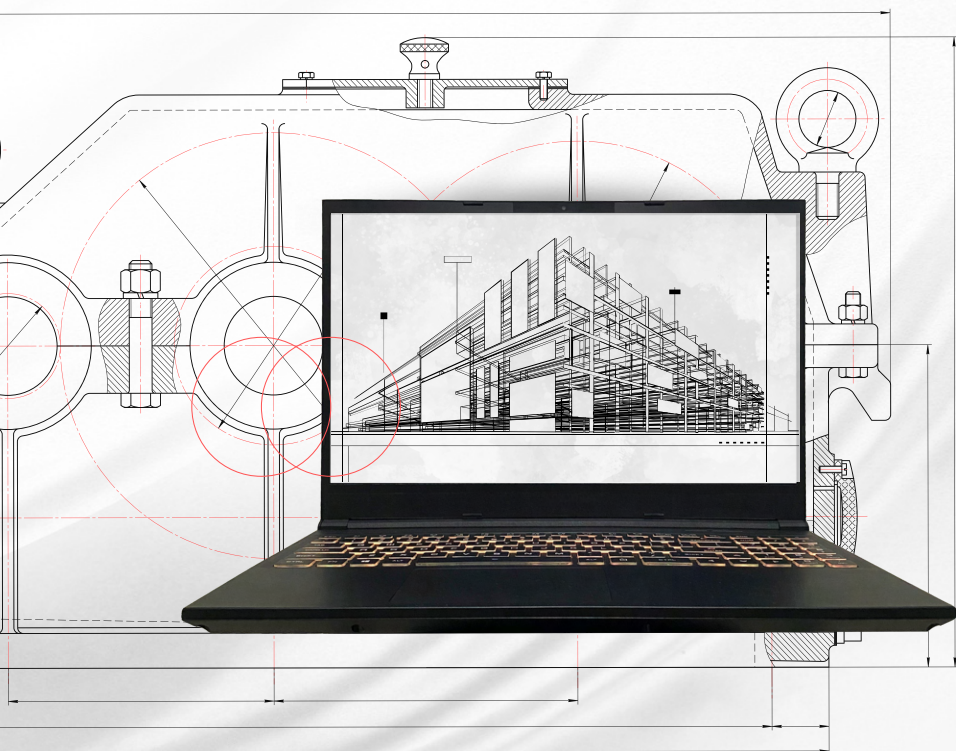


## MÓDULO 1

# CURSO FUNDAMENTAL SOLIDWORKS



**Autores: Laerte Heredia e Waldemar Medeiros**  
**Desenvolvimento e Edição: João Pedro Cavalcanti e Luíze Azevedo**

# MÓDULO 1

## INTRODUÇÃO E INTERFACE

### Sobre este Curso

O objetivo deste curso EAD desenvolvido pela 4i Engenharia é ensinar estudantes, engenheiros, projetistas, arquitetos e designers de produto as noções iniciais necessárias para usar o software de automação de projetos mecânicos SOLIDWORKS, visando construir modelos paramétricos de peças, montagens e equipamentos, bem como construir o detalhamento dessas peças e montagens projetadas.

O SOLIDWORKS é um software rico em recursos. Não é razoável apresentar todos esses recursos e capacidades do software num curso único, pois isso demandaria muito tempo.

Nesse contexto, a 4i desenvolve vários cursos EAD, voltados para funcionalidades específicas do software, para ajudar o aluno não só a organizar melhor o seu tempo como também obter uma maior eficiência didática durante o processo.

Portanto, o enfoque deste curso está nas habilidades e conceitos fundamentais para uso bem-sucedido do SOLIDWORKS. Além desse eBook, você também poderá contar com ajuda do sistema e ajuda on-line. O SOLIDWORKS também conta com uma grande diversidade de tutoriais que podem ser acessadas pelo próprio programa ou pelo site *www.Mysolidworks.com*.

## Filosofia do Desenvolvimento do Curso

Esse curso foi desenvolvido com base no material oficial da SOLIDWORKS. Dessa forma, o curso é baseado nos processos de modelagem, com embasamento rico de profissionais com anos de experiência em projetos, levando em consideração a abordagem oficial do software.



Isto significa que a forma de abordagem não é focada em explorar a exaustão de cada recurso e cada atributo dentro dos mesmos. Serão abordados processos de modelagem e, a partir desses processos, com um objetivo claro em cada capítulo, os recursos necessários para a sua execução serão mostrados.

## Usando Este eBook

Este eBook deve ser utilizado no contexto da plataforma EAD, com apoio das vídeo aulas e exercícios propostos disponíveis para essa finalidade. Esse ebook não deve ser utilizado em outro contexto, sem a plataforma desenvolvida pela 4i Engenharia. Se você tiver dúvidas sobre como acessar a plataforma, por favor, visite [www.4ieng.com.br](http://www.4ieng.com.br) e entre em contato com um de nossos atendentes.

## Exercícios

Os exercícios dão a você a oportunidade de praticar os conceitos aprendidos nas lições desse curso.

É muito importante que você faça todos os exercícios propostos. Para os exercícios selecionados, estarão disponíveis vídeos tutoriais, que devem servir como um guia. É importante que você tente resolver o exercício antes de assistir ao vídeo tutorial. Os exercícios são planejados para representar fluxos de trabalho reais de projetos, de acordo com os recursos já aprendidos até aquela lição.

## **Uma Nota Sobre Dimensões**

As dimensões e padrões utilizados nos exercícios estão organizadas apenas para fins de treinamentos e não representam necessariamente a forma como são aceitas na indústria.

## **Sobre os Arquivos Disponíveis**

Os arquivos, tanto dos casos de estudo (quando houver) e dos exercícios estarão disponíveis na plataforma para download. Qualquer dúvida quanto a esse procedimento, por favor, entre em contato com um de nossos atendentes em [www.4ieng.com.br](http://www.4ieng.com.br).



## Mas, afinal, o que é o **SOLIDWORKS**?

O **SOLIDWORKS** é uma ferramenta CAD 3D paramétrica com base em recursos. Devido à sua natureza paramétrica, o software oferece ao usuário ferramentas de auxílio que vão desde o CAD 3D até simulações avançadas de esforço, análise financeira de custo e até pegada de carbono de seus projetos! As peças modeladas no **SOLIDWORKS** são totalmente associativas e o mesmo se baseia em recursos. Veremos um pouco mais a respeito disso à frente.

A criação de um modelo no **SOLIDWORKS** tem por base a construção a partir de vários recursos geométricos. Essa construção ajuda o usuário a visualizar melhor o que está sendo desenvolvido, além de possibilitar a fácil alteração dos projetos.

Temos basicamente dois tipos de recurso no **SOLIDWORKS**. Recursos esboçados e recursos aplicados.

Os recursos esboçados, como o nome já diz, são todos aqueles que dependem de esboços para serem executados.

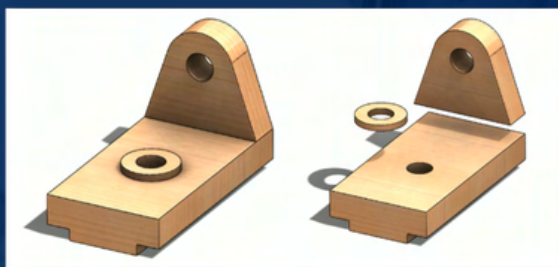
Alguns exemplos de recursos esboçados são: Extrusões (corte e ressalto), Varreduras (corte e ressalto), recursos de revolução (corte e ressalto).

Quando nós já temos modelado um sólido, podemos utilizar também os recursos ditos aplicados. Os recursos aplicados não dependem de um esboço e podem ser aplicados diretamente num recurso sólido.

A árvore de modelamento FeatureManager® é uma ferramenta incrível para que a gente possa consultar informações relacionadas aos recursos que estão sendo utilizados numa peça. Veremos mais detalhadamente essa ferramenta durante o curso.

Vamos ilustrar o conceito de peças modeladas a partir de recursos a partir da imagem 1 abaixo:

imagem 1



Essa peça foi construída a partir de diversos recursos diferentes. Podemos perceber o uso de extrusões de ressalto a partir de perfis retangulares. Além disso, extrusões de corte também estão presentes. Todas essas geometrias combinadas formam a peça final que podemos ver na imagem 1.

## Software Paramétrico

E agora, o que significa o software ser paramétrico? Para a realização de projetos, essa característica do software trás inúmeras montagens. Todas as informações de dimensões, relações e geometrias são guardadas dentro do software. Inclusive parâmetros calculados como massa, volume e centro de massa! Você pode ter acesso a essas informações a qualquer momento, seja para simples demonstração ou para alterações. Dessa forma é fácil elaborar análises dos mais diversos tipos, além de possibilitar alterações em pontos avançadas do projeto.

**Dimensões:** As dimensões no SOLIDWORKS podem ser de dois tipos: Acionadas e Acionadoras. As dimensões acionadoras são aquelas que efetivamente modificam e restringem parâmetros no SOLIDWORKS, sejam dimensões de entidades, como comprimentos de linhas, diâmetros de círculos ou profundidade de ressaltos. As dimensões acionadas são aquelas que servem apenas para verificação, não alterando as geometrias do desenho.

**Relações:** Relações são restrições que devemos incluir durante a modelagem no SOLIDWORKS para definir a nossa intenção de projetos. Alguns exemplos de relações que podem ser utilizadas são paralelismo, tangência e concentricidade.

## Modelos Sólidos

O SOLIDWORKS utiliza modelos sólidos nas modelagens. O modelo sólido é o mais completo da modelagem 3D. Isso porque ele contém toda a estrutura de arame necessária para definição de faces e arestas.



Além disso, ele possui as informações de topologia, sendo assim, reconhece informações sobre quais arestas estarão presentes e quais faces, por exemplo. Dessa forma, o SOLIDWORKS permite a manipulação do modelo com recursos que dependem dessas informações, como os recursos de filetagem, possibilitando um incrível ganho de tempo no trabalho de projeto.

## **Totalmente Associativo**

Quando criamos uma peça no SOLIDWORKS, podemos utilizar essa peça em desenhos e montagens. Esses documentos são totalmente associativos! Isso significa que uma peça que pertence a uma montagem que seja alterada, por motivos de mudanças geradas durante o projeto, por exemplo, serão automaticamente atualizadas, não precisando esse processo ser feito para os diferentes documentos.

Isso ajuda a informação a ser passada para todos os ambientes do SOLIDWORKS, impedindo que documentos fiquem defasados um em relação ao outro.

## Equações

Além das relações geométricas, é possível ainda estabelecer relações matemáticas entre diferentes entidades de uma peça no SOLIDWORKS. Por exemplo, podemos estabelecer uma relação matemática entre a largura e o comprimento de uma mesa. Dessa forma, alterando a largura da mesa, o comprimento será atualizado automaticamente. Isso permite atingir altos níveis de automação e configuração de projeto.

## Intenção do Projeto

Para se obter sucesso no processo de modelagens, é preciso planejar as etapas que serão executadas, de acordo com o resultado final que queremos obter. A essa organização damos o nome de intenção do projeto. O que será essa peça a ser modelada? Quais parâmetros podem sofrer alterações até o fim do processo de projeto? Precisamos seguir um processo inteligente de criação de recursos, para que não se perca tempo durante a modelagem e para que as alterações possam ser feitas de forma ágil.



Alguns fatores são importantes para a definição da intenção do projeto:

## **Relações Automáticas [Esboço]**

Durante a criação de entidades de esboço, é possível criar relações automáticas com base em movimentos simples e naturais realizados no mouse. Podem ser criadas relações como paralelismo, concentricidade, colinearidade, simplesmente ficando atento ao feedback apresentado pelo SOLIDWORKS no cursor do mouse. Essas relações mantêm duas faces de uma geometria paralela, por exemplo, não precisando o projetista se preocupar com a inclinação entre as linhas que definem essas faces no decorrer do projeto, se essa for a intenção que se deseja obter.

## **Relações Adicionadas**

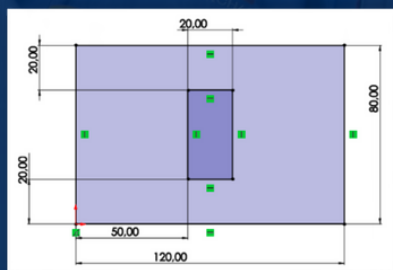
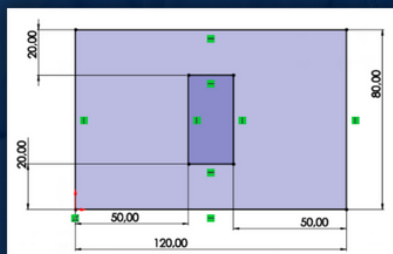
Além das relações automáticas, podemos adicionar relações manualmente em nossas geometrias. Dessa forma geralmente temos acesso a uma gama maior de opções de relações, que podem ajudar a representar melhor a intenção de projeto.

## Dimensionamento

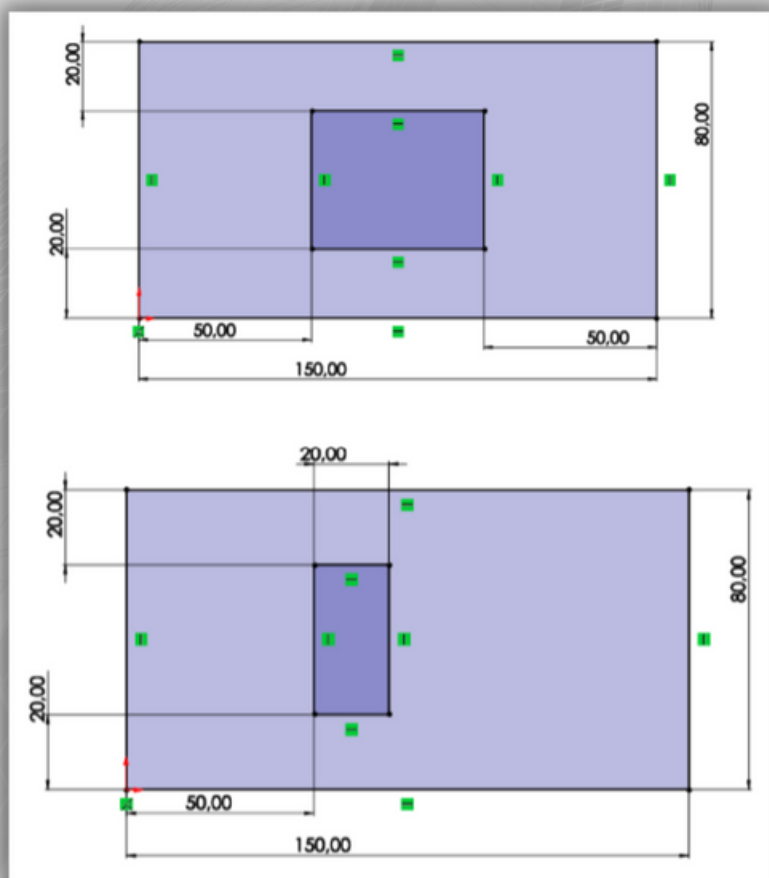
Existem diversas formas de definir um esboço a partir de relações. Apesar de, no geral, todas elas permitirem um resultado final geométrico desejado, a forma que essas dimensões são adicionadas podem, não necessariamente, representar uma boa intenção de projeto.

### Exemplos de Intenção do Projeto

Vamos verificar o que significa o que acabamos de ler sobre intenção de projetos. A seguir temos o exemplo de um esboço que foi construído usando dimensões de duas formas diferentes.



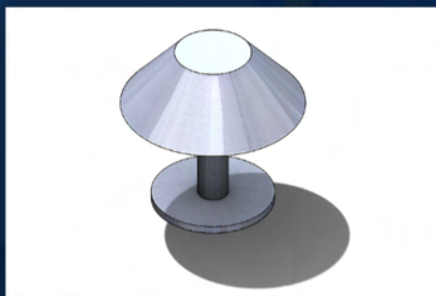
Observe que os dois modelos definem a mesma geometria. Contudo, o primeiro define em relação às laterais do quadrado e o segundo define com a largura do quadrado menor. O que acontece se a largura do quadrado maior aumentar de 120 mm para 150 mm?



Podemos ver que, o resultado da alteração é completamente diferente de acordo com a forma que definimos as dimensões. Não existe, contudo, um procedimento universal para onde serão colocadas essas relações. Cada caso deve ser analisado separadamente. No caso demonstrado, qual era a intenção do projeto? O retângulo central manter as mesmas dimensões e afastamento de 50 mm da lateral direita do retângulo maior? Ou seria simplesmente que o retângulo central teria de ser centralizado? Precisamos responder a esse tipo de pergunta antes de iniciarmos as nossas modelagens.

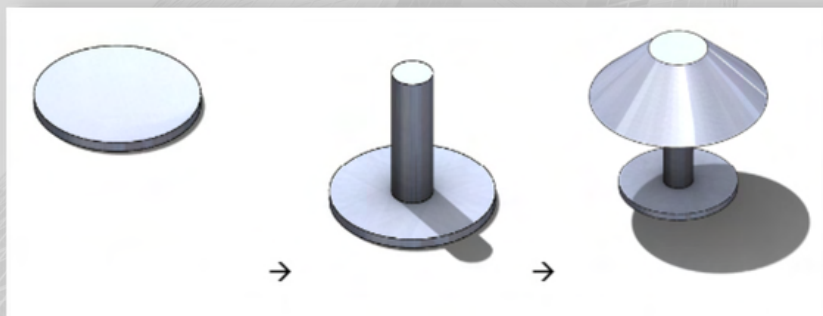
## **Intenção de projetos e os recursos**

Não só a forma como os esboços são criados afetam a intenção do projeto. Para a criação de recursos, teremos a mesma regra. Vejamos o exemplo a seguir:

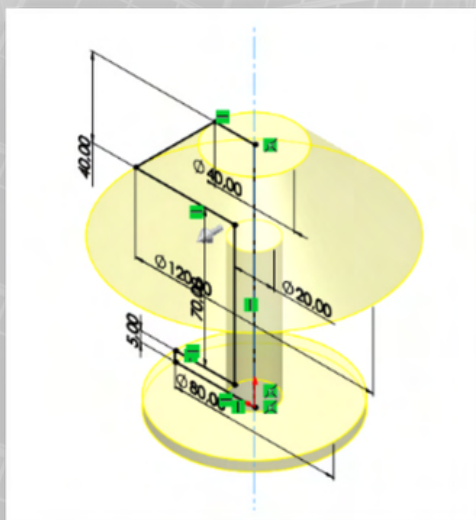


Como podemos criar essa peça a partir de recursos do SOLIDWORKS?

Uma das abordagens mais simples seria através de uma adição de recursos de ressalto como a seguir:



Mas essa é a única forma que essa peça pode ser feita? Outra abordagem muito simples seria através de recursos revolucionados:



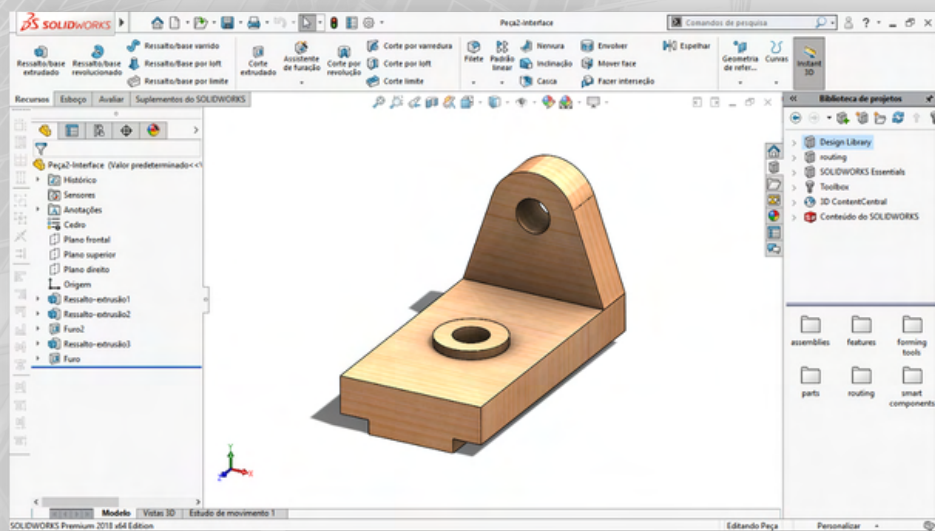
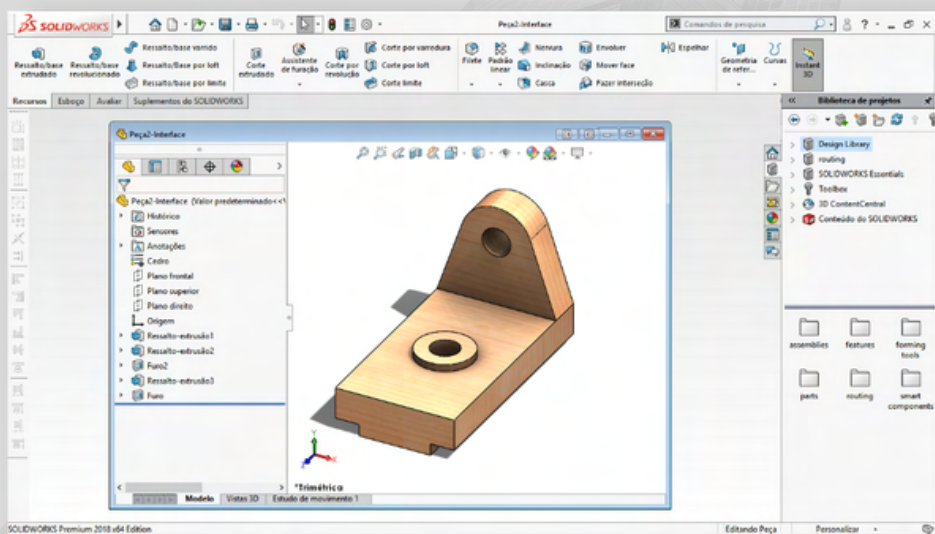
Nessa abordagem, apenas um perfil de seção da peça precisaria ser desenhado e revolucionado.

As duas abordagens representam a mesma geometria, mas não significam a mesma intenção de projeto. Para cada uma, um esforço diferente será necessário para realizar uma alteração. Devemos conhecer bem todas as ferramentas e recursos do SOLIDWORKS para obter as melhores intenções de projeto para cada caso de trabalho, facilitando a alteração e garantindo eficiência no processo de modelagem.

## **A Interface de Usuário do SOLIDWORKS**

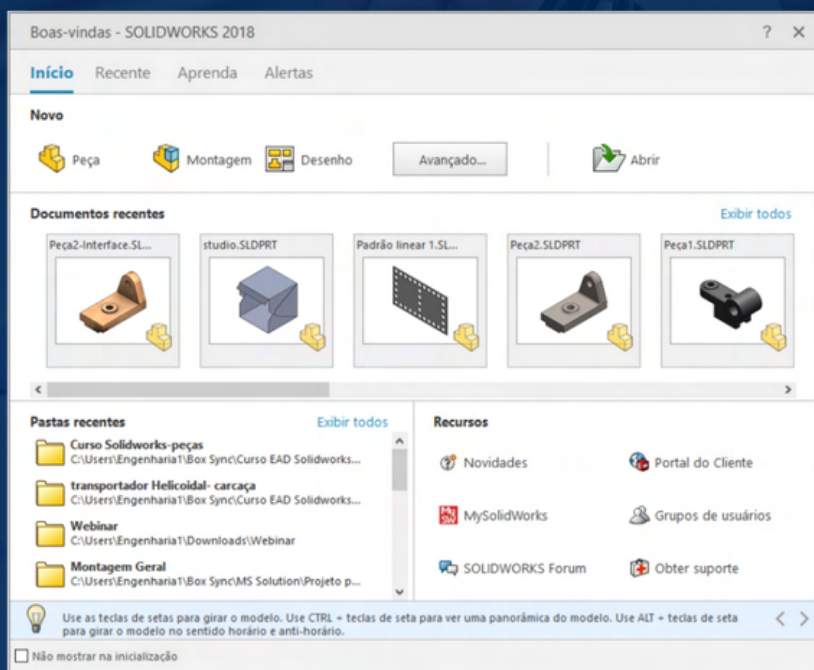
O SOLIDWORKS usa interface nativa do Windows. Dessa forma, navegar nas suas ferramentas deve ser bastante intuitivo. Alguns ícones como “Novo Arquivo”, “Abrir Documento” e “Salvar Documento”, inclusive, vão apresentar imagens similares aos de outros programas conhecidos. Outras características que os usuários encontrarão está relacionada aos ícones ativos e inativos. Os ícones ficam inativos sempre que representem ferramentas que ainda não podem ser utilizadas em dado momento.





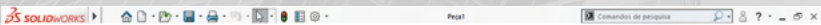
## Caixa de diálogo Bem-vindo

A caixa de diálogos “Bem-vindo” será a primeira janela que veremos ao iniciar o SOLIDWORKS (para usuários a partir da versão SOLIDWORKS 2018). Essa janela oferece maneiras convenientes de criar novos documentos, abrir documentos existentes e acessar recursos e notícias do SOLIDWORKS, incluindo atualizações técnicas sobre novas versões do software.



# Menus Suspensos

Todos os comandos disponíveis no SOLIDWORKS podem ser acessados através do menu suspenso. Essa barra de comandos, localizada na parte superior da janela de visualização do software, pode ser configurada para ficar sempre visível, bastando o usuário clicar no percevejo. Geralmente ela se mostrará visível quando o mouse for deixado em cima da mesma.

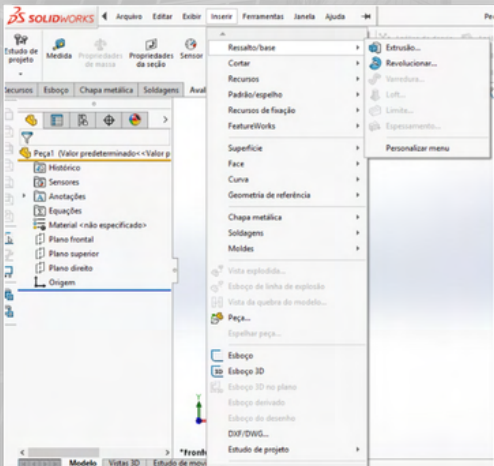


Menu Suspenso Oculto

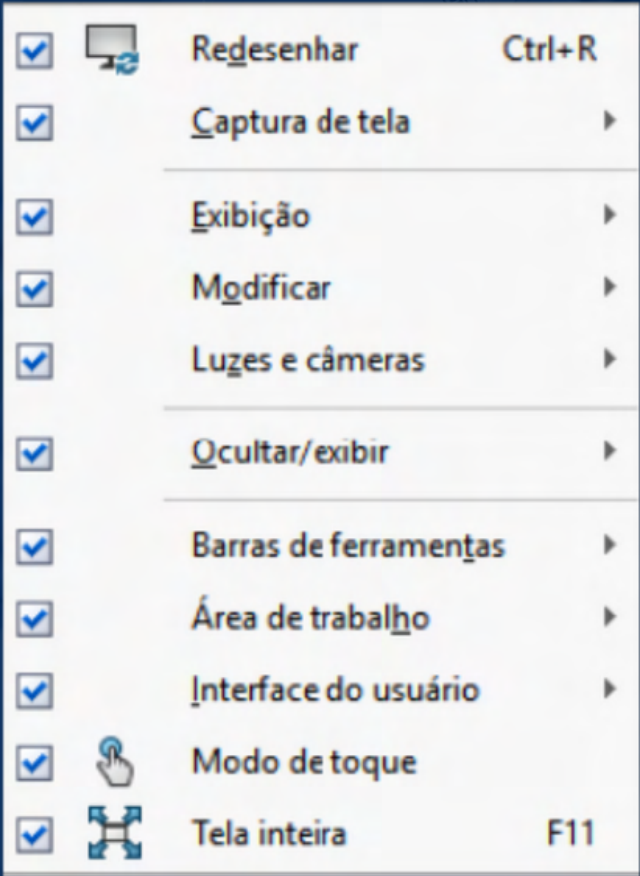


Menu Suspenso Visível

Alguns itens do menu suspenso apresentam uma seta que aponta para a direita. Essa seta significa que há um sub menu relacionado a esse item.

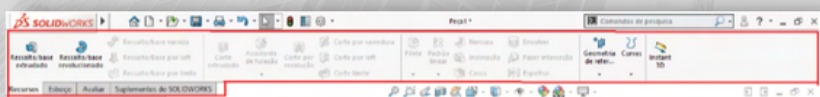


Um dos itens nas abas dos menus suspensos se chama “Personalizar Menu”. Através dele podemos configurar quais serão os itens visíveis naquela aba do menu suspenso.

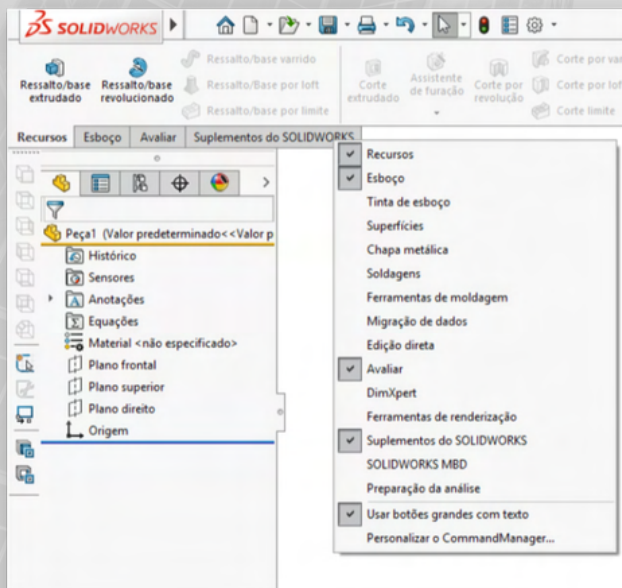


## CommandManager

No CommandManager temos acesso rápido a diversas ferramentas do SOLIDWORKS. Ele é organizado em abas com diferentes categorias, para facilitar fácil visualização e seleção dessas ferramentas. Tipicamente, veremos as abas de “Recursos”, “Esboços”, “Avaliar” e “Suplementos SOLIDWORKS”.

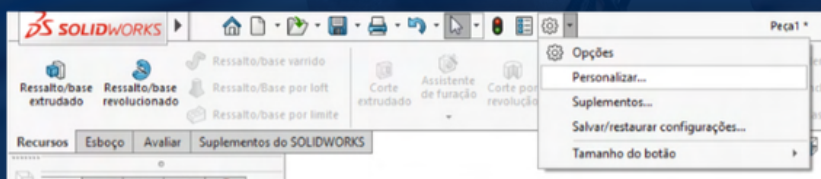


Ao clicar com o mouse com o botão direito em uma das abas do Command Manager, é possível selecionar novas abas que também podem ser ativadas.



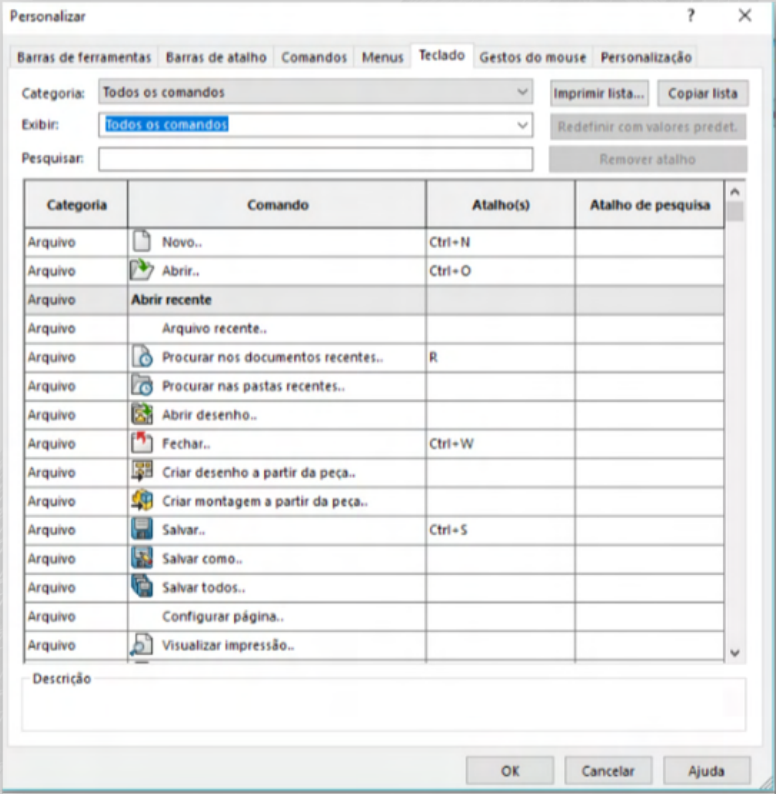
## Atalhos do Teclado

O SOLIDWORKS apresenta os mesmos padrões Windows de atalhos conhecidos. Como exemplo, podemos usar “Ctrl+Z” para desfazer a última operação e “Ctrl+S” para Salvar o documento. Os atalhos de teclado também podem ser configurados. Para isso, basta clicar na seta ao lado da engrenagem do menu “Opções”. Depois, devemos clicar em “Personalizar”.



O menu personalizar pode ser utilizado para configurar uma série de parâmetros do SOLIDWORKS, não se resumindo aos atalhos do teclado. Essas configurações podem ajudar ao usuário experiente a criar padrões de acordo com o seu estilo de uso de programas e a sua maneira de abordar as modelagens. Recomendamos que verifiquem as opções disponíveis de configuração, mas esperem até se sentirem mais confiantes em relação ao software antes de alterarem esses parâmetros.





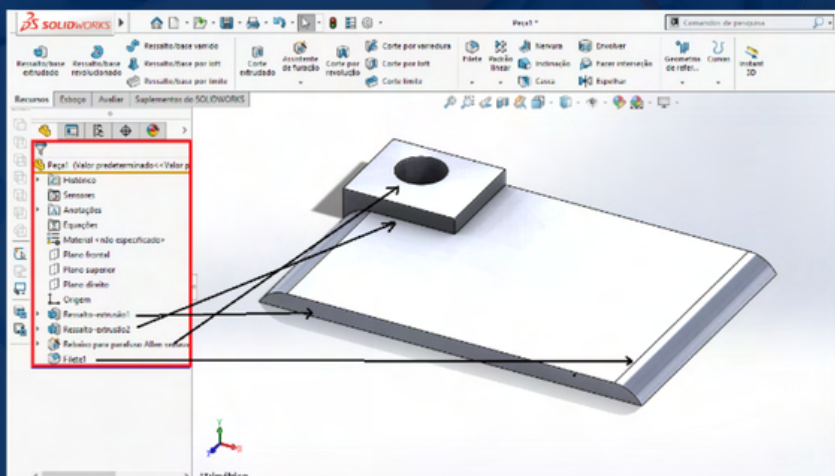
# Árvore de Projetos do FeatureManager

À esquerda da janela, podemos encontrar a Árvore de Projetos do FeatureManager. O FeatureManager, ou gerenciador de recurso, apresenta todos os recursos criados para a modelagem de uma peça, equipamento ou montagem, na ordem de criação.

A partir do FeatureManager, conseguimos informações muito importantes sobre quais os tipos de recursos que foram utilizados nas modelagens, erros na construção de recursos e dependência entre diferentes entidades. É possível ainda obter informações sobre equações ou variáveis que estejam sendo utilizadas, lista de soldagem, lista de perfis estruturais, entre outras.

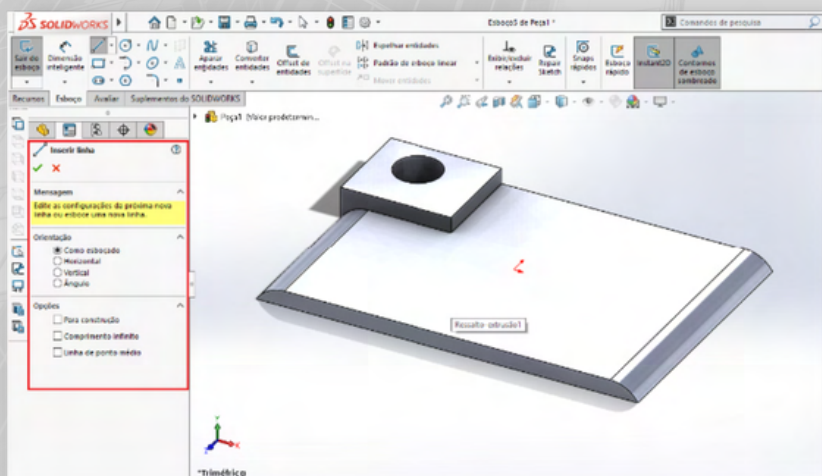
Enfim, tudo o que for utilizado no processo de modelagem pode ser encontrado na Árvore de Projetos do FeatureManager. E através dessa aba, podemos também editar diretamente os recursos disponíveis.

No decorrer do curso, veremos que essa ferramenta é uma das mais básicas para construção de projetos do SOLIDWORKS.



## PropertyManager

A todo o momento, veremos o menu do FeatureManager ser substituído pelo PropertyManager. O PropertyManager é o menu que será acionado toda vez que selecionarmos uma nova ferramenta no SOLIDWORKS. É através dele que temos acesso a diversas ferramentas de um recurso, ferramenta ou entidade específica. Isso torna muito simples o aprendizado do SOLIDWORKS, já que, para qualquer ferramenta, o menu de configurações fica organizado no mesmo local.



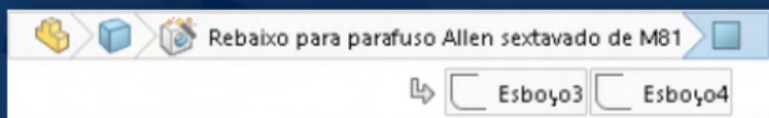
## Demais abas Manager

Outras abas ainda podem ser vistas na lateral direita do SOLIDWORKS (para uma configuração padrão). São elas o ConfigurationManager (permite o gerenciamento de diferentes configurações de peças ou montagens), DimXpertManager (gerenciamento de dimensões) e DisplayManager (gerenciamento de cenas e aparências). Algumas dessas ferramentas serão abordadas de forma mais aprofundada no decorrer deste curso.

## Trilhas de Seleção

Ao clicar em qualquer entidade ou recurso na área de gráficos, uma barra chamada de **Trilha de Seleção** se torna visível. Essa barra mostra a hierarquia de recursos que existe para o recurso selecionado.

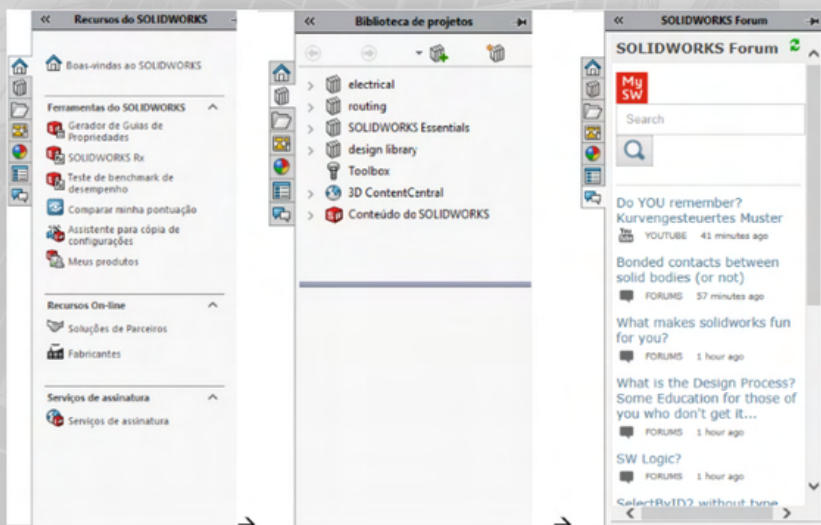
Ao selecionar uma face de uma peça, por exemplo, será mostrado na **Trilha de Seleção** a face selecionada, o recurso ao qual essa face pertence (com o respectivo esboço) e a peça na qual esse recurso existe. Dessa forma, fica fácil visualizar e editar um recurso específico durante a modelagem sem precisar procurar o mesmo na Árvore de Projetos.



## Painel de tarefas

Posicionado no lado direito na área de gráficos, podemos encontrar o Painel de Tarefas. O Painel de Tarefas reúne algumas funcionalidades para aprimorar a experiência do usuário com o SOLIDWORKS. Além de acesso a novidades da versão, é possível encontrar opções relacionadas a diagnósticos de eventuais falhas, Fórum do SOLIDWORKS e File Explorer.

Além disso, é possível acessar algumas funcionalidades de edição de aparência a partir da aba **Aparências, Cenas e Decalques**. A aba de **Propriedades Personalizadas** também pode ser encontrada dentre as opções do Painel de Tarefas.



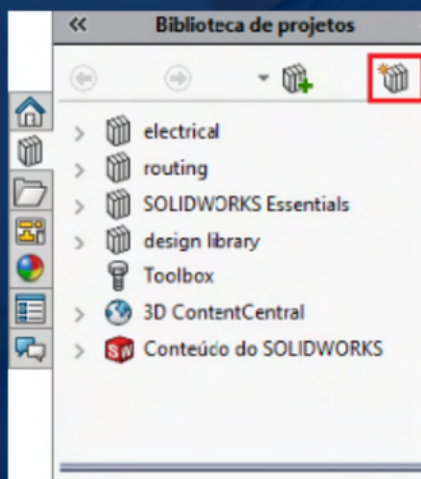
## Barra de Ferramentas de Visualização Imediata

A Barra de Ferramentas de Visualização Imediata contém ferramentas para alterar o modo de visualização apresentado na área de gráficos. Nessa aba são encontrados diversos comandos comuns de manipulação de vista.



## Adicionando material de treinamento da 4i Engenharia.

Em painel de tarefas, clique na aba de Biblioteca de projetos. Selecione adicionar local de arquivo.



Escolha a pasta que você baixou para o seu computador “Treinamento 4i Engenharia SOLIDWORKS Básico”.

Clique em OK.

Agora todo o material que você precisará está identificado na sua Biblioteca de Projetos.

## **Trabalhando com o Mouse**

Além de atalhos no teclado, um usuário de SOLIDWORKS fará muito uso do mouse durante o desenvolvimento de seus projetos.

### **Botão esquerdo do Mouse**

O botão esquerdo do mouse é o botão de seleção de objetos, ferramentas e recursos.

### **Botão direito do Mouse**

O botão direito do mouse pode ser utilizado para acessar os menus de contexto. Isso significa que, dependendo de onde for clicado, teremos acesso a menus diferentes. O botão direito pode ser usado também para ter acesso à ferramenta “Gestos do Mouse”.

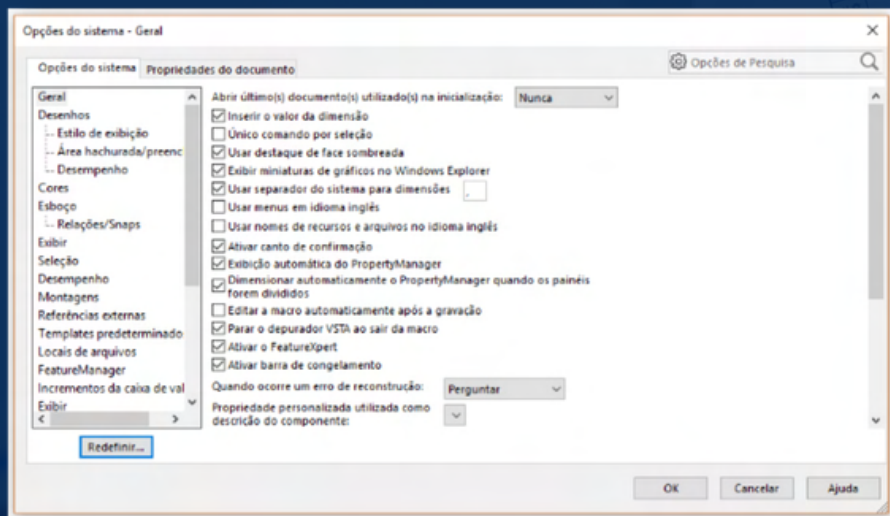


## Respostas do Sistema

Outra ferramenta para o aumento da intuitividade do SOLIDWORKS é a Resposta Automática do Sistema. É possível observar o ícone da resposta automática do lado direito do ícone do cursor. Ele trás informações que podem ser vistas durante o processo de modelagem. Alguns exemplos de informações que podem ser vistas através da resposta do sistema são relacionados aos esboços e o tipo de seleção de geometria pré-definido.

## Opções

O acesso às opções do sistema pode ser encontrado no ícone de engrenagem apresentado no menu superior da área de gráficos. A partir do menu de opções, encontramos o menu de seleção de suplementos SOLIDWORKS (para a ativação de recursos como SOLIDWORKS CAM, por exemplo), o acesso a configurações do sistema e do documento.



**Tenha acesso ao ebook completo e se torne um expert no SOLIDWORKS por apenas R\$39,90!**

**Clique no botão abaixo ou entre em contato no WhatsApp: (71) 99339-0809**

**Acesse o Ebook Completo**