

Documentação de treinamento

Siemens Automation Cooperates with Education (SCE) | A partir do NX MCD V12/TIA Portal V15.0

DigitalTwin@Education Módulo 150-004 Criação de um modelo 3D estático usando o sistema CAD NX

siemens.com/sce



Pacotes de treinamento SCE associados a essa documentação de treinamento

SIMATIC STEP 7 Software for Training (Incluindo PLCSIM Advanced)

- SIMATIC STEP 7 Professional V15.0 Licença única Nº de pedido: 6ES7822-1AA05-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V15.0 Licença de sala de aula para 6 usuários Nº de pedido: 6ES7822-1BA05-4YA5
- SIMATIC STEP 7 Professional V15.0 Licença de aumento para 6 usuários Nº de pedido: 6ES7822-1AA05-4YE5
- SIMATIC STEP 7 Professional V15.0 Licença de estudante para 20 usuários Nº de pedido: 6ES7822-1AC05-4YA5

Software SIMATIC WinCC Engineering/Runtime Advanced no TIA Portal

- SIMATIC WinCC Advanced V15.0 Licença de sala de aula para 6 usuários Nº de pedido: 6AV2102-0AA05-0AS5
- Upgrade SIMATIC WinCC Advanced V15.0 Licença de sala de aula para 6 usuários Nº de pedido: 6AV2102-4AA05-0AS5
- SIMATIC WinCC Advanced V15.0 Licença de estudante para 20 usuários Nº de pedido: 6AV2102-0AA05-0AS7

NX V12.0 Educational Bundle (escolas, universidades, não para centros de formação da empresa)

Contato: <u>academics.plm@siemens.com</u>

Mais informações sobre SCE

siemens.com/sce

Nota sobre o uso

A documentação de treinamento SCE para plataforma de engenharia TIA (Totally Integrated Automation) foi elaborada para o programa "Siemens Automation Cooperates with Education (SCE)" especificamente para fins educacionais em instituições públicas de ensino e P&D. A Siemens não assume nenhuma responsabilidade sobre o conteúdo.

Este documento só pode ser utilizado para o treinamento inicial em produtos/sistemas da Siemens. Isto é, ele pode ser copiado em sua totalidade ou parcialmente e ser entregue aos alunos/estudantes para uso como parte de seu treinamento/estudos. A transmissão e reprodução deste documento, bem como a divulgação de seu conteúdo, são permitidas apenas para fins de formação ou como parte dos estudos.

Exceções requerem a aprovação por escrito da Siemens. Todas as perguntas sobre isso podem ser enviadas para <u>scesupportfinder.i-ia@siemens.com</u>.

As violações estão sujeitas a indenização por danos. Todos os direitos, inclusive da transferência, são reservados, particularmente para o caso de registro de patente ou marca registrada.

A utilização em cursos para clientes industriais é expressamente proibida. O uso comercial dos documentos não é autorizado.

Agradecemos à TU de Darmstadt, especialmente ao Prof. Dr.-Ing. Stephan Simons e Dipl.-Ing. Heiko Webert, e todas as outras partes envolvidas pelo apoio na criação desta documentação de treinamento SCE.

Lista de conteúdo

1	Objetivo	10						
2	Pré-requisito10							
3	Hardware e software necessários1							
4	Teoria	12						
	4.1 Modelo 3D estático	12						
	4.2 Modelagem na NX	13						
5	Tarefa	16						
6	Planejamento	16						
7	Orientação estruturada passo a passo	17						
	7.1 Construção de todos os componentes individuais para o sistema de classificação	18						
	7.1.1 Construção da peça de trabalho "Cube"	21						
	7.1.2 Construção da peça de trabalho "Cylinder"	27						
	7.1.3 Construção da esteira transportadora "ConveyorShort"	30						
	7.1.4 Construção da esteira transportadora "ConveyorLong"	36						
	7.1.5 Construção de um contêiner	37						
	7.1.6 Construção da base do cilindro deslizante	42						
	7.1.7 Construção da cabeça do cilindro deslizante	49						
	7.1.8 Construção de um sensor de posição com barreira de luz	55						
	7.1.9 Construção dos interruptores de limite para o cilindro deslizante	56						
	7.2 Agrupamento de todos os modelos em um módulo	60						
	7.2.1 Criação de um módulo	61						
	7.2.2 Adição e posicionamento da esteira transportadora "ConveyorShort"	63						
	7.2.3 Adição e posicionamento da esteira transportadora "ConveyorLong"	67						
	7.2.4 Adição e posicionamento da peça de trabalho "Cube"	68						
	7.2.5 Adição e posicionamento da peça de trabalho "Cylinder"	69						
	7.2.6 Adição e posicionamento do cilindro deslizante	70						
	7.2.7 Adição e posicionamento de ambos os contêineres	75						
	7.2.8 Adição e posicionamento do sensor luminoso de reflexão "Workpieces"	77						
	7.2.9 Criação do sistema de sensores luminosos de reflexão "Cylinder" por mei adição e posicionamento	o de 87						
	7.2.10 Adição e posicionamento do sensor luminoso de reflexão "Cube"	93						

	7.2.11 Adição e posicionamento dos interruptores de limite	. 95
8	Lista de verificação – orientação passo a passo	100
9	Informações adicionais	101

Lista de figuras

figura 1: Apresentação geral dos componentes de software e hardware necessários neste módulo	11
figura 2: Planos de referência padrão na NX	13
figura 3: Aplicativo "Construção" na NX com etiquetas para explicações das áreas no texto	14
figura 4: Diferenciação entre modelos (à esquerda) e módulos (à direita) no navegador de módulos	15
figura 5: Pesquisa de comandos no menu da NX, destacada em laranja	17
figura 6: Página inicial do software NX	18
figura 7: Criação de um novo modelo no NX	19
figura 8: Seleção da visualização "Trimetric" (Trimétrica) no NX	20
figura 9: Criação de um esboço no NX - Parte 1	22
figura 10: Criação de um esboço no NX - Parte 2	23
figura 11: Funções de esboço no NX	23
figura 12: Criação de um esboço para o cubo - parte 1	24
figura 13: Criação de um esboço para o cubo - parte 2	25
figura 14: Extrudir o quadrado para o cubo	26
figura 15: Criação de um esboço para o cilindro – parte 1	28
figura 16: Criação de um esboço para o cilindro – parte 2	29
figura 17: Extrudir o círculo para o cilindro	30
figura 18: Seleção do plano X/Z para a esteira transportadora	31
figura 19: Ajustar a orientação do sistema de coordenadas do esboço	32
figura 20: Preparação do esboço para uma esteira transportadora	33
figura 21: Extrudir retângulo para cuboide	33
figura 22: Arredondamento de bordas do cuboide - parte 1	34
figura 23: Arredondamento de bordas do cuboide - parte 2	35
figura 24: Fechar o modelo 3D acabado da esteira transportadora	36
figura 25: Esboço da forma externa do contêiner	37
figura 26: Esboço do interior do contêiner	38
figura 27: Construir a forma externa do contêiner por "extrusão"	39
figura 28: Extrudir a forma interna do contêiner	40
figura 29: Subtrair o interior da forma externa do contêiner	41
figura 30: Modelo de contêiner concluído	42
figura 31: Esboço do quadrado para a base	43
figura 32: Esboço do círculo como furo para a base	44
figura 33: Extrudir o quadrado para o corpo da base do cilindro deslizante	45
figura 34: Extrudir o furo no corpo da base	46
figura 35: Fazer um furo na base por meio de "subtração"	47
figura 36: Arredondar as bordas longas na base	48

figura 37: Modelo 3D acabado da base do cilindro deslizante	49
figura 38: Esboço do círculo para o cilindro-guia	50
figura 39: Esboço do quadrado para o punção	51
figura 40: Criação do cilindro-guia por extrusão	52
figura 41: Construção do punção	53
figura 42: Combinação do punção com o cilindro-guia para formar um componente	54
figura 43: Modelo 3D acabado do componente da cabeça do cilindro deslizante	54
figura 44: Modelo 3D da barreira de luz	55
figura 45: Modelo 3D do feixe de luz das barreiras de luz	55
figura 46: Abrir o modelo "lightRay" na NX	56
figura 47: Salvar uma cópia para os interruptores de limite	57
figura 48: Editar com a opção Extrudir do interruptor de limite	58
figura 49: Ajuste da altura do interruptor de limite	59
figura 50: Modelo 3D do interruptor de limite do cilindro deslizante	59
figura 51: Criação de um módulo	61
figura 52: Trecho de funções de módulos comuns na NX	62
figura 53: Adicionar o modelo "conveyorShort" ao módulo - seleção de peças	63
figura 54: Adicionar o modelo "conveyorShort" ao módulo – Posição e posicionamento	64
figura 55: Adicionar o modelo "conveyorShort" ao módulo – Configurações	65
figura 56: Mostrar opções avançadas dos conteúdos da caixa de diálogo por padrão	66
figura 57: Posicionar o modelo "conveyorLong" no módulo	67
figura 58: Posicionar o modelo "workpieceCube" na esteira transportadora	68
figura 59: Posicionar o modelo "workpieceCylinder" na esteira transportadora	69
figura 60: Girar o componente "cylinderLiner" - selecionar eixo	70
figura 61: Girar o componente "cylinderLiner" – especificar ângulo de rotação	71
figura 62: Posicionar o modelo "cylinderLiner" no módulo	72
figura 63: Posicionar o modelo "cylinderHead" no módulo	73
figura 64: Posicionar o modelo "contêiner" no módulo	75
figura 65: Copie e posicione o segundo modelo "contêiner" no módulo	76
figura 66: Posicionar o primeiro modelo "lightSensor" no módulo	77
figura 67: Espelhamento do sensor luminoso de reflexão – Página inicial	78
figura 68: Espelhamento do sensor luminoso de reflexão – Selecionar componente	78
figura 69: Espelhamento do sensor luminoso de reflexão – Selecionar plano de espelhamento	79
figura 70: Espelhamento do sensor luminoso de reflexão – Ajustar plano de referência	80
figura 71: Espelhamento do sensor luminoso de reflexão – Nomenclatura para o novo modelo	81
figura 72: Espelhamento do sensor luminoso de reflexão - Especificar o tipo de espelhamento	82

figura 73: Espelhamento do sensor luminoso de reflexão - Verificação do posicionamento do compone espelhado	ente 83
figura 74: Espelhamento do sensor luminoso de reflexão – Verificação do novo nome do modelo	83
figura 75: Adição do feixe de luz do sensor luminoso de reflexão – Selecionar rotação	84
figura 76: Adição do feixe de luz do sensor luminoso de reflexão – Especificar rotação	85
figura 77: Adição do feixe de luz do sensor luminoso de reflexão – Determinar posição	86
figura 78: Deslocamento de um sensor luminoso de reflexão - Seleção do modelo	87
figura 79: Preparar a cópia do sensor luminoso de reflexão	88
figura 80: Copiar o sensor luminoso de reflexão para uma nova posição	89
figura 81: Descompactar modelos do mesmo tipo no módulo	90
figura 82: Seleção dos componentes a serem copiados	91
figura 83: Copiar e posicionar o segundo sensor luminoso de reflexão sobre o primeiro sensor luminoso reflexão	o de 92
figura 84: Copiar e posicionar o sensor luminoso de reflexão "Cube"	93
figura 85: Vista completa do modelo estático do sistema de classificação na NX	94
figura 86: Girar o componente "limitSwitchSensor" – Selecionar eixo de rotação	95
figura 87: Girar o componente "limitSwitchSensor" – especificar ângulo de rotação	96
figura 88: Posicionar o modelo "limitSwitchSensor" no módulo	97
figura 89: Cópia do modelo "limitSwitchSensor"	98
figura 90: Vista completa do modelo estático do sistema de classificação na NX	99

Lista de tabelas

Tabela 1: Lista de verificação da "criação de um modelo 3D estático usando o sistema CAD NX" 100

Criação de um modelo 3D estático usando o sistema CAD NX

1 Objetivo

Depois de examinar os aspectos da tecnologia de automação extensivamente por meio dos módulos anteriores, a seguir será dada maior ênfase à construção e criação de modelos 3D próprios.

Neste módulo, você deve usar o sistema CAD NX da empresa Siemens para criar um primeiro modelo estático do sistema de classificação de forma totalmente independente. Isso proporciona a oportunidade de se familiarizar com os trabalhos básicos e a funcionalidade da NX.

2 Pré-requisito

Nenhum conhecimento prévio é necessário para este módulo. Para uma melhor compreensão da seguinte descrição, no entanto, é aconselhável já ter lidado com o modelo do sistema de classificação. Para descrições mais detalhadas da estrutura e do modo de funcionamento do sistema de classificação, ver módulo 1 desta série de workshops em particular.

3 Hardware e software necessários

Os seguintes componentes são necessários para este módulo:

- 1 Engineering Station: Os pré-requisitos são hardware e sistema operacional (para mais informações: ver ReadMe/Leitura nos DVDs de instalação do TIA Portal e no pacote de software NX)
- 2 Software NX com a extensão Mechatronics Concept Designer a partir de V12.0



2 NX / MCD

figura 1: Apresentação geral dos componentes de software e hardware necessários neste módulo

A <u>figura</u> mostra que a Engineering Station é o único componente de hardware do sistema. Os demais componentes são baseados exclusivamente em software.

4 Teoria

4.1 Modelo 3D estático

Para criar um gêmeo digital, a primeira etapa essencial é ter um modelo 3D adequado. Esse pode ser proveniente do design de um sistema futuro ou pode ser derivado de um sistema existente que será expandido no futuro. O modelo pode incluir um sistema completo ou apenas partes do sistema.

Conforme observado no módulo 1 da série de workshops DigitalTwin@Education, o nível de detalhes no modelo 3D é de grande importância para a qualidade de um gêmeo digital. Quanto mais detalhado o modelo tiver sido elaborado, mais semelhantemente ele se comportará num sistema real. Também é verdade, no entanto, que o esforço e a capacidade necessária do computador aumentam consideravelmente com o nível de detalhes. Antes de criar o modelo 3D, portanto, é importante ter especificações claras sobre as tarefas e funções do sistema ou componentes a serem projetados. Essa é a única maneira de estimar a necessidade de esforço de forma realista.

Quando se trata da criação pura de um modelo CAD, fala-se de um modelo 3D estático. Estático, nesse sentido, significa que nenhuma propriedade dinâmica foi incorporada ao modelo. As propriedades dinâmicas de um corpo incluem, por exemplo, a gravitação e o comportamento quando as forças atuam. Uma simulação, como realizada nos módulos anteriores, não é, portanto, possível com um modelo 3D puramente estático. No entanto, um modelo estático é sempre necessário como base para dinamizar um modelo digital. Portanto, esse deve ser iniciado.

4.2 Modelagem na NX

A modelagem de modelos 3D na NX é baseada em duas formas diferentes:

- Modelo
- Módulo

Um modelo é sempre um componente individual independente de um sistema parcial ou integral. Normalmente, quando um modelo é projetado, um desenho 2D (esboço) é criado digitalmente pela primeira vez. Esse desenho deve ser atribuído a um plano de referência. Um plano de referência denota a orientação no espaço tridimensional. Planos simples e comuns estão localizados entre os eixos X e Y, os eixos Y e Z e os eixos X e Z. Esses estão ilustrados na figura 2.



figura 2: Planos de referência padrão na NX

Se desejado, também é possível definir planos de referência específicos que seguem uma orientação diferente. Depois de completados os desenhos bidimensionais, eles são incorporados no plano correspondente e transformados em um corpo tridimensional por meio de formas. Há uma variedade de opções de moldagem na NX, como a extrusão ou a moldagem por meio de torneamento. Nesse módulo, apenas as funções relevantes para o sistema de classificação são usadas.

Vários modelos podem ser combinados para formar um sistema parcial, um módulo. O sistema integral, portanto, surge da fusão dos módulos e, possivelmente, de outros modelos. A orientação e colocação no espaço tridimensional também são importantes aqui. O modelo 3D resultante pode ser usado posteriormente para a dinamização.

A ferramenta NX não é apenas um mero sistema CAD 3D. Em vez disso, ela permite o uso de diferentes aplicativos, combinados em uma superfície. Esses incluem os aplicativos "Construção" e "Mechatronics Concept Designer".

Na NX, a modelagem completa é feita no aplicativo "Construção", conforme mostrado na figura 3.

	2	3		
NX		🧈 🚰 Switch Window 🔄 Window - =	NX 12 - Modeling	SIEMENS _ 🗆 🗙
Fil	Home Assemblies Curve	Analysis View Render Tools Application	3Dconnexion	Find a Command 🖉 🗐 🐟 🚷
Ske	tch Direct Sketch	♦ Pattern Feature I Dinte ↓ Hole ↓ Shell Feature Feature Feature	Image: Specific term Image: Specific term Image: Specific term Im	Add Pattern Component Add Pattern Component Assemblies Analysis
1	No Selection Filter Entire As	Model.prt C X	• / / C ~ ~ ~ O O + / 4 «	7 4 Q III V 2 B B 6 . 9 . 19 . 19 .
~	Name t			
8_	+ B Model Views			
-Fo	• 🗸 😰 Cameras			
	- Constant of Angle			
a	₩ totum Coordinate S 🗸		Z	
Fo	\bigcirc			
44	(4)			
2			X	
0				
B				
	<			
~	Dependencies	Z		
	Details			
÷	Preview			
Select	objects and use MB3, or double-click an obje	t		

figura 3: Aplicativo "Construção" na NX com etiquetas para explicações das áreas no texto

Quatro janelas são usadas no modo de construção para criar o sistema de classificação:

- A superfície de trabalho tridimensional está localizada na tela central (ver <u>figura 3</u>, área 1).
 Todas as etapas de construção necessárias são realizadas aqui, tanto em áreas bidimensionais como tridimensionais.
- Na parte esquerda da barra de menus (ver <u>figura 3</u>, área 2), você pode encontrar todas as ferramentas necessárias para produzir esboços bidimensionais.
- Na parte central da barra de menus (ver <u>figura 3</u>, área 3), estão listados todos os elementos de formato. Com eles, por um lado, é possível criar modelos tridimensionais a partir de esboços bidimensionais. Além disso, os modelos tridimensionais podem ser ainda mais deformados, por exemplo, arredondando as bordas.
- A barra de recursos (ver <u>figura 3</u>, área 4) pode exibir o histórico do modelo para acompanhar as etapas de construção que foram realizadas. Por outro lado, os vários componentes individuais podem ser listados aqui no caso de um módulo.

Tanto modelos quanto módulos são salvos na NX como Parts com a extensão de arquivo "**.prt**". A fim de ser capaz de distinguir facilmente, com um arquivo aberto, de que forma de modelagem se trata, deve-se concordar com uma convenção de nomenclatura inequívoca ao escolher um nome.

Se você não tiver certeza, com um arquivo aberto, você pode abrir o menu "Assembly Navigator"

(Navegador de módulos) na barra de recursos dentro do aplicativo da NX "Modeling" (Construção). Aqui você pode ver a seguinte distinção:

- Os modelos são sempre destacados com o símbolo ^[]. Ele só pode consistir em uma única parte (ver <u>figura 4</u>, lado esquerdo).
- Os módulos possuem o símbolo ¹ Ele pode ser composto de vários modelos e módulos (ver <u>figura 4</u>, lado direito).

¢	Assembly Navigator		¢	Assembly Navigator
	Descriptive Part Name			Descriptive Part Name 🔺
₿_	Sections		₿ <u>_</u>	Sections
L - 0	🗹 😭 model1			🗄 🗹 🔥 assembly2 (Order: Chronologi
				🗹 🇊 assembly1
				🗹 🧊 model2
0_			•	🗹 😭 model1
⊦⊚			F⊚	
"			"	

figura 4: Diferenciação entre modelos (à esquerda) e módulos (à direita) no navegador de módulos

5 Tarefa

Nesse módulo você mesmo deve criar o modelo 3D estático do sistema de classificação, que você já usou nos módulos anteriores.

Isso inclui inicialmente a construção de vários componentes individuais do sistema de classificação na NX usando várias funções básicas do aplicativo "Construção". Em seguida, os componentes individuais criados com os modelos fornecidos devem ser agrupados em um módulo e posicionados corretamente.

6 Planejamento

O modelo 3D estático requer pelo menos a versão V12.0 do sistema CAD NX.

Para compreensão dos componentes individuais a serem criados, você deve estar familiarizado com o sistema de classificação dos 3 primeiros módulos desta série de workshops. Em particular, se algo da teoria não estiver claro, o <u>capítulo 4.2</u> do **módulo 1** deve ser consultado.

Para as convenções de nomenclatura dos modelos individuais, você ainda pode consultar o "**Guia de padronização**" da Siemens. Você pode encontrá-lo no <u>capítulo 9</u> no link especificado [1].

A programação do CLP, a visualização e a criação de um CLP virtual para simulação não são necessários nesse módulo.

7 Orientação estruturada passo a passo

O projeto "**150-004_DigitalTwinAtEducation_NX_statModel**" é fornecido com esse módulo. Nesse projeto, você encontrará duas pastas:

- "ComponentsToImport" contém componentes importantes para o capítulo 7.1.8.
- "fullStatModel" contém a solução para esse módulo como uma ajuda se você ficar preso em uma etapa.

Talvez a funcionalidade mais importante que você deva usar com frequência seja a pesquisa de comandos. Conforme mostrado na <u>figura 5</u>, ela está localizada na parte superior direita da tela da interface de usuário da NX.



figura 5: Pesquisa de comandos no menu da NX, destacada em laranja

Você pode usar ela para navegar em toda a biblioteca de comandos da NX, incluindo todas as extensões e aplicativos associados. Você pode escolher o comando apropriado a partir das sugestões encontradas. A NX também indica onde encontrar o comando para que você possa selecioná-lo diretamente no menu no futuro.

IMPORTANTE: Com as novas versões da NX, a interface e a disposição de vários comandos nos menus mudaram. Além disso, cada usuário pode criar uma interface personalizada. Embora as descrições a seguir apresentem a interface padrão da NX12.0, sua versão pode ser diferente. **Se você não encontrar um comando nos itens descritos na janela, use a pesquisa de comandos.**

Você também deve observar que esta descrição é apenas uma sugestão de solução. Existem inúmeras possibilidades para construir modelos 3D na NX. Foi feita uma tentativa de descrever um procedimento compreensível aqui. Claramente você também pode experimentar várias opções aqui.

Observe que certos lugares estão destacados em forma de seções. Como essas áreas são frequentemente mencionadas no decorrer desta descrição, essas marcações são destinadas a servir de orientação.

7.1 Construção de todos os componentes individuais para o sistema de classificação

Nesse capítulo, os componentes individuais do sistema de classificação na NX devem ser construídos como modelos independentes.

Para criar um modelo, você precisa seguir as três etapas a seguir:

 Em primeiro lugar, certifique-se de que o software "NX V12.0" está instalado e aberto. Se esse não for o caso, procure pelo aplicativo no menu Iniciar ou na área de trabalho. Após iniciar o software, você deve ir para a página inicial da NX, conforme ilustrado na <u>figura 6</u>.



figura 6: Página inicial do software NX

INDICAÇÃO

Se você tiver um idioma de interface que não corresponda ao seu idioma preferido, você só poderá alterar ele para a NX12.0 nas **variáveis de ambiente** do seu sistema operacional. \rightarrow No Windows 10, você encontrará isso no Control Panel (Painel de Controle) \rightarrow System (Sistema) \rightarrow Advanced system settings (Configurações avançadas) Guia "Advanced" (Avançado) \rightarrow Environment Variables... (Variáveis de ambiente...)

Lá você encontrará o valor "**UGII_Lang**" nas variáveis do sistema. Insira seu idioma preferido em inglês (por exemplo, **German** para alemão ou **English** para inglês).

Seção: Criar modelo

2. Em seguida, crie um novo modelo. Para fazer isso, primeiro clique no botão "New" (Novo) (ver figura 7, etapa 1). A janela para criar novos dados de construção é então aberta. Selecione a guia "Model" (Modelo) nessa janela (ver figura 7, etapa 2). Agora você encontrará diferentes tipos de modelos que você pode criar. Selecione um Model (Modelo) simples (ver figura 7, etapa 3). Esse é do tipo "Modeling" (Construção), portanto, o aplicativo da NX "Construção" é aberto automaticamente após a criação do modelo. Finalmente, atribua um nome de arquivo pertinente para o modelo, em que a extensão do arquivo seja sempre ".prt", e selecione o diretório de trabalho desejado (ver figura 7, etapa 4). Confirme com o botão "OK" para criar o novo modelo (ver figura 7, etapa 5).



figura 7: Criação de um novo modelo no NX

3. Agora você está no aplicativo "Modeling" (Construção) da NX, como pode ver no título do programa (ver <u>figura 8</u>, fundo laranja). Antes de iniciar a modelagem, certifique-se de estar na vista trimétrica. A vista espacial define a perspectiva a partir da qual os objetos serão exibidos na NX (por exemplo, de cima, de lado, trimétrica, etc.). Para alterar a vista, é melhor usar a pesquisa de comandos conforme descrito no início do capítulo. Selecione a vista correspondente "Trimetric" (Trimétrica) (ver <u>figura 8</u>).

NX 12 - Modeling	,	SIEMENS _ & X
	Trimetric	₽ 🖻 \land 😮
	Ocommand Finder	ა? 🗆 X
ce Work on Add t Pattern Component Measure	Search	^
Assembly Assemblies Analysis	Trimetric	- Ø
	2 Matches for: Trimetric	^ ·
Trimetric (Home) Orients the work view to align with the Trimetric view.	Finetric (Home) Orients the work view to align with the Trimetric view. View Tab: Operation Group -> Orient View Group -> Trimetric (currently hidden) Top Border Bar. View Group -> Orient View Drop-down -> Trimetric	•





7.1.1 Construção da peça de trabalho "Cube"

Duas peças de trabalho devem ser separadas com o sistema de classificação. Um tem a forma de um cubo. Os dados característicos do cubo devem ser os seguintes:

- Os comprimentos laterais devem ser de 25 mm cada.
- Uma vez que é suposto ser um cubo, todas as superfícies são quadradas e do mesmo tamanho.
- O cubo deve usar o plano X/Y como sistema de coordenadas de referência.

Para criar este modelo no NX, proceda da seguinte forma:

Seção: Criar um esboço

Criar um esboço no NX:

→ Crie um novo modelo conforme descrito no capítulo 7.1, "seção: Criar modelo". Dê a ele o

nome "**workpieceCube**". Salve o arquivo clicando no símbolo salvar (\square) ou selecionando o item de menu apropriado na guia "Arquivo" \rightarrow Salvar.

- → Inicie criando um novo desenho no espaço bidimensional. Para fazer isso, clique no botão "Sketch" (Esboço), conforme mostrado na <u>figura 9</u>, etapa 1. A janela "Create Sketch" (Criar esboço) é exibida. Aqui você deve ter definido os seguintes parâmetros:
 - Tipo de esboço = no plano
 - KSYS de esboço:
 - Método de planos = determinado
 - Referência = horizontal
 - Método de origem = especificar ponto

→ Em seguida, selecione "Specify CSYS" (Determinar CSYS) na janela (ver figura 9, etapa 2). Abra a lista de seleção associada (ver figura 9, etapa 3) e selecione o procedimento "Inferred" (Determinado) (ver figura 9, etapa 4).



figura 9: Criação de um esboço no NX - Parte 1

INDICAÇÃO

Sempre que necessitar de ajuda sobre a janela de comando e os parâmetros associados relativos ao comando, é aconselhável selecioná-lo para ser encaminhado para a janela de ajuda correspondente com informações clicando na tecla "**F1**".

Observe que você deve ter uma conexão com a internet para usar a função de ajuda.

→ Selecione o plano X/Y na superfície de trabalho, conforme mostrado na <u>figura 10</u>, etapa 1. Esse plano agora deve mudar de azul para laranja. Além disso, uma seta laranja de orientação é exibida ao longo do eixo Z na direção positiva. O plano para fazer o esboço agora está selecionado e você só precisa confirmar com o botão "**OK**" na janela "Create Sketch" (Criar esboço) (ver <u>figura 9</u>, etapa 5).



figura 10: Criação de um esboço no NX - Parte 2

Você agora será guiado automaticamente para a visualização X/Y e poderá começar com seu esboço.

→ Várias opções de esboço estão disponíveis para você dentro de um esboço. Parte delas está representada na <u>figura 11</u>. Usando o menu de seleção no meio da janela, você pode selecionar várias formas para criar ou corrigir desenhos. À esquerda, você pode criar outro esboço dentro deste esboço, conforme descrito nas etapas anteriores, ou finalizar o esboço.



figura 11: Funções de esboço no NX

Esboçar o quadrado:

- → Para poder criar um cubo, primeiro você precisará de um quadrado no esboço. Para fazer isso, selecione o retângulo com o símbolo nas funções de esboço.
- → A janela "Rectangle" (Retângulo) é exibida na tela. Nela, é possível ver que existem várias possibilidades para esboçar um retângulo no NX. Nesse caso, você deve desenhar um "retângulo de 2 pontos" (ver figura 12, etapa 1) com a entrada das "coordenadas X/Y" (ver figura 12, etapa 2). Insira os valores das coordenadas para XC = 0 e para YC = 0, conforme mostrado na figura 12, etapa 3. Observe que você deve confirmar suas entradas de coordenadas individuais com a tecla Enter.



figura 12: Criação de um esboço para o cubo - parte 1

→ Depois que o primeiro ponto do quadrado foi definido, o segundo ponto também deve ser inserido no esboço. Para fazer isso, insira as coordenadas XC = 25 e YC = 25 (ver figura 13, etapa 1) e confirme as entradas como antes pressionando a tecla Enter. Observe que você ainda selecionou o modo de entrada "Coordenadas X/Y". Você deve então visualizar o quadrado com os comprimentos laterais de 25 mm (ver figura 13, lado direito). O esboço do cubo agora está completo.





figura 13: Criação de um esboço para o cubo - parte 2

Para concluir o esboço, clique no botão "**Finish Sketch**" (Finalizar esboço) nas funções de esboço da NX (ver <u>figura 11</u>). Isso fechará o editor de esboços e você retornará à vista tridimensional.

Extrudir o quadrado para o cubo:

→ Para criar um cubo a partir do quadrado bidimensional, o quadrado esboçado deve ser transferido para o espaço tridimensional usando a função "Extrudir". Para fazer isso, clique na função "Extrude" (Extrudir) na barra de menu dos elementos de forma (ver figura 14, etapa 1). Em seguida, é exibida a janela "Extrude" (Extrudir), que define os parâmetros para essa operação. Nessa janela, no ponto "Section" (Seção), clique em "Select Curve" (Definir esboço ou selecionar curva) (ver figura 14, etapa 2).

No **Part Navigator** (Navegador de peças) Following in the initiation of the period o

- Início = valor com distância de 0 mm
- Fim = valor com distância de 25 mm

Em seguida, confirme o processo com o botão "OK" (ver figura 14, etapa 5).



figura 14: Extrudir o quadrado para o cubo

Com isso, você projetou seu primeiro modelo 3D de forma totalmente independente. Finalmente, volte para a vista trimétrica, conforme descrito no <u>capítulo 7.1</u>, etapa 3 e salve seu modelo. Feche o modelo clicando no símbolo "X" na barra de seleção do modelo (ver <u>figura 14</u>, etapa 6).

7.1.2 Construção da peça de trabalho "Cylinder"

A segunda peça de trabalho do sistema de classificação deve ser um cilindro com as seguintes características:

- O diâmetro do cilindro deve ser de 30 mm e ter uma altura de 10 mm.
- O centro do círculo da superfície está alinhado com a origem do sistema de coordenadas.
- O plano X/Y deve ser selecionado como o sistema de coordenadas de referência.

Esse modelo 3D pode ser construído com as seguintes etapas:

Criar um esboço no NX:

→ Para fazer isso, siga exatamente as mesmas etapas descritas no <u>capítulo 7.1.1</u>, "seção: Criar um esboço". No entanto, salve o modelo com o nome "workpieceCylinder".

Esboçar um círculo:

→ A base de um cilindro é um círculo. Portanto, você deve inserir um em seu esboço. Para fazer

isso, selecione o símbolo do **círculo** no menu de seleção das funções de esboço (ver <u>figura 15</u>, etapa 1). Uma nova janela "Círculo" é exibida. Ela propicia várias possibilidades para esboçar um círculo. Selecione "**Círculo através do centro e diâmetro**" como método de círculo (ver <u>figura 15</u>, etapa 2), ative a entrada para o centro do círculo através do **modo de coordenadas** (ver <u>figura 15</u>, etapa 3) e insira as coordenadas **XC = 0** e **YC = 0** (ver <u>figura 15</u>, etapa 4). Você deve confirmar isso pressionando a tecla Enter.



figura 15: Criação de um esboço para o cilindro - parte 1

→ Para selecionar o diâmetro, mude para o método de entrada "Modo de parâmetro" e insira um valor de 30 mm (ver figura 16, etapa 1+2). Confirme sua entrada novamente pressionando a tecla Enter. Você deve visualizar então o esboço do seu círculo na área de trabalho. Você pode reconhecer isso pela especificação do diâmetro, conforme mostrado na figura 16 à direita.



figura 16: Criação de um esboço para o cilindro - parte 2

→ Conclua o esboço pressionando o botão "Finish Sketch"(Finalizar esboço) nas funções de esboço da NX (ver figura 11). Isso fechará o editor de esboços e levará você de volta à vista tridimensional.

Extrudir o círculo para o cilindro:

→ A função "Extrude" (Extrudir) também é usada para gerar um cilindro a partir de um círculo.
 O fluxo de trabalho é idêntico ao do cubo do <u>capítulo 7.1.1</u> (ver <u>figura 17</u>, etapas 1-5), mas um valor de **10 mm** deve ser especificado para a distância final (ver <u>figura 17</u>, etapa 4).

	NX	(🖬 🤊 • 🤊 🖗 🛱 🗄	🛄 • 4	🤣 🔁 Switch Window	w 🔄 Window 🕶 🗟		NX 12 - Modeli	ing _ 🗆	x
	File	e Home Assemblies C	urve 🖌	Analysis View	Render Tools	Application	3Dconnexion	Find a Command 🔎 间 🐟	0
1	Sket	tch ect Sketch	e 🖓 Pi	attern Feature Jnite • Edge Ihell Blend • Feature	Chamfer Trim Body Praft More	Move Face Synchronous Mo	Image: Wore od Surface	Assemblies * Analysis *	
	381	Menu -	•	% 🛄 • 📦		1440	/ @	🗐 🎻 🔢 • 🅥 •	
	- 34 L	Within Work Part O 🔻	*	h 🌚 Infer Curves	s 🔻 🕈 /	$f \sim \odot +$	(i) II 100	0 6 . 10 .	-
	ø	Part Navigator		6 workpieceCylinde	er.prt 🖸 🔀 🗲 🗕			6	
		Name 🔺	Up to	O Extrude		υx	0		
	₽ <u></u> _	+ B Model Views		Section		^ ^			
		+ V User Expressions		Select Curve (1)	× ×	10			
		Model History							
	9-	Datum Coordinate Sv	×	Specify Origin Curve				🗑 🕶 End 10	-
$\overline{\mathbf{a}}$	FO	Sketch (1) "SKETCH		Direction		v			
S.	1			Limits		^		z	
				Start	Value		6		
	1			Distance	0 m				
				Distance	o n	im	OF-	- and	
		<	>	End	waide		4	×	
	Dependencies V			Distance 10 mm 🖛					
		Details	V	Cancel					
	Ŧ	Preview	V						
	Select	section geometry			End selected			[m]	

figura 17: Extrudir o círculo para o cilindro

→ A construção do modelo 3D para a peça de trabalho "Cylinder" está concluída. Volte para a vista trimétrica conforme explicado no <u>capítulo 7.1</u>, etapa 3, salve seu modelo e feche o modelo usando a barra de seleção de modelo (ver <u>figura 17</u>, etapa 6).

7.1.3 Construção da esteira transportadora "ConveyorShort"

Esteiras transportadoras são necessárias para transportar as peças de trabalho para o processo de classificação. Neste capítulo, você deve criar a primeira esteira transportadora mais curta "ConveyorShort". Ela transportará as peças de trabalho que você construiu nos <u>capítulos 7.1.1</u> e <u>7.1.2</u> para o processo de classificação. "ConveyorShort" é um corpo com as seguintes propriedades:

- A esteira transportadora tem 150 mm de comprimento, no caso de 65 mm de largura e 10 mm de altura.
- As bordas em ambas as extremidades da superfície de transporte estão arredondadas com um raio de 5 mm.

Um procedimento para criar essa superfície de transporte é descrito abaixo:

Criar um esboço no NX:

→ O procedimento básico ao criar esse esboço é muito semelhante às descrições no capítulo 7.1.1, "seção: Criar um esboço". No entanto, esse esboço deve ser realizado no plano X/Z, uma vez que você deve primeiro esboçar o lado vertical da esteira transportadora. Para fazer isso, mova o mouse na superfície de trabalho para o plano X/Z do sistema de coordenadas de referência ao selecionar um sistema de coordenadas (ver figura 19, etapa 1). Você pode ver que um novo sistema de coordenadas com uma orientação diferente é exibido ao lado do sistema de coordenadas de referência do modelo. Um plano sempre está localizado nos eixos X e Y do sistema de coordenadas associado; o eixo Z é executado perpendicularmente a ele. figura 18 mostra o novo sistema de coordenadas do eixo X/Z à direita. Selecione esta superfície com um clique para selecionar este plano para o esboço.



figura 18: Seleção do plano X/Z para a esteira transportadora

→ Você deve notar uma mudança de cor do plano de azul para laranja. Você também deve ver que a orientação do desenho (representada pela seta laranja ao longo do eixo Z azul), medida no sistema de coordenadas de referência especificado, é executada na direção Y negativa. Para orientar o esboço na direção Y positiva, você deve clicar duas vezes na seta laranja na superfície de trabalho (ver <u>figura 19</u>, etapa 1). Você verá então o curso alterado do novo eixo Z na direção Y positiva. Com isso, o esboço está configurado corretamente e você pode criar o esboço clicando no botão "OK".



figura 19: Ajustar a orientação do sistema de coordenadas do esboço

Esboçar um retângulo:

→ Proceda conforme indicado no <u>capítulo 7.1.1</u>. No entanto, uma vez que você deve esboçar o lado da esteira transportadora, um retângulo com as dimensões 65x10 mm deve ser criado de acordo com os valores característicos. Você pode ver na <u>figura 20</u> que o valor YC é "-10". O sinal negativo é necessário devido à orientação invertida do desenho ao criar o esboço na etapa anterior. Quando terminar de desenhar, saia do esboço.



figura 20: Preparação do esboço para uma esteira transportadora

Extrudir retângulo para cuboide:

→ A esteira transportadora deve ter um comprimento de 150 mm. Com a função "Extrude"(Extrudir), conforme já explicado no <u>capítulo 7.1.1</u>, agora você pode criar um cuboide a partir do retângulo (ver <u>figura 21</u>).



figura 21: Extrudir retângulo para cuboide

Arredondar as bordas do cuboide:

→ Para combinar a imagem do corpo com uma esteira transportadora real, você deve arredondar as bordas dianteiras e traseira do cuboide. Para fazer isso, mude da vista trimétrica para a

vista "Frontal" (Lend), conforme mostrado na <u>figura 22</u>, etapa 1. Se você não conseguir encontrar este menu, use a pesquisa de comandos do <u>capítulo 7.1</u>. Ao clicar no elemento de forma "Edge Blend" (Arredondamento de bordas) (ver <u>figura 22</u>, etapa 2), a janela de parâmetros correspondente é aberta. Deixe a passagem em "G1 (Tangent)", clique no comando "Select Edge" (Selecionar borda) e selecione as bordas dianteiras do corpo uma após a outra, superior e inferior (ver <u>figura 22</u>, etapa 3).



figura 22: Arredondamento de bordas do cuboide - parte 1

→ Agora você deverá ver os pontos inicial e final dos arredondamentos em ambos os lados do corpo na superfície de trabalho (ver <u>figura 23</u>). Isso também pode ser identificado pela expressão entre parênteses na linha "Selecionar borda", que neste caso tem o valor "(2)". Isso representa ambas as bordas. Selecione "Circular" (Circular) como forma e 5 mm como raio, conforme mostrado na <u>figura 23</u>, etapa 1. Confirme sua entrada com "OK" (ver <u>figura 23</u>, etapa 2).



figura 23: Arredondamento de bordas do cuboide - parte 2

 \rightarrow Proceda da mesma forma para as duas bordas traseiras. Antes de fazer isso, no entanto, você

deve alterar sua visualização para a vista "**Traseira**" . Você pode encontrar essa função no mesmo submenu em que já selecionou a vista "Frontal". Você também pode pesquisar por ela na pesquisa de comandos.

→ Isso completa a construção da superfície de transporte. Finalmente, volte para a vista trimétrica, salve e feche o modelo (ver <u>figura 24</u>).



figura 24: Fechar o modelo 3D acabado da esteira transportadora

7.1.4 Construção da esteira transportadora "ConveyorLong"

A segunda esteira transportadora "ConveyorLong" é necessária para encaminhar as peças de trabalho para o processo de classificação. "ConveyorLong" tem os seguintes parâmetros:

- A esteira transportadora tem 390 mm de comprimento, no caso de 65 mm de largura e 10 mm de altura.
- As bordas em ambas as extremidades da superfície de transporte estão arredondadas com um raio de 5 mm.

Você pode ver que os dados coincidem amplamente com a esteira transportadora "ConveyorShort". Apenas o comprimento da esteira transportadora precisa ser ajustado.

Ao construir, proceda conforme explicado no <u>capítulo 7.1.3</u>. No entanto, insira o nome de arquivo "conveyorLong" ao criar o modelo. Ao extrudir, você deve então levar em consideração o novo comprimento de **390 mm**.
7.1.5 Construção de um contêiner

Para classificar as peças de trabalho, são necessários recipientes para alojar as peças. Isso é realizado no modelo 3D usando contêineres com os seguintes parâmetros:

- A área da base é quadrada com um comprimento lateral de 65 mm.
- O contêiner tem uma altura de 80 mm.
- A espessura da parede do contêiner é de 1,5 mm.

Você pode construir esse contêiner como um modelo criando dois cuboides, um representando a forma externa e o outro representando a forma interna. Esses dois cuboides devem então ser subtraídos um do outro para formar o contêiner. Isso funciona da seguinte forma:

Criar esboço para o primeiro quadrado:

→ Crie um esboço de acordo com o <u>capítulo 7.1.1</u>, "seção: Criar um esboço". Salve o modelo com o nome de arquivo "contêiner".

Esboçar o primeiro quadrado para o contêiner:

Dois quadrados são necessários para construir o contêiner.

→ O primeiro quadrado constitui a forma externa do contêiner. Para fazer isso, crie um quadrado de 65 mm a partir da origem. O procedimento é o mesmo que o nas explicações do <u>capítulo</u> 7.1.1, exceto pelo fato que outras dimensões são usadas aqui. O resultado do esboço pode ser visto na <u>figura 25</u>. Em seguida, termine o esboço.



figura 25: Esboço da forma externa do contêiner

Criar esboço para o segundo quadrado:

→ Crie outro esboço no mesmo modelo, de acordo com o <u>capítulo 7.1.1</u>, "seção: Criar um esboço".

Esboçar o segundo quadrado para o contêiner:

- → O segundo quadrado deve determinar o interior do contêiner. O posicionamento do quadrado determinará posteriormente a espessura das paredes do contêiner. Para fazer isso, crie um quadrado com um comprimento lateral de 62 mm. Use o método que você já aplicou para o primeiro quadrado do contêiner, mas altere as coordenadas dos pontos (ver figura 26):
 - O ponto 1 não deve estar na origem, mas sim em XC = 1.5 e YC = 1.5.
 - O ponto 2 é fixado nas coordenadas XC = 63.5 e YC = 63.5.



Agora feche esse esboço também.

figura 26: Esboço do interior do contêiner

INDICAÇÃO

A NX usa uma medida de número internacional. Por esse motivo, os números decimais são separados por um ponto (por exemplo, 1.5 mm) e não por uma vírgula (por exemplo, 1,5 mm).

Atualmente, esse fato só pode ser alterado modificando a configuração do sistema operacional, mas isso não é recomendado.

Extrudir o quadrado externo:

→ Agora você deverá ver os dois quadrados esboçados na superfície de trabalho. Primeiro volte para a vista trimétrica. Comece transformando o primeiro quadrado em um cuboide tridimensional. Esse deve representar a forma externa do contêiner. Use o comando "Extrude" (Extrudir) novamente para a implementação (ver figura 27, etapa 1). Na janela "Extrude" (Extrudir), clique no botão "Select Curve" (Definir esboço ou selecionar curva) (ver figura 27, etapa 2). Na barra de recursos, alterne para o navegador de peças e selecione o esboço "Sketch (1) "SKETCH_000" " (ver figura 27, etapa 3). No submenu Begrenzungen (Limites), selecione uma distância de 0 mm como valor inicial e uma distância de 80 mm como valor final (ver figura 27, etapa 4). Confirme suas entradas com o botão "OK" (ver figura 27, etapa 5). Agora você gerou a forma externa do contêiner.



figura 27: Construir a forma externa do contêiner por "extrusão"

Extrudir o quadrado interno e subtrair da forma externa:

→ Agora o interior do contêiner também precisa ser criado. Em um sistema CAD, não é apenas possível construir formas individuais, mas também vinculá-las umas às outras. Nesse caso, um cuboide interno deve ser criado e subtraído da forma externa do contêiner. Primeiro selecione o comando "Extrude" (Extrudir) novamente (ver figura 28, etapa 1). Conforme indicado na figura 28, etapa 2, clique na área "Select Curve" (Definir esboço ou selecionar curva) e, desta vez, selecione o esboço com o quadrado interno "Sketch (2) "SKETCH_001" " no navegador de peças (ver figura 28, etapa 3). Na guia "Limits" (Limite), defina uma distância de 1.5 mm como valor inicial para que a espessura de parede do assoalho seja posteriormente 1.5 mm e defina uma distância de 80 mm como valor final (ver figura 28, etapa 4).



figura 28: Extrudir a forma interna do contêiner

→ Para subtrair um corpo de outro, navegue para baixo na janela "Extrude" (Extrudir) para a seção "Boolean" (Operações booleanas). Selecione a opção "Subtract" (Subtrair) como operação booleana (ver figura 29, etapa 1). Em seguida, clique na área "Select Body" (Selecionar corpo) (ver figura 29, etapa 2) e selecione a forma externa extrudada do contêiner no navegador de peças. Nesse modelo, ela pode ser encontrada sob a designação "Extrude" (3)" (Extrudir), como representado na figura 29, etapa 3. Agora você pode ver na superfície de trabalho como a subtração afeta todo o corpo. Confirme suas entradas clicando em "OK" (ver figura 29, etapa 4).



figura 29: Subtrair o interior da forma externa do contêiner

A maioria dos comandos de modelagem na NX também possui o botão Apply" (Aplicar) além do botão "<OK>".
Ao clicar em "<OK>", as últimas configurações são aplicadas e a janela de comando correspondente é fechada.
Ao clicar em "Apply" (Aplicar), as últimas configurações são aplicadas. A janela permanece aberta.

Então você terminou de construir o contêiner. Ele deve ter o mesmo formato, como representado na <u>figura 30</u>. Como já feito nos modelos anteriores, alterne para a vista trimétrica para finalizar. Salve e feche o modelo.



figura 30: Modelo de contêiner concluído

7.1.6 Construção da base do cilindro deslizante

O cilindro deslizante consiste em dois componentes. A base fixa e a cabeça para empurrar as peças de trabalho para fora. Neste capítulo você deve construir a base do cilindro deslizante. Os seguintes dados característicos devem ser observados:

- A base é quadrada com comprimento lateral de 25 mm e altura total de 90 mm.
- No centro do corpo existe um orifício com um diâmetro de 10 mm, que se projeta 80 mm para dentro do corpo. A cabeça do cilindro deslizante, construída no <u>capítulo 7.1.7</u>, deverá será conduzida posteriormente nesse orifício.
- As bordas externas da base devem ser arredondadas.

A seguir é descrito como você pode construir esse modelo:

Criar um esboço para a superfície de base do cilindro deslizante na NX:

→ Crie um novo modelo conforme já descrito no <u>capítulo 7.1.1</u>, "seção: Criar um esboço". No entanto, salve o modelo com o nome "cylinderLiner".

Esboçar quadrado para a superfície de base:

- → O esboço da superfície da base quadrada é semelhante ao procedimento que foi explicado no <u>capítulo 7.1.1</u>. No entanto, os pontos agora devem ser posicionados de forma diferente:
 - O ponto 1 deve ter o valor "-12,5 mm" tanto em XC quanto em YC.
 - O ponto 2 deve obter um valor de "+12,5 mm" em XC e YC.

Isso deve resultar em um esboço, conforme ilustrado na figura 31. Em seguida, termine o esboço.



figura 31: Esboço do quadrado para a base

Criar esboço para o furo na base:

→ Agora crie um novo esboço **no mesmo modelo**, assim como já foi feito no <u>capítulo 7.1.5</u>.

Criar círculo para o furo na base:

→ Como o furo corresponde à superfície de um cilindro, siga o procedimento já indicado no <u>capítulo 7.1.2</u>. O círculo deve ter um diâmetro de **10 mm**. Seu esboço agora deve corresponder ao da <u>figura 32</u>. Em seguida, termine o esboço.



figura 32: Esboço do círculo como furo para a base

Extrudir a base do cilindro deslizante:

→ Agora crie um corpo 3D para a base do cilindro deslizante a partir de seu esboço anterior. Para fazer isso, abra o comando "Extrude" (Extrudir) (ver figura 33, etapa 1). Ao definir o esboço no navegador de peças, selecione o primeiro esboço com o nome "Sketch (1) "SKETCH_000" " (ver figura 33, etapa 2+3). O valor inicial deve ter uma distância de 0 mm e o valor final uma distância de 90 mm (ver figura 33, etapa 4). Confirme as suas entradas pressionando o botão "OK", conforme indicado na figura 33, etapa 5.



figura 33: Extrudir o quadrado para o corpo da base do cilindro deslizante

Fazer um furo na base do cilindro deslizante por meio de extrusão e subtração:

→ De acordo com um princípio muito semelhante ao do <u>capítulo 7.1.5</u>, um furo também deve ser feito no corpo da base do cilindro deslizante. Execute o comando "Extrude" (Extrudir) (ver <u>figura 34</u>, etapa 1) e selecione o círculo como esboço. Esse pode ser encontrado no esboço denominado "Sketch (2) "SKETCH_001" " (ver <u>figura 34</u>, etapa 2+3). Devido ao fato de que, de acordo com os dados característicos, o furo deve se projetar apenas 80 mm para dentro, deve-se especificar um valor inicial com uma distância de 10 mm e um valor final com uma distância de 90 mm (ver <u>figura 34</u>, etapa 4).



figura 34: Extrudir o furo no corpo da base

→ Na janela de comando "Extrude" (Extrudir), vá até a seção "Boolean" (Operação booleana). Selecione a operação booleana "Subtract" (Subtrair) para subtrair o corpo cilíndrico da base (ver <u>figura 35</u>, etapa 1). Selecione o corpo da base extrudado como corpo. No histórico do modelo, o nome do corpo é novamente "Extrude (3)" (Extrudir) (ver <u>figura 35</u>, etapa 2+3). Confirme as operações pressionando o botão "OK" (ver <u>figura 35</u>, etapa 4).



figura 35: Fazer um furo na base por meio de "subtração"

Arredondar as bordas longas da base do cilindro deslizante:

 \rightarrow De forma semelhante às duas esteiras transportadoras, as bordas longas da base devem ser

arredondadas. Para fazer isso, primeiro mude a vista para a vista "**Frontal**" [1], conforme já descrito no <u>capítulo 7.1.3</u>. Caso contrário, você também pode usar a pesquisa de comandos para fazer isso. Abra o comando "**Edge Blend**" (Arredondamento de bordas) (ver <u>figura 36</u>, etapa 1) e selecione as **duas bordas longas**, que podem ser vistas na superfície de trabalho (ver <u>figura 36</u>, etapa 2). Mantenha a forma como "**Circular**" (Circular) e insira um raio de **5 mm** (ver <u>figura 36</u>, etapa 3). Em seguida, confirme suas entradas com "**OK**" (ver <u>figura 36</u>, etapa 4).



figura 36: Arredondar as bordas longas na base

→ Repita essa etapa com a parte de trás da base. Para fazer isso, mude da vista "Frontal" para

a vista "Traseira" 🕮 e siga as mesmas instruções mencionadas acima.

Isso completa a construção da base do cilindro deslizante. É possível visualizar o modelo acabado na <u>figura 37</u>. Ative a vista trimétrica, salve esse modelo e, por fim, feche ele.



figura 37: Modelo 3D acabado da base do cilindro deslizante

7.1.7 Construção da cabeça do cilindro deslizante

A cabeça ou o punção é necessário como uma segunda parte para o cilindro deslizante. Posteriormente, essa expulsará as peças de trabalho do "Cylinder". Os seguintes dados devem ser levados em consideração ao construir o modelo 3D:

- O cilindro-guia tem um comprimento de 92 mm e um diâmetro de 10 mm para que se encaixe exatamente no furo da base do cilindro deslizante.
- A cabeça do cilindro deslizante tem uma superfície quadrada com um comprimento lateral de 25 mm. A espessura da cabeça é de 5 mm.
- A cabeça ou o punção é fixado ortogonalmente na ponta do cilindro-guia.

Para criar esse modelo 3D, você pode fazer o seguinte:

Criar um esboço para o cilindro-guia na NX:

→ Crie um novo modelo de acordo com o <u>capítulo 7.1.1</u>, "seção: criar um esboço" e salve ele com o nome "cylinderHead".

Esboçar o círculo para o cilindro-guia:

→ Ao criar o esboço do círculo, proceda conforme já indicado no <u>capítulo 7.1.2</u>. Observe que o círculo deve ter um diâmetro de **10 mm**, pois ele deve se encaixar na base do cilindro deslizante. Finalmente, termine o esboço.

Seu esboço agora deve ser semelhante ao mostrado na figura 38.



figura 38: Esboço do círculo para o cilindro-guia

Criar um esboço para o punção na NX:

→ Crie um segundo esboço no mesmo modelo. A sequência de operação segue as explicações do <u>capítulo 7.1.5</u>.

Esboçar quadrado para o punção:

- → Ao desenhar o quadrado nesse esboço, você pode se orientar pelo <u>capítulo 7.1.6</u>. Os pontos devem ser colocados exatamente como na base.
 - O ponto 1 deve ter -12.5 mm tanto no valor XC quanto no valor YC.
 - O ponto 2 deve obter um valor de +12.5 mm em XC e YC.

Isso resulta em um quadrado com um comprimento lateral de 25 mm com o centro no meio do círculo criado no esboço anterior (ver <u>figura 39</u>).



figura 39: Esboço do quadrado para o punção

Criar cilindro-guia por extrusão:

→ Crie o cilindro-guia para a cabeça do cilindro deslizante como o primeiro corpo 3D desse modelo. Para isso, abra a janela de comando "Extrude" (Extrudir) (ver figura 40, etapa 1) e ao definir o esboço, conforme já descrito no capítulo 7.1.5, selecione o primeiro esboço com o círculo no navegador de peças. Ele possui o nome "Sketch (1) "SKETCH_000" " (ver figura 40, etapa 2+3). Especifique uma distância de 0 mm como valor inicial e uma distância de 92 mm como valor final (ver figura 40, etapa 4). Confirme os seus dados clicando no botão "OK" (ver figura 40, etapa 5).



figura 40: Criação do cilindro-guia por extrusão

Construção do punção e combinação de ambos os corpos:

→ Ao construir o punção, você também precisa da função "Extrude" (Extrudir) (ver figura 41, etapa 1). Nesse caso, porém, selecione o seu segundo esboço com o quadrado, que possui o nome "Sketch (2) "SKETCH_001" ", conforme ilustrado nas etapas 2 e 3 da figura 41. Como o punção deve ser afixado na extremidade superior do cilindro-guia, especifique uma distância de 92 mm como valor inicial. Para uma espessura de 5 mm, você deve definir uma distância de 97 mm para o valor final. Isso está representado na etapa 4 na figura 41.

	NX	(B • • • * b b b	🛄 • 🛛	🤣 📑 Switch Window	Window	NX 12 -	Modeling	_ 🗆 ×	
	Fil	e Home Assemblies Cu	rve /	Analysis View Re	ender Tools	Application 3Dconne	xion Find a Command 🖉		
1	Ske	tch Datum Extrude Hol	● ● P ● U ● ● S	attern Feature Unite • hell Edge Blend • Feature	Chamfer Trim Body Draft	Move Face Rece Synchronous Mod *	wintace Assemblies Analy	asure ysis • •	
	T.	Menu -	* · · ·	nfar Cunvas	(-	
	â	Det Nevientes	+	CylinderHead.ort R	×			•	
	Ŷ	Name	Unto	Extrude		υx 👝			
	₽₫	Model Views +		Section (2)					
	H	🗄 🚰 User Expressions		Y Select Curve (4) 🔶	× 6			start 92 ▼	
	-	Model History → Model History → Model History → Mark Sketch (1) "SKETCH 0 ✓ → Mark Sketch (2) "SKETCH 0 ✓	*	Specify Origin Curve					
(3)			1×	Direction V					
U		Extrude (3)	4	Limits		^			
	0			Start Distance	Value 92 mm		z		
		<	>	End	Value	• (4)	4		
	Ø	Dependencies	V	Distance	97 mn				
	4	Details	V	Open Profile Smart	Volume	× _			
	* *	Preview	v	< 01	K> Apply	Cancel	×		
	Select	section geometry		Bo	olean will be a Unite.			WA	

figura 41: Construção do punção

→ Para criar um componente inteiro a partir de ambos os corpos, como já descrito no <u>capítulo 7.1.5</u>, vá para a seção "Boolean" (Operação booleana) na janela "Extrude" (Extrusão). Agora, em vez de subtrair, selecione a opção "Unite" (Combinar) (ver <u>figura 42</u>, etapa 1) e selecione o cilindro-guia já extrudado como corpo (ver <u>figura 42</u>, etapa 2+3). Confirme sua seleção com "OK" (ver <u>figura 42</u>, etapa 4).

NX 🖬 🤊 • 🥙 🖗 🛍 •	nter Switch Window 🔲 Window 🕶 🖘	NX 12 - Modeling	_ 🗆 ×
File Home Assemblies Curve	Analysis View Render Tools App	plication 3Dconnexion Find a Comman	a 🖉 🖻 🐟 🔞
Sketch University of the second secon	Pattern Feature Unite - Shell Edge Biend - & Draft Synthesis Synt	Move Surface Assemblies A	Measure Analysis •
™enu • No Selection Filter • Image:	[™] h 🛄 🕶 📦 🕺 📅 🍻 / 🖗 🕸 🛛 Infer Curves 💌 🌳 /	Ay + ○ / 参	
Part Navigator	💪 cylinderHead.prt 🗈 🗙		
Name Vip to	Extrude Limits		
+ V 🚳 Cameras	Start 🙀 Value	•	
User Expressions	Distance 92 mm	•	
Model History	End 🕅 Value	-	
F◎ Sketch (1) "SKETCH_0 ✓	Distance 97 mm	T	
- ☑ 础 Sketch (2) "SKETCH_0 ✓	Open Profile Smart Volume		
	Boolean		
	Boolean		
• · · · ·	✓ Select Body (1) <		
Dependencies V	Preview Show Result	A A A	
Details V			
	< OK > Apply Ca	Incel	
Select body to unite with			

figura 42: Combinação do punção com o cilindro-guia para formar um componente.

A construção da cabeça do cilindro deslizante está agora concluída e deve representar um corpo inteiro como resultado, conforme a <u>figura 43</u>. Volte para a vista trimétrica, salve o modelo e feche ele.



figura 43: Modelo 3D acabado do componente da cabeça do cilindro deslizante

7.1.8 Construção de um sensor de posição com barreira de luz

Barreiras de luz são usadas no sistema de classificação para identificar as várias peças de trabalho. Dois modelos 3D diferentes são usados para isso:

• Uma barreira de luz (ver figura 44)



figura 44: Modelo 3D da barreira de luz

Um feixe de luz que deve ser inserido entre as duas barreiras de luz (ver figura 45)



figura 45: Modelo 3D do feixe de luz das barreiras de luz

Esses dois modelos são disponibilizados para que você não precise mais construí-los. De acordo com as instruções introdutórias do <u>capítulo 7</u>, copie os arquivos "**lightSensor.prt**" e "**lightRay.prt**" da pasta "**Components Tolmport**" em seu próprio diretório de trabalho relativo aos modelos criados anteriormente. Se necessário, você pode usar o histórico do modelo no navegador de peças dos modelos para compreender o processo de construção subjacente.

Todos os modelos 3D para o sistema de classificação estão agora disponíveis e você pode continuar com a criação de um módulo.

7.1.9 Construção dos interruptores de limite para o cilindro deslizante

Para detectar a posição do cilindro deslizante, dois interruptores de limite devem ser inseridos na base. Esses indicam se a cabeça do cilindro deslizante está totalmente retraída ou totalmente estendida. O feixe de luz do <u>capítulo 7.1.8</u> deve servir como modelo básico. No caso dos interruptores de limite, no entanto, o feixe de luz deve ter dimensões diferentes.

Para tal, proceda da seguinte forma:

→ Abra o feixe de luz na NX. Para fazer isso, clique no botão "Open" (Abrir) na barra de menu "Home" (Página inicial) (ver <u>figura 46</u>, etapa 1). Navegue até o seu diretório de trabalho e selecione o arquivo "lightRay.prt", que contém o seu modelo do feixe de luz (ver <u>figura 46</u>, etapa 2). Certifique-se de selecionar a opção "Partially load" (Parcialmente carregado) para abrir apenas o modelo com os respectivos desenhos (ver <u>figura 46</u>, etapa 3). Finalmente, confirme sua seleção com "OK" (ver figura 46, etapa 4).

NX 🗅 😂	🤔 👻 🛷 📅 Swite	h Window 📃 Window 🛪 🗟	(1)		\bigcirc		
File Hom	e Tools 3Dco	onnexion			$\langle \mathcal{L} \rangle$		
New Open	🔮 Open		?				×
R	Suchen in:	SortingPlant_statModel	• +	🗈 💣 💷 🔹			
☆ History ↔ History	Schnellzugnff Desktop Bibliotheken Dieser PC	ame Container ConveyorLong ConveyorShort CylinderHead CylinderHead IghtRay IightSensor IightSensor_mirror WorkpieceCube WorkpieceCylinder	Änd 17.1 18.1 15.1 17.1 21.1 21.1 21.1 01.1 14.1 14.1	erungsdatum 2019 11:59 0.2019 12:39 0.2019 12:24 0.2019 15:55 0.2019 14:08 0.2019 15:41 1.2019 15:41 1.2019 15:41 1.2019 18:44 0.2019 12:46 0.2019 16:25	Typ Siemi Siemi Siemi Siemi Siemi Siemi Siemi Siemi	review	
ب ج ا	Netzwerk Da Da C Load Structure Onl Option Partially I Options	teiname: lightRay teityp: Part Files (*prt) y Load			OK Abbrechen	-4	

figura 46: Abrir o modelo "lightRay" na NX

 \rightarrow Agora salve o modelo como uma cópia para os interruptores de limite. Para isso, clique no menu "File" (Arquivo) (ver figura 47, etapa 1) no submenu "Save"(Salvar) do botão "Save As" (Salvar como). Navegue até o seu diretório de trabalho e salve a cópia com o nome "limitSwitchSensor" (ver figura 47, etapa 2). Confirme suas configurações clicando no botão "OK", conforme representado na figura 47, etapa 3.

NX 🖬 🤊 🤊 🖗 📌	🗈 💼 🕁 🔣 👻 🛷 📅 Switch Window 🌅 Wind	∓ - wob			
File Home Asser	nblies Curve Analysis View Render	Tools Application	3Dconnexion		
📑 🛺 💆 Save As			-(1)		×
Sketch Speiche	m in: SortingPlant_statModel	- 🗈 📸 🎟	O		
Direct Ske Menu ~ r Part Navig Name + & Mo - Mo Bibliotheke Dieser Pf Dieser Pf Dieser Pf Dieser Pf	Name Mame ConveyorLong ConveyorShort ConveyorSh	Änderungsdatum 17.10.2019 11:59 15.10.2019 12:39 15.10.2019 12:24 17.10.2019 15:55 21.10.2019 14:08 21.10.2019 15:41 21.10.2019 15:41 01.11.2019 18:44 14.10.2019 12:46 14.10.2019 16:25	Typ Siemens Part File Siemens Part File	Größe 109 KB 101 KB 105 KB 116 KB 116 KB 116 KB 221 KB 202 KB 84 KB 86 KB	
	2 Dateiname				3
Dptions	Dateityp: Part Files (*.prt)			•	Abbrechen

figura 47: Salvar uma cópia para os interruptores de limite

→ O modelo deve então ser ajustado diminuindo a altura do feixe de luz. Para isso, no navegador de peças, clique com o botão direito do mouse na etapa de modelagem "Extrude" (Extrudir) (ver <u>figura 48</u>, etapa 1). Agora selecione a opção "Edit Parameters" (Editar parâmetros) (ver <u>figura 48</u>, etapa 2) clicando com o botão esquerdo nas configurações.



figura 48: Editar com a opção Extrudir do interruptor de limite

→ Agora ajuste a altura para 8 mm usando o parâmetro "Distância", conforme representado na <u>figura 49</u>, etapa 1. Confirme isso clicando no botão "OK" (ver <u>figura 49</u>, etapa 2).

NX 🖬 🤊 - 🕫 🕫 🗄 🗄	* •	nter Switch Windo	w 📘 Window 🕶 🖛		NX 12 - Mode	ling	_ 🗆 X
File Home Assemblies C	urve	Analysis View	Render Tools	Application	3Dconnexion	Find a Command 🔎	• 🔿
Sketch	le 🌒 s	Pattern Feature Unite • Edge Shell Blend • Feature	Chamfer Trim Body Oraft	e Move Face Synchronous	More Surface	Assemblies * Analysis	e • •
T Menu ▼ No Selection Filter ▼	thin Wor	k Part O ▼ 👋 🍫	G (Region) C → S (Region) C → S (Region)	Boundary C 🔻	◎ / Ą ホ / ጊ ~ ⊙	○ / � + @ ₪ ╹.	
O Part Navigator		limitSwitchSenso	or.prt 🖸 🗶				
Name 🔺	Up to	Extrude		υx		•	
Hodel Views		Section		×	🗑 🔻 End 8	•	
+ V 😰 Cameras		Direction		×			
Middel History		Limits		^			
Sketch (1) "SKETCH 0	-		QVI				
Fo Extrude (2)	4	Start	Value	•			
444		Distance	0	mm 🔻	(1)		
		End	Value	-	1		
		Distance	8	mm 🔶 🗸			
0		Open Profile Sm	nart Volume		\sim		
a <	>	Boolean		~	(2)		
Dependencies	V		ок 🖊	Cancel			
Details	V	~					
Preview	V	-×					
Select section geometry						×	(m)

figura 49: Ajuste da altura do interruptor de limite

A construção do interruptor de limite do cilindro deslizante está então concluída, conforme ilustrado na <u>figura 50</u>. Volte para a vista trimétrica, salve o modelo e feche ele.



figura 50: Modelo 3D do interruptor de limite do cilindro deslizante

Todos os modelos 3D para o sistema de classificação estão agora disponíveis e você pode continuar com a criação de um módulo.

7.2 Agrupamento de todos os modelos em um módulo

Você concluiu a criação dos modelos individuais estáticos com o <u>capítulo 7.1</u>. Então, é importante converter todos os modelos individuais em um modelo geral. "Módulos" são usados para isso na NX. Os componentes podem ser adicionados e posicionados em um módulo. Com esse capítulo, você deve criar o sistema de classificação a partir de seus modelos produzidos anteriormente.

Observe que, por uma questão de simplificação, as coordenadas para o posicionamento dos modelos são fornecidas nesse modelo para que os componentes, em última análise, formem o sistema de classificação completo. Em outros módulos que você mesmo criou, você mesmo deve determinar a orientação e a posição e organizá-los em conformidade.

7.2.1 Criação de um módulo

Para fazer isso, você deve primeiro criar um módulo. Para tal, proceda da seguinte forma:

→ Caso ainda não tenha feito isso, abra o software "NX V12.0" e aguarde até que a tela inicial seja exibida, conforme mostrado na <u>figura 6</u>. Clique no botão "New" (Novo) (ver <u>figura 51</u>, etapa 1) e navegue até a guia "Model" (Modelo) na nova janela (ver <u>figura 51</u>, etapa 2). Nessa área, no entanto, não selecione um modelo, mas sim um "Assembly" (Módulo), conforme representado na <u>figura 51</u>, etapa 3. Use um nome pertinente para o módulo. Especifique o nome "assSortingPlant" para o sistema de classificação e selecione o diretório em que você também salvou os modelos individuais (ver <u>figura 51</u>, etapa 4). Confirme com o botão "OK" para criar o módulo (ver <u>figura 51</u>, etapa 5).



figura 51: Criação de um módulo

Tal como acontece com os modelos, o aplicativo NX "Construção" é aberto, que também é usado para agrupar módulos. Primeiro alterne para a vista trimétrica e salve o módulo vazio.

Agora você pode adicionar gradualmente os modelos individuais nesse módulo.

INDICAÇÃO

Ao salvar arquivos, você deve aderir a uma convenção de nomenclatura clara para ser capaz de distinguir um modelo de um módulo. Nos módulos presentes, os modelos possuem nomes normais na grafia "camelCasing". Para diferenciação, os nomes dos módulos são inciados com o prefixo "**ass**".

Pode-se fazer uso de algumas funções de módulos, conforme mostrado na <u>figura 52</u>. A função mais importante é "Add" (Adicionar), que é usada com frequência nessa tarefa.



figura 52: Trecho de funções de módulos comuns na NX

Seção: Adição e posicionamento de um modelo

7.2.2 Adição e posicionamento da esteira transportadora "ConveyorShort"

Como primeiro componente, trata-se de adicionar "ConveyorShort". Esse deve ser posicionado no ponto de zero do sistema de coordenadas original do módulo. Você pode adicionar a esteira transportadora curta no módulo com as seguintes etapas:

→ Certifique-se de que você está na barra de menu na guia "Página inicial" (ver figura 53, etapa

1). Selecione a função "**Add**" (Adicionar) nas funções de módulos, conforme mostrado na <u>figura 53</u>, etapa 2. A janela de comando "**Add Components**" (Adicionar componente) abre com quatro submenus. Amplie o submenu "**Part To Place**" (Peça a ser posicionada) (ver <u>figura 53</u>, etapa 3) e clique no botão "**Open**" (Abrir) (ver <u>figura 53</u>, etapa 4). Uma nova janela é exibida, em que você pode selecionar o modelo relevante. Navegue para o seu diretório de trabalho com seus modelos criados no <u>capítulo 7.1</u>. Nessa janela, selecione o seu modelo "**conveyorShort**" e confirme sua seleção clicando em "**OK**". Se você não puder visualizar seus modelos, certifique-se de ter selecionado a opção "**Part files (*.prt)**" (Arquivo de peças) como o tipo de arquivo, que é o formato de construção próprio da NX.

NX		8+ -	🔗 📅 Switch Wind	ow 🔲 Wind	ow - ∓		NX 12 - Mode	ling _ 🗆 🗙
File	Home Assemblies Cu	irve	Analysis View	Render	Tools	Application	3Dconnexion	Find a Command 🖉 🗐 \land 😮
Sket	ch th th th th th th th t	e e s	attern Feature Jnite ← Edg hell Blend Feature	Trim B	er ody More	Move Face	More Surface	Assemblies - Analysis -
<u> </u>	<u>M</u> enu → Component → Ent	tire Assem	ibly 🔹 🟥 👻	+ <mark>∳</mark> - \$\$	[™] □ • 1	◎ ゆ / · ● / し i	~ ↔ ↔ / ₫ ~ ⊕ + @ ₪	
¢	Part Navigator		assSortingPlant	prt 🖸 🗶		_		
	Name 🔺	Up to	Add Compor	ient		υx	-3	
8 <u>-</u>	+ B Model Views		Part To Place			^	-0	
	+ Y 🕲 Cameras		Select Part (1)				(4)	
	Hon-unestamp Geometry		Loaded Parts			× 1		
9 _			Loaded Parts				70	\sim
F©			Open				Ř.	
"			Keep Selected	E			Stc.	
			Count	5	┝┻	1 🗘 -		
2			Location			v	XC	
•			Placement			×		
	٢	>	Settings			~		
5	Dependencies	V		K A	anly (ancel		
*	Details	V			Jpiy .	Concer		
* =	Preview	V						
Select	part							

figura 53: Adicionar o modelo "conveyorShort" ao módulo - seleção de peças

- → Uma peça deve então ser selecionada. Você pode reconhecer isso pela expressão atrás do ponto "Select Part" (Selecionar peça), que, conforme mostrado n <u>figura 53</u> assume o valor "(1)". Finalmente, selecione o número "1" para a quantidade, pois apenas uma única esteira transportadora curta deve ser posicionada no módulo (ver <u>figura 53</u>, etapa 5).
- → Feche o submenu "Peça a ser posicionada" e abra os dois submenus "Location" (Posição) e "Placement" (Posicionamento) (ver figura 54, etapa 1). No submenu "Posição", selecione "Absolute" (Absoluto) como âncora do componente e "WCS" como aposição do módulo (ver figura 54, etapa 2) para alinhar a orientação com o sistema de coordenadas original do módulo. Em seguida, selecione o método "Move" (Por movimento) no submenu "Placement" (Posicionamento) (ver figura 54, etapa 3). Clique em Especificar orientação e no botão

"**Manipulator**" (Manipulador) , conforme destacado na <u>figura 54</u>, etapa 4. Agora você poderá ver a imagem do modelo com as coordenadas de orientação no espaço (coordenadas X, Y e Z) dentro da superfície de trabalho tridimensional. Insira as seguintes coordenadas para a esteira transportadora curta (ver <u>figura 54</u>, etapa 5):

- Valor X = 32.5 mm
- Valor Y = **75.0 mm**
- Valor Z = 5.0 mm



figura 54: Adicionar o modelo "conveyorShort" ao módulo - Posição e posicionamento

→ Agora feche os dois submenus "Location" (Posição) e "Placement" (Posicionamento). Em seguida, abra o submenu "Settings" (Configurações) (ver figura 55, etapa 1). Aqui você deve manter o nome do componente em letras maiúsculas. Certifique-se de que apenas "Modelo ("MODEL")" seja exibido como conjunto de referência. Isso apenas adiciona o modelo tridimensional no módulo, sem os desenhos bidimensionais. Mantenha as opções de camada em Original e conclua o processo de criação clicando no botão "OK" (ver figura 55, etapa 2). Se você receber uma mensagem em que é oferecida a geração automática de uma denominada "Restrição de fixação", clique no botão "Não". As restrições farão parte apenas do Módulo 5 desta série de workshops.



figura 55: Adicionar o modelo "conveyorShort" ao módulo - Configurações

→ Agora você adicionou e posicionou seu primeiro modelo no módulo. Salve o módulo.

INDICAÇÃO

Pode ocorrer que o submenu "Settings" (Configurações) não seja exibido por padrão na sua janela de comando. Você pode alterar isso realizando o ajuste nas opções da interface do usuário. Você pode encontrar isso no menu → Predefinição → Interface de usuário (ver <u>figura 56</u>, etapa 1). A janela "**User Interface Preferences**" (Configurações da interface de usuário) é aberta. Nas opções (ver <u>figura 56</u>, etapa 2), você encontrará a opção de alterar a "**Default Presentation of Dialog Content**" (Exibição padrão dos conteúdos da caixa de diálogo) no item de menu "**Dialog Boxes**" (Janela da caixa de diálogo). Selecione o ponto "**More**" (Outros) (ver <u>figura 56</u>, etapa 3) e em seguida, confirme com "**OK**" para aplicar as alterações. Finalmente, você deve ver as configurações adicionais por padrão também.



7.2.3 Adição e posicionamento da esteira transportadora "ConveyorLong"

Neste capítulo, você deve adicionar a esteira "ConveyorLong". Ela deve ser posicionada atrás da esteira transportadora curta para que as peças de trabalho da "ConveyorShort" possam ser transportadas posteriormente com a "ConveyorLong".

O procedimento é idêntico ao descrito no <u>capítulo 7.2.2</u>, "**seção: adição e posicionamento de um modelo**". Apenas as seguintes etapas divergentes devem ser realizadas:

- → Se você selecionar a "Peça a ser posicionada" no menu, nesse caso, selecione o seu modelo "conveyorLong".
- → Ao "posicionar" a esteira transportadora longa, insira as seguintes coordenadas, conforme ilustrado na <u>figura 57</u>, etapa 1:
 - Valor X = **32.5 mm**
 - Valor Y = **350.0 mm**
 - Valor Z = 5.0 mm



figura 57: Posicionar o modelo "conveyorLong" no módulo

Como resultado, todas as superfícies de transporte necessárias são implementadas como modelos estáticos. Você deve salvar o módulo no final deste capítulo.

7.2.4 Adição e posicionamento da peça de trabalho "Cube"

No curso posterior, você deve posicionar as peças de trabalho na posição inicial na "ConveyorShort". Neste capítulo você deve posicionar a peça de trabalho "Cube" na esteira transportadora curta.

As etapas necessárias coincidem com a descrição do <u>capítulo 7.2.2</u>, "**seção: adição e posicionamento de um modelo**". No entanto, você deve fazer os seguintes ajustes:

- → Como "Peça a ser posicionada", você deve selecionar o modelo "workpieceCube" em seu diretório de trabalho.
- → Posicione o componente com as seguintes coordenadas espaciais conforme mostrado na <u>figura 58</u>, etapa 1:
 - Valor X = 32.5 mm
 - Valor Y = 25.0 mm
 - Valor Z = 22.5 mm

NX 🖬 🤊 - @ 🖗 🕆 🖬 🛱 🔂 😵 -	🛷 📴 Switch Window 📘 Window 🕶 🗟	NX 12 - Modeling	_ 🗆 ×
File Home Assemblies Curve	Analysis View Render Tools	Application 3Dconnexion Find a Comman	1 🔎 🗉 🛆 😗
Sketch Direct Sketch	Pattern Feature Unite - Shell Edge Blend & Draft More Feature	More More Synchronous Mod *	Measure Analysis
T Menu • Entire Asser	nbly 🔻 🕼 🐂 🕂 🍾 🐪 🎧 🗔	- ◎ ☆ / ↑ ○ / ◆ □ ● / ● / ጊ ⊙ + ③ ■ □ 0	* 🔢 • 🅥 •
Assembly Navigator	💪 assSortingPlant.prt 🗈 🗶		
Descriptive Part Name 🔺	Add Component	<u> </u>	
Sections	Part To Place	× ^	
- I assSortingPlant (Order: Chro	Location	A 70	
ConveyorShort	Company Angles Abarbar		
ConveyorLong	Component Anchor Absolute	<u> </u>	
Ho Ho	Assembly Location WCS Cycle Orientation		Vo
	Placement		T
A state	Move O Constrain		
	Specify Orientation		XC
0	Move Handles Only	XC	
Proview	Settings	^ ~ () X	32.500000
Dependencies V	OK Apply	Cancel 1 Z	25.00000C
))rag a handle or select a handle for direct entry; use A	It key to turn off sna Translate origin	** <u> </u>	100 m

figura 58: Posicionar o modelo "workpieceCube" na esteira transportadora

Não se esqueça de salvar o sistema de classificação após ler este capítulo.

7.2.5 Adição e posicionamento da peça de trabalho "Cylinder"

Neste capítulo, a segunda peca de trabalho "Cylinder" deve ser posicionada na esteira transportadora curta. A mesma posição é selecionada no módulo como a peça de trabalho "Cube" do capítulo 7.2.4. Isso ocorre porque as posições iniciais no futuro modelo dinâmico devem ser as mesmas para ambas as peças de trabalho.

Como resultado, as etapas descritas no capítulo 7.2.2, "seção: adição e posicionamento de um modelo" também são as mesmas para esse componente. No entanto, observe as seguintes alterações:

- → No submenu "Peça a ser posicionada", você deve selecionar o modelo "workpieceCylinder" a partir do seu diretório de trabalho.
- → Conforme figura 59, etapa 1, insira as seguintes coordenadas como posição:
 - Valor X = 32.5 mm
 - Valor Y = 25.0 mm
 - Valor Z = 15.0 mm



Drag a handle or select a handle for direct entry; use Alt key to turn off sna... Translate origin

figura 59: Posicionar o modelo "workpieceCylinder" na esteira transportadora

Novamente, você deve salvar o módulo nesse momento.

7.2.6 Adição e posicionamento do cilindro deslizante

Como já pode ser visto nos capítulo 7.1.6 e 7.1.7, o cilindro deslizante é composto por dois componentes: a base e a cabeça.

Adicionar e posicionar a base no módulo:

Para adicionar a base, algumas etapas adicionais devem ser realizadas em comparação com as descrições do capítulo 7.2.2, "seção: adição e posicionamento de um modelo":

- → Aqui, também, você deve abrir a janela para "adicionar" novos componentes e selecionar seu modelo "cylinderLiner" no item de menu "Peça a ser posicionada".
- \rightarrow Você pode ver aqui que a base é perpendicular às superfícies de transporte. Nessa posição, o cilindro deslizante não pode expulsar nenhuma peça de trabalho. Portanto, você deve primeiro girar o componente. Primeiro, assim como no procedimento do capítulo 7.2.2, a janela "Add Component" (Adicionar componente) no submenu "Placement" (Posicionamento), selecione o método "Move" (Por movimento) (ver figura 60, etapa 1) e clique em "Specify Orientation" (Especificar orientação) (ver figura 60, etapa 2). Para alterar a orientação, primeiro selecione o ponto entre os eixos X e Z na superfície de trabalho tridimensional, conforme mostrado na figura 60, etapa 3. Isso permite que você gire o componente em torno do eixo Y.



100

figura 60: Girar o componente "cylinderLiner" - selecionar eixo

→ Uma nova janela de entrada é exibida na superfície de trabalho. Para a orientação horizontal exigida, especifique um ângulo de 270.0°, conforme pode ser observado na <u>figura 61</u>, etapa 1. Em seguida, clique novamente no centro do corpo na superfície de trabalho (ver <u>figura 61</u>, etapa 2) para poder deslocar novamente a origem utilizando as coordenadas espaciais.



figura 61: Girar o componente "cylinderLiner" - especificar ângulo de rotação

- \rightarrow Insira os seguintes valores para a base do cilindro deslizante (ver <u>figura 62</u>, etapa 1):
 - Valor X = **125.5 mm**
 - Valor Y = **307.5 mm**
 - Valor Z = 24.0 mm



figura 62: Posicionar o modelo "cylinderLiner" no módulo

→ No final, certifique-se de selecionar apenas o Model (modelo) como Reference Set (conjunto de referência) no submenu "Settings" (Configurações).

Depois de adicionar com sucesso a base ao módulo, salve o sistema de classificação.
Adicionar e posicionar a cabeça no módulo:

Para posicionar a cabeça do cilindro deslizante, proceda conforme descrito para a base.

- → Primeiro selecione o modelo "cylinderHead" como "Peça a ser posicionada" em seu diretório de trabalho ao "Adicionar".
- → Agora gire a cabeça, como já descrito para a base do cilindro deslizante, em 270° em torno do eixo Y.
- → Em seguida, desloque o componente para as seguintes coordenadas espaciais (ver figura 63, etapa 1):
 - Valor X = **112.0 mm**
 - Valor Y = **307.5 mm**
 - Valor Z = 24.0 mm

NX	📓 🔊 • @ 🖌 🖻 🛱 😸 • 🗸	🤣 📅 Switch Window 🧾 Window 🕶 🗟	NX 12 - Modeling	_ 🗆 ×
File	Home Assemblies Curve	Analysis View Render Tools Ap	oplication 3Dconnexion Find a Comm	and 🔎 🗐 🐟 😮
Sketo	th Datum Extrude Hole Street Sketch	attern Feature Chamfer Inite + Edge hell Elend + Draft More Feature + S	More Surface Strates *	Measure Analysis
TR M	enu 👻 👘 Entire Assem	bly 🔹 🕼 👋 🕂 • 🍫 🖏 🎧 🛄 •	◎ <mark>※</mark> / ↑ ○ / <i>◆</i> □ □ ◎ /	ਡਾਂ⊞ • ⊚ • ਯੂ & • ⋈ • -
¢	Assembly Navigator	🕼 assSortingPlant.prt 🗈 🗶		
	Descriptive Part Name 🔺	Add Component	٥x	
8 <u>-</u>	Sections	Part To Place	× ^	
	- Men assSortingPlant (Order: Chro	Location	^	XC
	ConveyorLong	Component Anchor Absolute	- I	4
0_	- V g workpieceCube	Assembly Location WCS		
Fo			C/ ZC	1
#	🗹 🎯 cylinderLiner		ZC ZC	
	🚽 🔰 cylinderHead	Placement	^	
2		Move Constrain		
0.		Specify Orientation	1 ^z y	X 112.00000
		Specify orientation	XC XC	Y 307.5000L
O		Move Handles Only		Z 24.00000
÷ 1	<	Settings	^ _ U	
÷.	Preview V		County 1	
₹.	Dependencies V	OK Apply C	Jancer	
Drag a	handle or select a handle for direct entry; use Al	t key to turn off sna Translate origin		

figura 63: Posicionar o modelo "cylinderHead" no módulo

→ E, nesse caso, também, o conjunto de referência selecionado no submenu "Configurações" deve conter apenas o modelo.

Com isso, você adicionou o cilindro deslizante como um modelo estático no módulo. Você deve salvar o módulo no final deste capítulo.

INDICAÇÃO

Além da possibilidade de definir as coordenadas espaciais e a rotação, também se pode dar aos modelos uma determinada orientação através das chamadas "Restrições". Com elas é possível, entre outras coisas, posicionar duas superfícies circulares concentricamente uma na outra. Você também pode especificar quais superfícies devem ser paralelas ou ortogonais entre si.

No entanto, isso não é trivial e requer experiência no manuseio da NX. Para mais informações, consulte a ajuda online da NX (ver <u>capítulo 9</u>, link [2]).

7.2.7 Adição e posicionamento de ambos os contêineres

Dois recipientes de armazenamento idênticos são usados para classificar as várias peças de trabalho. Você já construiu eles como um modelo com o nome "contêiner" no capítulo 7.1.5. Agora você deve adicionar esse modelo no sistema de classificação.

Posicionamento do primeiro contêiner para as peças de trabalho "workpieceCylinder":

O primeiro contêiner deve ser posicionado ao lado da esteira transportadora no ponto em que o cilindro deslizante expulsa as peças de trabalho "Cylinder". Para adicionar o primeiro contêiner, proceda conforme descrito no capítulo 7.2.2, "seção: adição e posicionamento de um modelo". No entanto, adapte o procedimento da seguinte forma:

- → Ao selecionar a peça a ser colocada, selecione seu modelo"contêiner".
- Conforme figura 64, etapa 1, insira as seguintes coordenadas para a posição espacial:
 - Valor X = -32.0 mm
 - Valor Y = 307.5 mm
 - Valor X = -42.0 mm



Drag a handle or select a handle for direct entry; use Alt key to turn off sna... Translate origin

figura 64: Posicionar o modelo "contêiner" no módulo

Posicionamento do segundo contêiner para as peças de trabalho "workpieceCube":

O primeiro contêiner pode ser copiado para adicionar um segundo contêiner. Isso é possível porque o modelo já é uma peça conhecida dentro do módulo. Proceda da seguinte forma:

- → No navegador de módulos, no seu módulo "assSortingPlant", selecione o modelo "contêiner" adicionado (ver <u>figura 65</u>, etapa 1). Em seguida, clique novamente no símbolo "Add Component" (Adicionar componente) (ver <u>figura 65</u>, etapa 2). Nesse caso, a "Part To Place" (Peça a ser posicionada) já foi selecionada automaticamente. Agora proceda como antes com os submenus "Location" (Posição) e "Placement" (Posicionamento) (ver <u>figura 65</u>, etapa 3-5), mas substitua as coordenadas de posição da seguinte forma:
 - Valor X = **32.5 mm**
 - Valor Y = **572.5 mm**
 - Valor X = -42.0 mm



figura 65: Copie e posicione o segundo modelo "contêiner" no módulo

Como resultado, você adicionou os dois recipientes de armazenamento no sistema de classificação como modelos estáticos. Finalmente, salve o módulo.

7.2.8 Adição e posicionamento do sensor luminoso de reflexão "Workpieces"

Para detectar as diferentes peças de trabalho, vários sensores luminosos de reflexão devem ser adicionados ao módulo. Na extremidade da esteira transportadora curta "ConveyorShort", um sensor luminoso de reflexão é utilizado para contar todas as peças de trabalho que passam pelo processo de classificação.

Para isso, use os dois modelos "**lightSensor**" e "**lightRay**", que foram fornecidos para você (ver <u>capítulo 7.1.8</u>). O modelo "lightSensor" é usado duas vezes como barreira de luz com uma contraparte, que, por exemplo, atua como transmissor e receptor. Além disso, o modelo "lightRay" é necessário para representar um feixe de luz. Proceda da seguinte forma:

- → Adicione a primeira peça do sensor luminoso de reflexão ao módulo. Proceda conforme descrito no <u>capítulo 7.2.2</u>, "seção: adição e posicionamento de um modelo". Em seguida, utilize o modelo "lightSensor" como "Peça a ser posicionada" e alinhe ele de acordo com as seguintes coordenadas espaciais (ver <u>figura 66</u>, etapa 1):
 - Valor X = **70.0 mm**
 - Valor Y = **130.0 mm**
 - Valor Z = **15.0 mm**



figura 66: Posicionar o primeiro modelo "lightSensor" no módulo

→ Em seguida, você deve adicionar a contraparte da barreira de luz. Essa é adicionada usando o mesmo modelo da etapa anterior. No entanto, ele agora deve ser espelhado. Para fazer

isso, abra o comando "**Mirror Assembly**" (Espelhamento de módulo) nas funções de módulos. O assistente "Mirror Assemblies Wizard" é exibido, o qual guiará você durante o processo de espelhamento. Na janela de boas-vindas, conforme indicado na <u>figura 67</u>, etapa 1, clique no botão "**Next**" (Continuar).

Ø Mirror Assemblies Wizard	
∯ Mirror Steps ⇔ ∯ Welcome ∰ Select Components	Mirror Assemblies Wizard
	Welcome to the Mirror Assemblies Wizard This wizard helps you create mirrored components: Symmetric components can be reused and repositioned. Non-Symmetric components can be reused and repositioned or they can be reflected to create new parts. The new reflected part geometry can be associative to the original geometry or non-associative.
	1 Next > Cancel

figura 67: Espelhamento do sensor luminoso de reflexão - Página inicial

→ Na próxima janela você deve selecionar o componente a ser espelhado. Na barra de recursos, navegue pelo navegador de módulos e selecione o modelo "lightSensor" (ver <u>figura 68</u>, etapa 1). O modelo deve então ser exibido como selecionado no assistente. Clique no botão "Next" (Continuar) para prosseguir (ver <u>figura 68</u>, etapa 2).

¢	Assembly Navigator	🚱 assSortingPlant.prt 🖻 🗙		
	Descriptive Part Name 🔺	O Mirror Assemblies Wizard		
<u></u>	Sections	Mirror Steps	S	1
	🖃 🗹 🔧 assSortingPlant (Order: Chro	Welcome	Mirror Assemblies	a 🔒 🥔
	🗹 🍞 conveyorShort	Select Components	🛛 💓 🧭 Wizard	
	🗹 🇊 conveyorLong		Which components would you like to mirror?	
0_	🗹 🎯 workpieceCube		Selected Components	
Fo				
"	🗹 🧊 cylinderLiner			
	🗹 🍞 cylinderHead			
	🗹 🍞 container x 2			
•				
٥				
÷.	<u>ک</u>			
<u>~</u>	Preview V			
÷	Dependencies V		2 ← Back → Next >	Cancel
Select	components to mirror	total 1		

figura 68: Espelhamento do sensor luminoso de reflexão - Selecionar componente

 \rightarrow Em seguida, selecione um plano na próxima janela em que o componente selecionado

anteriormente deverá ser espelhado. Para fazer isso, clique no símbolo do espelho (ver figura 69, etapa 1) para poder selecionar um plano correspondente na superfície de trabalho tridimensional.

Ø Mirror Assemblies Wizard	
Mirror Steps Mirror Steps Melcome Select Components	Mirror Assemblies Wizard
Select Plane	Which plane would you like to use as your mirror plane? Select an existing plane or use the button to create one.
	< Back Next > Cancel

figura 69: Espelhamento do sensor luminoso de reflexão - Selecionar plano de espelhamento

→ Você verá agora a janela de comando "Datum Plane" (Plano de referência). Alterne primeiro

da vista trimétrica para a vista "**Front**" (Frontal) (ver <u>figura 70</u>, etapa 1). Especifique também o "**YC-ZC Plane**" (plano YC-ZC) como plano de referência (ver <u>figura 70</u>, etapa 2). No submenu "**Offset and Reference**" (Deslocamento e referência), defina "**WCS**" como método de entrada com uma distância definida de **32.5 mm** (ver <u>figura 70</u>, etapa 3). Essa corresponde a metade da largura das esteiras transportadoras. Confirme sua seleção clicando em "**OK**" (ver <u>figura 70</u>, etapa 4).

NX	Ci	+ 66	� ∟ ・	🤣 🔁 Sw	itch Windo	w 🔽 Wind	low - ∓		NX 12 - Mode	ling	_ 🗆 X
File	e Home	Assemblies	Curve	Analysis	View	Render	Tools	Application	3Dconnexion	Find a Comma	nd 🔎 🔲 🐟 😮
Sket	ich i Di ect Sketch i Di	atum Extrude	Hole	Pattern Feat Unite + Shell Feature	Edge Blend	Mar Cham Trim B Mar Draft	fer ody More	Move Face Synchronous	More Surface	Assemblies	Measure 1
T	<u>M</u> enu ▼	v	Within W	ork Part O 🔻	to 🖏	∳ ∳ ▼ [™] •	% G₄ ⊡	• (2) 🔍 /			
¢	Assembly Navigat	or		💪 assSo	rtingPlant.	ort 🖸 🗶					616
<mark>≉</mark> -	Descriptive Part N Sections Sectio	ngPlant (Order reyorShort reyorLong rpieceCube	er: Chro	Offset	TC Plane TC Plane and Refer WCS	ence	bsolute		<2 3		
F0	- V 🍞 work	pieceCylinder derLiner derHead ainer x 2 Sensor		Distance Plane C	e Drientatio	x 32.5	т ОК > (im 🗸	4		
	< Preview Dependencies		> > v	Z H					ZC		
Enter	offset or press MB2	to accept plan	e								

figura 70: Espelhamento do sensor luminoso de reflexão - Ajustar plano de referência

→ Você então retornará à janela de seleção de planos <u>figura 68</u>. Clique em "Next" (Continuar) para selecionar o plano de referência previamente selecionado para essa operação de espelhamento.

→ Na próxima janela você deve então especificar como o corpo espelhado deve ser chamado, já que será salvo como um novo modelo em um arquivo separado. Como regra de nomenclatura, especifique que o sufixo "_mirror" deve ser anexado ao nome do arquivo original (ver figura 71, etapa 1). Salve o modelo em seu diretório de trabalho, que também contém o modelo do sensor luminoso de reflexão a ser espelhado (ver figura 71, etapa 2) e pressione o botão "Next" (Continuar) para prosseguir (ver figura 71, etapa 3).

Mirror Assemblies Wizard			
Mirror Steps Mirror Steps Melcome Select Components	Mirror V	Assemblies Vizard	; ■ ^
	How do you want to name new	w part files?	
Mirror Setup	Naming Rule Add this as a prefix to the Add this as a suffix to the Replace string in original r 	original name original name name	
	_mirror		
\frown	Directory Rule		
(2)	Add new parts to the same	e directory as their source	
	O Add new parts to the spec	ified directory	~
3	4		>
		< Back Next >	Cancel

figura 71: Espelhamento do sensor luminoso de reflexão - Nomenclatura para o novo modelo

→ Agora você precisa definir o tipo de espelhamento. Isso é necessário para adaptar os esboços feitos para a origem ao modelo espelhado. Para isso, selecione o modelo "lightSensor" no menu de seleção e clique no botão de "Associative mirroring" (Espelhamento associativo) (ver figura 72, etapa 1). Pressione o botão "Next" (Continuar) para prosseguir (ver figura 72, etapa 2).

Mirror Assemblies Wizard		
Mirror Steps Melcome Select Components	Mirror Assembli Wizard	es
Select Plane	What type of mirror would you like to use?	
	Component	Туре
🔤 🔿 🥵 Mirror Setup	🕣 lightSensor	⊗
1	Back	Next > Cancel

figura 72: Espelhamento do sensor luminoso de reflexão - Especificar o tipo de espelhamento

→ Isso é seguido pela indicação de que novos arquivos de peça serão criados. Confirme isso clicando em "OK".



Pode ocorrer que seja exibida uma janela de informação com algumas advertências, que sugerem que a sobreposição de planos, vetores e pontos de vários esboços feitos foi suprimida ou removida. As referências ao sistema de coordenadas do novo modelo podem ser perdidas como resultado do espelhamento.

Você pode ignorar essas advertências nesse exemplo, já que nenhum ajuste adicional no modelo é necessário.

Na janela seguinte você deve confirmar o posicionamento do componente espelhado novamente. Para fazer isso, verifique a posição na superfície de trabalho tridimensional novamente e confirme clicando em "**Next**" (Continuar), conforme mostrado na <u>figura 73</u>, etapa 1.

Mirror Assemblies Wizard Mirror Steps Welcome Select Components	Mirror Assemblies Wizard	Æ	1
Select Plane	How would you like to position the mirrored instance?		
	Mirror Component	Туре	Reposition Solution
🛶 🚯 Mirror Review	☆	83	
1	1 of 6	ext >	Finish Cancel

figura 73: Espelhamento do sensor luminoso de reflexão - Verificação do posicionamento do componente espelhado

→ O novo nome do arquivo e o nome do arquivo de origem são exibidos. Se o novo nome do arquivo for "lightSensor_mirror" e for proveniente do arquivo de origem "lightSensor", encerre esse assistente pressionando o botão "Finish" (Encerrar) (ver figura 74, etapa 1). Se o novo nome do arquivo for diferente, corrija as regras de nomenclatura anteriores. Caso tenha selecionado o arquivo de origem errado, deve-se selecionar um componente diferente no ponto do assistente "Select Components" (Selecionar componente) (vide figura 68).

Ø Mirror Assemblies Wizard					
Mirror Steps Mirror Steps Mulcome M	Mirror Assemblies Wizard Image: Comparison of the state of the				
Mirror Review → Mame New Part Files	New File Name lightSensor_mirror	Old File Name lightSensor			
	< sack Next >	Finish Cancel			

figura 74: Espelhamento do sensor luminoso de reflexão - Verificação do novo nome do modelo

→ Para completar o sensor luminoso de reflexão, você finalmente precisará do feixe de luz. Esse deve ser posicionado entre o sensor luminoso de reflexão e sua contraparte. Para fazer isso, você precisa adicionar o modelo "lightRay" ao módulo e organizá-lo.

Para fazer isso, comece novamente adicionando o componente. Aqui você pode se orientar novamente pelo <u>capítulo 7.2.2</u>. No entanto, selecione o modelo "**lightRay**" como "Part To Place" (Peça a ser posicionada). Uma vez que o feixe de luz adicionado é perpendicular à superfície da esteira transportadora, esse modelo deve primeiro ser girado novamente, como já explicado no <u>capítulo 7.2.6</u>. Selecione o método "Move" (Por movimento) no submenu "Placement" (Posicionamento) e clique em "Specify Orientation" (Especificar orientação) (ver figura 75, etapa 1+2). Agora você poderá ver as coordenadas de orientação no espaço na superfície de trabalho tridimensional. Para girar o modelo, primeiro selecione o ponto entre os eixos X e Z (ver figura 75, etapa 3), o que permite girar o componente em torno do eixo Y.

NX	 + + + + + + + + + + + + + + + + +	🤌 🎛 Switch Window 🌅 Window 🕶 🗟	NX 12 - Modeling	_ 🗆 X
File	Home Assemblies Curve	Analysis View Render Tools	Application 3Dconnexion Find a Comman	1d 🔎 🗐 🐟 😗
Sketo	th th th th th th th th th th	attern Feature nite + hell Edge Blend + Draft More Feature	Image: Synchronous Mod Image: Synchronous Mod	Measure Analysis -
TR M	lenu 👻 👘 Entire Assem	bly 🔻 🕸 🐂 🕂 🦩 🖓 🗔	· ◎ 🐼 / ↑ ♀ / �	`⊞ ▼ 🗊 ▼ ∦ 💩 ▼ 🕪 ▼ →
¢	Assembly Navigator	🚱 assSortingPlant.prt 🗗 🛪		
	Descriptive Part Name 🔺	Add Component	<u>७ ४</u>	
8_	Sections	Part To Place	V ^ ZC	
	Image: Solution of the second seco	Location		
	🗹 📝 conveyorShort			-
	- 🗹 🎯 conveyorLong	Component Anchor Absolute	-	
	V workpieceCube	Assembly Location WCS	- X x	
10	workpieceCylinder	Cycle Orientation		\leq
#	V cylinderLiner			1
	yinderHead	Placement	A Rotate about YC-axis	1 the
-	Container x 2	Marco Constania		
O ¹¹	I ightSensor mirror	Move Constrain	XC	
		Specify Orientation		
		Move Handles Only	× 0.0000000	
5	< >		Y 0.000000	
<u> </u>	Proviow	Settings	^ ~ Z 33.000000	
-	Preview Y	OK Apply	Cancel	1
Ŧ	Dependencies V	ОК	concer	
Drag a	handle or select a handle for direct entry use Al	t key to turn off sna Potate about VC.avis		1804

figura 75: Adição do feixe de luz do sensor luminoso de reflexão - Selecionar rotação

→ Você deve então colocar o feixe de luz numa posição horizontal. Insira um ângulo de 90° para isso (ver <u>figura 76</u>, etapa 1). Agora clique novamente no ponto central para deslocar o componente no sistema de coordenadas original (ver <u>figura 76</u>, etapa 2).



figura 76: Adição do feixe de luz do sensor luminoso de reflexão - Especificar rotação

- → Em seguida, insira as seguintes coordenadas espaciais para o feixe de luz, conforme mostrado na figura 77, etapa 1:
 - Valor X = 32.5 mm
 - Valor Y = **142.5 mm**
 - Valor Z = 12.5 mm



figura 77: Adição do feixe de luz do sensor luminoso de reflexão - Determinar posição

 \rightarrow Confirme sua entrada clicando no botão "**OK**" (ver figura 77, etapa 2).

Agora você inseriu com sucesso o primeiro sensor luminoso de reflexão e deve salvar o sistema de classificação.

7.2.9 Criação do sistema de sensores luminosos de reflexão "Cylinder" por meio de adição e posicionamento

Conforme já descrito nos módulos anteriores desta série de workshops, dois sensores luminosos de reflexão dispostos um acima do outro são necessários para detectar a peça de trabalho "workpieceCylinder" imediatamente em frente ao dispositivo de expulsão. Devido à diferença de altura entre as duas peças de trabalho, "workpieceCylinder" pode ser identificado sem dúvida por esse sistema de sensores luminosos de reflexão.

Uma vez que você já inseriu um modelo estático acabado do sensor luminoso de reflexão na extremidade da esteira transportadora curta no <u>capítulo 7.2.8</u>, você também pode usar ele ao criar o sistema de sensores luminosos de reflexão para detectar as peças de trabalho "workpieceCylinder". Para fazer isso, você deve copiar e deslocar o modelo na extremidade da esteira transportadora curta.

→ Para fazer isso, abra o comando "Move Component" (Deslocar componente) as funções de módulos (ver <u>figura 78</u>, etapa 1) e clique na área "Selecionar componentes" no submenu "Components to Move" (Componentes a serem deslocados) (ver <u>figura 78</u>, etapa 2). Em seguida, no navegador de módulos, selecione os modelos que você adicionou no <u>capítulo</u> <u>7.2.8</u> (ver <u>figura 78</u>, etapa 3): lightSensor, lightSensor_mirror e lightRay.

NX 🖬 🤊 • 🤊 🕆 🖻 🗟 🌚 •	🛷 📅 Switch Window 🎦 Window 🕶 🗟	NX 12 - Modeling	_ 🗆 X
File Home Assemblies Curve	Analysis View Render Tools Ap	pplication 3Dconnexion Find a Comm	nand 🔎 🔲 🐟 😮
Sketch	Pattern Feature Unite • Shell Edge Feature • S	More Face More Synchronous Mod + Assemblies	Measure Analysis *
The Menu ▼ Component ▼ Entire Asse	mbly 🔹 🖏 🐂 🕶 🍾 🐃 🏹 🍩		ਡਾਂ⊞ *)]] *]₂ & * № * -
Assembly Navigator	💪 assSortingPlant.prt 🗗 🗶		
Descriptive Part Name	O Move Component	υ×	
Sections	Components to Move	^	1)
ConveyorShort	Select Components (3)		<i>_</i>
Charles ConveyorLong			
🕤 🖓 workpieceCube	Transform	v (2)	
⊢⊚	Сору	v	
🖅 🖓 cylinderLiner	Cattings	ZC	
💷 🦳 😭 cylinderHead	Settings		
- 🗹 🧊 container x 2	OK Apply Can	icel	
ightSensor			
ightSensor_mirror		XC	
IightRay	3		
	z O		
÷	NBy		
Preview V	×		
- Dependencies V			
Select components to move	3 objects selected		100 m

figura 78: Deslocamento de um sensor luminoso de reflexão - Seleção do modelo

→ Agora você tem que ativar a cópia dos componentes. As configurações de cópia correspondentes podem ser feitas no submenu "Copy" (Copiar). Selecione o modo "Copy" (Copiar) (ver figura 79, etapa 1) e clique no item de menu "Components to Copy" (Componentes a serem copiados) na área "Select Components" (Selecionar componentes) (ver figura 79, etapa 2). Em seguida, selecione os três modelos de sensor luminoso de reflexão no navegador de módulos para que todos os três sejam copiados durante o deslocamento (ver figura 79, etapa 3).



figura 79: Preparar a cópia do sensor luminoso de reflexão

- → Em seguida, vá para o submenu "Transform" (Transformação) e clique na área "Specify Orientation" (Especificar orientação) (ver figura 80, etapa 1). Aqui você deve ser capaz de ajustar as coordenadas espaciais na superfície de trabalho tridimensional. Utilize para isso os seguintes valores de coordenadas, conforme indicado na figura 80, etapa 2:
 - Valor X = 32.5 mm
 - Valor Y = **260.0 mm**
 - Valor Z = **15.0 mm**

NX 🖬 🤊 · 🤊 🖗 🗄 🔂 🚱 ·	🛷 📅 Switch Window 🦳 Window 🕶 🗟	NX 12 - Modeling	_ 🗆 ×
File Home Assemblies Curve	Analysis View Render Tools A	pplication 3Dconnexion Find a Comm	and 🔎 🗐 🐟 🚷
Sketch Direct Sketch	Pattern Feature Jinite + ishell Edge & Draft Feature +	More More Synchronous Mod • Assemblies •	Measure Analysis *
∰ Menu ▼ Entire Asser	nbly 🔹 🖏 🖶 🔹 🎝 🐐 🕼 🗔 🗸		ਡਾਂ⊞ • 🇊 • ਯੂ & • ⋈ • 🚽
Assembly Navigator	💪 assSortingPlant.prt 🖻 🛪		
Descriptive Part Name	Move Component	งx	ZC
🖗 Sections	Components to Move	V	
- 🛃 assSortingPlant (Order: Chro	Transform		The second se
- 🗹 🎯 conveyorShort		(1)	N
- M 河 conveyorLong	Motion U_x^y Dynamic	0	
📬 🖓 workpieceCube	Specify Orientation	12 v	Time -
workpieceCylinder		×	
CylinderLiner	Move Handles Only	ZC	
cylinderHead	Сору		
lightSensor y 2	Sattings	V	
□ IghtSensor mirror x 2	Settings	-	
IghtRay x 2	OK Apply Car	ncel	X 32.500000
o		(2)	Y 260.0000C
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Z		Z 15.000000
Preview V	\sim	3	
- Dependencies V			
Drag a handle or select a handle for direct entry; use A	It key to turn off sna Translate origin		(m) (ky

figura 80: Copiar o sensor luminoso de reflexão para uma nova posição

→ Confirme suas entradas clicando no botão "OK" (ver figura 80, etapa 3). Assim, você copiou o primeiro dos dois sensores luminosos de reflexão para detectar as peças de trabalho "workpieceCylinder" para a posição apropriada.

→ Para o segundo sensor luminoso de reflexão pode-se proceder conforme descrito acima. No entanto, ao selecionar os modelos apropriados no navegador de módulos, você deve notar, a partir da respectiva adição "x 2" no nome do modelo, que foram selecionados os dois sensores luminosos de reflexão ao mesmo tempo. Isso ocorre porque vários modelos do mesmo tipo são empacotados. Para desempacotá-los novamente, selecione todos os modelos relevantes no navegador de módulos, conforme mostrado na figura 81, etapa 1. Clique com o botão direito do mouse nele e clique no comando "Descompactar" no menu de contexto. Nesse caso, isso se aplica aos modelos lightSensor, lightSensor_mirror e lightRay.



figura 81: Descompactar modelos do mesmo tipo no módulo

→ Você deve então encontrar os componentes desempacotados no navegador de módulos. Em vez da listagem única com a adição "x 2", os modelos agora são listados duas vezes. Primeiro selecione os modelos que você criou para o primeiro sensor luminoso de reflexão desse sistema de sensores luminosos de reflexão (ver <u>figura 82</u>, etapa 1). Você pode verificar as seleções na superfície de trabalho, pois as peças selecionadas estão destacadas em laranja, conforme destacado na <u>figura 82</u> ao lado direito.



figura 82: Seleção dos componentes a serem copiados

Por fim, abra novamente a janela de comando "Move Component" (Deslocar componentes) e proceda como no primeiro sensor luminoso de reflexão do sistema de sensores luminosos de reflexão. Devido a sua seleção anterior dos modelos, o subitem "Components to Move" (Componentes a serem deslocados) já está definido automaticamente. Selecione esses modelos como "Components to Copy" (Componentes a serem copiados) e especifique a seguinte disposição espacial no subitem "Transform" (Transformação) (ver figura 83, etapa 1+2):

- Valor X = 32.5 mm
- Valor Y = 260.0 mm
- Valor Z = 25.0 mm

NX	🖬 🔹 🕫 🖉 🖉	nter 🖓 🔁 Switch Winde	ow 🔄 Winde	w - ∓		NX 12 - Model	_ 🗆 ×		
File	Home Assemblies Curv	e	Analysis View	Render	Tools	Application	3Dconnexion	Find a Comma	nd 🔎 🗐 🐟 😮
Sket	Ch C	49 19 19	Pattern Feature Jnite + Edge Shell Blend Feature	Chamfo Trim Bo Oraft	er dy More	Move Face Synchronous	More Mod	Assemblies	Measure Analysis
T	<u>⊿</u> enu • Entire	Asser	nbly 🔻 🕼 🛶	+ <mark>•</mark> • °∲ *	§ 6≱ ⊟	- 🎯 🔀 / 資 / २			/ Ⅲ · · / & · // · ·
¢	Assembly Navigator		💪 assSortingPlant.	prt 🖸 🗶					
	Descriptive Part Name		Over Composition 10 Move Composition	nent		υx			4
<u>6</u> _	🗹 🧊 conveyorShort	^	Components to	Move		v ^			
	- 🗹 🍞 conveyorLong		Transform			^			
	- 🗹 🍞 workpieceCube			17				500	
	workpieceCylinder		Motion	Ex D	mamic				
	CylinderLiner		🗸 Specify Orienta	ation 👉		+ ¹			
	CylinderHead		Move Handles	Only					
	In the second			only					
	IghtSensor mirror		Сору			^		2	
2	- ₩ 河 lightRay		Mode	Copy		-			
0.	🗹 🍞 lightRay		Components to	Conv					
	- 🗹 🎯 lightSensor_mirror		components to	copy					
٥	- 🗹 🧊 lightSensor	~	Components	Select		-		0	X 32.50000C
-	< >		Select Compone	nts (3)		1	3	(2)	Y 260.0000C
	Preview	V	_				9	-	Z 25.00000C
* *	Dependencies	v		ок	Apply	Cancel			
Drag a	handle or select a handle for direct entry;	use A	It key to turn off sna	Translate ori	jin				

Drag a handle or select a handle for direct entry; use Alt key to turn off sna... Translate origin

figura 83: Copiar e posicionar o segundo sensor luminoso de reflexão sobre o primeiro sensor luminoso de reflexão

→ Confirme a sua disposição pressionando o botão "OK" (ver figura 83, etapa 3).

Agora você definiu o sistema de sensores luminosos de reflexão para detectar as peças de trabalho "WorkpieceCylinder" como um modelo estático. Salve o módulo nesse status.

7.2.10 Adição e posicionamento do sensor luminoso de reflexão "Cube"

Como último modelo estático deve-se inserir o sensor luminoso de reflexão "Cube", que deve contar as peças de trabalho "workpieceCube" na extremidade da esteira transportadora longa. Uma vez que todas as peças de trabalho do tipo "workpieceCylinder" são detectadas e, em seguida, classificadas com o sistema de sensores luminosos de reflexão "Cylinder", apenas peças de trabalho do tipo "workpieceCube" podem chegar à extremidade da esteira. Portanto, apenas um único sensor luminoso de reflexão é necessário.

- → Para fazer isso, copie o sensor luminoso de reflexão na extremidade da esteira transportadora curta de acordo com o mesmo princípio já descrito no <u>capítulo 7.2.9</u>. No entanto, especifique as seguintes coordenadas para o posicionamento do sensor luminoso de reflexão (ver <u>figura 84</u>, etapa 1+2):
 - Valor X = **32.5 mm**
 - Valor Y = **520.0 mm**
 - Valor Z = **15.0 mm**



figura 84: Copiar e posicionar o sensor luminoso de reflexão "Cube"

Confirme o processo de cópia clicando no botão "OK" (ver figura 84, etapa 3).

Assim, você construiu o sistema de classificação como um modelo estático de forma totalmente independente e o ordenou em conformidade na sala (ver <u>figura 85</u>). No final deste módulo, salve o módulo.



figura 85: Vista completa do modelo estático do sistema de classificação na NX

Isso conclui os trabalhos com o componente básico da NX, para que você possa adicionar comportamento dinâmico ao seu modelo estático nos próximos módulos com a ajuda da extensão da NX Mechatronics Concept Designer. Com isso, você obterá seu gêmeo digital completo do sistema de classificação.

7.2.11 Adição e posicionamento dos interruptores de limite

Finalmente, você deve aplicar diversas técnicas dos capítulos anteriores ao adicionar os interruptores de limite do cilindro deslizante.

Posicionamento do primeiro interruptor de limite:

O primeiro interruptor de limite deve ser posicionado na extremidade do cilindro deslizante para identificar se a cabeça do cilindro deslizante está totalmente estendida. As etapas a seguir são necessárias para isso:

- \rightarrow Abra a janela para "adicionar" novos componentes (ver figura 86, etapa 1). No item de menu "Part To Place" (Peça a ser posicionada), selecione o modelo "limitSwitchSensor".
- → O modelo "limitSwitchSensor" está na posição vertical. Em vez disso, gire ele para a posição horizontal. No submenu "Placement" (Posicionamento), selecione o método "Move" (Por movimento) (ver figura 86, etapa 2) e clique em "Specify Orientation" (Especificar orientação) (ver figura 86, etapa 3). Para girar o corpo, selecione o ponto entre os eixos Y e Z na superfície de trabalho tridimensional, conforme mostrado na figura 86, etapa 4. Isso permite que o componente gire em torno do eixo X.



ndle or select a handle for direct entry; use Alt key to turn off sna... Rotate about XC-axis

figura 86: Girar o componente "limitSwitchSensor" - Selecionar eixo de rotação

→ Agora insira um ângulo de 90.0° na janela de entrada exibida para a orientação horizontal (ver figura 87, etapa 1). Em seguida, clique novamente no centro do sistema de coordenadas na superfície de trabalho (ver figura 87, etapa 2) para poder deslocar o corpo usando as coordenadas espaciais.



figura 87: Girar o componente "limitSwitchSensor" - especificar ângulo de rotação

- → Insira as seguintes coordenadas espaciais para o primeiro interruptor de limite do cilindro deslizante (ver figura 88, etapa 1):
 - Valor X = 82.0 mm
 - Valor Y = **307.5 mm**
 - Valor Z = 22.5 mm



figura 88: Posicionar o modelo "limitSwitchSensor" no módulo

→ No final, certifique-se de selecionar apenas o Model (modelo) como Reference Set (conjunto de referência) no submenu "Settings" (Configurações).

Posicionamento do segundo interruptor de limite:

- → Agora adicione o segundo interruptor de limite ao seu módulo copiando o primeiro interruptor de limite. Esse deve determinar se a cabeça do cilindro deslizante está totalmente retraída. Para copiar o modelo, proceda conforme explicado no <u>capítulo 7.2.9</u>. Nesse caso, selecione seu modelo "**limitSwitchSensor**". Ao selecionar a orientação (ver <u>figura 89</u>, etapa 1), insira as seguintes coordenadas espaciais, conforme mostrado na <u>figura 89</u>, etapa 2:
 - Valor X = **160.0 mm**
 - Valor Y = **307.5 mm**
 - Valor Z = 22.5 mm

Em seguida, confirme suas entradas com "OK" (ver figura 89, etapa 3)



figura 89: Cópia do modelo "limitSwitchSensor"

Os dois interruptores de limite do cilindro deslizante agora foram adicionados com sucesso ao módulo. Volte para a vista trimétrica e salve o projeto.

Assim, você construiu o sistema de classificação como um modelo estático de forma totalmente independente e o ordenou em conformidade na sala (ver figura 90). No final deste módulo, salve o módulo.



figura 90: Vista completa do modelo estático do sistema de classificação na NX

Isso conclui os trabalhos com o componente básico da NX, para que você possa adicionar comportamento dinâmico ao seu modelo estático nos próximos módulos com a ajuda da extensão da NX Mechatronics Concept Designer. Com isso, você obterá seu gêmeo digital completo do sistema de classificação.

8 Lista de verificação – orientação passo a passo

A seguinte lista de verificação permite que os aprendizes/estudantes, de modo independente, verifiquem se todas as etapas de trabalho da orientação passo a passo foram meticulosamente executadas e possibilita uma conclusão do módulo com sucesso.

N°	Descrição	Testado
1	O modelo "workpieceCube" foi construído com sucesso na NX.	
2	A construção do modelo "workpieceCylinder" foi concluída com sucesso.	
3	A esteira transportadora curta "ConveyorShort" foi modelada com sucesso.	
4	A esteira transportadora longa "ConveyorLong" foi construída como modelo.	
5	O recipiente "Contêiner" foi modelado.	
6	A base do cilindro deslizante foi construída com sucesso.	
7	A cabeça do cilindro deslizante foi modelada.	
8	Os arquivos de modelo das barreiras de luz foram copiados para o seu diretório de trabalho.	
9	Um módulo para todo o sistema de classificação foi criado com sucesso.	
10	O modelo da esteira transportadora "ConveyorShort" foi adicionado e posicionado no módulo.	
11	O modelo da esteira transportadora "ConveyorLong" foi adicionado e posicionado no módulo.	
12	O modelo da peça de trabalho "Cube" foi posicionado na esteira transportadora "ConveyorShort" no módulo.	
13	O modelo da peça de trabalho "Cylinder" foi posicionado na esteira transportadora "ConveyorShort" no módulo.	
14	O cilindro deslizante, que consiste em cabeça e base, foi adicionado no módulo e disposto em conformidade.	
15	Os recipientes no modelo "Contêiner" foram adicionados e posicionados duas vezes no módulo.	
16	O sensor luminoso de reflexão "Workpieces" foi adicionado ao módulo e posicionado na extremidade da esteira transportadora curta.	
17	O sistema de sensores luminosos de reflexão "Cylinder" foi criado por meio de adição no módulo e posicionado logo na frente do cilindro deslizante.	
18	O sensor luminoso de reflexão "Cube" foi adicionado no módulo e posicionado na extremidade da esteira transportadora longa.	
19	O módulo com o modelo estático concluído foi salvo.	

Tabela 1: Lista de verificação da "criação de um modelo 3D estático usando o sistema CAD NX"

9 Informações adicionais

Você encontrará como dicas de orientação para introdução ou aprofundamento informações adicionais, tais como, por ex.: Primeiros passos, vídeos, tutoriais, aplicativos, manuais, guias de programação e software/firmware de teste, nos links a seguir:

Pré-visualização "Informações adicionais" - Em preparação

Aqui estão alguns links interessantes de antemão:

- [1] support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/90885040
- [2] support.industry.siemens.com/cs/de/en/view/109756737
- [3] omg.org/spec/UML/2.5.1/PDF
- [4] geeksforgeeks.org/unified-modeling-language-uml-activity-diagrams/
- [5] geeksforgeeks.org/unified-modeling-language-uml-state-diagrams/

Mais informações

Siemens Automation Cooperates with Education siemens.com/sce

Documentação de treinamento SCE siemens.com/sce/documents

Pacotes de treinamento SCE siemens.com/sce/tp

Parceiro de Contato SCE siemens.com/sce/contact

Digital Enterprise siemens.com/digital-enterprise

Totally Integrated Automation (TIA) siemens.com/tia

TIA Portal siemens.com/tia-portal

TIA Selection Tool siemens.com/tia/tia-selection-tool

Controlador SIMATIC siemens.com/controller

Documentação técnica SIMATIC siemens.com/simatic-docu

Suporte online para indústria support.industry.siemens.com

Sistema de pedido e catálogo Industry Mall mall.industry.siemens.com

Siemens Digital Industries, FA CEP 4848 90026 Nürnberg Alemanha

Sujeito a alterações © Siemens 2021

siemens.com/sce