.
- 5 Clique na aresta direita do retângulo.
- 6 Clique no local do texto da dimensão. Digite **65**. Clique em .

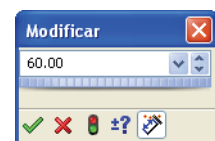
O segmento superior e os vértices restantes ficam pretos. A barra de status no canto inferior direito da janela indica que o esboço está totalmente definido.



Alterar os valores das dimensões

As novas dimensões da **box** (caixa) são 100 mm x 60 mm. Altere as dimensões.

- 1 Clique duas vezes em **65**.
A caixa de diálogo **Modificar** é aberta.
- 2 Digite **60** na caixa de diálogo **Modificar**.
- 3 Clique em .

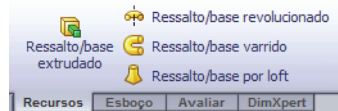


Extrudar o recurso base

O primeiro recurso de qualquer peça é chamado de *Recurso base*. Neste exercício, o recurso base é criado pela extrusão do retângulo esboçado.

- 1 Clique em **Ressalto/base extrudado**  na barra de ferramentas Recursos.

DICA: Se a barra de ferramentas Recursos não estiver visível (ativa), você também pode acessar os comandos de recursos no CommandManager.

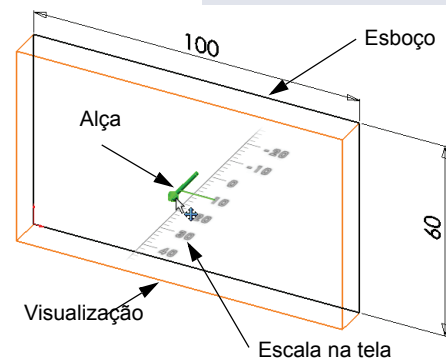


O PropertyManager de **Extrusão** é exibido. A vista do esboço muda para a vista trimétrica.

- 2 Visualizar gráficos.

Uma visualização do recurso é exibida na profundidade predefinida.

Aparecem alças  que podem ser usadas para arrastar a visualização para a profundidade desejada. As alças possuem cor magenta na direção ativa e cinza na direção inativa. Uma chamada mostra o valor atual da profundidade.

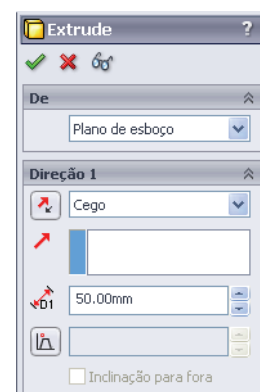


O cursor muda para . Se quiser criar o recurso agora, clique com o botão direito do mouse. Caso contrário, é possível fazer alterações adicionais às configurações. A profundidade da extrusão, por exemplo, pode ser alterada arrastando a alça dinâmica com o mouse ou definindo um valor no PropertyManager.

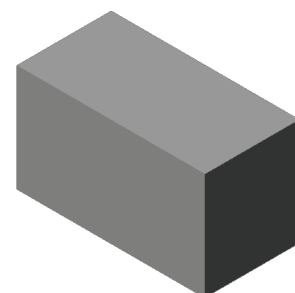
- 3 Configurações do recurso de extrusão

Altere as configurações conforme mostrado.

- Condição final = **Cego**
-  (Profundidade) = **50**



- 4 Crie a extrusão. Clique em **OK** .



O novo recurso, **Extrude1**, é exibido na árvore de projetos do FeatureManager.

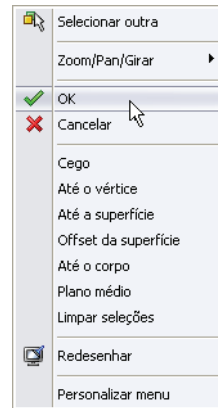
DICA:

O botão **OK** do  PropertyManager é apenas uma maneira de concluir o comando.

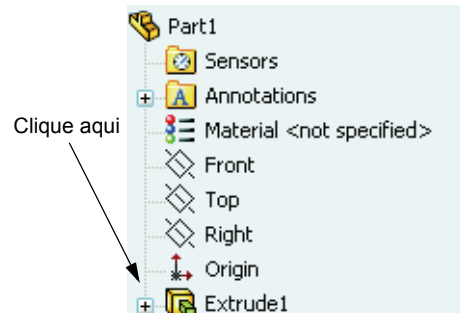
Um segundo método é o conjunto de botões **OK/Cancelar** no canto de confirmação da área de gráficos.



Um terceiro método é o menu de atalhos, obtido com o botão direito do mouse, que inclui **OK**, entre outras opções.



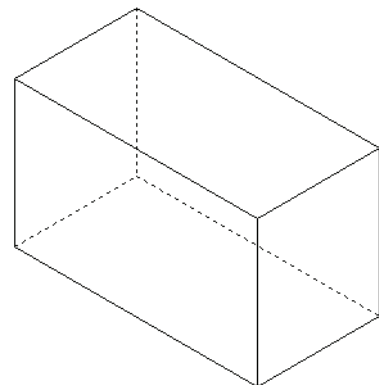
- 5 Clique no sinal de mais  ao lado de **Extrude1** na árvore de projetos do FeatureManager. Observe que **Sketch1**, que você usou para extrudar o recurso, agora está listado abaixo do recurso.



Exibição da vista

Altere o modo de exibição. Clique em **Linhas ocultas visíveis**  na barra de ferramentas Exibir.

Linhas ocultas visíveis permite selecionar as arestas traseiras ocultas da caixa.



Salvar a peça

- 1 Clique em **Salvar**  na barra de ferramentas Padrão ou clique em **Arquivo, Salvar**.
A caixa de diálogo **Salvar como** é aberta.
- 2 Digite **box** como o nome do arquivo. Clique em **Salvar**.

A extensão **.sldprt** é adicionada ao nome do arquivo.

O arquivo é salvo no diretório atual. Você pode usar o botão de procura do Windows para acessar um diretório diferente.

Arredondar os cantos da peça

Arredonde as arestas dos quatro cantos da **box**. Todos os arredondamentos possuem o mesmo raio (10 mm). Crie esses arredondamentos como um recurso único.

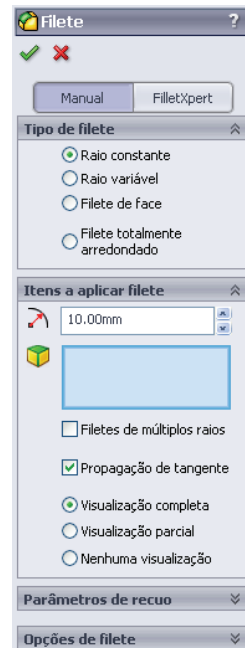
- 1 Clique em **Filete**  na barra de ferramentas Recursos.

O PropertyManager de **Filete** é exibido.

- 2 Defina o **Raio** como **10**.

- 3 Selecione **Visualização completa**.

Deixe as demais configurações com seus valores predefinidos.



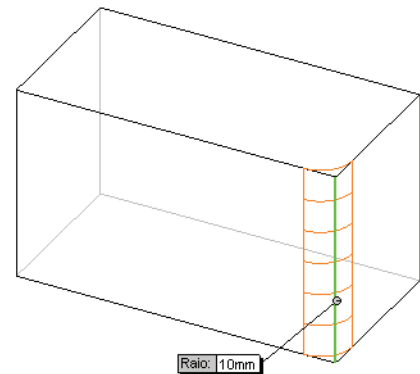
- 4 Clique na aresta do primeiro canto.

As faces, as arestas e os vértices são realçados conforme você move o ponteiro sobre eles.

Quando você seleciona uma aresta, uma chamada **Raio: 10mm** é exibida.

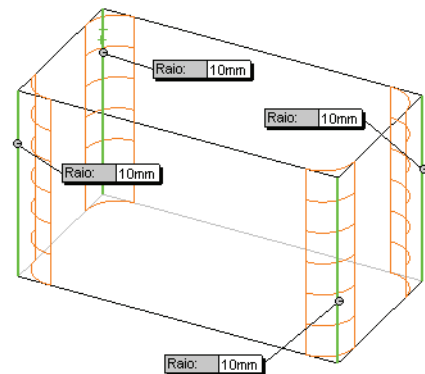
- 5 Identifique os objetos selecionáveis. Observe como o ponteiro muda de formato:

Aresta:  Face:  Vértice: 



- 6 Clique nas arestas do segundo, terceiro e quarto cantos.

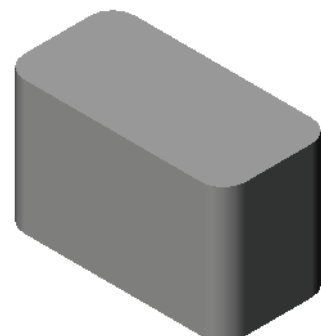
Nota: Normalmente, a chamada aparece apenas na *primeira* aresta que você seleciona. Esta ilustração foi modificada para mostrar chamadas em cada uma das quatro arestas selecionadas. Isso foi feito apenas para ilustrar melhor as arestas que você deve selecionar.



- 7 Clique em **OK** .

Fillet1 aparece na árvore de projetos do FeatureManager.

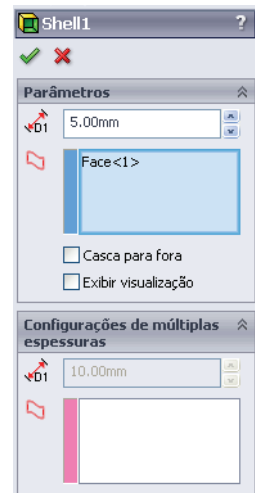
- 8 Clique em **Sombreado**  na barra de ferramentas Exibir.



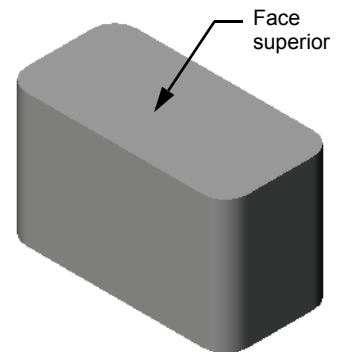
Tornar a peça oca

Remova a face superior usando o recurso de casca.

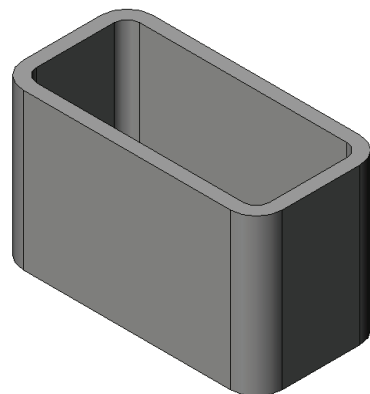
- 1 Clique em **Casca**  na barra de ferramentas Recursos.
O PropertyManager de **Casca** é exibido.
- 2 Digite **5** para a **Espessura**.



- 3 Clique na face superior.



- 4 Clique em .



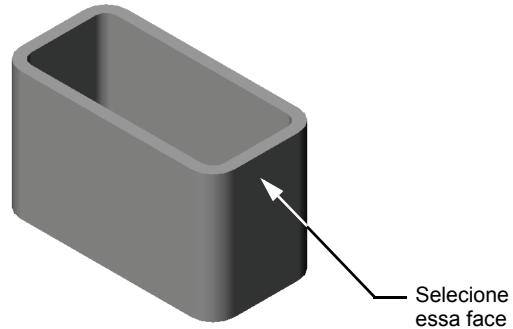
Recurso de corte extrudado

O recurso de corte extrudado remove material. Para fazer um corte extrudado é necessário:

- ❑ Um plano de esboço – Neste exercício, vamos usar a face no lado direito da peça.
- ❑ Um perfil de esboço – Círculo 2D

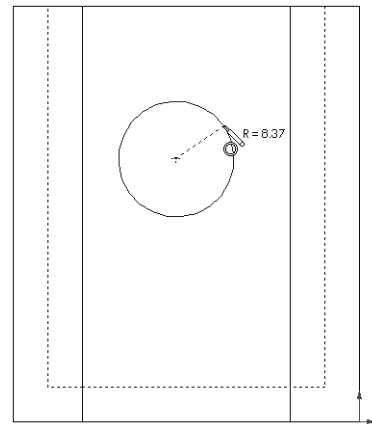
Abrir um esboço

- 1 Para selecionar o plano de esboço, clique na face direita da **box**.
- 2 Clique em **Direita**  na barra de ferramentas Vistas padrão.
A vista da **box** gira. A face selecionada do modelo fica voltada para você.
- 3 Abra um esboço 2D. Clique em **Esboço**  na barra de ferramentas Esboço.



Esboçar o círculo

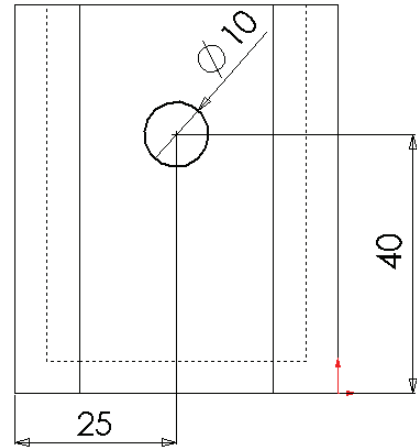
- 1 Clique em **Círculo**  na barra de ferramentas Ferramentas de esboço.
- 2 Posicione o ponteiro onde quiser colocar o centro do círculo. Clique no botão esquerdo do mouse.
- 3 Arraste o ponteiro para esboçar um círculo.
- 4 Clique novamente no botão esquerdo do mouse para completar o círculo.



Dimensionar o círculo

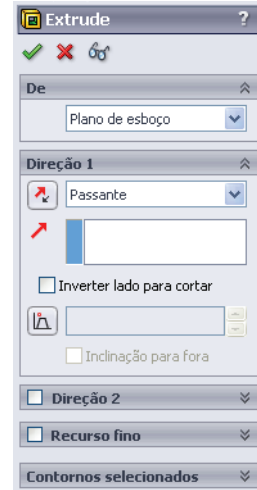
Dimensione o círculo para determinar seu tamanho e localização.

- 1 Clique em **Dimensão inteligente**  na barra de ferramentas Dimensões/Relações.
- 2 Dimensione o diâmetro. Clique na circunferência do círculo. Clique em um local para o texto da dimensão no canto superior direito. Digite **10**.
- 3 Crie uma dimensão horizontal. Clique na circunferência do círculo. Clique na aresta vertical mais à esquerda. Clique no local do texto da dimensão abaixo da linha horizontal inferior. Digite **25**.
- 4 Crie uma dimensão vertical. Clique na circunferência do círculo. Clique na aresta horizontal inferior. Clique em um local para o texto da dimensão à direita do esboço. Digite **40**.

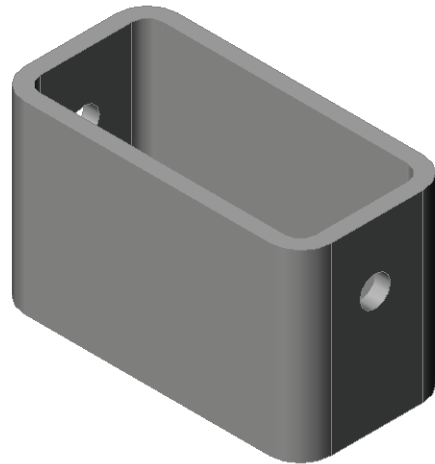


Extrudar o esboço

- 1 Clique em **Corte extrudado**  na barra de ferramentas Recursos.
- 2 O PropertyManager de **Extrusão** é exibido.
- 3 Selecione **Passante** como condição final.
- 3 Clique em .



- 4 Resultados.
- O recurso de corte é exibido.



Girar a vista

Gire a vista na área de gráficos para exibir o modelo em diferentes ângulos.

- 1 Gire a peça na área de gráficos. Aperte e segure o botão do meio do mouse. Arraste o ponteiro para cima/para baixo ou para a esquerda/direita. A vista é girada dinamicamente.
- 2 Clique em **Isométrica**  na barra de ferramentas Vistas padrão.

Salvar a peça

- 1 Clique em **Salvar**  na barra de ferramentas Padrão.
- 2 Clique em **Arquivo, Sair** no menu principal.

Lição 2 — Avaliação de 5 minutos – Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 Como você inicia uma sessão do SolidWorks?

Resposta: Clique em . Clique em Todos os programas. Clique na pasta SolidWorks. Clique no aplicativo SolidWorks.

2 Por que você cria e usa templates de documento?

Resposta: Os templates de documento contêm as configurações de unidades, grade e texto do modelo. Você pode criar templates em unidades métricas ou inglesas, cada um com configurações diferentes.

3 Como você inicia um novo documento de peça?

Resposta: Clique no ícone **Novo**. Selecione um template de peça.

4 Que recursos você usou para criar a ?

Resposta: Ressalto extrudado, filete, casca e corte extrudado.

5 Verdadeiro ou falso. O SolidWorks é usado por projetistas e engenheiros.

Resposta: Verdadeiro.

6 Um modelo 3D do SolidWorks compreende _____.

Resposta: Peças, montagens e desenhos.

7 Como você abre um esboço?

Resposta: Clique no ícone do esboço na barra de ferramentas Esboço.

8 O que o recurso de filete faz?

Resposta: O recurso de filete arredonda arestas agudas.

9 O que o recurso de casca faz?

Resposta: O recurso de casca remove material da face selecionada.

10 O que o recurso de extrusão de corte faz?

Resposta: O recurso de extrusão de corte remove material.

11 Como você altera o valor de uma dimensão?

Resposta: Clique duas vezes na dimensão. Digite o novo valor na caixa de diálogo **Modificar**.

Lição 2 — Avaliação de 5 minutos

REPRODUZÍVEL

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 Como você inicia uma sessão do SolidWorks?

2 Por que você cria e usa templates de documento?

3 Como você inicia um novo documento de peça?

4 Que recursos você usou para criar a box?

5 Verdadeiro ou falso. O SolidWorks é usado por projetistas e engenheiros.

6 Um modelo 3D do SolidWorks compreende _____ .

7 Como você abre um esboço?

8 O que o recurso de filete faz?

9 O que o recurso de casca faz?

10 O que o recurso de extrusão de corte faz?

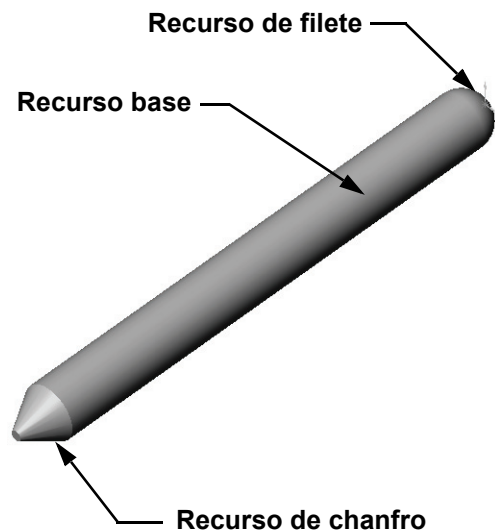
11 Como você altera o valor de uma dimensão?

Discussão em aula — Descrever o recurso base

Pegue um lápis. Peça aos alunos para descrever o recurso base do lápis. Como você criaria os recursos adicionais do lápis?

Resposta

- ❑ Esboce um perfil 2D circular.
- ❑ Extrude o esboço 2D. Isso cria um recurso base com o nome `Extrude1`.
- ❑ Selecione uma aresta circular do recurso base. Crie um recurso de filete. O recurso de filete remove arestas agudas. O recurso de filete cria a borracha do lápis.
- ❑ Selecione a outra aresta circular do recurso base. Crie um recurso de chanfro. O recurso de chanfro cria a ponta do lápis.



Exercícios e projetos — Projetar um espelho de interruptor

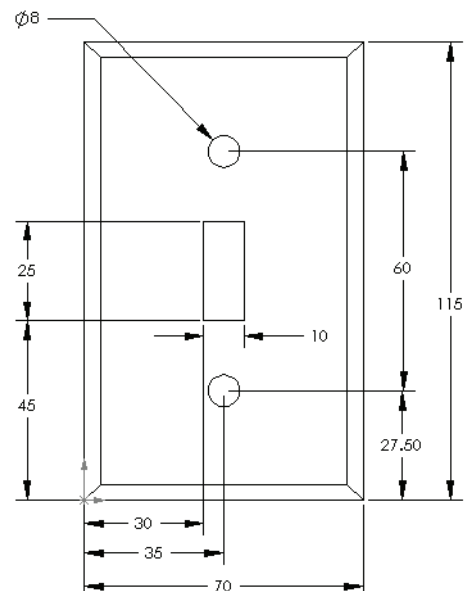
Os espelhos dos interruptores são necessários por motivo de segurança. Eles cobrem fios elétricos energizados e protegem as pessoas contra choques elétricos. Há espelhos de interruptores em qualquer casa ou escola.

⚠ Cuidado: Não use réguas metálicas próximo a espelhos de interruptores ligados a tomadas de parede energizadas.

Tarefas

- 1 Meça o espelho de um interruptor de luz único.
- Resposta:** O espelho de um interruptor de luz único tem aproximadamente 70 mm x 115 mm x 10 mm. O corte para o interruptor mede aproximadamente 10 mm x 25 mm.
- 2 Usando papel e lápis, desenhe manualmente o espelho do interruptor de luz.
- 3 Etiquete as dimensões.
- 4 Qual é o recurso base do espelho do interruptor de luz?

Resposta: É um recurso de resalto extrudado.



- 5 Crie um espelho simples para um único interruptor de luz usando o SolidWorks. O nome de arquivo da peça é switchplate.

- 6 Que recursos são usados para desenvolver o switchplate (espelho do interruptor)?

Resposta: Os recursos ressalto extrudado, chanfro, casca e corte extrudado são usados para criar o switchplate.

- A sequência em que os recursos são criados é importante.

Primeiro – criar o recurso base.

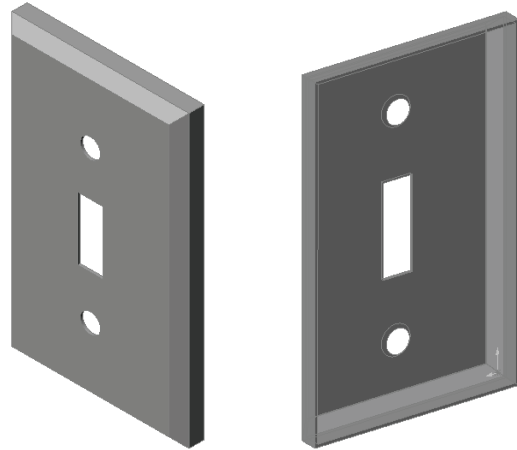
Segundo – criar o recurso de chanfro.

Terceiro – criar o recurso de casca.

Quarto – criar o recurso de corte para o furo do interruptor.

Quinto – criar o recurso de corte para os furos dos parafusos.

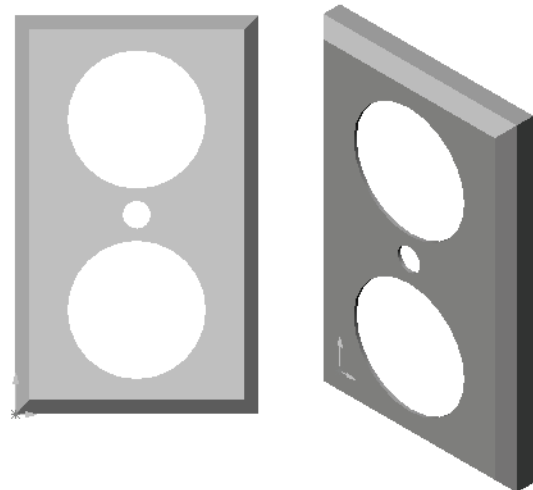
- O arquivo switchplate.sldprt está localizado em Lessons\Lesson2 na pasta SolidWorks Teacher Tools.



- 7 Crie um espelho simplificado para uma tomada dupla. O nome de arquivo da peça é outletplate.

Resposta: O arquivo outletplate.sldprt está localizado em Lessons\Lesson2 na pasta SolidWorks Teacher Tools.

- 8 Salve as peças. Elas serão usadas em lições posteriores.



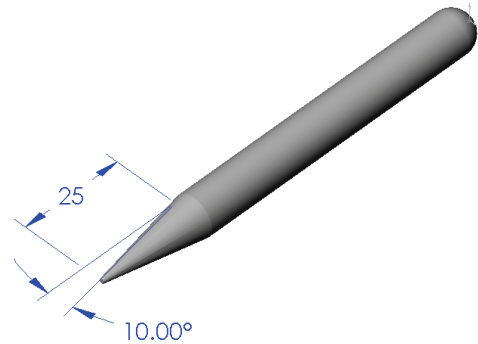
Mais para explorar — Modificar uma peça

Muitos lápis possuem pontas mais longas e agudas que o mostrado anteriormente. Como isso pode ser feito?

Resposta

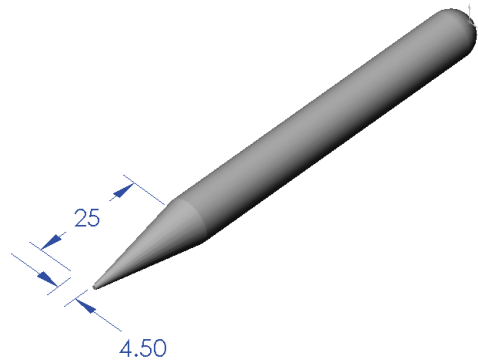
As respostas variam. Uma possibilidade é:

- ❑ Clique duas vezes no recurso de chanfro, na árvore de projetos do FeatureManager ou na área de gráficos.
- ❑ Altere o ângulo para **10°**.
- ❑ Altere a distância para **25 mm**.
- ❑ Clique em **Reconstruir**  na barra de ferramentas Padrão para reconstruir a peça.



Outra possibilidade é:

- ❑ Edite a definição do recurso de chanfro.
- ❑ Altere a opção **Tipo** para **Distância-Distância**.
- ❑ Defina o valor **Distance1** como **25 mm**.
- ❑ Defina o valor **Distance2** como **4,5 mm**.
- ❑ Clique em **OK** para reconstruir o recurso de chanfro.



Lição 2 Folha de trabalho do vocabulário — Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Preencha os espaços com as palavras definidas pelas dicas.

- 1 Canto ou ponto onde as arestas se encontram: **vértice**
- 2 A interseção dos três planos de referência predefinidos: **origem**
- 3 Recurso usado para arredondar arestas vivas: **filete**
- 4 Os três tipos de documento que compõem um modelo do SolidWorks: **peças, montagens e desenhos**
- 5 Recurso usado para tornar uma peça oca: **casca**
- 6 Controla unidades, grade, texto e outras configurações do documento: **template**
- 7 Forma a base de todos os recursos extrudados: **esboço**
- 8 Duas linhas que fazem um ângulo reto (90°) entre si são: **perpendiculares**
- 9 O primeiro recurso de uma peça é chamado de recurso **base**
- 10 Superfície externa ou pele de uma peça: **face**
- 11 Aplicativo para automação de projeto mecânico: **SolidWorks**
- 12 O limite de uma face: **aresta**
- 13 Duas linhas retas que sempre mantêm a mesma distância entre si são: **paralelas**
- 14 Dois círculos ou arcos que compartilham o mesmo centro são: **concêntricos**
- 15 Formas e operações que criam os blocos de construção de uma peça: **recursos**
- 16 Recurso que adiciona material a uma peça: **ressalto**
- 17 Recurso que remove material de uma peça: **corte**
- 18 Uma linha central implícita que passa pelo centro de todo recurso cilíndrico: **eixo**

Lição 2 Folha de trabalho do vocabulário

REPRODUZÍVEL

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Preencha os espaços com as palavras definidas pelas dicas.

- 1 Canto ou ponto onde as arestas se encontram: _____
- 2 A interseção dos três planos de referência predefinidos: _____
- 3 Recurso usado para arredondar arestas vivas: _____
- 4 Os três tipos de documento que compõem um modelo do SolidWorks: _____
- 5 Recurso usado para tornar uma peça oca: _____
- 6 Controla unidades, grade, texto e outras configurações do documento: _____
- 7 Forma a base de todos os recursos extrudados: _____
- 8 Duas linhas que fazem um ângulo reto (90°) entre si são: _____
- 9 O primeiro recurso de qualquer peça é chamado de recurso _____
- 10 Superfície externa ou pele de uma peça: _____
- 11 Aplicativo para automação de projeto mecânico: _____
- 12 O limite de uma face: _____
- 13 Duas linhas retas que sempre mantêm a mesma distância entre si são: _____
- 14 Dois círculos ou arcos que compartilham o mesmo centro são: _____
- 15 Formas e operações que criam os blocos de construção de uma peça: _____
- 16 Recurso que adiciona material a uma peça: _____
- 17 Recurso que remove material de uma peça: _____
- 18 Uma linha central implícita que passa pelo centro de todo recurso cilíndrico: _____

Lição 2 Teste — Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

- 1 Você constroi peças com recursos. O que são recursos?

Resposta: Recursos são as formas (ressaltos, cortes e furos) e operações (filetes, chanfros e cascas) que são usadas para construir uma peça.

- 2 Que recursos foram usados para criar a `box` na Lição 2?

Resposta: Ressalto extrudado, filete, casca e corte extrudado.

- 3 Como você inicia um novo documento de peça?

Resposta: Clique na ferramenta **Novo** ou clique em **Arquivo, Novo**. Selecione um template de peça.

- 4 Cite dois exemplos de recursos de forma que exigem um perfil esboçado.

Resposta: Os recursos de forma são ressaltos extrudados, cortes extrudados e furos.

- 5 Cite dois exemplos de recursos de operação que exigem a seleção de uma aresta ou face.

Resposta: Os recursos de operação são os de filete, chanfro e casca.

- 6 Cite os três documentos que compõem um modelo do SolidWorks.

Resposta: Peças, montagens e desenhos

- 7 Qual é o plano de esboço predefinido?

Resposta: O plano de esboço predefinido é o `front`.

- 8 O que é plano?

Resposta: Plano é uma superfície 2D.

- 9 Como você cria um recurso de ressaltos extrudados?

Resposta: Selecione um plano de esboço. Abra um novo esboço. Esboce o perfil. Extruda o perfil perpendicular ao plano de esboço.

- 10 Por que você cria e usa templates de documento?

Resposta: Os templates de documento contêm as configurações de unidades, grade e texto do modelo. Você pode criar templates em unidades métricas ou inglesas, cada um com configurações diferentes.

Lição 2 Teste

REPRODUZÍVEL

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

- 1 Você constroi peças com recursos. O que são recursos? _____

- 2 Cite os recursos usados para criar a box na Lição 2. _____

- 3 Como você inicia um novo documento de peça? _____

- 4 Cite dois exemplos de recursos de forma que exigem um perfil esboçado. _____

- 5 Cite dois exemplos de recursos de operação que exigem a seleção de uma aresta ou face.

- 6 Cite os três documentos que compõem um modelo do SolidWorks. _____

- 7 Qual é o plano de esboço predefinido? _____

- 8 O que é plano? _____

- 9 Como você cria um recurso de ressalto extrudado? _____

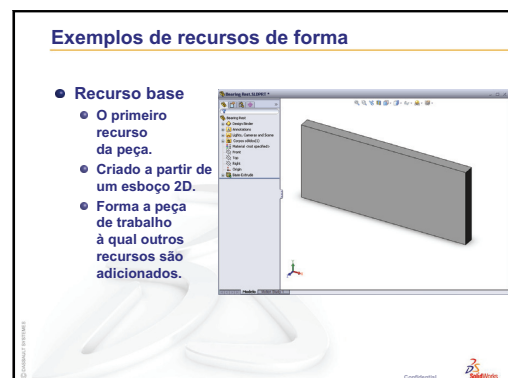
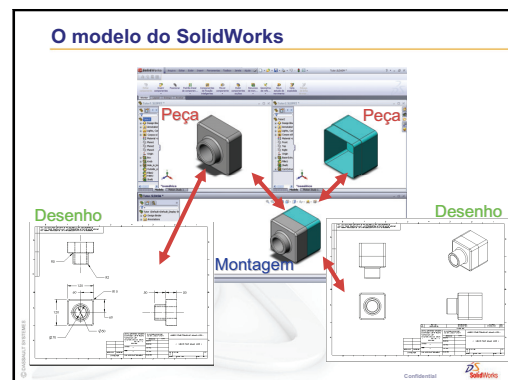
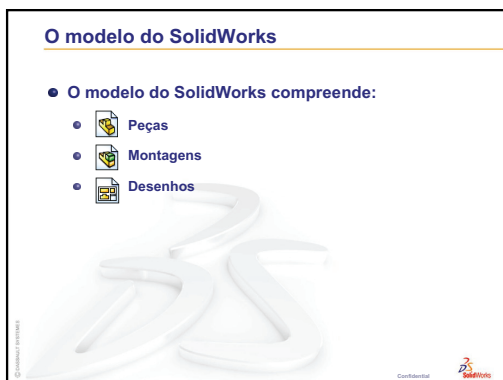
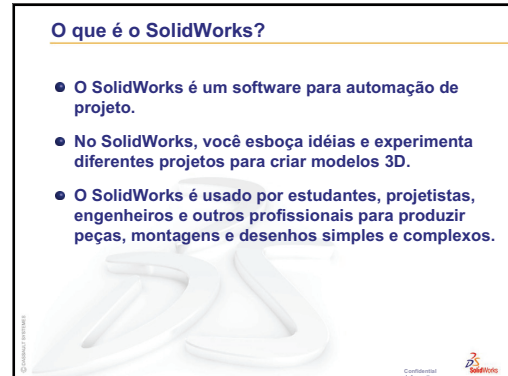
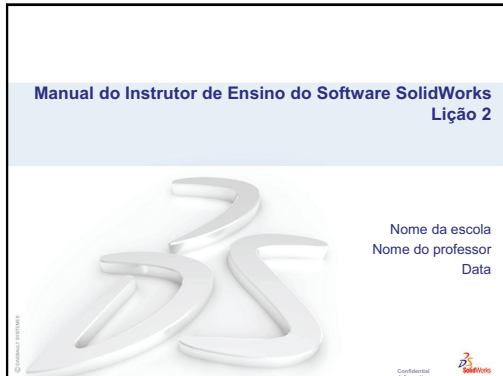
- 10 Por que você cria e usa templates de documento? _____

Resumo da lição

- ❑ O SolidWorks é um software para automação de projeto.
- ❑ O modelo do SolidWorks compreende:
 - Peças
 - Montagens
 - Desenhos
- ❑ Os recursos são os blocos de construção de uma peça.

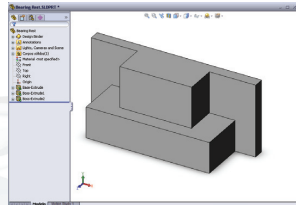
Imagens miniatura de slides do PowerPoint

As imagens em miniatura a seguir, organizadas da esquerda para a direita, mostram os slides do PowerPoint fornecidos com esta lição.



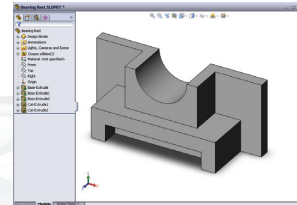
Exemplos de recursos de forma

- **Recurso de resalto**
 - Adiciona material à peça.
 - Criado a partir de um esboço 2D.



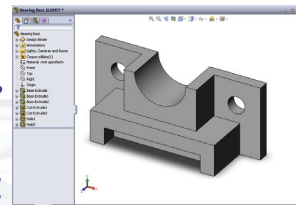
Exemplos de recursos de forma

- **Recurso de corte**
 - Remove material da peça.
 - Criado a partir de um esboço 2D.



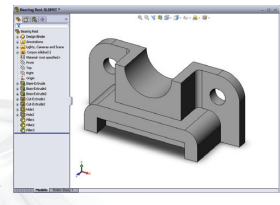
Exemplos de recursos de forma

- **Recurso de furo**
 - Remover material.
 - Funciona como um recurso de corte mais inteligente.
 - Corresponde a um processo, como escarear, abrir rosca, rebaixar.



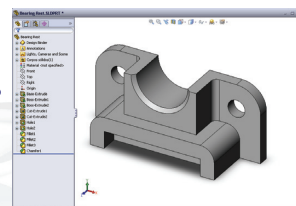
Exemplos de recursos de forma

- **Recurso de filete**
 - Usado para arredondar arestas vivas.
 - Pode remover ou adicionar material.
 - Uma aresta externa (filete convexo) remove material.
 - Uma aresta interna (filete côncavo) adiciona material.



Exemplos de recursos de forma

- **Recurso de chanfro**
 - Similar ao filete.
 - Cria um ângulo em uma aresta em vez de arredondá-la.
 - Pode remover ou adicionar material.

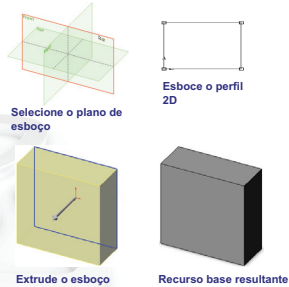


Recursos esboçados e recursos de operação

- **Recursos esboçados**
 - Os recursos de forma possuem esboços.
 - Os recursos esboçados são criados a partir de perfis 2D.
- **Recursos de operação**
 - Os recursos de operação não têm esboços.
 - São aplicados diretamente à peça de trabalho através da seleção de arestas ou faces.

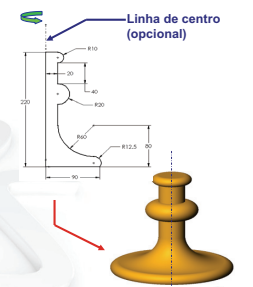
Para criar um recurso base por extrusão:

1. Selecione um plano de esboço.
2. Esboce um perfil 2D.
3. Extrude o esboço perpendicular ao plano do esboço.



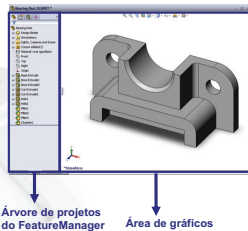
Para criar um recurso base por revolução:

1. Selecione um plano de esboço.
2. Esboce um perfil 2D.
3. Desenhe uma linha de centro (opcional).
4. Revolucione o esboço em torno de uma linha de esboço ou de centro.

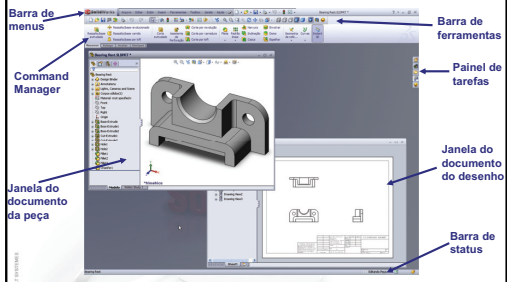


Terminologia: Janela de documento

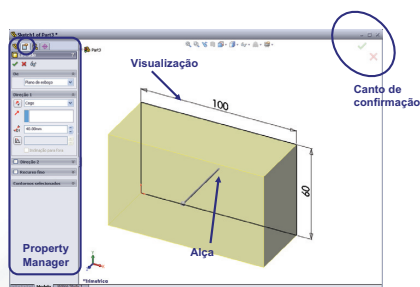
- Dividida em dois painéis:
 - O painel esquerdo contém a árvore de projetos do FeatureManager®.
 - O painel direito contém a área de gráficos.



Terminologia: Interface do usuário

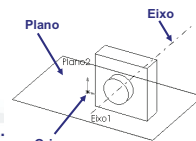


Terminologia: PropertyManager



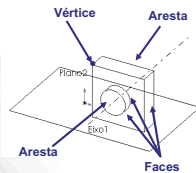
Terminologia: Geometria básica

- Eixo - Uma linha central implícita que passa pelo centro de todo recurso cilíndrico.
- Plano - Uma superfície plana 2D.
- Origem - O ponto onde os três planos de referência predefinidos se interceptam. As coordenadas da origem são: $(x = 0, y = 0, z = 0)$.



Terminologia: Geometria básica

- **Face** – A superfície ou “pele” de uma peça. As faces podem ser planas ou curvas.
- **Aresta** – O limite de uma face. As arestas podem ser planas ou curvas.
- **Vértice** – O canto onde as arestas se encontram.



Recursos e comandos

Recurso base

- O recurso base é o primeiro recurso a ser criado.
- Ele é o alicerce da peça.
- A geometria do recurso base da caixa é uma extrusão.
- A extrusão é denominada Extrude1.

Recursos e comandos

Os recursos usados para criar a **caixa** são:

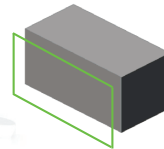
- Recurso base extrudada
- Recurso de filete
- Recurso de casca
- Recurso de corte extrudado



Recursos e comandos

Para criar o recurso base por extrusão para a **caixa**:

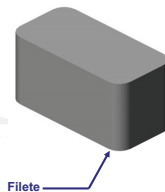
- Esboce um perfil retangular em um plano 2D.
- Extrude o esboço.
- Por padrão, as extrusões são perpendiculares ao plano do esboço.



Recursos e comandos

Recurso de filete

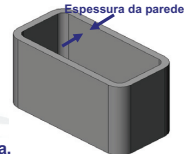
- O recurso de filete arredonda as arestas ou faces de uma peça.
- Selecione as arestas a serem arredondadas. Selecionar uma face arredonda todas as arestas dessa face.
- Especifique o raio do filete.



Recursos e comandos

Recurso de casca

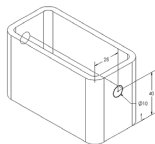
- O recurso de casca remove material da face selecionada.
- Utilizando o recurso de casca, é possível criar uma caixa oca a partir de uma caixa sólida.
- Especifique a espessura da parede para o recurso de casca.



Recursos e comandos

Para criar o recurso de corte extrudado para a caixa:

- Esboce o perfil circular 2D.
- Extrude o esboço do perfil 2D de forma perpendicular ao plano do esboço.
- Selecione **Passante** como condição final.
- O corte penetra na peça inteira.



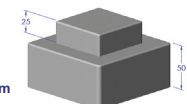
Dimensões e relacionamentos geométricos

- Especifique as dimensões e os relacionamentos geométricos entre recursos e esboços.
- As dimensões alteram o tamanho e a forma da peça.
- As relações matemáticas entre as dimensões podem ser controladas por equações.
- Relacionamentos geométricos são as regras que controlam o comportamento da geometria do esboço.
- Os relacionamentos geométricos ajudam a capturar a intenção do projeto.

Dimensões

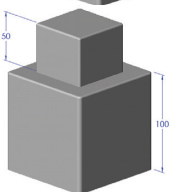
Dimensões

- Profundidade da base = 50 mm
- Profundidade do ressalto = 25 mm



Relação matemática

- Profundidade do ressalto = Profundidade da base + 2



Relacionamentos geométricos



Para iniciar o SolidWorks

- Clique no botão **Iniciar** na barra de tarefas do Windows.

➤ Clique em **Programas**.

➤ Clique na pasta SolidWorks.

➤ Clique no aplicativo SolidWorks.

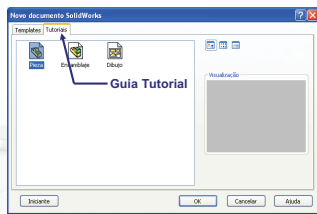


A janela do SolidWorks



Criar novos arquivos usando templates

- Clique em **Novo**  na barra de ferramentas Padrão.
- Selecione um template de documento:
 - Peça
 - Montagem
 - Desenho

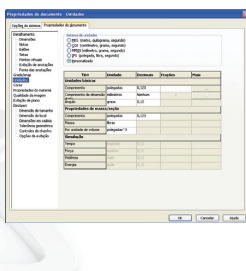


Templates de documento

- Os templates de documento controlam unidades, grade, texto e outras configurações do modelo.
- Os templates do documento Tutorial são necessários para concluir os exercícios nos *Tutoriais on-line*.
- Os templates estão localizados na guia Tutorial da caixa de diálogo **Novo documento do SolidWorks**.
- As propriedades do documento são salvas em templates.

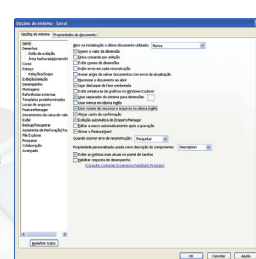
Propriedades do documento

- Acessadas através do menu Ferramentas, Opções.
- Controlam configurações como:
 - Unidades: Inglesa (polegadas) ou métrica (milímetros)
 - Configurações de grade/snap
 - Cores, propriedades de material e qualidade da imagem



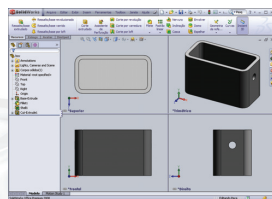
Opções do sistema

- Acessadas através do menu Ferramentas, Opções.
- Permitem que você personalize seu ambiente de trabalho.
- As opções do sistema controlam:
 - Locais de arquivos
 - Desempenho
 - Incrementos da caixa de valores



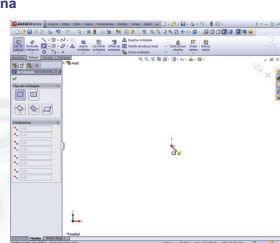
Múltiplas vistas de um documento

- Clique no menu instantâneo da vista.
- Selecione um ícone. Os ícones da viewport incluem:
 - Vista única
 - Duas vistas (horizontal e vertical)
 - Quatro vistas



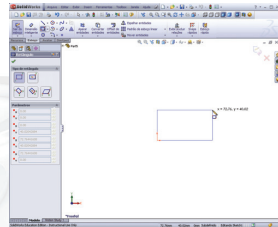
Criar um esboço 2D

1. Clique em **Esboço**  na barra de ferramentas Esboço.
2. Selecione o plano frontal como plano de esboço.
3. Clique em **Retângulo**  na barra de Ferramentas de esboço.
4. Mova o ponteiro para a origem do esboço.



Criar um esboço 2D

5. Clique no botão esquerdo do mouse.
6. Arraste o ponteiro para cima e para a direita.
7. Clique no botão esquerdo do mouse novamente.

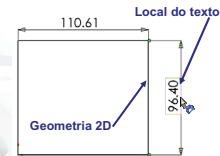


Adicionar dimensões

- As dimensões especificam o tamanho do modelo.

Para criar uma dimensão:

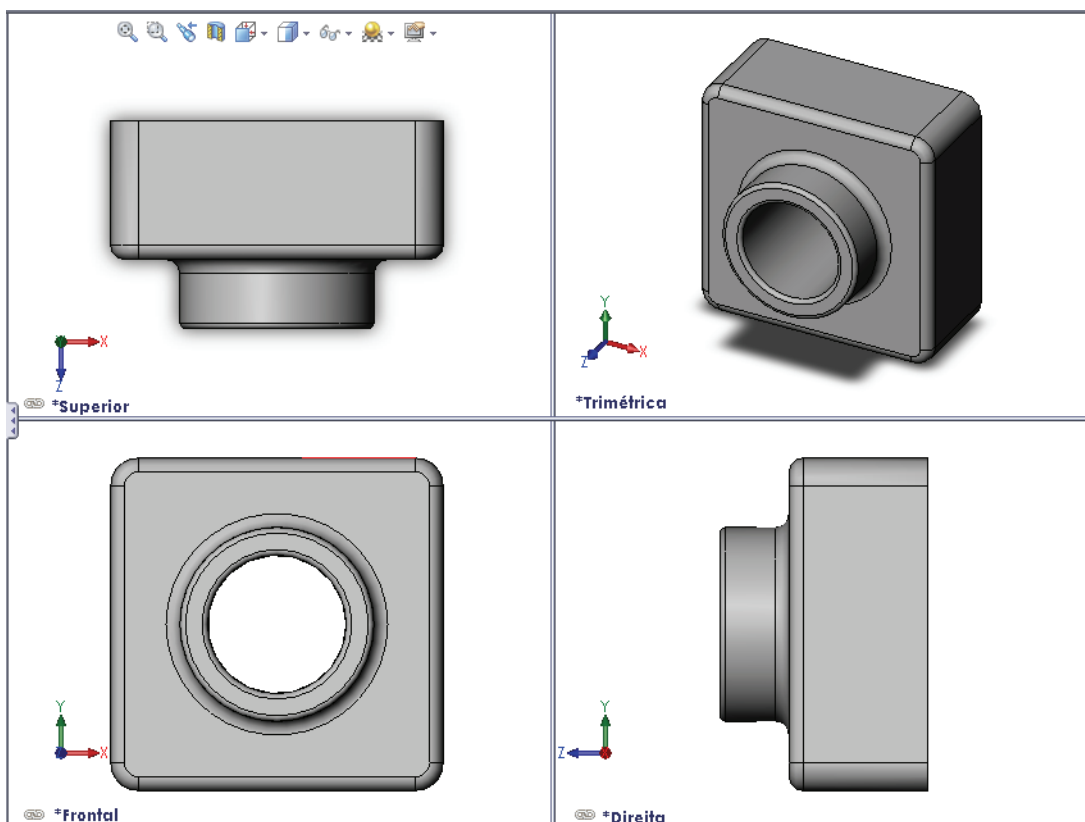
1. Clique em **Dimensão inteligente**  na barra de ferramentas Dimensões/Relações.
2. Clique na geometria 2D.
3. Clique no local do texto.
4. Digite o valor da dimensão.



Lição 3: Iniciação rápida em 40 minutos

Objetivos desta lição

Criar e modificar a seguinte peça:



Antes de iniciar esta lição

Complete a Lição 2: Funcionalidades básicas.

Recursos para esta lição

Este plano de aula corresponde ao tópico *Introdução: Lição 1 – Peças* dos Tutoriais SolidWorks. Para obter mais informações, consulte “Tutoriais SolidWorks” na página v.



O pacote educativo do SolidWorks contém 80 tutoriais sobre projeto de engenharia, sustentabilidade, simulação e análise.

Revisão da Lição 2: Funcionalidades básicas

Perguntas para discussão

- 1 Um modelo 3D do SolidWorks compreende três documentos. Cite os três documentos.

Resposta: Peça, montagem e desenho.

- 2 As peças são construídas com recursos. O que são recursos?

Resposta: Recursos são as formas (ressaltos, cortes e furos) e operações (filetes, chanfros e cascas) que são usadas para construir uma peça.

- 3 Cite os recursos que foram usados para criar a box (caixa) na Lição 1.

Resposta: Ressalto extrudado, filete, casca e corte extrudado.

- 4 Qual é o recurso base da caixa?

Resposta: O recurso base é o primeiro recurso da caixa. O recurso base é o alicerce da peça. A geometria do recurso base da caixa é uma extrusão. A extrusão é denominada Extrude1. O recurso base representa a forma geral da caixa.

- 5 Por que você usou o recurso de filete?

Resposta: O recurso de filete arredonda as arestas e faces agudas. O uso do recurso de filete criou as arestas arredondadas da caixa.

- 6 Por que você usou o recurso de casca?

Resposta: O recurso de casca remove material. O uso do recurso de casca resultou na criação de um bloco oco a partir de um bloco sólido.

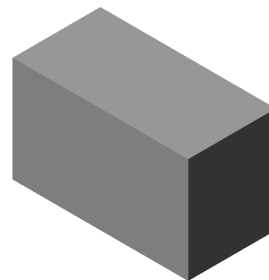
- 7 Como você cria o recurso base?

Resposta: Para criar um recurso base sólido:

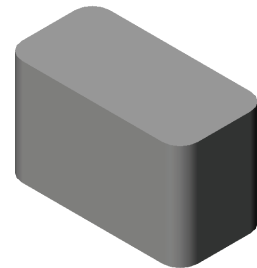
- Esboce um perfil retangular em um plano 2D.
- Extrude o perfil perpendicular ao plano de esboço.

- 8 O que aconteceria se o recurso de casca fosse criado antes do recurso de filete?

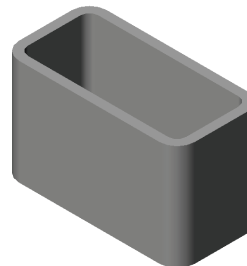
Resposta: Os cantos internos da caixa seriam agudos em vez de arredondados.



1. Recurso base



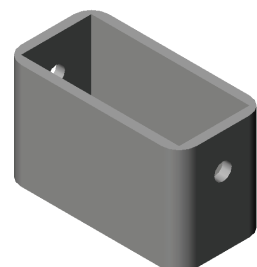
2. Recurso de filete



3. Recurso de casca



4. Recurso de corte



Resumo da Lição 3

- ❑ Discussão em aula — Recurso base
- ❑ Exercício de aprendizado ativo — Criar uma peça
- ❑ Exercícios e projetos — Modificar a peça
 - Converter dimensões
 - Calcular a modificação
 - Modificar a peça
 - Calcular o volume do material
 - Calcular o volume do recurso base
- ❑ Exercícios e projetos — Criar um estojo e uma caixa para guardar CD
 - Medir o estojo do CD
 - Esboço aproximado do estojo
 - Calcular a capacidade total da caixa
 - Calcular as medidas externas da caixa para guardar CD
 - Criar o estojo e a caixa para guardar CD
- ❑ Mais para explorar — Modelar mais peças
- ❑ Resumo da lição

Competências da Lição 3

Os alunos desenvolvem as seguintes competências nesta lição:

- ❑ **Engenharia:** Utilizar recursos 3D para criar uma peça 3D. Criar um esboço a lápis do perfil de um giz e um apagador.
- ❑ **Tecnologia:** Trabalhar com um estojo comum para música/software e determinar o tamanho do estojo para CD.
- ❑ **Matemática:** Aplicar relações concêntricas (mesmo centro) entre círculos. Entender a conversão de milímetros para polegadas em um projeto aplicado. Aplicar largura, altura e profundidade a um prisma reto (caixa).
- ❑ **Ciência:** Calcular o volume de um prisma reto (caixa).

Discussão em aula — Recurso base

- ☐ Selecione um objeto simples na sala de aula, como um pedaço de giz ou um apagador.
- ☐ Peça aos alunos para descrever o recurso base desses objetos.
- ☐ Como você criaria os recursos adicionais desses objetos?

Resposta

Giz:

- ☐ Esboce um perfil 2D circular.
- ☐ Extrude o perfil 2D. O perfil 2D extrudado cria o recurso base. O recurso base é denominado `Extrude1`.
- ☐ Selecione a aresta circular do recurso base. Crie um recurso de filete. O recurso de filete remove arestas agudas.

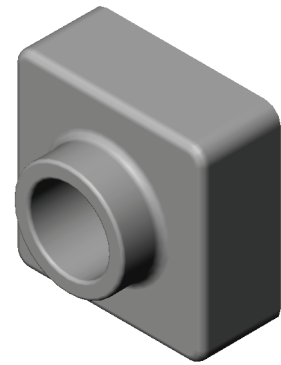
Nota: Você provavelmente não usaria o recurso de filete para um novo pedaço de giz.

Apagador:

- ☐ Esboce um perfil 2D retangular.
- ☐ Extrude o perfil 2D. O perfil 2D extrudado cria o recurso base.
- ☐ Selecione os 4 cantos do recurso base. Crie um recurso de filete para remover as arestas agudas.

Exercícios de aprendizado ativo — Criar uma peça

Siga as instruções apresentadas em *Introdução: Lição 1 – Peças* dos Tutoriais SolidWorks. Nesta lição, você vai criar a peça mostrada à direita. O nome da peça é `Tutor1.sldprt`.



Lição 3 — Avaliação de 5 minutos – Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 Que recursos você usou para criar `Tutor1`?

Resposta: Ressalto extrudado, filete, casca e corte extrudado.

2 O que o recurso de filete faz?

Resposta: O recurso de filete arredonda arestas e faces agudas.

3 O que o recurso de casca faz?

Resposta: O recurso de casca remove material da face selecionada.

4 Cite três comandos de visualização no SolidWorks.

Resposta: Zoom para ajustar, Girar vista e Pan.

5 Onde ficam localizados os botões de exibição?

Resposta: Os botões de exibição ficam localizados na barra de ferramentas Exibir.

6 Cite os três planos predefinidos do SolidWorks.

Resposta: Front, Top e Right.

7 Os planos predefinidos do SolidWorks correspondem a que vistas de desenho de princípio?

Resposta:

- Front = vista frontal ou posterior
- Top = vista superior ou inferior
- Right = vista direita ou esquerda

8 Verdadeiro ou falso. Em um esboço totalmente definido, a geometria é exibida em preto.

Resposta: Verdadeiro.

9 Verdadeiro ou falso. É possível criar um recurso usando um esboço sobredefinido.

Resposta: Falso.

10 Cite as vistas de desenho primárias usadas para exibir um modelo.

Resposta: Superior, frontal, direita e isométrica.

Lição 3 — Avaliação de 5 minutos

REPRODUZÍVEL

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 Que recursos você usou para criar Tutor1?

2 O que o recurso de filete faz?

3 O que o recurso de casca faz?

4 Cite três comandos de visualização no SolidWorks.

5 Onde ficam localizados os botões de exibição?

6 Cite os três planos predefinidos do SolidWorks.

7 Os planos predefinidos do SolidWorks correspondem a que vistas de desenho de princípio?

8 Verdadeiro ou falso. Em um esboço totalmente definido, a geometria é exibida em preto.

9 Verdadeiro ou falso. É possível criar um recurso usando um esboço sobredefinido.

10 Cite as vistas de desenho primárias usadas para exibir um modelo.

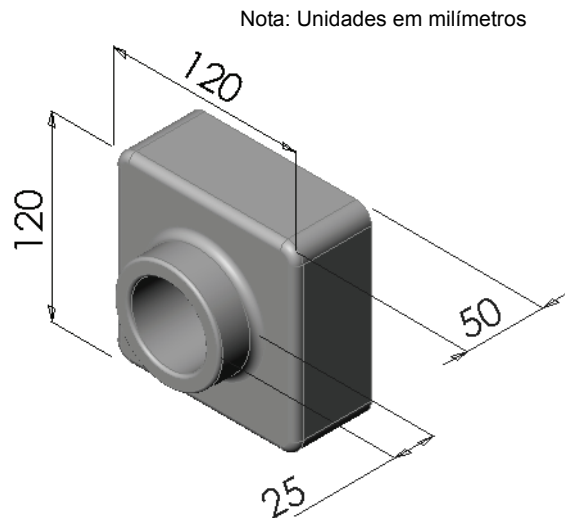
Exercícios e projetos — Modificar a peça

Tarefa 1 — Converter dimensões

O projeto de Tutor1 foi criado na Europa. Tutor1 será fabricada nos EUA. Converta todas as dimensões de Tutor1 de milímetros para polegadas.

Considerar:

- ☐ Conversão: 25,4 mm = 1 pol.
- ☐ Largura da base = 120 mm
- ☐ Altura da base = 120 mm
- ☐ Profundidade da base = 50 mm
- ☐ Profundidade do ressalto = 25 mm



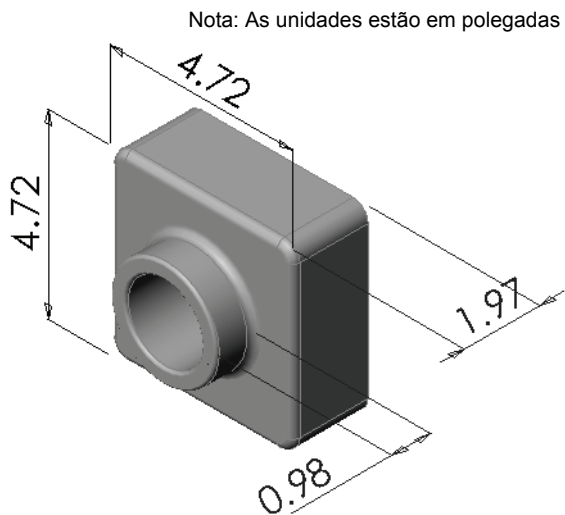
Resposta:

- ☐ Profundidade total = Profundidade da base + Profundidade do ressalto
Profundidade total = 1,97 pol. + 0,98 pol. = 2,95 pol.
- ☐ Dimensões totais = Largura da base x Altura da base x Profundidade
Dimensões totais = 4,72 pol. x 4,72 pol. x 2,95 pol.

Demonstração em aula:

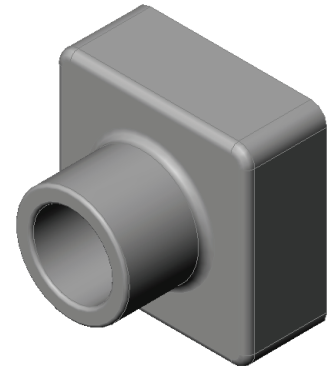
O SolidWorks aceita unidades métricas e inglesas. Demonstre a conversão de unidades métricas para inglesas realizada pelo software.

- 1 Clique em **Ferramentas, Opções**.
- 2 Clique na guia **Propriedades do documento**.
- 3 Clique em **Unidades**.
- 4 Clique em **Polegadas** na lista **Unidades lineares**. Clique em **OK**.
- 5 Clique duas vezes nos recursos de Tutor1 para exibir as dimensões.
 - Largura da base = 4,72 pol.
 - Altura da base = 4,72 pol.
 - Profundidade da base = 1,97 pol.
 - Profundidade do ressalto = 0,98 pol.
- 6 Retorne as **Unidades lineares** da peça para **Milímetros** para a próxima tarefa.



Tarefa 2 — Calcular a modificação

A profundidade total de Tutor1 atualmente é 75 mm. O cliente pede uma alteração no projeto. A nova profundidade total é 100 mm. A profundidade da base deve permanecer fixa em 50 mm. Calcule a nova profundidade do ressalto.



Considerar:

- ☐ Nova profundidade total = 100 mm
- ☐ Profundidade da base = 50 mm

Resposta:

- ☐ Profundidade total = Profundidade da base + Profundidade do ressalto
- Profundidade do ressalto = Profundidade total - Profundidade da base
- Profundidade do ressalto = 100 mm - 50 mm
- Profundidade do ressalto = 50 mm

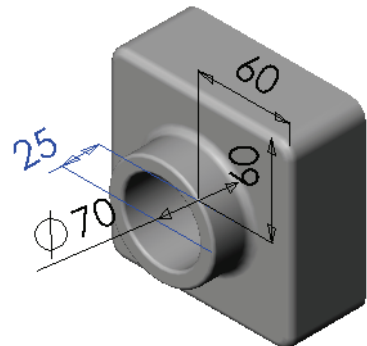
Tarefa 3 — Modificar a peça

Utilizando o SolidWorks, modifique Tutor1 de forma a atender aos requisitos do cliente. Altere a profundidade do recurso de ressalto de modo que a profundidade total da peça seja 100 mm.

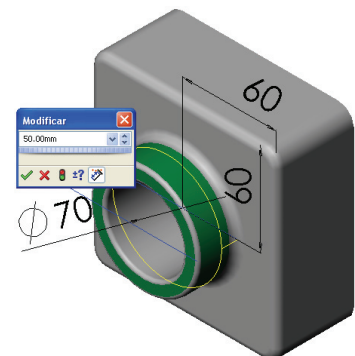
Salve a peça modificada com um nome diferente.

Resposta:

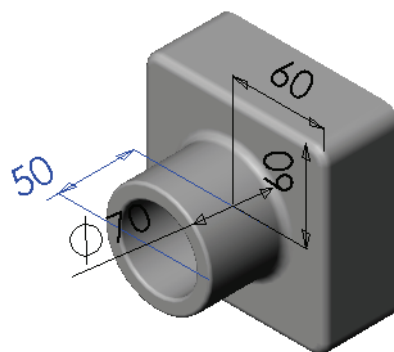
- 1 Clique duas vezes no recurso Extrude2.



- 2 Clique duas vezes na dimensão de profundidade de **25 mm**.
- 3 No diálogo **Modificar**, digite o valor **50 mm**.
- 4 Pressione **Enter**.

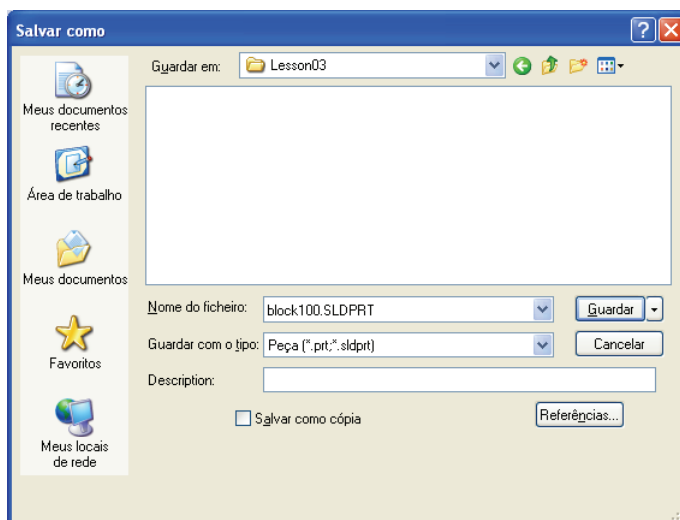


5 Clique em **Reconstruir**.



6 Clique em **Arquivo, Salvar como** para criar block100.

Quando você usa **Arquivo, Salvar como**, uma cópia do documento da montagem é salva com um novo nome ou caminho. Se necessário, você pode criar uma nova pasta na caixa de diálogo **Salvar como**. Depois de usar **Arquivo, Salvar como**, você passa a trabalhar no novo documento da montagem. O documento original é fechado sem ser salvo.



Se você clicar na caixa de seleção **Salvar como cópia**, uma cópia do documento será salva com um novo nome *sem* haver a substituição do documento ativo. Você continua a trabalhar no documento original.

Tarefa 4 — Calcular o volume do material

O volume do material é um cálculo importante para o projeto e a fabricação de peças. Calcule o volume do recurso base, em mm^3 , para Tutor1.

Resposta:

- Volume = Largura x Altura x Profundidade
 $\text{Volume} = 120 \text{ mm} \times 120 \text{ mm} \times 50 \text{ mm} = 720.000 \text{ mm}^3$

Tarefa 5 — Calcular o volume do recurso base

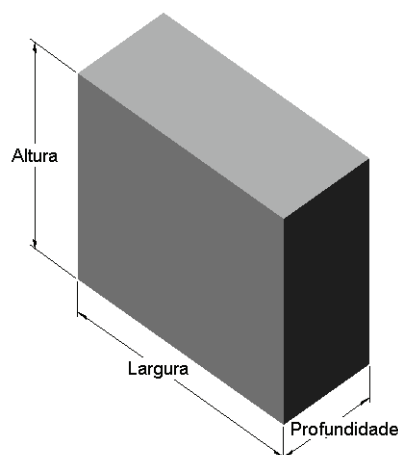
Calcule o volume do recurso base em cm^3 .

Considerar:

- $1 \text{ cm} = 10 \text{ mm}$

Resposta:

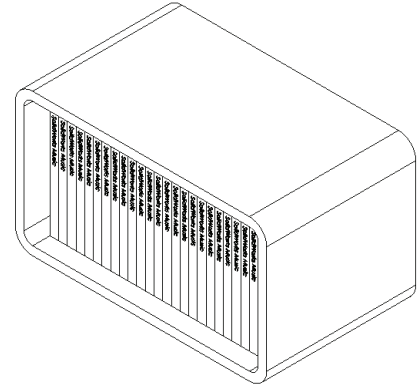
- Volume = Largura x Altura x Profundidade
 $\text{Volume} = 12 \text{ cm} \times 12 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} = 720 \text{ cm}^3$



Exercícios e projetos — Criar um estojo e uma caixa para guardar CD

Você faz parte de uma equipe de projeto. O gerente de projeto forneceu os seguintes critérios de projeto da caixa para guardar CD:

- ❑ A caixa para guardar CD é fabricada em polímero (plástico).
- ❑ A caixa para guardar CD deve armazenar 25 estojos de CD.
- ❑ O título do CD deve ficar visível quando o estojo estiver na caixa.
- ❑ A espessura da parede da caixa é 1 cm.
- ❑ Em cada lado da caixa, deve haver uma folga de 1 cm entre o estojo e o interior da caixa.
- ❑ Deve haver uma folga de 2 cm entre a parte superior dos estojos de CD e a caixa para armazená-los.
- ❑ Deve haver uma folga de 2 cm entre os estojos de CD e a frente da caixa para armazená-los.

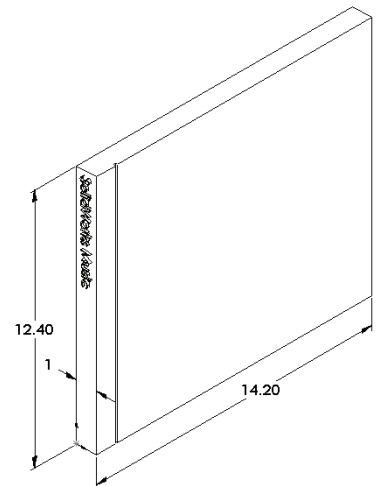


Tarefa 1 — Medir o estojo do CD

Meça a largura, a altura e a profundidade de um estojo de CD. Quais são as medidas em centímetros?

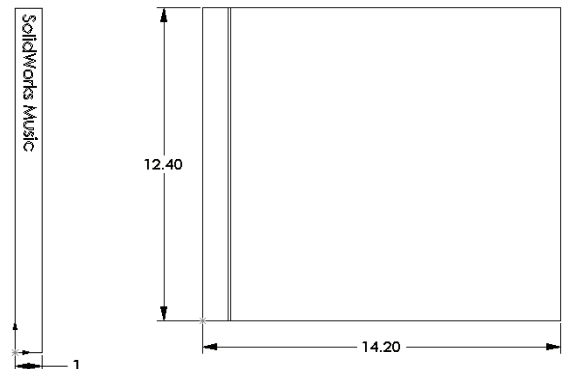
Resposta:

Aproximadamente 14,2 cm x 12,4 cm x 1 cm



Tarefa 2 — Esboço aproximado do estojo

Usando papel e lápis, desenhe manualmente o estojo de CD. Etiquete as dimensões.

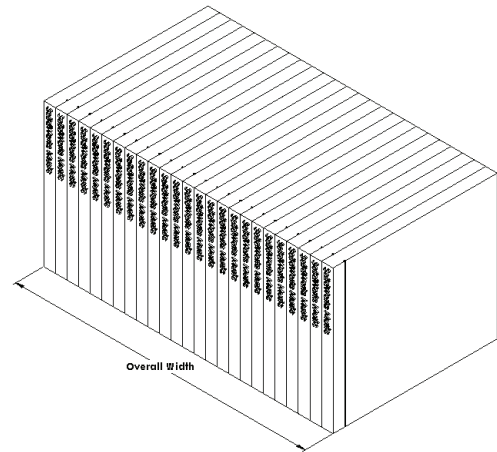


Tarefa 3 — Calcular a capacidade total da caixa

Calcule o tamanho total de 25 estojos de CD empilhados. Anote a largura, a altura e a profundidade totais.

Considerar:

- ☐ Largura do estojo de CD = 1 cm
- ☐ Altura do estojo de CD = 12,4 cm
- ☐ Profundidade do estojo de CD = 14,2 cm



Resposta:

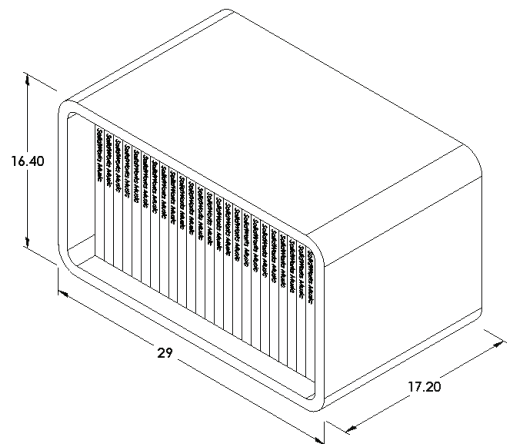
- ☐ Largura total de 25 estojos de CD = $25 \times 1 \text{ cm} = 25 \text{ cm}$
- ☐ Tamanho total de 25 estojos de CD = Largura total x Altura do estojo de CD x Profundidade do estojo de CD
Tamanho total de 25 estojos de CD = $25 \text{ cm} \times 12,4 \text{ cm} \times 14,2 \text{ cm}$

Tarefa 4 — Calcular as medidas externas da caixa para guardar CD

Calcule as medidas *externas* totais da caixa para guardar CD. A caixa requer uma folga que permita inserir e posicionar os estojos de CD. Adicione uma folga de 2 cm à largura total (1 cm em cada lado) e 2 cm à altura. A espessura da parede é igual a 1 cm.

Resposta:

- ☐ Folga = 2 cm
- ☐ Espessura da parede = 1 cm
- ☐ A espessura da parede é aplicada a ambos os lados das dimensões de largura e altura. A espessura da parede é aplicada a um lado da dimensão de profundidade.
- ☐ Largura da caixa para guardar CD = Largura total de 25 estojos de CD + Folga + Espessura da parede + Espessura da parede
Largura da caixa para guardar CD = $25 \text{ cm} + 2 \text{ cm} + 1 \text{ cm} + 1 \text{ cm} = 29 \text{ cm}$
- ☐ Altura da caixa para guardar CD = Altura do estojo de CD + Folga + Espessura da parede + Espessura da parede
Altura da caixa para guardar CD = $12,4 \text{ cm} + 2 \text{ cm} + 1 \text{ cm} + 1 \text{ cm} = 16,4 \text{ cm}$
- ☐ Profundidade da caixa para guardar CD = Profundidade do estojo de CD + Folga + Espessura da parede
Profundidade da caixa para guardar CD = $14,2 \text{ cm} + 2 \text{ cm} + 1 \text{ cm} = 17,2 \text{ cm}$
- ☐ Tamanho total da caixa para guardar CD = Largura da caixa x Altura da caixa x Profundidade da caixa
Tamanho total da caixa para guardar CD = $29 \text{ cm} \times 16,4 \text{ cm} \times 17,2 \text{ cm}$



Tarefa 5 — Criar o estojo e a caixa para guardar CD

Crie duas peças utilizando o SolidWorks.

- ❑ Modele um estojo de CD. Você deve usar as dimensões obtidas na Tarefa 1. Denomine a peça como *CD case* (estojo de CD).

Nota: Um estojo de CD real é uma montagem com várias peças. Neste exercício, você vai criar uma representação simplificada do estojo de CD. Ele é uma peça única que representa as dimensões totais externas do estojo.

- ❑ Projete uma caixa para guardar 25 estojos de CD. Os filetes têm 2 cm. Denomine a peça como *storagebox* (caixa para guardar CD).
- ❑ Salve as peças. Você vai usá-las para fazer a montagem no final desta lição.

Mais para explorar — Modelar mais peças

Descrição

Observe os exemplos a seguir. Os arquivos estão na pasta `Lessons\Lesson03` em `SolidWorks Teacher Tools`. Existem pelo menos três recursos em cada exemplo. Identifique as ferramentas de esboço 2D usadas para criar as formas. Você deve:

- ❑ Considerar como a peça deve ser dividida em recursos individuais.
- ❑ Concentrar-se na criação de esboços que representem a forma desejada. Não é preciso usar dimensões. Concentre-se na forma.
- ❑ Além disso, experimente e crie seus próprios projetos.

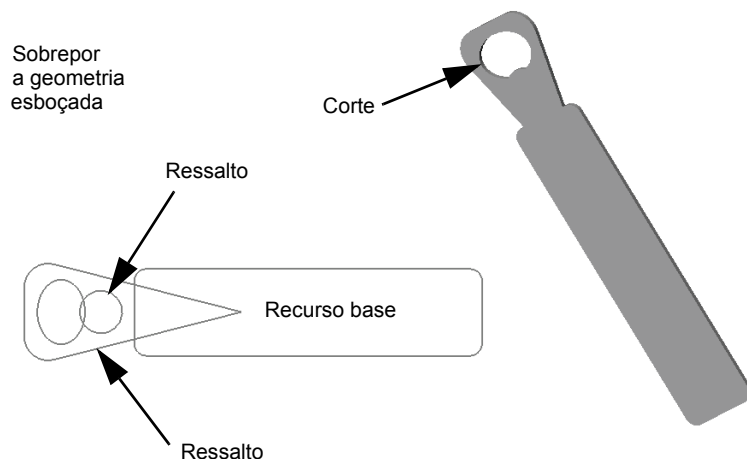
Nota: Cada novo esboço deve se sobrepor a um recurso existente.

Tarefa 1 — Explorar

`bottleopener.sldprt`

Resposta:

- ❑ Os recursos usados para criar o abridor de garrafas são:
 - Recurso base – Esboce um retângulo com cantos arredondados para criar a alça.
 - Ressalto extrudado - Esboce um triângulo com cantos arredondados para criar a cabeça.
 - Corte extrudado – Esboce uma elipse para criar o furo.
 - Ressalto extrudado – Esboce um círculo para criar a aba do gancho.

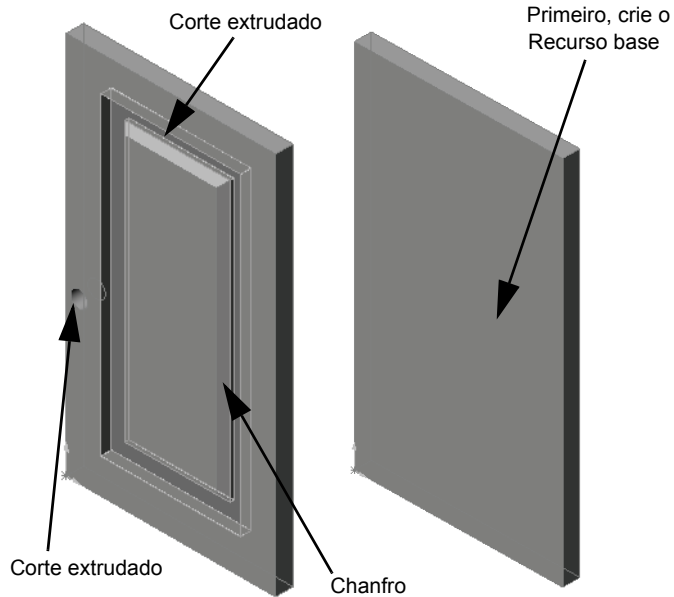


Tarefa 2 — Explorar

door.sldprt

Resposta:

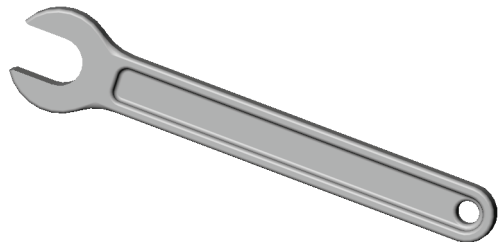
- ❑ Os recursos usados para criar a porta são:
 - Recurso base – Esboce um retângulo para criar a porta.
 - Ressalto extrudado – Esboce um círculo para criar o furo na porta.
 - Corte extrudado – Esboce dois retângulos para criar o painel.
 - Chanfro – Selecione a face do meio.



Tarefa 3 — Explorar wrench.sldprt

Resposta:

- ❑ Os recursos usados para criar a chave de boca são:
 - Recurso base – Esboce um retângulo e arredonde uma extremidade para criar o punho.
 - Casca – Selecione a face superior para criar o recesso no punho.
 - Ressalto extrudado – Esboce um círculo para criar a cabeça.
 - Corte extrudado – Esboce uma ranhura com a extremidade arredondada para criar a abertura.
 - Corte extrudado – Esboce o círculo para criar o furo no punho.
 - Filete – Selecione faces e arestas para arredondar o punho e as arestas externas da cabeça.
 - Chanfro – Selecione as duas arestas internas de entrada da abertura.



Lição 3 Teste — Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 Como você inicia um novo documento de peça?

Resposta: Clique no ícone **Novo**. Selecione um template de peça.

2 Como você abre um esboço?

Resposta: Selecione o plano de esboço desejado. Clique no ícone do **esboço** na barra de ferramentas Esboço.

3 O que é recurso base?

Resposta: Recurso base é o primeiro recurso de uma peça. Ele é o alicerce da peça.

4 Qual é a cor da geometria de um esboço totalmente definido?

Resposta: Preto

5 Como você altera o valor de uma dimensão?

Resposta: Clique duas vezes na dimensão. Digite o novo valor na caixa de diálogo **Modificar**.

6 Qual é a diferença entre recurso de ressalto extrudado e recurso de corte extrudado?

Resposta: O recurso de ressalto adiciona material. O recurso de corte remove material.

7 O que é recurso de filete?

Resposta: O recurso de filete arredonda as arestas ou faces de uma peça de acordo com um raio especificado.

8 O que é recurso de casca?

Resposta: O recurso de casca remove material deixando a peça oca.

9 Cite quatro tipos de relacionamento geométricos que você pode adicionar a um esboço.

Resposta: Os relacionamentos geométricos que você pode adicionar a um esboço são: horizontal, vertical, colinear, corradial, perpendicular, paralelo, tangente, concêntrico, ponto médio, interseção, coincidente, igual, simétrico, fixo, penetração e mesclar pontos.

10 O que é vista de seção?

Resposta: A vista de seção mostra a peça como se ela estivesse cortada em duas partes. A estrutura interna do modelo é exibida.

11 Como você cria múltiplas vistas de uma peça?

Resposta: Para criar múltiplas vistas de uma peça, arraste uma ou ambas as caixas divididas existentes nos cantos da janela para criar painéis. Ajuste o tamanho do painel. Altere a orientação da vista em cada painel.

Lição 3 Teste

REPRODUZÍVEL

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

- 1 Como você inicia um novo documento de peça? _____

- 2 Como você abre um esboço? _____

- 3 O que é recurso base? _____

- 4 Qual é a cor da geometria de um esboço totalmente definido? _____

- 5 Como você altera o valor de uma dimensão? _____

- 6 Qual é a diferença entre recurso de ressalto extrudado e recurso de corte extrudado?

- 7 O que é recurso de filete? _____

- 8 O que é recurso de casca? _____

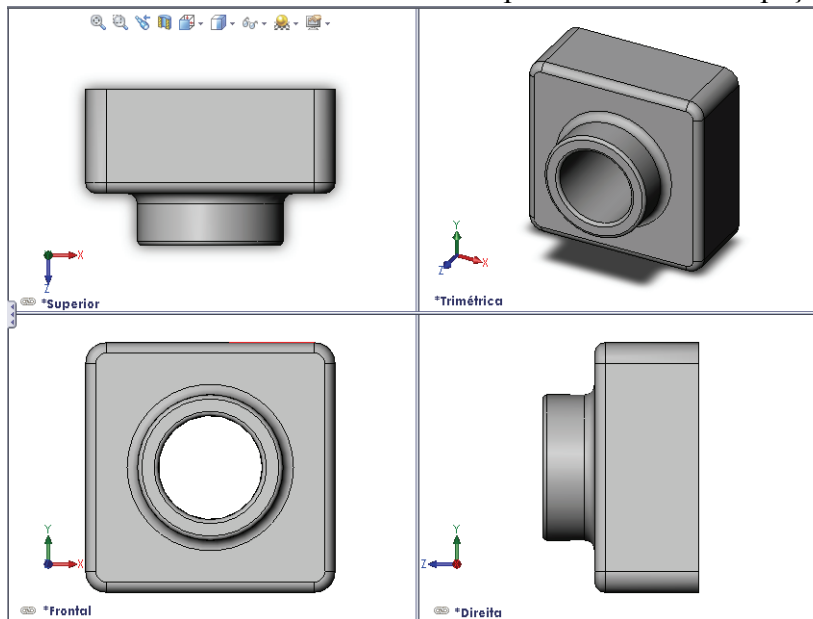
- 9 Cite quatro tipos de relacionamento geométrico que você pode adicionar a um esboço. _____

- 10 O que é vista de seção? _____

- 11 Como você cria múltiplas vistas de uma peça? _____

Resumo da lição

- ❑ Recurso base é o primeiro recurso a ser criado — o alicerce da peça.
- ❑ Recurso base é a peça de trabalho à qual tudo é conectado.
- ❑ Você pode criar um recurso de base extrudado selecionando um plano de esboço e extrudando o esboço de forma perpendicular ao plano.
- ❑ O recurso de casca cria um bloco oco a partir de um bloco sólido.
- ❑ As vistas normalmente mais usadas para descrever uma peça são:



Superior

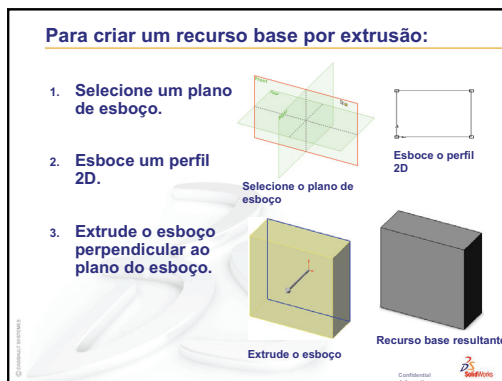
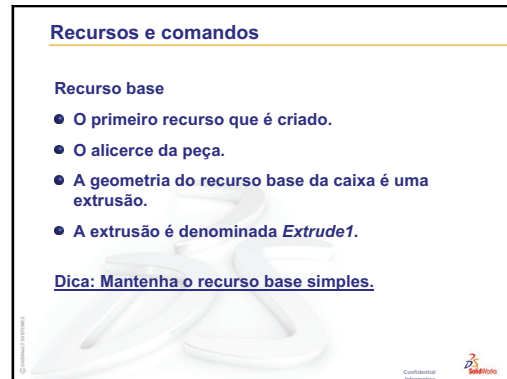
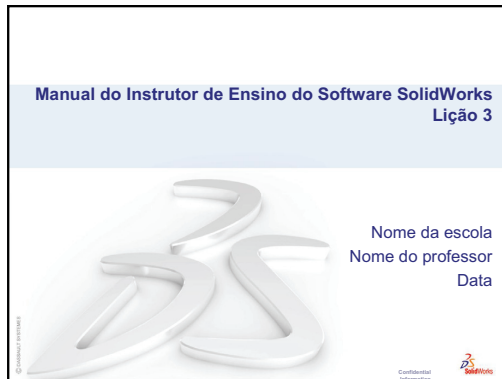
Frontal

Direita

Isométrica ou trimétrica

Imagens miniatura de slides do PowerPoint

As imagens em miniatura a seguir, organizadas da esquerda para a direita, mostram os slides do PowerPoint fornecidos com esta lição.



Controle de vista

Amplie ou reduza a vista de um modelo na área de gráficos.



- **Zoom para ajustar** – exibe a peça de modo que ela ocupe totalmente a janela atual.
- **Zoom na área** – amplia a parte da vista que você selecionou arrastando uma caixa delimitadora.
- **Aumentar/diminuir zoom** – arraste o ponteiro para cima para aumentar o zoom. Arraste o ponteiro para baixo para diminuí-lo.
- **Zoom na seleção** – a vista é ampliada de forma a preencher a tela com o objeto selecionado.

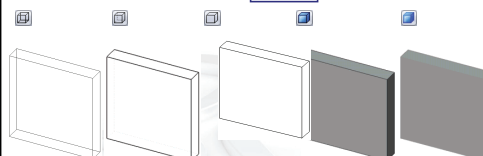
© 2010 Autodesk, Inc.

Confidencial



Modos de exibição

- Ilustra a peça sob vários modos de exibição.



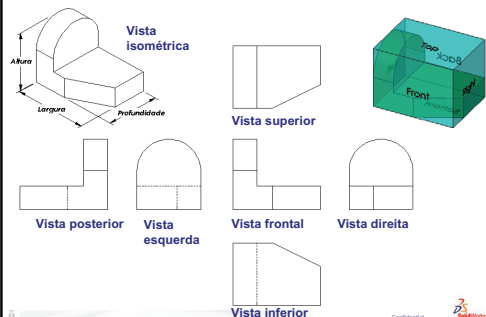
Estrutura de arame Linhas ocultas visíveis Linhas ocultas Removidas Sombreado com arestas Sombreado

© 2010 Autodesk, Inc.

Confidencial



Vistas padrão



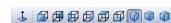
© 2010 Autodesk, Inc.

Confidencial



Orientação da vista

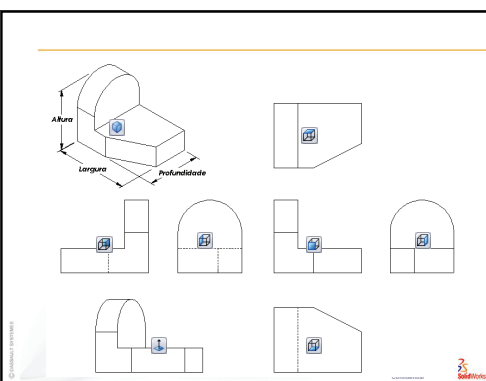
Altera a exibição da vista para que ela corresponda a uma das orientações da vista padrão.



- Frontal
- Direita
- Inferior
- Isométrica
- Superior
- Esquerda
- Posterior
- Normal a (plano ou face plana selecionada)

© 2010 Autodesk, Inc.

Confidencial



© 2010 Autodesk, Inc.

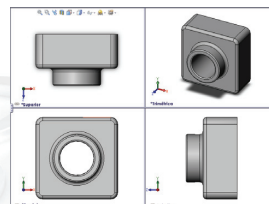
Confidencial



Orientação da vista

- As vistas normalmente mais usadas para descrever uma peça são:

- Vista superior
- Vista frontal
- Vista direita
- Vista isométrica



© 2010 Autodesk, Inc.

Confidencial



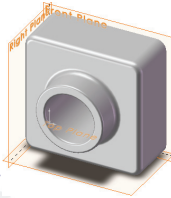
Planos predeterminados

- Planos predeterminados

- Frontal, superior e direito

Correspondem às vistas de desenho de princípio predefinidas:

- Frontal = vista frontal ou posterior
- Superior = vista superior ou inferior
- Direita = vista direita ou esquerda



© 2010 Autodesk, Inc.

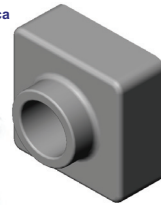
Confidencial

25

Vista isométrica

- Exibe a peça com altura, largura e profundidade igualmente escorçadas.

- Vista ilustrada, em vez de ortográfica
- Exibe todas as três dimensões – altura, largura e profundidade.
- Mais fácil de visualizar do que a vista ortográfica.



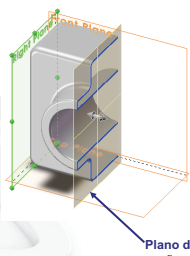
© 2010 Autodesk, Inc.

Confidencial

25

Vista de seção

- Exibe a estrutura interna do modelo.
- Requer um plano de corte de seção.



© 2010 Autodesk, Inc.

Passa o mouse

Confidencial

25

O status de um esboço

- Subdefinido**

- São necessárias dimensões ou relações adicionais.
- As entidades de esboço subdefinidas são exibidas em azul (por padrão).



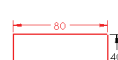
- Totalmente definido**

- Não é necessária nenhuma dimensão ou relação adicional.
- As entidades de esboço totalmente definidas são exibidas em preto (por padrão).



- Sobredefinido**

- Contém dimensões ou relações conflitantes, ou ambas.
- As entidades de esboço sobredefinidas são exibidas em vermelho (por padrão).



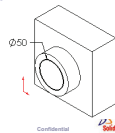
© 2010 Autodesk, Inc.

Confidencial

25

Relações geométricas

- Relacionamentos geométricos são as regras que controlam o comportamento da geometria do esboço.
- Os relacionamentos geométricos ajudam a capturar a intenção do projeto.
- Exemplo: O círculo esboçado é concêntrico à aresta circular do recurso de ressalto extrudado.
- Em uma relação concêntrica, as entidades selecionadas possuem o mesmo ponto central.



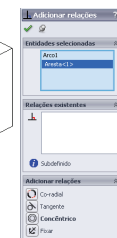
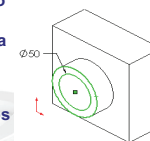
© 2010 Autodesk, Inc.

Confidencial

25

Relações geométricas

- O nome predefinido no SolidWorks para uma geometria circular é Arco#.
- O SolidWorks trata círculos como arcos de 360°.



© 2010 Autodesk, Inc.

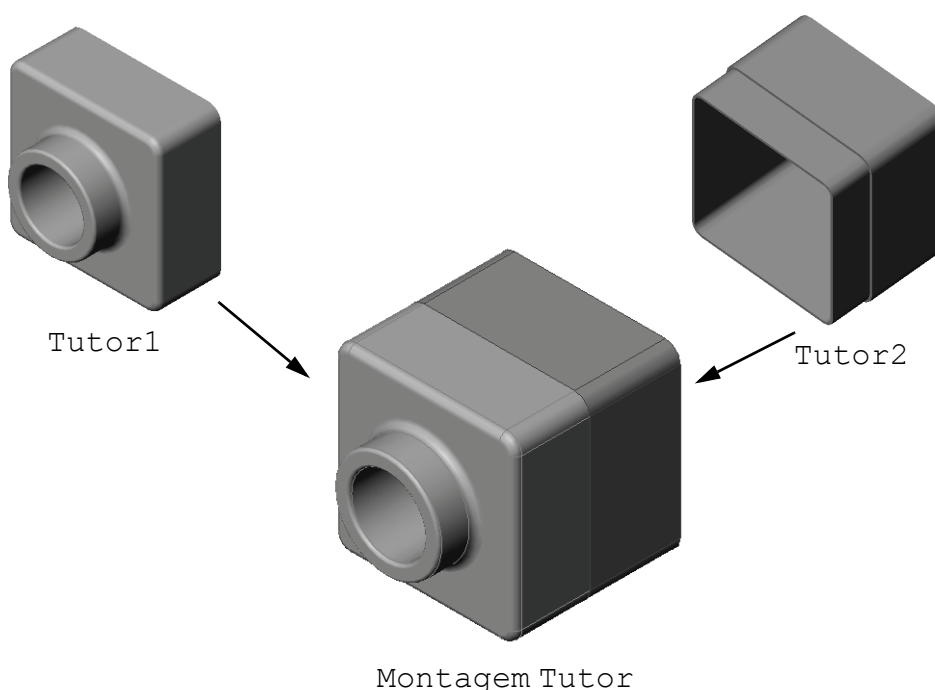
Confidencial

25

Lição 4: Informações básicas sobre montagem

Objetivos desta lição

- ❑ Compreender como as peças e as montagens estão relacionadas.
- ❑ Criar e modificar a peça Tutor2 e criar a montagem Tutor.



Antes de iniciar esta lição

Conclua `tutor1` na Lição 3: Iniciação rápida em 40 minutos.

Recursos para esta lição

Este plano de aula corresponde ao tópico *Introdução: Lição 2 – Montagens* dos Tutoriais SolidWorks.

Informações adicionais sobre montagens podem ser encontradas na lição *Construção de modelos: Posicionamentos de montagem* nos Tutoriais SolidWorks.



www.3dContentCentral.com contém milhares de arquivos de modelos, componentes de fornecedores do setor e múltiplos formatos de arquivos.

Revisão da Lição 3: Iniciação rápida em 40 minutos

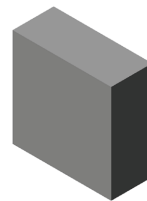
Perguntas para discussão

- 1 Um modelo 3D do SolidWorks compreende três documentos. Cite os três documentos.

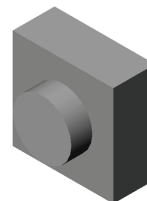
Resposta: Peça, montagem e desenho.

- 2 Cite os recursos usados para criar tutor1 na Lição 3.

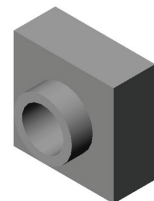
Resposta: Revise os slides do PowerPoint da Lição 3. Os recursos são mostrados ali.



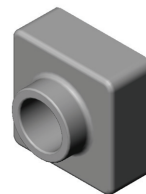
1. Extrusão da base



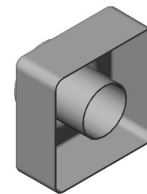
2. Extrusão de ressalto



3. Extrusão de corte

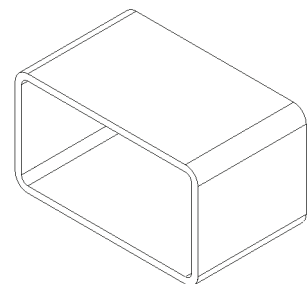
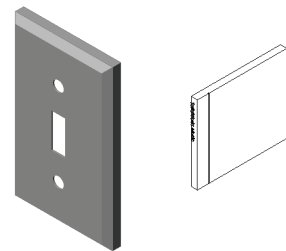


4. Filetes



5. Casca

- 3 Discuta qualquer dúvida sobre a criação dos itens switchplate (espelho de interruptor), cdcase (estojo de CD) e storagebox (caixa para guardar CD).



Resumo da Lição 4

- ❑ Discussão em aula — Explorar uma montagem
- ❑ Discussão em aula — Tamanho, ajuste e função
- ❑ Exercícios de aprendizado ativo — Criar uma montagem
- ❑ Exercícios e projetos — Criar a montagem do espelho de interruptor
 - Modificar o tamanho do recurso
 - Projetar um componente de fixação
 - Criar uma montagem
- ❑ Exercícios e projetos — Criar a montagem da caixa para guardar CD
 - Padrões de componentes
- ❑ Exercícios e projetos - Montar uma garra mecânica
 - Posicionamentos inteligentes
 - Padrão circular de componente
 - Movimento dinâmico da montagem
- ❑ Resumo da lição

Competências da Lição 4

Os alunos desenvolvem as seguintes competências nesta lição:

- ❑ **Engenharia:** Avaliar o projeto atual e incorporar alterações que resultem em um produto superior. Revisar a seleção dos componentes de fixação com base em resistência, custo, material, aparência e facilidade de montagem durante a instalação.
- ❑ **Tecnologia:** Revisar diferentes materiais e a segurança no projeto de uma montagem.
- ❑ **Matemática:** Aplicar medidas angulares, eixos, faces paralelas, concêntricas e coincidentes, e padrões lineares.
- ❑ **Ciência:** Desenvolver um volume a partir do perfil revolucionado em torno de um eixo.

Discussão em aula — Explorar uma montagem

- ❑ Mostre aos alunos um marcador para quadro branco ou um marca-texto.
- ❑ Peça aos alunos para descrever o marcador em termos de recursos e componentes.

Resposta

O marcador possui quatro componentes principais visíveis. Eles são: body (corpo), felt tip (ponta de feltro), end plug (tampa traseira) e cap (tampa).

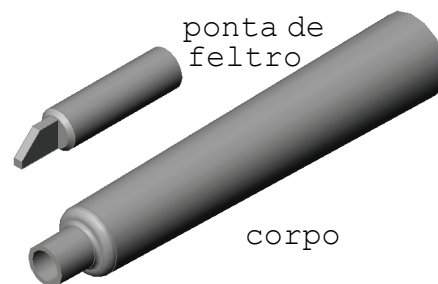
Discussão

Quais são os posicionamentos necessários para completar a montagem entre felt tip e body?

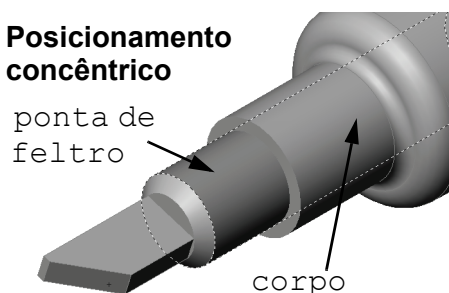
Resposta

A montagem é denominada Marker (Marcador). Marker requer três posicionamentos para definir totalmente a montagem. Os três posicionamentos são:

- ❑ Posicionamento concêntrico entre uma face cilíndrica de body e a face cilíndrica de felt tip.

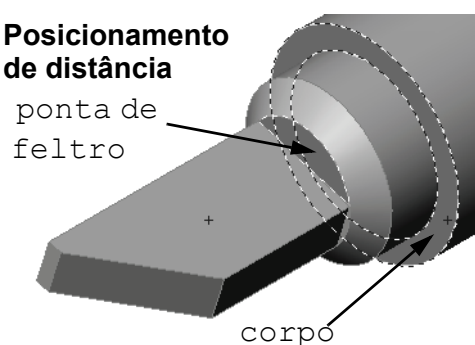


Posicionamento concêntrico



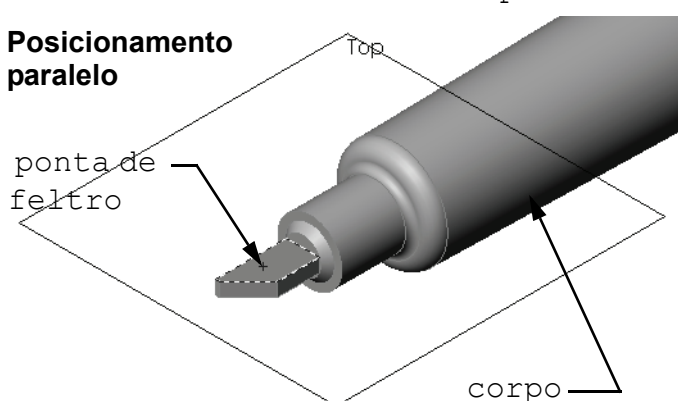
- ❑ Posicionamento de distância entre a face frontal de body e a face frontal plana de felt tip.

Posicionamento de distância



- ❑ **Posicionamento paralelo** entre o plano Top de body e a face plana de felt tip. A montagem Marker está agora totalmente definida.

Posicionamento paralelo



Nota: A montagem concluída se encontra na pasta Lessons\Lesson04 em SolidWorks Teacher Tools.

Discussão em aula — Tamanho, ajuste e função

Um componente de fixação de 3,5 mm não pode ser inserido em um furo de 3,5 mm sem grande dificuldade. A dimensão 3,5 mm é uma dimensão nominal. A dimensão nominal tem aproximadamente o tamanho do recurso que corresponde a uma fração comum ou número inteiro. Um exemplo de dimensão nominal que os alunos talvez conheçam é o caibro de 2 x 4. Um 2 x 4 não tem 2 polegadas por 4 polegadas. Ele tem 1½ polegadas por 3½ polegadas.

Tolerância é a diferença entre a variação máxima e mínima de uma dimensão nominal e a dimensão real fabricada. Um projeto pode pedir um furo de 4 mm, por exemplo. Quando o produto é fabricado, o diâmetro real do furo vai variar de acordo com muitos fatores, como, por exemplo, o método usado para fazer o furo ou o desgaste da ferramenta. O tamanho de um furo feito por uma broca cega é diferente do feito por uma broca afiada.

Ao projetar um produto, o projetista deve levar em conta as tolerâncias. Por exemplo, se o furo estiver no limite mínimo do seu intervalo de tolerância e o componente de fixação que será inserido estiver no limite máximo do seu intervalo de tolerância, essa combinação ainda vai dar certo? Esse relacionamento entre um componente de fixação e o furo é chamado de ajuste. O ajuste é definido como o aperto ou a folga entre dois componentes. Há três tipos principais de ajuste:

- ❑ Ajuste de folga – O diâmetro do eixo do componente de fixação é menor do que o diâmetro do furo da placa.
- ❑ Ajuste de interferência – O diâmetro do eixo do componente de fixação é maior do que o diâmetro do furo da placa. A diferença entre o diâmetro do eixo e o diâmetro do furo é chamada de interferência.
- ❑ Ajuste de transição – Pode existir folga ou interferência entre o eixo do componente de fixação e o diâmetro do furo da placa.

Apresente exemplos adicionais para explicar ajuste e tolerância, tanto a partir de sua experiência como a partir de livros-texto como:

- ❑ Bertoline et. al. Fundamentals of Graphics Communications (Fundamentos da Comunicação Gráfica), Irwin, 1995.
- ❑ Earle, James, Engineering Design Graphics (Gráficos de Projetos de Engenharia), Addison Wesley 1999.
- ❑ Jensel et al. Engineering Drawing and Design (Desenho e Projeto de Engenharia), Glencoe, 1990.

O Assistente de perfuração

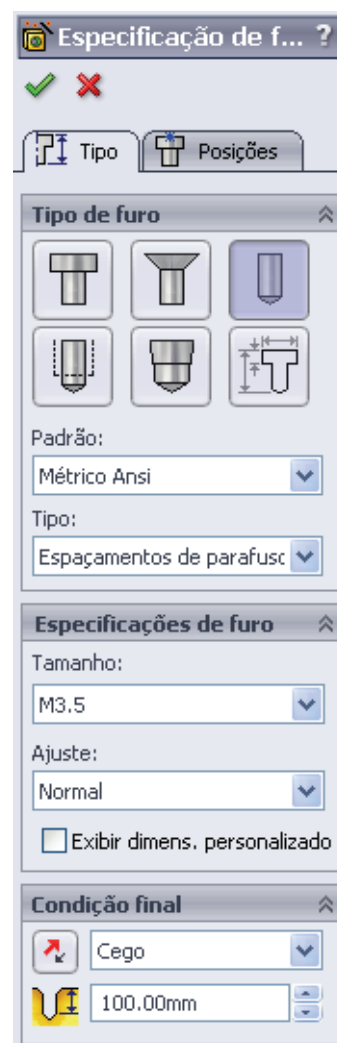
Mostre aos alunos o Assistente de perfuração. Mostre como o Assistente de perfuração utiliza o tamanho do componente de fixação e a folga desejada para criar o tamanho de furo correto.

Seleção de componente de fixação

A seleção de componentes de fixação é um tópico vasto. Selecionar o componente de fixação correto para uma determinada aplicação envolve várias considerações. Discuta alguns dos fatores a seguir que vão influenciar na seleção do componente de fixação correto para um trabalho em particular:

- ❑ Resistência: O componente de fixação é resistente o suficiente para a aplicação pretendida? Componentes de fixação que falham sob uma carga podem provocar problemas que vão desde clientes insatisfeitos e ações judiciais de responsabilização pelo produto até ferimentos ou morte.
- ❑ Material: Está relacionado com resistência, custo e aparência. Entretanto, o material apropriado por si só também é importante. Por exemplo, os componentes de fixação usados em aplicações marítimas (embarcações) devem ser fabricados com materiais resistentes à corrosão, como aço inoxidável.
- ❑ Custo: Todos os outros fatores sendo iguais, o fabricante deseja usar o componente de fixação de menor custo.
- ❑ Aparência: O componente de fixação está visível para o consumidor ou fica oculto dentro do produto? Alguns componentes de fixação também servem para fins decorativos, além da função de manter coisas unidas.
- ❑ Facilidade de montagem: Atualmente, muitos produtos são projetados para se encaixarem sem a necessidade de componentes de fixação. Por quê? Porque, mesmo com os equipamentos para montagem automática, os componentes de fixação aumentam significativamente o custo do produto.
- ❑ Considerações especiais: Alguns componentes de fixação apresentam características especiais. Por exemplo, alguns são projetados com cabeças especiais que permitem que eles sejam instalados, mas não removidos. Uma aplicação desse tipo de componente de fixação é a fabricação de sinais de trânsito, para torná-los à prova de vandalismo.

Convide projetistas e engenheiros de indústrias locais para uma visita à sala de aula para falar sobre seleção de componentes de fixação.

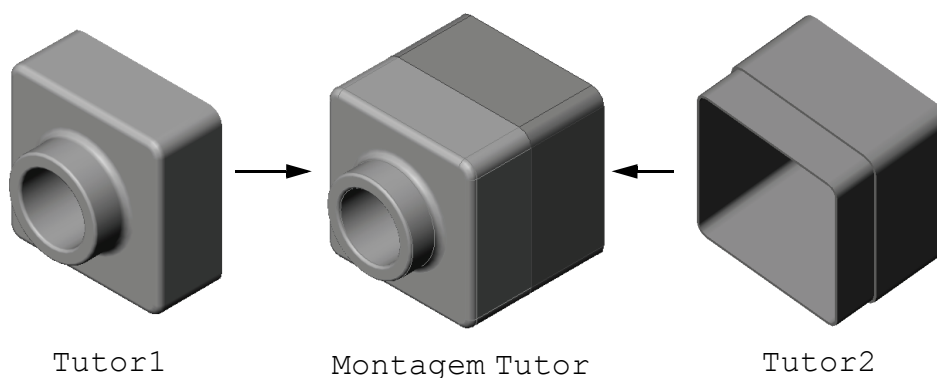


Exercícios de aprendizado ativo — Criar uma montagem

Siga as instruções apresentadas em *Introdução: Lição 2 – Montagens* dos Tutoriais SolidWorks. Nesta lição, você vai criar primeiro Tutor2. Depois, vai criar uma montagem.

Nota: Para Tutor1.sldprt, use o arquivo de exemplo na pasta \Lessons\Lesson04 para assegurar as dimensões corretas.

Para Tutor2.sldprt, o tutorial diz para você criar um filete com raio de 5 mm. Você deve modificar o raio do filete para 10 mm para o posicionamento correto em relação a Tutor1.sldprt.



Lição 4 — Avaliação de 5 minutos – Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 Que recursos você usou para criar Tutor2?

Resposta: Base/ressalto extrudado, filete, casca e corte extrudado.

2 Quais duas ferramentas de esboço você usou para criar o recurso de corte extrudado?

Resposta: As duas ferramentas de esboço usadas para criar o corte extrudado foram **Converter entidades** e **Offset de entidades**.

3 O que o recurso **Converter entidades** faz?

Resposta: A ferramenta de esboço **Converter entidades** cria uma ou mais curvas em um esboço através da projeção de geometria no plano do esboço.

4 O que o recurso **Offset de entidades** faz?

Resposta: A ferramenta de esboço **Offset de entidades** cria uma curva a uma distância especificada de uma aresta.

5 Em uma montagem, as peças são referenciadas como _____.

Resposta: Em uma montagem, as peças são referenciadas como componentes.

6 Verdadeiro ou falso. Um componente fixo está livre para se movimentar.

Resposta: Falso.

7 Verdadeiro ou falso. Posicionamentos são relacionamentos que alinham e ajustam os componentes de uma montagem entre si.

Resposta: Verdadeiro.

8 Quantos componentes existem em uma montagem?

Resposta: Uma montagem contém dois ou mais componentes.

9 Que posicionamentos são necessários para a montagem Tutor?

Resposta: São necessários três **posicionamentos coincidentes** para a montagem Tutor.

Lição 4 — Avaliação de 5 minutos**REPRODUZÍVEL**

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 Que recursos você usou para criar Tutor2?

2 Quais duas ferramentas de esboço você usou para criar o recurso de corte extrudado?

3 O que o recurso **Converter entidades** faz?

4 O que o recurso **Offset de entidades** faz?

5 Em uma montagem, as peças são referenciadas como _____.

6 Verdadeiro ou falso. Um componente fixo está livre para se movimentar.

7 Verdadeiro ou falso. Posicionamentos são relacionamentos que alinham e ajustam os componentes de uma montagem entre si.

8 Quantos componentes existem em uma montagem?

9 Que posicionamentos são necessários para a montagem Tutor?

Exercícios e projetos — Criar a montagem do espelho de interruptor

Tarefa 1 — Modificar o tamanho do recurso

O switchplate (espelho de interruptor) criado na Lição 3 requer dois componentes de fixação para completar a montagem.

Pergunta:

Como você determina o tamanho dos furos no switchplate?

Resposta:

Pelo tamanho dos componentes de fixação.

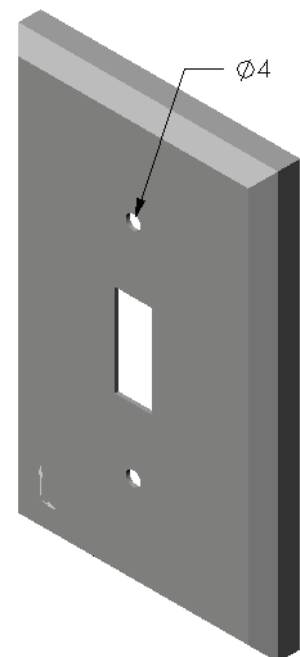
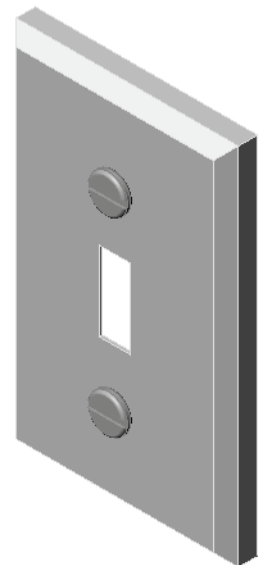
- ☐ Muitos aspectos de um projeto são determinados pelo tamanho, forma e posição dos recursos em outros componentes da montagem.
- ☐ O switchplate deve ser fixado em um interruptor elétrico.
- ☐ O interruptor elétrico já possui furos rosqueados para os parafusos.
- ☐ Esses parafusos determinam o tamanho dos furos no switchplate.
- ☐ O furo deve ser ligeiramente maior do que o respectivo componente de fixação.

Considerar:

- ☐ O diâmetro do componente de fixação é **3,5 mm**.
- ☐ O switchplate tem **10 mm** de profundidade.

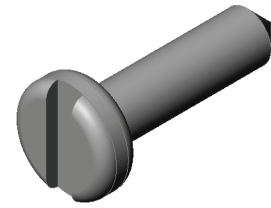
Procedimento:

- 1 Abra o switchplate.
- 2 Modifique o diâmetro dos dois furos para **4 mm**.
- 3 Salve as alterações.



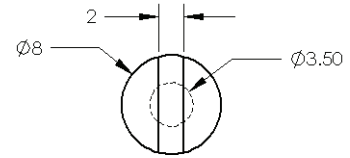
Tarefa 2 — Projetar um componente de fixação

Projete e modele um componente de fixação que seja apropriado para o switchplate. O componente de fixação pode se parecer (ou não) com o exibido à direita.



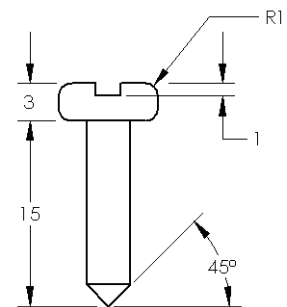
Critérios de projeto:

- ☐ O componente de fixação deve ter um comprimento maior do que a espessura do espelho de interruptor.
- ☐ O switchplate tem **10 mm** de espessura.
- ☐ O diâmetro do componente de fixação deve ser **3,5 mm**.
- ☐ A cabeça do componente de fixação deve ser maior que o furo do switchplate.



Boas práticas de modelagem

Os componentes de fixação quase sempre são modelados de forma simplificada. Ou seja, embora o parafuso de uma máquina real contenha filetes de rosca, elas não são incluídas no modelo.



Nota para o professor

- ☐ Uma amostra de fastener (componente de fixação) e o respectivo arquivo de desenho podem ser encontrados na pasta Lessons\Lesson04 localizada em SolidWorks Teacher Tools.
- ☐ Os componentes de fixação criados pelos alunos não precisam ser exatamente iguais ao ilustrado nesta página.
- ☐ Esta é uma boa oportunidade para os alunos de desenvolver soluções independentes para o problema apresentado.
- ☐ É importante que os componentes de fixação criados pelos alunos atendam aos critérios estabelecidos para o projeto.

Tarefa 3 — Criar uma montagem

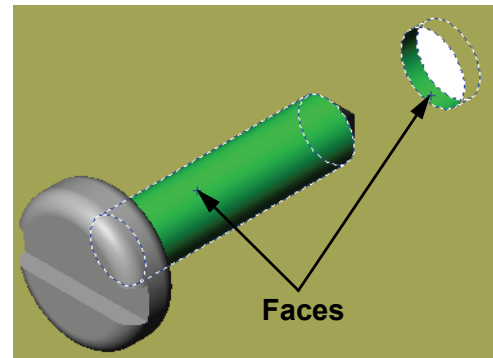
Crie a montagem switchplate-fastener (espelho de interruptor-componente de fixação).

Procedimento:

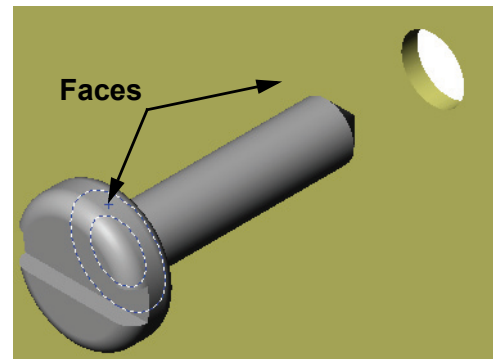
- 1 Crie uma nova montagem.
O componente fixo é o switchplate.
- 2 Arraste o switchplate para a janela da montagem.
- 3 Arraste o fastener para a janela da montagem.

A montagem switchplate-fastener requer três posicionamentos para definir totalmente a montagem.

- 1 Crie um posicionamento **Concêntrico** entre a face cilíndrica do fastener e a face cilíndrica do furo do switchplate.

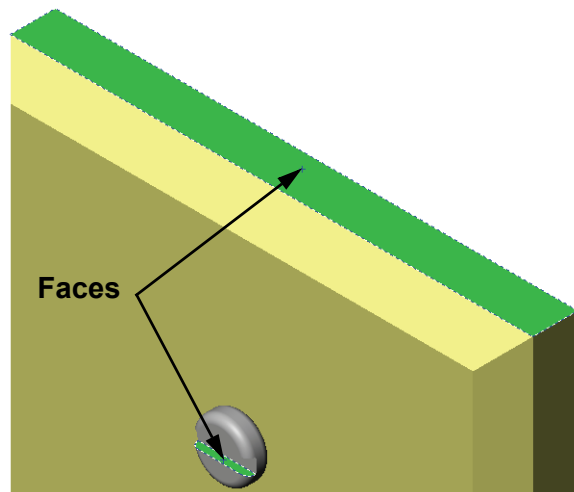


- 2 Crie um posicionamento **Coincidente** entre a face plana posterior do fastener e a face plana frontal do switchplate.



- 3 Crie um posicionamento **Paralelo** entre uma das faces planas da ranhura do fastener e a face plana superior do switchplate.

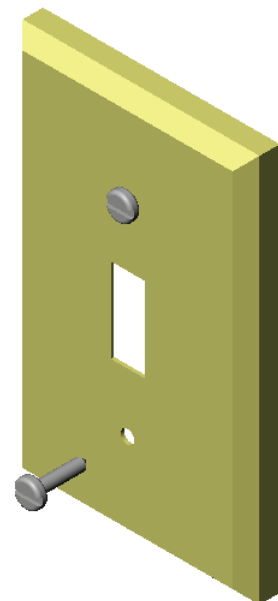
Nota: Se as faces necessárias não existirem no fastener ou no switchplate, crie o posicionamento paralelo usando os planos de referência apropriados em cada componente.



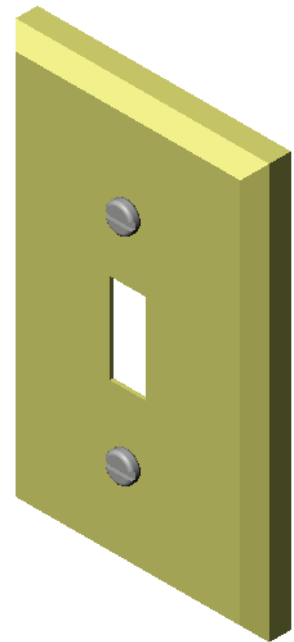
- 4 Adicione uma segunda instância do fastener à montagem.

Você pode adicionar componentes a uma montagem arrastando e soltando:

- Mantenha a tecla **Ctrl** pressionada e arraste um componente da árvore de projetos do FeatureManager ou da área de gráficos.
- O ponteiro muda para .
- Solte o componente na área de gráficos liberando o botão esquerdo do mouse e a tecla **Ctrl**.



- 5 Adicione três **posicionamentos** para definir totalmente o segundo fastener da montagem switchplate-fastener.
- 6 Salve a montagem switchplate-fastener.



Nota para o professor

A montagem concluída switchplate-fastener se encontra na pasta Lessons\Lesson04 em SolidWorks Teacher Tools.

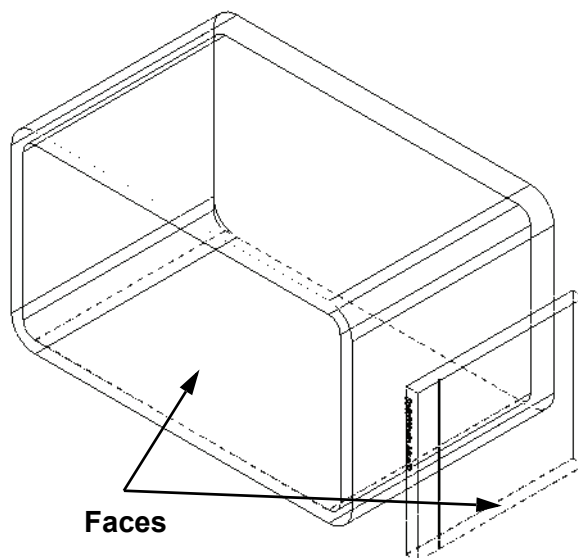
Exercícios e projetos — Criar a montagem da caixa para guardar CD

Monte o `cdcase` (estojo de CD) e a `storagebox` (caixa para guardar CD) criados na Lição 3.

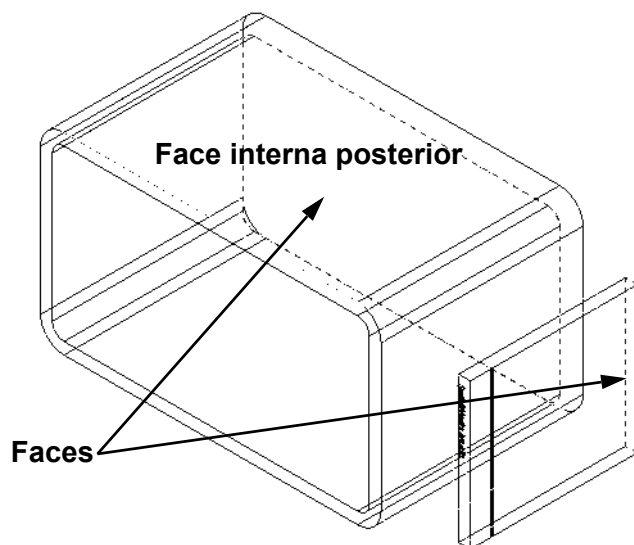
Nota: O exemplo da montagem concluída `cdcase-storagebox` (estojo de CD-caixa para guardar CD) pode ser encontrado na pasta de arquivos `Lesson3`.

Procedimento:

- 1 Crie uma nova montagem.
O componente fixo é a `storagebox`.
- 2 Arraste a `storagebox` para a janela da montagem.
- 3 Arraste o `cdcase` para a janela da montagem, posicionando-o à direita da `storagebox`.
- 4 Crie um posicionamento **Coincidente** entre a face inferior do `cdcase` e a face interna inferior da `storagebox`.



- 5 Crie um posicionamento **Coincidente** entre a face posterior do `cdcase` e a face interna posterior da `storagebox`.

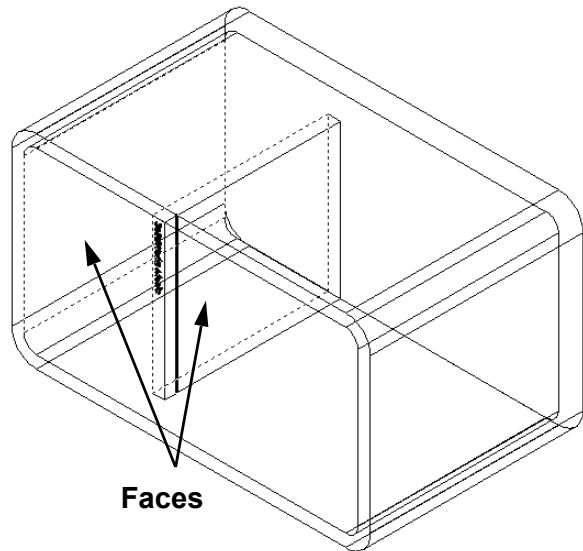


- 6 Crie um posicionamento de **Distância** entre a face *esquerda* do *cdcase* e a face interna esquerda da *storagebox*.
Digite **1 cm** para a **Distância**.
- 7 Salve a montagem.
Digite *cdcase-storagebox* como nome do arquivo.

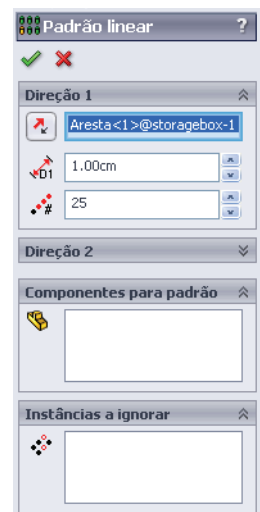
Padrões de componentes

Crie um padrão linear do componente *cdcase* na montagem.

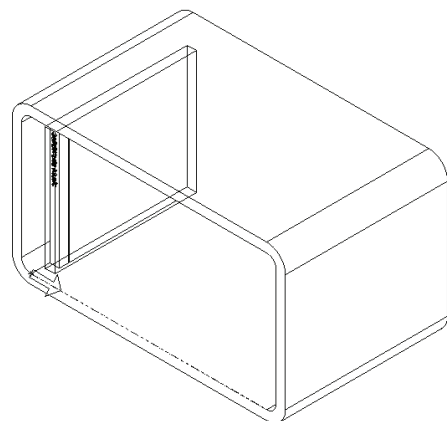
O *cdcase* é o componente original. Componente original é aquele que é copiado no padrão.



- 1 Clique em **Inserir, Padrão de componentes, Padrão linear**.
O PropertyManager de **Padrão linear** é exibido.



- 2 Defina a direção do padrão.
Clique dentro da caixa de texto **Direção do padrão** para ativá-la.
Clique na aresta horizontal frontal inferior da *storagebox*.
- 3 Observe a seta de direção.
A seta da visualização deve apontar para a direita. Se ela não apontar, clique no botão **Inverter direção**.



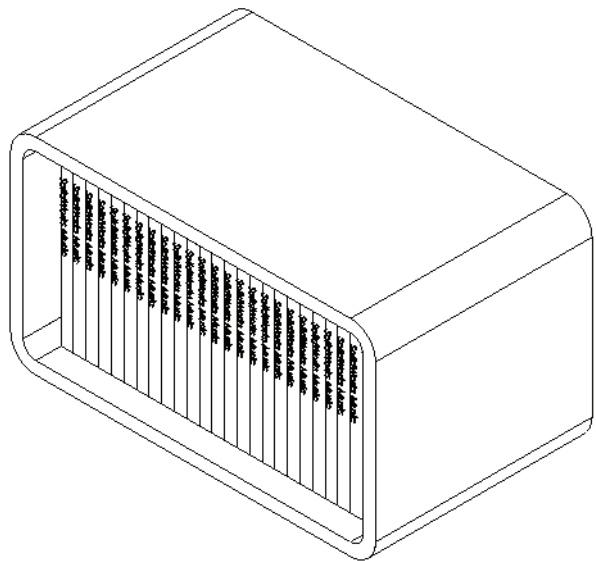
- 4 Digite **1 cm** para o **Espaçamento**. Digite **25** para **Instâncias**.
- 5 Selecione o componente para aplicar o padrão.

Certifique-se de que o campo **Componente para padrão** esteja ativo e, em seguida, selecione o componente **cdcase** na árvore de projetos do FeatureManager ou na área de gráficos. Clique em **OK**.

O recurso Padrão de componente local é adicionado à árvore de projetos do FeatureManager.



- 6 Salve a montagem.
Clique em **Salvar**. Use o nome **cdcase-storagebox**.



Exercícios e projetos — Montar uma garra mecânica

Monte o mecanismo da garra mostrado à direita. Essa montagem será usada mais tarde na Lição 11 para criar um filme com o software SolidWorks Animator.

Procedimento:

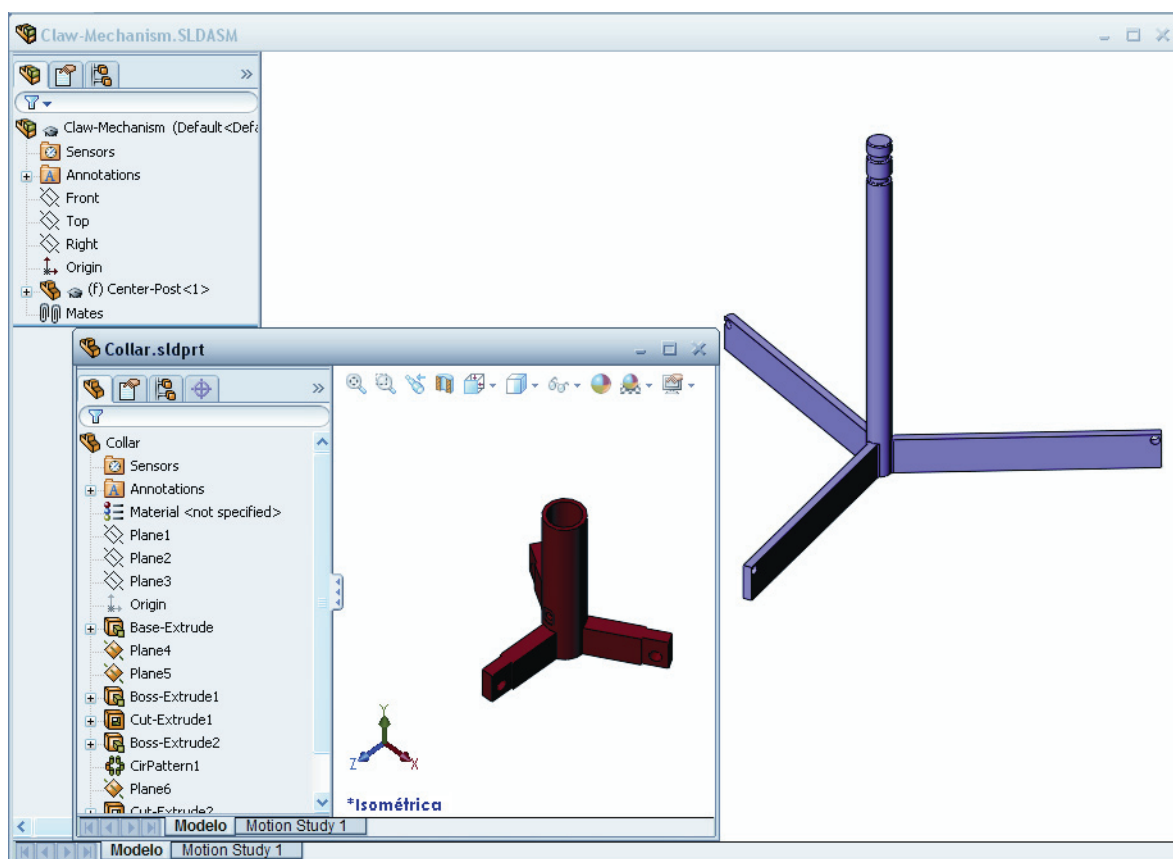
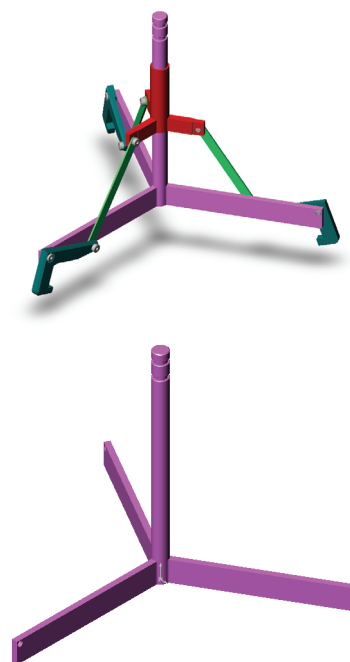
- 1 Crie uma nova montagem.
- 2 Salve a montagem. Denomine-a *Claw-Mechanism* (Mecanismo-garra).

- 3 Insira o componente *Center-Post* (Haste central) na montagem.

Os arquivos deste exercício estão localizados na pasta *Claw* da pasta *Lesson04*.

- 4 Abra a peça *Collar* (Colar).

Organize as janelas como mostrado abaixo.



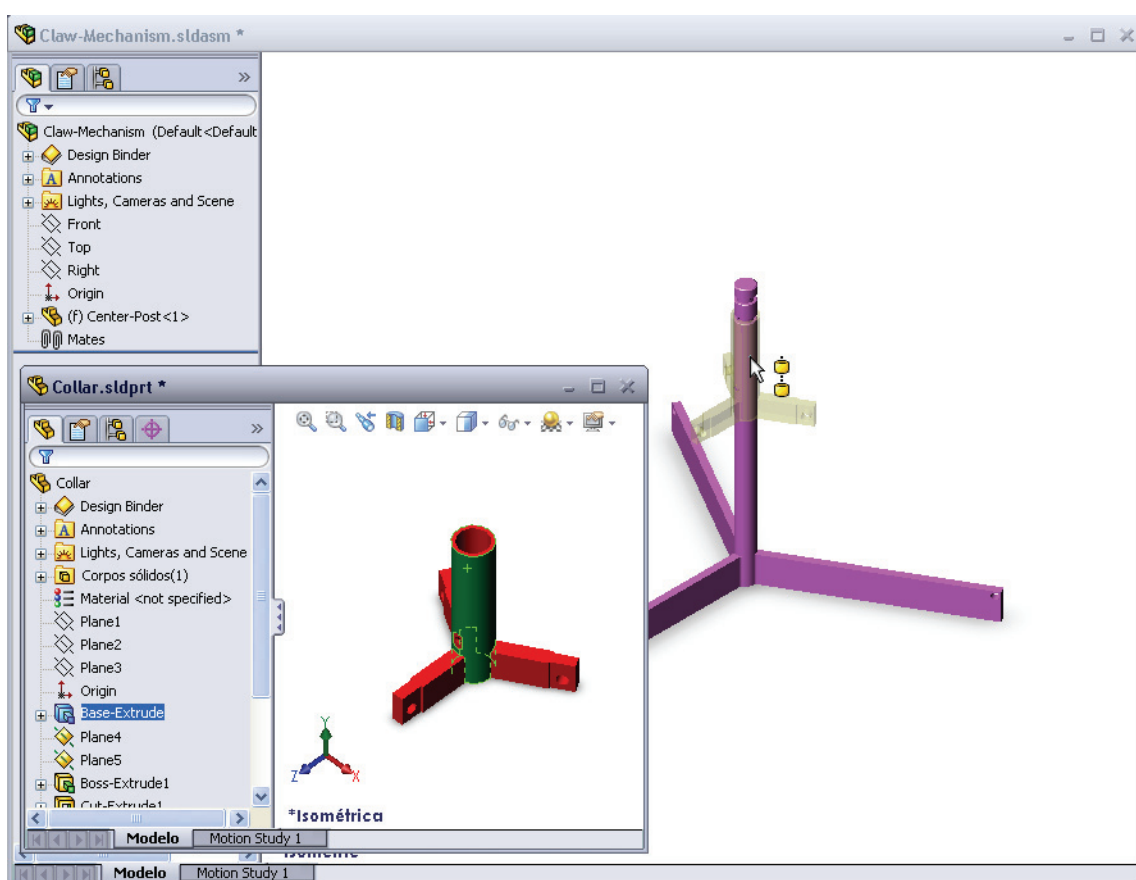
Posicionamentos inteligentes

Você pode criar alguns tipos de relações de posicionamento automaticamente. Os posicionamentos criados com esses métodos são conhecidos como Posicionamentos inteligentes.

Você pode criar posicionamentos quando arrasta uma peça de determinadas maneiras, a partir de uma janela de peça aberta. A entidade que você usa para arrastar determina os tipos de posicionamento adicionados.

- 5 Selecione a face cilíndrica do Collar e arraste o Collar para a montagem. Aponte para a face cilíndrica da Center-Post na janela da montagem.

Quando estiver sobre a Center-Post, o ponteiro muda para . Esse ponteiro indica que será criado um posicionamento **Concêntrico** se o Collar for solto nesse local. Uma visualização do Collar aparece no local.

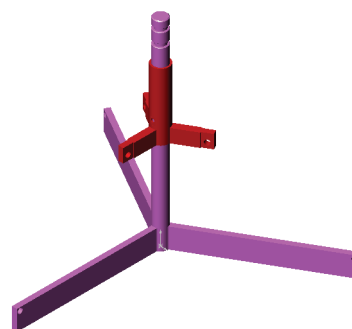


- 6 Solte o Collar.

Um posicionamento **Concêntrico** é adicionado automaticamente.

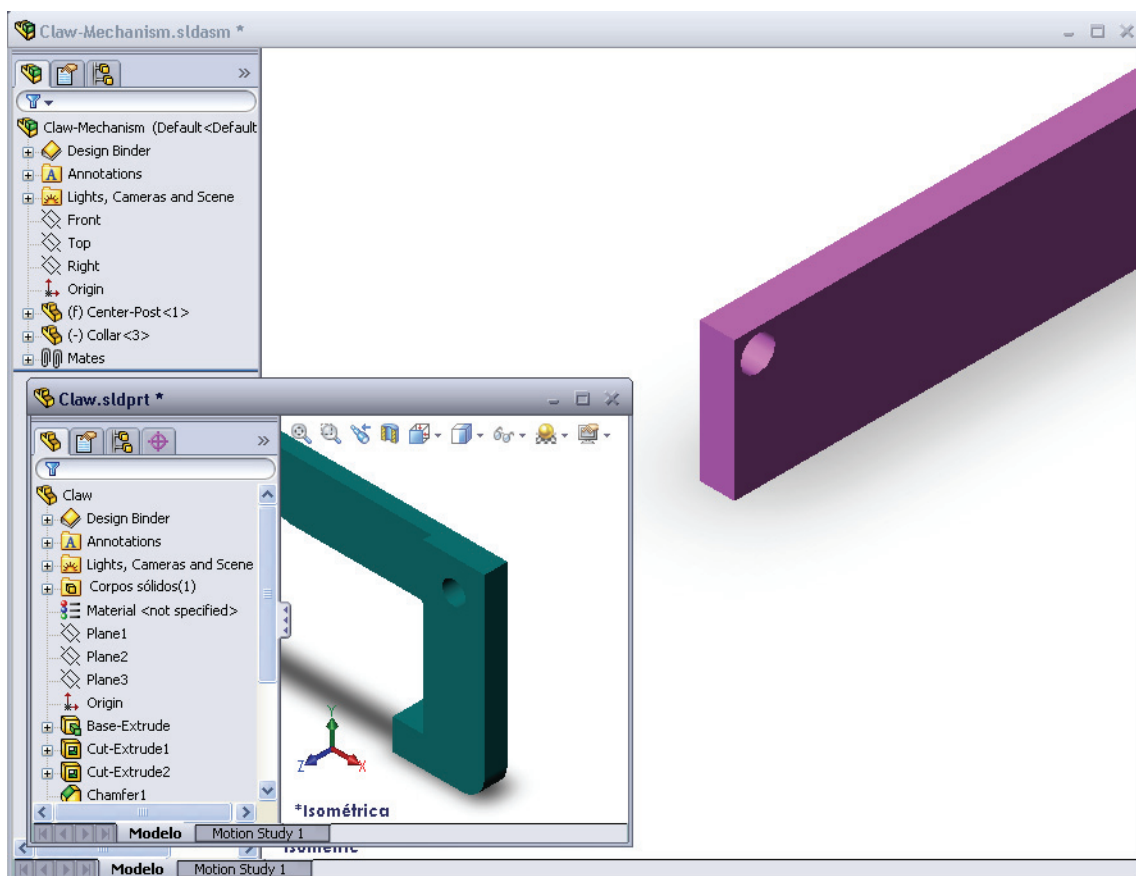
Clique em **Adicionar/Concluir posicionamento** .

- 7 Feche o documento da peça Collar.



8 Abra a Claw (Garra).

Organize as janelas como mostrado abaixo.

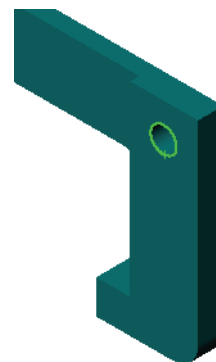


9 Adicione a Claw à montagem usando Posicionamentos inteligentes.

- Selecione a *aresta* do furo na Claw.

É importante selecionar a aresta e não a face cilíndrica. A razão disso é que esse tipo de Posicionamento inteligente vai adicionar dois posicionamentos:

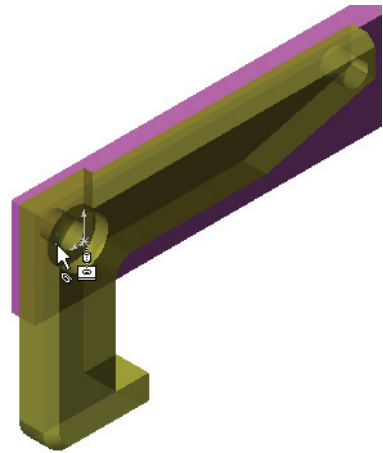
- Um posicionamento **Concêntrico** entre as faces cilíndricas dos dois furos.
- Um posicionamento **Coincidente** entre a face plana da Claw e o braço da Center-Post.



- 10 Arraste e solte a **Claw** sobre a *aresta* do furo no braço.

O ponteiro fica com esta aparência , indicando que um posicionamento **Concêntrico** e um posicionamento **Coincidente** serão adicionados automaticamente. Essa técnica de Posicionamento inteligente é ideal para posicionar componentes de fixação em furos.

- 11 Feche o documento da peça **Claw**.
- 12 Arraste a **Claw** como mostrado abaixo. Isso torna mais fácil selecionar a aresta na etapa seguinte.

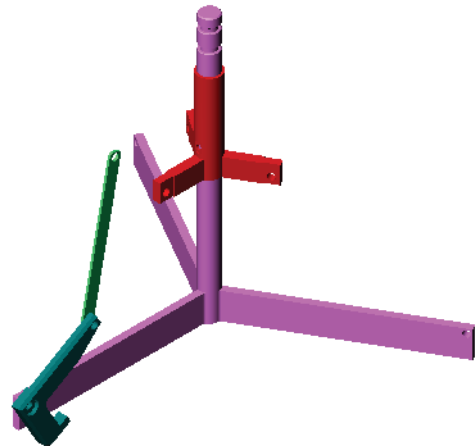


- 13 Adicione a **Connecting-Rod** (Biela) à montagem.

Use a mesma técnica de Posicionamento inteligente utilizada nas etapas 9 e 10 para posicionar uma extremidade da **Connecting-Rod** na extremidade da **Claw**.

Deve haver dois posicionamentos:

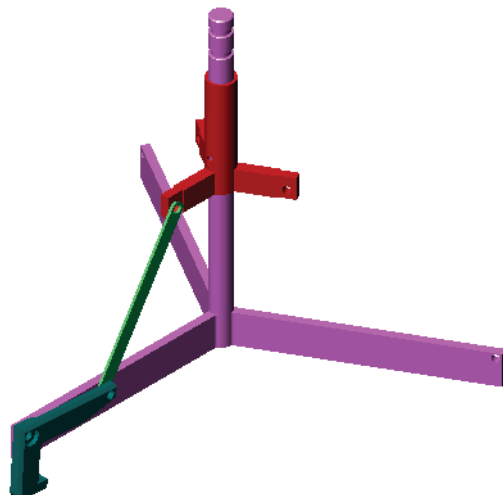
- **Concêntrico** entre as faces cilíndricas dos dois furos.
- **Coincidente** entre as faces planas da **Connecting-Rod** e da **Claw**.



- 14 Posicione a **Connecting-Rod** no **Collar**.

Adicione um posicionamento **Concêntrico** entre o furo da **Connecting-Rod** e o furo do **Collar**.

Não adicione um posicionamento **Coincidente** entre a **Connecting-Rod** e o **Collar**.



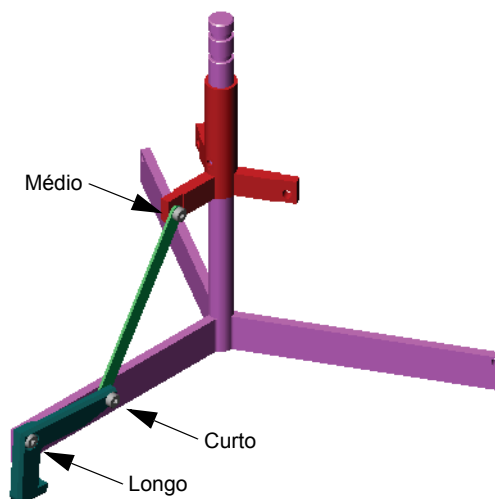
15 Adicione os pinos.

Existem três pinos com comprimentos diferentes:

- Pin-Long (Pino longo) (1,745 cm)
- Pin-Medium (Pino médio) (1,295 cm)
- Pin-Short (Pino curto) (1,245 cm)

Os alunos devem usar **Ferramentas, Medir** para determinar qual pino entra em que furo.

Adicione os pinos usando Posicionamentos inteligentes.



Padrão circular de componente

Crie um padrão circular da Claw, da Connecting-Rod e dos pinos.

1 Clique em **Inserir, Padrão de componentes, Padrão circular**.

O PropertyManager de **Padrão circular** é exibido.

2 Selecione os componente para aplicar o padrão.

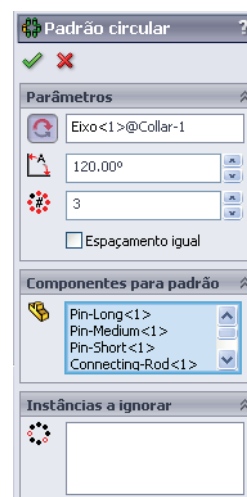
Certifique-se de que o campo **Componente para padrão** esteja ativo e, em seguida, selecione a Claw, a Connecting-Rod e os três pinos.

3 Clique em **Exibir, Eixos temporários**.

4 Clique no campo **Eixo do padrão**. Selecione o eixo que passa pelo centro da Center-Post como centro de rotação do padrão.

5 Defina o **Ângulo** como 120°.

6 Defina as **Instâncias** como 3.



7 Clique em **OK**.

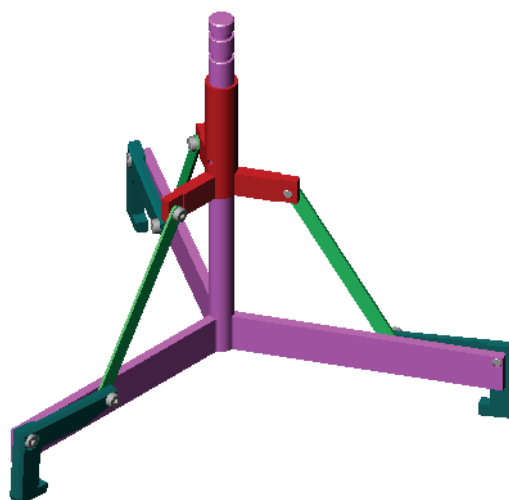
8 Desative os eixos temporários.

Movimento dinâmico da montagem

Mover componentes subdefinidos simula a movimentação de um mecanismo através do movimento dinâmico da montagem.

9 Arraste o Collar para cima e para baixo enquanto observa o movimento da montagem.

10 Salve e feche a montagem.



Lição 4 Folha de trabalho do vocabulário — Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Preencha os espaços com as palavras definidas pelas dicas.

- 1 A ferramenta de esboço **Converter entidades** copia uma ou mais curvas para um esboço ativo projetando-as no plano do esboço.
- 2 Em uma montagem, as peças são referenciadas como: **Componentes**.
- 3 Relacionamentos que alinham e ajustam os componentes de uma montagem entre si: **Posicionamentos**
- 4 O símbolo (⌘) na árvore de projetos do FeatureManager indica que o componente é: **Fixo**
- 5 O símbolo (–) indica que o componente é: **Subdefinido**
- 6 Quando você cria um padrão de componente, o componente que você está copiando se chama **Origem**.
- 7 Um documento do SolidWorks que contém duas ou mais peças: **Montagem**
- 8 Você não pode mover ou girar um componente fixo a menos que você o **Flutue** primeiro.

Lição 4 Folha de trabalho do vocabulário

REPRODUZÍVEL

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Preencha os espaços com as palavras definidas pelas dicas.

- 1 _____ copia uma ou mais curvas para um esboço ativo projetando-as no plano do esboço.
- 2 Em uma montagem, as peças são referenciadas como: _____
- 3 Relacionamentos que alinham e ajustam os componentes de uma montagem entre si: _____
- 4 O símbolo (⌘) na árvore de projetos do FeatureManager indica que o componente é: _____

- 5 O símbolo (–) indica que o componente é: _____
- 6 Quando você cria um padrão de componente, o componente que você está copiando se chama _____.
- 7 Um documento do SolidWorks que contém duas ou mais peças: _____
- 8 Você não pode mover ou girar um componente fixo a menos que você o _____ primeiro.

Lição 4 Teste — Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 Como você inicia um novo documento de montagem?

Resposta: Clique no ícone **Novo**. Selecione um template de montagem. Clique em **OK**.

2 O que são componentes?

Resposta: Componentes são peças ou submontagens contidas em uma montagem.

3 A ferramenta de esboço **Converter entidades** projeta a geometria selecionada no plano _____.

Resposta: Esboço atual.

4 Verdadeiro ou falso. A ferramenta de esboço **Offset de entidades** foi usada para copiar o recurso Extrusão de corte.

Resposta: Falso.

5 Quantos posicionamentos foram necessários para definir totalmente a montagem Tutor?

Resposta: A montagem Tutor exigiu 3 **Posicionamentos coincidentes**.

6 Verdadeiro ou falso. Arestas e faces podem ser itens selecionados para posicionamentos em uma montagem.

Resposta: Verdadeiro.

7 Um componente de uma montagem exibe o prefixo (-) na árvore de projetos do FeatureManager. O componente está totalmente definido?

Resposta: Não. Um componente que contém o prefixo (-) não está totalmente definido. São necessários posicionamentos adicionais.

8 Quando componentes são modificados, qual o resultado na montagem?

Resposta: A montagem reflete as novas modificações no componente.

9 Que ações você realiza quando uma aresta ou face é pequena demais para ser selecionada pelo cursor?

Resposta:

- Use as opções de **Zoom** na barra de ferramentas Exibir para aumentar o tamanho da geometria
- Use **Filtros de seleção**
- Clique com o botão direito e selecione a opção **Selecionar outra**.

10 Cite os posicionamentos necessários para definir totalmente a montagem switchplate-fastener (espelho de interruptor-componente de fixação)?

Resposta: A montagem switchplate-fastener exigiu 3 posicionamentos: **Posicionamento concêntrico**, **Posicionamento coincidente** e **Posicionamento paralelo**.

Lição 4 Teste**REPRODUZÍVEL**

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 Como você inicia um novo documento de montagem?

2 O que são componentes?

3 A ferramenta de esboço **Converter entidades** projeta a geometria selecionada no plano _____.

4 Verdadeiro ou falso. A ferramenta de esboço **Offset de entidades** foi usada para copiar o recurso Extrusão de corte.

5 Quantos posicionamentos foram necessários para definir totalmente a montagem Tutor?

6 Verdadeiro ou falso. Arestas e faces podem ser itens selecionados para posicionamentos em uma montagem.

7 Um componente de uma montagem exibe o prefixo (-) na árvore de projetos do FeatureManager. O componente está totalmente definido?

8 Quando componentes são modificados, qual o resultado na montagem?

9 Que ações você realiza quando uma aresta ou face é pequena demais para ser selecionada pelo cursor?

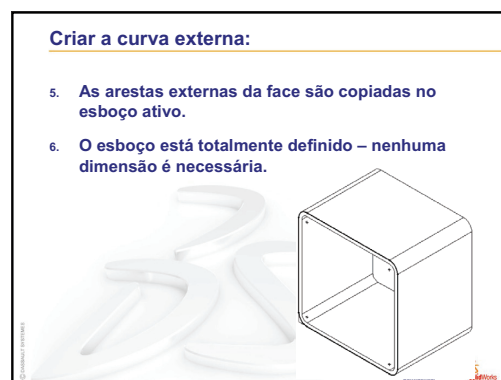
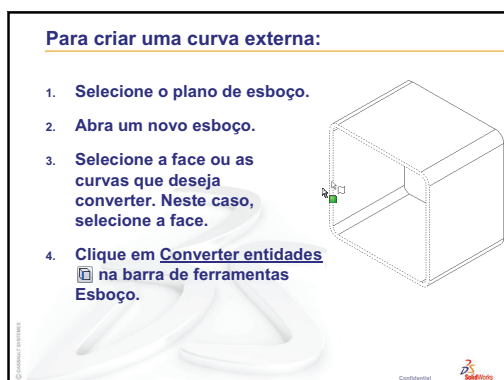
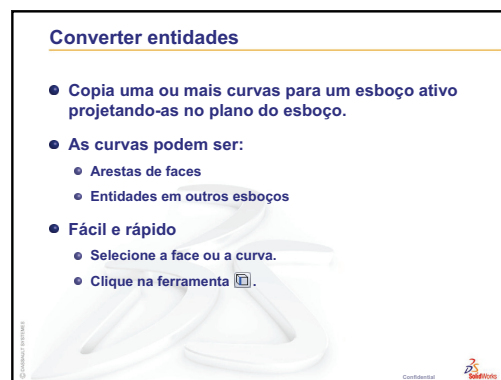
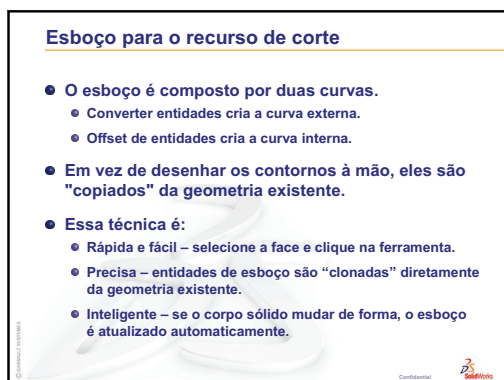
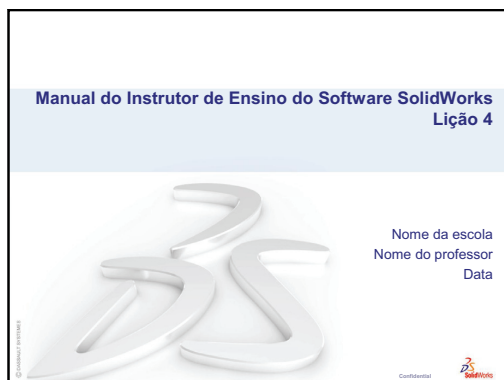
10 Cite os posicionamentos necessários para definir totalmente a montagem switchplate-fastener (espelho de interruptor-componente de fixação)?

Resumo da lição

- ❑ Uma montagem contém duas ou mais peças.
- ❑ Em uma montagem, as peças são referenciadas como *componentes*.
- ❑ Posicionamentos são relacionamentos que alinham e ajustam os componentes de uma montagem entre si.
- ❑ Os componentes e suas respectivas montagens estão diretamente relacionados através da vinculação de arquivos.
- ❑ Alterações nos componentes afetam suas montagens, e vice-versa.
- ❑ O primeiro componente colocado em uma montagem é fixo.
- ❑ Componentes subdefinidos podem ser movidos usando movimento dinâmico de montagem. Isso simula o movimento de mecanismos.

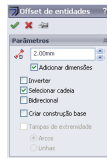
Imagens miniatura de slides do PowerPoint

As imagens em miniatura a seguir, organizadas da esquerda para a direita, mostram os slides do PowerPoint fornecidos com esta lição.



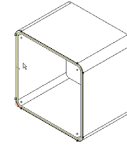
Para criar a curva interna:

1. Clique em **Offset de entidades** na barra de ferramentas **Esboço**. O **PropertyManager** é aberto.
2. Digite a distância de 2 mm.
3. Selecione uma das entidades convertidas.
4. A opção **Selecionar cadeia** faz com que seja aplicado offset a todo o contorno.



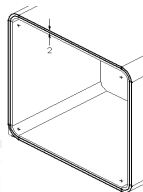
Criar a curva interna:

5. O sistema gera uma visualização do offset resultante.
6. Uma seta pequena aponta na direção do cursor. Se você mover o cursor para o outro lado da linha, a seta muda de direção. Isso indica em que lado o offset será criado.
7. Mova o cursor para que ele fique dentro do contorno. Clique no botão esquerdo do mouse para criar o offset.



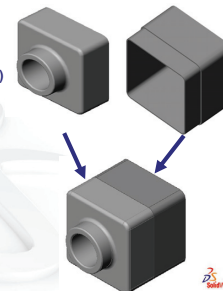
Criar a curva interna:

8. O esboço resultante fica totalmente definido.
9. Existe apenas uma dimensão. Ela controla a distância de offset.



Montagem Tutor

- A montagem **Tutor** é composta por duas peças:
 - **Tutor1** (criada na Lição 2)
 - **Tutor2** (criada nesta lição)

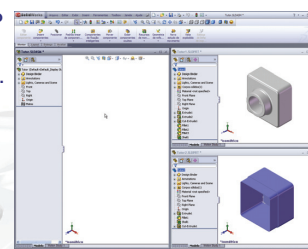


Informações básicas sobre montagem

- Uma montagem contém duas ou mais peças.
- Em uma montagem, as peças são referenciadas como **componentes**.
- Posicionamentos são relacionamentos que alinham e ajustam os componentes de uma montagem entre si.
- Os componentes e suas respectivas montagens estão diretamente relacionados através da vinculação de arquivos.
- Alterações nos componentes afetam a montagem.
- Alterações na montagem afetam os componentes.

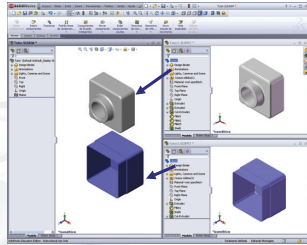
Para criar a montagem Tutor:

1. Abra um novo template de documento de montagem.
2. Abra **Tutor1**.
3. Abra **Tutor2**.
4. Organize as janelas.



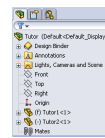
Criar a montagem Tutor:

5. Arraste e solte os ícones de peça no documento da montagem.
- Salve a montagem como Tutor.



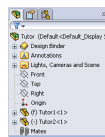
Informações básicas sobre montagem

- O primeiro componente colocado em uma montagem é fixo.
- Um componente fixo não pode ser movimentar.
- Se você quiser mover um componente fixo, é preciso flutuá-lo (torná-lo não fixo) primeiro.
- Tutor1 é adicionada à árvore de projetos do FeatureManager com o símbolo (f).
- O símbolo (f) indica um componente fixo.



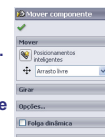
Informações básicas sobre montagem

- Tutor2 é adicionada à árvore de projetos do FeatureManager com o símbolo (f).
- O símbolo (-) indica um componente subdefinido.
- Tutor2 está livre para se movimentar e girar.



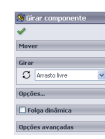
Manipular componentes

- Mover componentes arrastando.
- Mover componentes com uma triade.
- Mover componente – translada (move) o componente selecionado de acordo com seus graus de liberdade disponíveis.



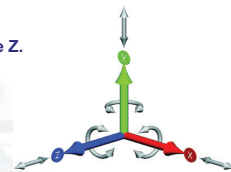
Manipular componentes

- Girar componentes arrastando.
- Girar componentes com uma triade.
- Girar componente – gira o componente selecionado de acordo com seus graus de liberdade disponíveis.



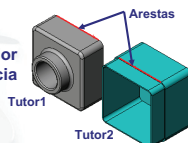
Graus de liberdade: existem seis

- Eles descrevem a liberdade de movimento do objeto.
- Translação (movimento) ao longo dos eixos X, Y e Z.
- Rotação em torno dos eixos X, Y e Z.



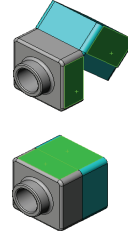
Relações de posicionamento

- As relações de posicionamento alinham e ajustam os componentes de uma montagem entre si.
- A montagem *Tutor* requer três posicionamentos para ser totalmente definida. Os três posicionamentos são:
- Primeiro posicionamento:** Posicionamento coincidente entre a aresta superior posterior de *Tutor1* e a aresta da saliência em *Tutor2*.



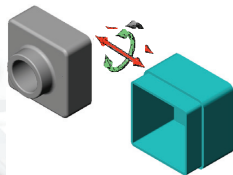
Relações de posicionamento

- Segundo posicionamento:** Posicionamento coincidente entre a face direita de *Tutor1* e a face direita de *Tutor2*.
- Terceiro posicionamento:** Posicionamento coincidente entre a face superior de *Tutor1* e a face superior de *Tutor2*.



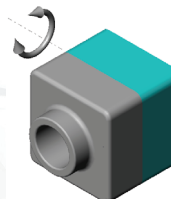
Posicionamentos e graus de liberdade

- O primeiro posicionamento só não remove dois graus de liberdade.
- Os graus de liberdade restantes são:
 - Movimento ao longo da aresta.
 - Rotação em torno da aresta.



Posicionamentos e graus de liberdade

- O segundo posicionamento remove mais um grau de liberdade.
- O grau de liberdade restante é:
 - Rotação em torno da aresta.



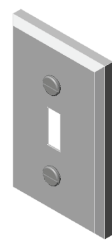
Posicionamentos e graus de liberdade

- O terceiro posicionamento remove o último grau de liberdade.
- Não resta mais nenhum grau de liberdade.
- A montagem está totalmente definida.



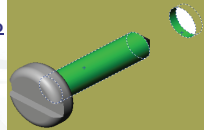
Relações de posicionamento adicionais para exercícios e projetos

- O *espelho de interruptor* requer dois componentes de fixação.
- Crie o *componente de fixação*.
- Crie a montagem *espelho de interruptor-componente de fixação*.



Relações de posicionamento adicionais para exercícios e projetos

- A montagem espelho de *interruptor-componente de fixação* requer três posicionamentos para ficar totalmente definida. Os três posicionamentos são:
- Primeiro posicionamento: Posicionamento Concêntrico entre a face cilíndrica do componente de fixação e a face cilíndrica do espelho de interruptor.



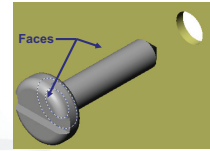
© 2010 Autodesk, Inc.

Confidencial



Relações de posicionamento adicionais para exercícios e projetos

- Segundo posicionamento: Posicionamento Coincidente entre a face circular plana posterior do componente de fixação e a face frontal do espelho de interruptor.



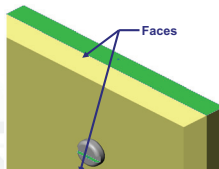
© 2010 Autodesk, Inc.

Confidencial



Relações de posicionamento adicionais para exercícios e projetos

- Terceiro posicionamento: Posicionamento Paralelo entre a face plana cortada do componente de fixação e a face superior plana do espelho de interruptor.
- A montagem espelho de interruptor-componente de fixação está totalmente definida.



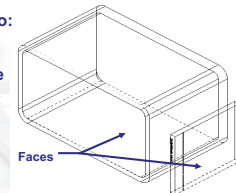
© 2010 Autodesk, Inc.

Confidencial



Relações de posicionamento adicionais para exercícios e projetos

- A montagem estojo de CD-caixa para guardar CD requer três posicionamentos para ficar totalmente definida. Os três posicionamentos são:
- Primeiro posicionamento: Posicionamento Coincidente entre a face interna inferior da caixa para guardar CD e a face inferior do estojo de CD.



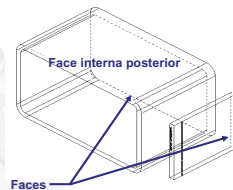
© 2010 Autodesk, Inc.

Confidencial



Relações de posicionamento adicionais para exercícios e projetos

- Segundo posicionamento: Posicionamento Coincidente entre a face interna posterior da caixa para guardar CD e a face posterior do estojo de CD.



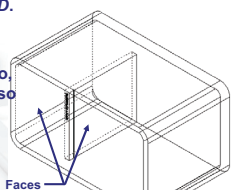
© 2010 Autodesk, Inc.

Confidencial



Relações de posicionamento adicionais para exercícios e projetos

- Terceiro posicionamento: Posicionamento de Distância entre a face interna esquerda da caixa para guardar CD e a face esquerda do estojo de CD.
- Distância = 1 cm.
- Bom trabalho! No entanto, você gostaria de fazer isso mais 24 vezes?
- Não!



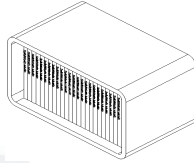
© 2010 Autodesk, Inc.

Confidencial



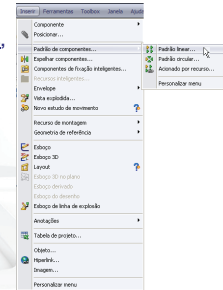
Padrão de componentes

- O padrão Componente é um padrão de componentes em uma montagem.
- O padrão Componente copia o componente Origem.
- O componente Origem neste exemplo é o *estojo de CD*.
- Isso elimina o trabalho de adicionar e estabelecer posicionamento para cada *estojo de CD* individualmente.



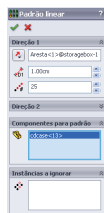
Para criar um padrão linear de componente:

1. Clique em **Inserir**, **Padrão de componentes**, **Padrão linear**.



Criar um padrão linear de componente:

2. Selecione o estojo de CD como **Componente para padrão**.
3. Selecione a aresta frontal da caixa para guardar CD como a **Direção do padrão**.
4. **Espaçamento = 1 cm**
5. **Instâncias = 25**
6. Clique em **OK**.



Mais para explorar: O Assistente de perfuração

- O que determina o tamanho do furo?
- O tamanho do componente de fixação
- A folga desejada
 - Normal
 - Apertada
 - Folgada



Lição 5: Informações básicas sobre o SolidWorks Toolbox

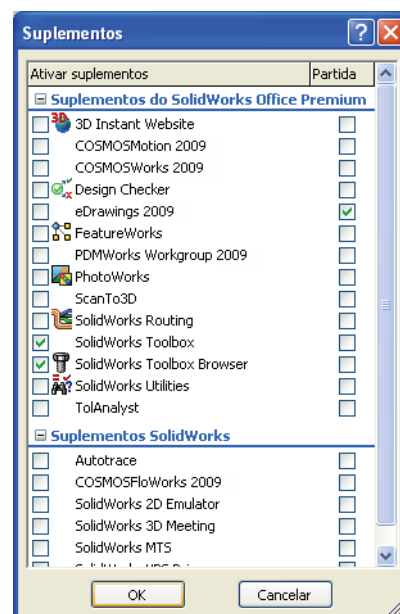
Objetivos desta lição

- ❑ Colocar peças padronizadas do SolidWorks Toolbox em montagens.
- ❑ Modificar as definições de peças padronizadas do Toolbox para personalizá-las.

Antes de iniciar esta lição

- ❑ Complete a Lição 4: Informações básicas sobre montagem.

- ❑ Verifique se o **SolidWorks Toolbox** e o **Navegador do SolidWorks Toolbox** estão configurados e sendo executados nos computadores da sala de aula/laboratório. Clique em **Ferramentas, Suplementos** para ativar esses suplementos. O SolidWorks Toolbox e o Navegador do SolidWorks Toolbox são suplementos do SolidWorks que não são carregados automaticamente. Esses suplementos devem ser adicionados especificamente durante a instalação.



Recursos para esta lição

Este plano de aula corresponde ao tópico *Aprimoramentos de produtividade: Toolbox* nos Tutoriais SolidWorks.



O SolidWorks Toolbox contém milhares de peças de biblioteca, incluindo componentes de fixação, rolamentos e componentes estruturais.

Revisão da Lição 4: Informações básicas sobre montagem

Perguntas para discussão

- 1 Descreva uma montagem.

Resposta: Uma montagem combina duas ou mais peças em um único documento. Em uma montagem ou submontagem, as peças são chamadas de componentes.

- 2 O que o comando **Converter entidades** faz?

Resposta: **Converter entidades** projeta uma ou mais curvas no plano de esboço ativo. As curvas podem ser arestas de faces ou de entidades em outros esboços.

- 3 O que um filtro de seleção faz?

Resposta: Um filtro de seleção facilita a seleção do item desejado na área de gráficos ao permitir que você selecione apenas um tipo específico de entidade.

- 4 O que significa componente “fixo” em uma montagem?

Resposta: Um componente fixo em uma montagem não pode se movimentar. Ele está preso no lugar. Por padrão, o primeiro componente adicionado a uma montagem é automaticamente fixo.

- 5 O que são posicionamentos?

Resposta: Posicionamentos são os relacionamentos que alinham e ajustam os componentes de uma montagem.

- 6 O que são graus de liberdade?

Resposta: Os graus de liberdade descrevem a liberdade de movimento do objeto. Existem seis graus de liberdade. Eles são translação (movimento) ao longo dos eixos X, Y ou Z e rotação em torno dos eixos X, Y ou Z.

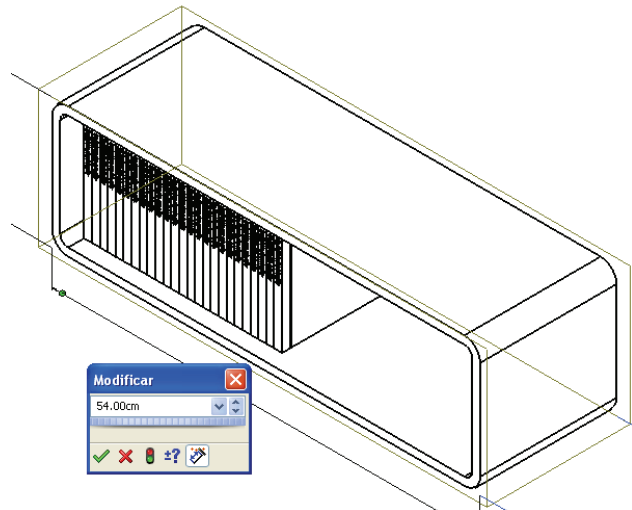
- 7 Como os graus de liberdade estão relacionados com os posicionamentos?

Resposta: Os posicionamentos eliminam graus de liberdade.

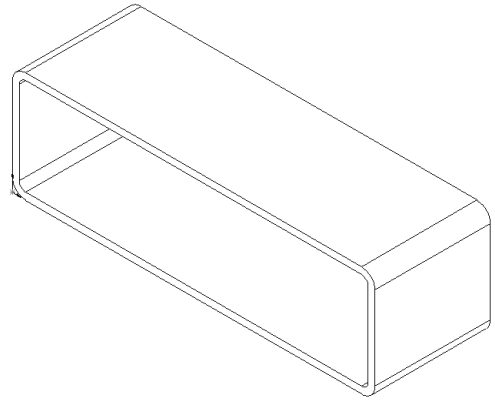
Demonstração em aula — Alterar uma montagem

Você recebe uma alteração de projeto. O cliente pede uma caixa para guardar 50 estojos de CD.

- 1 Abra a montagem `cdcase-storagebox` (estojo de CD-caixa para guardar CD).
- 2 Clique duas vezes na face superior do componente `storagebox` (caixa para guardar CD).
- 3 Clique duas vezes na dimensão da largura. Digite um novo valor, **54 cm**.
- 4 Reconstrua.



- 5 Abra a `storagebox`. Revise a peça modificada.
Observe que, quando as dimensões do recurso são modificadas na montagem, os componentes se alteram para refletir a modificação.



Opcional:

Altere o número de instâncias no padrão de componente da montagem para 50.

Resumo da Lição 5

- ☐ Discussão em aula — O que é Toolbox?
- ☐ Exercícios de aprendizado ativo — Adicionar peças do Toolbox
 - Abra a montagem Espelho de interruptor do Toolbox
 - Abra o Navegador do Toolbox no Pannel de tarefas da Biblioteca de projetos
 - Selecionar a ferragem apropriada
 - Colocar a ferragem
 - Especificar as propriedades da peça do Toolbox
- ☐ Exercícios e projetos — Montagem do bloco de rolamento
 - Abertura da montagem
 - Colocar arruelas
 - Colocar parafusos
 - Exibição de rosca
 - Verificar se os parafusos cabem
 - Modificar peças do Toolbox
- ☐ Mais para explorar — Adicionar ferragens a uma montagem
- ☐ Resumo da lição

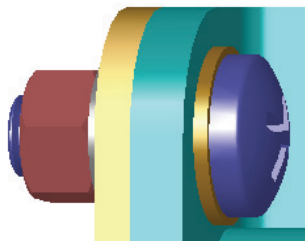
Competências da Lição 5

Os alunos desenvolvem as seguintes competências nesta lição:

- ☐ **Engenharia:** Selecionar componentes de fixação automaticamente com base no diâmetro e na profundidade do furo. Utilizar vocabulário de componentes de fixação como comprimento da rosca, tamanho do parafuso e diâmetro.
- ☐ **Tecnologia:** Utilizar o Navegador do Toolbox e exibir o estilo da rosca.
- ☐ **Matemática:** Associar o diâmetro do parafuso ao tamanho do parafuso.
- ☐ **Ciência:** Explorar componentes de fixação criados com diferentes materiais.

Discussão em aula — O que é Toolbox?

O Toolbox inclui uma biblioteca de peças padrão que estão totalmente integradas ao SolidWorks. Essas peças são componentes de pronto uso, como parafusos.

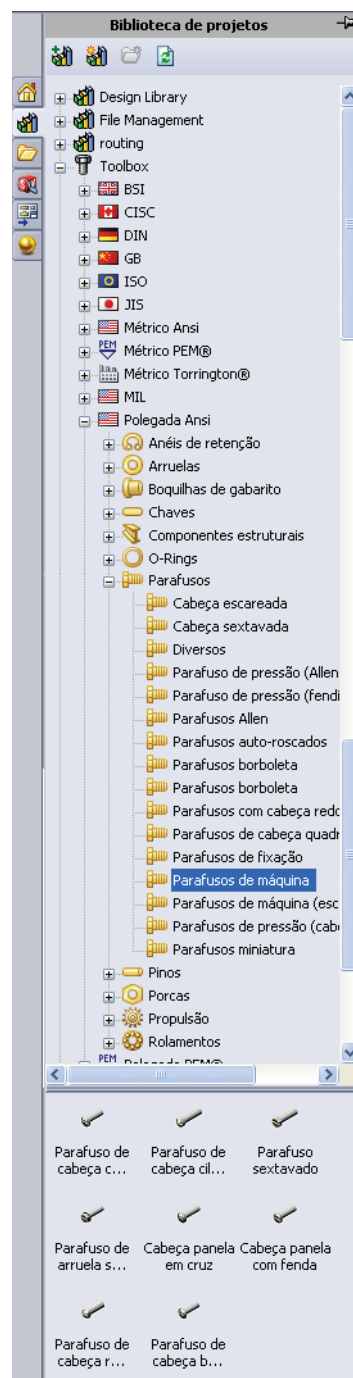


Para adicionar essas peças a uma montagem, selecione o tipo de peça que deseja inserir e arraste-a do Toolbox para dentro da montagem. Quando você arrasta peças do Toolbox, elas se prendem às superfícies apropriadas, estabelecendo automaticamente uma relação de posicionamento. Em outras palavras, um parafuso reconhece que ele pertence a um furo e se instala nele por padrão.

À medida que coloca peças do Toolbox, você pode editar as respectivas definições de propriedade para que elas atendam às suas necessidades. Os furos criados com o Assistente de perfuração se adaptam facilmente às ferragens de tamanho adequado do Toolbox.

A biblioteca de peças de pronto uso do Navegador do Toolbox evita que você perca tempo criando e adaptando essas peças você mesmo. O Toolbox oferece um catálogo completo de peças.

O Toolbox oferece suporte a padrões internacionais, como ANSI, BSI, CISC, DIN, ISO e JIS. Além disso, o Toolbox também inclui bibliotecas de peças padronizadas de fabricantes importantes, como PEM[®], Torrington[®], Truarc[®], SKF[®] e Unistrut[®].



Exercícios de aprendizado ativo — Adicionar peças do Toolbox

Siga as instruções apresentadas em *Aprimoramentos de produtividade: Toolbox* nos Tutoriais SolidWorks. Em seguida, faça o exercício apresentado abaixo.

Adicione parafusos ao espelho de interruptor usando as ferragens predefinidas do Toolbox.

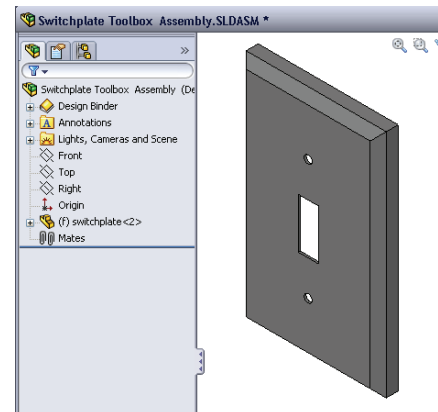
Na lição anterior, você adicionou parafusos ao espelho de interruptor modelando-os e ajustando-os ao espelho na montagem. Como regra geral, ferragens, como parafusos, são componentes padronizados. O Toolbox permite aplicar ferragens padronizadas a montagens sem a necessidade de modelá-las primeiro.

Abra a montagem Espelho de interruptor do Toolbox

Abra a montagem Switchplate Toolbox.

Observe que essa montagem só possui uma peça, ou componente. A única peça da montagem é o switchplate (espelho de interruptor).

Montagem é onde você combina as peças entre si. Neste caso, você está adicionando os parafusos ao espelho de interruptor.

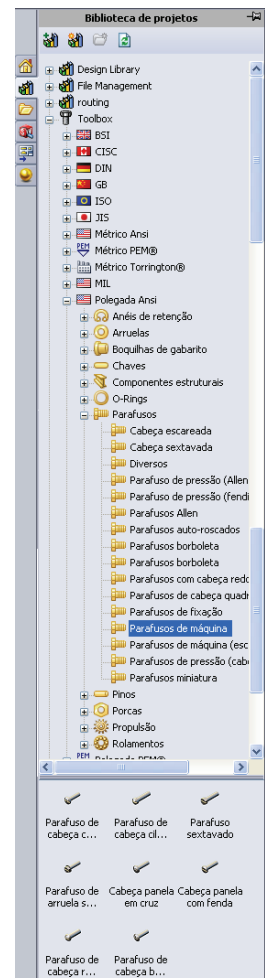


Abra o Navegador do Toolbox

Expanda o item  Toolbox no Painel de tarefas da Biblioteca de projetos. O Navegador do Toolbox é exibido.

O Navegador do Toolbox é uma extensão da Biblioteca de projetos que contém todas as peças disponíveis no Toolbox.

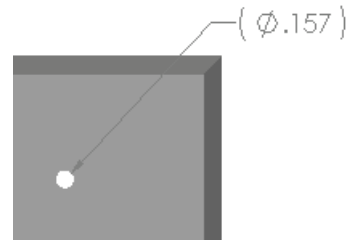
O Navegador do Toolbox é organizado de maneira similar à visualização de pastas do Windows Explorer padrão.



Selecionar a ferragem apropriada

O Toolbox contém uma ampla variedade de ferragens. Selecionar a ferragem certa é muitas vezes crucial para o sucesso do modelo.

Você deve determinar o tamanho dos furos antes de selecionar as ferragens a serem usadas e de ajustá-las aos furos.



- 1 Clique em **Dimensão inteligente**  na barra de ferramentas Dimensões/Relações ou em **Medida**  na barra de ferramentas Ferramentas e selecione um dos furos do espelho de interruptor para determinar o seu tamanho.

Nota: As dimensões nesta lição estão em polegadas.

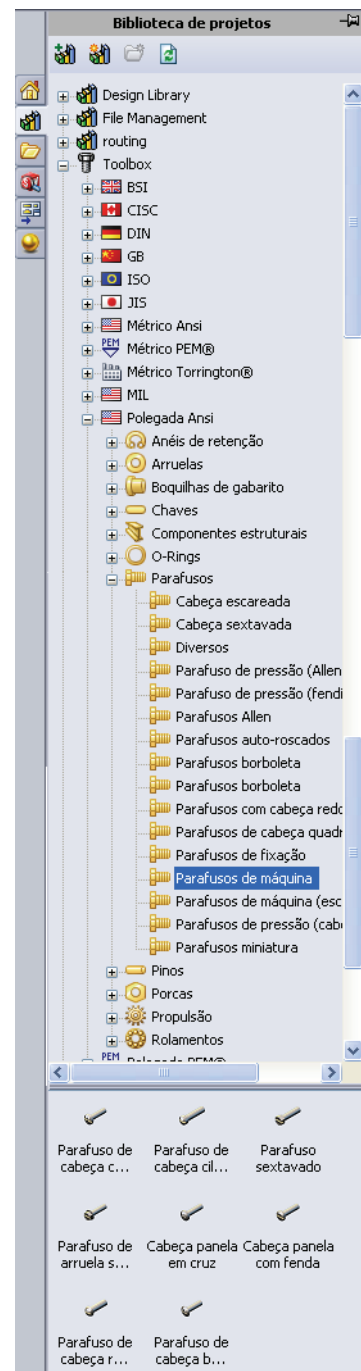
- 2 No Navegador do Toolbox, acesse **Polegada Ansi, Parafusos, Parafusos de máquina** na estrutura de pastas.

Os tipos válidos de parafusos de máquina são exibidos.

- 3 Clique e segure **Cabeça panela em cruz**.

A seleção das ferragens faz sentido para essa montagem? O espelho de interruptor foi projetado tendo em mente o tamanho dos componentes de fixação. Os furos do espelho de interruptor foram especificamente projetados para componentes de fixação de tamanho padronizado.

O tamanho do componente de fixação não é a única coisa a ser considerada ao selecionar uma peça. O tipo de componente de fixação também é importante. Por exemplo, você não usaria parafusos em miniatura ou de cabeça quadrada no espelho de interruptor. O tamanho deles não é adequado. Eles seriam pequenos demais ou grandes demais. Você também deve levar em consideração o usuário do produto. O espelho de interruptor deve ser fixado com as ferramentas mais comuns existentes em residências.

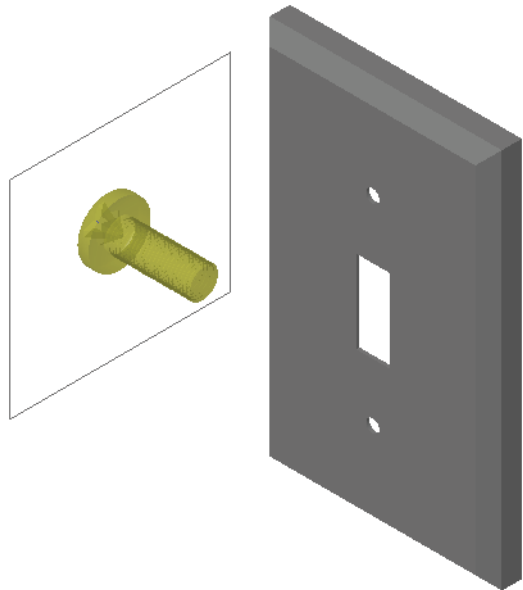


Colocar a ferragem

- 1 Arraste o parafuso em direção ao espelho de interruptor.

Quando você começa a arrastá-lo, ele pode parecer muito grande.

Nota: Arraste e solte as peças mantendo pressionado o botão esquerdo do mouse. Solte o botão quando a peça estiver corretamente orientada.

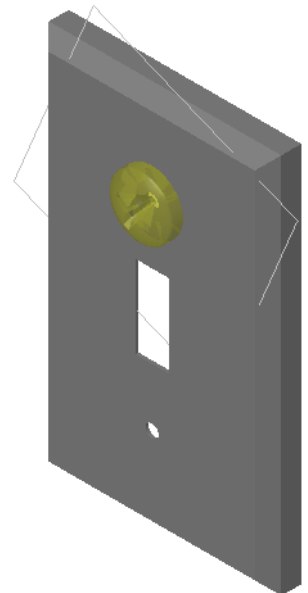


- 2 Arraste lentamente o parafuso na direção dos furos do espelho de interruptor até que ele se encaixe no furo.

Quando encaixar no furo, o parafuso estará corretamente orientado e posicionado em relação à superfície da peça com a qual combina.

O parafuso ainda pode parecer grande demais para o furo.

- 3 Quando o parafuso estiver na posição correta, solte o botão do mouse.

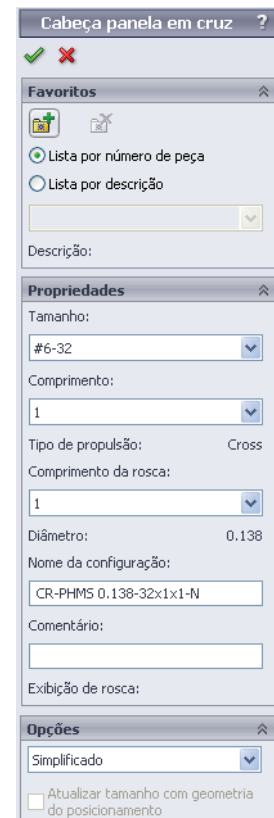


Especificar as propriedades da peça do Toolbox

Quando você libera o botão do mouse, um PropertyManager é exibido.

- 1 Se necessário, altere as propriedades do parafuso para que ele corresponda ao furo. Nesse caso, o parafuso #6-32 com 1 pol. de comprimento é adequado para esses furos.
- 2 Quando terminar de alterar as propriedades, clique em **OK**  .

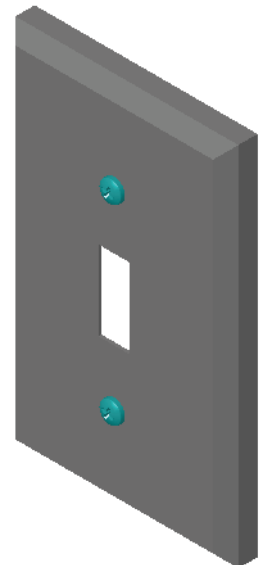
O primeiro parafuso está agora alojado no primeiro furo.



- 3 Repita o processo para o segundo furo.

Não deve ser preciso alterar qualquer propriedade do parafuso para o segundo furo. O Toolbox se lembra de sua última seleção.

Ambos os parafusos estão agora no espelho de interruptor.



Lição 5 — Avaliação de 5 minutos – Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 Como você determina o tamanho do parafuso para uma montagem?

Resposta: Meça o furo e a espessura do material que o parafuso vai atravessar. O tamanho do furo determina o tamanho do parafuso. A espessura do material determina o comprimento do parafuso.

2 Em que janela você encontra componentes de ferragens de pronto uso?

Resposta: Navegador do Toolbox.

3 Verdadeiro ou falso: As peças do Toolbox se adaptam automaticamente ao tamanho dos componentes onde estão sendo colocadas.

Resposta: Falso.

4 Verdadeiro ou falso: As peças do Toolbox só podem ser adicionadas a montagens.

Resposta: Verdadeiro

5 Como você pode redimensionar os componentes durante sua colocação?

Resposta: Use a janela instantânea para alterar as propriedades da peça.

Lição 5 — Avaliação de 5 minutos

REPRODUZÍVEL

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 Como você determina o tamanho do parafuso para uma montagem?

2 Em que janela você encontra componentes de ferragens de pronto uso?

3 Verdadeiro ou falso: As peças do Toolbox se adaptam automaticamente ao tamanho dos componentes onde estão sendo colocadas.

4 Verdadeiro ou falso: As peças do Toolbox só podem ser adicionadas a montagens.

5 Como você pode redimensionar os componentes durante sua colocação?

Exercícios e projetos — Montagem do bloco de rolamento

Adicione parafusos e arruelas para prender o descanso do rolamento ao bloco de rolamento.

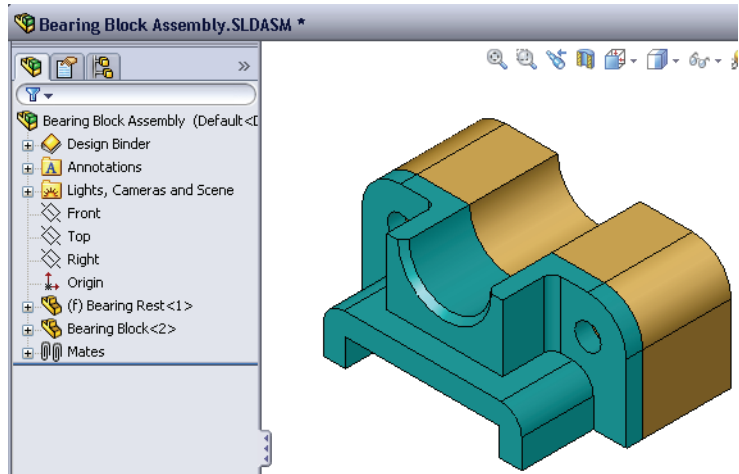
Abertura da montagem

- 1 Abra a montagem Bearing Block Assembly.
- Bearing Block Assembly (montagem de bloco de rolamento) possui Bearing Rest (Descanso de rolamento) e Bearing Block (Bloco de rolamento) como componentes.

Neste exercício, você vai aparafusar o descanso do

rolamento no bloco de rolamento. Os furos passantes do descanso do rolamento foram projetados para permitir a passagem dos parafusos sem folgas excessivas. Os furos do bloco de rolamento são roscados. Os furos roscados são projetados especificamente para atuar como porcas. Em outras palavras, o parafuso é atarraxado diretamente no bloco de rolamento.

Se observar de perto, você verá que os furos do descanso do rolamento são maiores que os furos do bloco. Isso acontece porque os furos do bloco de rolamento são representados com a quantidade de material necessária para a criação das roscas dos parafusos. As roscas dos parafusos não são visíveis. As roscas raramente são mostradas em modelos.



Colocar arruelas

As arruelas devem ser colocadas antes dos parafusos. Você não precisa usar arruelas toda vez que colocar parafusos. Entretanto, quando quiser usar arruelas, elas devem ser colocadas antes dos parafusos ou porcas para que os relacionamentos corretos possam ser estabelecidos.

As arruelas se posicionam em relação à superfície da peça e os parafusos, em relação às arruelas. As porcas também se posicionam em relação às arruelas.

- 2 Expanda o ícone do Navegador do Toolbox  no Painel de tarefas da Biblioteca de projetos.

- 3 No Navegador do Toolbox, acesse **Polegada Ansi, Arruelas, Arruelas simples (Tipo A)**.

Os tipos válidos de arruelas Tipo A são exibidos.

- 4 Clique e segure a arruela **Preferencial - Arruela chata estreita tipo A**.

- 5 Arraste lentamente a arruela na direção de um dos furos do descanso do rolamento até que a arruela pareça ter sido instalado no furo.

Quando se alojar no furo, a arruela estará corretamente orientada e posicionada em relação à superfície da peça com a qual combina.

A arruela ainda pode parecer grande demais para o furo.

- 6 Quando a arruela estiver na posição correta, solte o botão do mouse.

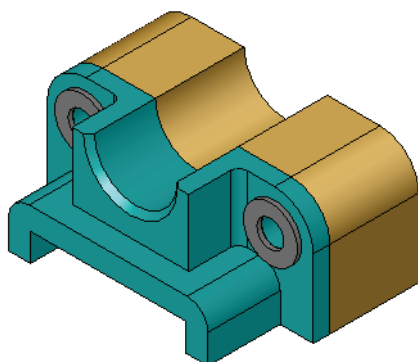
Quando você libera o botão do mouse, aparece uma janela instantânea. Essa janela permite editar as propriedades da arruela.

- 7 Edite as propriedades da arruela para um furo de 3/8 e clique em **OK**.

A arruela é colocada.

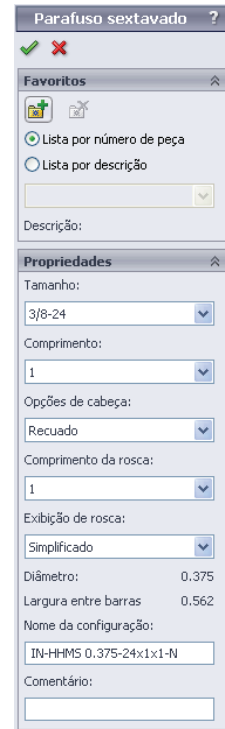
Observe que o diâmetro interno é ligeiramente maior que 3/8. Em geral, o tamanho da arruela indica o tamanho do parafuso que vai passar por ela, e não o tamanho real da arruela.

- 8 Coloque uma arruela no outro furo.
- 9 Feche o PropertyManager de **Inserir componentes**.

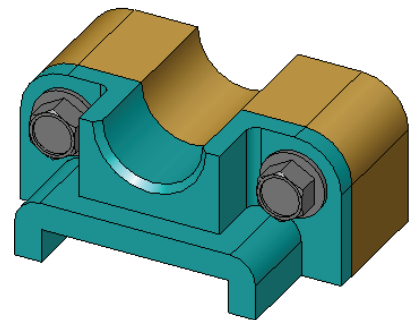


Colocar parafusos

- 1 No Navegador do Toolbox, selecione **Polegada Ansi, Parafusos e Parafusos de máquina**.
- 2 Arraste um **Parafuso sextavado** até uma das arruelas colocadas anteriormente.
- 3 Coloque o parafuso no lugar e solte o botão do mouse.
Aparece uma janela com as propriedades do parafuso sextavado.
- 4 Selecione um parafuso 3/8-24 do comprimento apropriado e clique em **OK**.
O primeiro parafuso é colocado. O parafuso estabelece uma relação de posicionamento com a arruela.



- 5 Coloque o segundo parafuso da mesma maneira.
- 6 Feche o PropertyManager de **Inserir componentes**.

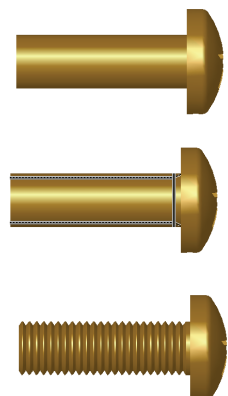


Exibição de rosca

Embora os componentes de fixação, como parafusos, sejam peças razoavelmente detalhadas, eles também são muito comuns. Em geral, parafusos não são peças que você projeta. Em vez disso, você usa componentes de ferragens já prontos. É uma prática de projeto bem estabelecida não desenhar todos os detalhes dos componentes de fixação, mas especificar apenas suas propriedades e exibir seu contorno, ou uma representação simplificada.

Os três modos de exibição de parafusos são:

- ❑ **Simplificada** — Representa a ferragem com poucos detalhes. Essa é a exibição mais comum. A exibição simplificada mostra o parafuso sem rosca.
- ❑ **Representação** — Mostra alguns detalhes da ferragem. As representações exibem o corpo do parafuso e mostram o tamanho das roscas como linhas tracejadas.
- ❑ **Esquemática** — Exibição muito detalhada, raramente usada. A exibição esquemática mostra o parafuso como ele realmente é. Essa exibição é mais útil ao se projetar um componente de fixação exclusivo ou incomum.

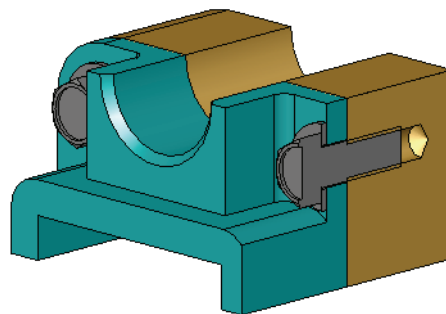


Verificar se o parafuso cabe

Antes de colocar as arruelas e os parafusos, você deve medir a profundidade e o diâmetro dos furos e a espessura das arruelas.

Mesmo tendo feito isso antes da colocação das ferragens, é bom verificar se os parafusos cabem conforme pretendido. Visualizar a montagem em uma estrutura de arame, visualizá-la sob diferentes ângulos usando **Medir** ou criar uma vista de seção são algumas das maneiras de se fazer isso.

Uma vista de seção permite observar a montagem como se ela tivesse sido cortada por uma serra.



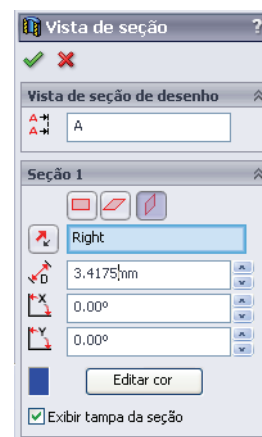
- 1 Clique em **Vista de seção**  na barra de ferramentas Exibir.

O PropertyManager de **Vista de seção** é exibido.

- 2 Selecione o plano **direito**  como **Plano de seção de referência**.
- 3 Especifique **3,4175** como a **Distância de offset**.
- 4 Clique em **OK**.

Agora, você visualiza o corte da montagem através do centro de um dos parafusos. O parafuso é longo o suficiente? Ele é longo demais?

- 5 Clique em **Vista de seção**  novamente para desativar a vista de seção.



Modificar peças do Toolbox

Se os parafusos, ou outras peças colocadas a partir do Toolbox, não estiverem com o tamanho correto, você pode modificar suas propriedades.

- 1 Selecione a peça a ser modificada, clique com o botão direito e selecione **Editar definição do Toolbox**.

Aparece um PropertyManager com o nome da peça do Toolbox. Ela é a janela que você usou para especificar as propriedades das peças do Toolbox enquanto elas eram colocadas.

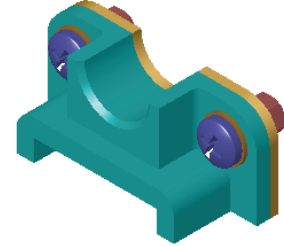
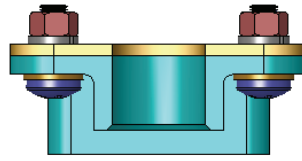
- 2 Modifique as propriedades da peça e clique em **OK**.

A peça do Toolbox é modificada.

Nota: Após modificar as peças, você deve reconstruir a montagem.

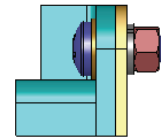
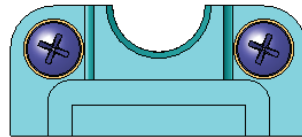
Mais para explorar — Adicionar ferragens a uma montagem

No exercício anterior, você usou o Toolbox para adicionar arruelas e parafusos a uma montagem. Naquela montagem, os parafusos foram colocados em furos cegos. Neste exercício, você vai adicionar arruelas, arruelas de aperto, parafusos e porcas a uma montagem.



1 Abra a Bearing Plate Assembly.

2 Adicione primeiro as arruelas (peças



Preferencial - Arruela

chata estreita tipo A) aos furos passantes do descanso do rolamento. O diâmetro dos furos é 3/8.

3 Em seguida, adicione as arruelas de pressão (peças **Arruela com trava de mola regular**) ao lado mais distante da placa seguinte.

4 Adicione parafusos de máquina de 1 polegada (2,54 cm) com parafuso de cabeça panela em cruz. Encaixe-os nas arruelas no descanso do rolamento.

5 Adicione porcas sextavadas (peças **Porca sextavada**). Instale-as nas arruelas de aperto.

6 Use as técnicas aprendidas para verificar se as ferragens estão com o tamanho correto para essa montagem.

Lição 5 Folha de trabalho do vocabulário — Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Preencha os espaços com as palavras definidas pelas dicas.

- 1 Vista que permite observar a montagem como se ela tivesse sido cortada por uma serra: **Vista de seção**
- 2 Tipo de furo que permite que um parafuso seja aparafusado diretamente nele: **Furo roscado**
- 3 Prática comum de projeto que representa os parafusos através de contornos e poucos detalhes: **Simplificada**
- 4 Método para mover uma peça do Navegador do Toolbox até a montagem: **Arrastar e soltar**
- 5 Área do Painel de tarefas da Biblioteca de projetos que contém todas as peças do Toolbox disponíveis: **Navegador do Toolbox**
- 6 Arquivo onde você combina as peças entre si: **Montagem**
- 7 Ferragens, como parafusos, porcas, arruelas e arruelas de aperto, que você pode selecionar no Navegador do Toolbox: **Peças do Toolbox**
- 8 Tipo de furo que permite que um parafuso seja colocado, mas que não possui rosca: **Furo passante**
- 9 Propriedades, como tamanho, comprimento, comprimento da rosca, tipo de exibição, que descrevem uma peça do Toolbox: **Definição do Toolbox**

Lição 5 Folha de trabalho do vocabulário

REPRODUZÍVEL

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Preencha os espaços com as palavras definidas pelas dicas.

- 1 Vista que permite observar a montagem como se ela tivesse sido cortada por uma serra: _____

- 2 Tipo de furo que permite que um parafuso seja aparafusado diretamente nele: _____

- 3 Prática comum de projeto que representa os parafusos através de contornos e poucos detalhes: _____
- 4 Método para mover uma peça do Navegador do Toolbox até a montagem: _____

- 5 Área do Painel de tarefas da Biblioteca de projetos que contém todas as peças do Toolbox disponíveis: _____

- 6 Arquivo onde você combina as peças entre si: _____
- 7 Ferragens, como parafusos, porcas, arruelas e arruelas de aperto, que você pode selecionar no Navegador do Toolbox: _____
- 8 Tipo de furo que permite que um parafuso seja colocado, mas que não possui rosca: _____

- 9 Propriedades, como tamanho, comprimento, comprimento da rosca, tipo de exibição, que descrevem uma peça do Toolbox: _____

Lição 5 Teste — Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

- 1 Como você estabelece uma relação de posicionamento entre uma peça do Toolbox e a peça na qual ela está sendo colocada?

Resposta: A relação de posicionamento é estabelecida quando a peça do Toolbox se encaixa na outra peça. Não é necessário definir explicitamente a relação.

- 2 O que o comando **Editar definição do Toolbox** permite alterar?

Resposta: Propriedades da peça do Toolbox, como tamanho, exibição da rosca e comprimento.

- 3 Se você precisar de uma arruela para um parafuso com 3/8 de polegada de diâmetro, a dimensão interna da arruela também deve ser de 3/8? Se não, por quê?

Resposta: O diâmetro interno da arruela é ligeiramente maior que a dimensão externa do parafuso ao qual ela será combinada. Isso permite que o parafuso passe pela arruela.

- 4 Como você determinaria o comprimento correto de um parafuso de máquina que fixa duas peças usando uma arruela, uma arruela de aperto e uma porca?

Resposta: Meça as espessuras das duas peças, da arruela, da arruela de aperto e da porca. Use um parafuso que seja do tamanho imediatamente maior, de modo que sua rosca penetre em toda a rosca da porca.

- 5 Como você seleciona uma arruela de aperto no Toolbox?

Resposta: No Navegador do Toolbox, selecione **Polegada Ansi** (ou outro padrão), **Arruelas** e **Arruelas com trava de mola**.

- 6 Verdadeiro ou falso. Para colocar uma peça do Toolbox, você deve especificar as coordenadas X, Y, Z exatas.

Resposta: Falso.

- 7 Como você especifica o local de uma peça do Toolbox?

Resposta: Você coloca peças do Toolbox arrastando-as e soltando-as na montagem.

- 8 Como você mediria o tamanho do furo?

Resposta: Use o comando **Medir** ou o comando **Dimensão**.

- 9 Verdadeiro ou falso. As roscas de parafusos sempre são exibidas no modo Esquemático, mostrando todos os detalhes.

Resposta: Verdadeiro

Lição 5 Teste

REPRODUZÍVEL

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

- 1 Como você estabelece uma relação de posicionamento entre uma peça do Toolbox e a peça na qual ela está sendo colocada? _____

- 2 O que o comando **Editar definição do Toolbox** permite alterar? _____

- 3 Se você precisar de uma arruela para um parafuso com 3/8 de polegada de diâmetro, a dimensão interna da arruela também deve ser de 3/8? Se não, por quê? _____

- 4 Como você determinaria o comprimento correto de um parafuso de máquina que fixa duas peças usando uma arruela, uma arruela de aperto e uma porca? _____

- 5 Como você seleciona uma arruela de aperto no Toolbox? _____

- 6 Verdadeiro ou falso. Para colocar uma peça do Toolbox, você deve especificar as coordenadas X, Y, Z exatas. _____
- 7 Como você especifica o local de uma peça do Toolbox? _____

- 8 Como você mediria o tamanho do furo? _____

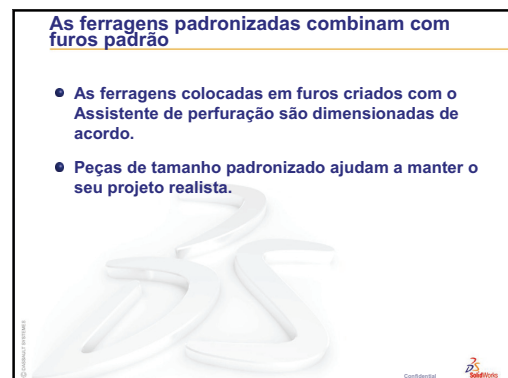
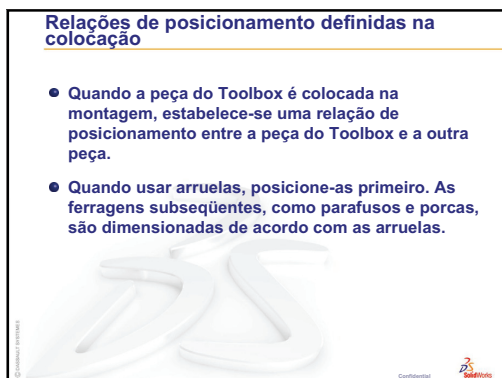
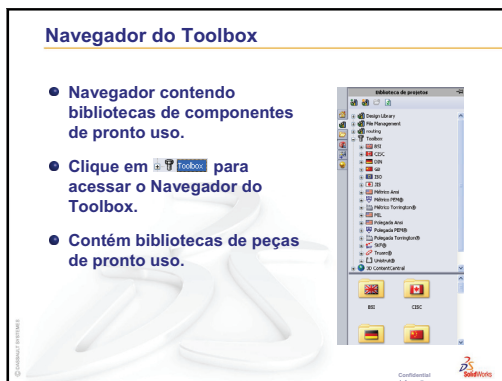
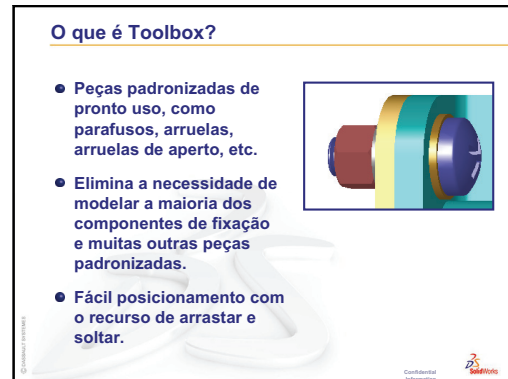
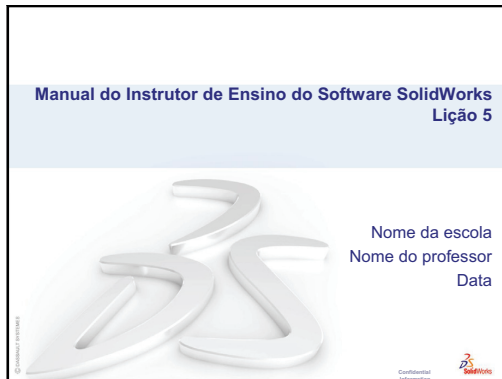
- 9 Verdadeiro ou falso. As roscas de parafusos sempre são exibidas no modo Esquemático, mostrando todos os detalhes. _____

Resumo da lição

- ❑ O Toolbox fornece peças de pronto uso, como parafusos.
- ❑ As peças do Toolbox são colocadas arrastando-as e soltando-as na montagem.
- ❑ Você pode editar as definições de propriedades das peças do Toolbox.
- ❑ Os furos criados com o Assistente de perfuração se adaptam facilmente às ferragens de tamanho adequado do Toolbox.

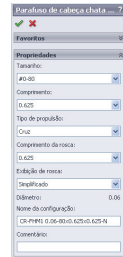
Imagens miniatura de slides do PowerPoint

As imagens em miniatura a seguir, organizadas da esquerda para a direita, mostram os slides do PowerPoint fornecidos com esta lição.



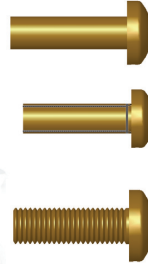
Especificar propriedades de peças do Toolbox

- Altere as propriedades da peça para personalizar o item de acordo com o seu projeto.
- Especifique as propriedades enquanto coloca a peça.
- Possibilidade de alterar as propriedades após a colocação da peça.



Exibição de rosca

- Simplificada — Representa a ferragem com poucos detalhes. Exibição mais comum.
- Representação — Mostra alguns detalhes da ferragem.
- Esquemática — Exibição muito detalhada, usada em ferragens incomuns ou personalizadas.



Padrões com suporte

- O Toolbox oferece suporte aos padrões internacionais
 - ANSI
 - BSI
 - CISC
 - DIN
 - ISO
 - JIS



Bibliotecas dos principais fabricantes

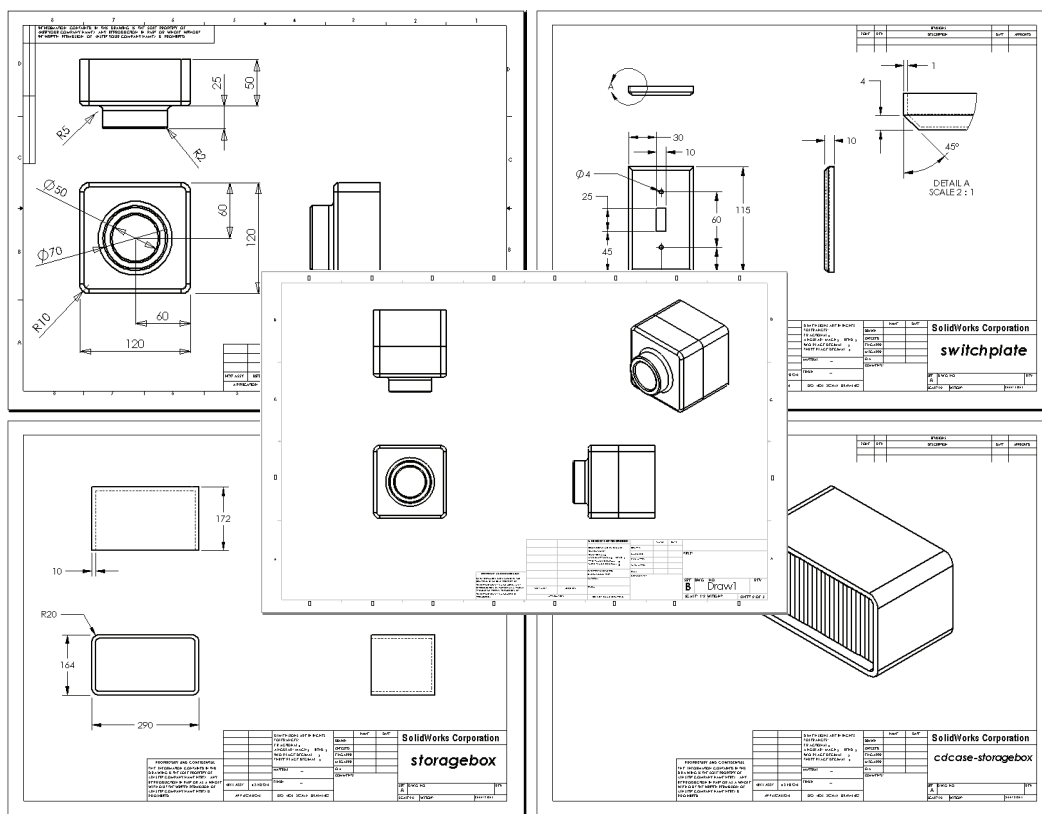
- O Toolbox contém bibliotecas de peças padronizadas de fabricantes importantes, como:
 - PEM®
 - Torrington®
 - Truarc®
 - SKF®
 - Unistrut®



Lição 6: Informações básicas sobre desenho

Objetivos desta lição

- ❑ Entender os conceitos básicos sobre desenhos.
- ❑ Criar desenhos detalhados de peças e montagens.



Antes de iniciar esta lição

- ❑ Crie a peça Tutor1 da Lição 3: Iniciação rápida em 40 minutos.
- ❑ Crie a peça Tutor2 e a montagem Tutor da Lição 4: Informações básicas sobre montagem.



Técnicas de desenho são exigidas pela indústria. Revise exemplos da indústria, estudos de caso e documentos técnicos no site www.solidworks.com.

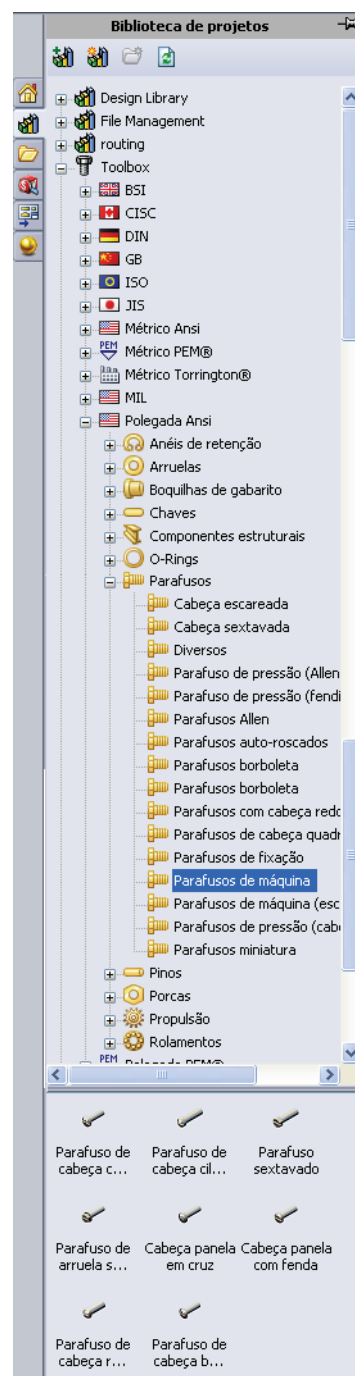
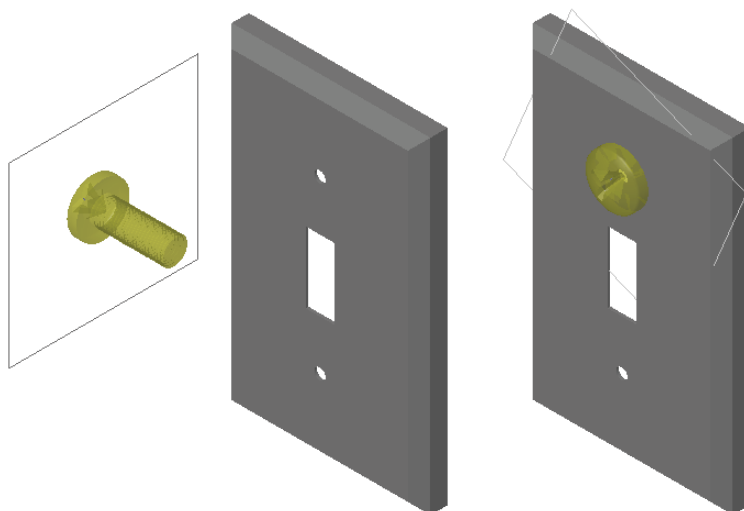
Recursos para esta lição

Este plano de aula corresponde ao tópico *Introdução: Lição 3 – Desenhos* nos Tutoriais SolidWorks.

Informações adicionais sobre montagens podem ser encontradas na lição *Trabalho com modelos: Desenhos avançados* nos Tutoriais SolidWorks.

Revisão da Lição 5: Informações básicas sobre o SolidWorks Toolbox

- ❑ O Toolbox inclui peças padronizadas de pronto uso, como parafusos, arruelas, arruelas de aperto, etc.
- ❑ Ele elimina a necessidade de modelar a maioria dos componentes de fixação e muitas outras peças padronizadas.
- ❑ O Navegador do Toolbox contém bibliotecas de componentes de pronto uso.
- ❑ Fácil posicionamento com o recurso de arrastar e soltar.
- ❑ As peças do Toolbox se encaixam nas montagens.
- ❑ Quando a peça do Toolbox é colocada na montagem, estabelece-se uma relação de posicionamento entre a peça do Toolbox e a outra peça.



Resumo da Lição 6

- ❑ Discussão em aula — Compreender desenhos de engenharia
 - Desenhos de engenharia
 - Regras gerais de desenho – Vistas
 - Regras gerais de desenho – Dimensões
 - Editar o bloco de título
- ❑ Exercícios de aprendizado ativo — Criar desenhos
- ❑ Exercícios e projetos — Criar um desenho
 - Criar um template de desenho
 - Criar um desenho de Tutor2
 - Adicionar uma folha a um desenho existente
 - Adicionar uma folha a um desenho de montagem existente
- ❑ Mais para explorar — Criar uma nota paramétrica
- ❑ Mais para explorar — Adicionar uma folha ao desenho do espelho de interruptor
- ❑ Resumo da lição

Competências da Lição 6

Os alunos desenvolvem as seguintes competências nesta lição:

- ❑ **Engenharia:** Aplicar padrões de desenho de engenharia a desenhos de peças e montagens. Aplicar conceitos de projeção ortográfica a vistas padrão 2D e a vistas isométricas.
- ❑ **Tecnologia:** Explorar a associação entre diferentes formatos de arquivo, porém relacionados, que se alteram durante o processo de projeto.
- ❑ **Matemática:** Explorar como os valores numéricos descrevem de maneira geral o tamanho e os recursos de uma peça.

Discussão em aula — Compreender desenhos de engenharia

Nota para o professor

O material deste curso sobre o SolidWorks não se destina a substituir cursos de desenho mecânico ou de engenharia. Entretanto, reconhecemos que, em muitos casos, os alunos não possuem experiência anterior em desenho. Portanto, apresentamos algumas informações *básicas* sobre desenhos que você pode usar no seu curso. Este material não pretende ser uma discussão completa sobre desenho mecânico. Deve ser usado apenas como uma breve introdução a alguns princípios de definição de vistas e práticas de dimensionamento.

Os slides originais desta lição incluem ilustrações dos conceitos apresentados adiante. Você pode copiá-los e distribuí-los aos alunos, se desejar.

Desenhos de engenharia

Os desenhos comunicam três coisas sobre os objetos que representam:

- ❑ Sua forma – *vistas* são usadas para comunicar a *forma* de um objeto.
- ❑ Seu tamanho – *dimensões* são usadas para comunicar o tamanho de um objeto.
- ❑ Outras informações – *notas* comunicam informações não gráficas sobre processos de fabricação, como broquear, escarear, furar, pintar, esmerilhar, tratar com calor, remover rebarbas, etc.

Regras gerais de desenho – Vistas

- ❑ As características gerais de um objeto vão determinar as vistas necessárias para descrever sua forma.
- ❑ A maioria dos objetos pode ser descrita usando três vistas adequadamente selecionadas. Às vezes, é possível usar menos. Mas, às vezes, é preciso usar mais.
- ❑ Às vezes, vistas especializadas, como vistas auxiliares ou de seção, são necessárias para descrever um objeto de maneira completa e precisa.

Regras gerais de desenho – Dimensões

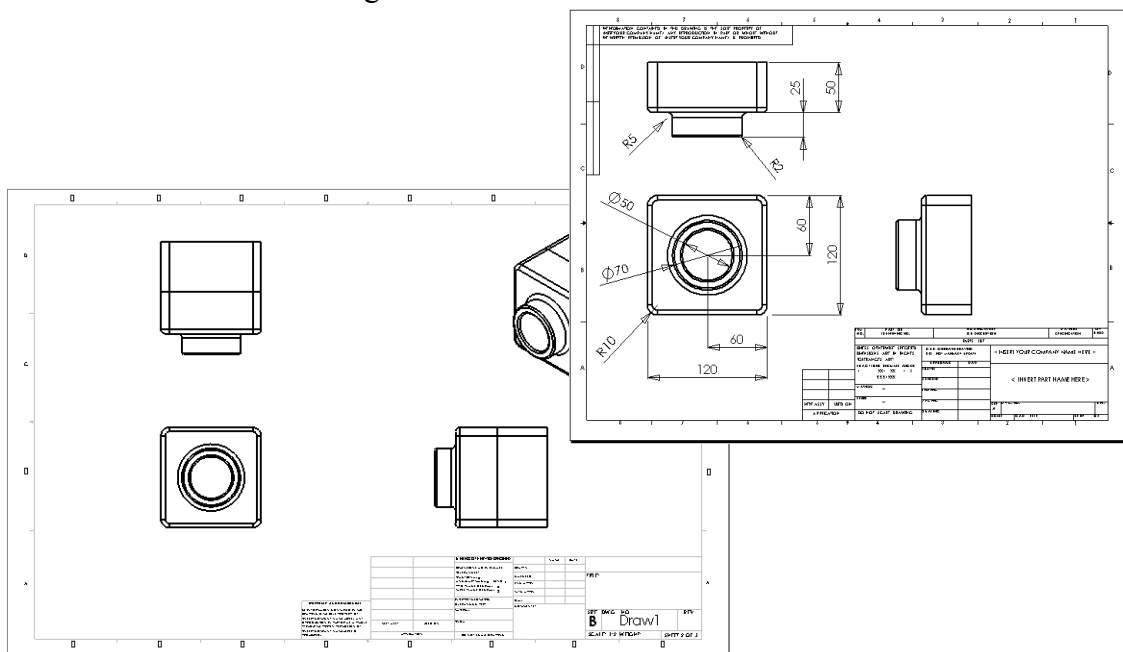
- ❑ Há dois tipos de dimensões:
 - Dimensões de tamanho – qual é o tamanho do recurso?
 - Dimensões de local – onde está localizado o recurso?
- ❑ Para partes planas, coloque as dimensões de espessura na vista da aresta e todas as demais na vista de contorno.
- ❑ Dimensione os recursos na vista onde eles podem ser vistos em tamanho e forma reais.
- ❑ Use dimensões de diâmetro para círculos. Use dimensões radiais para arcos.
- ❑ Omita dimensões desnecessárias.
- ❑ Coloque as dimensões afastadas das linhas de perfil.
- ❑ Deixe espaço entre as dimensões individuais.
- ❑ Deve existir um espaçamento entre as linhas de perfil e as linhas de extensão.
- ❑ O tamanho e o estilo de linha de chamada, texto e setas devem ser consistentes em todo o desenho.

Editar o bloco de título

Os slides originais incluem um procedimento passo a passo para personalizar o nome da peça no bloco de título, de forma que o nome da peça ou da montagem referenciada seja automaticamente preenchido. Esse material é um *tópico avançado* que pode não ser adequado para todas as turmas. Use a seu critério. Informações adicionais sobre a vinculação de notas de texto a propriedades de arquivo podem ser encontradas na Ajuda on-line do SolidWorks. Clique em **Ajuda, Ajuda do SolidWorks** e localize o tópico **Vincular à propriedade**.

Exercícios de aprendizado ativo — Criar desenhos

Siga as instruções apresentadas em *Introdução: Lição 3 – Desenhos* nos Tutoriais SolidWorks. Nesta lição, você vai criar dois desenhos. Primeiro, vai criar o desenho de uma peça denominada Tutor1, que você construiu em uma lição anterior. Depois, vai criar o desenho da montagem Tutor.



Lição 6 — Avaliação de 5 minutos – Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 Como você abre um template de desenho?

Resposta: Clique em **Arquivo, Novo**. Clique no ícone **Desenhar**.

2 Qual é a diferença entre **Editar formato da folha** e **Editar folha**?

Resposta: **Editar formato da folha** permite alterar o tamanho do bloco de título e os cabeçalhos de texto. **Editar folha** permite adicionar ou modificar vistas, dimensões e/ou texto. Em mais de 99% das vezes, você vai trabalhar no modo **Editar folha**.

3 O bloco de título contém informações sobre a peça e/ou a montagem. Cite cinco informações que podem ser colocadas em um bloco de título.

Resposta: As respostas variam, mas podem incluir nome da empresa, número de peça, nome da peça, número do desenho, número de revisão, número da folha, material e acabamento, tolerância, escala do desenho, tamanho da folha, bloco da revisão e autor do desenho.

4 Verdadeiro ou falso. Clique com o botão direito em **Editar formato de folha** para modificar a informação do bloco de título.

Resposta: Verdadeiro.

5 Quais são as três vistas inseridas em um desenho quando você clica em **3 vistas padrão**?

Resposta: Frontal, superior e direita. ***Nota:** Essa resposta se aplica quando o tipo de projeção da vista é no terceiro diedro (como é praticamente o caso nos Estados Unidos). A maioria dos países europeus usa projeção no primeiro diedro, o que cria as vistas frontal, superior e esquerda.*

6 Como você move uma vista de desenho?

Resposta: Clique dentro do limite da vista. Arraste a vista pela sua borda.

7 Qual é o comando usado para importar dimensões de uma peça para o desenho?

Resposta: O comando usado para importar dimensões de uma peça para o desenho é **Inserir, Itens do modelo**.

8 Verdadeiro ou falso. As dimensões devem ser posicionadas de maneira clara no desenho.

Resposta: Verdadeiro.

9 Cite quatro regras de boa prática de dimensionamento.

Resposta: As respostas variam, mas podem incluir:

- Para partes planas, coloque as dimensões de espessura na vista da aresta e todas as demais na vista de contorno.
- Dimensione os recursos na vista onde eles podem ser vistos em tamanho e forma reais.
- Use dimensões de diâmetro para círculos.
- Use dimensões radiais para arcos.
- Omita dimensões desnecessárias.
- Coloque as dimensões afastadas das linhas de perfil.
- Deixe espaço entre as dimensões individuais.
- Deve existir um espaçamento entre as linhas de perfil e as linhas de extensão.
- O tamanho e o estilo de linha de chamada, texto e setas devem ser consistentes.

Lição 6 — Avaliação de 5 minutos

REPRODUZÍVEL

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 Como você abre um template de desenho?

2 Qual é a diferença entre **Editar formato da folha** e **Editar folha**?

3 O bloco de título contém informações sobre a peça e/ou a montagem. Cite cinco informações que podem ser colocadas em um bloco de título.

4 Verdadeiro ou falso. Clique com o botão direito em **Editar formato de folha** para modificar a informação do bloco de título.

5 Quais são as três vistas inseridas em um desenho quando você clica em **3 vistas padrão**?

6 Como você move uma vista de desenho?

7 Qual é o comando usado para importar dimensões de uma peça para o desenho?

8 Verdadeiro ou falso. As dimensões devem ser posicionadas de maneira clara no desenho.

9 Cite quatro regras de boa prática de dimensionamento.

Exercícios e projetos — Criar um desenho

Tarefa 1 — Criar um template de desenho

Crie um novo template de desenho tamanho A no padrão ANSI.

Para **Unidades**, use milímetros.

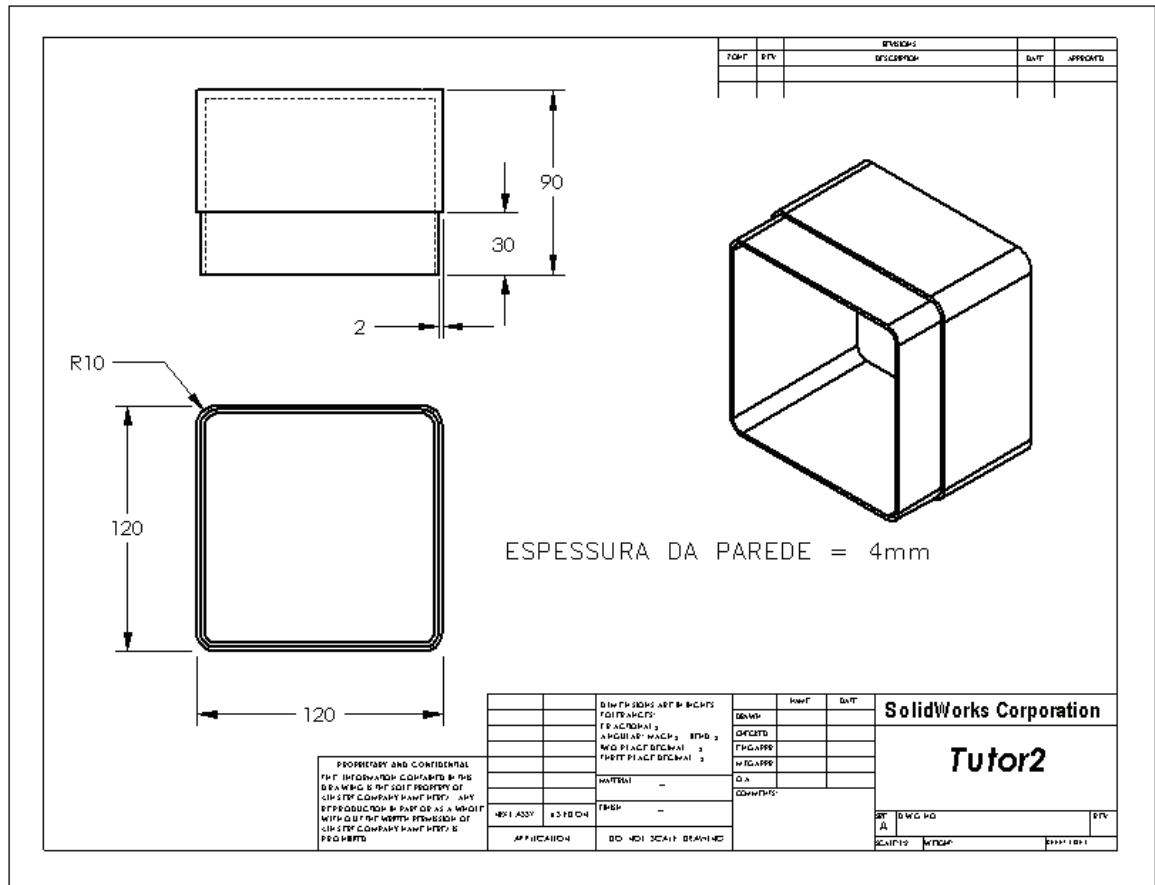
Denomine o template ANSI-MM-SIZEA.

Procedimento:

- 1 Crie um novo desenho usando o template de desenho do Tutorial.
Essa é uma folha tamanho A que usa o padrão de desenho ISO.
- 2 Clique em **Ferramentas, Opções** e na guia **Propriedades do documento**.
- 3 Defina o **Padrão geral de desenho** como **ANSI**.
- 4 Faça outras alterações desejadas nas propriedades do documento, como fonte e tamanho do texto das dimensões.
- 5 Clique em **Unidades** e verifique se as unidades de **Comprimento** estão definidas como **milímetros**.
- 6 Clique em **OK** para aplicar as alterações e fechar a caixa de diálogo.
- 7 Clique em **Arquivo, Salvar como...**
- 8 Na lista **Salvar como tipo:**, clique em **Templates de desenho (*.drwdot)**.
O sistema acessa automaticamente o diretório onde os templates estão instalados.
- 9 Clique em  para criar uma nova pasta.
- 10 Denomine a nova pasta Custom (Personalizada).
- 11 Acesse a pasta Custom.
- 12 Digite ANSI-MM-SIZEA como nome.
- 13 Clique em **Salvar**.
Os templates de desenho têm o sufixo *.drwdot

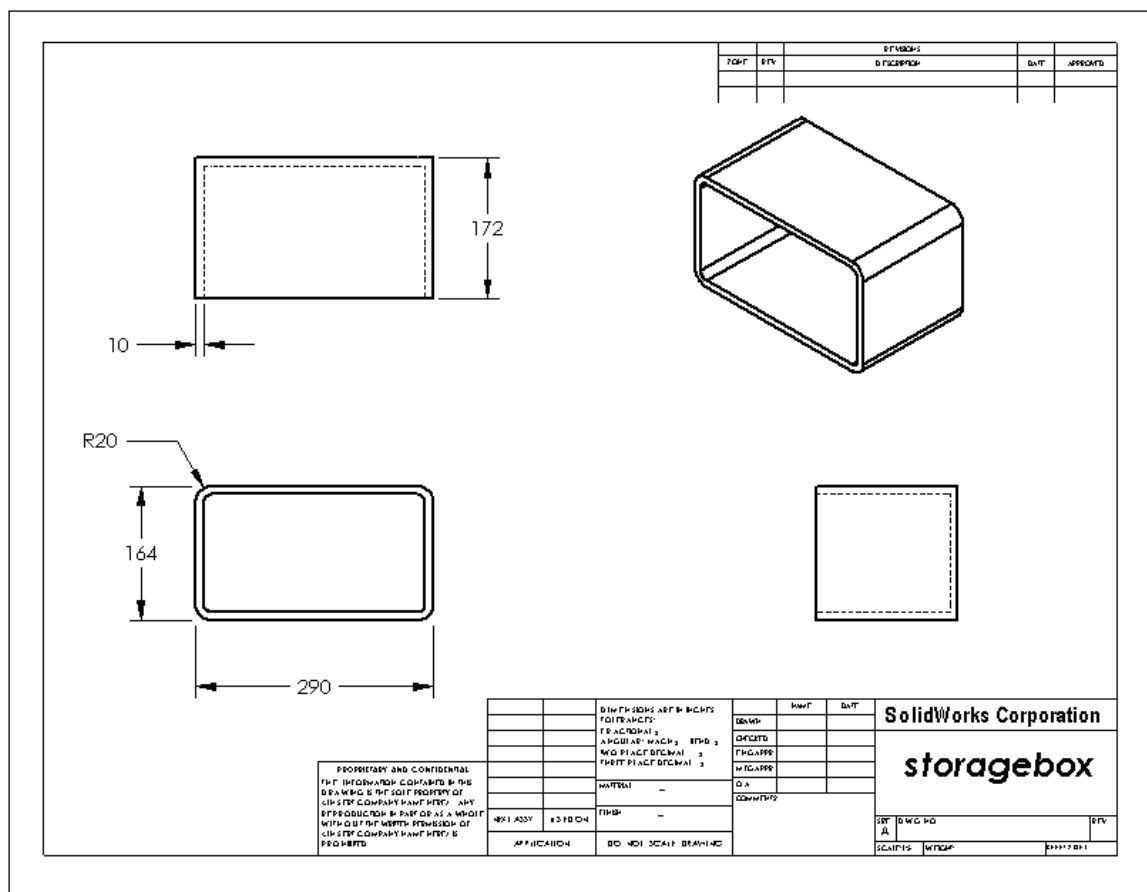
Tarefa 2 — Criar um desenho de Tutor2

- 1 Crie um desenho de Tutor2. Use o template de desenho que você criou na Tarefa 1. Revise as orientações para determinar as vistas necessárias. Como Tutor2 é quadrada, as vistas superior e direita comunicam a mesma informação. Somente duas vistas são necessárias para descrever totalmente a forma de Tutor2.
- 2 Crie as vistas frontal e superior. Adicione uma vista isométrica.
- 3 Importe as dimensões da peça.
- 4 Crie uma nota no desenho para etiquetar a espessura da parede. Clique em **Inserir, Anotações, Nota**. Digite **ESPESSURA DA PAREDE = 4 mm**.



Tarefa 3 — Adicionar uma folha a um desenho existente

- 1 Adicione uma nova folha ao desenho que você criou na Tarefa 2. Use o template de desenho criado na Tarefa 1.
- 2 Crie três vistas padrão para a storagebox.
- 3 Importe as dimensões do modelo.
- 4 Crie uma vista isométrica de um desenho da storagebox.



Nota para o professor

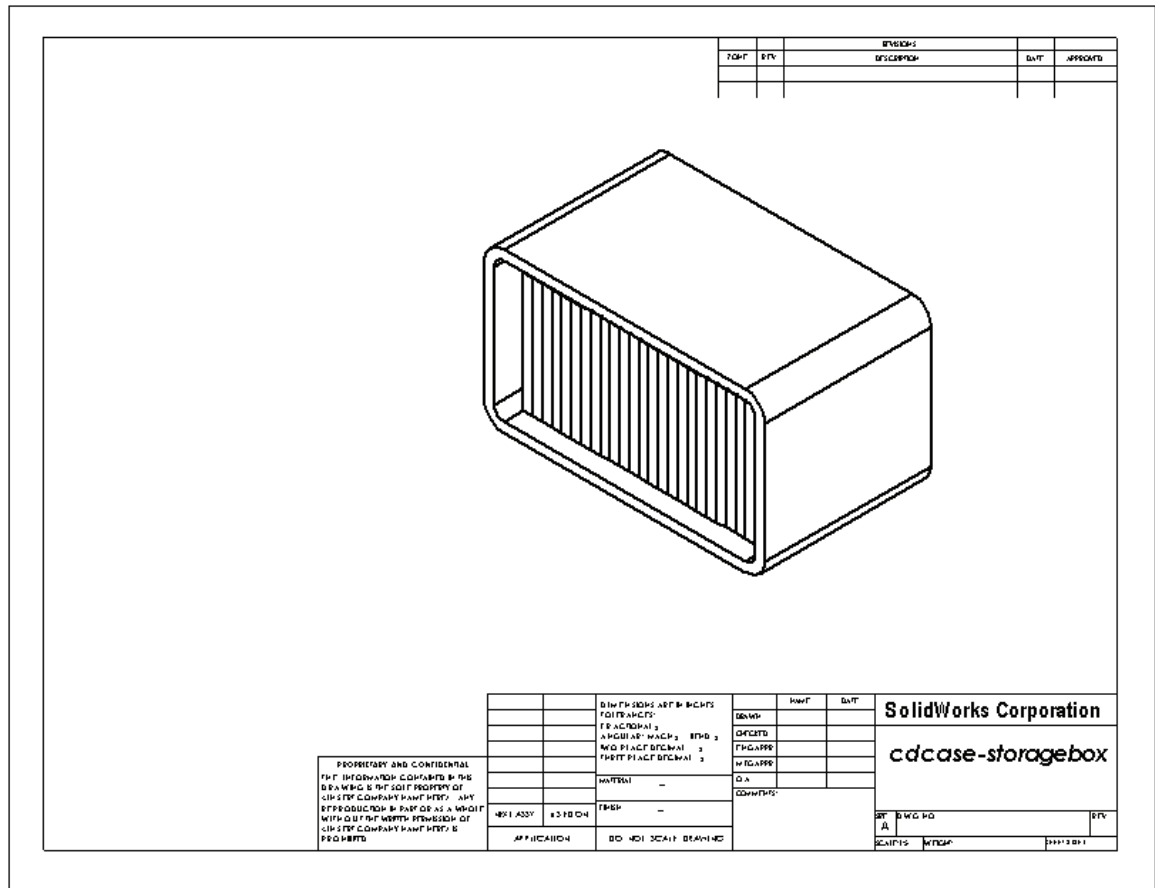
Os projetos e as dimensões dos seus alunos podem ser diferentes dos ilustrados aqui.

O arquivo de desenho está localizado na pasta Lessons\Lesson06 em SolidWorks Teacher Tools. Esse arquivo tem o nome Lesson6.SLDDRW. O arquivo de desenho contém quatro folhas:

- ☐ A Folha 1 está no desenho da Tarefa 2.
- ☐ A Folha 2 está no desenho da Tarefa 3.
- ☐ A Folha 3 está no desenho da Tarefa 4.
- ☐ A Folha 4 é o desenho de Mais para explorar - Adicionar uma folha ao desenho do espelho de interruptor.

Tarefa 4 — Adicionar uma folha a um desenho de montagem existente

- 1 Adicione uma nova folha ao desenho que você criou na Tarefa 2. Use o template de desenho criado na Tarefa 1.
- 2 Crie uma vista isométrica de um desenho da montagem cdcase-storagebox (estojo de CD-caixa para guardar CD).



Mais para explorar — Criar uma nota paramétrica

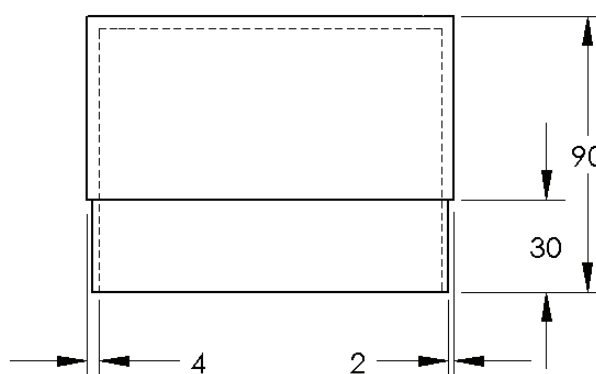
Pesquise a documentação on-line para aprender a criar uma nota *paramétrica*. Em uma nota paramétrica, textos como valores numéricos da espessura de parede, por exemplo, são substituídos por uma dimensão. Isso faz com que a nota seja atualizada sempre que a espessura da casca é alterada.

Quando uma dimensão está vinculada a uma nota paramétrica, ela *não* deve ser excluída. Isso quebraria o vínculo. A dimensão, no entanto, pode ser ocultada clicando nela com o botão direito do mouse e selecionando **Ocultar** no menu de atalhos.

Nota para o professor

O tópico sobre a criação de uma nota paramétrica é uma atividade opcional que você pode usar como estudo independente ou atividade de enriquecimento para os alunos mais avançados. Para ajudar na orientação dos alunos, eis o procedimento para se criar uma nota paramétrica:

- 1 Importe as dimensões do modelo para o desenho.
Quando você importa as dimensões do modelo, a espessura de 4 mm do recurso de casca também é importada. Essa dimensão é necessária para a nota paramétrica.



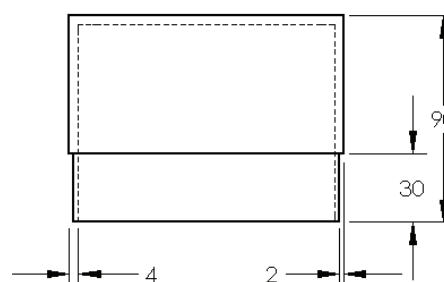
- 2 Clique em **Nota**  na barra de ferramentas Anotação ou em **Inserir, Anotações, Nota**.
- 3 Clique para colocar a nota no desenho.
Uma caixa de inserção de texto  aparece. Digite o texto da nota. Por exemplo: **ESPESSURA DA PAREDE =**
- 4 Selecione a dimensão do recurso de casca.
Em vez de digitar o valor, clique na dimensão. O sistema insere a dimensão na nota de texto.

ESPESSURA DA PAREDE = 4

- 5 Digite o resto da nota.
Certifique-se de que o cursor de inserção esteja no final da cadeia de caracteres de texto e digite **mm**.

ESPESSURA DA PAREDE = 4 mm

- 6 Clique em **OK** para fechar o PropertyManager de **Nota**.
Posicione a nota no desenho, arrastando-a.
- 7 Oculte a dimensão.
Clique com o botão direito na dimensão e selecione **Ocultar** no menu de atalhos.



ESPESSURA DA PAREDE = 4 mm

Mais para explorar — Adicionar uma folha ao desenho do espelho de interruptor

- 1 Adicione uma nova folha ao desenho que você criou na Tarefa 2. Use o template de desenho criado na Tarefa 1.
- 2 Crie um desenho do switchplate.

O chanfro é pequeno demais para ser visualizado e dimensionado com clareza nas vistas superior ou direita. É preciso uma vista de detalhes. As vistas de detalhes normalmente mostram apenas uma parte do modelo em escala maior. Para criar uma vista de detalhes:

- 3 Selecione a vista da qual a vista de detalhes será derivada.
- 4 Clique em **Vista de detalhes**  na barra de ferramentas Desenho ou em **Inserir, Vista de desenho, Detalhe**.

Isso ativa a ferramenta de esboço de círculo.

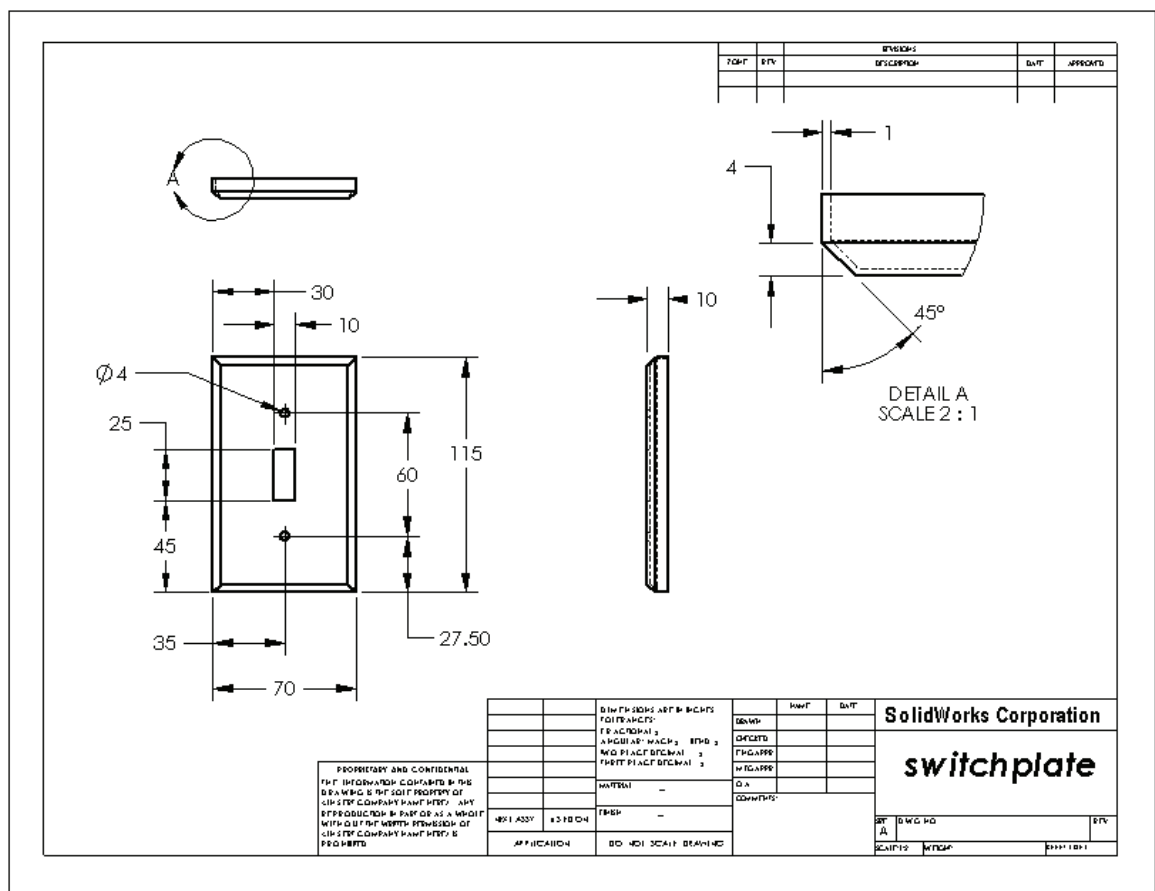
- 5 Esboce um círculo em volta da área que deseja exibir.

Quando concluir o esboço do círculo, uma visualização da vista de detalhes será exibida.

- 6 Posicione a vista de detalhes na folha de desenho.

O sistema adiciona automaticamente uma etiqueta ao círculo de detalhe e à própria vista. Para alterar a escala da vista de detalhes, edite o texto da etiqueta.

- 7 Você pode importar dimensões diretamente para a vista de detalhes ou arrastá-las de outras vistas.



Lição 6 Teste — Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

- 1 Como você inicia um novo documento de desenho?

Resposta: Para iniciar um novo documento de desenho, clique em **Arquivo, Novo**. Selecione um template de desenho.

- 2 Qual é a diferença entre **Editar formato da folha** e **Editar folha**?

Resposta: **Editar formato da folha** permite alterar o tamanho do bloco de título e os cabeçalhos de texto, incorporar o logotipo da empresa e adicionar textos de desenhos. **Editar folha** permite adicionar ou modificar vistas, dimensões e/ou texto. **Editar folha** é usado em mais de 99% das vezes.

- 3 Onde você pode encontrar no documento de desenho o nome da pessoa que criou o desenho?

Resposta: O nome da pessoa que criou o desenho fica localizado no bloco de título sob Desenhado por.

- 4 Como você modifica o tamanho e a fonte do texto do nome da peça no bloco de título?

Resposta: Para modificar o nome da peça no bloco de título, clique em **Editar formato de folha**. Clique com o botão direito em **Propriedades**. Clique em **Fonte**.

- 5 Como você altera o padrão do desenho de ISO para ANSI?

Resposta: Para alterar o padrão do desenho de ISO para ANSI, clique em **Ferramentas, Opções**. Na guia **Propriedades do documento**, clique em **ANSI** para o **Padrão geral de desenho**.

- 6 Cite as três vistas padrão de desenho.

Resposta: As três vistas padrão de desenho são as vistas frontal, superior e direita.

- 7 Verdadeiro ou falso. As dimensões usadas para detalhar o desenho de Tutor2 foram criadas na peça.

Resposta: Verdadeiro.

- 8 Como você move dimensões que foram colocadas em um desenho?

Resposta: Para mover uma dimensão, clique no seu texto e arraste para um novo local.

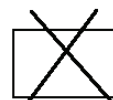
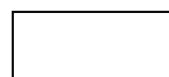
- 9 Quando você modifica uma dimensão importada em um desenho, o que acontece com a peça?

Resposta: A peça é modificada para refletir as alterações.

- 10 Quais são os três tipos de informações encontrados em desenhos de engenharia?

Resposta: *Vistas*, que comunicam a *forma* de um objeto; *dimensões*, que comunicam o *tamanho* de um objeto e *notas*, que comunicam *informações não gráficas* sobre um objeto.

- 11 Bons desenhos de engenharia devem ter todas as vistas necessárias para descrever o objeto, mas nenhuma vista desnecessária. Na ilustração à direita, risque a vista desnecessária.



Resposta: A vista direita é desnecessária.

Lição 6 Teste

REPRODUZÍVEL

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 Como você inicia um novo documento de desenho?

2 Qual é a diferença entre **Editar formato da folha** e **Editar folha**?

3 Onde você pode encontrar no documento de desenho o nome da pessoa que criou o desenho?

4 Como você modifica o tamanho e a fonte do texto do nome da peça no bloco de título?

5 Como você altera o padrão do desenho de ISO para ANSI?

6 Cite as três vistas padrão de desenho.

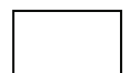
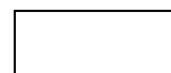
7 Verdadeiro ou falso. As dimensões usadas para detalhar o desenho de Tutor2 foram criadas na peça.

8 Como você move dimensões que foram colocadas em um desenho?

9 Quando você modifica uma dimensão importada em um desenho, o que acontece com a peça?

10 Quais são os três tipos de informações encontrados em desenhos de engenharia?

11 Bons desenhos de engenharia devem ter todas as vistas necessárias para descrever o objeto, mas nenhuma vista desnecessária. Na ilustração à direita, risque a vista desnecessária.

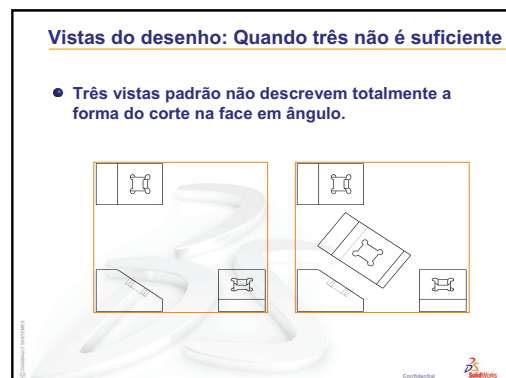
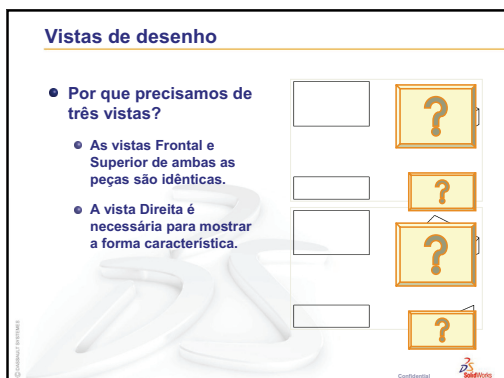
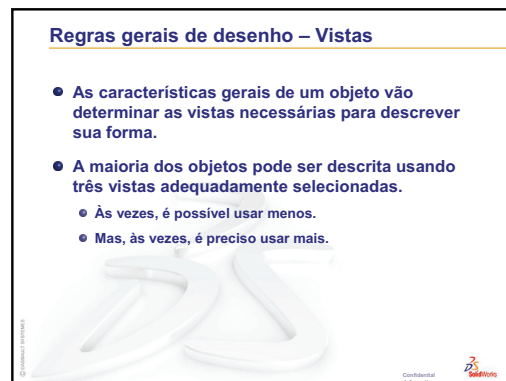
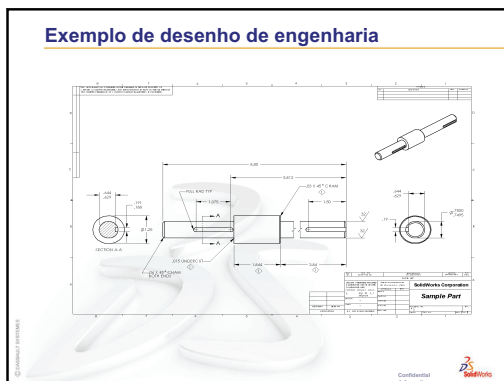
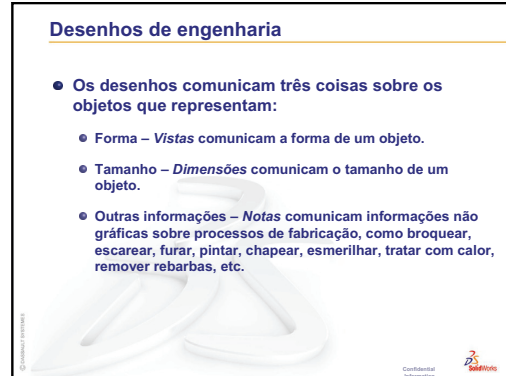
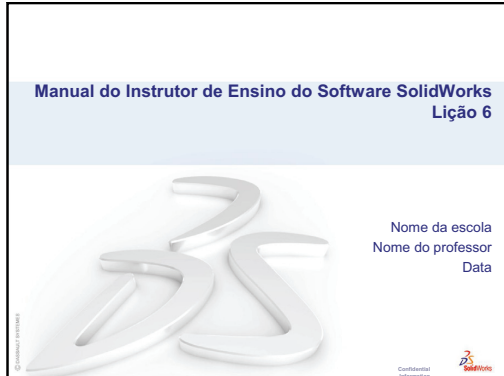


Resumo da lição

- ❑ Os desenhos de engenharia comunicam três coisas sobre os objetos que representam:
 - Forma – *Vistas* comunicam a forma de um objeto.
 - Tamanho – *Dimensões* comunicam o tamanho de um objeto.
 - Outras informações – *Notas* comunicam informações não gráficas sobre processos de fabricação, como broquear, escarear, furar, pintar, chapear, esmerilhar, tratar com calor, remover rebarbas, etc.
- ❑ As características gerais de um objeto vão determinar as vistas necessárias para descrever sua forma.
- ❑ A maioria dos objetos pode ser descrita usando três vistas adequadamente selecionadas.
- ❑ Há dois tipos de dimensões:
 - Dimensões de tamanho – qual é o tamanho do recurso?
 - Dimensões do local – onde está localizado o recurso?
- ❑ Um template de desenho especifica:
 - Tamanho da folha (papel)
 - Orientação – Paisagem ou Retrato
 - Formato da folha

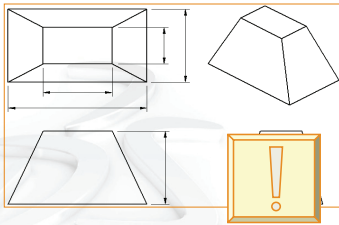
Imagens miniatura de slides do PowerPoint

As imagens em miniatura a seguir, organizadas da esquerda para a direita, mostram os slides do PowerPoint fornecidos com esta lição.



Vistas do desenho: Quando três é demais

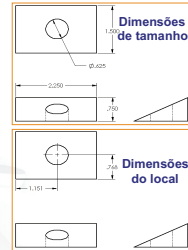
- A vista direita é desnecessária.



Dimensões

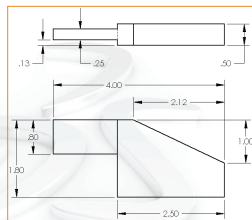
- Há dois tipos de dimensões:

- Dimensões de tamanho – qual é o tamanho do recurso?
- Dimensões do local – onde está localizado o recurso?



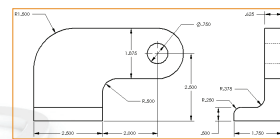
Regras gerais de desenho – Dimensões

- Para partes planas, coloque as dimensões de espessura na vista da aresta e todas as demais na vista de contorno.



Regras gerais de desenho – Dimensões

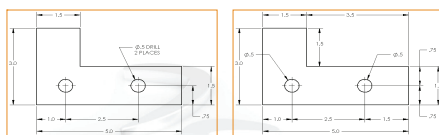
- Dimensione os recursos na vista onde podem ser vistos em tamanho e forma reais.



- Use dimensões de diâmetro para círculos.
- Use dimensões radiais para arcos.

Regras gerais de desenho – Dimensões

- Omita dimensões desnecessárias.



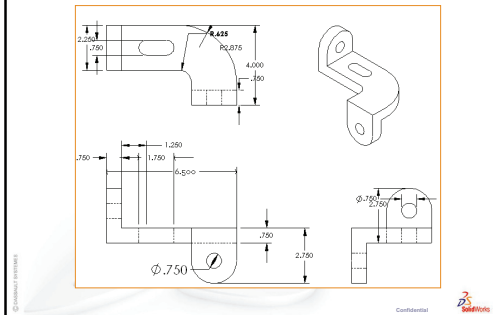
Esta sim

Esta não

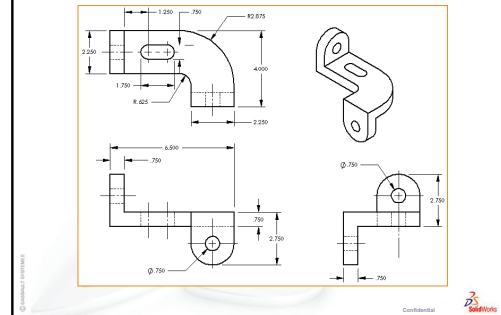
Orientações sobre dimensões – Aparência

- Coloque as dimensões afastadas das linhas de perfil.
- Deixe espaço entre as dimensões individuais.
- Deve existir um espaçamento entre as linhas de perfil e as linhas de extensão.
- O tamanho e o estilo de linha de chamada, texto e setas devem ser consistentes em todo o desenho.
- Exiba somente o número de casas decimais necessário para a precisão da fabricação.
- Elegância é importante!

Aparência do desenho – Não está boa



Aparência do desenho – Muito melhor



O que é template de desenho?

- Template de desenho é a base das informações do desenho.

Um template de desenho especifica:

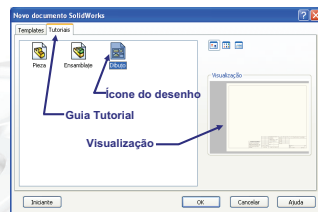
- Tamanho da folha (papel)
- Orientação – Paisagem ou Retrato
- Formato da folha
 - Bordas
 - Bloco de título
 - Formulários de dados e tabelas, como listas de materiais ou históricos de revisão

Opções de templates de desenhos no SolidWorks

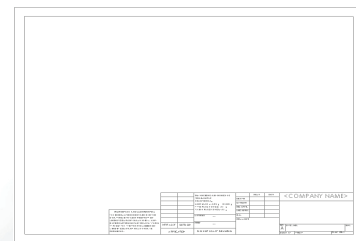
- Template de desenho predefinido do SolidWorks
- Tutorial de template de desenho
- Template personalizado
- Nenhum template

Para criar um novo desenho usando um template de documento:

1. Clique em **Novo** na barra de ferramentas Padrão.
2. Clique na guia **Tutorial**.
3. Clique duas vezes no ícone do desenho.



Exemplo de template de desenho



Editar folha vs. Editar formato da folha

Há dois modos no desenho:

- **Editar folha**
 - É o modo que você usa para fazer desenhos detalhados
 - Usado em mais de 99% das vezes
 - Adicionar ou modificar vistas
 - Adicionar ou modificar dimensões
 - Adicionar ou modificar notas de texto
- **Editar formato da folha**
 - Alterar o tamanho do bloco de título e os cabeçalhos de texto
 - Alterar a borda
 - Incorporar o logotipo da empresa
 - Adicionar texto predefinido que aparece em todos os desenhos

Confidencial

Confidencial

Bloco de título

- Contém informações vitais da peça e/ou da montagem.
- Cada empresa possui uma versão exclusiva de um bloco de título.
- Informações típicas de um bloco de título incluem:

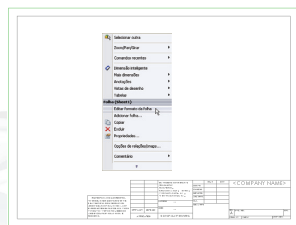
Nome da empresa	Material e acabamento
Número da peça	Tolerância
Nome da peça	Escala do desenho
Número do desenho	Tamanho da folha
Número de revisão	Bloco de revisão
Número da folha	Desenhado por/Verificado por

Confidencial

Confidencial

Para editar o bloco de título:

1. Clique com o botão direito do mouse na área de gráficos e selecione **Editar formato da folha** no menu de atalho.

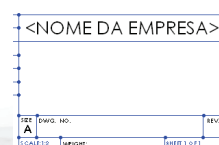


Confidencial

Confidencial

Editar o bloco de título:

2. Aumente o zoom no bloco de título.

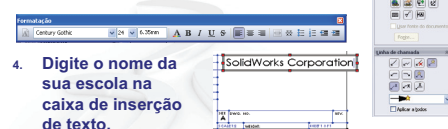


Confidencial

Confidencial

Editar o bloco de título:

3. Clique duas vezes na nota onde está escrito <NOME DA EMPRESA>. O PropertyManager e a barra de ferramentas de formatação instantânea aparecem.



4. Digite o nome da sua escola na caixa de inserção de texto.

Confidencial

Confidencial

Editar o bloco de título:

5. Defina a justificação do texto como **Alinhar à esquerda** e altere o tamanho e o estilo da fonte do texto.



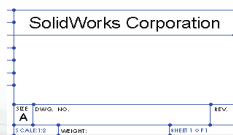
6. Clique em **OK** para aplicar as alterações e feche o PropertyManager.

Confidencial

Confidencial

Editar o bloco de título:

7. Posicione a nota de modo que ela fique centralizada no espaço.



Personalizar o nome da peça

Tópico avançado

- O nome da peça ou da montagem mostrada no desenho muda a cada novo desenho.
- Não é muito prático ter de editar o formato da folha e o bloco de título toda vez que você cria um novo desenho.
- O ideal seria que o bloco de título fosse preenchido automaticamente com o nome da peça ou da montagem mostrada no desenho.
- Isso pode ser feito.

Editar o nome da peça:

Tópico avançado

1. Clique em **Nota** na barra de ferramentas Anotação ou em **Inserir, Anotações, Nota**.

O PropertyManager aparece.

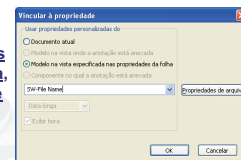
2. Clique no botão **Vincular à propriedade** .



Editar o nome da peça:

Tópico avançado

3. Clique em **Modelo na vista especificada nas propriedades da folha**, e selecione **SW-Nome do arquivo** na lista de propriedades.
4. Clique em **OK** para adicionar a propriedade.



Editar o nome da peça:

Tópico avançado

5. No PropertyManager, defina outras propriedades do texto, como justificação ou fonte.



Editar o nome da peça:

Tópico avançado

6. Clique em **OK** para aplicar as alterações e feche o PropertyManager.



Tópico avançado

Tópico avançado

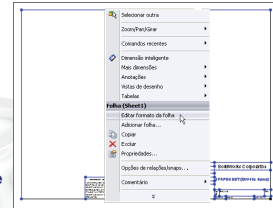
7. Resultados.

Atualmente, o bloco de título mostra o texto da propriedade. Entretanto, quando a primeira vista é adicionada ao desenho, esse texto muda para se tornar o nome do arquivo da peça ou da montagem referenciada.



Alternar para o modo Editar montagem:

1. Clique com o botão direito do mouse na área de gráficos e selecione **Editar folha** no menu de atalho.
2. Esse é o modo no qual você deve estar quando criar desenhos.



Opções de detalhamento

Padrões de dimensionamento

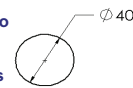
- Os padrões de dimensionamento determinam coisas como estilo de seta e posição do texto de dimensões.
- O template de desenho do Tutorial utiliza o padrão ISO.
- ISO (International Organization for Standardization) significa Organização Internacional de Padrões.
- O padrão ISO é amplamente usado em países europeus.



Opções de detalhamento

Padrões de dimensionamento

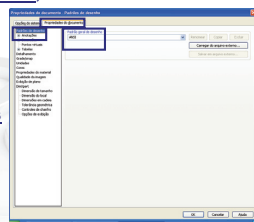
- O padrão ANSI é amplamente usado nos Estados Unidos.
- ANSI (American National Standards Institute) significa Instituto Nacional Americano de Padrões.
- Outros padrões incluem o BSI (British Standards Institution - Instituição Britânica de Padrões) e o DIN (Deutsche Industrienormen - Instituto Alemão de Padrões e Normas).
- Personalize o template de desenho para usar o padrão ANSI.



Opções de detalhamento

Definir o padrão de dimensionamento:

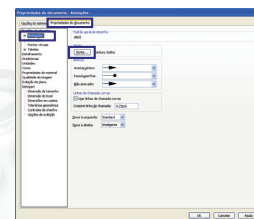
1. Clique em **Ferramentas, Opções.**
2. Clique na guia **Propriedades do documento.**
3. Clique em **Padrões de desenho.**
4. Selecione **ANSI** na lista **Padrão geral de desenho.**
5. Clique em **OK.**



Opções de detalhamento

Definir fontes de texto:

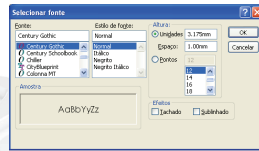
1. Clique em **Ferramentas, Opções.**
2. Clique na guia **Propriedades do documento.**
3. Clique em **Anotações.**
4. Clique em **Fonte.**



Opções de detalhamento

Definir fontes de texto (continuação):

5. A caixa de diálogo Selecionar fonte é aberta.
6. Faça as alterações desejadas e clique em OK.



© CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS

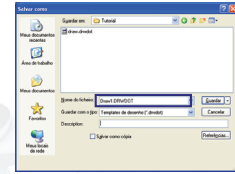
Confidential

Salvar um template de desenho personalizado:

1. Clique em Arquivo, Salvar como...
2. Na lista Salvar como tipo: clique em Templates de desenho.

O sistema acessa automaticamente o diretório onde os templates estão instalados.

3. Clique em para criar uma nova pasta.



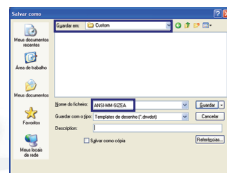
© Cambridge University Press 2005

Confidential

Salvar um template de desenho personalizado:

4. Denomine a nova pasta **Personalizada**.
5. Acesse a pasta **Personalizada**.
6. Digite **ANSI-MM-SIZEA** como nome do arquivo.
7. Clique em **Salvar**.

Os templates de desenho têm o sufixo *.drwdot



© ORIGINARY SYSTEMS, INC.

Confidential

Criar um desenho – Procedimento geral

1. Abra a peça ou a montagem que deseja detalhar.
2. Abra um novo desenho com o tamanho desejado.
3. Adicionar vistas: geralmente três vistas padrão mais as vistas especializadas desejadas, como vistas de detalhes, auxiliares ou de seção.
4. Insira e organize as dimensões no desenho.
5. Adicione folhas, vistas e/ou notas adicionais, se necessário.

© 2006 Blackwell Publishing Ltd

Confidential

Para criar três vistas padrão:

1. Clique em 3 vistas padrão .
2. Selecione Tutor1 no menu Janela.
3. Clique em **OK**.



A janela de desenho reaparece com as três vistas da peça selecionada.

© Cambridge University Press

Confidential

Trabalhar com vistas de desenho

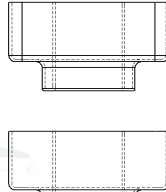
- Para selecionar uma vista, clique no limite da vista.
O limite da vista é exibido em verde.
- As vistas de desenho 2 e 3 estão alinhadas com a vista 1.
- Arraste a vista de desenho 1 (Frontal). As vistas de desenho 2 (Superior) e 3 (Direita) se movem, permanecendo alinhadas com a vista de desenho 1.
- A vista de desenho 3 só pode ser arrastada para a esquerda ou para a direita.
- A vista de desenho 2 só pode ser arrastada para cima ou para baixo.

© Cambridge University Press 2005

Confidential

Trabalhar com vistas de desenho

- **Representação de linha oculta.**
 - Linhas ocultas visíveis é um comando normalmente usado em vistas ortográficas.
 - Linhas ocultas removidas é um comando normalmente usado em vistas isométricas.
- **Exibição de aresta tangente.**
 - Clique com o botão direito dentro da borda da vista.
 - Selecione Aresta tangente. Arestas tangentes removidas no menu de atalho.



Dimensionar desenhos

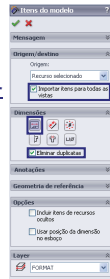
- As dimensões usadas para criar a peça podem ser importadas para o desenho.
- É possível adicionar dimensões manualmente usando a ferramenta Dimensão.

Associatividade

- Alterar os valores de dimensões importadas altera a peça.
- Você não pode alterar os valores de dimensões inseridas manualmente.

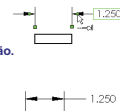
Para importar dimensões para o desenho:

1. Clique em Itens do modelo na barra de ferramentas Anotação ou em Inserir, Itens do modelo.
2. Clique na caixa de seleção Importar itens para todas as vistas.
3. Clique nas opções Marcado para desenho e Eliminar duplicatas da caixa de seleção.
4. Clique em OK.



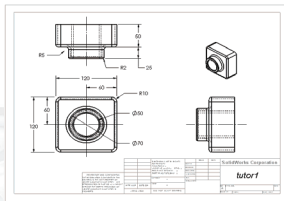
Manipular dimensões

- **Mover dimensões:**
 - Clique no texto da dimensão.
 - Arraste a dimensão até o local desejado.
 - Para mover uma dimensão até uma vista diferente, pressione e segure a tecla Shift enquanto arrasta a dimensão.
- **Excluir dimensões:**
 - Clique no texto da dimensão e pressione a tecla Delete.
- **Inverter as setas:**
 - Clique no texto da dimensão.
 - Um ponto verde aparece nas setas de dimensão.
 - Clique no ponto para inverter as setas.



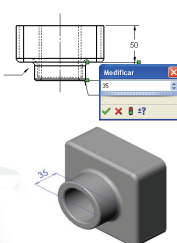
Concluir o desenho

- Posicione as vistas.
- Organize as dimensões, arrastando-as.
- Defina a remoção de linha oculta e a exibição de aresta tangente.



Associatividade

- **Alterar uma dimensão no desenho altera o modelo.**
 - Clique duas vezes no texto da dimensão.
 - Digite um novo valor.
 - Reconstrua.
- Abra a peça. A peça reflete o novo valor.
- Abra a montagem. A montagem também reflete o novo valor.



Desenhos com múltiplas folhas

Os desenhos podem conter mais de uma folha.

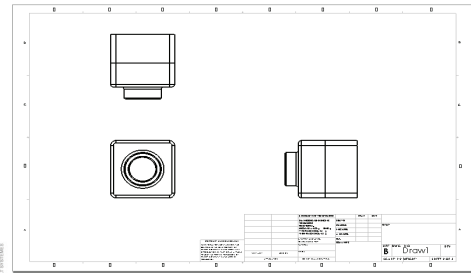
- A primeira folha de desenho contém Tutor1.
- A segunda folha de desenho contém a montagem Tutor.
- Use o formato de folha de desenho paisagem tamanho B (11 pol. x 17 pol.).
- Adicione 3 vistas padrão.
- Adicione uma vista isométrica da montagem. A vista isométrica é uma vista do modelo.

© 2010 Autodesk, Inc.

Confidencial



Desenho da montagem com três vistas



© 2010 Autodesk, Inc.

Confidencial



Vistas do modelo

- A vista do modelo mostra a peça ou a montagem com uma orientação específica.
- Exemplos de vistas de modelo são:
 - Vistas padrão, como Frontal, Superior ou Isométrica.
 - Orientações de vista definidas pelo usuário que foram criadas na peça ou na montagem.
 - A vista atual na peça ou na montagem.

© 2010 Autodesk, Inc.

Confidencial



Para inserir uma vista de modelo:

1. Clique na **vista do modelo** ou em **Inserir, Vista de desenho, Modelo**.
2. Clique dentro da borda de uma vista existente.

Importante: Não clique diretamente em uma das peças da montagem. Isso criaria uma vista nomeada dessa peça específica.



© 2010 Autodesk, Inc.

Confidencial



Inserir uma vista de modelo:

3. Uma seleção de ícones de vista de modelo aparece no PropertyManager.
- Selecione a vista desejada, neste caso a **Isométrica**.
4. Coloque a vista no local desejado no desenho.

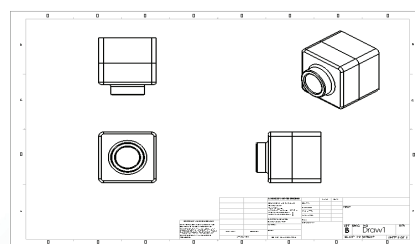


© 2010 Autodesk, Inc.

Confidencial



Vista isométrica adicionada ao desenho



© 2010 Autodesk, Inc.

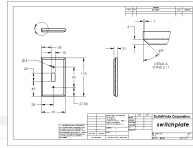
Confidencial



Vistas especializadas

Vista de detalhes – usada para mostrar uma visualização ampliada de alguma coisa.

1. Clique em  ou em **Inserir, Vista de desenho, Detalhe**.
2. Esboce um círculo na vista de origem.
3. Posicione a vista no desenho.
4. Edite a etiqueta para alterar a escala.
5. Importe dimensões ou arraste-as até a vista.



© 2010 Autodesk, Inc. All rights reserved.

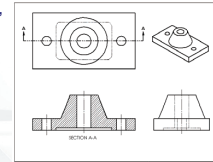
Confidencial



Vistas especializadas

Vista de seção – usada para mostrar aspectos internos de um objeto.

1. Clique em **Vista de seção** , ou clique em **Inserir, Vista de desenho, Seção**.
2. Esboce um círculo na vista de origem.
3. Posicione a vista no desenho.
4. A vista de seção é hachurada automaticamente.
5. Clique duas vezes na linha de seção para inverter as setas.



© 2010 Autodesk, Inc. All rights reserved.

Confidencial



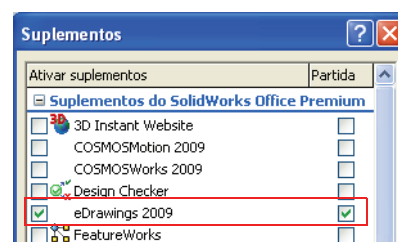
Lição 7: Conceitos básicos do SolidWorks eDrawings

Objetivos desta lição

- ❑ Criar arquivos do eDrawings® a partir de arquivos existentes do SolidWorks.
- ❑ Visualizar e manipular eDrawings.
- ❑ Enviar eDrawings por e-mail.

Antes de iniciar esta lição

- ❑ Complete a Lição 6: Informações básicas sobre desenho.
- ❑ É preciso carregar um aplicativo de e-mail no computador do aluno. Se o computador do aluno não possuir um aplicativo de e-mail, você não poderá concluir a seção *Mais para explorar- Enviar um arquivo do eDrawings por e-mail*.
- ❑ Verifique se o eDrawings está configurado e em execução nos computadores da sala de aula/laboratório. O eDrawings é um suplemento do SolidWorks que não é carregado automaticamente. Esse suplemento deve ser adicionado especificamente durante a instalação.



Recursos para esta lição

Este plano de aula corresponde ao tópico *Trabalho com modelos: SolidWorks eDrawings* nos Tutoriais SolidWorks.



Economize papel. Para registrar suas notas, use o eDrawings e e-mail.

Revisão da Lição 6: Informações básicas sobre desenho

Perguntas para discussão

- 1 Cite as três vistas padrão de desenho.

Resposta: Frontal, superior e direita.

- 2 Como você move as dimensões que foram colocadas em uma vista de desenho?

Resposta: Clique no texto da dimensão. Arraste o texto para um novo local.

- 3 Como você move uma dimensão de uma vista para outra?

Resposta: Mantenha a tecla **Shift** pressionada enquanto arrasta a dimensão.

- 4 Você já tem três vistas padrão de uma peça no desenho. Como você adiciona uma vista isométrica?

Resposta: Clique em **Vista de modelo**  na barra de ferramentas Desenho ou em **Inserir, Vista de desenho, Modelo**. Clique dentro de uma vista existente. Selecione **Isométrica** na lista **Orientação** no PropertyManager de **Vista de modelo**. Posicione a vista no desenho.

Resumo da Lição 7

- ☐ Discussão em aula — Arquivos do eDrawings
- ☐ Exercícios de aprendizado ativo — Criar um arquivo do eDrawings
 - Criar um arquivo do eDrawings
 - Visualizar um arquivo animado do eDrawings
 - Visualizar arquivos do eDrawings sombreados e em estrutura de arame
 - Salvar um arquivo do eDrawings
 - Marcar e medir
- ☐ Exercícios e projetos — Explorar arquivos do eDrawings
 - eDrawings de peças
 - eDrawings de montagens
 - eDrawings de desenhos
 - Usar o eDrawings Manager
 - O Cursor 3D
 - Janela de visão geral
- ☐ Mais para explorar — Enviar um arquivo do eDrawings por e-mail
- ☐ Resumo da lição

Competências da Lição 7

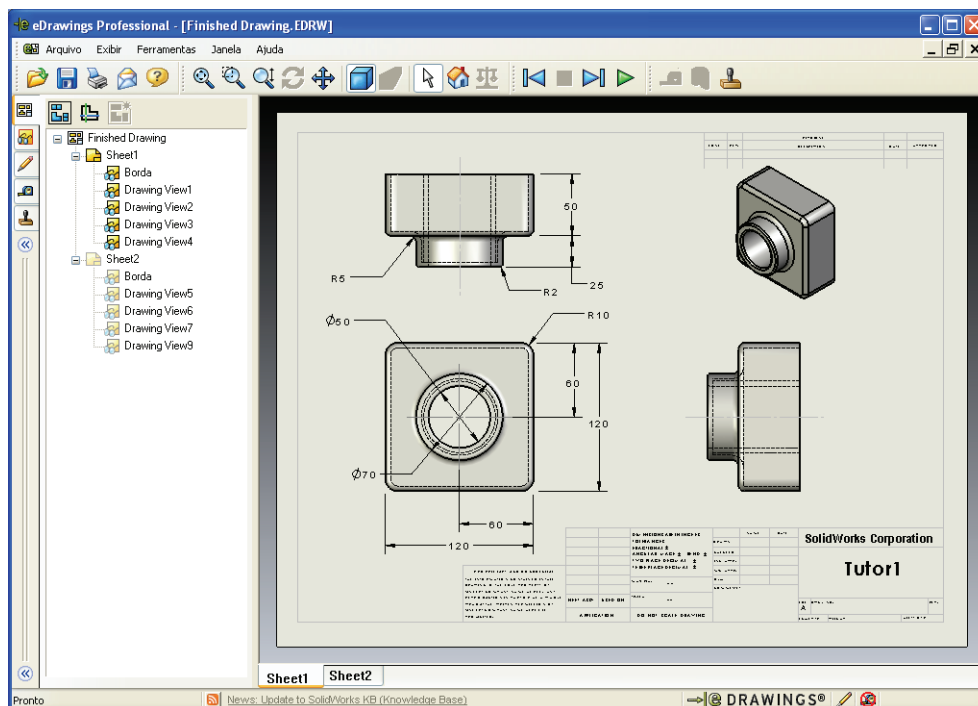
Os alunos desenvolvem as seguintes competências nesta lição:

- ☐ **Engenharia:** Marcar desenhos de engenharia utilizando comentários do eDrawings. Compreender como se comunicar com fornecedores de fabricação.
- ☐ **Tecnologia:** Trabalhar com diferentes formatos de arquivos, incluindo animações. Entender anexos de e-mail.

Discussão em aula — Arquivos do eDrawings

O eDrawings SolidWorks permite criar, visualizar e compartilhar modelos 3D e desenhos 2D. Você pode criar os seguintes tipos de arquivos eDrawing:

- ❑ Arquivos de peça 3D (*.eprt)
- ❑ Arquivos de montagem 3D (*.easm)
- ❑ Arquivos de desenho 2D (*.edrw)



Os arquivos eDrawing são tão pequenos que você pode compartilhá-los com outras pessoas por e-mail. Você pode enviar esses arquivos até para quem não tem o SolidWorks. O eDrawings é uma ferramenta de comunicação eficiente que permite que você trabalhe em local diferente daquele onde seu trabalho será revisado. Com o eDrawings, os revisores podem observar seu trabalho com facilidade e mandar sugestões para você.

Os eDrawings não são apenas instantâneos de peças, montagens e desenhos. Os eDrawings podem ser visualizados dinamicamente. Essa apresentação dinâmica é chamada de animação.

A animação permite que o destinatário de um eDrawing o visualize de todos os ângulos, todas as vistas e em escalas diferentes. Ajudas gráficas, como a Janela de visão geral, o Cursor 3D e o modo Sombreado, ajudam o eDrawing a comunicar o desenho com clareza.

Barras de ferramentas eDrawing

Por padrão, quando o visualizador do eDrawings é iniciado, as barras de ferramentas são mostradas com grandes botões como este . Isso facilita aprender a função dos botões. Entretanto, você pode preferir usar botões menores como este  para economizar espaço na tela. Para usar botões menores, clique em **Exibir, Barras de ferramentas, Botões grandes** no visualizador do eDrawings. Apague a marca de seleção na frente da lista do menu. As demais ilustrações nesta lição apresentam botões pequenos.

Exercícios de aprendizado ativo — Criar um arquivo do eDrawings

Siga as instruções apresentadas no módulo *Trabalho com modelos: SolidWorks eDrawings* nos Tutoriais SolidWorks. Em seguida, faça os exercícios apresentados abaixo.

Crie e explore um arquivo eDrawings da peça *switchplate* (espelho de interruptor) criada anteriormente.

Criar um arquivo do eDrawings

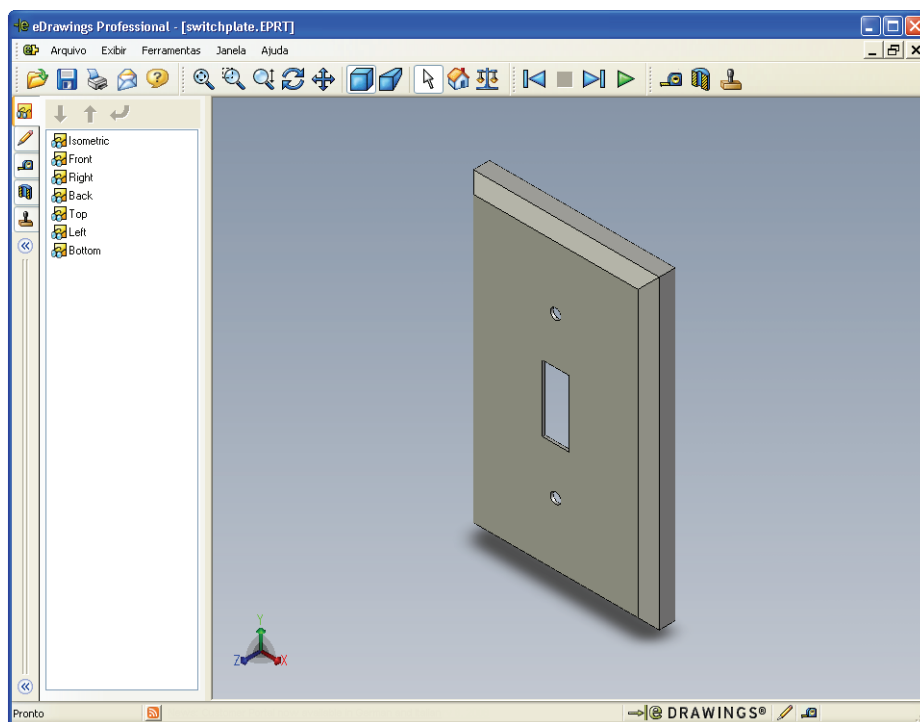
- 1 No SolidWorks, abra a peça *switchplate*.

Nota: Você criou o *switchplate* na Lição 2.

- 2 Clique em **Publicar um eDrawing**  na barra de ferramentas eDrawings para publicar um eDrawing da peça.

O eDrawing do *switchplate* aparece no eDrawings Viewer.

Nota: Você também pode criar eDrawings a partir de desenhos do AutoCAD®. Consulte o tópico *Criar arquivos SolidWorks eDrawing* na ajuda on-line do eDrawings para obter mais informações.



Visualizar um arquivo animado do eDrawings

A animação permite visualizar eDrawings dinamicamente.

- 1 Clique em **Seguinte** .

A vista muda para a vista frontal. Você pode clicar em **Avançar**  repetidamente para acessar todas as vistas.

- 2 Clique em **Anterior** .

A vista anterior é exibida.

- 3 Clique em **Reprodução contínua** .

Cada vista é exibida individualmente em uma apresentação contínua.

- 4 Clique em **Parar** .

A apresentação contínua é interrompida.

- 5 Clique em **Home** .

A vista predefinida ou home é exibida.

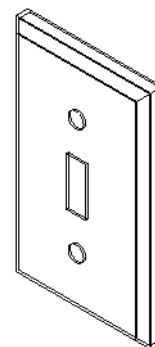
Visualizar arquivos do eDrawings sombreados e em estrutura de arame

- 1 Clique em **Sombreado** .

A exibição do espelho de interruptor muda de sombreada para estrutura de arame.

- 2 Clique em **Sombreado**  novamente.

A exibição do espelho de interruptor muda de estrutura de arame para sombreada.



Salvar um arquivo do eDrawings

- 1 No eDrawings Viewer, clique em **Arquivo, Salvar como**.

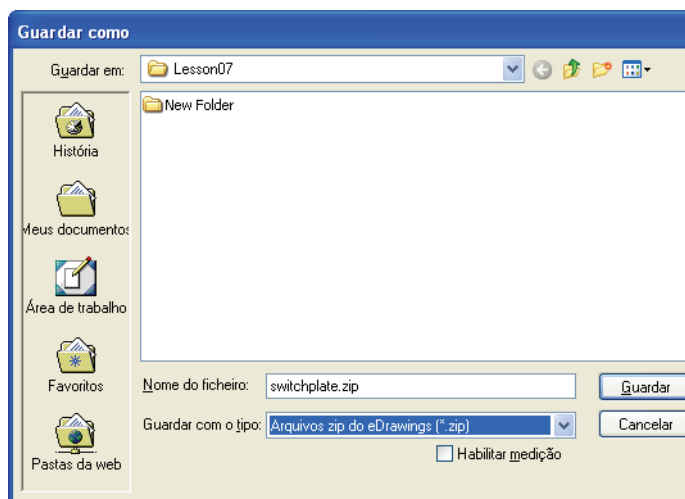
- 2 Selecione **Habilitar medição**.

Essa opção permite que qualquer pessoa visualizando o arquivo eDrawing meça a geometria. Isso se chama tornar o arquivo “habilitado para revisão”.

- 3 Selecione **Arquivos Zip do eDrawings (*.zip)** na lista suspensa **Salvar como tipo**.

Essa opção salva o arquivo como um Zip do eDrawings contendo o eDrawings Viewer e o arquivo do eDrawings ativo.

- 4 Clique em **Salvar**.



Marcar e medir

Você pode fazer marcações nos arquivos eDrawings usando as ferramentas da barra de ferramentas Marcação. Medição, se ativada (definida no momento de salvar o eDrawing no diálogo de opções de salvar), permite uma verificação rudimentar das dimensões.

Para efeito de acompanhamento, os comentários de marcação são exibidos como segmentos de discussão na guia Marcação do eDrawings Manager. Neste exemplo, você vai adicionar uma nuvem com texto e uma linha de chamada.

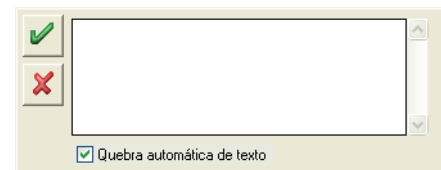
- 1 Clique em **Nuvem com linha de chamada**  na barra de ferramentas Marcação.

Mova o cursor para a área de gráficos. O ponteiro muda para .

- 2 Clique na face frontal do switchplate.

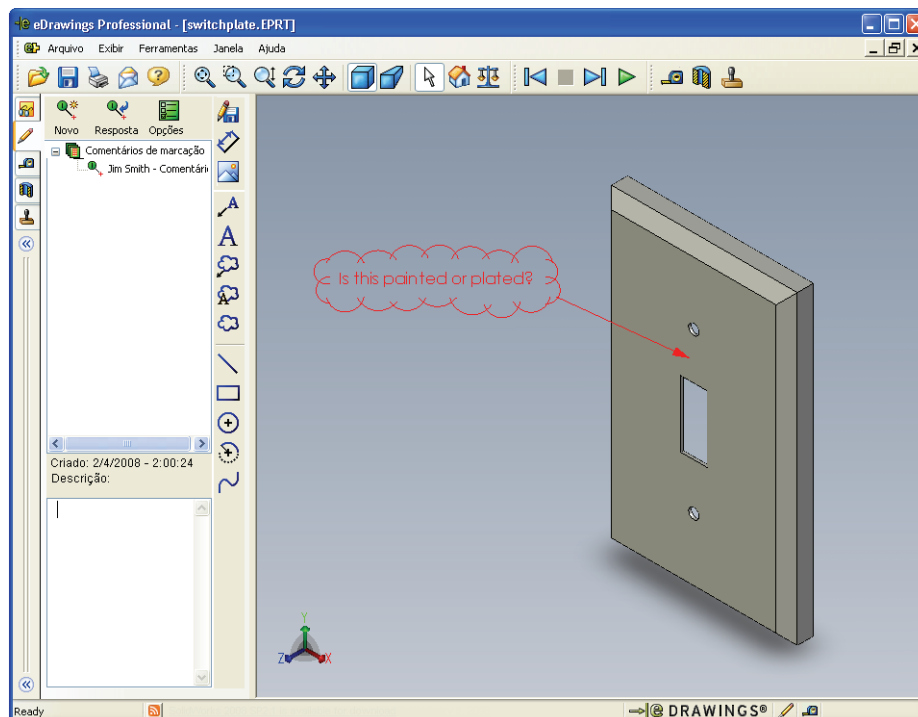
Esse é o ponto onde a linha de chamada inicia.

- 3 Mova o ponteiro até onde você deseja inserir o texto e clique. Uma caixa de texto aparece.



- 4 Na caixa de texto, digite o texto que você quer que apareça na nuvem e clique em **OK** .

A nuvem com texto aparece, anexada à linha de chamada. Se necessário, clique em **Zoom para ajustar** .



- 5 Feche o arquivo eDrawing, salvando as mudanças.

Lição 7 — Avaliação de 5 minutos – Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 Como você cria um eDrawing?

Resposta: Há duas maneiras:

No SolidWorks, clique em **Publicar um eDrawing**  na barra de ferramentas eDrawings.

Ou, no SolidWorks, clique em **Arquivo, Salvar como**. Na lista **Salvar como tipo**, selecione eDrawing.

2 Como você envia eDrawings para outras pessoas?

Resposta: Por e-mail.

3 Qual é a maneira mais rápida de voltar para a janela padrão?

Resposta: Clique em **Home** .

4 Verdadeiro ou falso: Você pode fazer alterações em um modelo apresentado em um eDrawing.

Resposta: Falso. Entretanto, se o eDrawing estiver habilitado para revisão, você pode medir a geometria e adicionar comentários usando as ferramentas de marcação.

5 Verdadeiro ou falso: Você precisa ter o aplicativo SolidWorks para visualizar os eDrawings.

Resposta: Falso.

6 Que recurso do eDrawings permite visualizar peças, desenhos e montagens dinamicamente?

Resposta: Animação.

Lição 7 — Avaliação de 5 minutos

REPRODUZÍVEL

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 Como você cria um eDrawing?

2 Como você envia eDrawings para outras pessoas?

3 Qual é a maneira mais rápida de voltar para a janela padrão?

4 Verdadeiro ou falso: Você pode fazer alterações em um modelo apresentado em um eDrawing.

5 Verdadeiro ou falso: Você precisa ter o aplicativo SolidWorks para visualizar os eDrawings.

6 Que recurso do eDrawings permite visualizar peças, desenhos e montagens dinamicamente?

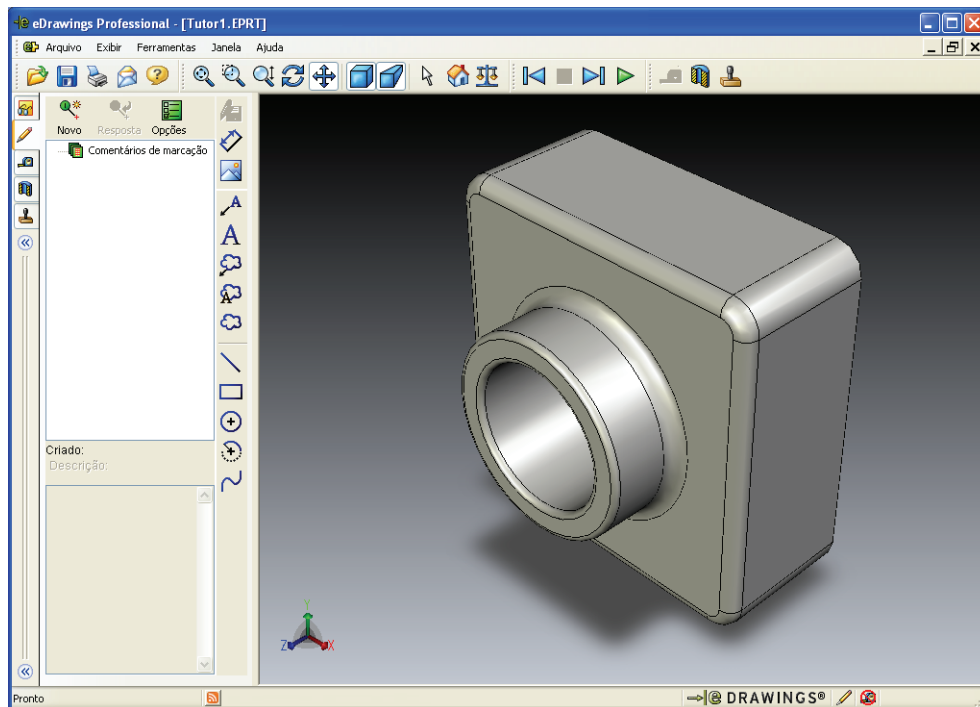
Exercícios e projetos — Explorar arquivos do eDrawings

Neste exercício, você vai explorar eDrawings criados a partir de peças, montagens e desenhos do SolidWorks.

eDrawings de peças

- 1 No SolidWorks, abra a peça **Tutor1** criada na Lição 3.
- 2 Clique em **Publicar um eDrawing** .

Um eDrawing da peça aparece no eDrawings Viewer.

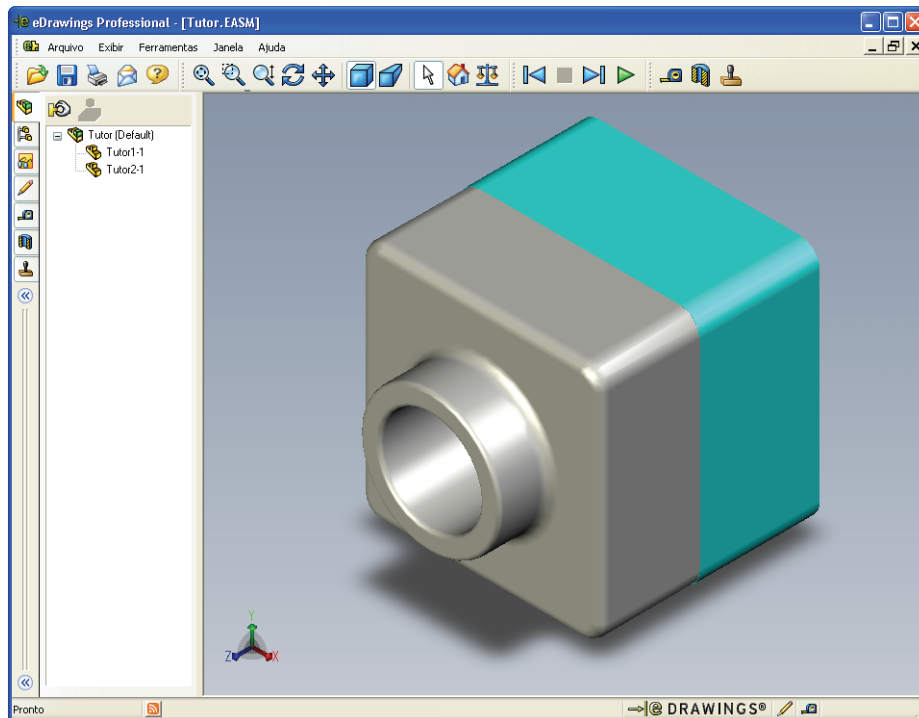


- 3 Mantenha pressionada a tecla **Shift** e pressione uma das teclas de seta.
A vista gira 90° cada vez que você pressiona a tecla de seta.
- 4 Pressione uma tecla de seta sem pressionar **Shift**.
A vista gira 15° cada vez que você pressiona a tecla de seta.
- 5 Clique em **Home** .
- A vista predefinida ou home é exibida.
- 6 Clique em **Reprodução contínua** .
- Cada vista é exibida individualmente em uma apresentação contínua. Observe isso por um instante.
- 7 Clique em **Parar** .
- A apresentação contínua é interrompida.
- 8 Feche o arquivo eDrawing sem salvar.

eDrawings de montagens

- 1 No SolidWorks, abra a montagem Tutor criada na Lição 4.
- 2 Clique em **Publicar um eDrawing** .

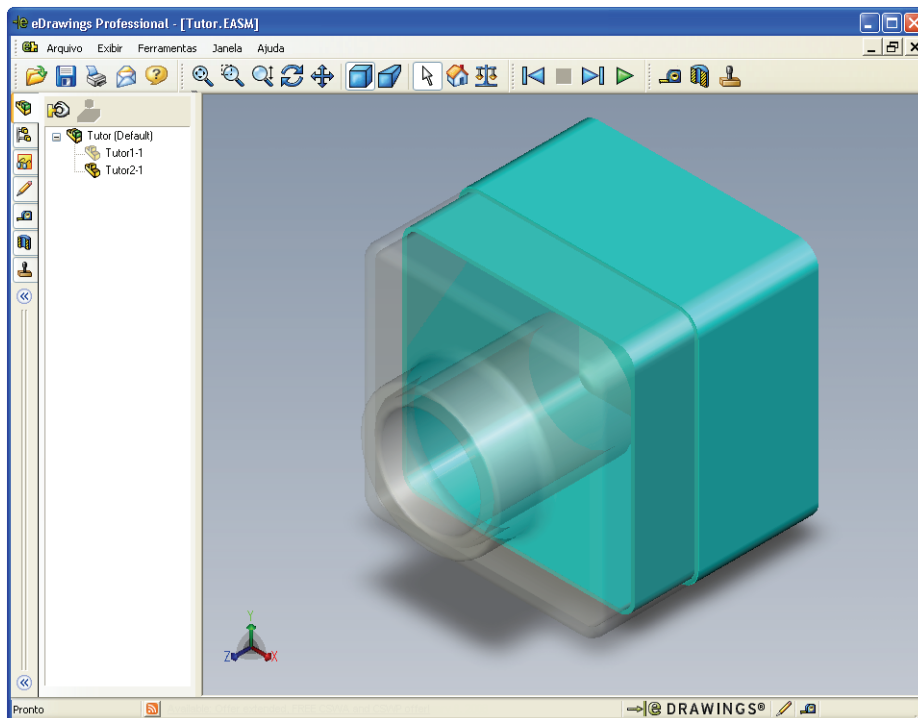
Um eDrawing da montagem aparece no eDrawings Viewer.



- 3 Clique em **Reprodução contínua** .
As vistas são exibidas uma a uma. Observe isso por um instante.
- 4 Clique em **Parar** .
A apresentação contínua é interrompida.
- 5 Clique em **Home** .
A vista predefinida ou home é exibida.

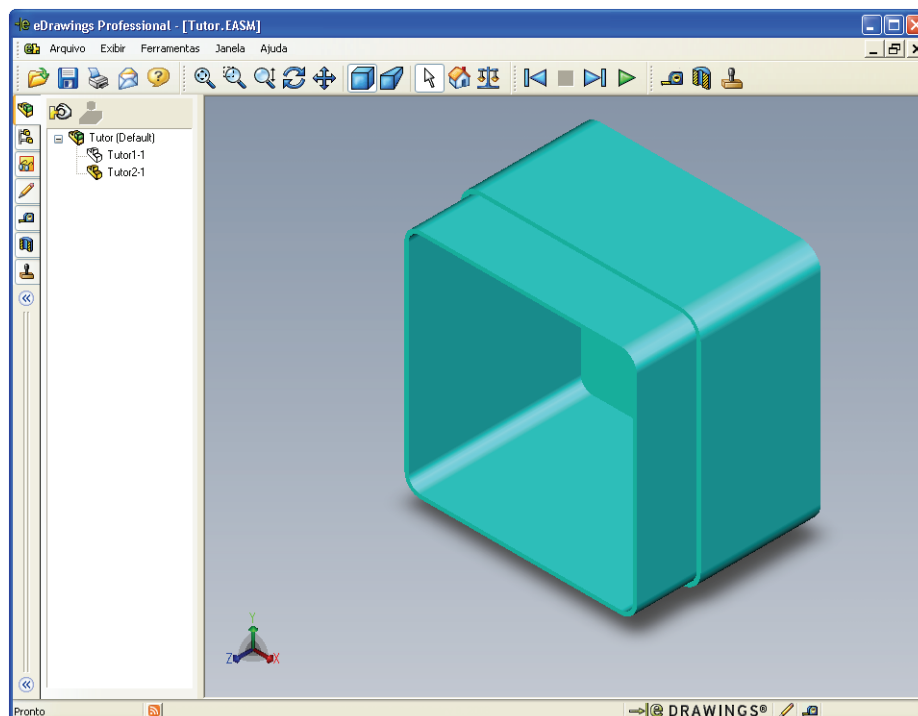
- 6 No painel **Componentes**, clique com o botão direito em Tutor1-1 e selecione **Tornar transparente** no menu de atalhos.

A peça Tutor1-1 fica transparente, para que você possa ver através dela.



- 7 Clique com o botão direito em Tutor1-1 e selecione **Ocultar** no menu de atalhos.

A peça Tutor1-1 não aparece mais no eDrawing. Ela ainda existe no eDrawing, mas está oculta.



- 8 Clique com o botão direito novamente em Tutor1-1 e selecione **Exibir**.

A peça Tutor1-1 é exibida.

eDrawings de desenhos

- 1 Abra o desenho criado na Lição 6. Ele possui duas folhas. A folha 1 mostra a peça Tutor1. A folha 2 mostra a montagem Tutor. Um exemplo disso pode ser encontrado na pasta Lesson07 com o nome Finished Drawing.slddrw.

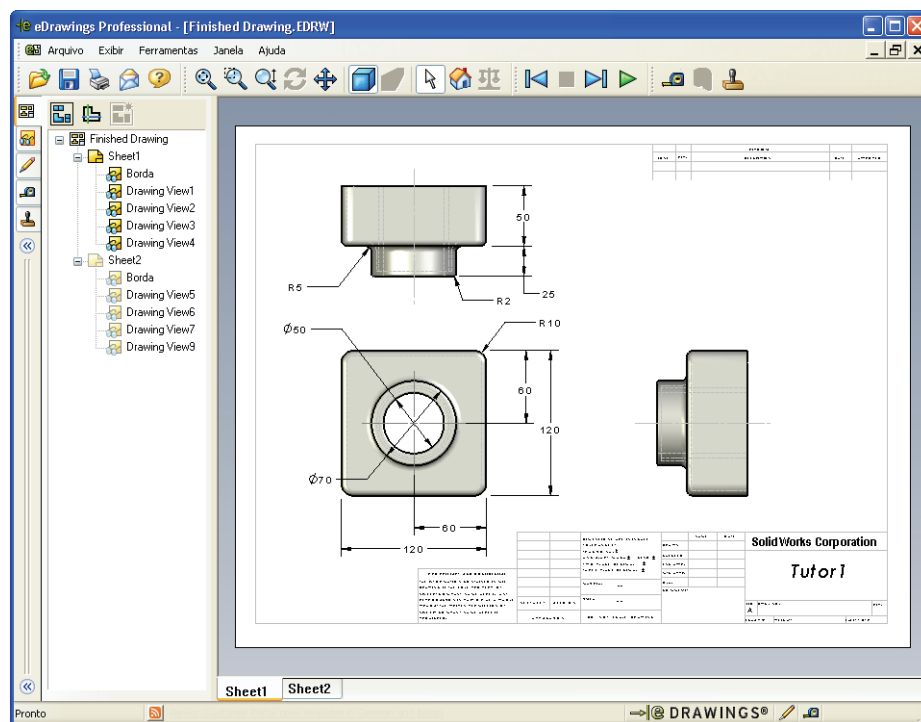
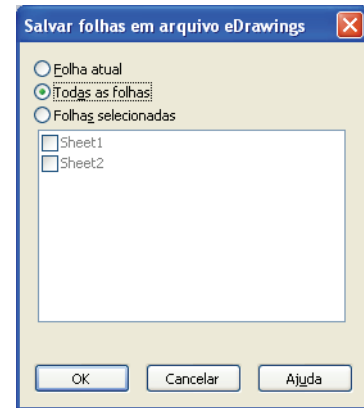
- 2 Clique em **Publicar um eDrawing** .

- 3 Selecione **Todas as folhas**.

Aparece uma janela que permite selecionar quais folhas devem ser incluídas no eDrawing.

Clique em **OK**.

Um eDrawing do desenho aparece no eDrawings Viewer.



- 4 Clique em **Reprodução contínua** .

As vistas são exibidas uma a uma. Observe isso por um instante. Observe que a animação passou por ambas as folhas do desenho.

- 5 Clique em **Parar** .

A apresentação contínua do desenho é interrompida.

- 6 Clique em **Home** .

A vista predefinida ou home é exibida.

Usar o eDrawings Manager

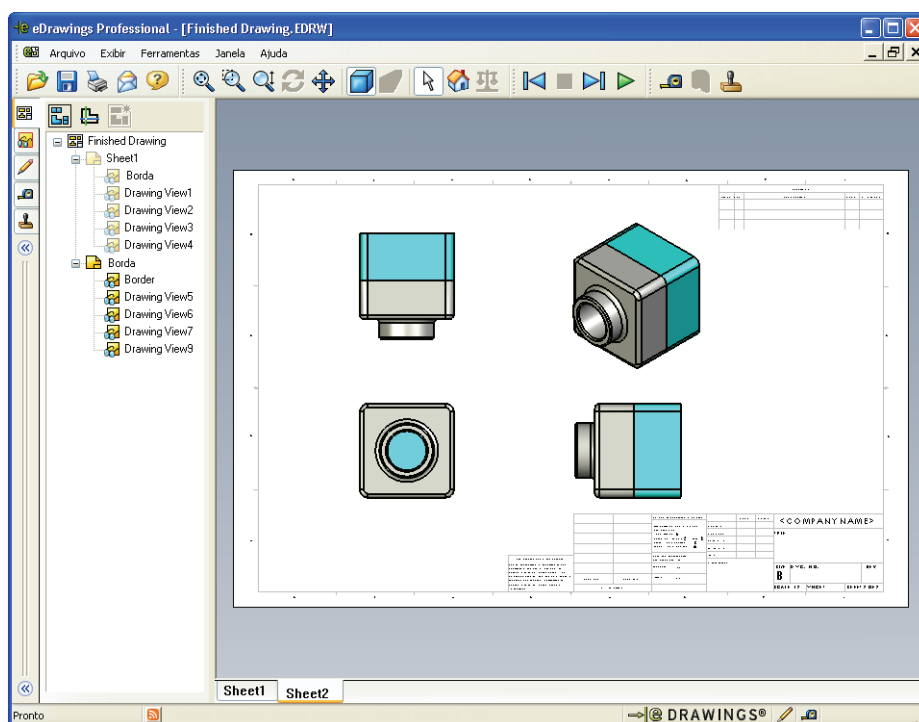
Você pode usar o eDrawings Manager, localizado no lado esquerdo da janela do eDrawings Viewer, para exibir guias que permitem gerenciar as informações dos arquivos. Quando você abre um arquivo, a guia mais adequada se torna automaticamente ativa. Por exemplo, quando você abre um arquivo de desenho, a guia **Folhas** está ativa.

A guia **Folhas** facilita a navegação através de desenhos com múltiplas folhas.

- 1 Na guia **Folhas** do eDrawings Manager, clique duas vezes em *Folha2*.

A *Sheet2* do desenho aparece no eDrawings Viewer. Use esse método para acessar as folhas de um desenho com múltiplas folhas.

Nota: Você também pode acessar as folhas individuais clicando nas guias localizadas abaixo da área de gráficos.



- 2 Na guia **Folhas** do eDrawings Manager, clique com o botão direito em uma das vistas de desenho.
O menu **Ocultar/Exibir** aparece.
- 3 Clique em **Ocultar**.
Observe a mudança no arquivo do eDrawings.
- 4 Volte para a *Sheet1*.

O Cursor 3D

Você usa o Cursor 3D  para apontar para um local em todas as vistas de desenho em arquivos de desenho. Quando você usa o Cursor 3D, retículas vinculadas aparecem em cada uma das vistas do desenho. Por exemplo, se você colocar a retícula na aresta de uma vista, as retículas das outras vistas apontarão para a mesma aresta.

As cores da retícula indicam o seguinte:

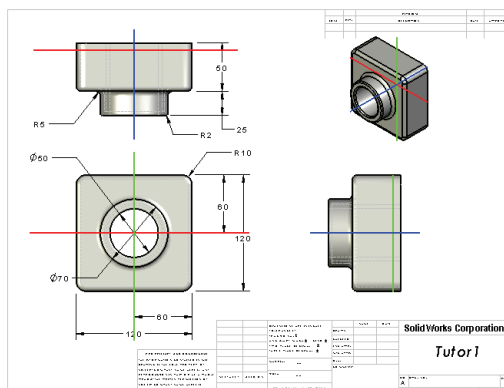
Cor	Eixo
Vermelho	Eixo X (perpendicular ao plano YZ)
Azul	Eixo Y (perpendicular ao plano XZ)
Verde	Eixo Z (perpendicular ao plano XY)

1 Clique no **Cursor 3D** .

O eDrawing do desenho exibe o Cursor 3D. O Cursor 3D ajuda a observar a orientação de cada vista.

2 Mova o Cursor 3D.

Observe como o cursor se move em cada vista.

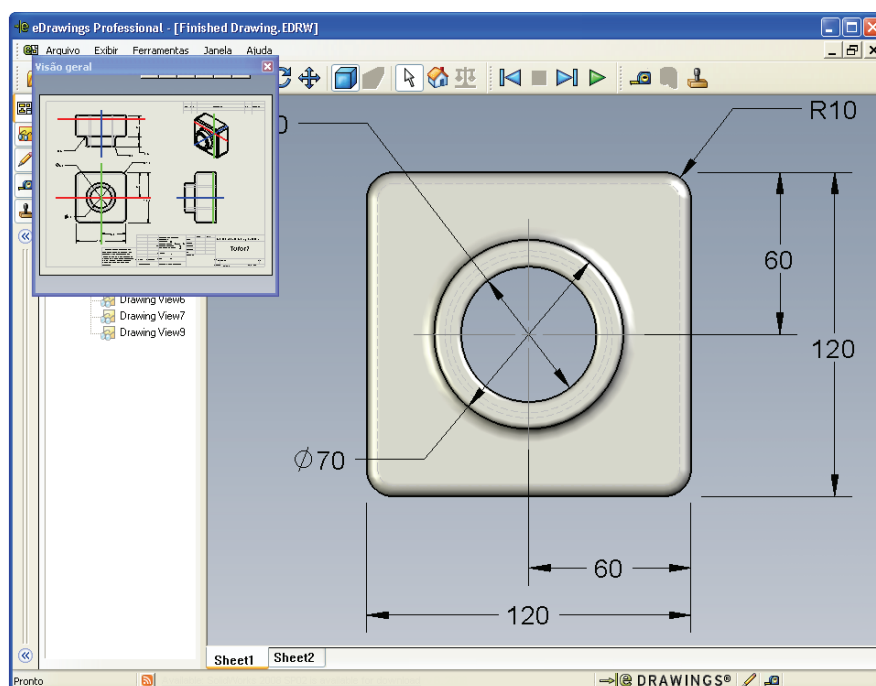


Janela de visão geral

A **Janela de visão geral** proporciona uma visualização miniatura da folha de desenho inteira. Isso é muito prático quando se trabalha com desenhos grandes e complexos. Você pode usar a janela para acessar as diversas vistas. Na **Janela de visão geral**, clique na vista desejada.

1 Clique em **Janela de visão geral** .

A **Janela de visão geral** aparece.



2 Clique na vista frontal na **Janela de visão geral**.

Observe a mudança no eDrawings Viewer.

Mais para explorar — Enviar um arquivo do eDrawings por e-mail

Se o seu sistema possui um aplicativo de e-mail configurado, é muito fácil enviar um eDrawing para outra pessoa.

1 Abra um dos eDrawings que você criou anteriormente nesta lição.

2 Clique em **Enviar** .

O menu **Enviar como** aparece.

3 Selecione o arquivo a ser enviado e clique em **OK**.

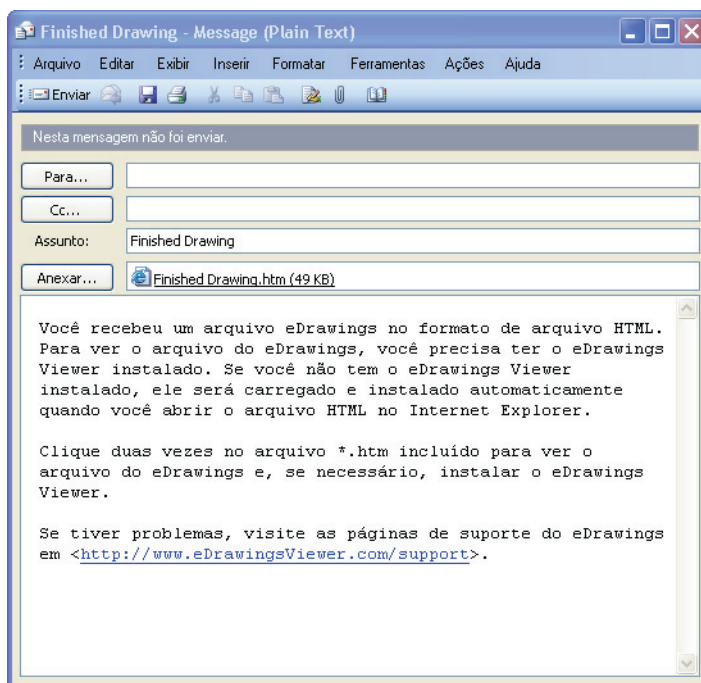
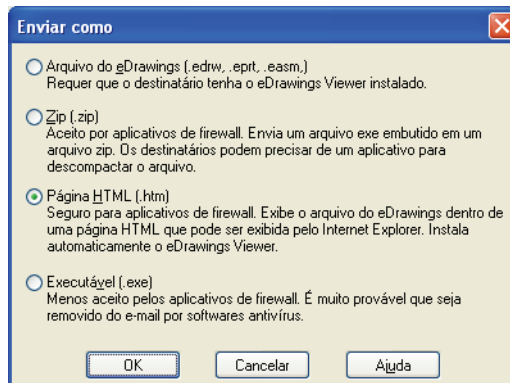
Uma mensagem de e-mail com o arquivo anexado é criada.

4 Especifique um endereço de e-mail para o envio da mensagem.

5 Acrescente texto à mensagem, se desejar.

6 Clique em **Enviar**.

O e-mail é enviado com o eDrawing anexado. A pessoa que o receber poderá visualizar o eDrawing, animá-lo, enviá-lo para outras pessoas, etc.



Sugestão didática

O eDrawings Professional permite que você faça medições e marcações em eDrawings. Você pode usar o eDrawings Professional para revisar o trabalho dos seus alunos e fazer comentários a respeito. O eDrawings Professional é uma ferramenta de comunicação bastante adequada para a revisão de projetos de terceiros.

Utilizando o eDrawings Professional para avaliar e comentar o trabalho dos alunos, você está simulando de perto o processo de colaboração no mundo real. Os engenheiros frequentemente criam projetos para pessoas localizadas em outros lugares. O eDrawings Professional ajuda a preencher essa lacuna.

Lição 7 Folha de trabalho do vocabulário — Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Preencha os espaços com as palavras definidas pelas dicas.

- 1 A capacidade de visualizar dinamicamente um eDrawing: **Animação**
- 2 Interromper a reprodução contínua de uma animação do eDrawing: **Parar**
- 3 Comando que permite voltar, um passo de cada vez, em uma animação do eDrawing: **Anterior**
- 4 Reprodução contínua de uma animação do eDrawing: **Reprodução contínua**
- 5 Renderização de peças 3D com cores e texturas realistas: **Sombreado**
- 6 Avançar uma etapa em uma animação do eDrawing: **Avançar**
- 7 Comando usado para criar um eDrawing: **Publicar**
- 8 Ajuda gráfica que permite que observar a orientação do modelo em um eDrawing criado a partir de um desenho do SolidWorks: **Cursor 3D**
- 9 Retorno rápido para a vista predefinida: **Home**
- 10 Comando que permite usar e-mail para compartilhar eDrawings com outras pessoas: **Enviar**

Lição 7 Folha de trabalho do vocabulário

REPRODUZÍVEL

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Preencha os espaços com as palavras definidas pelas dicas.

- 1 A capacidade de visualizar dinamicamente um eDrawing: _____
- 2 Interromper a reprodução contínua de uma animação do eDrawing: _____
- 3 Comando que permite voltar, um passo de cada vez, em uma animação do eDrawing: _____
- 4 Reprodução contínua de uma animação do eDrawing: _____
- 5 Renderização de peças 3D com cores e texturas realistas: _____
- 6 Avançar uma etapa em uma animação do eDrawing: _____
- 7 Comando usado para criar um eDrawing: _____
- 8 Ajuda gráfica que permite que observar a orientação do modelo em um eDrawing criado a partir de um desenho do SolidWorks: _____
- 9 Retorno rápido para a vista predefinida: _____
- 10 Comando que permite usar e-mail para compartilhar eDrawings com outras pessoas: _____

Lição 7 Teste — Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

- 1 Que janela mostra uma visualização em miniatura de um eDrawing inteiro?

Resposta: Janela de visão geral.

- 2 Que comando exibe estruturas de arame como superfícies sólidas com cores e texturas realistas?

Resposta: Sombreado.

- 3 Como você cria um eDrawing?

Resposta: Clique em **Publicar um eDrawing**  no aplicativo SolidWorks.

- 4 Que ação o comando **Home** realiza?

Resposta: Retorna para a vista predefinida.

- 5 Que comando executa a reprodução contínua de uma animação do eDrawing?

Resposta: Reprodução contínua.

- 6 Verdadeiro ou falso — Os eDrawings exibem arquivos de peças, mas não exibem montagens ou desenhos.

Resposta: Falso

- 7 Verdadeiro ou falso — Você pode ocultar componentes de montagens ou vistas de desenho.

Resposta: Verdadeiro

- 8 Em um eDrawing criado a partir de um desenho do SolidWorks, como você visualiza uma folha diferente da que está em exibição?

Resposta: As respostas variam, mas podem incluir:

- Na guia Folhas do eDrawings Manager, clique duas vezes na folha que deseja visualizar.
- Clique na guia da folha localizada abaixo da área de gráficos do eDrawings Viewer.

- 9 Que ajuda visual lhe permite identificar a orientação do modelo em um desenho?

Resposta: Cursor 3D

- 10 Manter a tecla **Shift** pressionada e apertar uma tecla de seta gira a vista 90 graus de cada vez. Como você giraria uma vista 15 graus de cada vez?

Resposta: Pressione uma tecla de seta sem pressionar **Shift**.

Lição 7 Teste

REPRODUZÍVEL

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

- 1 Que janela mostra uma visualização em miniatura de um eDrawing inteiro?

- 2 Que comando exibe estruturas de arame como superfícies sólidas com cores e texturas realistas? _____
- 3 Como você cria um eDrawing? _____
- 4 Que ação o comando **Home** realiza? _____
- 5 Que comando executa a reprodução contínua de uma animação do eDrawing? _____
- 6 Verdadeiro ou falso — Os eDrawings exibem arquivos de peças, mas não exibem montagens ou desenhos.

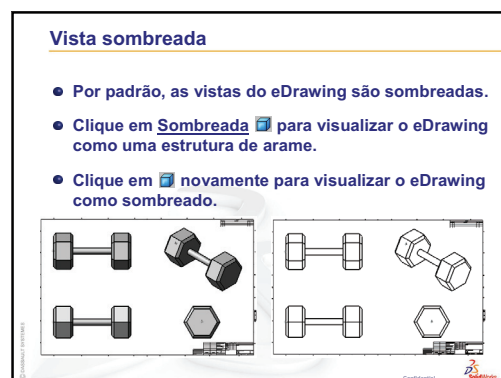
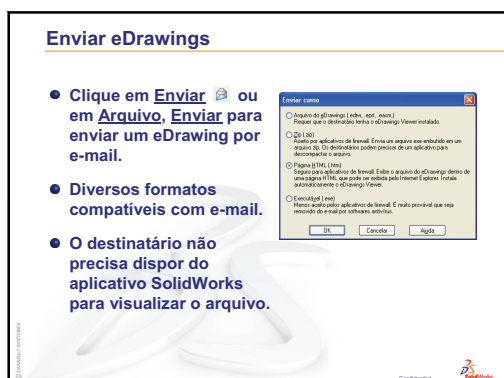
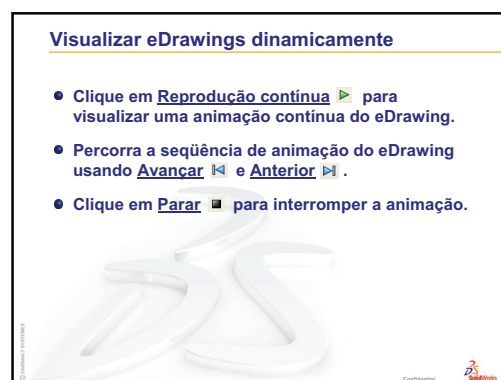
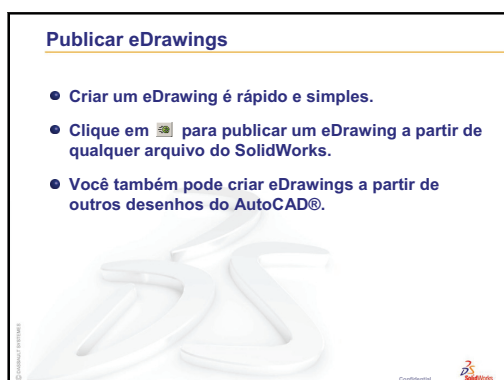
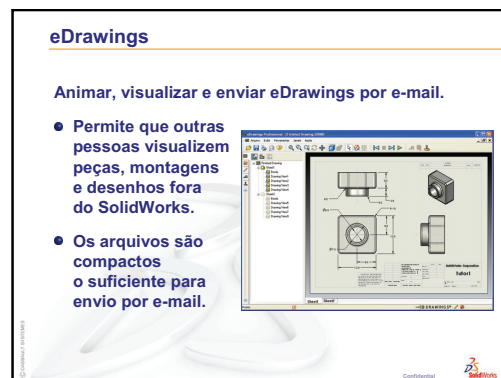
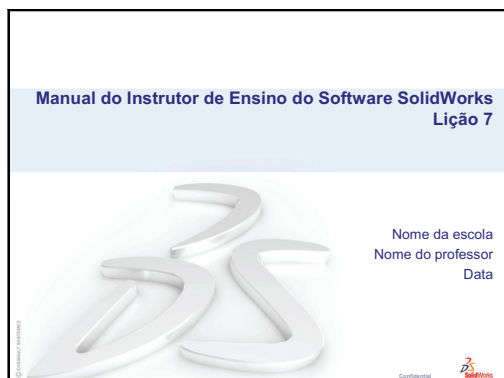
- 7 Verdadeiro ou falso — Você pode ocultar componentes de montagens ou vistas de desenho. _____
- 8 Em um eDrawing criado a partir de um desenho do SolidWorks, como você visualiza uma folha diferente da que está em exibição? _____
- 9 Que ajuda visual lhe permite identificar a orientação do modelo em um desenho? _____
- 10 Manter a tecla **Shift** pressionada e apertar uma tecla de seta gira a vista 90 graus de cada vez. Como você giraria uma vista 15 graus de cada vez? _____

Resumo da lição

- ❑ É possível criar arquivos do eDrawings rapidamente a partir de arquivos de peças, montagens e desenhos.
- ❑ Você pode compartilhar os eDrawings com outras pessoas — mesmo se elas não tiverem o SolidWorks.
- ❑ E-mail é a maneira mais rápida de enviar um eDrawing para outras pessoas.
- ❑ A animação permite visualizar todas as vistas do modelo.
- ❑ Você pode ocultar determinados componentes do eDrawing de uma montagem e determinadas vistas do eDrawing de um desenho.

Imagens miniatura de slides do PowerPoint

As imagens em miniatura a seguir, organizadas da esquerda para a direita, mostram os slides do PowerPoint fornecidos com esta lição.



Redefinir a vista

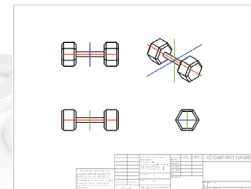
- Clique em **Home**  para retornar à vista predefinida.
- **Home** permite que você observe o eDrawing e retorne rapidamente para a vista padrão.



Cursor 3D

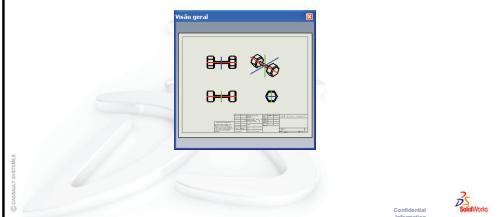
Ajuda a observar a orientação do modelo em um eDrawing criado a partir de um arquivo de desenho.

- Clique em  para exibir o Cursor 3D.
- Vermelho — Eixo X
- Verde — Eixo Y
- Azul — Eixo Z



Janela de visão geral

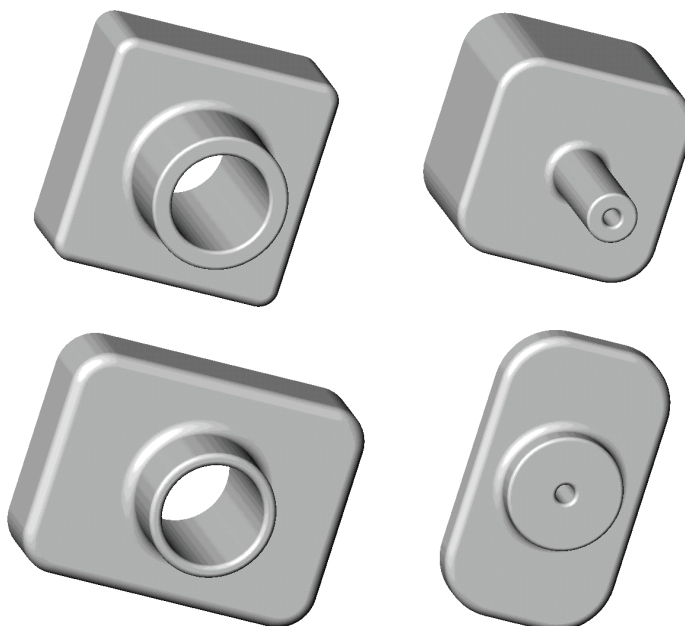
- Visualização em miniatura do eDrawing.
- Clique em **Janela de visão geral**  para exibir essa janela.



Lição 8: Tabelas de Projeto

Objetivos desta lição

Crie uma tabela de projeto que gere as configurações de Tutor1 descritas a seguir.



	A	B	C	D	E	F	G
1	Tabela de projeto para: Tutor3						
2		box_width @Sketch1	box_height @Sketch1	knob_dia@ Sketch2	hole_dia@ Sketch3	fillet_radiu s@Outside _corners	Depth@Kn ob
3	blk1	120	120	70	50	10	50
4	blk2	120	90	50	40	15	30
5	blk3	90	150	60	10	30	15
6	blk4	120	120	30	10	25	90

Antes de iniciar esta lição

As tabelas de projeto exigem o aplicativo Microsoft Excel®. Verifique se o Microsoft Excel está carregado nos computadores da sala de aula/laboratório.

Recursos para esta lição

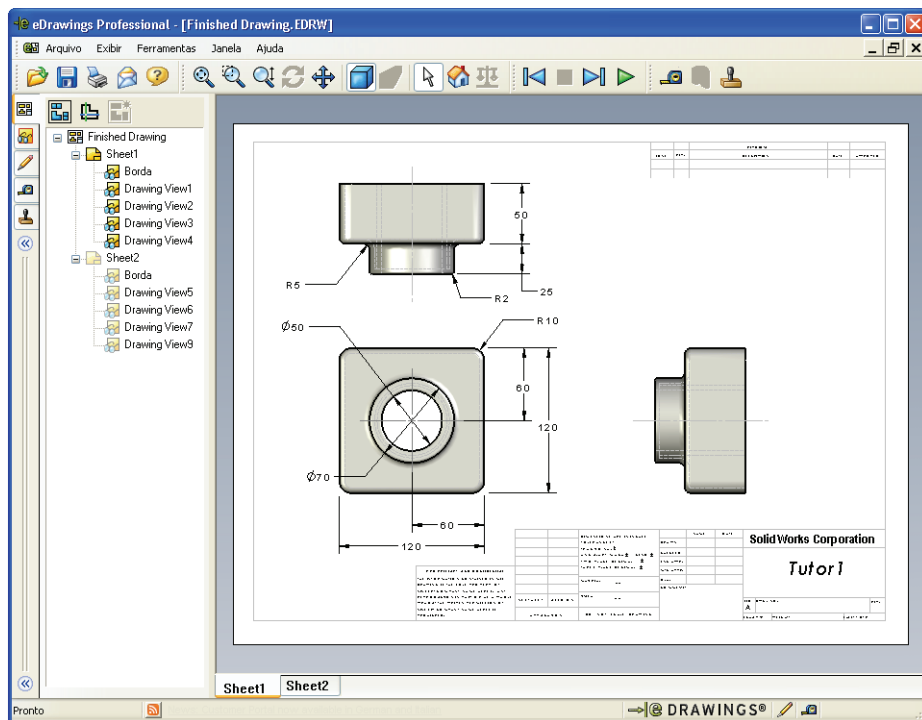
Este plano de aula corresponde ao tópico *Aprimoramentos de produtividade: Tabelas de projeto* dos Tutoriais SolidWorks.



O Blog do Professor do SolidWorks, <http://blogs.solidworks.com/teacher>, os Fóruns SolidWorks, <http://forums.solidworks.com>, e os Grupos de Usuários do SolidWorks, <http://www.swugn.org>, fornecem muitos recursos para instrutores e alunos.

Revisão da Lição 7: Conceitos básicos do SolidWorks eDrawings

- ❑ Animar, visualizar e enviar eDrawings por e-mail.
- ❑ Permite que outras pessoas visualizem peças, montagens e desenhos fora do SolidWorks.
- ❑ Os arquivos são compactos o suficiente para envio por e-mail.
- ❑ Publicar um eDrawing a partir de qualquer arquivo do SolidWorks.
- ❑ Você também pode criar eDrawings a partir de outros sistemas de CAD.
- ❑ A animação permite visualizar eDrawings dinamicamente.



Resumo da Lição 8

- ❑ Discussão em aula — Famílias de peças
- ❑ Exercícios de aprendizado ativo — Criar uma tabela de projeto
- ❑ Exercícios e projetos — Criar uma tabela de projeto para Tutor2
 - Criar quatro configurações
 - Criar três configurações
 - Modificar configurações
 - Determinar a viabilidade de configurações
- ❑ Exercícios e projetos - Criar configurações de peça usando tabelas de projeto
- ❑ Mais para explorar — Configurações, montagens e tabelas de projeto
- ❑ Resumo da lição

Competências da Lição 8

Os alunos desenvolvem as seguintes competências nesta lição:

- ❑ **Engenharia:** Explorar famílias de peças com uma tabela de projeto. Entender como a intenção de projeto pode ser incluída em uma peça para permitir alterações.
- ❑ **Tecnologia:** Vincular uma planilha Excel a uma peça ou montagem. Ver como elas estão relacionadas a um componente fabricado.
- ❑ **Matemática:** Trabalhar com valores numéricos para alterar de maneira geral o tamanho e a forma de uma peça e de uma montagem. Desenvolver valores de largura, altura e profundidade para determinar o volume das modificações em uma caixa para guardar CD.

Discussão em aula — Famílias de peças

Muitos objetos comuns são apresentados em uma variedade de tamanhos. Estimule a discussão pedindo aos alunos para citar exemplos. Algumas possibilidades incluem:

- | | |
|---|---|
| ☐ Porcas e parafusos | ☐ Rodas dentadas de bicicletas |
| ☐ Clipes de papel | ☐ Rodas de automóveis |
| ☐ Conexões para tubos | ☐ Engrenagens e polias |
| ☐ Suportes para livros | ☐ Colheres de medida |

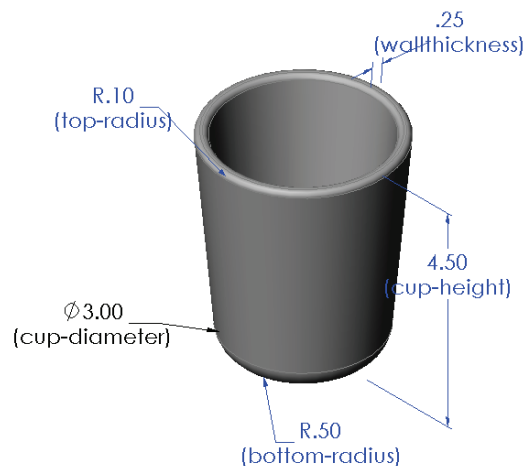
As tabelas de projeto facilitam a criação de famílias de peças. Procure exemplos à sua volta.

Pergunta:

Mostre um copo para os alunos. Peça aos alunos para descrever os recursos que compõem o copo.

Resposta:

- ☐ O recurso base é um recurso extrudado com perfil circular que foi esboçado no plano superior.
- ☐ A conicidade foi criada através da extrusão do recurso base com a opção **Inclinação**. A opção **Inclinação** cria um afunilamento durante o processo de extrusão. Você pode especificar a quantidade de inclinação (o valor do ângulo) e se a conicidade será para dentro ou para fora.
- ☐ O fundo do copo foi arredondado com um recurso de filete.
- ☐ O copo tornou-se oco usando um recurso de casca.
- ☐ A borda do copo foi arredondada com um recurso de filete.



Pergunta:

Que dimensões você deveria controlar se quisesse criar uma série de copos de diferentes tamanhos?

Resposta:

As respostas variam, mas podem incluir:

- | | |
|--|--|
| ☐ O diâmetro do copo | ☐ A altura do copo |
| ☐ O ângulo da inclinação | ☐ A espessura da parede |
| ☐ O raio do filete no fundo | ☐ O raio do filete na borda |

Pergunta:

Você trabalha para uma empresa que fabrica copos. Por que você deve usar uma tabela de projeto?

Resposta:

A tabela de projeto poupa tempo. Com uma única peça e uma tabela de projeto, você pode criar várias versões do copo sem ter de modelar cada uma delas.

Pergunta:

Pense em alguns exemplos de produtos que são apropriados para tabelas de projeto. Você pode usar objetos reais ou ilustrações retiradas de revistas ou catálogos.

Resposta:

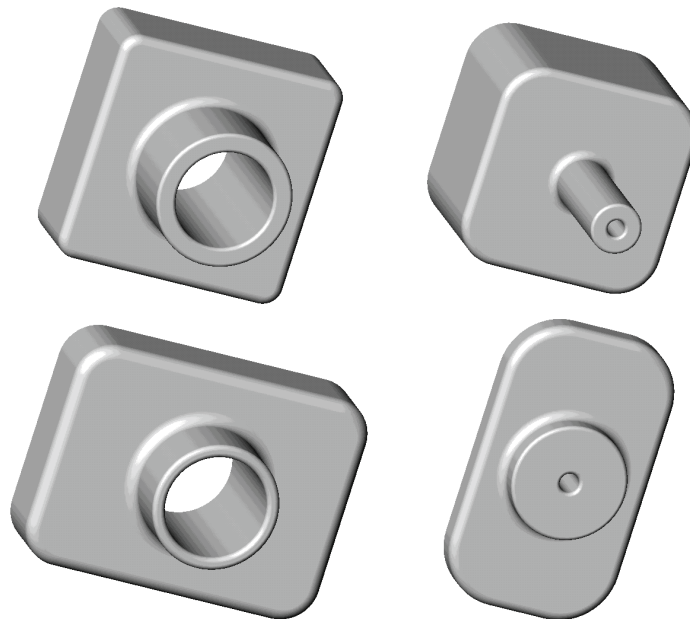
As respostas vão variar, dependendo do interesse e da habilidade dos seus alunos.

Algumas ideias incluem ferragens, como porcas e parafusos, conexões para tubos, chaves de boca, polias ou suportes de prateleiras. Se algum aluno gostar de ciclismo, sugira examinar as rodas dentadas de uma bicicleta de marcha. Alguém se interessa por carros? Uma roda de automóvel (aro) seria bastante adequada para uma tabela de projeto. Observem a sala de aula. Existem cliques de papel de tamanhos diferentes? Peça ajuda a um professor de outra matéria. Um professor de ciências, por exemplo, pode dispor de recipientes de vidro, como tubos de ensaio ou béqueres, de diferentes tamanhos que podem ser emprestados.



Exercícios de aprendizado ativo — Criar uma tabela de projeto

Crie a tabela de projeto para Tutor1. Siga as instruções apresentadas em *Aprimoramentos de produtividade: Tabelas de projeto* nos Tutoriais SolidWorks.



	A	B	C	D	E	F	G
1	Tabela de projeto para: Tutor3						
2		box_width @Sketch1	box_height @Sketch1	knob_dia@ Sketch2	hole_dia@ Sketch3	fillet_radiu s@Outside _corners	Depth@Kn ob
3	blk1	120	120	70	50	10	50
4	blk2	120	90	50	40	15	30
5	blk3	90	150	60	10	30	15
6	blk4	120	120	30	10	25	90

Lição 8 — Avaliação de 5 minutos – Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 O que é configuração?

Resposta: Configuração é uma maneira de se criar uma família de peças similares dentro de um arquivo.

2 O que é tabela de projeto?

Resposta: Tabela de projeto é uma planilha que lista os diferentes valores atribuídos às diversas dimensões e recursos de uma peça. Uma tabela de projeto é uma maneira fácil de criar muitas configurações.

3 Que aplicativo adicional da Microsoft é necessário para criar tabelas de projeto no SolidWorks?

Resposta: Microsoft Excel.

4 Quais são os três elementos principais de uma tabela de projeto?

Resposta: Uma tabela de projeto requer nome de configuração, nome e valores da dimensão.

5 Verdadeiro ou falso. **Vincular valores** equipara o valor de uma dimensão ao nome de uma variável compartilhada.

Resposta: Verdadeiro.

6 Descreva a vantagem de usar relações geométricas em vez de dimensões lineares para posicionar o recurso Knob (botão) no recurso Box (caixa).

Resposta: A vantagem de usar uma relação geométrica é que uma relação de ponto médio assegura que o Knob esteja sempre posicionado no centro da Box. Se fossem usadas dimensões lineares, o Knob estaria localizado em várias posições em relação à Box.

7 Qual é a vantagem de se criar uma tabela de projeto?

Resposta: Uma tabela de projeto poupa tempo, espaço em disco e aproveita automaticamente as dimensões e os recursos de uma peça existente para criar múltiplas configurações.

Lição 8 — Avaliação de 5 minutos

REPRODUZÍVEL

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 O que é configuração?

2 O que é tabela de projeto?

3 Que aplicativo adicional da Microsoft é necessário para criar tabelas de projeto no SolidWorks?

4 Quais são os três elementos principais de uma tabela de projeto?

5 Verdadeiro ou falso. **Vincular valores** equipara o valor de uma dimensão ao nome de uma variável compartilhada.

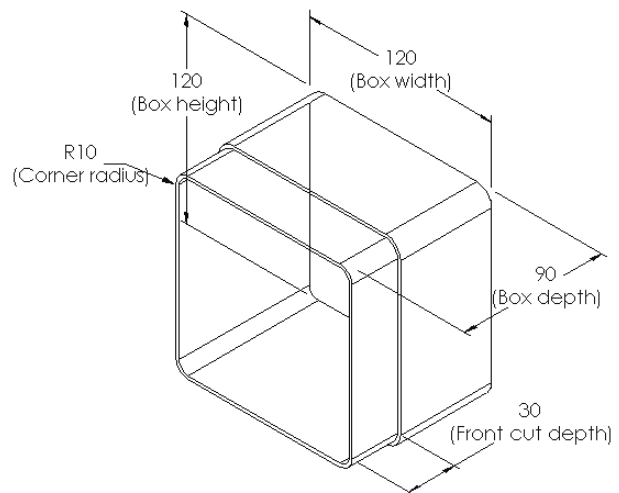
6 Descreva a vantagem de usar relações geométricas em vez de dimensões lineares para posicionar o recurso Knob (botão) no recurso Box (caixa).

7 Qual é a vantagem de se criar uma tabela de projeto?

Exercícios e projetos — Criar uma tabela de projeto para Tutor2

Tarefa 1 — Criar quatro configurações

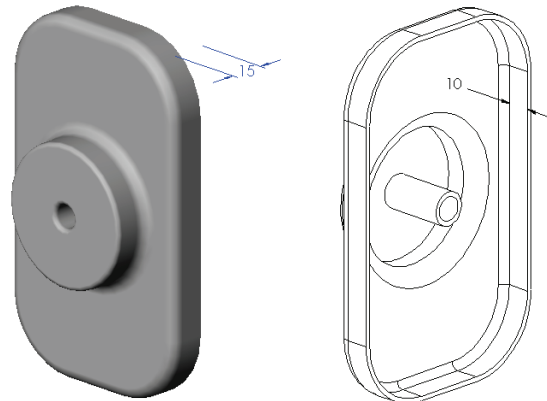
Crie uma tabela de projeto para Tutor2 que corresponda às quatro configurações de Tutor3. Renomeie os recursos e as dimensões. Salve a peça como Tutor4.



Resposta:

- ❑ A altura e a largura de Tutor4 devem ser iguais aos valores das dimensões `box_width` e `box_height` na tabela de projeto de Tutor3.
- ❑ Os raios dos cantos de Tutor4 devem corresponder aos de Tutor3.
- ❑ A profundidade do corte frontal em Tutor4 deve ser no mínimo **5 mm** menor do que a profundidade de Tutor3.

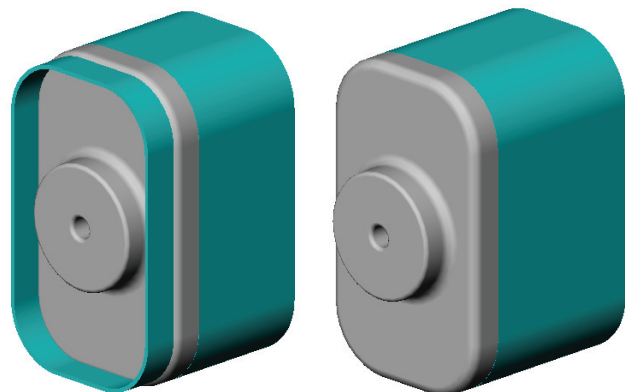
Isso é importante porque algumas configurações de Tutor3 (blk3, por exemplo) não são muito profundas.



Se a profundidade do corte frontal em Tutor4 não for proporcionalmente alterada, as peças não se encaixarão corretamente na montagem.

Se a profundidade do corte frontal for definida com um valor inferior à profundidade de Tutor3, as peças se encaixarão corretamente.

Para explorar melhor esse tópico com seus alunos, consulte *Mais para explorar — Configurações, montagens e tabelas de projeto* na página 181 nesta lição.



- ❑ Uma tabela de projeto possível para Tutor4 é mostrada na ilustração à direita.

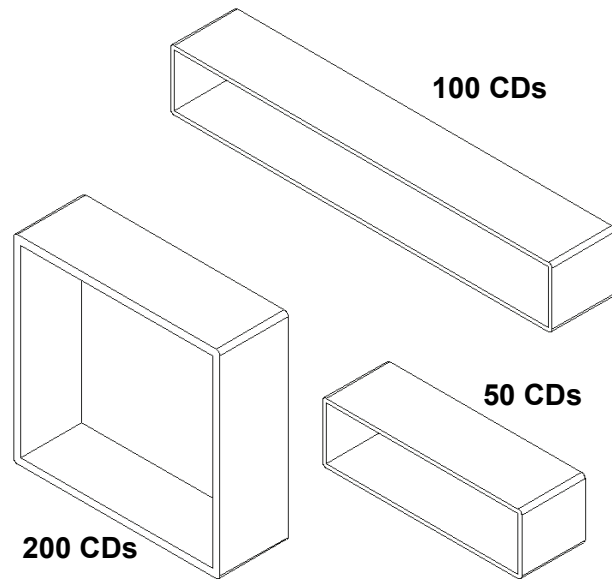
Book1						
	A	B	C	D	E	F
1	Tabela de projeto para: Tutor4					
2		Box_width@Sketch1	Box_height@Sketch1	Box_depth@Base-Extrude	Corner_radius@Fillet1	Front-cut_depth@Cut-Extrude1
3	Version 1	120	120	90	10	30
4	Version 2	120	90	90	15	25
5	Version 3	90	150	90	30	10
6	Version 4	120	120	90	25	30

Tarefa 2 — Criar três configurações

Crie três configurações da storagebox (caixa para guardar CD) para conter 50, 100 e 200 CDs. A largura máxima é 120 cm.

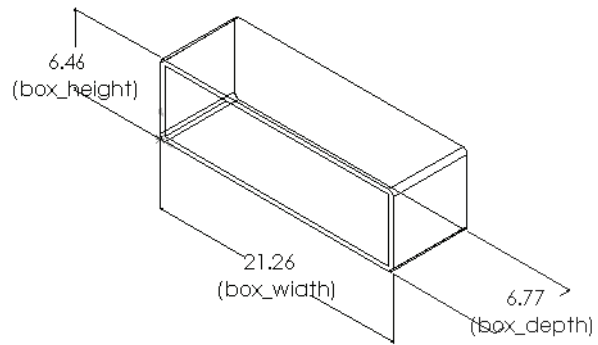
Resposta:

- Existem várias respostas para essa questão. A storagebox pode ter várias larguras e alturas. Alguns exemplos são mostrados à direita. Um arquivo de exemplo com sugestões de dimensões pode ser encontrado na pasta Lessons\Lesson08 em SolidWorks Teacher Tools.



Tarefa 3 — Modificar configurações

Converta todas as dimensões da storagebox para 50 CDs de centímetros para polegadas. O projeto da storagebox foi criado no exterior. A storagebox será fabricada nos EUA.



Considerar:

- ☐ Conversão: 2,54 cm = 1 pol.
- ☐ Box_width = 54,0 cm
- ☐ Box_height = 16,4 cm
- ☐ Box_depth = 17,2 cm

Resposta:

- ☐ Dimensões gerais = box_width x box_height x box_depth
- ☐ Largura_caixa = $54,0 \div 2,54 = 21,26$ pol.
- ☐ Altura_caixa = $16,4 \div 2,54 = 6,46$ pol.
- ☐ Profundidade_caixa = $17,2 \div 2,54 = 6,77$ pol.
- ☐ Use o SolidWorks para confirmar os valores de conversão.

Tarefa 4 — Determinar a viabilidade de configurações

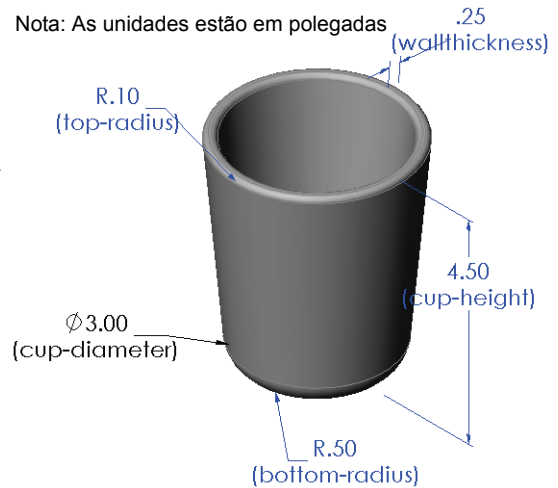
Que configurações da storagebox são viáveis para uso em sua sala de aula?

Resposta:

- ☐ Peça aos alunos para medir em grupos as estantes, escrivaninhas e mesas da sala de aula. Determine o tamanho da storagebox mais viável para cada área. As respostas variam.

Exercícios e projetos — Criar configurações de peça usando tabelas de projeto

Crie um copo. Na caixa de diálogo **Recurso de extrusão**, use um **Ângulo de inclinação de 5°**. Crie quatro configurações usando uma tabela de projeto. Experimente diferentes dimensões.



Resposta:

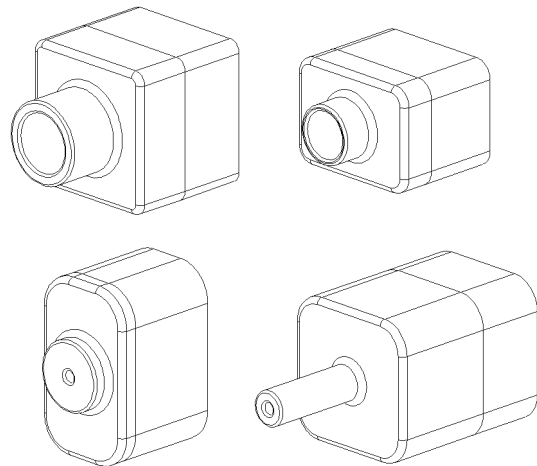
As respostas variam. A ilustração à direita mostra um exemplo de tabela de projeto para o copo.

Worksheet in Part1						
	A	B	C	D	E	F
1	Tabela de projeto para: Cup					
2		cup-diameter@Sketch1	cup-height@Base-Extrude	wallthickness@Shell1	top-radius@Fillet2	bottom-radius@Fillet1
3	2-5 inch diameter	2.50	4.00	0.25	0.100	0.50
4	3 inch diameter	3.00	4.50	0.25	0.100	0.50
5	2 inch diameter	2.00	3.00	0.20	0.050	0.25
6	4 inch diameter	4.00	6.00	0.25	0.125	0.75

Mais para explorar — Configurações, montagens e tabelas de projeto

Quando cada componente de uma montagem tem múltiplas configurações, é lógico que a montagem também deve ter várias configurações. Existem duas maneiras de se conseguir isso:

- ❑ Altere manualmente a configuração sendo usada por cada componente da montagem.
- ❑ Crie uma tabela de projeto de *montagem* que especifique que configuração de cada componente deve ser usada em cada versão da montagem.

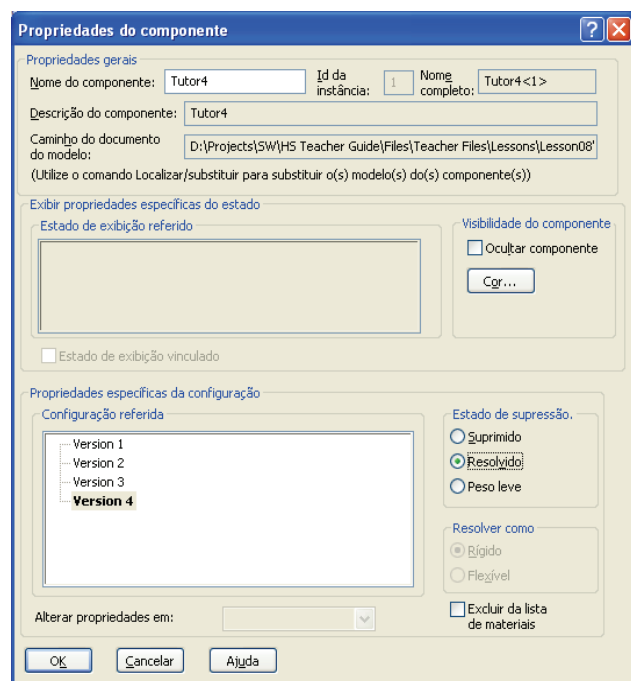


Nota: Se seguiram as instruções do tutorial, os alunos salvaram Tutor1 como Tutor3 quando criaram a tabela de projeto. Da mesma forma, na Tarefa 1 dos exercícios, Tutor2 teria sido salva como Tutor4. Para explorar tabelas de projeto de montagens, você vai precisar de uma montagem que seja composta de Tutor3 e Tutor4. Essa montagem está localizada na pasta Lessons\Lesson08 em SolidWorks Teacher Tools.

Alterar a configuração de um componente de uma montagem

Para alterar manualmente a configuração exibida de um componente de uma montagem:

- 1 Abra a montagem Tutor Assembly localizada na pasta Lesson08.
- 2 Na árvore de projetos do FeatureManager ou na área de gráficos, clique com o botão direito no componente e selecione **Propriedades** .
- 3 No diálogo **Propriedades do componente**, selecione a configuração desejada na lista da área **Configuração referenciada**. Clique em **OK**.
- 4 Repita esse procedimento para cada componente da montagem.



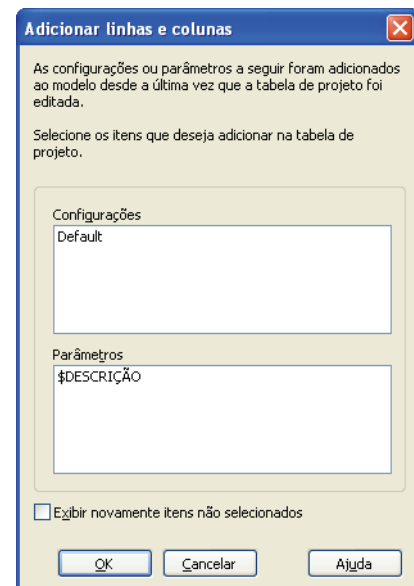
Tabelas de projetos de montagem

Embora dê certo alterar manualmente a configuração de cada componente na montagem, isso não é nem prático nem muito flexível. Alternar entre as versões de uma montagem seria cansativo. A melhor abordagem seria a criação de uma tabela de projeto da montagem.

O procedimento de criação de uma tabela de projeto de uma montagem é muito similar ao procedimento de criação de uma tabela de projeto de uma peça individual. A diferença mais significativa é a opção de diferentes palavras-chave para os cabeçalhos das colunas. A palavra-chave que vamos explorar aqui é `$CONFIGURATION@componente<instância>`.

Procedimento

- 1 Clique em **Inserir, Tabelas, Tabela de projeto**.
O PropertyManager de **Tabela de projeto** aparece.
- 2 Como **Origem**, clique em **Em branco** e depois em **OK** .
- 3 A caixa de diálogo **Adicionar linhas e colunas** é exibida.
Se a montagem já continha configurações criadas manualmente, elas estarão listadas aqui. Você pode selecioná-las e elas serão adicionadas automaticamente à tabela de projeto.
- 4 Clique em **Cancelar**.



- 5 Na célula B2, digite a palavra-chave `$Configuration@` seguida do nome do componente e do número de sua instância. Neste exemplo, o componente é `Tutor3` e a instância é `<1>`.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Tabela de projeto para:	Tutor Assembly					
2		<code>\$Configuration@Tutor3<1></code>					
3	Primeira instância						
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

- 6 Na célula C2, digite a palavra-chave `$Configuration@` `Tutor4<1>`.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Tabela de projeto para:	Tutor Assembly					
2		<code>\$Configuration@Tutor3<1></code>	<code>\$Configuration@Tutor4<1></code>				
3	Primeira instância						
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

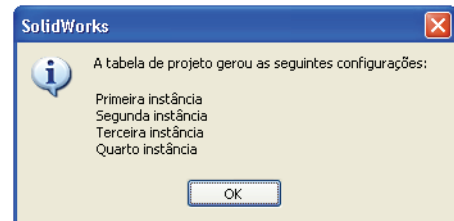
- 7 Adicione os nomes das configurações na coluna A.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Tabela de projeto para: Tutor Assembly						
2		\$Configuration@Tutor3<1>	\$Configuration@Tutor4<1>				
3	Primeira instância						
4	Segunda instância						
5	Terceira instância						
6	Quarto instância						
7							
8							
9							
10							

- 8 Preencha as células das colunas B e C com as configurações apropriadas dos dois componentes.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Tabela de projeto para: Tutor Assembly						
2		\$Configuration@Tutor3<1>	\$Configuration@Tutor4<1>				
3	Primeira instância	blk1	Version 1				
4	Segunda instância	blk2	Version 2				
5	Terceira instância	blk3	Version 3				
6	Quarto instância	blk4	Version 4				
7							
8							
9							
10							

- 9 Termine de preencher a tabela de projeto.
Clique na área de gráficos. O sistema lê a tabela de projeto e gera as configurações.
Clique em **OK** para fechar o diálogo da mensagem.

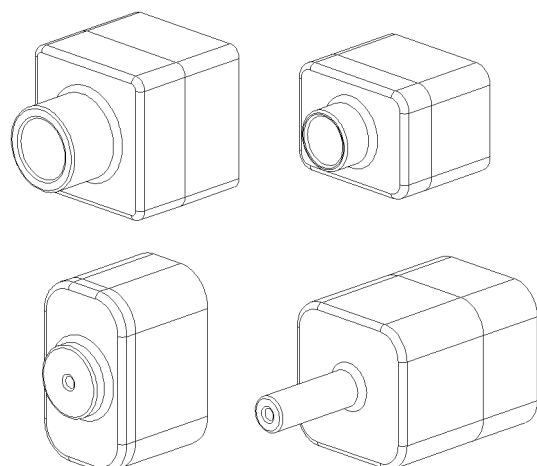


- 10 Passe para o ConfigurationManager. Cada configuração especificada na tabela de projeto deve estar listada.



Nota: Os nomes das configurações estão listados no ConfigurationManager em ordem alfabética, e *não* na ordem em que apareceram na tabela de projeto.

- 11 Teste as configurações.
Clique duas vezes em cada configuração para verificar se estão sendo exibidas corretamente.



Lição 8 Teste — Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 O que é tabela de projeto?

Resposta: Tabela de projeto é uma planilha que lista os diferentes valores atribuídos às diversas dimensões e recursos de uma peça. Uma tabela de projeto é uma maneira fácil de criar muitas configurações.

2 Liste três elementos de uma tabela de projeto.

Resposta: As respostas variam, mas podem incluir nome da configuração, nome e valores da dimensão, nome do recurso, nome do componente (em tabelas de projeto de montagem).

3 As tabelas de projeto são usadas para criar diferentes _____ de uma peça.

Resposta: Configurações

4 Por que você deve renomear os nomes de recursos e de dimensões?

Resposta: Renomear nomes de recursos e de dimensões os torna mais expressivos. Nomes expressivos facilitam a leitura da tabela de projeto e o entendimento das dimensões e recursos por ela controlados.

5 Que aplicativo da Microsoft é necessário para criar tabelas de projeto no SolidWorks?

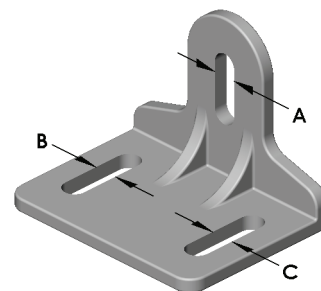
Resposta: Microsoft Excel.

6 Como você exibe todas as dimensões de recursos?

Resposta: Clique com o botão direito na **pasta Anotações**. Clique em **Exibir dimensões do recurso**.

7 Examine a peça mostrada à direita. A intenção do projeto é que a largura das três ranhuras (A, B e C) seja sempre a mesma. Para fazer isso, você deve usar **Vincular valores** ou a relação geométrica **Igual**?

Resposta: Você deve usar **Vincular valores**. A relação geométrica **Igual** não serve porque **Igual** só funciona dentro de um esboço. Os recursos A, B e C não podem estar no mesmo esboço.



8 Como você oculta todas as dimensões de um recurso?

Resposta: Clique com o botão direito no recurso na árvore de projetos do FeatureManager e selecione **Ocultar todas as dimensões**.

9 Como é usado o ConfigurationManager no SolidWorks?

Resposta: O ConfigurationManager é usado para passar de uma configuração para outra.

10 Qual é a vantagem de se criar uma tabela de projeto?

Resposta: Uma tabela de projeto poupa tempo, espaço em disco e aproveita automaticamente as dimensões e os recursos de uma peça existente para criar múltiplas versões. Isso é mais prático do que criar muitos arquivos de peça separados.

11 Que tipos de peças são apropriados para o uso de tabelas de projeto?

Resposta: Peças que possuem características similares, como forma, mas com diferentes valores para as dimensões.

Lição 8 Teste

REPRODUZÍVEL

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

- 1 O que é tabela de projeto? _____

- 2 Liste três elementos de uma tabela de projeto. _____

- 3 As tabelas de projeto são usadas para criar diferentes _____ de uma peça.
- 4 Por que você deve renomear nomes de recursos e de dimensões? _____

- 5 Que aplicativo da Microsoft é necessário para criar tabelas de projeto no SolidWorks?

- 6 Como você exibe todos os recursos de uma dimensão? _____

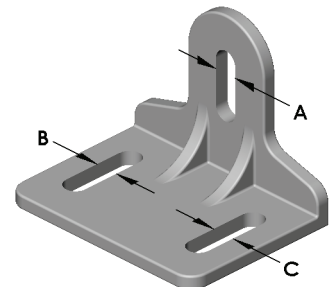
- 7 Examine a peça mostrada à direita. A intenção do projeto é que a largura das três ranhuras (A, B e C) seja sempre a mesma. Para fazer isso, você deve usar **Vincular valores** ou a relação geométrica **Igual**?

- 8 Como você oculta todas as dimensões de um recurso? _____

- 9 Como é usado o ConfigurationManager no SolidWorks? _____

- 10 Qual é a vantagem de se criar uma tabela de projeto?

- 11 Que tipos de peças são apropriados para o uso de tabelas de projeto?

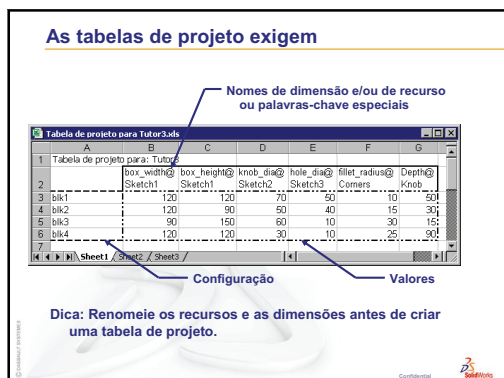
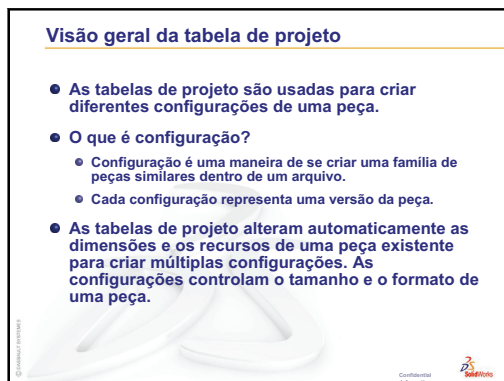
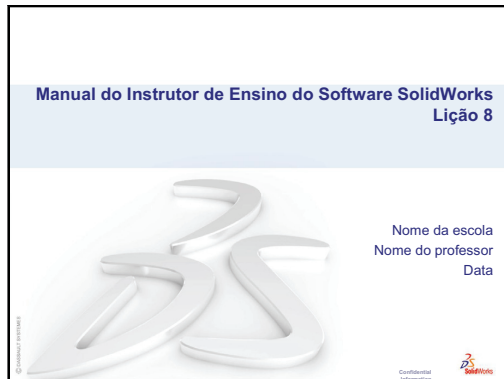


Resumo da lição

- ❑ As tabelas de projeto simplificam a criação de famílias de peças.
- ❑ As tabelas de projeto alteram automaticamente as dimensões e os recursos de uma peça existente para criar múltiplas configurações. As configurações controlam o tamanho e o formato da peça.
- ❑ As tabelas de projeto exigem o aplicativo Microsoft Excel.

Imagens miniatura de slides do PowerPoint

As imagens em miniatura a seguir, organizadas da esquerda para a direita, mostram os slides do PowerPoint fornecidos com esta lição.

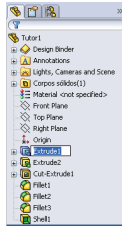


Para renomear um recurso

- Clique, faça uma pausa e clique novamente em *Extrude1* na árvore de projetos do FeatureManager (não clique duas vezes).

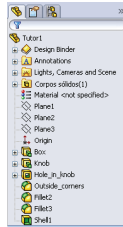
Dica: Em vez de usar a técnica clique-pausa-clique, você pode selecionar o recurso e depois pressionar a tecla de função F2.

- O nome do recurso é realçado em azul, pronto para ser editado.
- Digite o novo nome, *Caixa*, e pressione Enter.



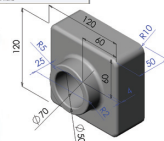
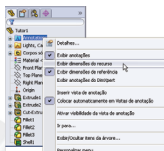
Renomeie os outros recursos usados na tabela de projeto

- Renomeie *Extrude2* como *Saliência*.
- Renomeie *Cut-Extrude1* como *Furo_saliência*.
- Renomeie *Fillet1* como *Cantos_externos*.



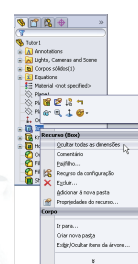
Para exibir as dimensões de recurso

- Clique com o botão direito na pasta *Annotations* (Anotações) e selecione Exibir dimensões do recurso no menu de atalho.



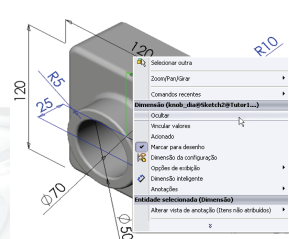
Para ocultar todas as dimensões de um recurso selecionado

- Clique com o botão direito no recurso na árvore de projetos do FeatureManager e selecione Ocultar todas as dimensões no menu de atalho.



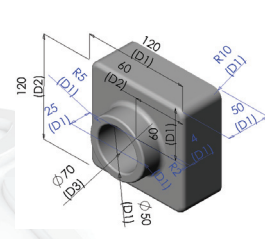
Para ocultar dimensões individuais

- Clique com o botão direito na dimensão e selecione Ocultar no menu de atalho.



Para exibir nomes de dimensão

1. Clique em Ferramentas, Opções.
2. Clique em Geral na guia Opções do sistema.
3. Clique em Exibir nomes de dimensões.
4. Clique em OK.



Para renomear uma dimensão

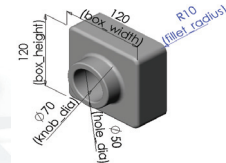
1. Exiba a dimensão.
 - Clique duas vezes no recurso para exibir suas dimensões.
 - Ou clique com o botão direito na pasta Anotações e selecione **Exibir dimensões do recurso**.
2. Clique na dimensão de 70 mm, renomeie-a como **knob_dia** no **PropertyManager** e clique em OK.

Nota: “@Sketch2” é automaticamente adicionado ao nome da dimensão.



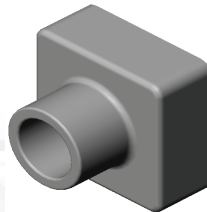
Renomeie estas dimensões

- A altura da caixa como **altura_caixa**.
- A largura da caixa como **largura_caixa**.
- O diâmetro do furo da saliência como **dia_furo**.
- O raio dos cantos externos como **raio_filete**.



Intenção do projeto

- A profundidade da **Saliência** deve ser sempre igual à profundidade da **Caixa** (o recurso base).
- A **Saliência** deve estar sempre centralizada na **Caixa**.
- As dimensões sozinhas nem sempre permitem capturar a intenção do projeto.

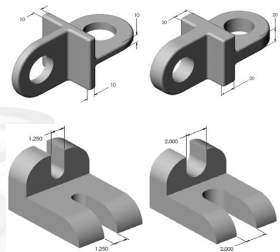


Vincular valores

- O comando **Vincular valores** estabelece um relacionamento entre as dimensões através de nomes de variáveis compartilhados.
- Se o valor de uma dimensão vinculada for modificado, todas as dimensões vinculadas serão modificadas.
- **Vincular valores** é excelente para igualar dimensões de recursos.
- Ele é uma ferramenta importante para a captura da intenção de projeto.

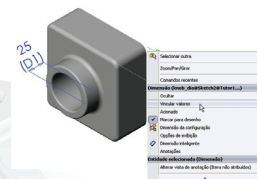
Exemplos de uso de vincular valores

- A espessura do quadrado e das duas guias é sempre igual.
- A largura das ranhuras é sempre igual.



Vincule a profundidade da Caixa à profundidade da Saliência

1. Exiba as dimensões.
2. Clique com o botão direito na dimensão da profundidade da **Caixa** e selecione **Vincular valores** no menu de atalho.



Vincular a Caixa à Saliência

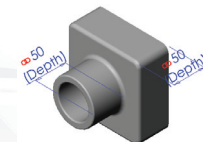
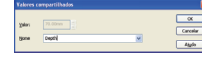
3. Digite **Profundidade** na caixa de texto **Nome** e clique em **OK**.
4. Clique com o botão direito na dimensão da profundidade da **Saliência** e selecione **Vincular valores no menu de atalho**.



Vincular a Caixa à Saliência

5. Selecione **Profundidade** na lista e clique em **OK**.
6. As dimensões possuem o mesmo nome e valor.
7. **Reconstrua** a peça para atualizar a geometria.

Dica: Use a tecla **CTRL** para selecionar diversas dimensões ao mesmo tempo e vinculá-las em uma etapa.

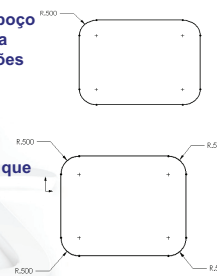


Relações geométricas

- Estabeleça relações físicas entre geometrias como:
 - Concêntrica
 - Co-radial
 - Ponto médio
 - Igual
 - Colinear
 - Coincidente

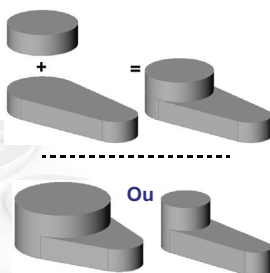
Exemplos de relações geométricas

- A ferramenta **Filete de esboço** cria automaticamente uma dimensão radial e 3 relações iguais.
- Alterar a dimensão altera todos os 4 filetes.
- Essa técnica é melhor do que ter 4 dimensões radiais.



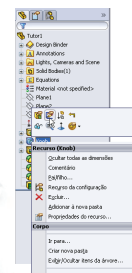
Exemplos de relações geométricas

- Dois recursos.
- Tornar o círculo do ressalto co-radial em relação à aresta da base assegura que o ressalto esteja sempre com o tamanho correto independentemente de como a base seja alterada.



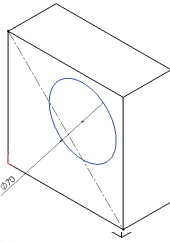
Para centralizar a Saliência na Caixa

1. Clique com o botão direito no recurso **Saliência** e selecione **Editar esboço** no menu de atalho.



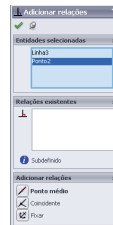
Centralizar a Saliência na Caixa

- Exclua as dimensões lineares.
- Observe que o círculo está azul, o que indica que ele está subdefinido.
- Arraste o círculo para um lado. Sem dimensões para localizá-lo, ele está livre para se movimentar.
- Clique em Linha de centro e esboce uma linha de centro diagonal laranja e azul.



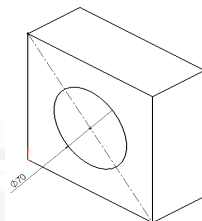
Centralizar a Saliência na Caixa

- Clique em **Adicionar relação**.
- Selecione a linha de centro e o ponto do centro do círculo.
 - Nota: Se a linha de centro ainda estiver em destaque quando **Adicionar relações** for aberto, ela aparece automaticamente na lista **Entidades selecionadas** e você não precisa selecioná-la novamente.
 - Se você selecionar a entidade errada, clique com o botão direito na área de gráficos e selecione **Limpar seleções**.



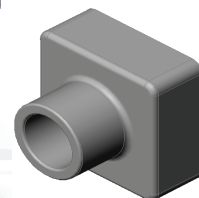
Centralizar a Saliência na Caixa

- Clique em **Ponto médio**, **Aplicar** e **Fechar**.
- O círculo agora permanece centralizado no recurso **Caixa**.



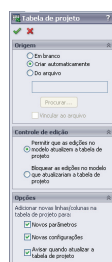
Centralizar a Saliência na Caixa

- Clique em **Reconstruir** para sair do esboço e reconstruir a peça.

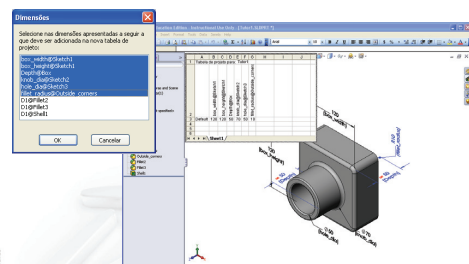


Para inserir uma nova tabela de projeto

- Posicione a peça no canto inferior direito da área de gráficos.
- Clique em **Inserir, Tabela de projeto**.
O PropertyManager aparece.
- Selecione a opção **Criar automaticamente** para criar automaticamente uma nova tabela de projeto.



Inserir uma nova tabela de projeto



Inserir uma nova tabela de projeto

- Uma planilha do Excel é exibida na janela do documento da peça.
- As barras de ferramentas do Excel substituem as barras de ferramentas do SolidWorks.
- Por padrão, o primeiro nome de configuração é **Default**. Você pode (e deve) alterar isso para algo mais expressivo.

© 2010 SolidWorks

Confidencial



Revisão do formato de uma tabela de projeto

Nomes de dimensão e/ou de recurso ou palavras-chave especiais ficam nesta linha.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Tabela de projeto para: Tutor3						
2		box_width@Sketch1	box_height@Sketch1	knob_dia@Sketch2	hole_dia@Sketch3	fillet_radius@Outside_corners	Depth@Knob
3	blk1	120	120	70	50	10	50
4	blk2	120	90	50	40	15	30
5	blk3	90	150	60	10	30	15
6	blk4	120	120	30	10	25	90

Nomes de configuração ficam nesta coluna.

Os valores ficam aqui.

© 2010 SolidWorks

Confidencial



Inserir uma nova tabela de projeto

1. Clique duas vezes na dimensão *largura_caixa*.

O nome completo da dimensão é inserido na célula B2. O valor da dimensão é inserido na célula B3. A célula seguinte, C2, é selecionada automaticamente.

	A	B
1	Tabela de projeto para: Tutor3	
2	Default	box_width@Sketch1
3		120
4		
5		

2. Clique duas vezes na dimensão *altura_caixa*.

	A	B	C
1	Tabela de projeto para: Tutor3		
2	Default	box_width@Sketch1	box_height@Sketch1
3		120	90
4			
5			

© 2010 SolidWorks

Confidencial



Inserir uma nova tabela de projeto

3. Repita esse processo para *dia_saliencia*, *dia_furo*, *raio_filete* e *profundidade*.
- Nota: Como as dimensões das profundidades de Saliência e de Caixa estão vinculadas, você só precisa de uma delas na tabela de projeto.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Tabela de projeto para: Tutor3						
2		box_width@Sketch1	box_height@Sketch1	knob_dia@Sketch2	hole_dia@Sketch3	fillet_radius@Outside_corners	Depth@Knob
3	Default	120	120	70	50	10	50
4							
5							
6							

Dica do Excel: Os nomes de dimensão tendem a ser muito longos. Use o comando Formatar, Células do Excel e clique em Quebrar texto automaticamente na guia Alinhamento.

© 2010 SolidWorks

Confidencial



Inserir uma nova tabela de projeto

1. Digite os novos nomes de configuração na coluna A:
 - Substitua Default por blk1.
 - Preencha as células A4 até A6 com blk2, blk3 e blk4.
2. Preencha os valores de dimensão como mostrado abaixo.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Tabela de projeto para: Tutor3						
2		box_width@Sketch1	box_height@Sketch1	knob_dia@Sketch2	hole_dia@Sketch3	fillet_radius@Outside_corners	Depth@Knob
3	blk1	120	120	70	50	10	50
4	blk2	120	90	50	40	15	30
5	blk3	90	150	60	10	30	15
6	blk4	120	120	30	10	25	90

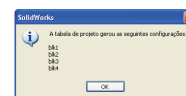
© 2010 SolidWorks

Confidencial



Para fechar a planilha do Excel

1. Clique em qualquer local fora da planilha na área de gráficos.
2. O sistema cria as configurações.
3. Clique em OK. A tabela de projeto fica embutida e armazenada no documento de peça. O ícone da tabela de projeto aparece no FeatureManager.
4. Salve o documento de peça.



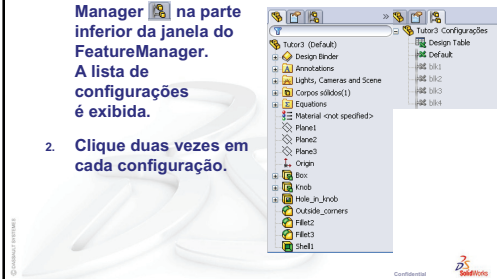
© 2010 SolidWorks

Confidencial



Para visualizar configurações de peça

1. Clique na guia do Configuration Manager  na parte inferior da janela do FeatureManager. A lista de configurações é exibida.
2. Clique duas vezes em cada configuração.



Visualizar configurações de peça

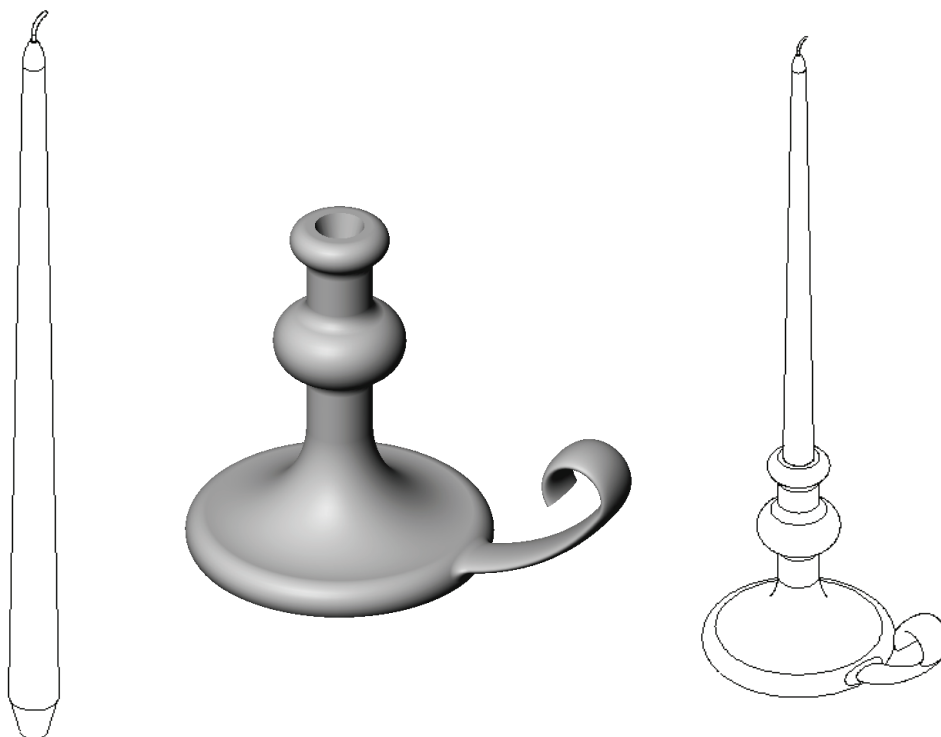
3. A peça é reconstruída automaticamente usando os valores de dimensão da tabela de projeto.



Lição 9: Recursos de revolução e varredura

Objetivos desta lição

Criar e modificar as peças e a montagem apresentadas a seguir.



Recursos para esta lição

Este plano de aula corresponde ao tópico *Construção de modelos: Revoluções e Varreduras* nos Tutoriais SolidWorks.



O exame de certificação de associado SolidWorks (CSWA, Certified SolidWorks Associate Exam) prova ao empregador que os alunos possuem as competências de projeto básicas www.solidworks.com/cswa.

Revisão da Lição 8: Tabelas de Projeto

Perguntas para discussão

- 1 O que é configuração?

Resposta: Configuração é uma maneira de se criar uma família de peças similares dentro de um arquivo.

- 2 O que é tabela de projeto?

Resposta: Tabela de projeto é uma planilha que lista os diferentes valores atribuídos às diversas dimensões e recursos de uma peça. Uma tabela de projeto é uma maneira fácil de criar muitas configurações.

- 3 Quais são os três elementos principais de uma tabela de projeto?

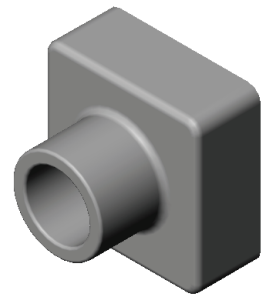
Resposta: Nomes de configurações, nomes de dimensões e/ou recursos e seus respectivos valores.

- 4 Que recursos de Tutor3 foram usados para criar a tabela de projeto?

Resposta: Os recursos usados para criar a tabela de projeto foram: Box, Knob, Hole_in_Knob e Outside_corners.

- 5 Que recursos adicionais de Tutor3 poderiam ser adicionados à tabela de projeto?

Resposta: Os recursos adicionais que poderiam ser adicionados à tabela de projeto são: Fillet2, Fillet3 e Shell11.



Resumo da Lição 9

- ❑ Discussão em aula — Descrever um recurso de varredura
- ❑ Exercícios de aprendizado ativo — Criar um castiçal
- ❑ Exercícios e projetos — Criar uma vela que caiba no castiçal
 - Recurso de revolução
 - Criar uma montagem
 - Criar uma tabela de projeto
- ❑ Exercícios e projetos — Modificar o espelho da tomada
 - Esboçar a seção de varredura
 - Criar o caminho de varredura
- ❑ Mais para explorar — Projetar e modelar uma caneca
- ❑ Mais para explorar — Usar o recurso de revolução para projetar um pião
- ❑ Resumo da lição

Competências da Lição 9

Os alunos desenvolvem as seguintes competências nesta lição:

- ❑ **Engenharia:** Explorar as diferentes técnicas de modelagem utilizadas em peças moldadas ou usinadas em um processo de tornearia. Modificar o projeto para aceitar uma vela com diferentes tamanhos.
- ❑ **Tecnologia:** Explorar as diferenças no projeto de xícaras e canecas de viagem de plástico.
- ❑ **Matemática:** Criar eixos e um perfil de revolução para desenvolver um sólido, uma elipse 2D e arcos.
- ❑ **Ciência:** Calcular o volume e a conversão de unidades para um recipiente.

Discussão em aula — Descrever um recurso de varredura

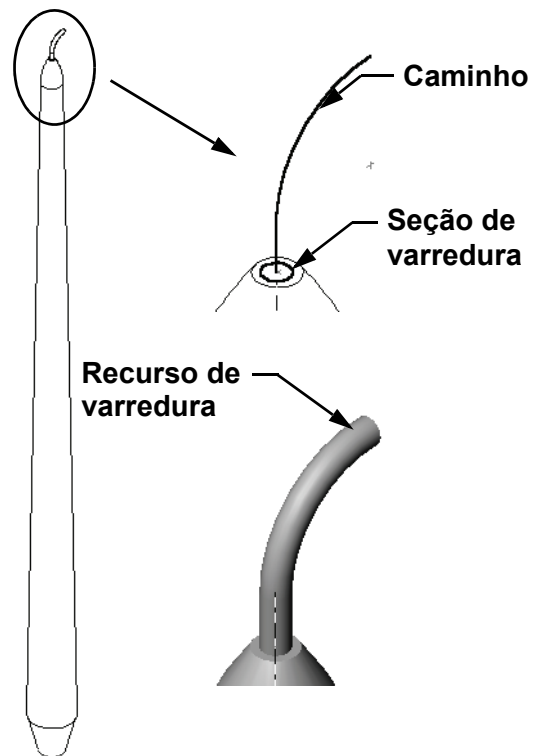
- ❑ Mostre uma vela aos alunos.
- ❑ Peça aos alunos para descrever o recurso de varredura do pavio da vela.

Resposta

O recurso de varredura é criado com um caminho 2D esboçado e um corte transversal circular.

O caminho é esboçado no plano *Right*.

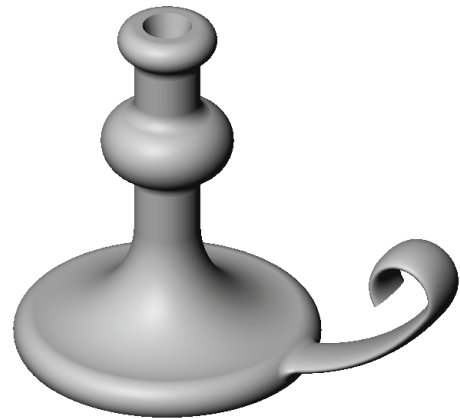
A seção de varredura é esboçada na face circular superior. A face superior é paralela ao plano *Top*.



Exercícios de aprendizado ativo — Criar um castiçal

Crie o castiçal. Siga as instruções apresentadas em *Construção de modelos: Revoluções e Varreduras* nos Tutoriais SolidWorks.

O nome da peça é `Cstick.sldprt`. No entanto, em toda a lição, ela será referenciada como “castiçal”, porque faz mais sentido.



Lição 9 — Avaliação de 5 minutos – Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

- 1 Que recursos você usou para criar o castiçal?

Resposta: Recursos de resalto revolucionado, resalto varrido e corte extrudado.

- 2 Que parte especial da geometria do esboço é útil, porém *não obrigatória* em um recurso de revolução?

Resposta: Uma linha de centro.

- 3 Ao contrário de um recurso extrudado, o recurso de varredura requer no mínimo dois esboços. Quais são esses dois esboços?

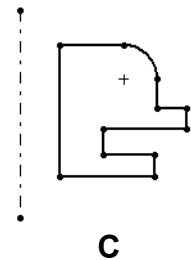
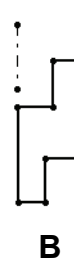
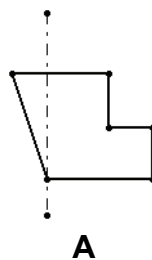
Resposta: A seção de varredura e o caminho de varredura.

- 4 Quais são as informações fornecidas pelo ponteiro durante o esboço de um arco?

Resposta: O ponteiro exibe: o ângulo do arco em graus, o raio do arco e as inferências ao modelo ou à geometria do esboço.

- 5 Examine as três ilustrações à direita. Qual não é um esboço válido de um recurso de revolução?

Por quê?



Resposta: O esboço **A** não é um esboço válido de um recurso de revolução porque o perfil atravessa a linha de centro.

Lição 9 — Avaliação de 5 minutos

REPRODUZÍVEL

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 Que recursos você usou para criar o castiçal?

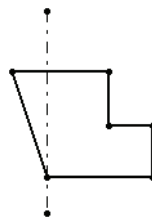
2 Que parte especial da geometria do esboço é útil, porém *não obrigatória* em um recurso de revolução?

3 Ao contrário de um recurso extrudado, o recurso de varredura requer no mínimo dois esboços. Quais são esses dois esboços?

4 Quais são as informações fornecidas pelo ponteiro durante o esboço de um arco?

5 Examine as três ilustrações à direita. Qual não é um esboço válido de um recurso de revolução?

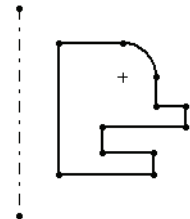
Por quê?



A



B



C

Exercícios e projetos — Criar uma vela que caiba no castiçal

Tarefa 1 — Recurso de revolução

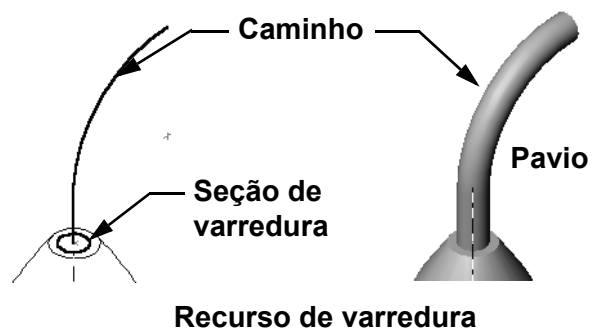
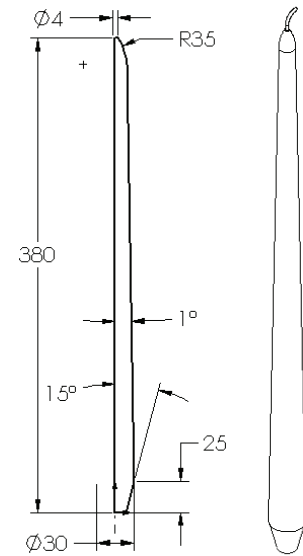
Projete uma vela que caiba no castiçal.

- ☐ Use um recurso de revolução como recurso base.
- ☐ Afunile a parte inferior da vela para que ela caiba no castiçal.
- ☐ Use um recurso de varredura para o pavio.

Resposta:

Existem várias respostas para essa questão. Uma possível solução é mostrada à direita. Apresentamos abaixo as principais questões do projeto:

- ☐ Revise as dimensões do corte extrudado do castiçal.
 - O diâmetro do corte extrudado é 30 mm.
 - A profundidade do corte extrudado é 25 mm.
 - O ângulo de inclinação é 15°.
- ☐ As dimensões da conicidade na extremidade da vela devem ser iguais às do corte extrudado na parte superior do castiçal. Caso contrário, a vela não caberá corretamente no castiçal.
- ☐ O recurso de varredura do pavio é criado por meio de um caminho 2D esboçado e de uma seção de varredura circular.
 - O caminho é esboçado no plano Right.
 - A seção transversal é esboçada na face circular superior. A face superior é paralela ao plano Top.



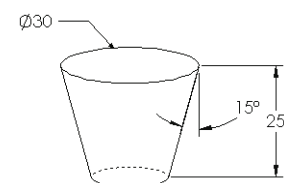
Pergunta:

Que outros recursos você poderia usar para criar a vela? Use um esboço para ilustrar sua resposta, se necessário.

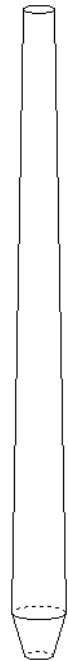
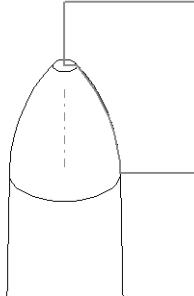
Resposta:

As respostas podem variar. Uma solução é mostrada nas ilustrações abaixo.

Esboce um círculo com diâmetro de **30 mm** no plano superior e extrude até uma profundidade de **25 mm**, com ângulo de inclinação de **15°**. Isso forma o afunilamento da base.



- ❑ Abra um esboço na face superior do afunilamento. Use **Converter entidades** para copiar a aresta e extrude um ressalto até a altura desejada da vela com ângulo de inclinação de **1°**.
- ❑ Crie um recurso de *corte* de revolução para arredondar a parte superior da vela.



Tarefa 2 — Criar uma montagem

Crie a montagem do castiçal.

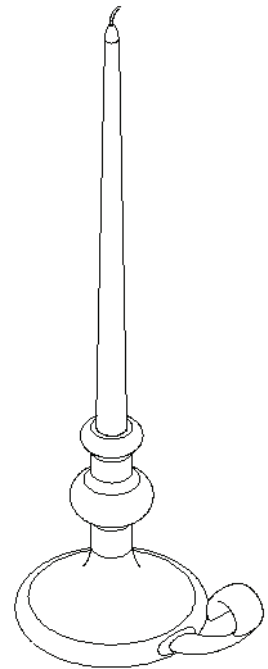
Resposta:

A aparência da montagem concluída dependerá do projeto da vela criado pelo aluno.

- ❑ Um exemplo de montagem do castiçal pode ser encontrado na pasta Lessons\Lesson09 em SolidWorks Teacher Tools.
- ❑ São necessários dois posicionamentos para definir totalmente a montagem:
 - Posicionamento **concêntrico** entre as duas faces cônicas.

Nota: Uma face cônica se encontra no furo afunilado do castiçal e a outra, na conicidade existente na parte inferior da vela.

- Posicionamento **coincidente** entre os planos Front da vela e do castiçal. Isso impede a rotação da vela.



Tarefa 3 — Criar uma tabela de projeto

Você trabalha para um fabricante de velas. Use uma tabela de projeto para criar velas de 380 mm, 350 mm, 300 mm e 250 mm.

Resposta:

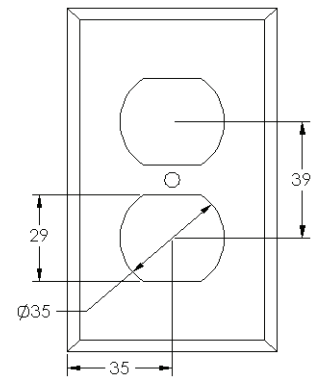
- ❑ Uma tabela de projeto requer nomes de configurações, nomes de dimensões e/ou recursos e seus respectivos valores.
- ❑ Os nomes de configuração são:
 - 380 mm candle
 - 350 mm candle
 - 300 mm candle
 - 250 mm candle
- ❑ O nome da dimensão é Length.
- ❑ Os quatro valores da dimensão são 380, 350, 300 e 250 mm.
- ❑ Altere o nome de configuração predefinido de First Instance para 380 mm candle.

	A	B
1	Tabela de projeto para: candle	
2		Length@Sketch1
3	380 mm candle	380
4	350 mm candle	350
5	300 mm candle	300
6	250 mm candle	250

Exercícios e projetos — Modificar o espelho da tomada

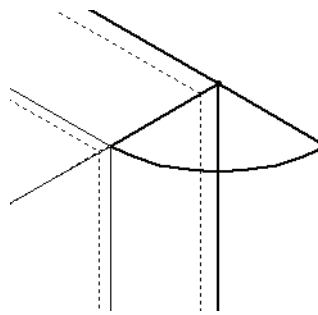
Modifique o `outletplate` (espelho da tomada) que você criou na Lição 2.

- ❑ Edite o esboço dos cortes circulares que formam as aberturas para a tomada. Crie novos cortes usando as ferramentas de esboço. Aplique o que você aprendeu sobre **Vincular valores** e relações geométricas para dimensionar e restringir corretamente o esboço.



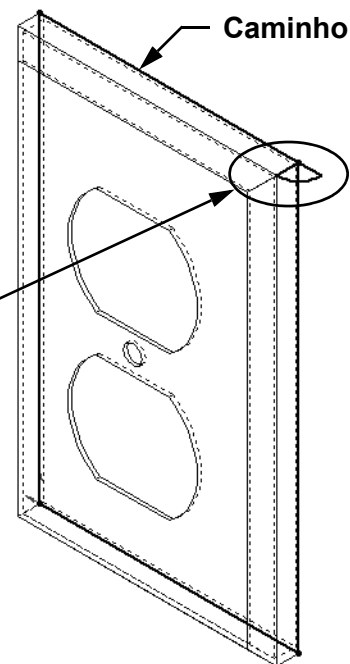
- ❑ Adicione um recurso de ressalto de varredura à aresta posterior.

- A seção de varredura inclui um arco de 90°.
- O raio do arco é igual ao comprimento da aresta do modelo, como mostrado na ilustração.

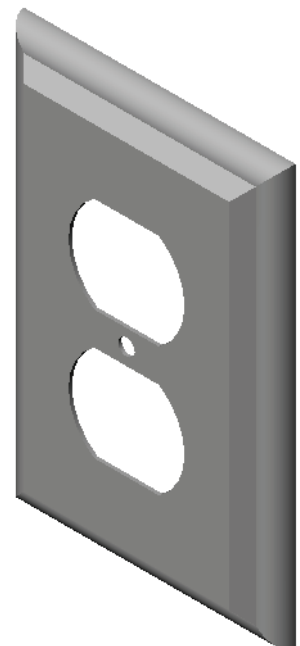


Seção de varredura

- Use relações geométricas para definir totalmente o esboço da seção de varredura.
- O caminho de varredura é formado pelas quatro arestas posteriores da peça.
- Use **Converter entidades** para criar o caminho de varredura.



- ❑ O resultado desejado é mostrado na ilustração à direita.



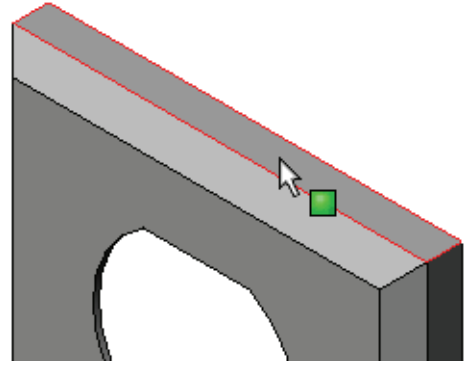
Resposta:

- ❑ O `modified outletplate` (espelho da tomada modificado) pode ser encontrado na pasta `Lesson09`.
- ❑ Se os alunos precisarem de ajuda para criar o recurso de varredura, eis o procedimento:

Esboçar a seção de varredura

- 1 Selecione a face superior do outletplate e clique em **Inserir, Esboço** ou em **Esboço**

 na barra de ferramentas Esboço. Esse será o plano de esboço da seção de varredura.

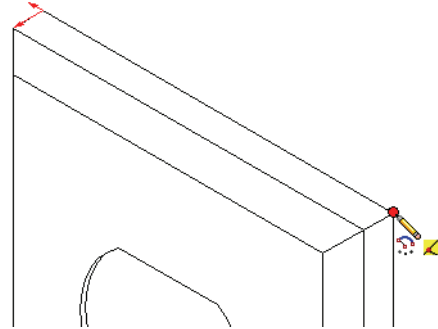


- 2 Clique em **Arco de ponto central** 

na barra de ferramentas Esboço.

- 3 Posicione o ponteiro no final da aresta do modelo.

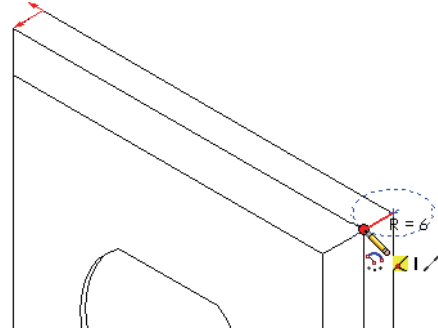
Procure a relação coincidente no ponteiro  indicando que você está fazendo um snap coincidente até o final da aresta do modelo. Isso estabelece o centro do arco.



- 4 Defina o raio.

Clique no botão esquerdo do mouse. Mova o ponteiro até a outra extremidade da aresta. Procure novamente a relação coincidente no ponteiro .

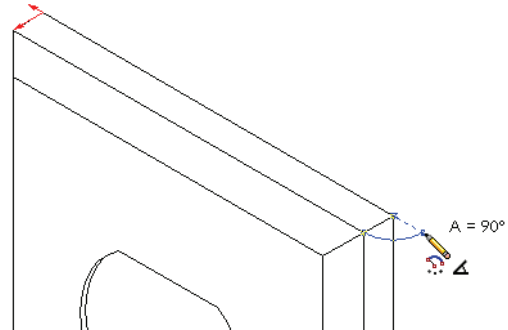
- 5 Clique no botão esquerdo do mouse. Isso estabelece o raio do arco.



- 6 Defina a circunferência.

Enquanto move o ponteiro para definir a circunferência, observe a linha de inferência que indica se o ponto final do arco está alinhado com a aresta posterior do modelo.

Quando visualizar a linha de inferência indicativa de um arco de 90°, clique no botão esquerdo do mouse.



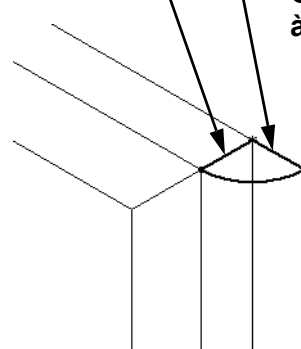
- 7 Conclua o perfil.

São necessárias duas linhas para fechar o perfil. Uma linha pode ser criada usando **Converter entidades** na aresta do modelo. A segunda linha deve ser colinear em relação à aresta posterior do modelo.

- 8 Saia do esboço.

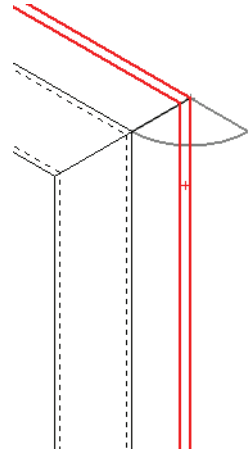
Converter entidades

Colinear em relação à aresta posterior

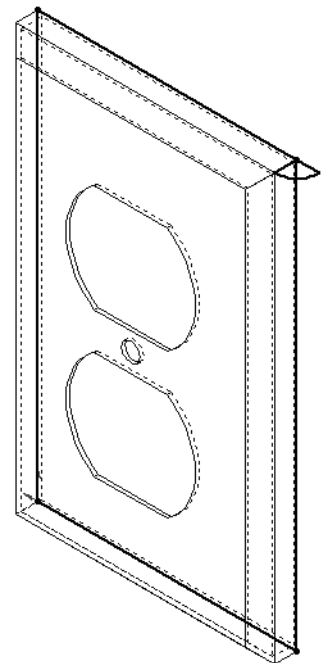


Criar o caminho de varredura

- 1 Selecione a face posterior do modelo e insira um novo esboço.



- 2 Converta as arestas.
Use **Converter entidades** para copiar as arestas da face posterior no esboço ativo.
- 3 Saia do esboço.
- 4 Faça a varredura do recurso.



Mais para explorar — Projetar e modelar uma caneca

Projete e modele uma caneca. Essa é uma tarefa livre. Você tem a oportunidade de expressar sua criatividade e engenhosidade. O projeto de uma caneca pode variar de simples a complexo. Dois exemplos são mostrados à direita.

Existem dois requisitos específicos:

- ❑ Use um recurso de revolução para o corpo da caneca.
- ❑ Use um recurso de varredura para a asa da caneca.

Nota: Esta tarefa pode apresentar alguns desafios interessantes para seus alunos. Alguns desses desafios surgem devido à falta de conhecimento a respeito de técnicas de modelagem mais avançadas.



Projeto simples

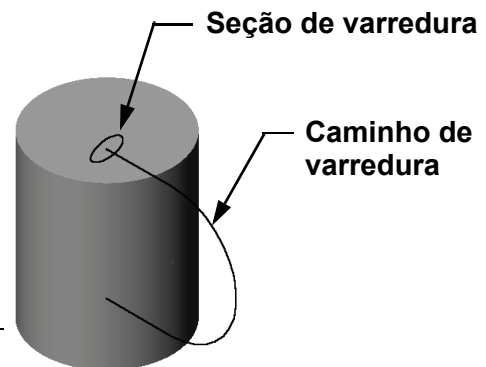


**Projeto mais complexo –
uma caneca de viagem
à prova de derramamento**

Apresentamos a seguir alguns exemplos representativos de situações que podem surgir. Eles são ilustrados através do projeto simples de uma caneca:

- ❑ Como fazer a asa da caneca:

A asa é um recurso de varredura. Supondo que normalmente observamos uma caneca pela frente, o caminho de varredura seria esboçado no plano de referência *frontal*. A seção de varredura seria esboçada no plano de referência *direito*. Ela deve ter uma relação geométrica com o final do caminho.



Nota: A seção de varredura *não* precisa ser uma elipse.

- ❑ A asa penetra na parte interna da caneca.
Isso é causado pela realização da varredura da asa *após* a caneca ter ficado oca.

Solução: Realize a varredura da asa *antes* de fazer a caneca ficar oca.



- ❑ Finalização com uma asa oca.

Isso é causado pela utilização de um recurso de casca para deixar a caneca oca. Quando usa o recurso de casca, você identifica a face a ser removida, deixando a peça oca. Dependendo da espessura da parede, isso pode resultar em uma asa oca também. Se a espessura da parede for grande demais para o tamanho da seção transversal da asa, o recurso de casca também pode falhar.

Solução: Use um recurso de corte para tornar a caneca oca.

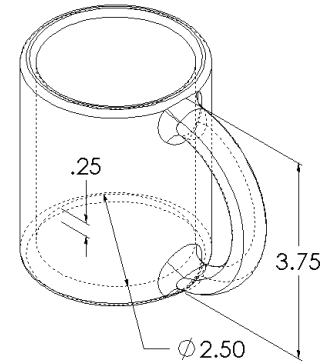


Tarefa 4 — Determinar o volume da caneca

Que quantidade de café pode ser colocada na caneca à direita?

Considerar:

- ❑ Diâmetro interno = 2,50 pol.
- ❑ Altura total da caneca = 3,75 pol.
- ❑ Espessura do fundo = 0,25 pol.
- ❑ As canecas de café não são cheias até a borda.
Deixe 0,5 pol. de espaço na parte superior.



Resposta:

- ❑ Volume do cilindro = $\pi * \text{raio}^2 * \text{altura}$
- ❑ “Altura” do café = 3,75 pol. – 0,25 pol. – 0,5 pol. = 3,0 pol.
- ❑ Raio = diâmetro $\div$ 2
- ❑ Volume = $3,14 * 1,25^2 * 3,0 = 14,72 \text{ pol.}^3$

Conversão:

Uma xícara de café nos EUA é vendida em onças fluidas, e não em polegadas cúbicas. Quantas onças cabem na caneca?

Considerar:

- 1 galão = 231 pol.³
- 128 onças = 1 galão

Resposta:

- ❑ 1 onça = $231 \text{ pol.}^3 / \text{galão} \div 128 \text{ onças/galão} = 1,80 \text{ pol.}^3 / \text{onça}$.
- ❑ Volume = $14,72 \text{ pol.}^3 \div 1,80 \text{ pol.}^3 / \text{onça} = 8,18 \text{ onças}$.

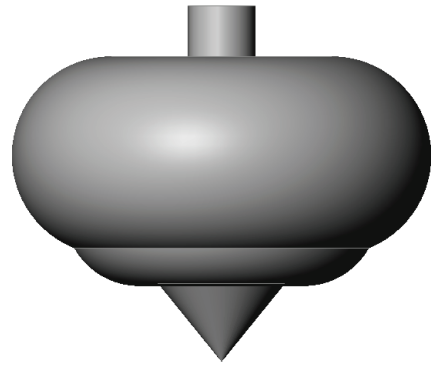
A caneca pode conter convenientemente 8 onças de café.

Mais para explorar — Usar o recurso de revolução para projetar um pião

Use o recurso de revolução para criar um pião projetado por você mesmo.

Resposta:

Existem várias respostas para essa questão. Um exemplo pode ser encontrado na pasta de arquivos Lesson9.



Lição 9 Teste — Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

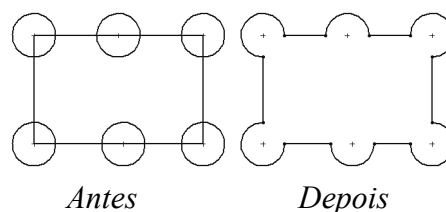
- 1 Como você cria um recurso de revolução?

Resposta: O recurso de revolução é criado girando um perfil 2D em torno de um eixo de revolução. Esboce um perfil em um plano 2D. Opcionalmente, esboce uma linha de centro para ser usada como eixo. O perfil não deve cruzar o eixo de revolução. Clique na ferramenta **Ressalto/base revolucionado**. Digite um ângulo de rotação.

- 2 Que dois esboços são necessários para criar um recurso de varredura?

Resposta: O recurso de varredura requer um esboço de Caminho da varredura e um esboço de Seção de varredura.

- 3 Examine as ilustrações *Antes* e *Depois* à direita. Que ferramenta de esboço você deve usar para excluir partes indesejadas de linhas e círculos?

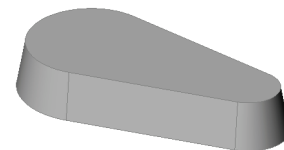


Resposta: A ferramenta **Aparar**.

- 4 Onde você pode encontrar ferramentas de esboço adicionais que não estão localizadas na barra de ferramentas Ferramentas de esboço?

Resposta: Clique em **Ferramentas**, **Entidades de esboço** no menu principal.

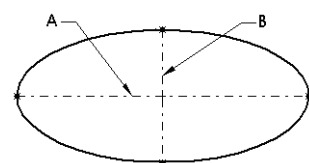
- 5 Múltipla escolha. Examine a ilustração à direita. Como você criaria esse objeto?



- Usando um recurso de **Revolução**
- Usando um recurso de **Varredura**
- Usando um recurso de **Extrusão** com a opção **Aplicar inclinação durante extrusão**

Resposta: c.

- 6 Examine a ilustração da elipse à direita. Os dois eixos foram rotulados como **A** e **B**. Identifique os dois eixos.



Resposta: **A** é o eixo principal e **B**, o eixo secundário.

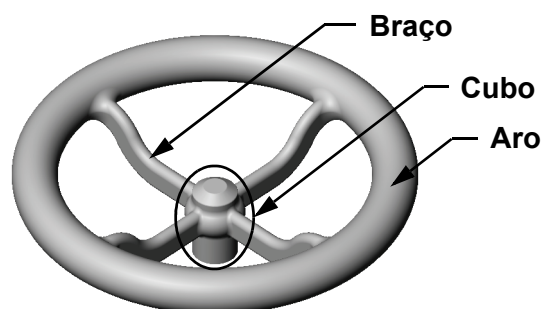
- 7 Verdadeiro ou falso. Um recurso base é sempre um recurso de extrusão.

Resposta: Falso

- 8 Verdadeiro ou falso. Um esboço deve estar totalmente definido para criar um recurso de revolução.

Resposta: Falso

- 9 Examine a ilustração à direita. No espaço fornecido, indique qual seria o *melhor* recurso do SolidWorks para ser usado em cada peça do volante.



Resposta:

O cubo: Recurso de revolução

O braço: Recurso de varredura

O aro: Recurso de revolução

Lição 9 Teste _____ REPRODUZÍVEL

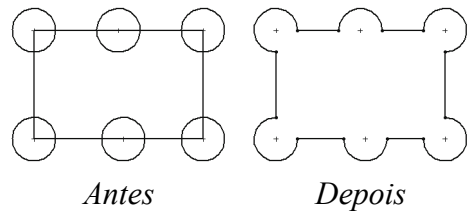
Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

- 1 Como você cria um recurso de revolução?

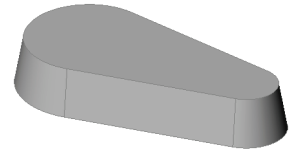
- 2 Que dois esboços são necessários para criar um recurso de varredura?

- 3 Examine as ilustrações *Antes* e *Depois* à direita. Que ferramenta de esboço você deve usar para excluir partes indesejadas de linhas e círculos?



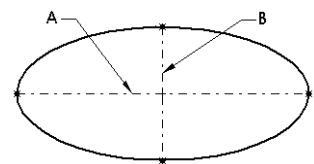
- 4 Onde você pode encontrar ferramentas de esboço adicionais que não estão localizadas na barra de ferramentas Ferramentas de esboço?

- 5 Múltipla escolha. Faça um círculo em volta da melhor resposta. Examine a ilustração à direita. Como você criaria esse objeto?



- a. Usando um recurso de **Revolução**
- b. Usando um recurso de **Varredura**
- c. Usando um recurso de **Extrusão** com a opção **Aplicar inclinação durante extrusão**

- 6 Examine a ilustração da elipse à direita. Os dois eixos foram rotulados como **A** e **B**. Identifique os dois eixos.

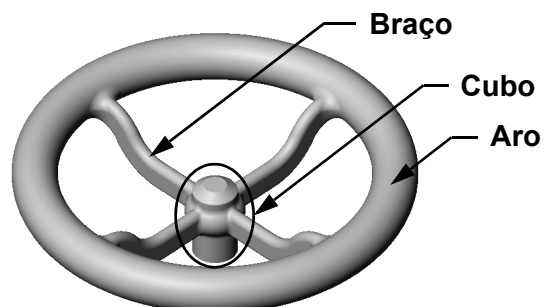


- 7 Verdadeiro ou falso. Um recurso base é sempre um recurso de extrusão.

- 8 Verdadeiro ou falso. Um esboço deve estar totalmente definido para criar um recurso de revolução.

- 9 Examine a ilustração à direita. No espaço fornecido, indique qual seria o *melhor* recurso do SolidWorks para ser usado em cada peça do volante.

- O **cubo**: _____
- O **braço**: _____
- O **aro**: _____



Resumo da lição

- ❑ O recurso de revolução é criado girando o esboço de um perfil 2D em torno de um eixo de revolução.
- ❑ O esboço de perfil pode usar uma linha de esboço (que faz parte do perfil) ou uma linha de centro como eixo de revolução.
- ❑ O esboço de perfil *não pode* cruzar o eixo de revolução.



Bom



Bom

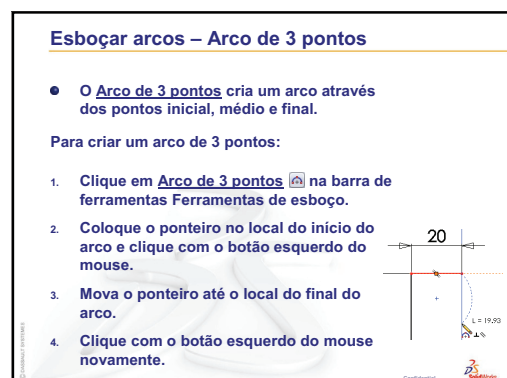
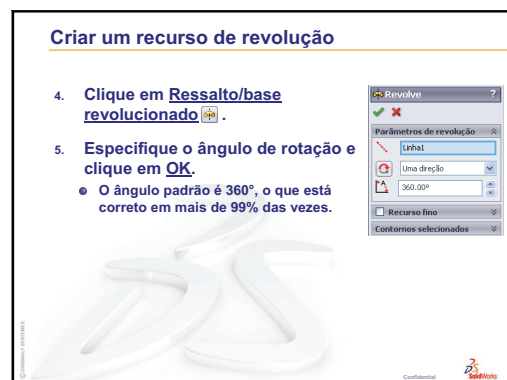
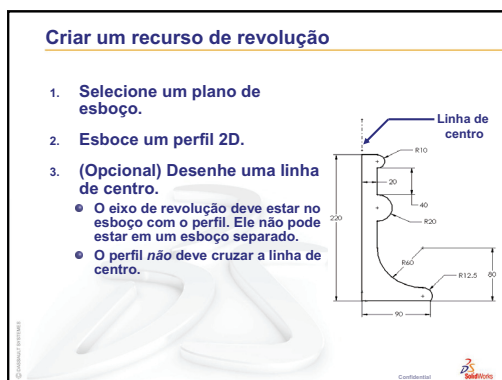
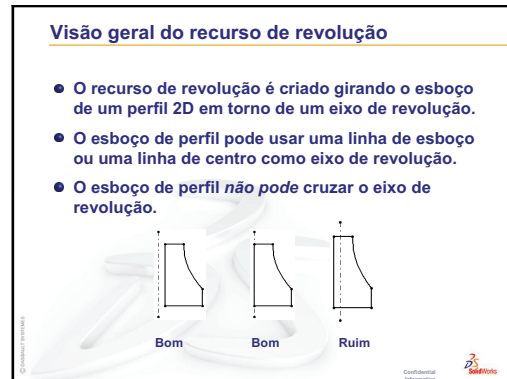
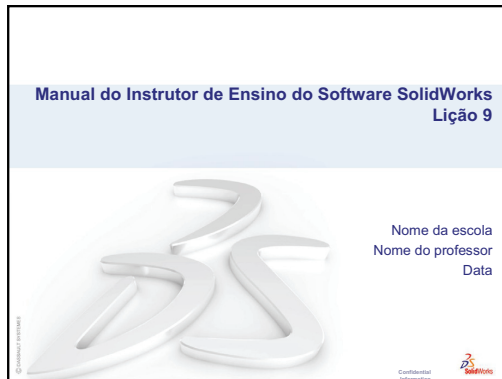


Ruim

- ❑ O recurso de varredura é criado movendo um perfil 2D ao longo de um caminho.
- ❑ O recurso de varredura requer dois esboços:
 - Caminho de varredura
 - Seção de varredura
- ❑ A inclinação afunila a forma. A inclinação é importante em peças moldadas, fundidas ou forjadas.
- ❑ Os filetes são usados para suavizar arestas.

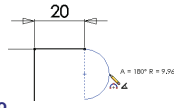
Imagens miniatura de slides do PowerPoint

As imagens em miniatura a seguir, organizadas da esquerda para a direita, mostram os slides do PowerPoint fornecidos com esta lição.



Para criar um arco de 3 pontos:

- Arraste o ponto médio do arco para estabelecer o raio e a direção (convexo vs. côncavo).
- Clique com o botão esquerdo do mouse uma terceira vez.



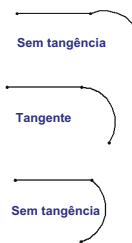
© 2010 Autodesk, Inc.

Confidencial



Esboçar arcos – Arco tangente

- A ferramenta **Arco tangente** cria um arco que faz uma transição suave para uma entidade de esboço existente.
- Poupa o trabalho de esboçar um arco e adicionar manualmente uma relação geométrica para torná-lo tangente.
- O ponto de início do arco deve se conectar a uma entidade de esboço existente.



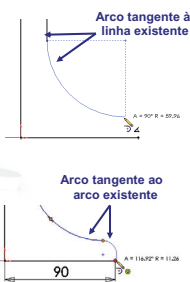
© 2010 Autodesk, Inc.

Confidencial



Para criar um arco tangente:

- Clique em **Arco tangente** na barra de ferramentas Ferramentas de esboço.
- Coloque o ponteiro no local do início do arco e clique com o botão esquerdo do mouse.
- Arraste para criar o arco.
 - Os valores de ângulo e raio são exibidos no ponteiro quando o arco é criado.
- Clique no botão esquerdo do mouse.



© 2010 Autodesk, Inc.

Confidencial



Resposta do ponteiro

- Durante a criação do esboço, o ponteiro fornece informações de resposta e informações sobre alinhamento com as entidades do esboço e a geometria do modelo.

Horizontal	Ponto médio
Vertical	Interseção
Paralelo	Ponto final, vértice ou ponto central
Perpendicular	Ativado
Tangente	

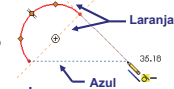
© 2010 Autodesk, Inc.

Confidencial



Inferência

- Linhas pontilhadas aparecem quando você esboça, mostrando o alinhamento com outras geometrias.
 - Essa informação de alinhamento se chama **inferência**.
 - As linhas de inferência apresentam duas cores diferentes: laranja e azul.
 - As linhas de inferência **laranja** capturam e adicionam uma relação geométrica, como uma relação **Tangente**.
 - As linhas azuis mostram o alinhamento e servem como ajuda para esboçar, mas na verdade não capturam ou adicionam relação geométrica.
- (Nota: Linhas de inferência laranja podem aparecer como amarelas na vista de gráficos do SolidWorks. A cor laranja é usada aqui para ajudar na visualização.)



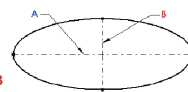
© 2010 Autodesk, Inc.

Confidencial



Ferramenta de esboço elipse

- Usada para criar a seção de varredura da haste do castiçal.
- A elipse possui dois eixos:
 - Eixo maior**, identificado como **A** à direita.
 - Eixo menor**, identificado como **B** à direita.
- Esboçar uma elipse é uma operação em duas etapas, similar ao esboço do arco de 3 pontos.



© 2010 Autodesk, Inc.

Confidencial



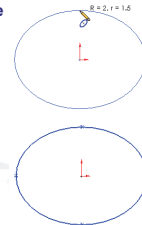
Para esboçar uma elipse:

1. Clique em **Ferramentas, Entidade de esboço, Elipse**.
 - Dica: Você pode usar **Ferramentas, Personalizar** para adicionar a ferramenta **Elipse** à barra de ferramentas Ferramentas de esboço.
2. Posicione o ponteiro no centro da elipse.
3. Clique com o botão esquerdo do mouse e mova o ponteiro horizontalmente para definir o eixo maior.
4. Clique com o botão esquerdo do mouse uma segunda vez.



Esboçar uma elipse:

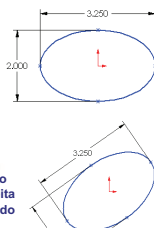
5. Mova o ponteiro verticalmente para definir o eixo menor.
6. Clique com o botão esquerdo do mouse uma terceira vez. Isso conclui o esboço da elipse.



Definir totalmente uma elipse

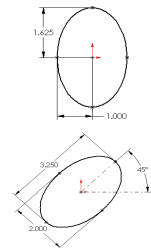
Requer 4 informações:

- **Localização do centro:**
 - Dimensione o centro ou posicione-o com uma relação geométrica, como uma relação coincidente.
- **Comprimento do eixo maior.**
- **Comprimento do eixo menor.**
- **Orientação do eixo maior.**
 - Embora esteja dimensionada e seu centro coincidente com a origem, a elipse à direita está livre para girar até que a orientação do eixo maior esteja definida.



Mais sobre elipses

- O eixo maior não precisa ser horizontal.
- Você pode dimensionar metade do eixo maior e/ou menor.
 - É como dimensionar o raio de um círculo em vez do diâmetro.
- Você não precisa usar uma relação geométrica para orientar o eixo maior.
 - Uma dimensão basta.



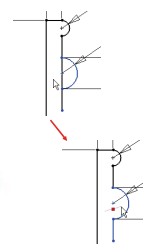
Aparar geometria de esboço

- A ferramenta **Aparar** é usada para excluir um segmento de esboço.
- **Aparagem ativa** é o método mais rápido e intuitivo. Outros métodos são úteis em certas circunstâncias.
- Com a aparagem ativa, os segmentos são excluídos até a interseção com outras entidades de esboço.
- Se não interceptar outra entidade de esboço, o segmento de esboço inteiro é excluído.
- Para usar a aparagem ativa, clique e arraste o ponteiro sobre o segmento a ser removido. É possível selecionar múltiplos segmentos em uma só operação.



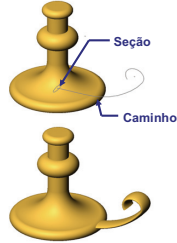
Para aparar uma entidade de esboço:

1. Clique em **Aparar** na barra de ferramentas Ferramentas de esboço.
2. Selecione Aparagem ativa.
3. Posicione o ponteiro adjacente ao segmento a ser aparado, clique e segure o botão esquerdo do mouse.
4. Arraste o cursor até o segmento e solte o botão do mouse.
5. O segmento é excluído.



Visão geral de varredura

- O recurso de varredura é criado movendo um perfil 2D ao longo de um caminho.
- O recurso de varredura é usado para criar a haste do castiçal.
- O recurso de varredura requer dois esboços:
 - Caminho de varredura
 - Seção de varredura



Visão geral de varredura – Regras

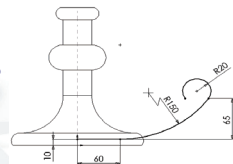
- O caminho de varredura é um conjunto de curvas esboçadas contidas em um esboço, uma curva ou um conjunto de arestas de modelo.
- A seção de varredura deve ser um contorno fechado.
- O ponto inicial do caminho deve ficar no plano da seção de varredura.
- A seção, o caminho ou o sólido resultante não podem se auto-interceptar.

Visão geral de varredura – Dicas

- Faça o caminho da varredura primeiro. Em seguida, crie a seção.
- Crie pequenas seções transversais fora de outras geometrias da peça.
- Em seguida, coloque a seção de varredura em posição adicionando uma relação coincidente ou de penetração até o final do caminho de varredura.

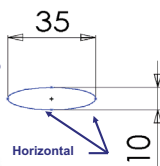
Para criar o caminho de varredura:

1. Abra um esboço no plano Frontal.
2. Esboce o caminho de varredura usando as ferramentas de esboço Linha e Arco tangente.
3. Dimensione conforme indicado.
4. Feche o esboço.



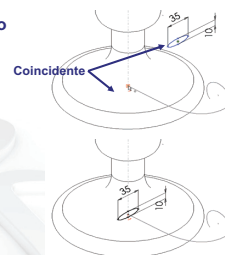
Para criar a seção de varredura:

1. Abra um esboço no plano Direito.
2. Esboce a seção de varredura usando a ferramenta de esboço Elipse.
3. Adicione uma relação Horizontal entre o centro da elipse e uma das extremidades do eixo maior.
4. Dimensione os eixos maior e menor da elipse.



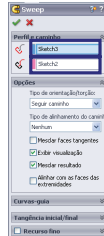
Para criar a seção de varredura:

5. Adicione uma relação Coincidente entre o centro da elipse e a extremidade do caminho.
6. Feche o esboço.

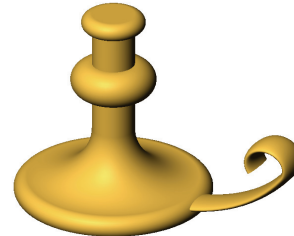


Para fazer a varredura da haste:

1. Clique em **Ressalto/base varrido** na barra de ferramentas Recursos.
2. Selecione o esboço Caminho da varredura.
3. Selecione o esboço Seção de varredura.
4. Clique em **OK**.

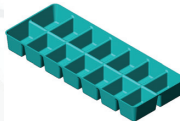


Varredura da haste – Resultados



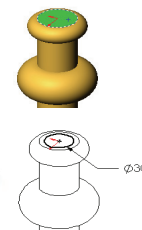
Corte extrudado com ângulo de inclinação

- Crie a abertura para a vela na parte superior do castiçal.
- É o mesmo processo de extrusão de ressalto, exceto que aqui remove-se material em vez de adicionar.
- A inclinação afunila a forma.
- A inclinação é importante em peças moldadas, fundidas ou forjadas.
 - Exemplo: Forma de gelo – sem uma inclinação, seria muito difícil retirar os cubos da forma.
 - Encontre outros exemplos.



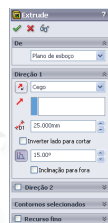
Para criar o corte:

1. Abra um esboço na face superior do castiçal.
2. Esboce um perfil circular **concêntrico** à face circular.
3. Dimensione o círculo.

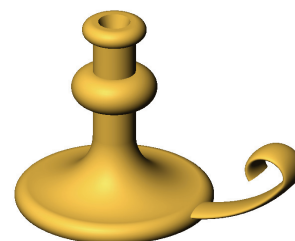


Criar o corte:

4. Clique em **Corte extrudado** na barra de ferramentas Recursos.
5. Condições finais:
 - Tipo = Cego
 - Profundidade = 25 mm
 - Inclinação = ativada
 - Ângulo = 15°
6. Clique em **OK**.



Extrudar o corte – Resultados



Recurso de filete

- Os filetes são usados para suavizar as arestas do castiçal.

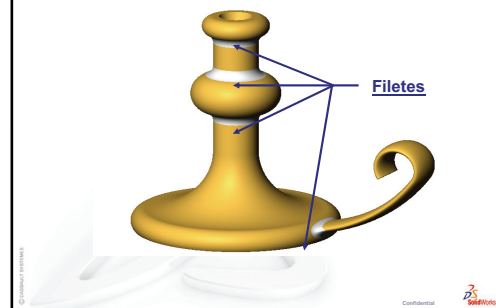
Filtros de seleção

- Ajudam a selecionar a geometria correta.
- Clique em  para ativar a barra de ferramentas Filtro de seleção.
- Use o filtro de seleção **Aresta** .
- O ponteiro altera sua aparência  quando o filtro está ativo.

© 2010 Autodesk, Inc. Todos os direitos reservados.

Confidencial
Autodesk

Filetar arestas – Resultados

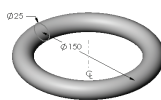


© 2010 Autodesk, Inc. Todos os direitos reservados.

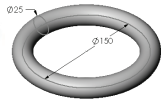
Confidencial
Autodesk

Melhor prática – Manter simples

- Não use um recurso de varredura quando uma revolução ou uma extrusão são suficientes.
- Realizar a varredura de um círculo ao longo de um caminho circular parece oferecer o mesmo resultado que um recurso de revolução.
- Entretanto, o recurso de revolução:
 - É matematicamente menos complexo
 - É mais fácil de esboçar – um esboço em vez de dois



Revolução



Varredura

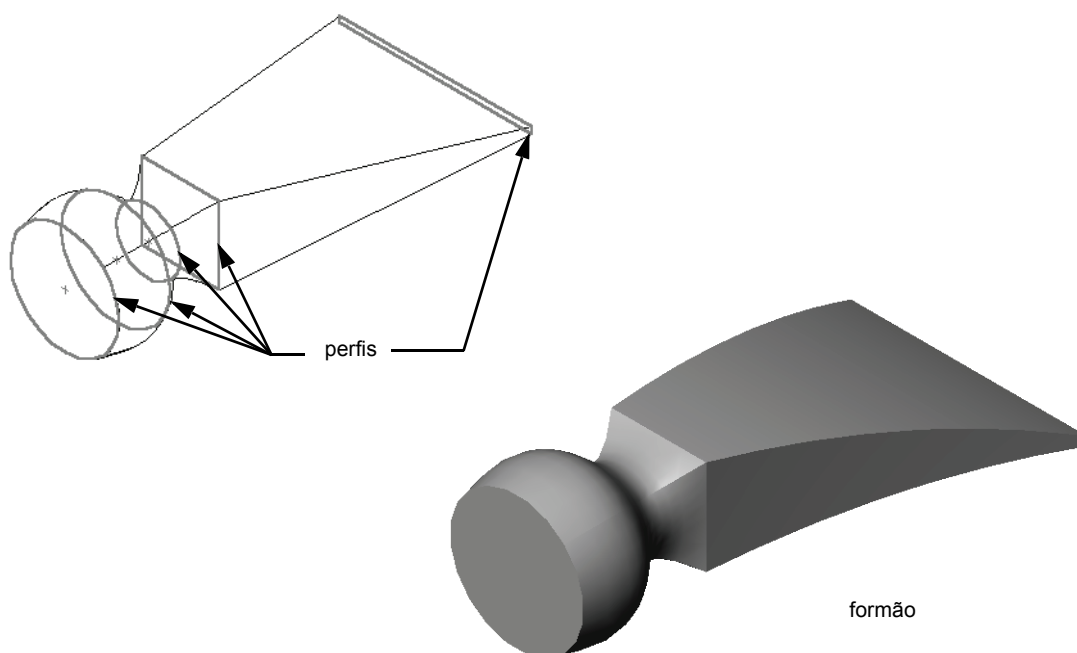
© 2010 Autodesk, Inc. Todos os direitos reservados.

Confidencial
Autodesk

Lição 10: Recursos de loft

Objetivos desta lição

Crie a peça a seguir.



Recursos para esta lição

Este plano de aula corresponde ao tópico *Construção de modelos: Lofts* nos Tutoriais SolidWorks.



Tutoriais adicionais do SolidWorks proporcionam conhecimentos sobre peças de chapa metálica, plástico e de máquinas.

Revisão da Lição 9: Recursos de revolução e varredura

Perguntas para discussão

- 1 Descreva as etapas necessárias para criar um recurso revolucionado.

Resposta: Para criar um recurso revolucionado:

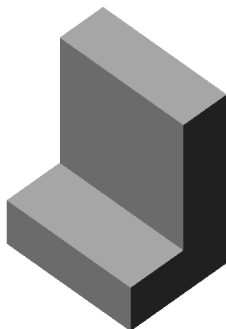
- Esboce um perfil em um plano 2D.
- O esboço de perfil pode incluir opcionalmente uma linha de centro como eixo de revolução. A linha de centro (ou linha de esboço como eixo de revolução) não deve cruzar o perfil.
- Clique em **Ressalto/base revolucionado**  na barra de ferramentas Recursos.
- Digite um ângulo de rotação. O ângulo predefinido é 360°.

- 2 Descreva as etapas necessárias para criar um recurso de varredura.

Resposta: Para criar um recurso de varredura:

- Esboce o caminho de varredura. O caminho não deve se auto-interceptar.
- Esboce a seção de varredura.
- Adicione uma relação geométrica entre a seção de varredura e o caminho.
- Clique em **Ressalto/base extrudado**  na barra de ferramentas Recursos.
- Selecione o caminho de varredura.
- Selecione a seção transversal da varredura.

- 3 Cada uma das peças a seguir foi criada com *um* recurso.



Peça 1



Peça 2



Peça 3

Resposta:

- Peça 1: Extrusão – criada com um perfil em forma de L esboçado no plano Right.
- Peça 2: Revolução – criada com 3 arcos tangentes, 3 linhas e uma linha de centro esboçados no plano superior. O ângulo de rotação é 270°. **Nota:** O perfil 2D também poderia ser esboçado no plano Right.
- Peça 3: Varredura – criada com uma seção transversal elíptica esboçada no plano Right e um caminho em forma de S composto por 2 linhas e 2 arcos tangentes esboçados no plano Front.

Resumo da Lição 10

- ❑ Discussão em aula — Identificar os recursos
- ❑ Exercícios de aprendizado ativo — Criar o formão
- ❑ Exercícios e projetos — Criar a garrafa
- ❑ Exercícios e projetos — Criar uma garrafa com base elíptica
- ❑ Exercícios e projetos — Criar uma chave de parafuso
- ❑ Mais para explorar — Projetar uma garrafa esportiva
 - Projetar uma garrafa
 - Calcular os custos
- ❑ Resumo da lição

Competências da Lição 10

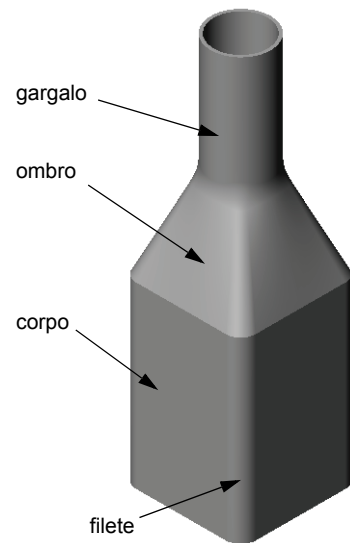
Os alunos desenvolvem as seguintes competências nesta lição:

- ❑ **Engenharia:** Explorar diferentes alterações de projeto para modificar a função de um produto.
- ❑ **Tecnologia:** Aprender a desenvolver peças plásticas de paredes finas a partir de lofts.
- ❑ **Matemática:** Entender os efeitos da tangência nas superfícies.
- ❑ **Ciência:** Calcular o volume de diferentes recipientes.

Discussão em aula — Identificar os recursos

Mostre aos alunos a *bottle* (garrafa) acabada que eles vão criar na Tarefa 1. A *bottle* acabada se encontra na pasta Lesson10 no diretório SolidWorks Teacher Tools. Peça aos alunos para descrever os recursos que compõem a *bottle*.

- ☐ Que recurso seria usado para criar o corpo da *bottle*?
- ☐ Como você cria o ombro da *bottle*?
- ☐ Descreva os outros recursos usados para criar a *bottle*.



Resposta:

- ☐ O corpo da *bottle* é criado com um recurso de ressalto extrudado. Esboce um perfil quadrado no plano Top. Use um recurso de filete para arredondar as arestas do corpo.
- ☐ O ombro da *bottle* é criado com um recurso de loft. O recurso de loft é composto de dois perfis. O primeiro é a face superior do recurso de ressalto extrudado. O segundo perfil é um círculo esboçado em um plano paralelo ao plano superior.
- ☐ O gargalo da *bottle* é criado com um recurso de ressalto extrudado. O esboço é um círculo convertido da face superior do ombro.
- ☐ O recurso de casca é usado para tornar a *bottle* oca.
- ☐ Um recurso de filete é usado para remover a aresta aguda entre o ombro e o gargalo.

Pergunta

Qual seria o resultado se o corpo e o ombro fossem criados como recurso único fazendo loft através dos três perfis?

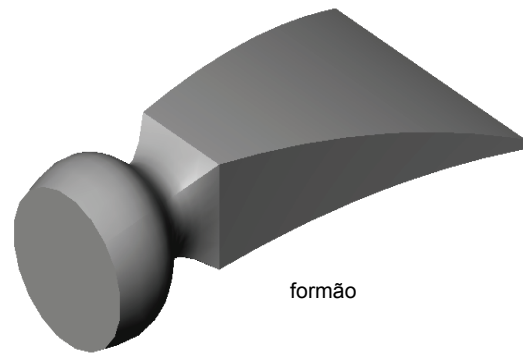
Resposta:

- O resultado é mostrado à direita.
- ☐ Um filete de 5 mm é adicionado às quatro arestas do corpo/ ombro após o loft estar concluído.
- ☐ O gargalo é extrudado como antes.
- ☐ Um filete de 15 mm é criado em torno da junta onde o gargalo encontra o ombro.
- ☐ Uma casca de 1 mm é usada para tornar a *bottle* oca.



Exercícios de aprendizado ativo — Criar o formão

Crie o `chisel` (formão). Siga as instruções apresentadas em *Construção de modelos: Lofts* nos Tutoriais SolidWorks.



formão

Lição 10 — Avaliação de 5 minutos – Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 Que recursos foram usados para criar o `chisel` (formão)?

Resposta: Dois recursos de loft e um recurso Flexionar.

2 Descreva as etapas necessárias para criar o primeiro recurso de loft do `chisel`.

Resposta: Para criar o primeiro recurso de loft:

- Crie os planos necessários para os esboços de perfil.
- Esboce um perfil no primeiro plano.
- Esboce os perfis restantes nos planos correspondentes.
- Clique em **Loft**  na barra de ferramentas Recursos.
- Selecione os perfis.
- Revise a curva de conexão.
- Clique em **OK**.

3 Qual é o número mínimo de perfis necessário para um recurso de loft?

Resposta: São necessários no mínimo dois perfis para um recurso de loft.

4 Descreva as etapas para copiar um esboço em outro plano.

Resposta: Para copiar um esboço em um plano de referência existente:

- Selecione o esboço na árvore de projetos do FeatureManager.
- Clique em **Copiar**  na barra de ferramentas Padrão.
- Selecione o novo plano na árvore de projetos do FeatureManager.
- Clique em **Colar**  na barra de ferramentas Padrão.

Lição 10 — Avaliação de 5 minutos

REPRODUZÍVEL

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 Que recursos foram usados para criar o `chisel` (formão)?

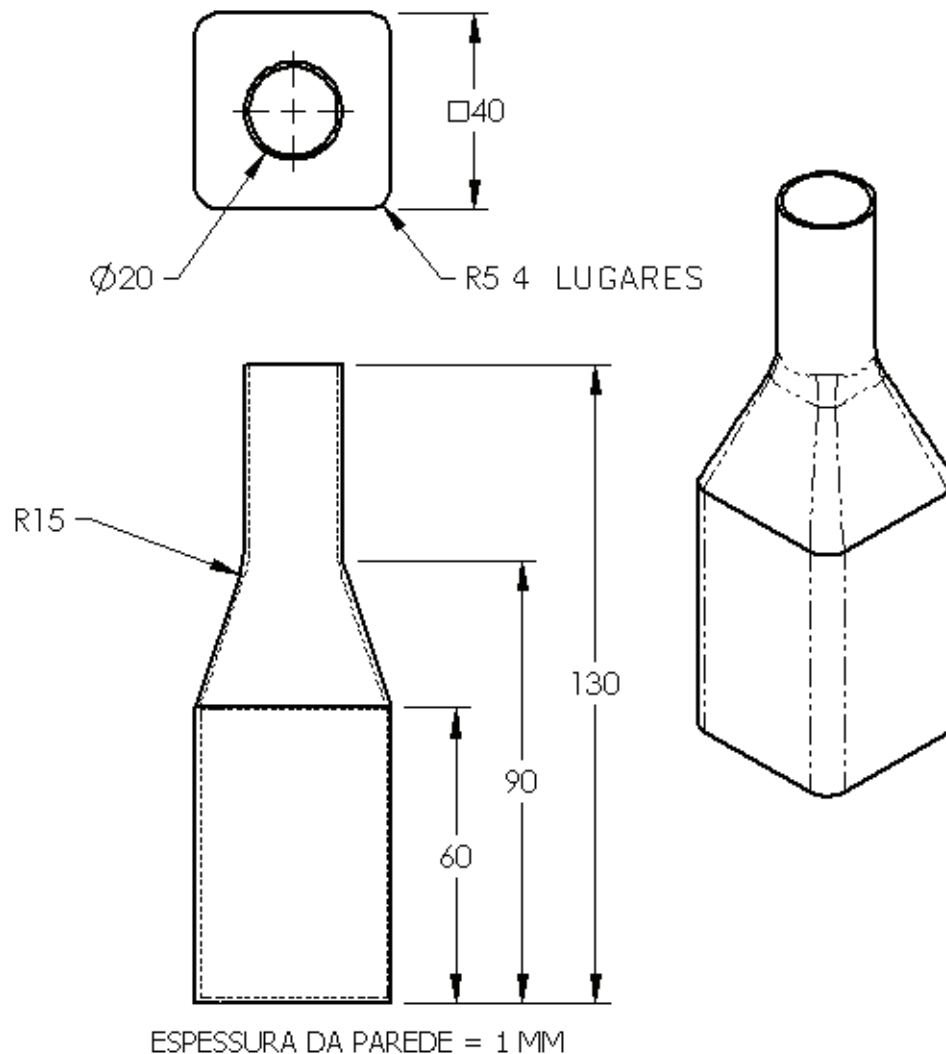
2 Descreva as etapas necessárias para criar o primeiro recurso de loft do `chisel`.

3 Qual é o número mínimo de perfis necessário para um recurso de loft?

4 Descreva as etapas para copiar um esboço em outro plano.

Exercícios e projetos — Criar a garrafa

Crie a `bottle` como mostrado no desenho.



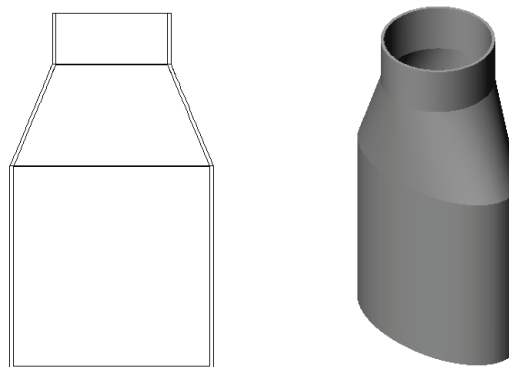
Nota: Todas as dimensões no exercício da garrafa estão em milímetros.

Um exemplo completo da montagem `bottle` pode ser encontrado na pasta de arquivos `Lesson10`.

Exercícios e projetos — Criar uma garrafa com base elíptica

Crie `bottle2` com um recurso de ressalto extrudado elíptico. A parte superior da garrafa é circular. Projete `bottle2` com suas próprias dimensões.

Nota: `Bottle2` pode ser encontrada na pasta de arquivo `Lesson10`.

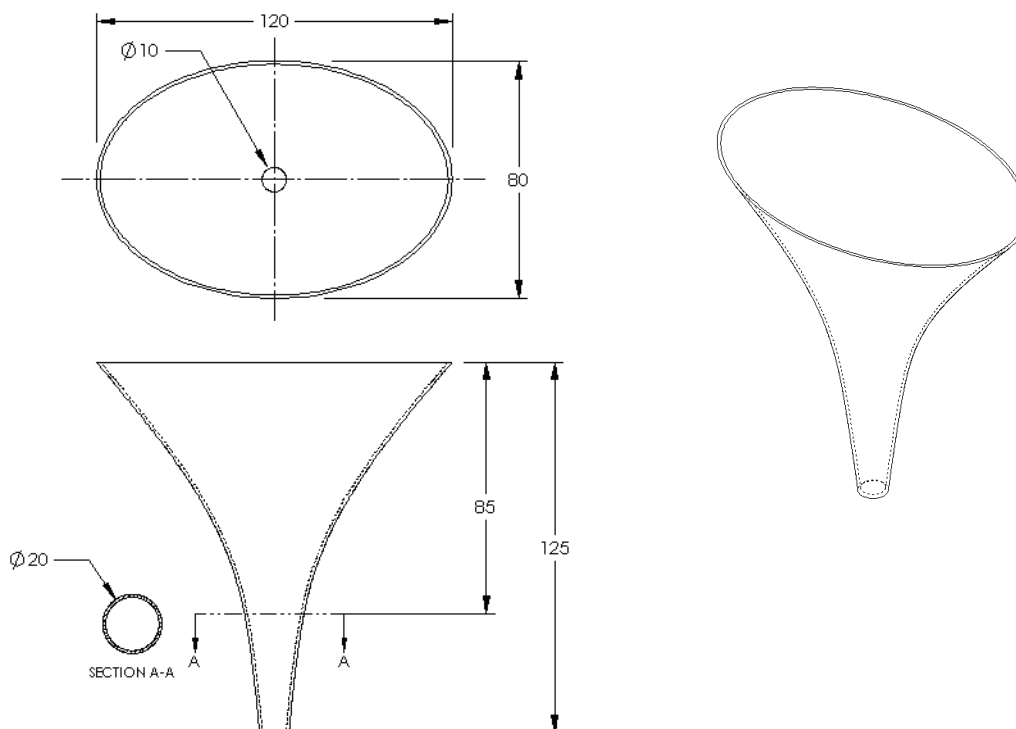


`bottle2`

Exercícios e projetos — Criar um funil

Crie o `funnel` (funil) como mostrado no desenho abaixo.

❑ Use **1 mm** como a espessura da parede.

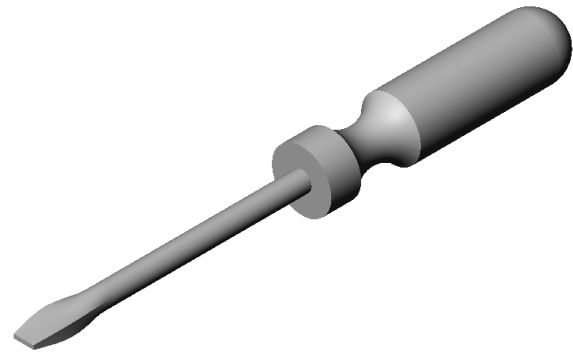


O `funnel` concluído pode ser encontrado na pasta de arquivo `Lesson10`.

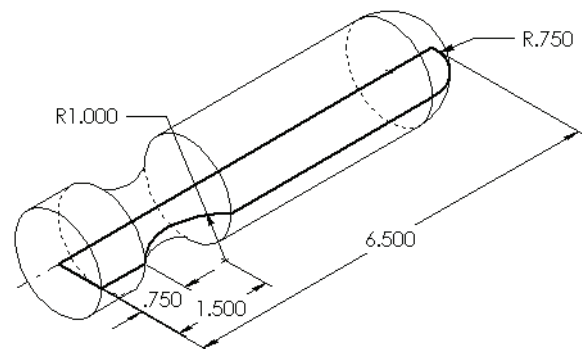
Exercícios e projetos — Criar uma chave de parafuso

Crie a screwdriver (chave de parafuso).

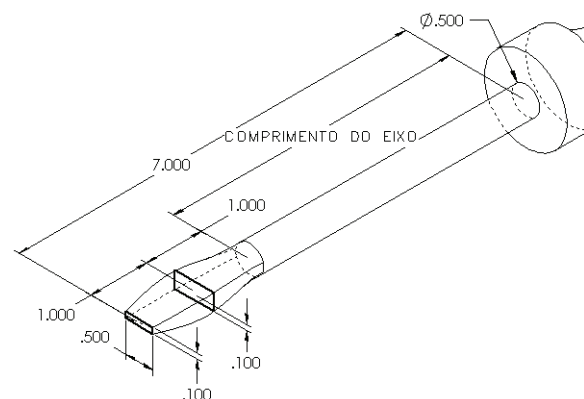
- ❑ Use **polegadas** como unidade.



- ❑ Crie o punho como primeiro recurso. Use um recurso revolucionado.



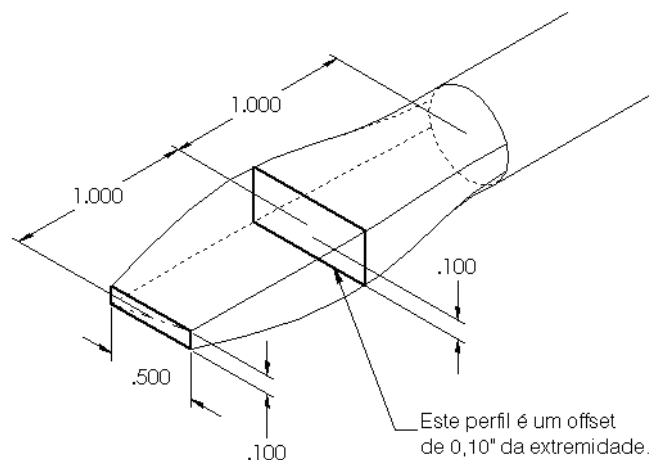
- ❑ Crie a haste como segundo recurso. Use um recurso extrudado.
- ❑ O comprimento total da lâmina (haste e ponta juntas) é **7 polegadas**. A ponta tem **2 polegadas** de comprimento. Calcule o comprimento da haste.



- ❑ Crie a ponta como terceiro recurso. Use um recurso de loft.

- ❑ Crie primeiro o esboço da extremidade da ponta. Ele é um retângulo de **0,50 pol.** por **0,10 pol.**

- ❑ O meio, ou segundo perfil, é esboçado usando um offset da ponta (para fora) igual a **0,10 pol.**

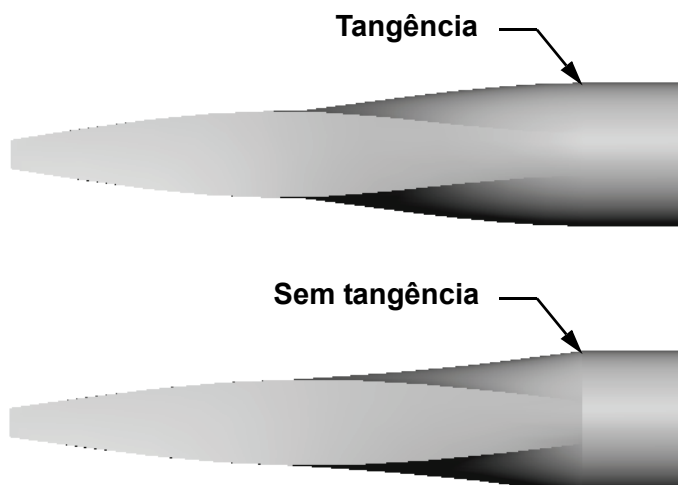


- ❑ O terceiro perfil é a face circular na extremidade da haste.

Coincidência de tangência

Quando você quer mesclar um recurso de loft com outro recurso existente, como a haste, o ideal é que a face mesкле suavemente.

Observe as ilustrações à direita. Na ilustração superior, foi aplicado loft à ponta com coincidência de tangência em relação ao eixo. Isso não foi realizado no exemplo de baixo.



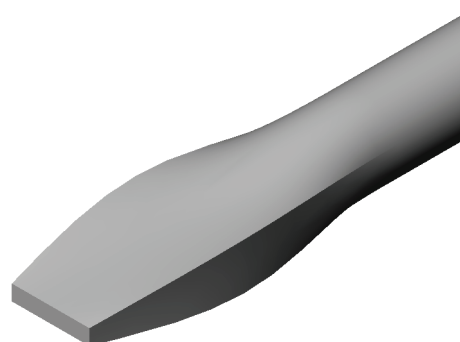
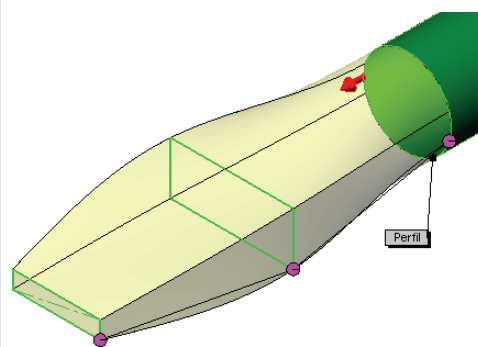
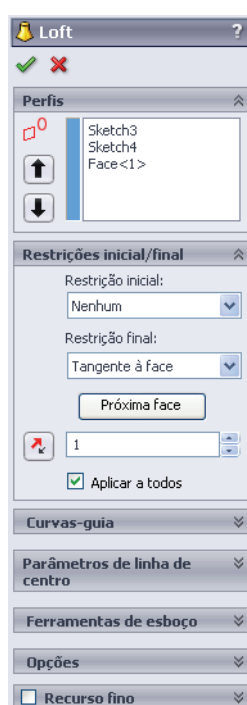
Na caixa **Restrições inicial/final** do PropertyManager, existem algumas opções de tangência. A **Restrição final** se aplica ao último perfil, que, neste caso, é a face na extremidade da haste.

Nota: Se escolhesse a face da haste como *primeiro* perfil, você usaria a opção **Restrição inicial**.

Selecione **Tangente à face** para uma extremidade e **Nenhum** para a outra. A opção **Tangente à face** fará o recurso com loft ficar tangente aos lados da haste.

O resultado é mostrado à direita.

Nota: A *screwdriver* concluída pode ser encontrada na pasta de arquivo Lesson10.



Mais para explorar — Projetar uma garrafa esportiva

Tarefa 1 — Projetar uma garrafa

- ☐ Projete uma sportsbottle (garrafa esportiva) com 16 onças. Como você calcularia a capacidade da garrafa?
- ☐ Crie a cap (tampa) da sportsbottle.
- ☐ Crie a montagem sportsbottle.

Pergunta

Quantos litros estão contidos na sportsbottle?

Conversão

- ☐ 1 onça fluida = 29,57 ml

Resposta:

- ☐ Volume = 16 onças fluidas *
(29,57 ml/onça fluida) = 473,12 ml
- ☐ Volume = 0,473 litros

Existem várias respostas para essa questão. Oriente os alunos a desenvolver suas próprias soluções. Estimule a criatividade, a engenhosidade e a imaginação.

Um exemplo da montagem sportsbottle pode ser encontrado na pasta de arquivos Lesson10.



Tarefa 2 — Calcular os custos

O projetista de sua empresa recebe as seguintes informações de custo:

- ☐ Bebida esportiva = US\$ 0,32 por galão com base em 10.000 galões
- ☐ Garrafa esportiva de 16 onças = US\$ 0,11 cada com base em 50.000 unidades

Pergunta

Quanto custa produzir uma garrafa esportiva de 16 onças cheia, arredondando para o centavo mais próximo?

Resposta:

- ☐ 1 galão = 128 onças
- ☐ Custo da bebida esportiva = 16 onças * (US\$ 0,32/128 onças) = US\$ 0,04
- ☐ Custo do recipiente (garrafa esportiva) = US\$ 0,11
- ☐ Custo total = Custo da bebida esportiva + Custo do recipiente
- ☐ Custo total = US\$ 0,04 + US\$ 0,11 = US\$ 0,15

Lição 10 Teste — Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 Quais são os dois métodos para criar um plano em offset?

Resposta:

- Use o comando **Inserir, Geometria de referência, Plano**
- Mantenha a tecla **Ctrl** pressionada e arraste uma cópia do plano existente.

2 Descreva as etapas necessárias para criar um recurso de loft.

Resposta:

- Crie os planos necessários para os esboços de perfil.
- Esboce um perfil no primeiro plano.
- Esboce os perfis restantes nos planos correspondentes.
- Clique em **Loft**  na barra de ferramentas Recursos.
- Selecione os perfis.
- Revise a curva de conexão.
- Clique em OK.

3 Qual é o número mínimo de perfis para um recurso de loft?

Resposta: São necessários no mínimo dois perfis para um recurso de loft.

4 Descreva as etapas para *copiar* um esboço em um plano diferente.

Resposta:

- Selecione o esboço na árvore de projetos do FeatureManager ou na área de gráficos.
- Clique em **Copiar**  na barra de ferramentas Padrão (ou use **Ctrl+C**).
- Selecione o novo plano na árvore de projetos do FeatureManager ou na área de gráficos.
- Clique em **Colar**  na barra de ferramentas Padrão (ou use **Ctrl+V**).

5 Qual é o comando para visualizar todos os planos de referência?

Resposta: **Visualizar, Planos**

6 Você tem um plano em offset. Como você altera a distância de **offset**?

Resposta: Há duas respostas aceitáveis:

- Clique com o botão direito no plano e selecione **Editar recurso** no menu de atalhos. Defina um novo valor para a **Distância**. Clique em **OK**.
- Clique duas vezes no plano para exibir a dimensão. Clique duas vezes na dimensão e digite um novo valor na caixa **Modificar**. Clique em **Reconstruir**.

7 Verdadeiro ou falso. O local onde você seleciona cada perfil determina como o recurso de loft é criado.

Resposta: Verdadeiro.

8 Qual é o comando usado para *mover* um esboço para um plano diferente?

Resposta: **Editar plano do esboço**

Lição 10 Teste

REPRODUZÍVEL

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 Quais são os dois métodos para criar um plano em offset?

2 Descreva as etapas necessárias para criar um recurso de loft.

3 Qual é o número mínimo de perfis para um recurso de loft?

4 Descreva as etapas para *copiar* um esboço em um plano diferente.

5 Qual é o comando para visualizar todos os planos de referência?

6 Você tem um plano em offset. Como você altera a distância de **offset**?

7 Verdadeiro ou falso. O local onde você seleciona cada perfil determina como o recurso de loft é criado.

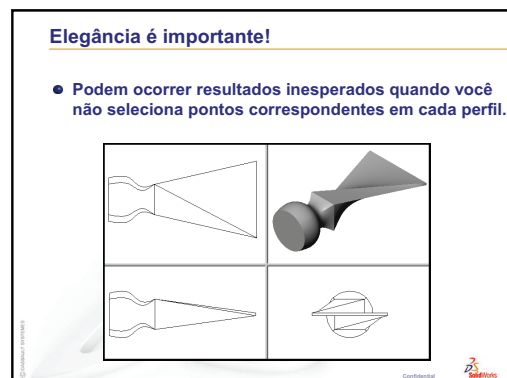
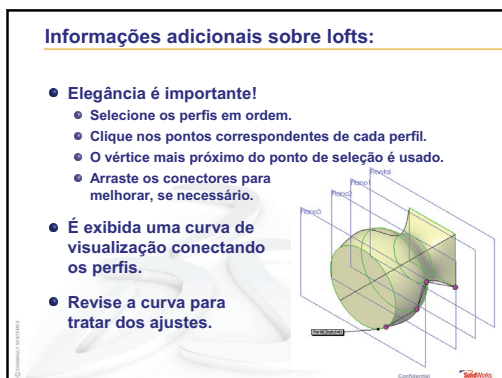
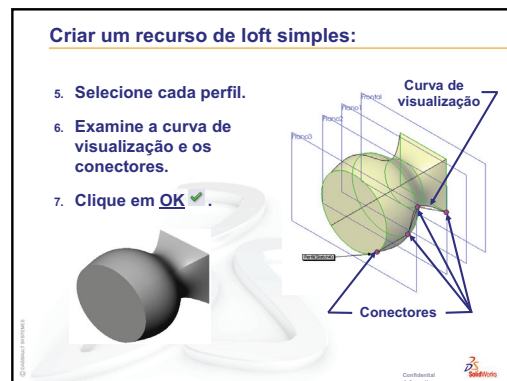
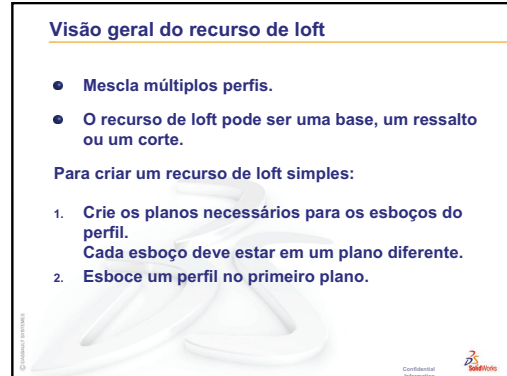
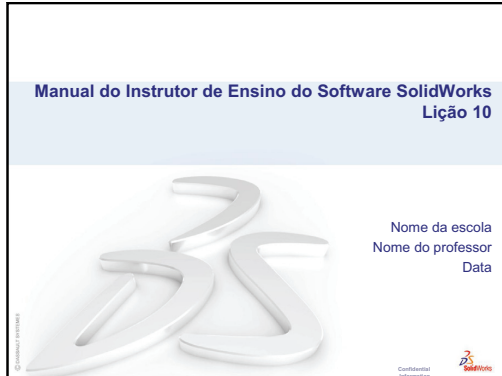
8 Qual é o comando usado para *mover* um esboço para um plano diferente?

Resumo da lição

- ❑ O loft mescla múltiplos perfis.
- ❑ O recurso de loft pode ser uma base, um ressalto ou um corte.
- ❑ Elegância é importante!
 - Selecione os perfis em ordem.
 - Clique nos pontos correspondentes de cada perfil.
 - O vértice mais próximo do ponto de seleção é usado.

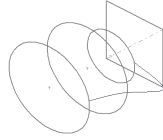
Imagens miniatura de slides do PowerPoint

As imagens em miniatura a seguir, organizadas da esquerda para a direita, mostram os slides do PowerPoint fornecidos com esta lição.



Elegância é importante!

- Podem ocorrer erros de reconstrução se você selecionar os perfis na ordem errada.

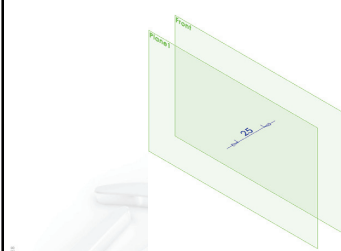


Para criar um plano em offset:

- Mantenha a tecla Ctrl pressionada e arraste o plano Frontal na direção do offset desejado.
- O PropertyManager de Plano é exibido.
- Digite 25 mm para a Distância.
- Clique em **OK**.



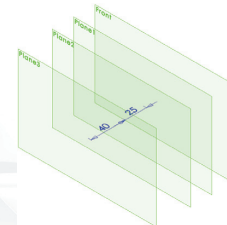
Criar um plano de offset – Resultados



Configurar os planos

São necessários planos de offset adicionais.

- Plane2** tem offset de 25 mm do **Plane1**.
- Plane3** tem offset de 40 mm do **Plane2**.
- Verifique as posições dos planos.
 - Clique em **Exibir, Planos**.
 - Clique duas vezes nos planos para visualizar as dimensões dos offsets.

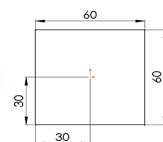


Esboçar os perfis

- O recurso de loft é criado com 4 perfis.
- Cada perfil está em um plano separado.

Para criar o primeiro perfil:

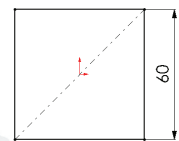
- Abra um esboço no plano Frontal.
- Esboce um quadrado.
- Saia do esboço.



Melhor prática

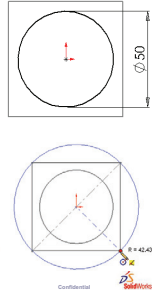
Existe uma maneira melhor de esboçar um quadrado centralizado:

- Esboce um retângulo central iniciando na origem. Isso mantém o retângulo centralizado.
- Adicione uma relação Igual a uma linha horizontal e a uma vertical. Isso transforma o retângulo em quadrado.
- Dimensione um lado do quadrado.



Esboçar os perfis restantes:

1. Abra um esboço em *Plane1*.
2. Esboce um círculo e dimensione-o.
3. Saia do esboço.
4. Abra um esboço em *Plane2*.
5. Esboce um círculo cuja circunferência coincida com os cantos do quadrado.
6. Saia do esboço.



Para copiar um esboço:

1. Selecione *Sketch3* na árvore de projetos do FeatureManager ou na área de gráficos.
2. Clique em **Editar, Copiar** ou em **Copiar** na barra de ferramentas Padrão.
3. Selecione *Plane3* na árvore de projetos do FeatureManager ou na área de gráficos.
4. Clique em **Editar, Colar** ou em **Colar** na barra de ferramentas Padrão. Um novo esboço, *Sketch4*, é criado em *Plane3*.

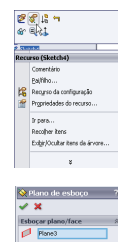


Mais sobre copiar esboços

- As relações externas são excluídas.
- Por exemplo, quando você copiou *Sketch3*, as relações geométricas que localizavam o centro e definiam a circunferência foram excluídas.
- Portanto, *Sketch4* está subdefinido.
- Para definir *Sketch4* totalmente, adicione uma relação **Co-radial** entre o círculo copiado e o original.
- Se esboçar um perfil no plano errado, mova-o para o plano correto usando **Editar plano do esboço**. Não o copie.

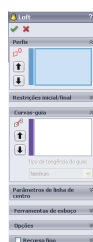
Para mover um esboço para um plano diferente:

1. Clique com o botão direito no esboço na árvore de projetos do FeatureManager.
2. Selecione **Editar plano do esboço** no menu de atalho.
3. Selecione um plano diferente.
4. Clique em **OK**.



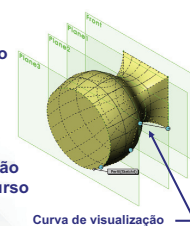
Recurso de loft

- O recurso de loft mescla os 4 perfis para criar o punho do formão.
1. Clique em **Ressalto/base por loft** na barra de ferramentas Recursos.



Criar o recurso de loft:

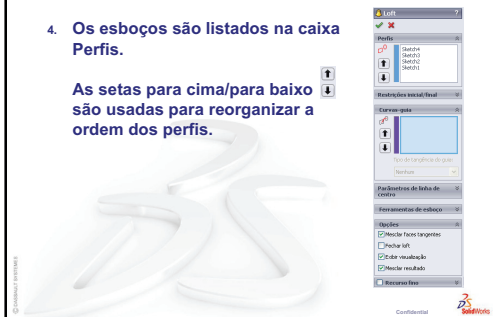
2. Selecione cada perfil. Clique em cada esboço na mesma posição relativa – o lado direito.
3. Examine a curva de visualização. A curva de visualização mostra como os perfis serão conectados quando o recurso de loft for criado.



Criar o recurso de loft:

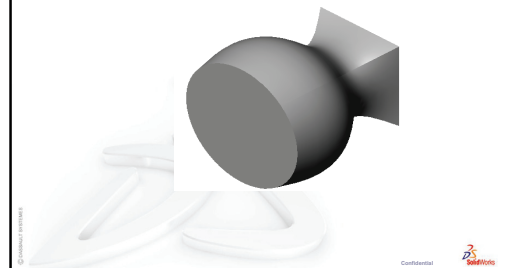
- Os esboços são listados na caixa Perfis.

As setas para cima/para baixo são usadas para reorganizar a ordem dos perfis.



Criar o recurso de loft:

- Clique em **OK**.

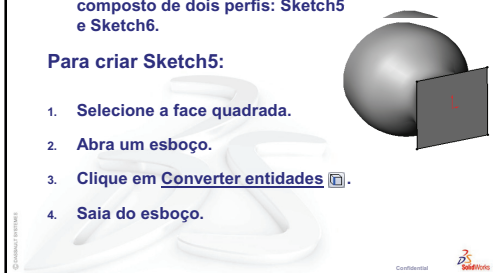


Um segundo recurso de loft cria o bite de corte do *Formão*:

- O segundo recurso de loft é composto de dois perfis: Sketch5 e Sketch6.

Para criar Sketch5:

- Selecione a face quadrada.
- Abra um esboço.
- Clique em **Converter entidades**.
- Saia do esboço.



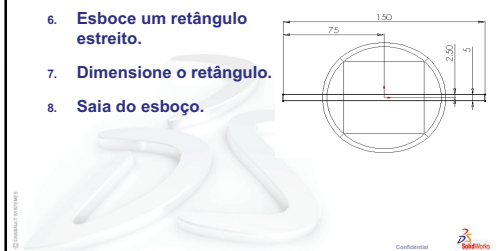
Para criar *Sketch6*:

- Aplique um offset ao *Plane4* atrás do plano *Frontal*. Mantenha a tecla **Ctrl** pressionada e arraste o plano *Frontal* na direção desejada do offset.
- O PropertyManager de Plano é exibido.
- Digite 200 mm para a *Distância*.
- Clique em **OK**.



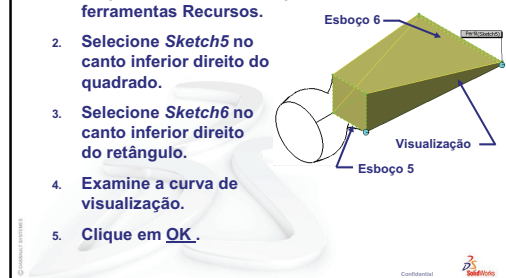
Para criar *Sketch6*:

- Abra um esboço em *Plane4*.
- Esboce um retângulo estreito.
- Dimensione o retângulo.
- Saia do esboço.



Para criar o segundo recurso de loft:

- Clique em **Ressalto/base por loft** na barra de ferramentas Recursos.
- Selecione *Sketch5* no canto inferior direito do quadrado.
- Selecione *Sketch6* no canto inferior direito do retângulo.
- Examine a curva de visualização.
- Clique em **OK**.



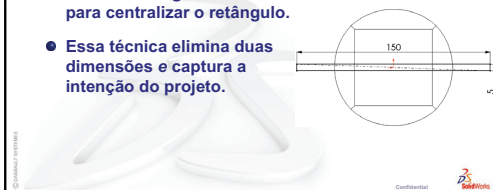
Formão acabado



Dicas e truques

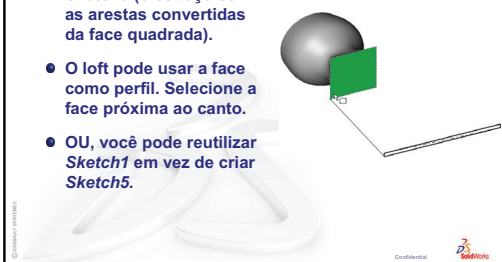
Lembre-se das melhores práticas:

- Somente duas dimensões são necessárias para o retângulo estreito.
- Use um retângulo central para centralizar o retângulo.
- Essa técnica elimina duas dimensões e captura a intenção do projeto.



Dicas e truques

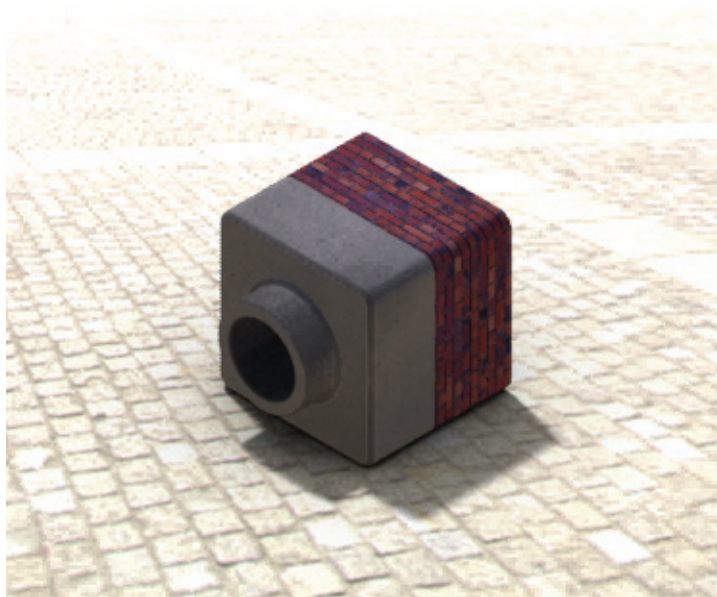
- Você não precisa de *Sketch5* (o esboço com as arestas convertidas da face quadrada).
- O loft pode usar a face como perfil. Selecione a face próxima ao canto.
- OU, você pode reutilizar *Sketch1* em vez de criar *Sketch5*.



Lição 11: Visualização

Objetivos desta lição

- ❑ Criar uma imagem com o aplicativo PhotoWorks™.
- ❑ Criar uma animação usando o SolidWorks MotionManager.



Antes de iniciar esta lição

- ❑ Esta lição requer cópias de Tutor1, Tutor2 e da montagem Tutor, localizadas na pasta Lessons\Lesson11 da pasta SolidWorks Teacher Tools. Tutor1, Tutor2 e a montagem Tutor foram criadas anteriormente no curso.
- ❑ Esta lição também requer o Claw-Mechanism (Mecanismo-garra) criado na Lição 4: Informações básicas sobre montagem. Uma cópia dessa montagem está localizada na pasta Lessons\Lesson11\Claw da pasta SolidWorks Teacher Tools.
- ❑ Verifique se o PhotoWorks está configurado e sendo executado nos computadores da sala de aula/laboratório.

Recursos para esta lição

Este plano de aula corresponde ao tópico *Trabalho com modelos: PhotoWorks* e *Trabalho com modelos: Animação* nos Tutoriais SolidWorks.



Combine imagens fotorrealistas e animações para criar apresentações profissionais.

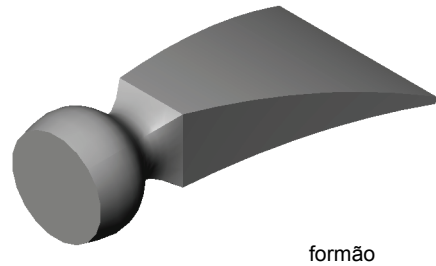
Revisão da Lição 10: Recursos de loft

Perguntas para discussão

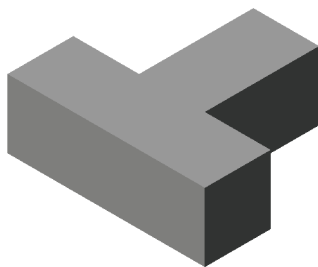
- 1 Descreva as etapas *gerais* necessárias para criar um recurso de loft, como as que foram usadas no *chisel* (formão).

Resposta: Para criar um recurso de loft:

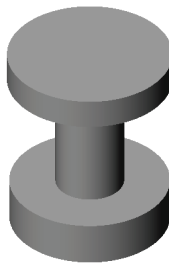
- Crie os planos necessários para os esboços de perfil.
 - Crie os esboços de perfil, cada um no plano apropriado.
 - Clique em **Loft**  na barra de ferramentas Recursos.
 - Selecione os perfis, tomando o cuidado de fazê-lo na ordem correta e nos locais correspondentes para evitar torção.
 - Revise a curva de conexão.
 - Clique em **OK**.
- 2 Cada uma das peças a seguir foi criada com *um* recurso.
 - Nomeie o recurso base de cada peça.
 - Descreva a geometria 2D usada para criar o recurso base de cada peça.
 - Nomeie o plano (ou planos) de esboço necessário para a criação do recurso base.



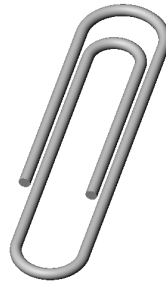
formão



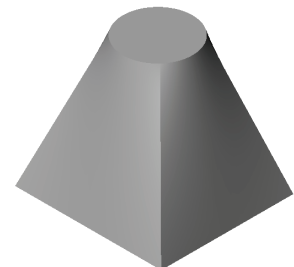
Peça 1



Peça 2



Peça 3



Peça 4

Resposta:

- Peça 1: O recurso de ressalto extrudado é criado com um perfil em forma de T esboçado no plano superior.
- Peça 2: O recurso de ressalto revolucionado é criado com um perfil em forma de C e uma linha de centro esboçados no plano frontal. O ângulo de rotação é 360°. **Nota:** O perfil em forma de C também poderia ser esboçado no plano Right.
- Peça 3: O recurso de ressalto de varredura é criado com uma seção transversal circular esboçada em um plano perpendicular ao final do caminho. O caminho é uma série de linhas tangentes e arcos. Várias combinações diferentes de planos poderiam ter sido usadas. Por exemplo, o caminho poderia ser esboçado no plano Top e a seção de varredura, no plano Front. Deve haver um pequeno espaçamento entre as dobras do clipe de papel porque o recurso de varredura não pode se auto-interceptar.
- Peça 4: O recurso de ressalto com loft é criado por meio de um perfil quadrado no plano Top e de um esboço circular criado no plano que possui offset em relação ao plano Top.

Resumo da Lição 11

- ❑ Discussão em aula — Usar o PhotoWorks e o MotionManager
- ❑ Exercícios de aprendizado ativo — Usar o PhotoWorks
 - Introdução
 - Renderização sombreada
 - Aplicar uma aparência
 - O que faz a imagem parecer real?
 - Definir o Estilo do plano de fundo como Graduado
 - Salvar a imagem
- ❑ Exercícios de aprendizado ativo — Criar uma animação
- ❑ Exercícios e projetos — Criar a vista explodida de uma montagem
 - Usar o PhotoWorks e o MotionManager em conjunto
 - Criar uma vista explodida de uma montagem
- ❑ Exercícios e projetos — Criar e modificar renderizações
 - Criar a renderização de uma peça
 - Modificar a renderização de uma peça
 - Criar a renderização de uma montagem
 - Renderizar peças adicionais
- ❑ Exercícios e projetos — Criar uma animação
- ❑ Exercícios e projetos — Criar uma animação da montagem Mecanismo-garra
- ❑ Mais para explorar — Criar uma animação de sua própria montagem
- ❑ Resumo da lição

Competências da Lição 11

Os alunos desenvolvem as seguintes competências nesta lição:

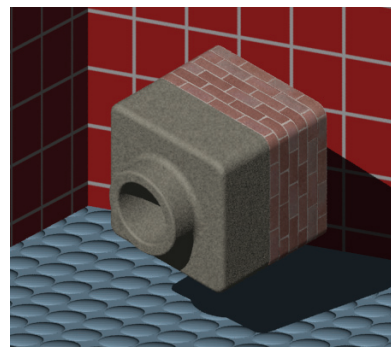
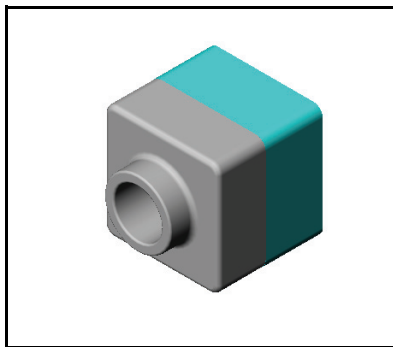
- ❑ **Engenharia:** Aprimorar o atrativo de um produto com visualização e animação.
- ❑ **Tecnologia:** Trabalhar com diferentes formatos de arquivo para aprimorar as técnicas de apresentação.

Discussão em aula — Usar o PhotoWorks e o MotionManager

O ideal é que você possa visualizar seus projetos da maneira mais realista possível. A capacidade de visualizar projetos de maneira realista reduz os custos de prototipagem e o tempo de colocação no mercado. O PhotoWorks permite a utilização de aparências de superfície, iluminação e efeitos visuais avançados realistas para a exibição dos seus modelos. O SolidWorks MotionManager permite capturar e reproduzir movimentos. Juntos, o PhotoWorks e o SolidWorks MotionManager apresentam o modelo de uma maneira bem próxima dos da vida real.

O PhotoWorks usa gráficos avançados para criar imagens fotorrealistas de modelos do SolidWorks. Você pode selecionar aparências para exibir o modelo do modo que ele seria, se existisse. Por exemplo, se uma peça está sendo projetada para ter um acabamento cromado, você pode exibi-la com essa aparência. Se cromado não parece apropriado, você pode mudar a aparência para bronze.

Além de oferecer aparências avançadas, o PhotoWorks também dispõe de recursos para a exibição de iluminação avançada, refletância, textura, transparência e aspereza.



O SolidWorks MotionManager é eficaz em comunicar de forma realista a intenção básica do projeto de peças ou montagens do SolidWorks. Você pode animar e capturar os movimentos de peças e montagens do SolidWorks e reproduzi-los quando necessário. Isso permite que você comunique as intenções do projeto, usando o SolidWorks MotionManager como uma ferramenta de informações de resposta. A animação normalmente é uma ferramenta de comunicação mais eficiente e mais rápida que os desenhos estáticos.

Você pode animar comportamentos predefinidos, como explodir e recolher, ou outros comportamentos, como girar.

O SolidWorks MotionManager gera animações do Windows (arquivos *.avi). O arquivo *.avi utiliza o Windows Media Player para reproduzir a animação. Você pode usar esses arquivos de animação para ilustração de produtos, revisões de projetos, etc.

Exercícios de aprendizado ativo — Usar o PhotoWorks

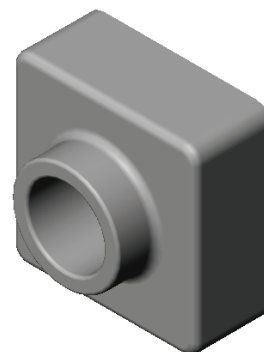
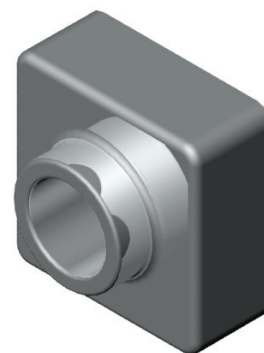
Siga as instruções apresentadas no módulo *Trabalho com modelos: PhotoWorks* dos Tutoriais SolidWorks. Em seguida, faça no PhotoWorks a renderização de Tutor1, criada em uma lição anterior.

- ❑ Aplique a aparência **Cromo**.
- ❑ Defina o **Estilo do plano de fundo** como **Graduado**.
- ❑ Salve a imagem `Rendering.bmp` de Tutor.

As instruções passo a passo são as seguintes:

Introdução

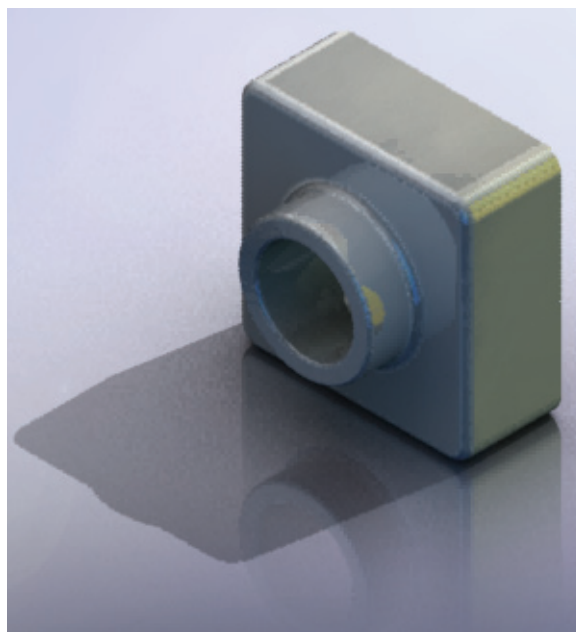
- 1 Clique em **Abrir**  na barra de ferramentas Padrão e abra a montagem Tutor1, criada anteriormente.
- 2 Defina a orientação da vista como **Isométrica** e clique em **Sombreado**  na barra de ferramentas Exibir. A peça deve se parecer com a ilustração à direita.



Renderização sombreada

A renderização sombreada é a base de toda renderização fotorrealista no PhotoWorks.

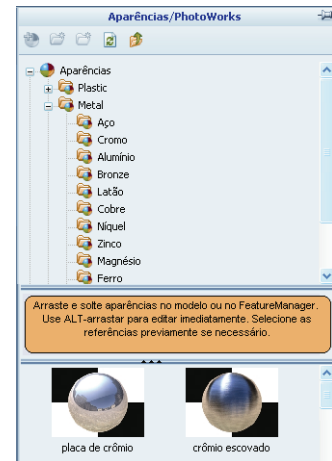
- 1 Clique em **Renderizar**  na barra de ferramentas PhotoWorks. O software PhotoWorks produz a renderização da peça com sombras suaves usando cenas e aparências predefinidas.



Aplicar uma aparência

- 1 Clique em **Aparência**  na barra de ferramentas PhotoWorks. O PropertyManager de **Aparências** é aberto e a guia **Aparências/PhotoWorks** aparece no Painel de tarefas.

O painel superior da guia **Aparências/PhotoWorks** no Painel de tarefas é a Biblioteca de Aparências onde as aparências se encontram listadas em pastas. Cada pasta pode ser expandida clicando no sinal de mais ao lado delas para mostrar as respectivas subpastas. O painel inferior é a área de seleção de aparências.

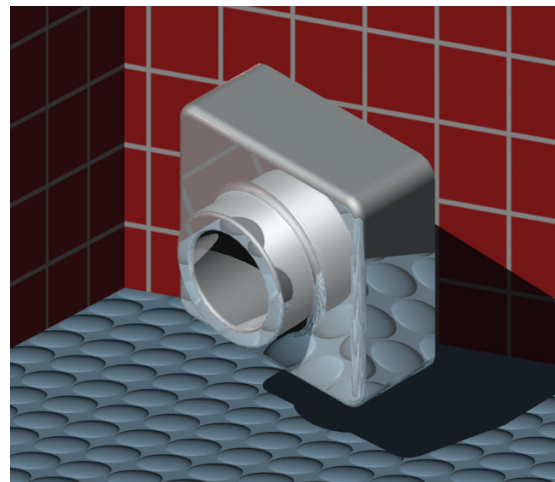
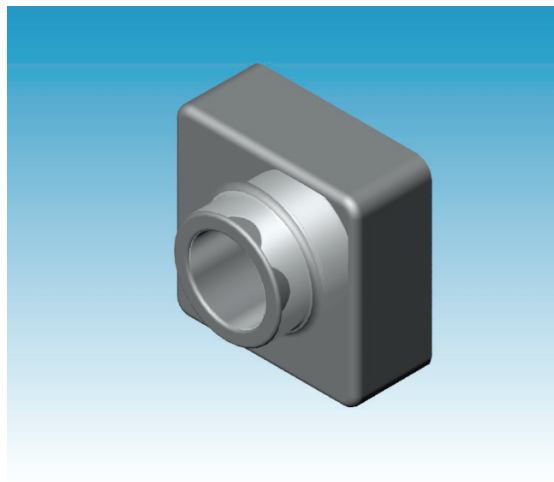


- 2 Abra a pasta **Metal** e a subpasta **Chrome**. A área de seleção de aparências exibe uma imagem renderizada de uma esfera para cada aparência da classe.
- 3 Clique na aparência **placa de cromo**.
- 4 Clique em **OK** no PropertyManager de **Aparências**.
- 5 Clique em **Renderizar** .

A peça é renderizada com uma superfície cromada.

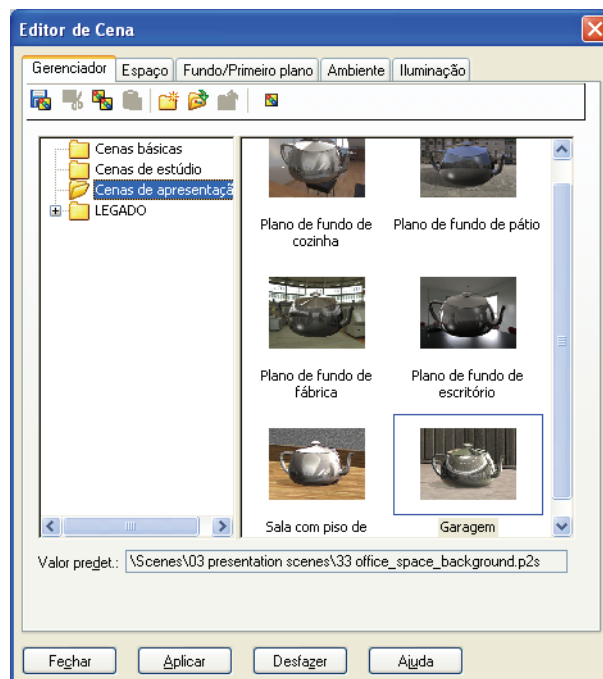
O que faz a imagem parecer real?

Superfícies altamente refletivas, como as cromadas, são visualmente mais interessantes quando existem no ambiente detalhes que elas possam refletir. Compare a imagem do plano de fundo graduado simples com a que tem o plano de fundo complexo, com piso e paredes. Observe os reflexos na peça.



Definir o Estilo do plano de fundo como Graduado

- 1 Clique em **Cena**  na barra de ferramentas PhotoWorks. O **Editor de cena** é aberto.
- 2 Abra a pasta Presentation Scenes.
- 3 Selecione **Garage Room (Garagem)**.
- 4 Clique em **Aplicar** e **Fechar**.
- 5 Clique em **Renderizar** .



Salvar a imagem

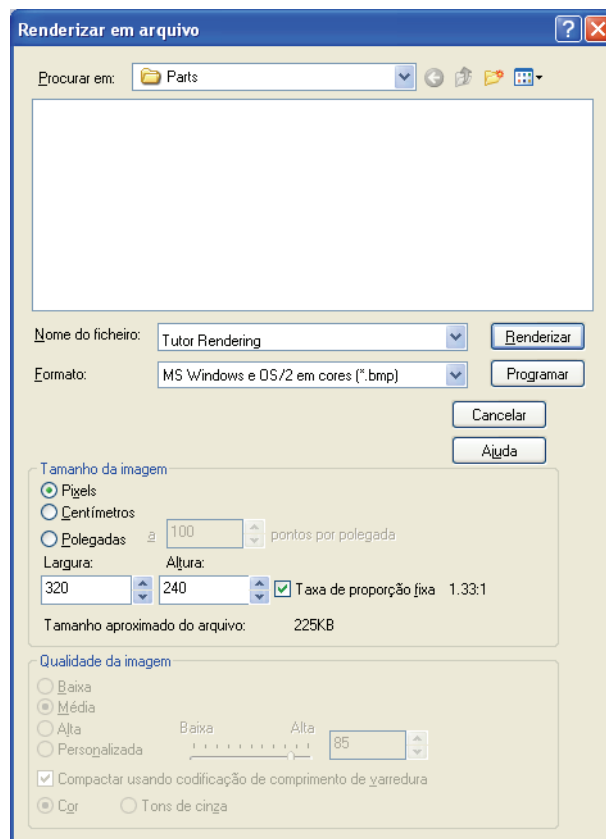
Você pode salvar uma imagem do PhotoWorks em um arquivo para uso em projetos, documentação técnica e apresentações de produtos. As imagens podem ser renderizadas em muitos tipos de arquivo, incluindo: .bmp, .jpg., .tif, etc.

Para salvar a imagem:

- 1 Clique em **Renderizar em arquivo**  na barra de ferramentas PhotoWorks.
- 2 Na janela **Renderizar em arquivo**, especifique um nome de arquivo para a imagem.
- 3 No campo **Formato**, especifique o tipo de arquivo para salvar a imagem.
- 4 Salve o arquivo no diretório indicado pelo professor.
- 5 Opcionalmente, você pode definir a **Largura** e a **Altura**.

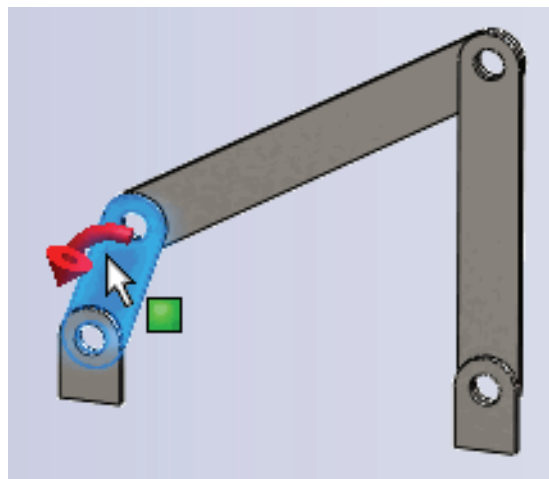
Nota: Se alterar o **Tamanho da imagem**, você deve usar **Taxa de proporção fixa** para evitar distorcer a imagem.

- 6 Clique em **Renderizar**.



Exercícios de aprendizado ativo — Criar uma animação

Crie uma animação da articulação de quatro barras. Siga as instruções apresentadas no módulo *Trabalho com modelos: Animação* dos Tutoriais SolidWorks.



Lição 11 — Avaliação de 5 minutos – Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 O que é PhotoWorks?

Resposta: PhotoWorks é um aplicativo que cria imagens realistas de modelos do SolidWorks.

2 Liste os efeitos de renderização usados no PhotoWorks?

Resposta: Aparências, planos de fundo, luzes e sombras.

3 O _____ do PhotoWorks permite que você especifique e visualize aparências.

Resposta: Editor de aparência

4 Onde você define o plano de fundo da cena?

Resposta: Editor de cena – Plano de fundo

5 O que é SolidWorks MotionManager?

Resposta: SolidWorks MotionManager é um aplicativo que anima e captura o movimento de peças e montagens do SolidWorks.

6 Liste os três tipos de animação que podem ser criados usando o Assistente de animação.

Resposta: Girar modelo, Explodir vista, Recolher vista.

Lição 11 — Avaliação de 5 minutos

REPRODUZÍVEL

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 O que é PhotoWorks?

2 Liste os efeitos de renderização usados no PhotoWorks?

3 O _____ do PhotoWorks permite que você especifique e visualize aparências.

4 Onde você define o plano de fundo da cena?

5 O que é SolidWorks MotionManager?

6 Liste os três tipos de animação que podem ser criados usando o Assistente de animação.

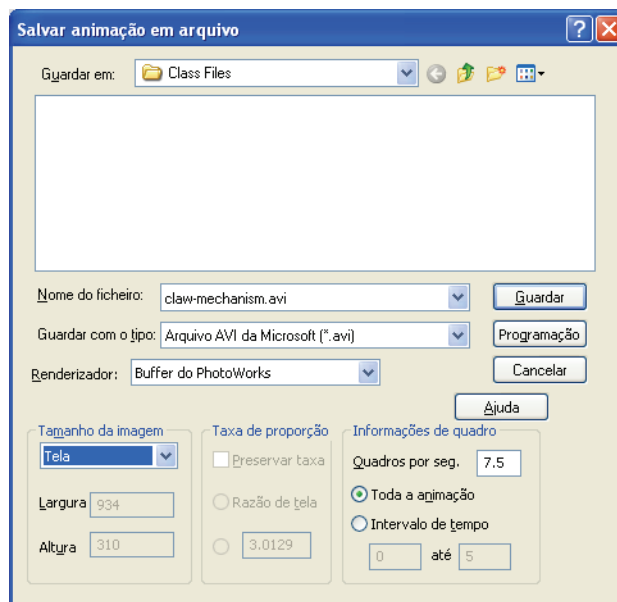
Exercícios e projetos — Criar a vista explodida de uma montagem

Usar o PhotoWorks e o MotionManager em conjunto

Quando você grava uma animação, o mecanismo predefinido de renderização usado é o software de imagem sombreada do SolidWorks. Isso significa que as imagens sombreadas da animação terão a mesma aparência das que você vê no SolidWorks.

Anteriormente nesta lição, você aprendeu a criar imagens fotorrealistas usando o aplicativo PhotoWorks. Você pode gravar animações renderizadas usando o software PhotoWorks. Como a renderização do PhotoWorks é muito mais lenta que o sombreamento do SolidWorks, gravar uma animação dessa maneira é muito mais demorado.

Para usar o software de renderização PhotoWorks, selecione **Buffer do PhotoWorks** na lista **Renderizador**: na caixa de diálogo **Salvar animação em arquivo**.

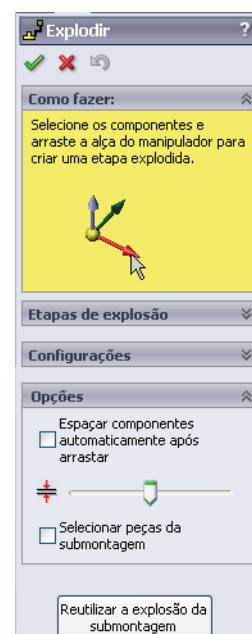
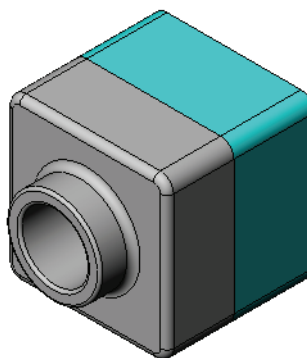


Nota: Os tipos de arquivo *.bmp e *.avi aumentam de tamanho à medida que são aplicados mais aparências e efeitos de renderização avançados. Quanto maior o tamanho da imagem, mais tempo é necessário para criar os arquivos de imagem e de animação.

Criar uma vista explodida de uma montagem

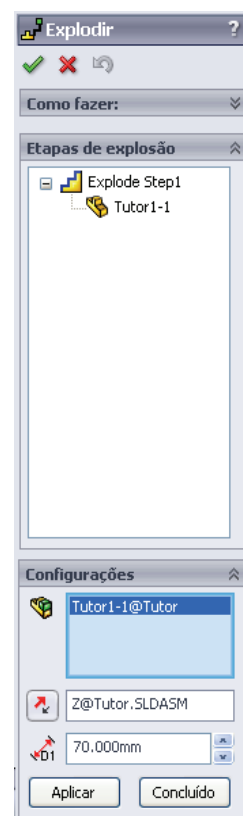
A montagem Claw-Mechanism (Mecanismo-garra) que você usou anteriormente já tinha uma vista explodida. Para adicionar uma vista explodida a uma montagem, como Tutor, por exemplo, siga este procedimento:

- 1 Clique em **Abrir**  na barra de ferramentas Padrão e abra a montagem Tutor, criada anteriormente.
- 2 Clique em **Inserir, Vista explodida...** ou em **Vista explodida**  na barra de ferramentas Montagem. O PropertyManager de **Explodir** é exibido.



- 3 A seção **Etapas de explosão** do diálogo exibe as etapas em sequência, sendo usada para editar, acessar ou excluir etapas de explosão. Cada movimento de um componente em uma única direção é considerado uma etapa.

A seção **Configurações** do diálogo controla os detalhes de cada etapa da explosão, incluindo os componentes explodidos, a direção da explosão e até que distância a explosão move cada componente. A maneira mais simples é apenas arrastar o(s) componente(s).



- 4 Primeiro, selecione um componente para iniciar uma nova etapa de explosão. Selecione Tutor1; uma triade de referência é exibida no modelo. Em seguida, escolha os outros critérios de explosão:

- **Direção ao longo da qual explodir**

O padrão é **Ao longo de Z**

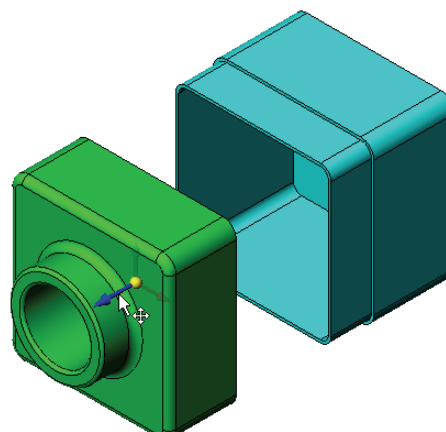
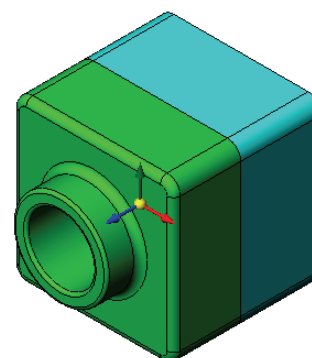
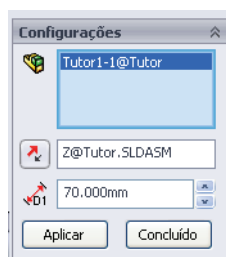
(z@tutor.sldasm), o ponteiro azul da triade. Uma direção diferente pode ser especificada selecionando outra seta da triade ou uma aresta do modelo.

- **Distância**

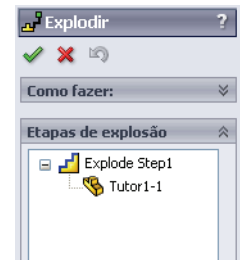
A distância a que o componente é explodido pode ser estabelecida a olho na área de gráficos ou mais exatamente com a manipulação do valor no diálogo.

- 5 Clique na seta azul da triade ou arraste a peça para a esquerda. Ela é restrita a esse eixo (**Ao longo de Z**).

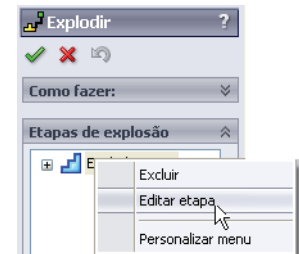
Arraste a peça para a esquerda clicando e mantendo pressionado o botão esquerdo do mouse.



- 6 Quando a peça for liberada (solte o botão esquerdo do mouse), a etapa de explosão será criada. A peça (ou peças) é exibida embaixo da etapa na árvore.



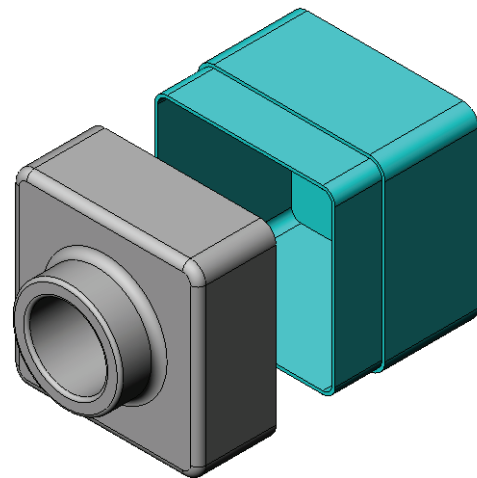
- 7 A distância da explosão pode ser alterada editando a etapa. Clique com o botão direito em **Explode Step1** e selecione **Editar etapa**. Altere a distância para **70 mm** e clique em **Aplicar**.



- 8 Como só existe um componente para explodir, isso conclui a criação da vista explodida.

- 9 Clique em **OK** para fechar o PropertyManager de **Explodir**.

Nota: As vistas explodidas são relacionadas entre si e armazenadas em configurações. Você só pode ter uma vista explodida por configuração.



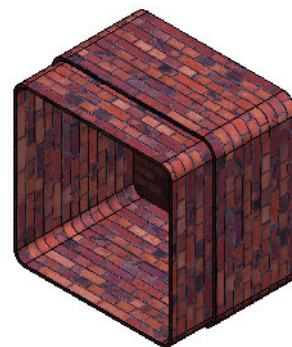
- 10 Para recolher uma vista explodida, clique com o botão direito no ícone da montagem no topo da árvore de projetos do FeatureManager e selecione **Recolher** no menu de atalhos.
- 11 Para explodir uma vista explodida existente, clique com o botão direito no ícone da montagem na árvore de projetos do FeatureManager e selecione **Explodir** no menu de atalhos.

Exercícios e projetos — Criar e modificar renderizações

Tarefa 1 — Criar a renderização de uma peça

Crie uma renderização de Tutor2 no PhotoWorks. Use as seguintes configurações:

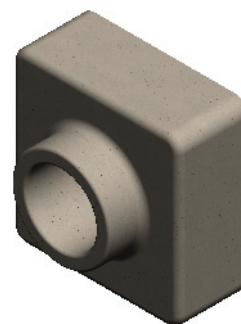
- ☐ Use a aparência **tijolo inglês antigo 2** na classe **pedra\tijolo**. Ajuste a escala como desejar.
- ☐ Defina o plano de fundo como **Branco simples** de **Cenas básicas**.
- ☐ Renderize e salve a imagem.



Tarefa 2 — Modificar a renderização de uma peça

Modifique a renderização de Tutor1 no PhotoWorks criada no exercício de aprendizado ativo anterior. Use as seguintes configurações:

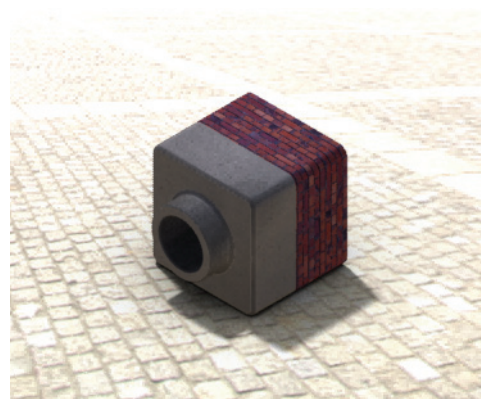
- ☐ Altere a aparência para **concreto molhado2d** na classe **Pedra\Pavimento**.
- ☐ Defina o plano de fundo como **Branco simples** de **Cenas básicas**.
- ☐ Renderize e salve a imagem.



Tarefa 3 — Criar a renderização de uma montagem

Crie uma renderização da montagem Tutor no PhotoWorks. Use as seguintes configurações:

- ☐ Defina a cena como **Plano de fundo de pátio** de **Cenas de apresentação**.
- ☐ Renderize e salve a imagem.



Tarefa 4 — Renderizar peças adicionais

Crie renderizações do PhotoWorks das peças e montagens que você criou durante a aula. Por exemplo, você pode renderizar o castiçal ou a garrafa esportiva que criou anteriormente. Experimente diferentes aparências e cenas. Você pode tentar criar a imagem mais realista possível ou efeitos visuais raros. Use a imaginação. Seja criativo. Divirta-se.

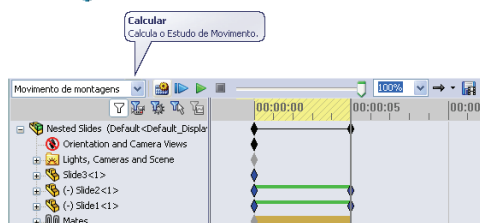
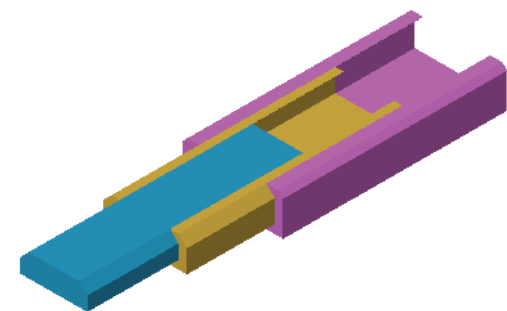
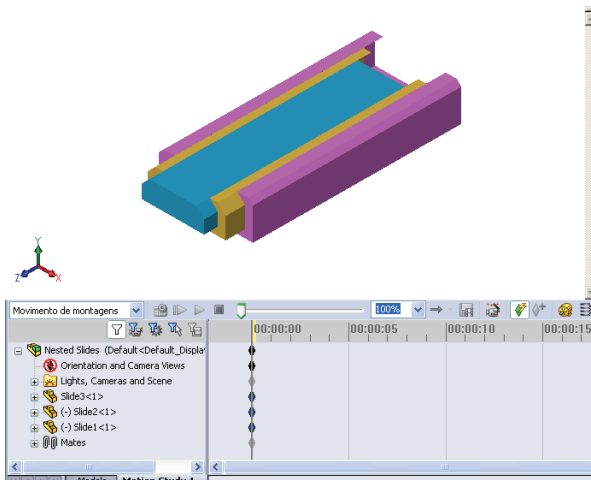
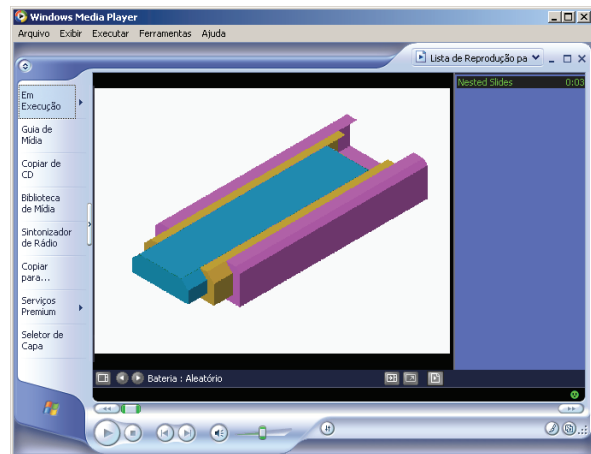
Exercícios e projetos — Criar uma animação

Crie uma animação que mostre como os elementos deslizantes se movem entre si. Em outras palavras, crie uma animação na qual pelo menos um dos elementos se mova. Você não pode realizar essa etapa com o Assistente de animação.

- 1 Abra a montagem **Nested Slides**. Ela está localizada na pasta **Lesson11**.
- 2 Selecione a guia **Motion Study1** na parte inferior da área de gráficos para acessar os controles do **MotionManager**.
- 3 As peças estão em suas posições iniciais. Arraste a barra de tempo para **00:00:05**.
- 4 Selecione **Slide1**, o elemento deslizante interno. Arraste **Slide1** para que ela fique completamente fora de **Slide2**.
- 5 Em seguida, arraste metade de **Slide2** para fora de **Slide3**. O **MotionManager** mostra com barras verdes que os dois elementos deslizantes estão configurados para se moverem nesse quadro de tempo.
- 6 Clique em **Calcular**  na barra de ferramentas **MotionManager** para processar e visualizar a animação. Uma vez calculada, use os controles **Reproduzir** e **Parar**.
- 7 Se desejar, você pode alternar a animação usando o comando **Movimento alternativo**.

Ou, para criar uma animação do ciclo completo, mova a barra de tempo para frente (para **00:00:10**) e, em seguida, retorne os componentes para as suas posições originais.

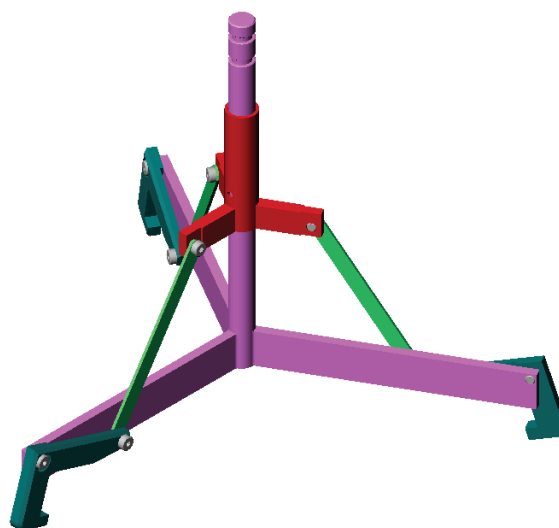
- 8 Salve a animação em um arquivo **.avi**.



Exercícios e projetos — Criar uma animação da montagem Mecanismo-garra

Crie uma animação de Claw-Mechanism. Algumas sugestões incluem explodir, recolher e mover o Collar (Colar) para cima e para baixo para mostrar o movimento da montagem.

Uma cópia completa da montagem Claw-Mechanism pode ser encontrada na pasta Lesson11. Essa versão é ligeiramente diferente da que você criou na Lição 4. Ela não tem um padrão de componente. Cada componente foi montado individualmente. Isso fará com que a montagem exploda melhor.



Mais para explorar — Criar uma animação de sua própria montagem

Anteriormente, você criou a animação de uma montagem existente. Agora, crie a animação da montagem Tutor construída antes, usando o Assistente de animação . A animação deve incluir o seguinte:

- ☐ Exploda a montagem por 3 segundos.
- ☐ Gire a montagem em torno do eixo Y por 8 segundos.
- ☐ Recolha a montagem por 3 segundos.
- ☐ Grave a animação. **Opcional:** Grave a animação usando o renderizador do PhotoWorks.

Lição 11 Teste — Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 O que é PhotoWorks?

Resposta: PhotoWorks é um aplicativo que cria imagens realistas de modelos do SolidWorks.

2 O que é SolidWorks MotionManager?

Resposta: SolidWorks MotionManager é um aplicativo que anima e captura o movimento de peças e montagens do SolidWorks.

3 Liste os dois efeitos de renderização usados na montagem Tutor.

Resposta: Aparências e plano de fundo.

4 A _____ é a base de todas as imagens no PhotoWorks.

Resposta: Renderização sombreada.

5 Como você modifica o plano de fundo da cena?

Resposta: Editor de cena – Plano de fundo

6 Verdadeiro ou falso. Você não pode modificar a cor da aparência **tijolo inglês antigo 2**.

Resposta: Verdadeiro.

7 Plano de fundo de imagem é a parte da área de gráficos que não é coberta pelo _____.

Resposta: Modelo.

8 Verdadeiro ou falso. O PhotoWorks coloca suas renderizações na janela de gráficos ou em arquivo.

Resposta: Verdadeiro.

9 Identifique a opção do renderizador que deve ser usada para adicionar aparências e cenas do PhotoWorks a animações.

Resposta: Buffer do PhotoWorks.

10 O SolidWorks MotionManager gera que tipo de arquivo?

Resposta: *.avi.

11 Liste os três tipos de animação que podem ser criados usando o Assistente de animação.

Resposta: Girar modelo, Explodir vista, Recolher vista.

12 Para uma determinada animação, liste três fatores que afetam o tamanho do arquivo quando a animação é gravada.

Resposta: As respostas possíveis incluem número de quadros por segundo, tipo de renderizador usado, taxa de compactação de vídeo, número de quadros-chave e tamanho da tela. Se a renderização for realizada com o buffer do PhotoWorks, a aparência, a cena e os efeitos de iluminação, como sombra, vão afetar o tamanho do arquivo.

Lição 11 Teste

REPRODUZÍVEL

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 O que é PhotoWorks?

2 O que é SolidWorks MotionManager?

3 Liste os dois efeitos de renderização usados na montagem Tutor.

4 A _____ é a base de todas as imagens no PhotoWorks.

5 Como você modifica o plano de fundo da cena?

6 Verdadeiro ou falso. Você não pode modificar a cor da aparência **tijolo inglês antigo 2**.

7 Plano de fundo de imagem é a parte da área de gráficos que não é coberta pelo ____.

8 Verdadeiro ou falso. O PhotoWorks coloca suas renderizações na janela de gráficos ou em arquivo.

9 Identifique a opção do renderizador que deve ser usada para adicionar aparências e cenas do PhotoWorks a animações.

10 O SolidWorks MotionManager gera que tipo de arquivo?

11 Liste os três tipos de animação que podem ser criados usando o Assistente de animação.

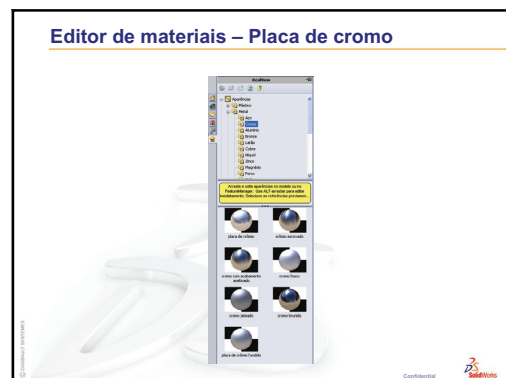
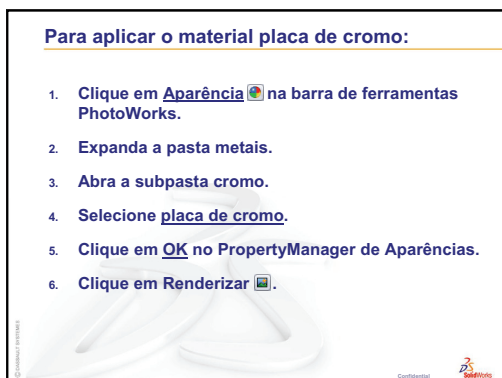
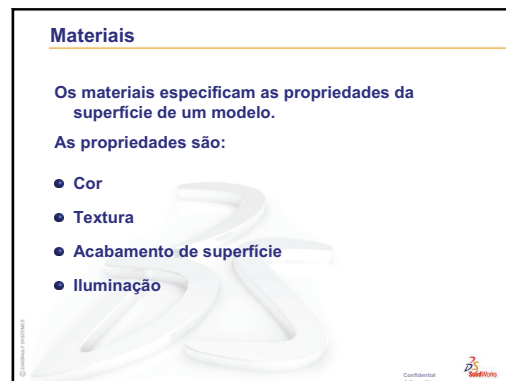
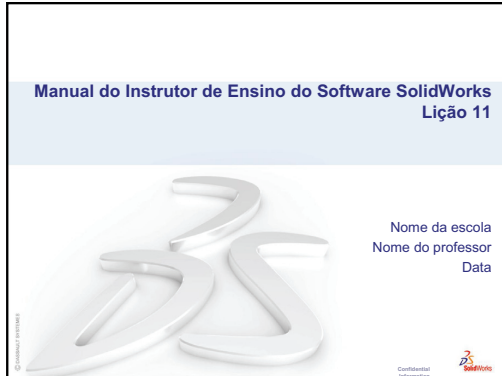
12 Para uma determinada animação, liste três fatores que afetam o tamanho do arquivo quando a animação é gravada.

Resumo da lição

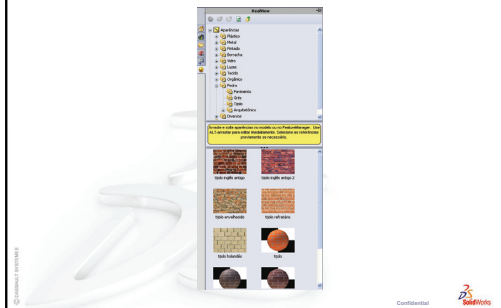
- ❑ O PhotoWorks e o SolidWorks MotionManager criam representações realistas de modelos.
- ❑ O PhotoWorks utiliza texturas, aparências, iluminação e outros efeitos realistas para produzir modelos quase reais.
- ❑ O SolidWorks MotionManager anima e captura o movimento de peças e montagens do SolidWorks.
- ❑ O SolidWorks MotionManager gera animações do Windows (arquivos *.avi). O arquivo *.avi utiliza o Windows Media Player.

Imagens miniatura de slides do PowerPoint

As imagens em miniatura a seguir, organizadas da esquerda para a direita, mostram os slides do PowerPoint fornecidos com esta lição



Editor de aparência – Tijolo inglês antigo 2

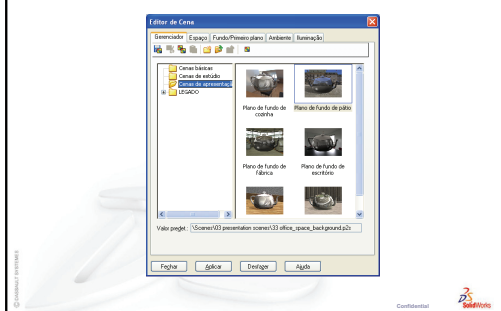


Plano de fundo de imagem

A parte da área de gráficos que não é coberta pelo modelo.

- Os estilos de plano de fundo variam em complexidade e velocidade de renderização.
- Estilos de plano de fundo controlados pelo Editor de cena.
- Incorporam efeitos de renderização avançados a uma cena do PhotoWorks.
 - Sombras
 - Reflexos

Editor de Cena – Pátio



Para alterar o estilo do plano de fundo para Nuvens:

- Clique em **Cena** na barra de ferramentas PhotoWorks.
- Expanda a pasta **Cenas de apresentação**.
- Selecione **Plano de fundo de pátio**.
- Clique em **Aplicar**.



Para salvar o arquivo de imagem

- Clique em **Renderizar em arquivo** na barra de ferramentas PhotoWorks.
- Digite um nome de arquivo.
- Especifique um tipo de arquivo.
- Clique em **Renderizar**.



Aplicativo SolidWorks MotionManager

O que é SolidWorks MotionManager?

- O SolidWorks MotionManager anima e captura o movimento de peças e montagens do SolidWorks.
- O SolidWorks MotionManager gera animações do Windows (arquivos *.avi). O arquivo *.avi utiliza o Windows Media Player.
- O SolidWorks MotionManager pode ser combinado com o PhotoWorks.



Opções do renderizador

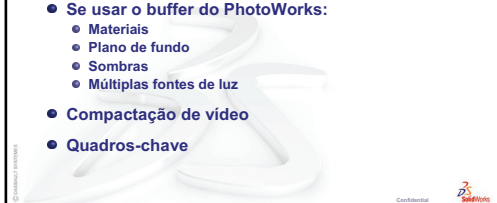
O Renderizador afeta a qualidade da imagem salva. Existem duas opções:

- Tela do SolidWorks
- Buffer do PhotoWorks



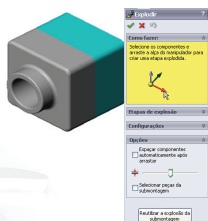
Fatores que afetam o tamanho do arquivo

- Número de quadros por segundo
- Renderizador usado
 - O buffer do PhotoWorks cria uma imagem maior do que a tela do SolidWorks
- Se usar o buffer do PhotoWorks:
 - Materiais
 - Plano de fundo
 - Sombras
 - Múltiplas fontes de luz
- Compactação de vídeo
- Quadros-chave



Para criar uma vista explodida:

1. Clique em **Abrir** na barra de ferramentas Padrão e abra a montagem **Tutor**.
2. Clique em **Vista explodida** na barra de ferramentas Montagem. O PropertyManager de Explodir é exibido.



Criar uma vista explodida:

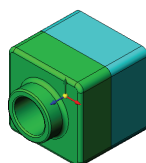
3. Clique no componente a explodir para iniciar uma nova etapa de explosão. Arraste o componente até o local da explosão. A caixa de diálogo contém listas de seleção para:

- **Componente(s) a explodir**
- **Direção ao longo da qual explodir**
- **Distância**



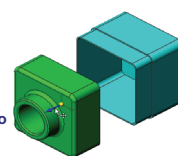
Criar uma vista explodida:

4. Clique no componente a explodir, neste caso **Tutor1**. O nome do componente aparece no diálogo. Selecione a direção de explosão desejada na triade do modelo. Essa seleção é indicada na área **Direção** do diálogo (Ao longo de Z, Z@Tutor.SLDASM por padrão).



Criar uma vista explodida:

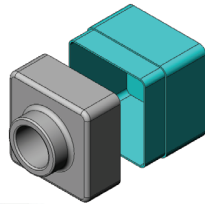
5. Arraste o componente até a distância desejada. Solte o botão do mouse para criar a etapa Explodir.
6. Edite a etapa (clique com o botão direito na nova etapa Explodir e selecione **Editar etapa**) para ajustar a **Distância** exatamente em 70 mm e clique em **Aplicar** no diálogo.
7. Como só existe um componente para explodir, isso conclui a criação da vista explodida. Clique em **OK** para fechar a caixa de diálogo Explosão de montagem.



Criar uma vista explodida:

8. Resultados.

Nota: As vistas explodidas são relacionadas entre si e armazenadas em configurações. Você só pode ter uma vista explodida por configuração.



Recolher uma vista explodida:

- Clique com o botão direito no ícone da montagem na árvore de projetos do FeatureManager e selecione Recolher no menu de atalho.

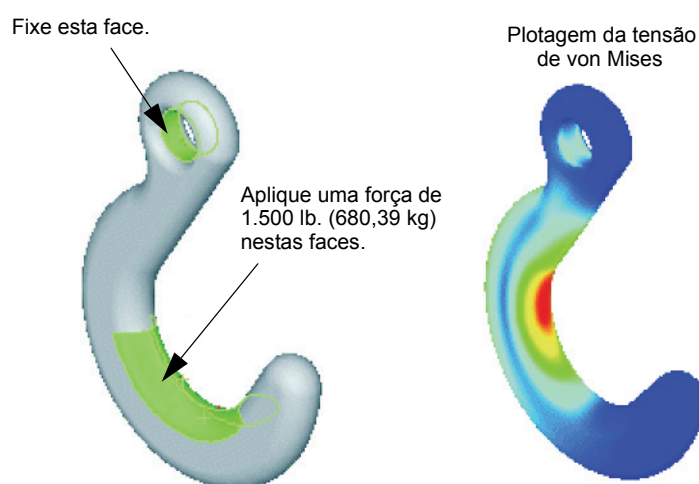
Para explodir uma vista explodida existente:

- Clique com o botão direito no ícone da montagem na árvore de projetos do FeatureManager e selecione Explodir no menu de atalho.

Lição 12: SolidWorks SimulationXpress

Objetivos desta lição

- ❑ Compreender os conceitos básicos da análise de tensão.
- ❑ Calcular a tensão e o deslocamento na peça apresentada a seguir, quando sujeita a uma carga.



Antes de iniciar esta lição

- ❑ Se o SolidWorks Simulation estiver ativo, você deve desmarcá-lo na lista de Suplementos de produtos de software compatíveis para acessar o SolidWorks SimulationXpress. Clique em **Ferramentas, Suplementos** e apague a marca de seleção na frente de **SolidWorks Simulation**.

Recursos para esta lição

Este plano de aula corresponde ao tópico *Análise de projeto: SolidWorks SimulationXpress* nos Tutoriais SolidWorks.



Os guias de simulação, o guia de sustentabilidade e os projetos de Ponte estrutural, Carro de corrida, Mountain board e Catapulta aplicam conceitos de engenharia, matemática e ciência.

Revisão da Lição 11: Visualização

Perguntas para discussão

- 1 O que é PhotoWorks?

Resposta: PhotoWorks é um aplicativo que cria imagens realistas de modelos do SolidWorks.

- 2 Quais são os efeitos de renderização usados no PhotoWorks?

Resposta: Aparências, planos de fundo, luzes e sombras.

- 3 O que é SolidWorks MotionManager?

Resposta: SolidWorks MotionManager é um aplicativo que anima e captura o movimento de peças e montagens do SolidWorks.

- 4 Liste os três tipos de animação que podem ser criados usando o Assistente de animação.

Resposta: Girar modelo, Explodir vista, Recolher vista.

- 5 Quais são os tipos de arquivos gerados pelo SolidWorks MotionManager para reproduzir a animação?

Resposta: O SolidWorks MotionManager gera animações do Windows (arquivos *.avi).

Resumo da Lição 12

- ❑ Discussão em aula — Análise de tensão
 - Tensão nas pernas de uma cadeira
 - Tensão no corpo de um aluno em pé
- ❑ Exercícios de aprendizado ativo — Analisar um gancho e um braço de controle
- ❑ Exercícios e projetos — Analisar uma caixa para guardar CD
 - Calcular o peso dos estojos de CD
 - Determinar o deslocamento na caixa para guardar CD
 - Determinar o deslocamento em uma caixa para guardar CD modificada
- ❑ Mais para explorar — Exemplos de análise
 - Analisar a placa de fixação
 - Analisar a cruzeta
 - Analisar o elo
 - Analisar a torneira
- ❑ Mais para explorar — Outros guias e projetos
 - Introdução aos guias de análise
 - Projeto da catapulta
 - Projeto da ponte estrutural
 - Projeto de carro de CO₂
- ❑ Resumo da lição

Competências da Lição 12

Os alunos desenvolvem as seguintes competências nesta lição:

- ❑ **Engenharia:** Explorar como as propriedades do material, as forças e as restrições afetam o comportamento da peça.
- ❑ **Tecnologia:** Conhecer o processo de elementos finitos para analisar a força e a pressão em uma peça.
- ❑ **Matemática:** Compreender unidades e aplicar matrizes.
- ❑ **Ciência:** Investigar densidade, volume, força e pressão.

Discussão em aula — Análise de tensão

O SolidWorks SimulationXpress fornece aos usuários do SolidWorks uma ferramenta de análise inicial de tensão fácil de usar. O SolidWorks SimulationXpress pode ajudar a reduzir os custos e o tempo de colocação no mercado, testando seus projetos no computador em vez de em testes em campo caros e demorados.

O SolidWorks SimulationXpress utiliza a mesma tecnologia de análise de projeto que o SolidWorks Simulation usa para as análises de tensão. A interface do assistente do SolidWorks SimulationXpress orienta você através de um processo em cinco etapas para especificar o material, as restrições e as cargas, executar a análise e visualizar os resultados.

O propósito desta seção é incentivar os alunos a pensar nas aplicações da análise de tensão. Peça aos alunos para identificar objetos próximos e especificar as cargas e restrições.

Tensão nas pernas de uma cadeira

Calcule a tensão nas pernas de uma cadeira

Tensão é força por unidade de área, ou força dividida pela área. As pernas aguentam o peso do aluno mais o peso da cadeira. O projeto da cadeira e como o aluno está sentado determinam a tensão compartilhada por cada perna. A tensão média é o peso do aluno mais o peso da cadeira divididos pela área das pernas.

Tensão no corpo de um aluno em pé

Calcule a tensão nos pés de um aluno quando ele está em pé. A tensão é a mesma em todos os pontos? O que acontece se o aluno se inclinar para frente, para trás ou para o lado? Qual é a tensão nas articulações do joelho e do tornozelo? Essas informações são úteis para projetar juntas artificiais?

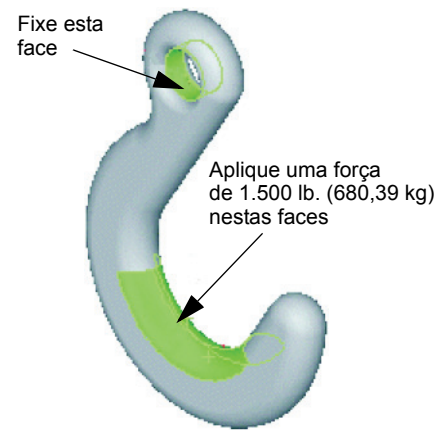
Tensão é força por unidade de área, ou força dividida pela área. A força é o peso do aluno. A área que suporta o peso é a dos pés em contato com os sapatos. Os sapatos redistribuem a carga e a transmitem para o chão. A força de reação do chão deve ser igual ao peso do aluno.

Quando o aluno está em pé, cada pé aguenta aproximadamente metade do peso. Quando o aluno está caminhando, cada pé aguenta todo o peso. O aluno pode sentir que a tensão (pressão) é maior em alguns pontos. Quando estão em pé, os alunos podem mover seus dedos dos pés, o que indica que há pouca ou nenhuma tensão aplicada aos dedos. Quando os alunos se inclinam para frente, a tensão é redistribuída, concentrando-se mais nos dedos que no calcanhar. A tensão média é o peso dividido pela área dos pés em contato com os sapatos.

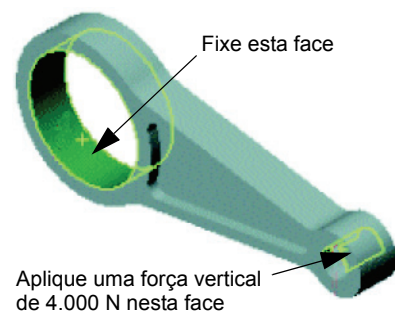
Podemos calcular a tensão média nas articulações do joelho e do tornozelo se soubermos a área que suporta o peso. Resultados detalhados exigem a realização da análise de tensão. Se pudermos construir a montagem da articulação do joelho ou do tornozelo no SolidWorks com as dimensões corretas e se soubermos as propriedades elásticas das várias peças, a análise de tensão pode nos fornecer os valores de tensão em cada ponto da articulação em diferentes situações de suporte e carga. Os resultados podem ajudar a aprimorar os projetos de juntas artificiais.

Exercícios de aprendizado ativo — Analisar um gancho e um braço de controle

Siga as instruções de *Análise de projeto*:
SolidWorks SimulationXpress: Funcionalidades básicas do SimulationXpress nos Tutoriais SolidWorks. Nesta lição, você vai determinar os resultados da tensão de von Mises máxima e o deslocamento após aplicar uma carga ao gancho.



Siga as instruções de *Análise de projeto*:
SolidWorks SimulationXpress: Uso da Análise para poupar material nos Tutoriais SolidWorks. Nesta lição, você vai usar os resultados do SolidWorks SimulationXpress para reduzir o volume de uma peça.



Lição 12 — Avaliação de 5 minutos – Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 Como você inicia uma sessão do SolidWorks SimulationXpress?

Resposta: Com uma peça aberta no SolidWorks, clique em **Ferramentas, SimulationXpress**.

2 O que é análise?

Resposta: Análise é um processo para simular o desempenho do seu projeto em campo.

3 Por que a análise é importante?

Resposta: A análise pode ajudar a projetar produtos melhores, mais seguros e mais econômicos. Ela poupa tempo e dinheiro reduzindo os ciclos de projeto tradicionais e caros.

4 O que a análise estática calcula?

Resposta: A análise estática calcula tensões, deformações, deslocamentos e forças de reação na peça.

5 O que é tensão?

Resposta: Tensão é a intensidade da força, ou força dividida pela área.

6 O SolidWorks SimulationXpress informa que o fator de segurança é 0,8 em alguns locais. O projeto é seguro?

Resposta: Não. O fator de segurança mínimo não deve ser inferior a 1,0 para um projeto seguro.

Lição 12 — Avaliação de 5 minutos

REPRODUZÍVEL

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

1 Como você inicia uma sessão do SolidWorks SimulationXpress?

2 O que é análise?

3 Por que a análise é importante?

4 O que a análise estática calcula?

5 O que é tensão?

6 O SolidWorks SimulationXpress informa que o fator de segurança é 0,8 em alguns locais. O projeto é seguro?

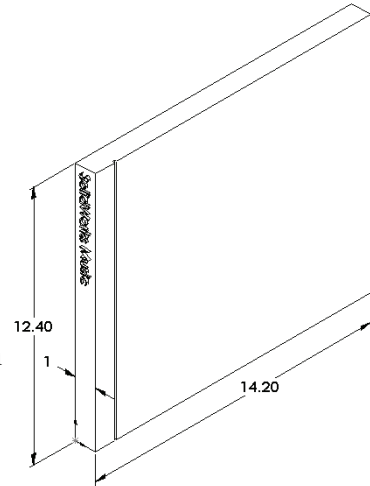
Exercícios e projetos — Analisar uma caixa para guardar CD

Você faz parte da equipe de projeto que criou a *storagebox* para guardar os estojos de CD em uma lição anterior. Nesta lição, você vai usar o SimulationXpress para analisar a *storagebox*. Primeiro, determine a deflexão da *storagebox* sob o peso de 25 estojos de CD. Em seguida, modifique a espessura da parede da *storagebox*, execute outra análise e compare a deflexão com o valor original.

Tarefa 1 — Calcule o peso dos estojos de CD

As medidas de um estajo de CD são apresentadas na ilustração. A *Storagebox* guarda 25 estojos de CD. A densidade do material usado nos estojos de CD é $1,02 \text{ g/cm}^3$.

Qual é o peso de 25 estojos de CD em libras?



Resposta:

- ❑ Volume de 1 estajo de CD = $14,2 \text{ cm} \times 12,4 \text{ cm} \times 1 \text{ cm} = 176,1 \text{ cm}^3$
- ❑ Peso de 1 estajo de CD = $176,1 \text{ cm}^3 \times 1,02 \text{ g/cm}^3 \times 1 \text{ kg}/1.000 \text{ g} = 0,18 \text{ kg}$
- ❑ Peso de 25 estojos de CD = $0,18 \text{ kg} \times 25 \times 2,2 \text{ lb.} / \text{kg} = 9,9 \text{ lb.}$

A resposta é que 25 estojos de CD pesam aproximadamente 10 libras, ou 4,5 kg.

Tarefa 2 — Determine o deslocamento na caixa para guardar CD

Determine o deslocamento máximo da *storagebox* sob o peso de 25 estojos de CD.

- 1 Abra *storagebox.sldprt* na pasta Lesson12.
- 2 Clique em **Ferramentas, SimulationXpress** para iniciar o SolidWorks SimulationXpress.

Opções

Defina as unidades inglesas (IPS), digite a força em libras e veja a deflexão em polegadas.

- 1 No painel de tarefas do **SolidWorks SimulationXpress**, clique em **Opções**.
- 2 Selecione **Inglês (IPS)** em **Sistema de unidades**.
- 3 Clique em **OK**.
- 4 Clique em **Avançar** no painel de tarefas.

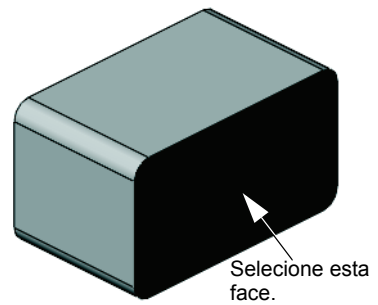
Material

Selecione náilon sólido para a *storagebox* na biblioteca de materiais padrão.

- 1 Clique em **Material** no painel de tarefas, em seguida clique em **Alterar material**.
- 2 Na pasta **Plásticos**, selecione **Náilon 101**, clique em **Aplicar**, em seguida clique em **Fechar**.
- 3 Clique em **Avançar**.

Acessórios de fixação/Restrições

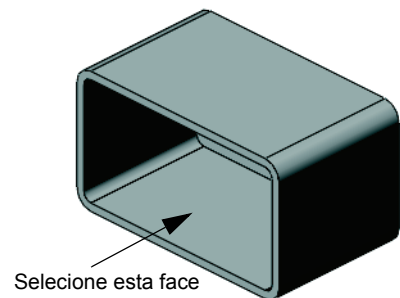
Restrinja a face traseira da *storagebox* para simular que ela está pendurada na parede. As faces restritas são fixas e não se movem durante a análise. Na realidade, você provavelmente penduraria a caixa usando dois parafusos, mas vamos restringir toda a face traseira.



- 1 Clique em **Acessórios de fixação** no painel de tarefas, em seguida clique em **Adicionar um acessório de fixação**.
- 2 Selecione a face traseira da *storagebox* para restringi-la, então clique em **OK** no PropertyManager.
- 3 Clique em **Avançar** no painel de tarefas.

Cargas

Aplique uma carga no interior da *storagebox* para simular o peso de 25 estojos de CD.



- 1 Clique em **Cargas** no painel de tarefas, em seguida clique em **Adicionar uma força**.
- 2 Selecione a face interna da *storagebox* para aplicar a carga sobre ela.
- 3 Digite **10** como o valor da força em libras. Certifique-se de que a direção esteja definida como **Normal**. Clique em **OK** no PropertyManager.
- 4 Clique em **Avançar** no painel de tarefas.

Análise

Execute a análise para calcular os deslocamentos, as deformações e as tensões.

- 1 Clique em **Executar** no painel de tarefas, em seguida clique em **Executar simulação**.
- 2 Após concluir a análise, clique em **Sim, continuar** para exibir a plotagem do fator de segurança.

Resultados

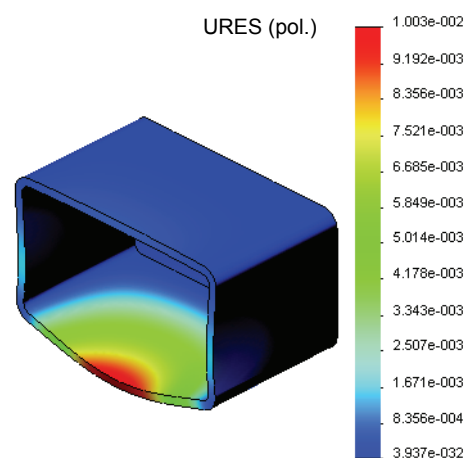
Observe os resultados.

- 1 Na página **Resultados** no painel de tarefas, clique em **Exibir deslocamento**.

A plotagem do deslocamento da *storagebox* é exibida na área de gráficos.

O deslocamento máximo é 0,01 polegada (0,25 mm).

- 2 Feche o painel de tarefas e clique em **Sim** para salvar os dados do SolidWorks SimulationXpress.

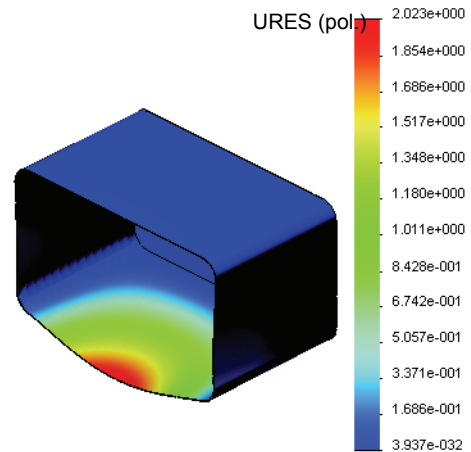


Tarefa 3 — Determinar o deslocamento em uma caixa para guardar CD modificada

A espessura atual da parede é 1 centímetro. O que aconteceria se você alterasse a espessura para 1 milímetro? Qual seria o deslocamento máximo?

Resposta:

- ❑ Edite o recurso `Shell1` e altere a espessura para **1 mm**.
- ❑ Reabra o painel de tarefas do **SolidWorks SimulationXpress**. Observe que as guias **Acessórios de fixação**, **Cargas** e **Material** já possuem marcas de seleção. Isso se deve a você ter salvado os resultados quando concluiu a tarefa anterior.
- ❑ Clique em **Executar** no painel de tarefas, em seguida clique em **Executar simulação**.
- ❑ Observe os resultados de deslocamento. Passe para a guia **Resultados** e exiba a plotagem de deslocamento.



O deslocamento máximo é 2 polegadas (50 mm) quando a espessura da parede é de 1 milímetro.

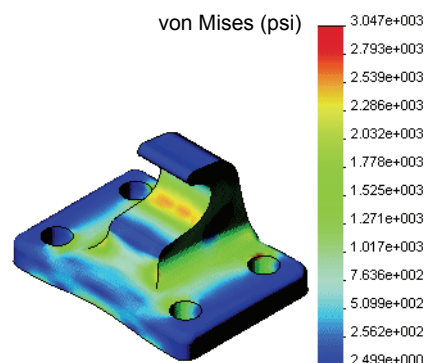
Observe que as duas plotagens de deslocamento parecem semelhantes. As áreas vermelha, amarela e verde das duas plotagens aparecem no mesmo lugar. Você deve utilizar a legenda à direita da plotagem de deslocamento para observar que os valores do deslocamento são bastante diferentes.

Mais para explorar — Exemplos de análise

A seção *Análise de projeto: SolidWorks SimulationXpress: Exemplos de análise* dos Tutoriais SolidWorks contém quatro exemplos adicionais. Essa seção não fornece uma discussão passo a passo do procedimento mostrando como executar cada etapa da análise em detalhes. Ao contrário, o propósito dessa seção é mostrar exemplos de análise, fornecer uma descrição da análise e resumir as etapas para concluir a análise.

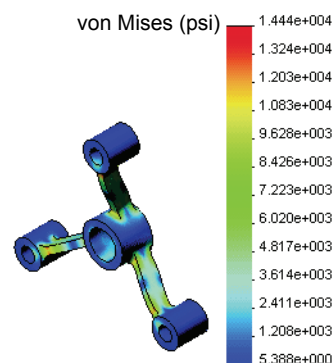
Tarefa 1 — Analisar a placa de fixação

Determine a força máxima que a placa de fixação pode suportar enquanto mantém um fator de segurança igual a 3,0.



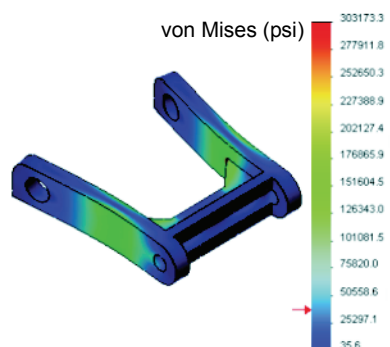
Tarefa 2 — Analisar a cruzeta

Com base no fator de segurança 2,0, calcule a força máxima que a cruzeta pode suportar quando a) todos os furos externos estão fixos, b) dois furos externos estão fixos e c) apenas um furo externo está fixo.



Tarefa 3 — Analisar o elo

Determine a força máxima que pode ser aplicada com segurança a cada braço do elo.



Tarefa 4 — Analisar a torneira

Calcule as magnitudes das forças horizontais frontal e lateral que farão a torneira ceder.



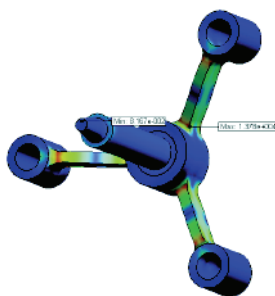
Mais para explorar — Outros guias e projetos

Existem guias e projetos adicionais que ensinam simulação e análise.

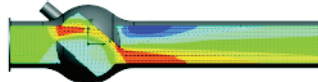
Introdução aos guias de análise

Esses guias incluem:

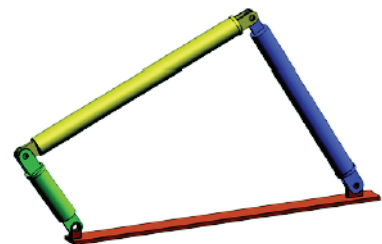
- ❑ *Introdução a aplicações de análise de tensão com o SolidWorks Simulation.*
Apresenta uma introdução aos princípios da análise de tensão. Totalmente integrada ao SolidWorks, a análise de projeto é parte essencial para a finalização de um produto. As ferramentas do SolidWorks simulam o teste do ambiente de trabalho do protótipo do seu modelo. Elas podem ajudar a responder a como está o seu projeto em termos de segurança, eficiência e economia.
- ❑ *Introdução a aplicações de análise de fluxo com o SolidWorks Flow Simulation.*
Apresenta uma introdução ao SolidWorks Flow Simulation. É uma ferramenta de análise para prever as características de diversos fluxos em torno e no interior de objetos 3D modelados no SolidWorks, permitindo resolver vários problemas dinâmicos de engenharia associados a hidráulica e gás.
- ❑ *Introdução a aplicações de análise de movimento com o SolidWorks Motion.*
Apresenta uma introdução ao SolidWorks Motion com exemplos detalhados sobre a incorporação de teorias de dinâmica e cinemática através de simulação virtual.



análise de tensão



análise de fluxo



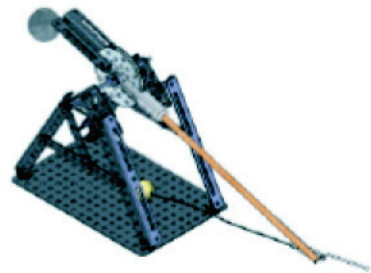
análise de movimento

Projeto da catapulta

O documento *Projeto da catapulta* orienta o aluno no estudo das peças, montagens e desenhos usados para construir uma catapulta. Utilizando o SolidWorks SimulationXpress, os alunos analisam os componentes estruturais para determinar o material e a espessura.

Exercícios baseados em matemática e física que exploram álgebra, geometria, peso e gravidade.

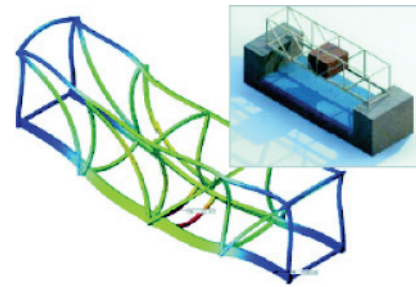
A Gears Education Systems, LLC oferece opcionalmente construções práticas de modelos.



Projeto da ponte estrutural

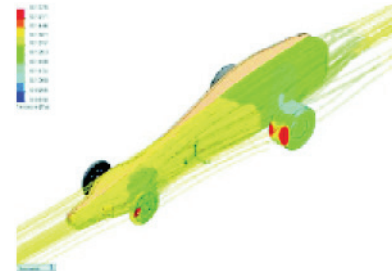
O documento *Projeto de ponte estrutural* orienta o aluno através do método de engenharia para construir uma ponte com treliças de madeira. Os alunos utilizam o SolidWorks Simulation para analisar a ponte sob diferentes condições de carga.

A Pitsco, Inc. oferece opcionalmente uma atividade prática com kits de sala de aula.



Projeto do carro de CO₂

O documento *Projeto de carro de CO₂* orienta os alunos através das etapas necessárias para projetar e analisar um carro movido a CO₂-, desde o projeto do corpo do carro no SolidWorks até a análise do fluxo de ar no SolidWorks Flow Simulation. Os alunos devem efetuar modificações no corpo do carro para reduzir o arrasto.



Eles também exploram o processo de projeto através de desenhos de produção.

A Pitsco, Inc. oferece opcionalmente uma atividade prática com kits de sala de aula.

SolidWorks Sustainability

Desde a extração de matéria-prima e fabricação até o uso e o descarte dos produtos, o SolidWorks Sustainability mostra aos projetistas como suas opções podem alterar de modo geral o impacto ambiental dos produtos criados. O SolidWorks Sustainability mede o impacto ambiental ao longo do ciclo de vida do produto em termos de quatro fatores: pegada de carbono, acidificação do ar, eutroficação da água e energia total consumida.

O documento do *SolidWorks Sustainability* mostra aos alunos o impacto ambiental de uma montagem de freio. Os alunos analisam a montagem completa do freio e observam com mais detalhes uma só peça, o rotor.



Lição 12 Teste — Gabarito

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

- 1 Quais são as etapas usadas ao realizar uma análise no SolidWorks SimulationXpress?

Resposta: Aplicar material, especificar restrições, aplicar cargas, executar a análise e observar os resultados.

- 2 Verdadeiro ou falso. Você pode usar o SolidWorks SimulationXpress para realizar análises térmica, de frequência e de flambagem.

Resposta: Falso. Você precisa do SolidWorks Simulation para realizar esses tipos de análise.

- 3 Uma vez concluída a análise, a geometria foi alterada. É preciso executar a análise novamente?

Resposta: Sim. Você deve executar a análise novamente para obter resultados atualizados. Pode ser necessário atualizar as restrições e as cargas, dependendo da natureza das alterações efetuadas na geometria.

- 4 O que significa um fator de segurança menor que um?

Resposta: Quando o fator de segurança é menor que um, a peça excedeu o limite de escoamento.

- 5 O SolidWorks SimulationXpress pode ser usado para analisar peças nas quais a soma das forças não é igual a zero?

Resposta: Não, o SolidWorks SimulationXpress só pode analisar peças estáticas (a soma das forças e dos momentos deve ser igual a zero).

- 6 Onde você pode aplicar o material em uma peça para que ela seja usada no SolidWorks SimulationXpress?

Resposta: Você pode aplicar o material na própria peça ou no painel de tarefas do SolidWorks SimulationXpress.

- 7 Cite pelo menos três plotagens de resultado que podem ser geradas usando o SolidWorks SimulationXpress.

Resposta: Fator de segurança, distribuição de tensão (von Mises), distribuição de deslocamento (URES) e deformação.

- 8 Verdadeiro ou falso. Você pode criar um arquivo do SolidWorks eDrawings contendo as plotagens de resultados.

Resposta: Verdadeiro

Lição 12 Teste

REPRODUZÍVEL

Nome: _____ Turma: _____ Data: _____

Instruções: Responda às questões digitando as respostas corretas no espaço fornecido ou faça um círculo em volta das respostas corretas, conforme indicado.

- 1 Quais são as etapas usadas ao realizar uma análise no SolidWorks SimulationXpress?

- 2 Verdadeiro ou falso. Você pode usar o SolidWorks SimulationXpress para realizar análises térmica, de frequência e de flambagem.

- 3 Uma vez concluída a análise, a geometria foi alterada. É preciso executar a análise novamente?

- 4 O que significa um fator de segurança menor que um?

- 5 O SolidWorks SimulationXpress pode ser usado para analisar peças nas quais a soma das forças não é igual a zero?

- 6 Onde você pode aplicar o material em uma peça para que ela seja usada no SolidWorks SimulationXpress?

- 7 Cite pelo menos três plotagens de resultado que podem ser geradas usando o SolidWorks SimulationXpress.

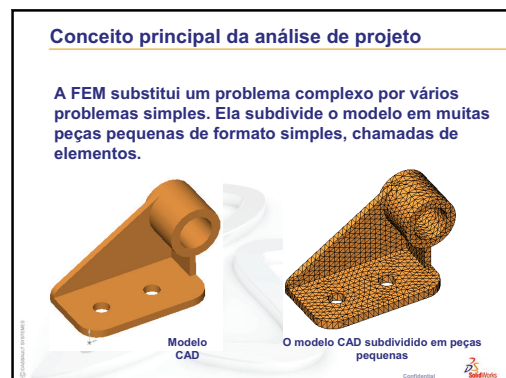
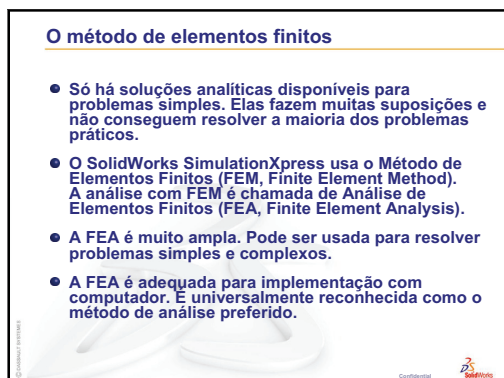
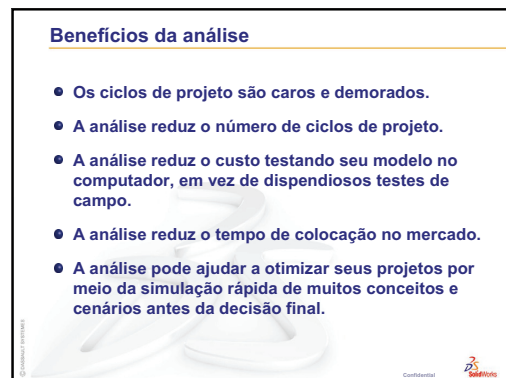
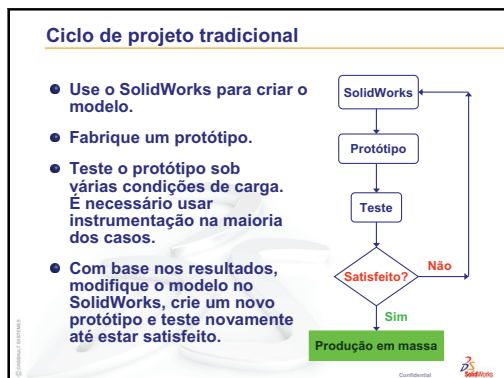
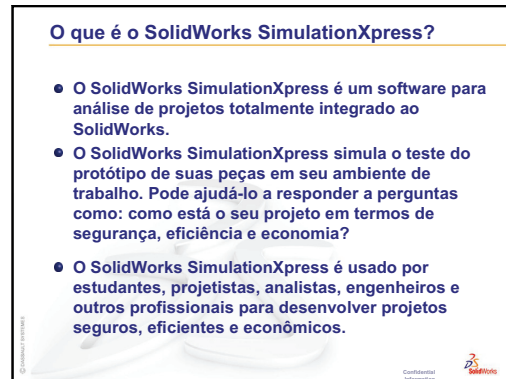
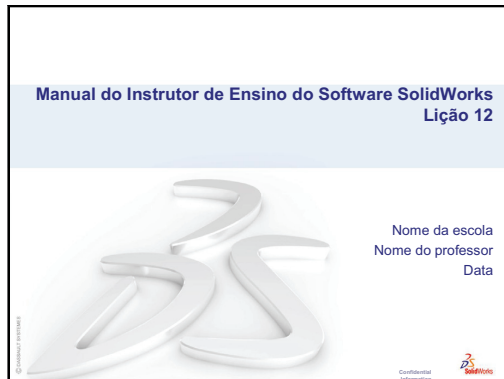
- 8 Verdadeiro ou falso. Você pode criar um arquivo do SolidWorks eDrawings contendo as plotagens de resultados.

Resumo da lição

- ❑ O SolidWorks SimulationXpress é totalmente integrado ao SolidWorks.
- ❑ A análise de projeto pode ajudar a projetar produtos melhores, mais seguros e mais econômicos.
- ❑ A análise calcula os deslocamentos, as deformações, as tensões e as forças de reação.
- ❑ O material começa a falhar quando a tensão atinge um determinado limite.
- ❑ A tensão de von Mises é um número que fornece uma ideia geral do estado das tensões em um local.
- ❑ O SolidWorks SimulationXpress calcula o fator de segurança em um ponto dividindo o limite de escoamento do material pela tensão de von Mises nesse ponto. Um fator de segurança menor que 1,0 indica que o material naquele local cedeu e que o projeto não é seguro.

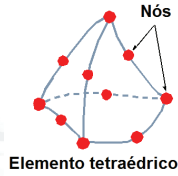
Imagens miniatura de slides do PowerPoint

As imagens em miniatura a seguir, organizadas da esquerda para a direita, mostram os slides do PowerPoint fornecidos com esta lição



Conceito principal da análise de projeto

- Os elementos compartilham pontos comuns, chamados de nós. O comportamento desses elementos é bem conhecido em todos os cenários possíveis de carga e apoio.
- O movimento de cada nó é totalmente descrito pelas translações nas direções X, Y e Z. Isso é chamado de graus de liberdade (DOF, degrees of freedom). Cada nó possui 3 DOFs.



Confidencial

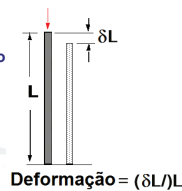
Conceito principal da análise de projeto

- O SolidWorks SimulationXpress formula as equações que controlam o comportamento de cada elemento levando em consideração sua conectividade com outros elementos.
- Essas equações associam os fatores desconhecidos (por exemplo, deslocamentos na análise de tensão) às propriedades, restrições e cargas conhecidas do material.
- Em seguida, o programa reúne as equações em um grande conjunto de equações algébricas simultâneas. Pode haver centenas de milhares ou até milhões dessas equações.

Confidencial

Conceito principal da análise de projeto

- Na análise estática, o solver localiza os deslocamentos nas direções X, Y e Z em cada nó.
- Agora que os deslocamentos são conhecidos em todos os nós de cada elemento, o programa calcula as deformações em várias direções. Deformação é a alteração no comprimento dividida pelo comprimento original.
- Por fim, o programa usa expressões matemáticas para calcular as tensões devido às deformações.



Confidencial

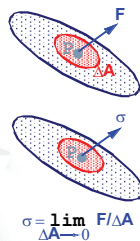
Análise estática ou de tensão

- Este é o tipo mais comum de análise. Ela pressupõe um comportamento linear do material e ignora as forças de inércia. O corpo volta à sua posição original quando as cargas são removidas.
- A análise calcula os deslocamentos, as deformações, as tensões e as forças de reação.
- O material falha quando a tensão atinge um determinado nível. Diferentes materiais falham em diferentes níveis de tensão. A análise estática permite testar a falha de muitos materiais.

Confidencial

O que é tensão?

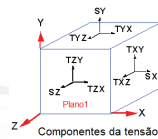
- Quando uma carga é aplicada a um corpo, este tenta absorver os efeitos gerando forças internas que variam de um ponto para outro.
- A intensidade dessas forças é chamada de tensão. Tensão é força por unidade de área.
- A tensão em um ponto é a intensidade da força em uma pequena área em torno desse ponto.



Confidencial

O que é tensão?

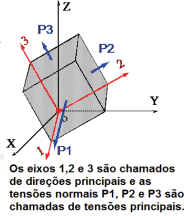
- Tensão é uma quantidade tensora descrita pela magnitude e pela direção em relação a um determinado plano. A tensão é totalmente descrita por seis componentes:
 - SX: Tensão normal na direção X
 - SY: Tensão normal na direção Y
 - SZ: Tensão normal na direção Z
 - TXY: Tensão de cisalhamento na direção Y no plano YZ
 - TXZ: Tensão de cisalhamento na direção Z no plano YZ
 - TYZ: Tensão de cisalhamento na direção Z no plano XZ
- Tensão positiva indica tensão e tensão negativa indica compressão.



Confidencial

Tensões principais

- As tensões de cisalhamento desaparecem em algumas orientações. As tensões normais nessas orientações são chamadas de tensões principais.
- P1: Tensão normal na primeira direção principal (maior).
- P2: Tensão normal na segunda direção principal (intermediária).
- P3: Tensão normal na terceira direção principal (menor).



Tensão de von Mises

- Tensão de von Mises é um número escalar positivo que não tem direção. Ela descreve o estado da tensão através de um número.
- Muitos materiais falham quando a tensão de von Mises excede um determinado nível.
- Em termos de tensão normal e tensão de cisalhamento, a tensão de von Mises é representada por:

$$VON = \sqrt{\frac{1}{2}[(\sigma_x - \sigma_y)^2 + (\sigma_x - \sigma_z)^2 + (\sigma_y - \sigma_z)^2] + 3(\tau_{xy}^2 + \tau_{xz}^2 + \tau_{yz}^2)}$$

- Em termos de tensões principais, a tensão de von Mises é representada por:

$$VON = \sqrt{\frac{1}{2}[(P1 - P2)^2 + (P1 - P3)^2 + (P2 - P3)^2]}$$

Etapas das análises

- Atribua os materiais. Do que é feita a peça?
- Especifique as restrições. Quais faces são fixas e não se movem?
- Aplique cargas. Onde estão atuando as forças ou pressões na peça?
- Execute a análise.
- Observe os resultados. Qual é o fator de segurança? Quais são os deslocamentos ou tensões resultantes?

Tipos adicionais de análise

- O SolidWorks SimulationXpress executa uma análise estática linear de tensões nas peças. Outras ferramentas de software oferecem meios adicionais para a análise de peças e montagens.
- O SolidWorks Simulation inclui:
 - Análise estática linear de tensões em montagens.
 - Análise estática não linear
 - Análise de flambagem
 - Análise de frequência
 - Análise térmica e análise de tensão térmica
 - Análise de otimização
 - Análise dinâmica
 - Análise de fadiga
 - Análise de teste de queda

Tipos adicionais de análise

- O SolidWorks Flow Simulation inclui:
 - Simulação de fluxo de líquidos e de gases em torno e no interior de objetos 3D
- O SolidWorks Motion Simulation inclui:
 - Simulação dinâmica e cinemática

Animar	Visualizar um modelo ou eDrawing de maneira dinâmica. A animação simula movimento ou exibe vistas diferentes.
Área de gráficos	Área de gráficos é a área na janela do SolidWorks onde uma peça, uma montagem ou um desenho é exibido.
aresta	O limite de uma face.
Árvore de projetos do FeatureManager	A árvore de projetos do FeatureManager, localizada no lado esquerdo da janela do SolidWorks, fornece uma vista de contorno da peça, da montagem ou do desenho ativo.
Bloco	Bloco é uma anotação definida pelo usuário somente para desenhos. Um bloco pode conter textos, entidades de esboço (exceto pontos) e áreas hachuradas, e pode ser salvo em um arquivo para uso posterior como, por exemplo, em uma chamada personalizada ou no logotipo de uma empresa.
casca	Casca é um recurso que torna uma peça oca, deixando abertas as faces selecionadas e paredes finas nas faces restantes. Uma peça oca é criada quando nenhuma face é selecionada para ficar aberta.
Chanfro	Um chanfro cria um ângulo numa aresta ou vértice selecionado.
Clicar-arrastar	Durante a criação de um esboço, se você clicar e arrastar o ponteiro, estará no modo clicar-arrastar. Quando você solta o ponteiro, a entidade do desenho é concluída.
Clicar-clicar	Durante a criação de um esboço, se você clicar e soltar o ponteiro, estará no modo clicar-clicar. Mova o ponteiro e clique novamente para definir o próximo ponto da sequência do esboço.
Componente	Componente é qualquer peça ou submontagem dentro de uma montagem.
Configuração	Configuração é uma variação de uma peça ou montagem dentro de um documento único. As variações podem incluir dimensões, recursos e propriedades diferentes. Uma peça única, como um parafuso, por exemplo, pode conter configurações diferentes com diâmetros e comprimentos variados. Consulte Tabela de projeto.

Configuration Manager	Localizado no lado esquerdo da janela do SolidWorks, o ConfigurationManager permite criar, selecionar e visualizar as configurações de peças e montagens.
corte	Recurso que remove material de uma peça.
da garrafa esportiva	Montagem é um documento no qual peças, recursos e outras montagens (submontagens) são posicionados entre si. As peças e as submontagens existem em documentos separados da montagem. Um pistão em uma montagem, por exemplo, pode ser posicionado em relação a outras peças, como uma biela ou um cilindro. Essa nova montagem pode ser usada como submontagem na montagem de um motor. A extensão do nome de um arquivo de montagem do SolidWorks é .SLDASM. Consulte também Submontagem e Posicionamento.
Desenho	Desenho é uma representação 2D de uma peça ou montagem 3D. A extensão do nome de um arquivo de desenho do SolidWorks é .SLDDRW.
Documento	Um documento do SolidWorks é um arquivo que contém uma peça, uma montagem ou um desenho.
eDrawing	É uma representação compacta de uma peça, montagem ou desenho. Os eDrawings são suficientemente compactos para envio por e-mail e podem ser criados para diversos tipos de arquivos de CAD, incluindo os do SolidWorks.
eixo	Eixo é uma linha reta que pode ser usada para criar geometria, recursos ou padrões em um modelo. Um eixo pode ser criado de várias maneiras, inclusive através da interseção de dois planos. Consulte também Eixo temporário, Geometria de referência.
esboço	Esboço 2D é um conjunto de linhas e outros objetos 2D em um plano ou face que forma a base de um recurso, como uma base ou um ressalto. Um esboço 3D não é plano e pode ser usado para guiar uma varredura ou um loft, por exemplo.
Espelho	(1) Recurso de espelho é uma cópia de um recurso selecionado, espelhado em relação a um plano ou uma face plana. (2) Entidade de esboço de espelho é uma cópia de uma entidade de esboço selecionada que é espelhada em relação a uma linha de centro. Se o recurso original ou o esboço for modificado, a cópia espelhada será atualizada para refletir as alterações.
Estrutura de arame	Estrutura de arame é um modo de visualização no qual são exibidas todas as arestas da peça ou da montagem. Consulte também HLR, HLG e Sombreado.
face	Face é uma área selecionável (plana ou não) de um modelo ou superfície, com limites que ajudam a definir a forma do modelo ou da superfície. Um sólido retangular, por exemplo, possui seis faces. Consulte também Superfície.

filete	Filete é um arredondamento interno num canto ou aresta de um esboço ou numa aresta de uma superfície ou sólido.
Folha de desenho	Folha de desenho é uma página do documento de um desenho.
Formato de folha	Um formato de folha normalmente inclui tamanho e orientação da página, texto padrão, margens, blocos de título, etc. Os formatos de folha podem ser personalizados e salvos para uso posterior. Cada folha de um documento de desenho pode possuir um formato diferente.
Graus de liberdade	Uma geometria que não foi definida por meio de dimensões ou relações está livre para se movimentar. Em esboços 2D, há três graus de liberdade: movimento ao longo dos eixos X e Y e rotação em torno do eixo Z (o eixo normal ao plano do esboço). Em esboços 3D e montagens, há seis graus de liberdade: movimento ao longo dos eixos X, Y e Z e rotação em torno dos eixos X, Y e Z. Consulte Subdefinido.
Grupo de posicionamento	Grupo de posicionamento é um conjunto de posicionamentos que são resolvidos juntos. A ordem em que os posicionamentos são exibidos no grupo de posicionamento não importa.
Hélice	Uma hélice é definida por passo, revoluções e altura. Uma hélice pode ser usada, por exemplo, como um caminho para um recurso de varredura cortando roscas em um parafuso.
Instância	Instância é um item em um padrão ou componente da montagem que ocorre mais de uma vez.
Layer	A layer (camada) de um desenho pode conter dimensões, anotações, geometria e componentes. É possível alternar a visibilidade de camadas individuais para simplificar um desenho ou atribuir propriedades a todas as entidades em uma dada camada.
Linha	Linha é uma entidade de esboço reta com duas extremidades. É possível criar uma linha projetando-se uma entidade externa, como uma aresta, um plano, um eixo ou uma curva de esboço em um esboço.
Loft	Loft é um recurso de base, ressalto, corte ou superfície criado por meio de transições entre perfis.
Modelo	Modelo é uma geometria sólida 3D em um documento de peça ou montagem. Se um documento de peça ou montagem contém várias configurações, cada configuração é um modelo separado.
Molde	O projeto de uma cavidade de molde requer (1) uma peça projetada, (2) uma base de molde que contenha a cavidade da peça, (3) uma montagem temporária na qual a cavidade é criada e (4) as peças componentes derivadas que se tornam as metades do molde.

origem	A origem do modelo é o ponto de interseção dos três planos de referência predefinidos. A origem do modelo é exibida como três setas cinza e 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. As dimensões e relações podem ser adicionadas à origem do modelo, mas não à origem do esboço.
Padrão	Um padrão repete as entidades de esboço, os recursos ou componentes selecionados em uma sequência, a qual pode ser linear, circular ou dirigida por esboço. Se a entidade de origem for alterada, as outras instâncias do padrão serão atualizadas.
Parâmetro	Parâmetro é um valor usado para definir um esboço ou recurso (frequentemente, uma dimensão).
Peça	Peça é um objeto 3D único, composto de recursos. Uma peça pode se tornar um componente de uma montagem e pode ser representada em 2D em um desenho. Exemplos de peças: parafuso, pino, placa, etc. A extensão do nome de um arquivo de peça do SolidWorks é .SLDPRT.
Perfil	Perfil é uma entidade de esboço usada para criar um recurso (como um loft) ou uma vista de desenho (como uma vista de detalhes). Um perfil pode ser aberto (em forma de U ou um spline aberto) ou fechado (um círculo ou um spline fechado).
Perfil aberto	Perfil aberto (ou contorno aberto) é um esboço ou entidade de esboço com pontos finais expostos. Um perfil em forma de U, por exemplo, é aberto.
Perfil fechado	Perfil fechado (ou contorno fechado) é um esboço ou entidade de esboço sem pontos finais expostos; por exemplo, um círculo ou um polígono.
Plana	Uma entidade é plana se puder repousar sobre um plano. Um círculo, por exemplo, é plano, mas uma hélice não.
Plano	Planos são geometrias de construção achatadas. Os planos podem ser usados em esboço 2D, vista de seção de um modelo, plano neutro num recurso de inclinação e outros.
Ponto	Ponto é um local singular no esboço, ou uma projeção no esboço em um local exclusivo de uma entidade externa (origem, vértice, eixo ou ponto em um esboço externo). Consulte também Vértice.
Posicionamento	Posicionamento é uma relação geométrica, como, por exemplo, uma relação coincidente, perpendicular, tangente, etc., entre peças de uma montagem. Consulte também Posicionamentos inteligentes.

Posicionamentos inteligentes	Posicionamento inteligente é uma relação de posicionamento criada automaticamente em uma montagem. Consulte Posicionamento.
Property Manager	Localizado no lado esquerdo da janela do SolidWorks, o PropertyManager é usado para edição dinâmica de entidades de esboço e da maioria dos recursos.
Recolher	Recolher é o oposto de explodir. A ação de recolher retorna as peças de uma montagem explodida às suas posições normais.
Reconstruir	A ferramenta de reconstrução atualiza (ou gera novamente) o documento com as alterações feitas desde a última vez que o modelo foi reconstruído. A reconstrução normalmente é usada após a alteração da dimensão de um modelo.
Recurso	Recurso é uma forma individual que, combinada com outros recursos, cria uma peça ou montagem. Alguns recursos, como ressaltos e cortes, têm origem em esboços. Outros recursos, como cascas e filetes, modificam a geometria de um recurso. Entretanto, nem todos os recursos possuem geometria associada. Os recursos sempre são listados na área de projetos do FeatureManager. Consulte Superfície, Recurso fora de contexto.
Relação	Relação é uma restrição geométrica entre entidades de esboço ou entre uma entidade de esboço e um plano, eixo, aresta ou vértice. As relações podem ser adicionadas de forma automática ou manual.
Ressalto/Base	Base é o primeiro recurso sólido de uma peça e é criada por um ressalto. Ressalto é um recurso que cria a base de uma peça ou adiciona material a uma peça, através de extrusão, revolução, varredura ou loft de um esboço ou do espessamento de uma superfície.
Revolução	Revolução é uma ferramenta de recurso que cria uma base ou um ressalto, um corte por revolução ou uma superfície revolucionada através da revolução de um ou mais perfis esboçados ao redor de uma linha de centro.
Seção de corte parcial	Uma seção de corte parcial expõe os detalhes internos de uma vista de desenho através da remoção de material de um perfil fechado, geralmente um spline.
Sistema de coordenadas	Sistema de coordenadas é um sistema de planos usado para atribuir coordenadas cartesianas a recursos, peças e montagens. Os documentos de peças e montagens contêm sistemas de coordenadas padrão; outros sistemas de coordenadas podem ser definidos com a geometria de referência. Os sistemas de coordenadas podem ser usados com ferramentas de medição e para exportar documentos para outros formatos de arquivo.

Sobredefinido	Um esboço está sobredefinido quando as dimensões ou relações estão em conflito ou são redundantes.
Sombreado	Uma vista sombreada exibe um modelo como um sólido colorido. Consulte também HLR, HLG e Estrutura de arame.
Subdefinido	Um esboço está subdefinido quando não há dimensões e relações suficientes para evitar que as entidades se movimentem ou mudem de tamanho. Consulte Graus de liberdade.
Submontagem	Submontagem é um documento de montagem que faz parte de uma montagem maior. O mecanismo de direção de um carro, por exemplo, é uma submontagem do carro.
Superfície	Superfície é uma entidade plana com espessura zero ou 3D com limites de aresta. As superfícies geralmente são usadas para criar recursos sólidos. As superfícies de referência podem ser usadas para modificar recursos sólidos. Consulte também Face.
Tabela de projeto	Tabela de projeto é uma planilha do Excel usada para criar várias configurações em um documento de peça ou montagem. Consulte Configurações.
template	Template é um documento (de peça, montagem ou desenho) que forma a base de um novo documento. Pode incluir parâmetros definidos pelo usuário, anotações ou geometria.
Toolbox	Toolbox é uma biblioteca de peças predefinidas totalmente integradas ao SolidWorks. Essas peças são componentes de pronto uso, como parafusos.
varredura	Seção é outro termo para perfil em varreduras.
Varredura	Cria uma base, ressalto, corte ou recurso de superfície movendo um perfil (seção) ao longo de um caminho.
vértice	Vértice é um ponto no qual duas ou mais linhas ou arestas se cruzam. Podem-se selecionar vértices para esboçar, dimensionar e para muitas outras operações.
Vista de seção	Uma vista de seção (ou corte de seção) é: (1) uma vista de uma peça ou montagem cortada por um plano, ou (2) uma vista de desenho criada por meio do corte de outra vista de desenho por uma linha de seção.
Vista nomeada	Vista nomeada é uma vista específica de uma peça ou montagem (isométrica, superior, etc.) ou um nome definido pelo usuário para uma vista específica. As vistas nomeadas existentes na lista Orientação de vista podem ser inseridas em desenhos.

Apêndice A: Programa de Certificação de Associado SolidWorks

Associado Certificado SolidWorks (CSWA)

O Programa de Certificação de Associado SolidWorks (CSWA - Certified SolidWorks Associate) fornece as técnicas de que os alunos precisam para trabalhar nos campos de projeto e de engenharia. A aprovação no exame de avaliação do CSWA comprova a competência em tecnologia de modelagem com CAD 3D, aplicação de princípios de engenharia e reconhecimento de práticas industriais globais.

O exame apresenta desafios práticos em várias áreas, incluindo:

- ☐ Entidades de esboço - linhas, retângulos, círculos, arcos, elipses, linhas de centro
- ☐ Ferramentas de esboço - offset, converter, aparar
- ☐ Relações de esboço
- ☐ Recursos de ressaltos e corte - extrusão, revolução, varredura, loft
- ☐ Filetes e chanfros
- ☐ Padrões linear, circular e de preenchimento
- ☐ Dimensões
- ☐ Condições do recurso – inicial e final
- ☐ Propriedades de massa
- ☐ Materiais
- ☐ Inserir componentes
- ☐ Posicionamentos padrão - coincidente, paralelo, perpendicular, tangente, concêntrico, distância e ângulo
- ☐ Geometria de referência – planos, eixos, referências de posicionamento
- ☐ Folhas e vistas de desenho
- ☐ Dimensões e itens de modelo
- ☐ Anotações
- ☐ SimulationXpress

Saiba mais em <http://www.solidworks.com/cswa>.

Exemplos de perguntas do exame

As perguntas a seguir são exemplos das que são apresentadas no Exame CSWA. As perguntas sobre modelagem de peça e modelagem de montagem que requerem a construção do modelo devem ser respondidas corretamente em até 45 minutos. As perguntas 2 e 3 devem ser respondidas corretamente em até 5 minutos.

As respostas do exame se encontram no final deste apêndice.

Pergunta 1

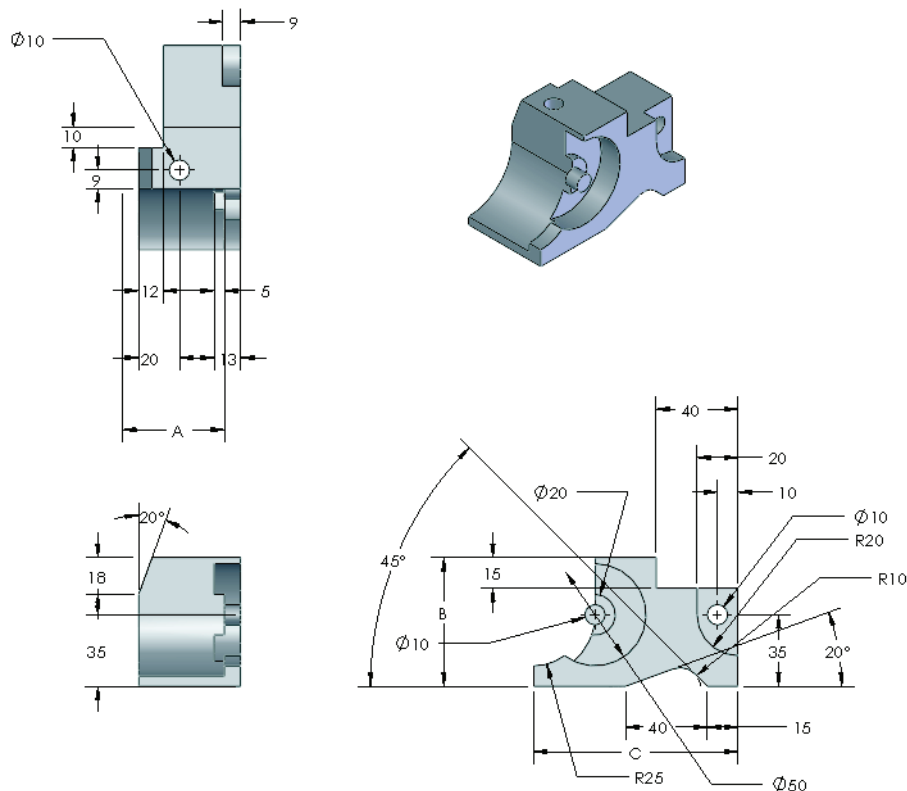
Construa esta peça no SolidWorks.

Sistema de unidades: MMGS (milímetro, grama, segundo)

Casas decimais: 2. Origem da peça: Arbitrária

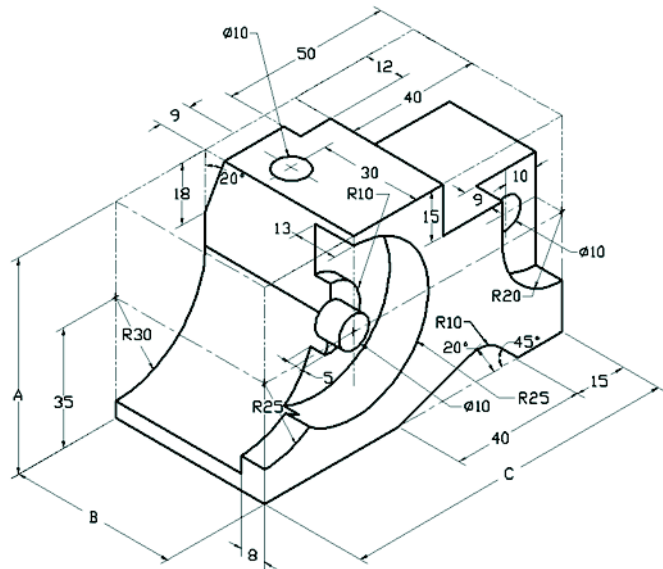
A = 63 mm, B = 50 mm, C = 100 mm. Todos os furos são passantes.

Material: Densidade do cobre = 0,0089 g/mm³



Qual é a massa total da peça em gramas?

- a) 1.205
- b) 1.280
- c) 144
- d) 1.108



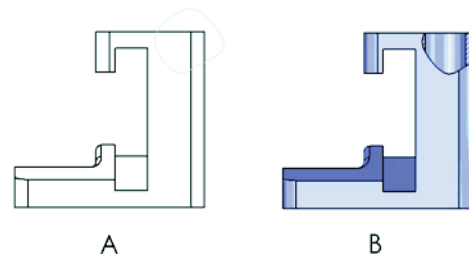
Pergunta 2

O SolidWorks SimulationXpress permite alterar as definições de malha. Qual das seguintes afirmativas é falsa?

- a) A configuração de malha fina produz resultados mais precisos do que a de malha grossa.
- a) A configuração de malha grossa produz resultados menos precisos do que a de malha fina.
- c) A configuração de malha fina pode ser aplicada a uma face específica, em vez de em todo o modelo.
- d) Todas as afirmativas acima

Pergunta 3

Para criar a vista de desenho 'B', é necessário esboçar uma spline (como mostrado) na vista de desenho 'A' e inserir que tipo de vista do SolidWorks?

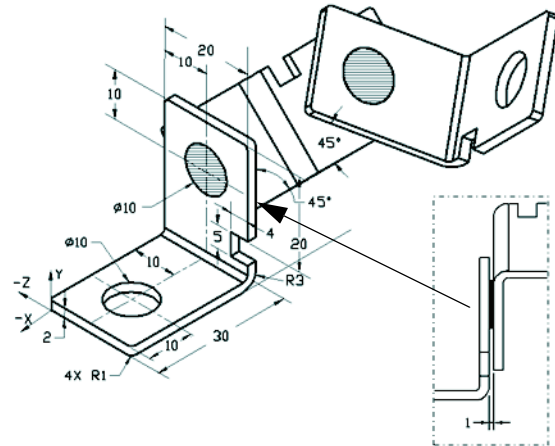


- a) Seção de corte parcial
- b) Seção alinhada
- c) Seção
- d) Detalhe

Pergunta 4

Construa esta montagem no SolidWorks.

Ela contém 3 suportes usinados e 2 pinos.



Suportes: Espessura de 2 mm e tamanhos iguais (furos passantes) Material: Liga 6061, Densidade = $0,0027 \text{ g/mm}^3$. A aresta superior do entalhe está a 20 mm da aresta superior do MachinedBracket.

Pinos: 5 mm de comprimento e diâmetros iguais, Material: Titânio, Densidade = $0,0046 \text{ g/mm}^3$. Os pinos são posicionados concentricamente em relação aos furos do suporte (sem folga). As faces das extremidades do pino são coincidentes com as faces externas do suporte. Existe um espaçamento de 1 mm entre os suportes. Os suportes são posicionados em ângulos iguais (45 graus).

Sistema de unidades: MMGS (milímetro, grama, segundo)

Casas decimais: 2

Origem da montagem: Como exibido.

Qual é o centro de massa da montagem?

- a) $X = -11,05$ $Y = 24,08$ $Z = -40,19$
- b) $X = -11,05$ $Y = -24,08$ $Z = 40,19$
- c) $X = 40,24$ $Y = 24,33$ $Z = 20,75$
- d) $X = 20,75$ $Y = 24,33$ $Z = 40,24$

Pergunta 5

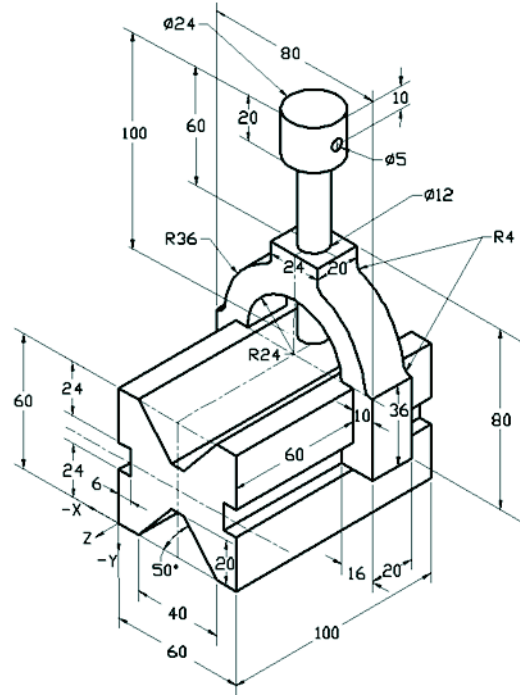
Construa esta montagem no SolidWorks. Ela contém 3 componentes: Base, garfo, pino de ajuste. Aplique o sistema de unidades MMGS.

Material: Liga 1060 para todos os componentes.
Densidade = 0,0027 g/mm³

Base: Distância entre a face frontal da base e a face frontal do garfo = 60 mm.

Garfo: O garfo encaixa nos canais quadrados direito e esquerdo da base (sem folga). A face superior do garfo contém um furo passante de Ø12 mm.

AdjustingPin: A face inferior da cabeça do AdjustingPin está localizada a 40 mm da face superior do garfo. O componente AdjustingPin contém um furo passante de Ø5 mm.



Qual é o centro de massa da montagem em relação ao sistema de coordenadas ilustrado?

- a) X = -30,00 Y = -40,16 Z = -40,16
- b) X = 30,00 Y = 40,16 Z = -43,82
- c) X = -30,00 Y = -40,16 Z = 50,20
- d) X = 30,00 Y = 40,16 Z = -53,82

Pergunta 6

Construa esta peça no SolidWorks.

Material: Liga 6061.

Densidade = 0,0027 g/mm³

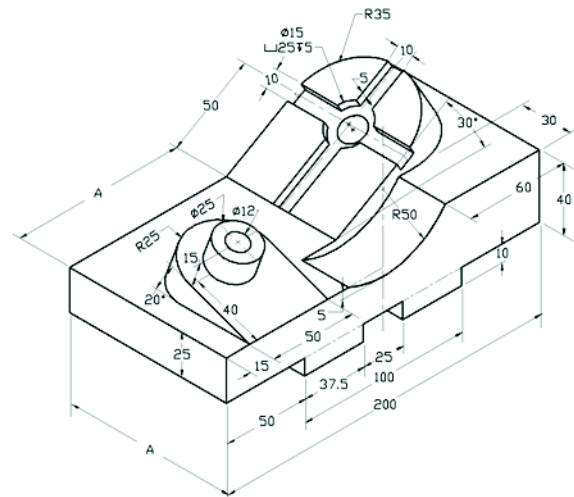
Sistema de unidades: MMGS
(milímetro, grama, segundo)

Casas decimais: 2.

Origem da peça: Arbitrária

$A = 100.$

Todos os furos são passantes, exceto quando especificado em contrário.



Qual é a massa total da peça em gramas?

- a) 2.040,57
b) 2.004,57
c) 102,63
d) 1.561,23

Mais informações e respostas

Para preparar-se melhor, estude os tutoriais SolidWorks, localizados no menu Ajuda do SolidWorks, antes de prestar o exame CSWA. Revise o documento “Sobre o Exame CSWA” localizado em <http://www.solidworks.com/cswa>.

Boa sorte,

Gerente do Programa de Certificação, SolidWorks Corporation

Respostas corretas

- 1** b
- 2** c
- 3** a
- 4** c
- 5** d
- 6** a

