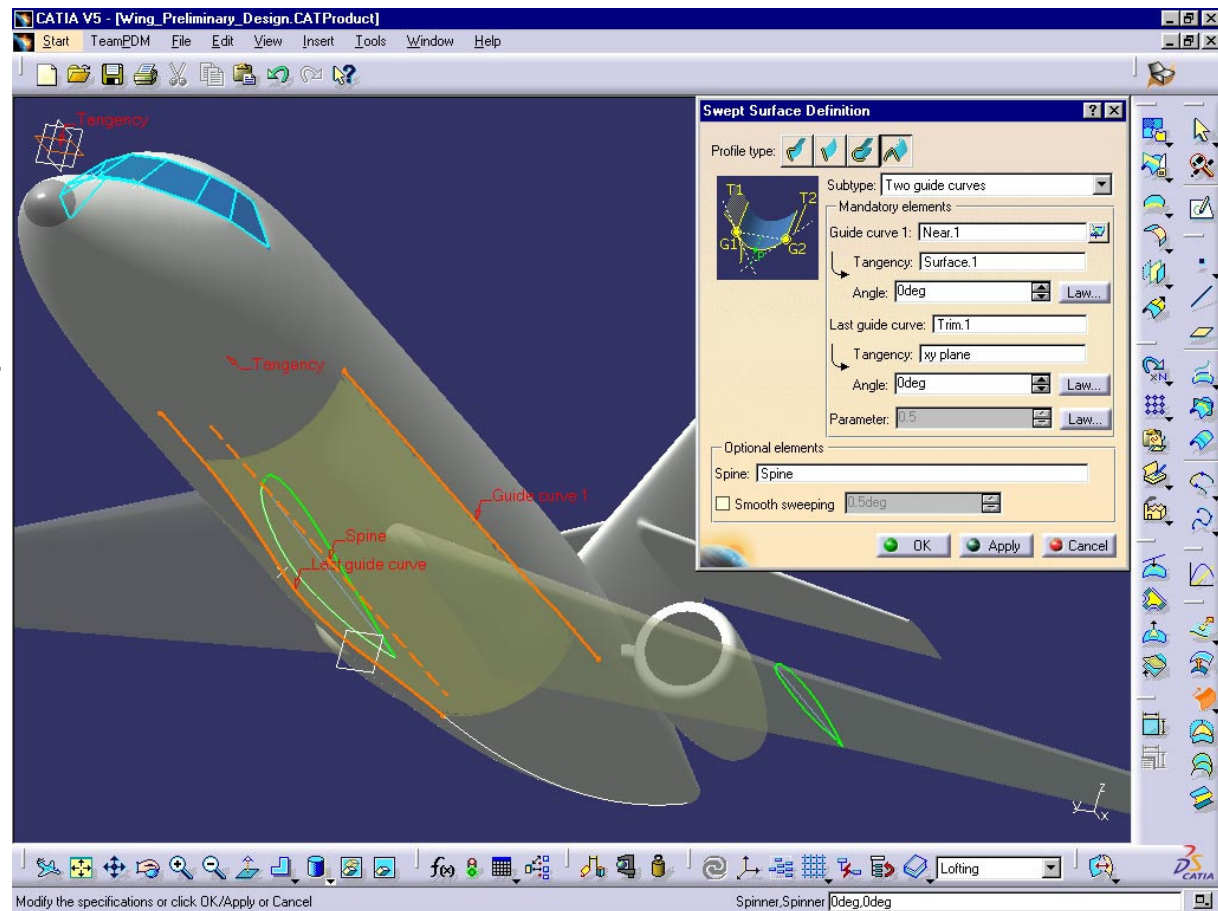


Generative Shape Design

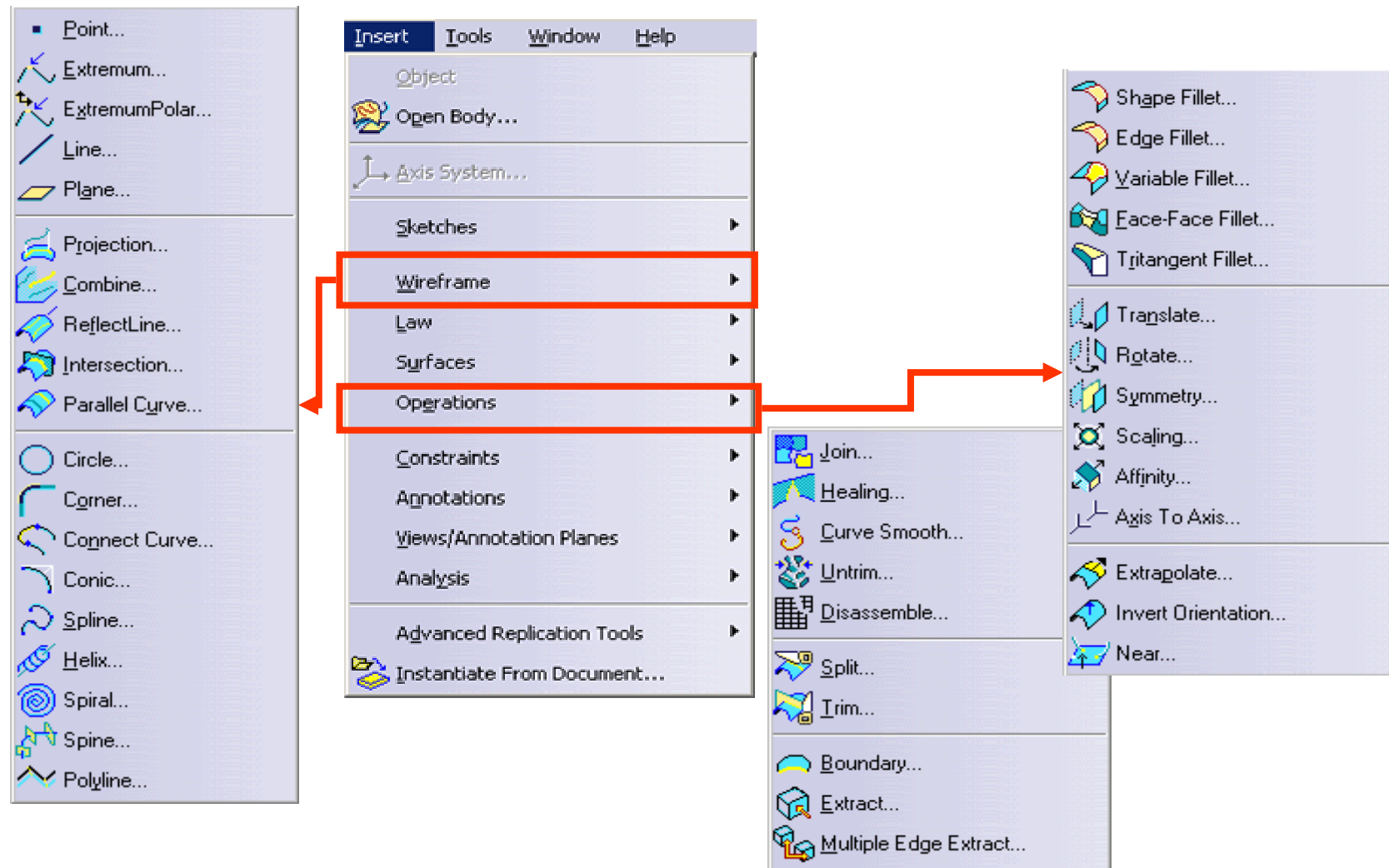


No curso **Generative Shape Design** você aprenderá como criar superfícies avançadas para enriquecer a criação de peças e montagens.



Generative Shape Design

Interface com Usuário (1/2)

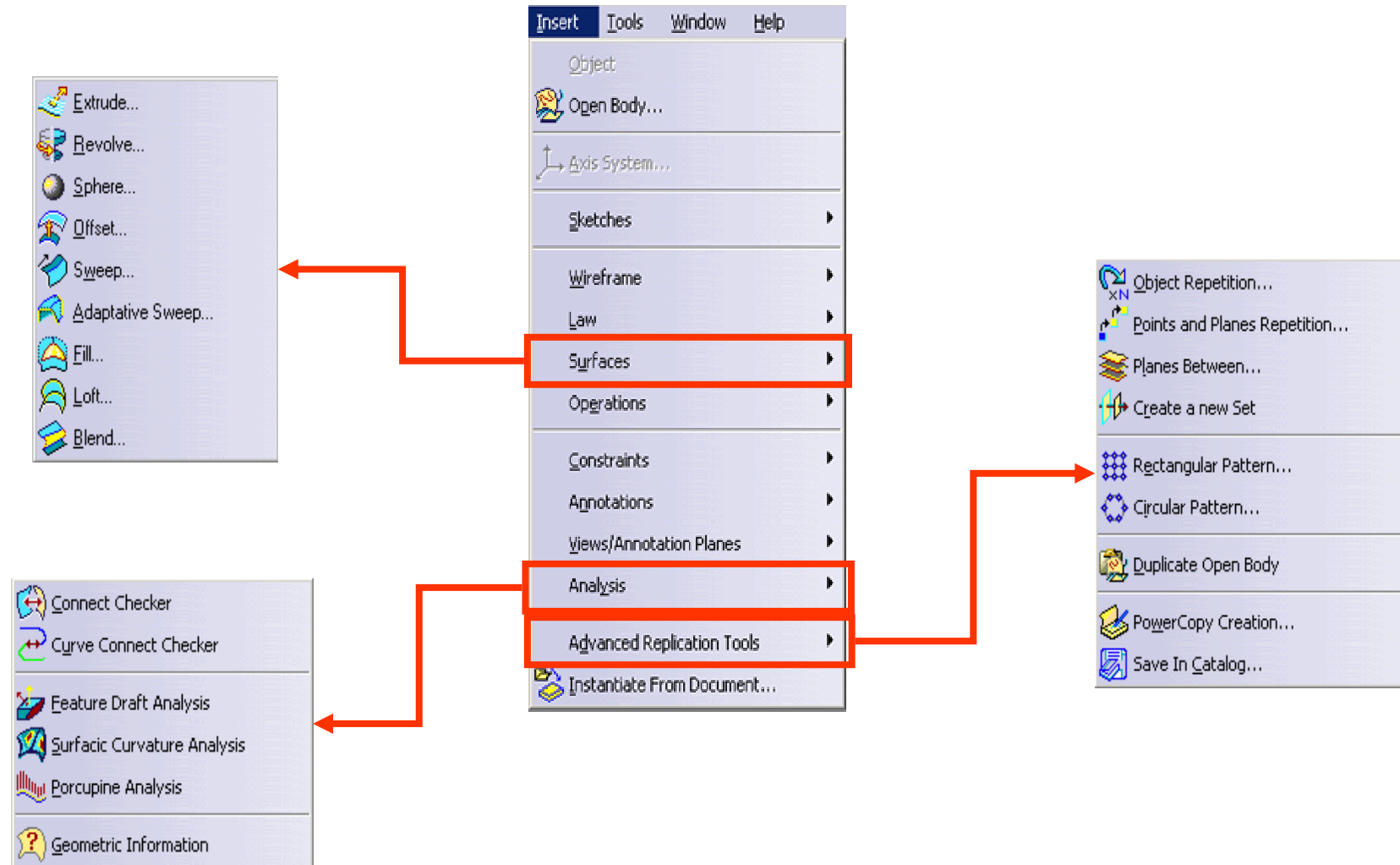


Anotações:

Generative Shape Design

Interface com Usuário (2/2)

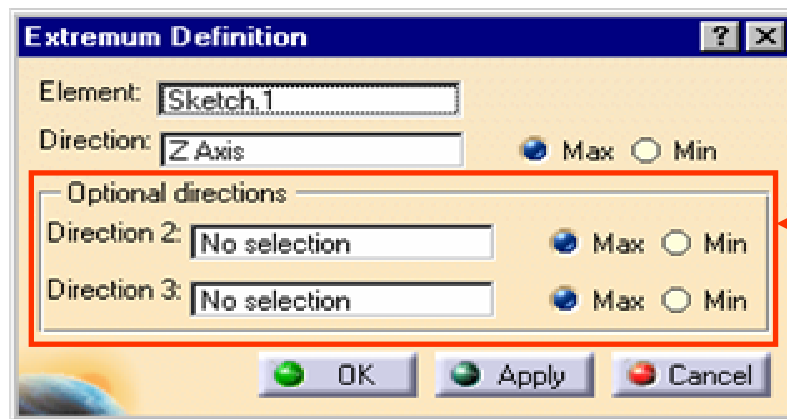
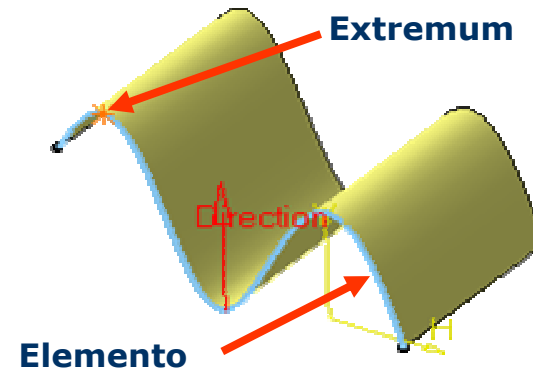
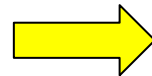
Anotações:



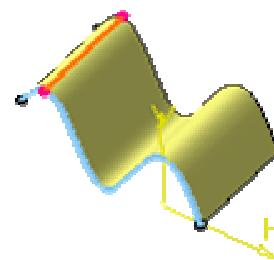
Generative Shape Design

Criando um Extremum

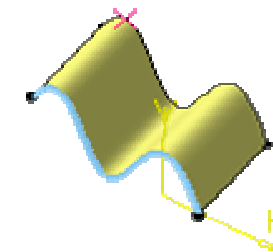
Anotações:



Se o elemento for uma direção, será possível indicar mais duas.



Sem o opção de direção

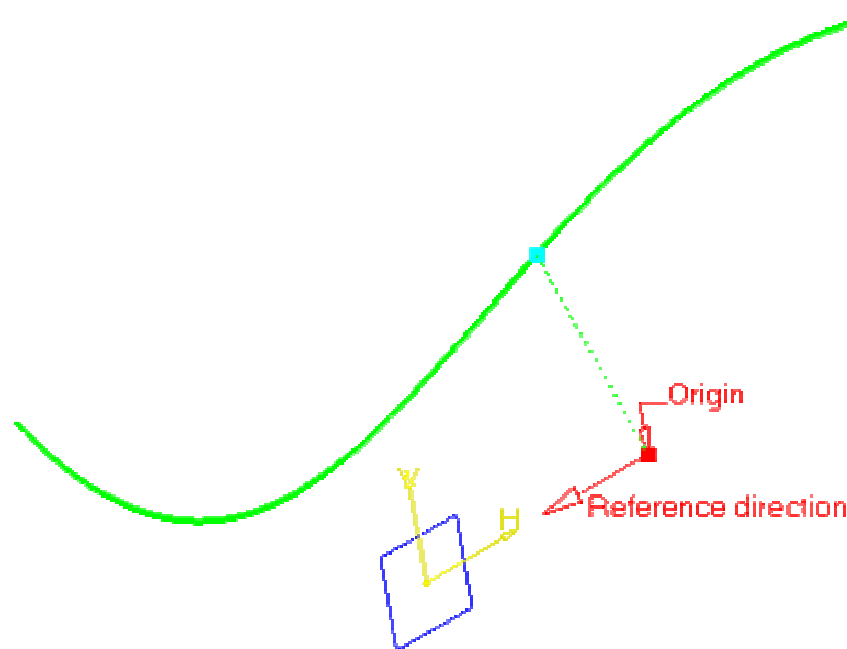
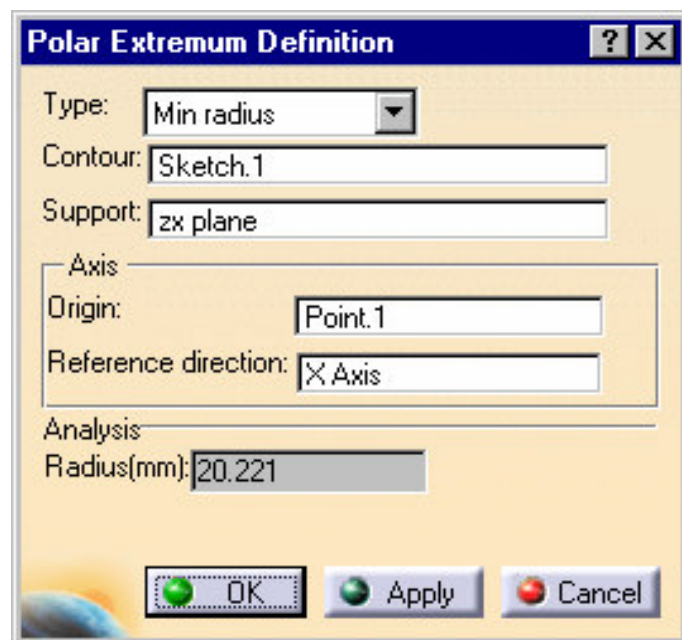


Com a opção de direção Min Y

Generative Shape Design

Criando um Extremum Polar

Um Extremum Polar será criado sobre uma curva com referência a uma superfícies dadas suas coordenadas polares.



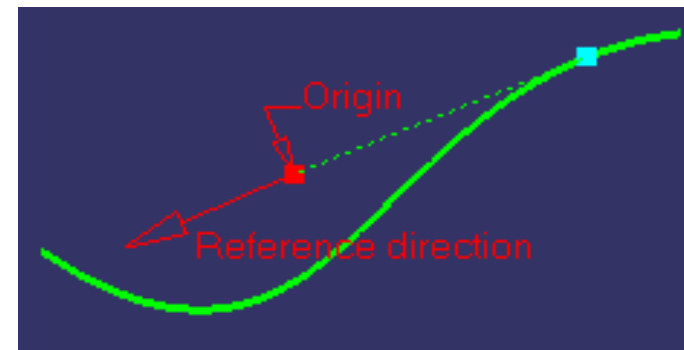
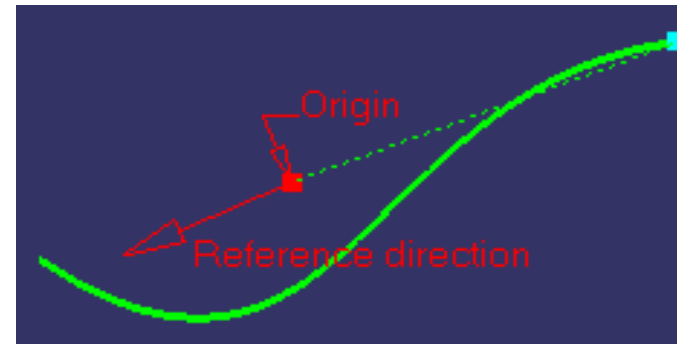
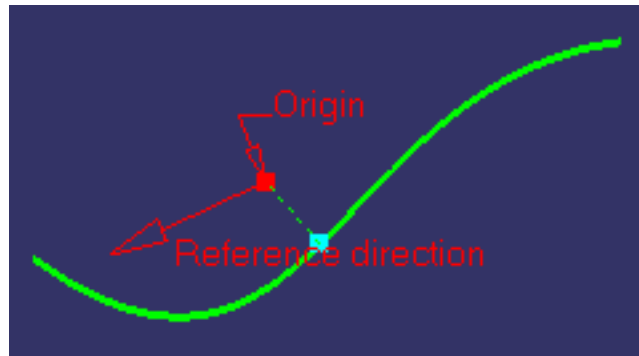
Anotações:

Generative Shape Design

Criando um Extremum Polar

Você pode criar diferentes Extremum Polar utilizando diferentes parâmetros.

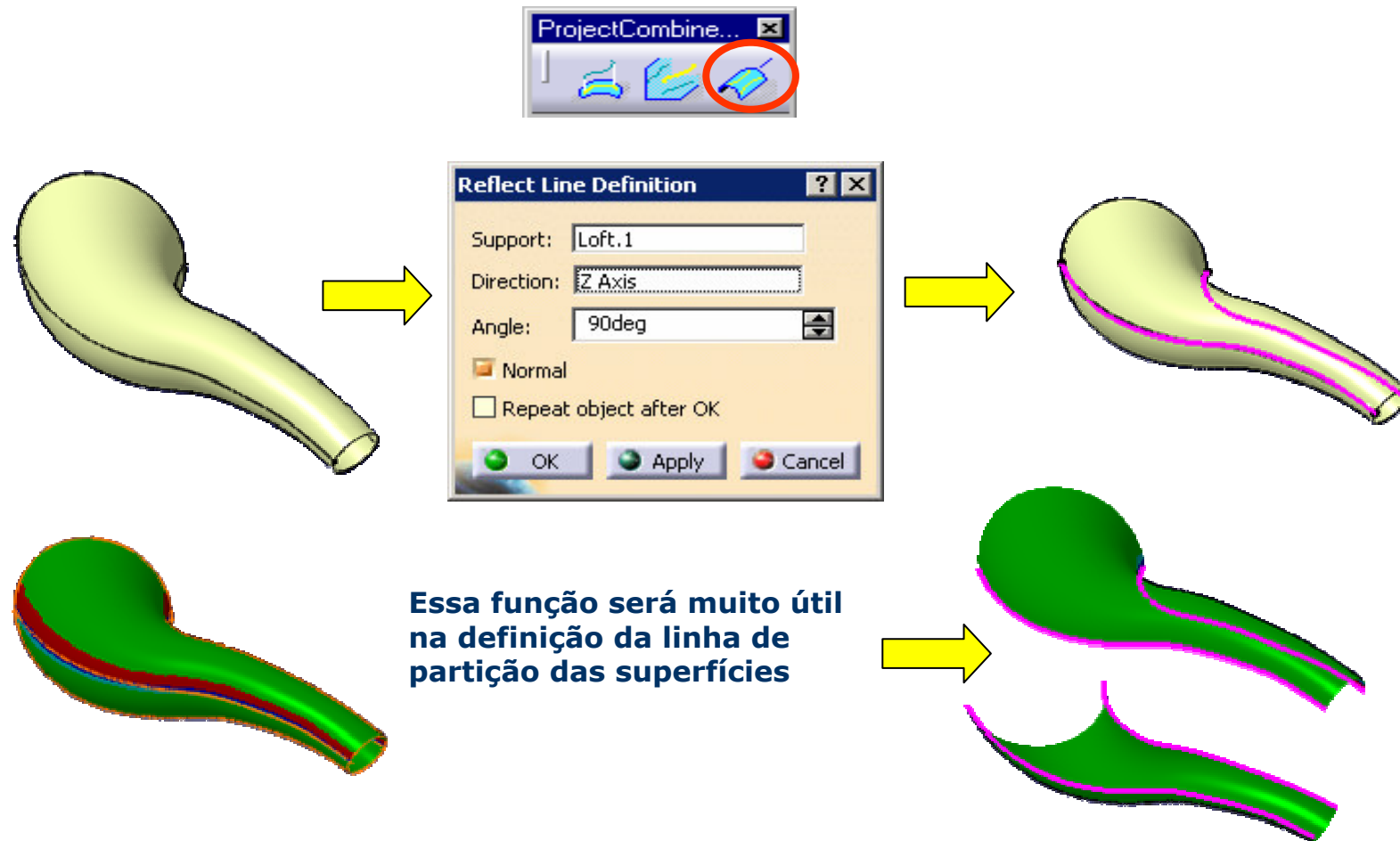
Anotações:



Generative Shape Design

Criando uma Reflecting Line

As curvas Reflecting Line são o resultado de uma direção e um ângulo sobre a superfície.



Essa função será muito útil na definição da linha de partição das superfícies

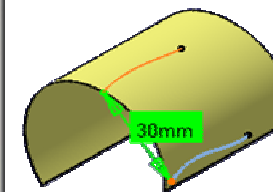
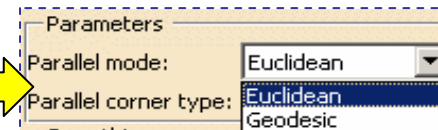
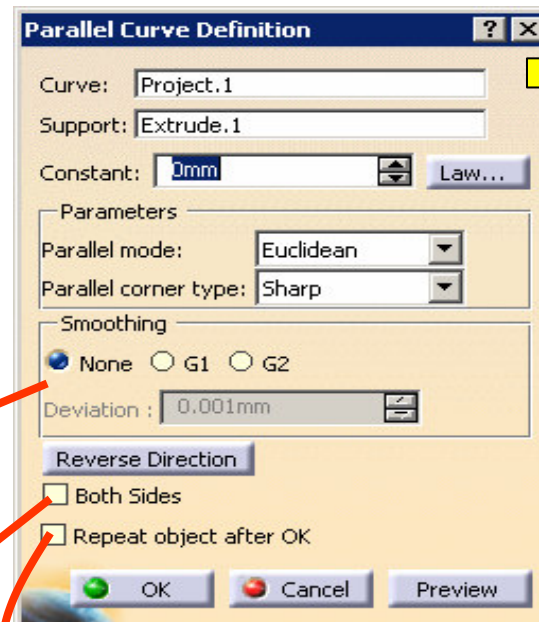
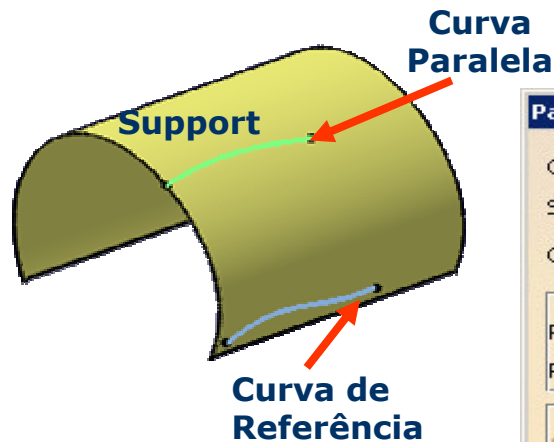
Anotações:

Generative Shape Design

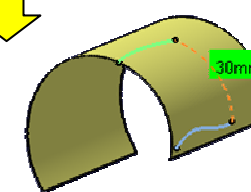
Criando uma Curva Paralela em um Suporte



Anotações:

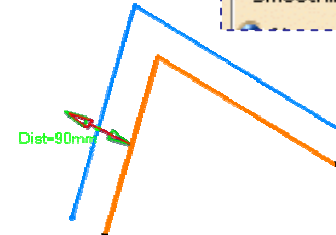
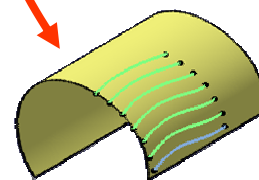
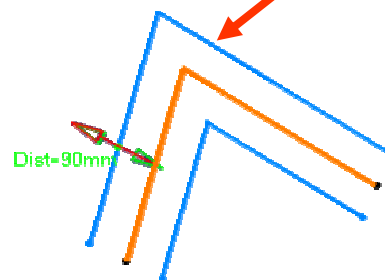


Euclidiana

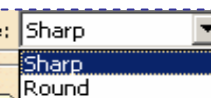


Geodesica

Possibility to smooth the parallel curve in tangency (G1) or in Curvature (G2) giving a maximum allowed deviation



Sharp



Round

Generative Shape Design

Criando Conect Curves



Connect Curve Definition ? X

Connect type : Normal

First Curve:

Point: Point.3

Curve: Spline.1

Continuity: Tangency

Tension: 1

Reverse Direction

Second Curve:

Point: Point.5

Curve: Spline.2

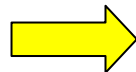
Continuity: Tangency

Tension: 1

Reverse Direction

☐ Trim elements

OK Apply Cancel



Connect Curve

Curvas que serão conectadas

Continuity: Curvature

Tension: Point
Tangency
Curvature

☐ Trim elements

Anotações:

Generative Shape Design

Criando um Cônica



Conic Definition

Support: **xy plane**

Constraint Limits

Points	Tangents
Start: Point.1	Start: No selection
End: Point.2	End: No selection
☒ Tgt Intersection Point	Point: Point.3

Intermediate Constraints

☒ Parameter: **0.5**

Point 1: No selection	Tangent 1: No selection
Point 2: No selection	Tangent 2: No selection
Point 3: No selection	

OK Apply Cancel

Pontos Intermediários

Tangentes Associadas aos dois primeiros pontos

Parâmetros

- $P=0,5$ (Parábola)

- $P<0,5$ (Elipse)

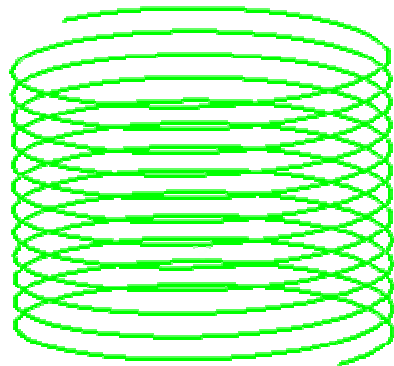
- $P>0,5$ (Hipérbole)

Anotações:

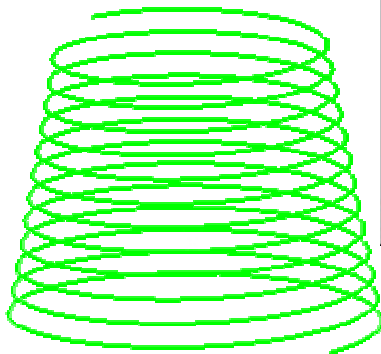
Generative Shape Design

Criando uma Helix

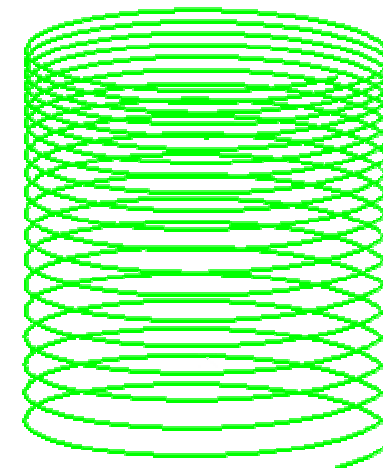
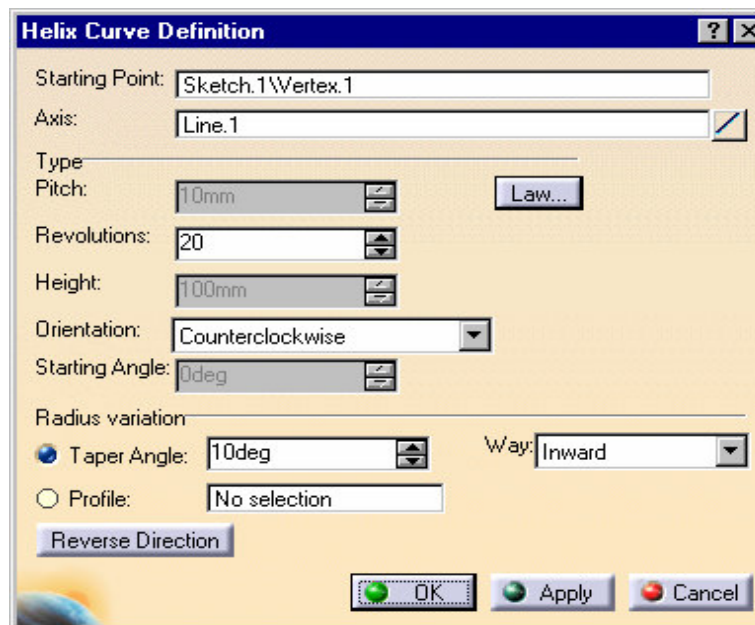
Anotações:



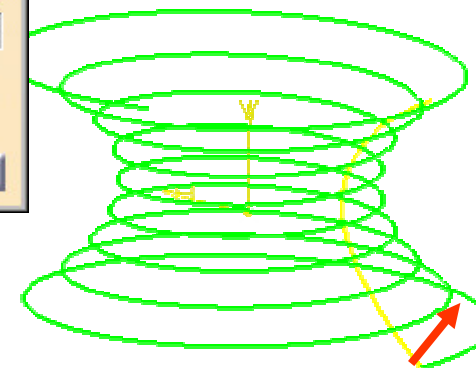
Helix Tradicional



Helix com Ângulo



Com passo Variável



Seguindo um Perfil

Generative Shape Design

Criando uma Spiral



Spiral Curve Definition

Support:

Center point:

Reference direction:

Start radius:

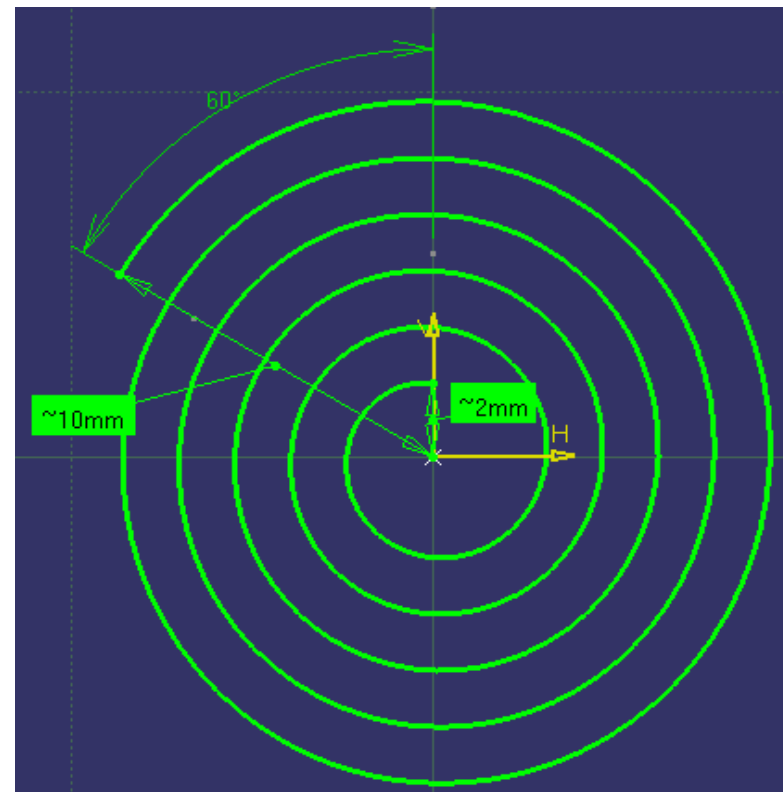
Orientation:

Type:

End angle: Revolutions:

End radius:

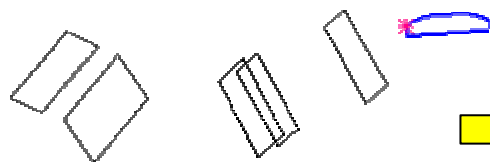
Pitch:



Anotações:

Generative Shape Design

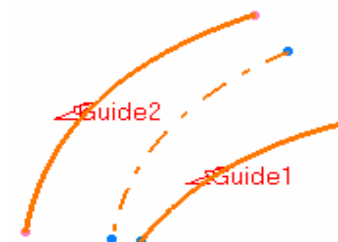
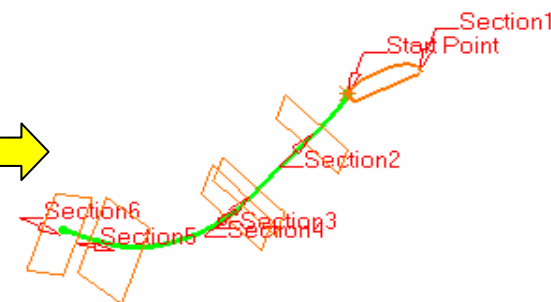
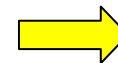
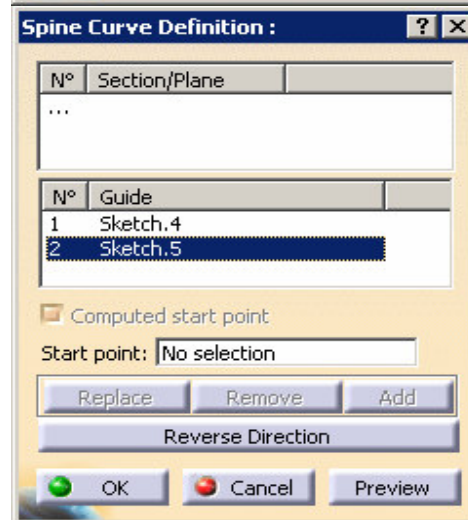
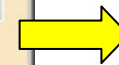
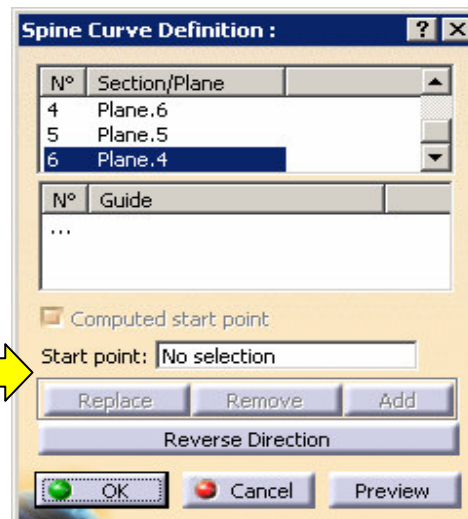
Criando uma Spine



Selecione planos ou perfis planares sucessivamente



Selecione as Curvas Guias

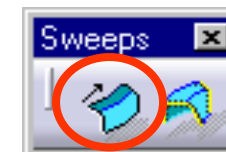
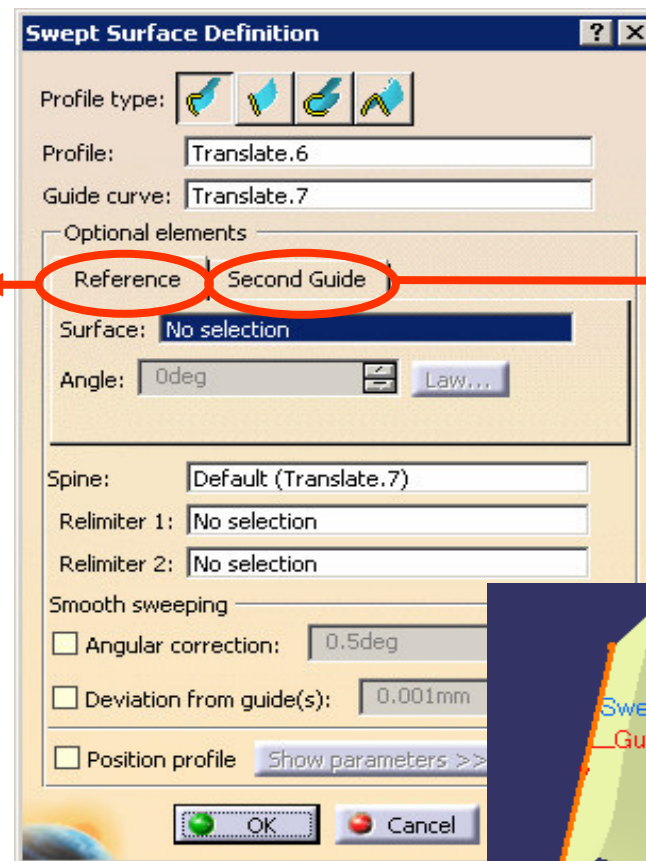
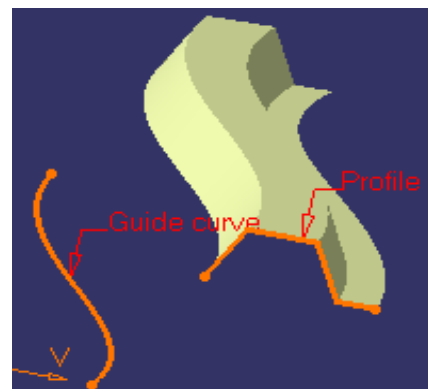


Anotações:

Generative Shape Design

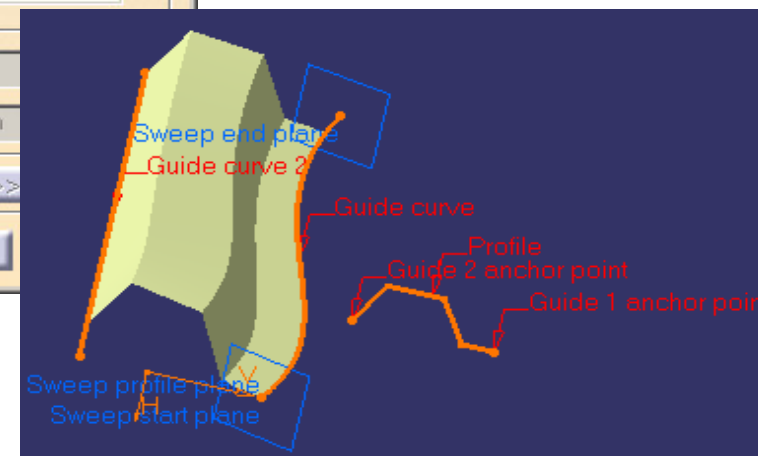
Criando uma Superfície Sweep

Esta apostila é parte integrante do material de treinamento TECMES, não podendo ser copiada ou reproduzida integral ou parcialmente sem prévio consentimento.



Reference	Second Guide
Guide curve 2:	Sketch.2
Guide 1 anchor point:	Translate.2\Vertex
Guide 2 anchor point:	Translate.2\Vertex

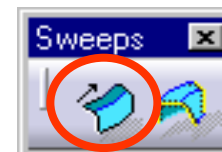
O Anchor Point é utilizado para posicionar o perfil nas duas linhas guias.



Anotações:

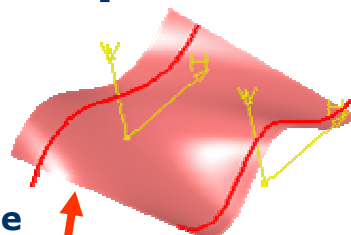
Generative Shape Design

Criando uma Superfície Sweep

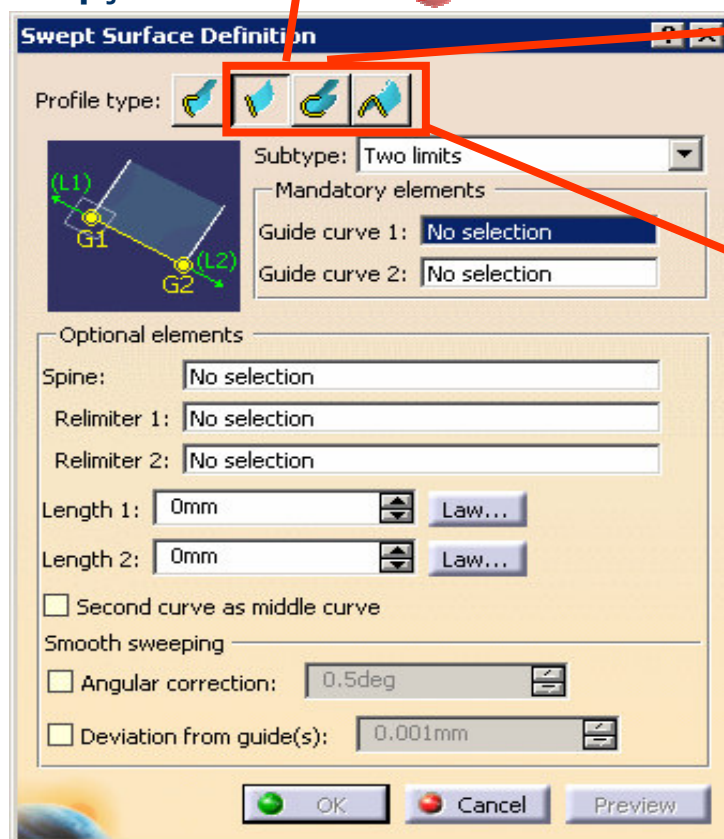
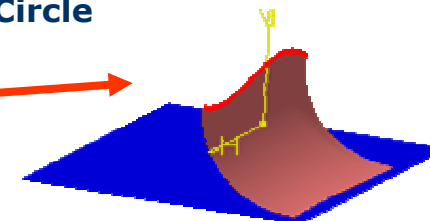


Anotações:

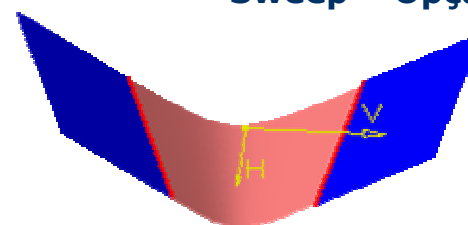
Sweep – Opção Line



Sweep – Opção Circle



Sweep – Opção Conic



Generative Shape Design

Criando uma Adaptive Sweep

Esta apostila é parte integrante do material de treinamento TECMES, não podendo ser copiada ou reproduzida integral ou parcialmente sem prévio consentimento.

Sketch desenhado "In Context"

Informando alguns pontos é possível definir automaticamente as secções intermediárias.

Sections	Parents	Parameters	Moving Frame
Name	Support		
UserSection.1	UserPoint.1		
UserSection.2	Point.5		
UserSection.3	Point.7		

É possível modificar as restrições definidas no perfil original para cada secção independente.

Current Section: UserSection.3
22mm

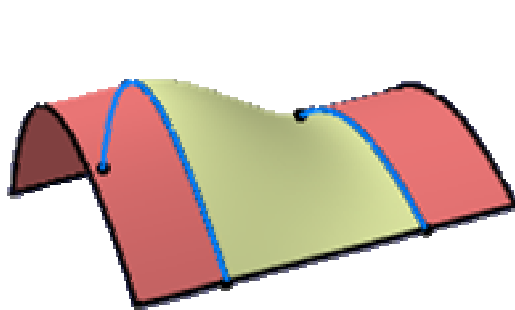
Anotações:

Generative Shape Design

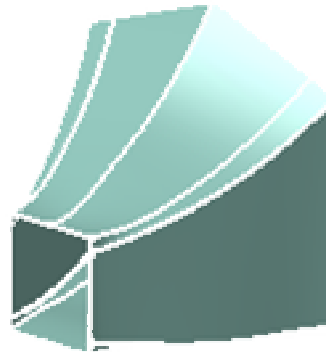
Criando uma Multi-sections Surface



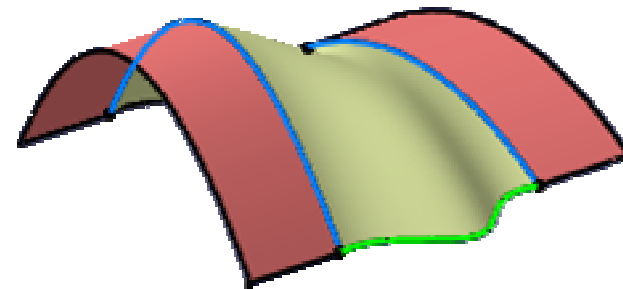
Anotações:



Tangência



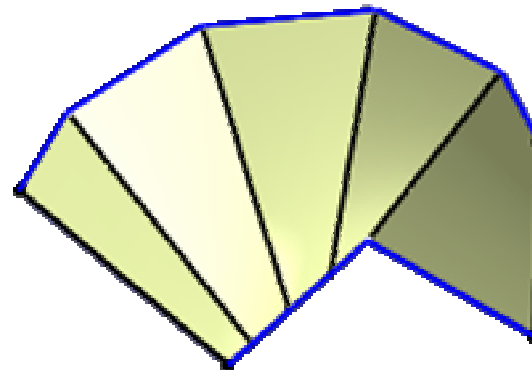
Closing Point



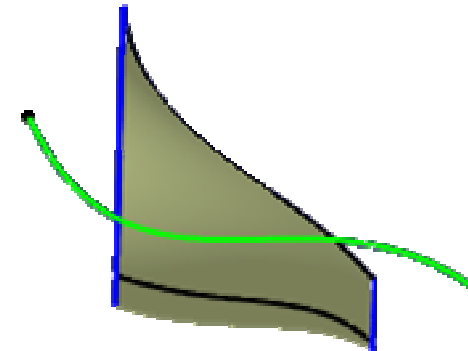
Curva Guia



Coupling



Manual Coupling



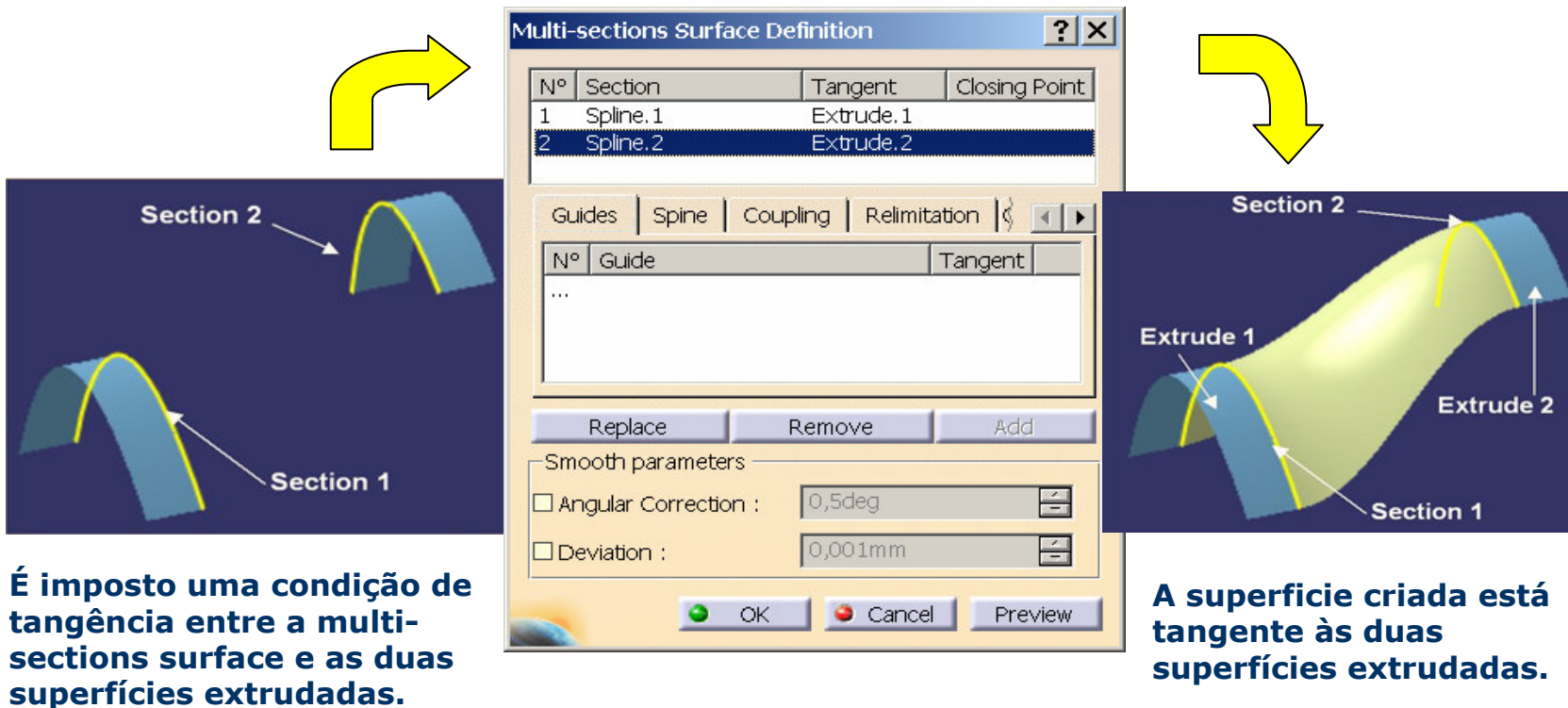
Spine

Generative Shape Design

Criando uma Multi-sections Surface

Definindo Tangência

Para criar uma superfície, definida por multiplas secções, é possível impor tangência entre os elementos iniciais e finais desta superfície.



The diagram illustrates the process of creating a Multi-sections Surface with tangency. It consists of three main parts:

- Left 3D Model:** Shows two intersecting surfaces, labeled 'Section 1' and 'Section 2', with a yellow arrow indicating the direction of the process.
- Center Dialog Box:** A screenshot of the 'Multi-sections Surface Definition' dialog box. It contains a table with the following data:

Nº	Section	Tangent	Closing Point
1	Spline.1	Extrude.1	
2	Spline.2	Extrude.2	

Below the table, there are tabs for 'Guides', 'Spine', 'Coupling', and 'Relimitation'. The 'Coupling' tab is selected, showing a table with columns 'Nº', 'Guide', and 'Tangent'. Below this table are buttons for 'Replace', 'Remove', and 'Add'. At the bottom, there are 'Smooth parameters' with checkboxes for 'Angular Correction' (set to 0,5deg) and 'Deviation' (set to 0,001mm). At the very bottom are 'OK', 'Cancel', and 'Preview' buttons.
- Right 3D Model:** Shows the resulting smooth surface, labeled 'Section 1' and 'Section 2', with a yellow arrow indicating the direction of the process. The surface is tangent to the two extruded surfaces, labeled 'Extrude 1' and 'Extrude 2'.

É imposto uma condição de tangência entre a multi-sections surface e as duas superfícies extrudadas.

A superfície criada está tangente às duas superfícies extrudadas.

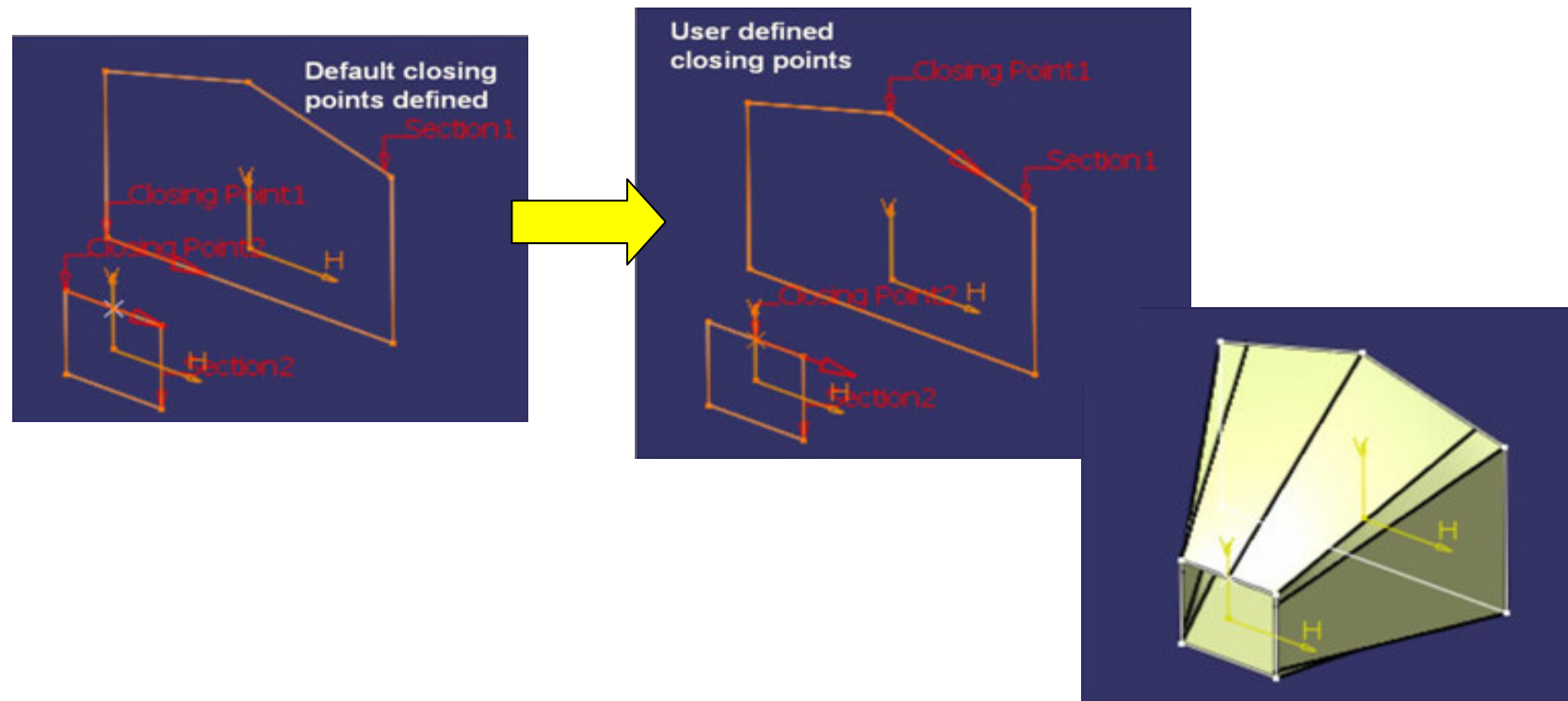
Anotações:

Generative Shape Design

Criando uma Multi-sections Surface

Definindo os Closing Points

Ao criar uma multi-sections surface, a partir de secções fechadas, um closing point será definido para essa secção. Os closing points estão ligados uns aos outros para definir a orientação da superfície, porém é possível modificar os closing points para obter uma nova orientação para a superfície.

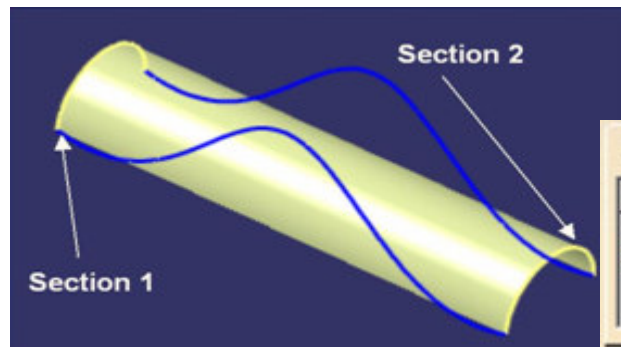


Anotações:

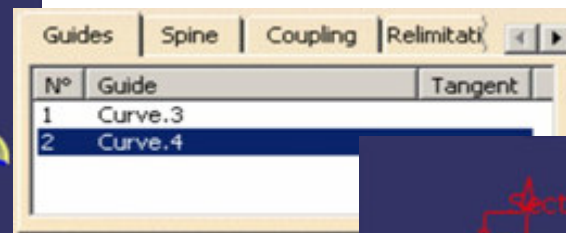
Criando uma Multi-sections Surface

Definindo uma Guide Curve (curva guia)

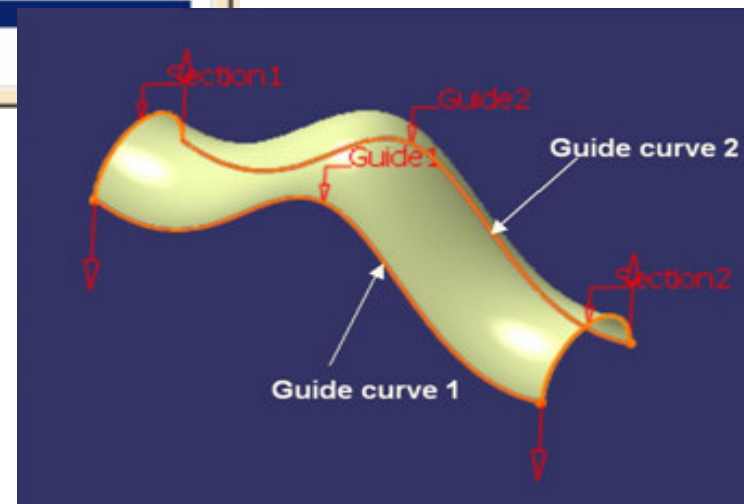
Para definir a evolução de uma multi-sections surface entre duas secções consecutivas é possível seleccionar uma ou mais guide curve(s). A guide curve precisa interseccionar as duas secções da superfície.



Sem Guide Curve



Com Guide Curve



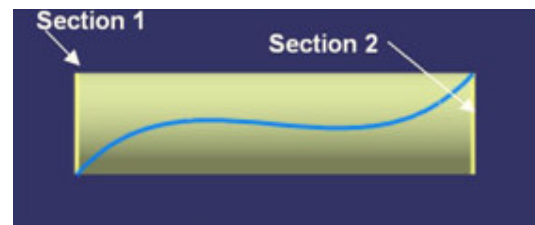
Anotações:

Generative Shape Design

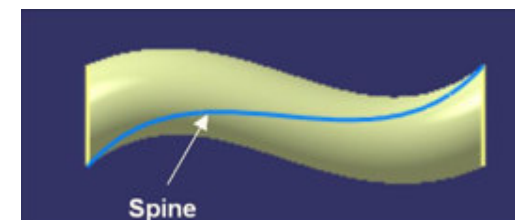
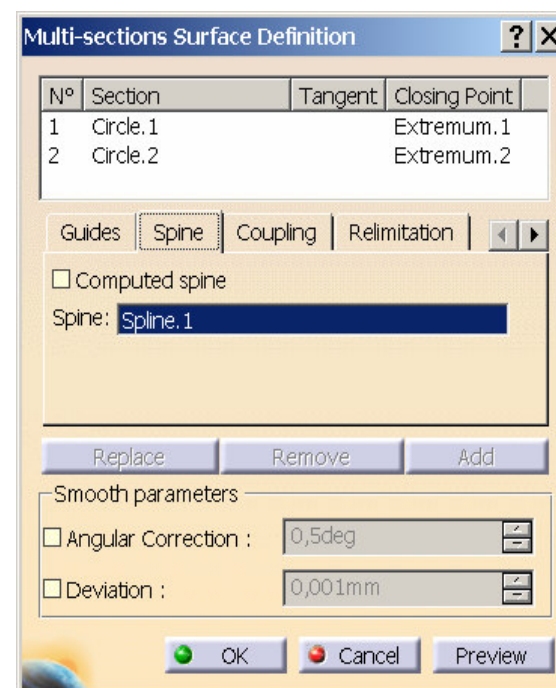
Criando uma Multi-sections Surface

Definindo uma Spine

A Spine mantém a variação da secção sempre normal a ela, evitando uma deformação (esmagamento) na superfície.



Com uma Spine computada



Com uma Spine definida pelo usuário

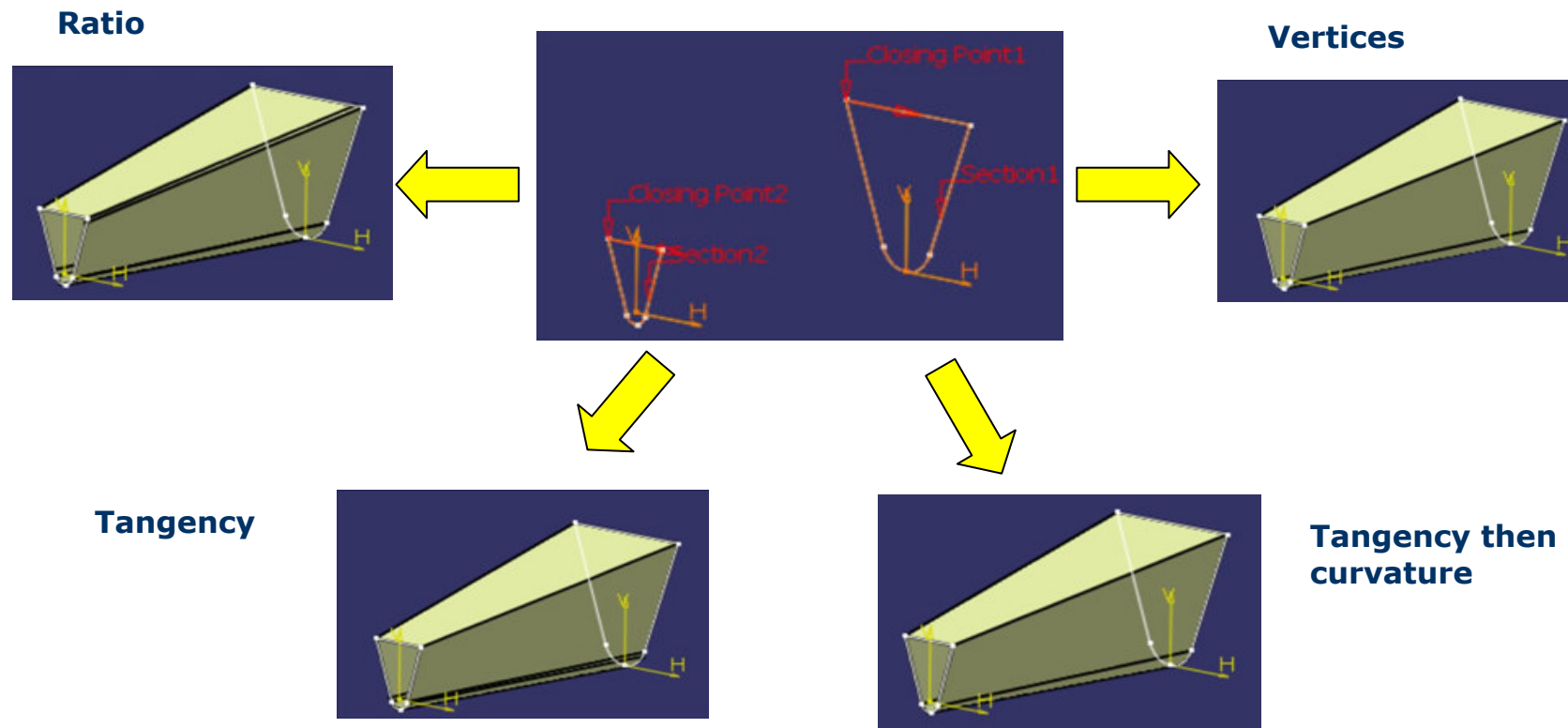
Anotações:

Generative Shape Design

Criando uma Multi-sections Surface

Definindo um Coupling

Coupling é a definição matemática dos pontos de conexão entre as secções utilizados para criar a orientação da superfície. Podem ser:



Anotações:

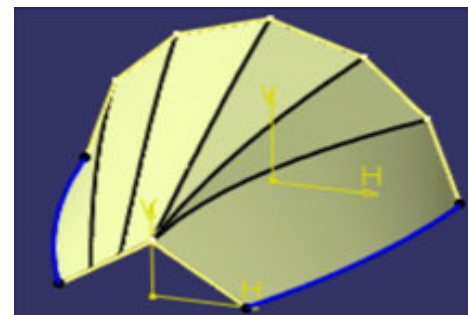
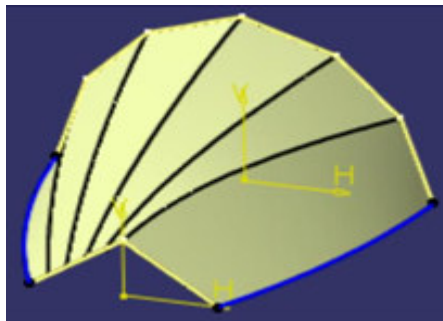
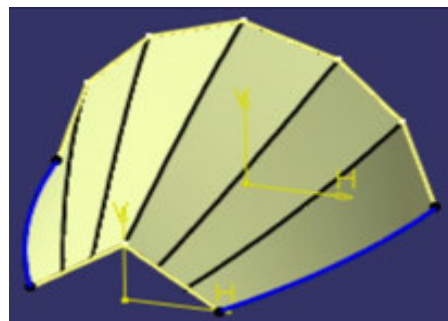
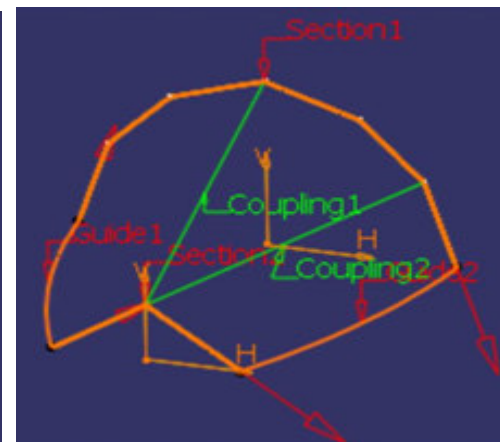
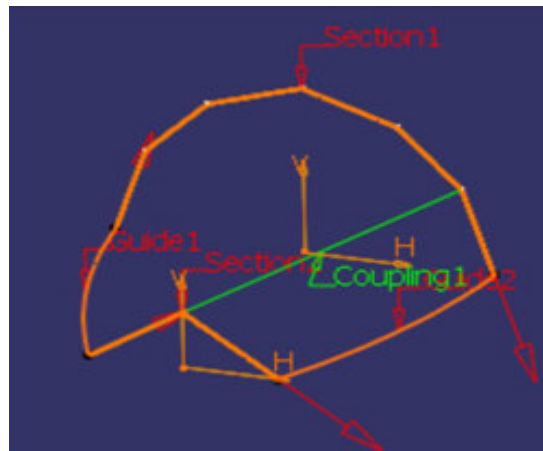
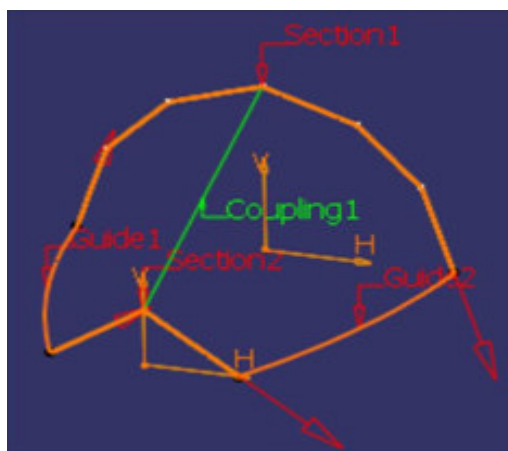
Generative Shape Design

Criando uma Multi-sections Surface

Definindo um Coupling Manualmente

É possível definir os coupling points manualmente.

Anotações:

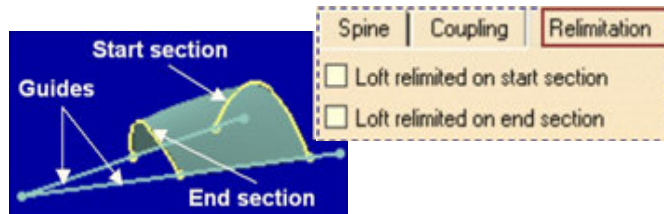


Generative Shape Design

Criando uma Multi-sections Surface

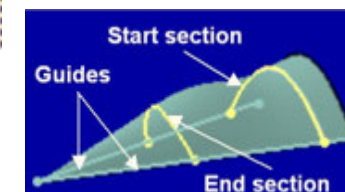
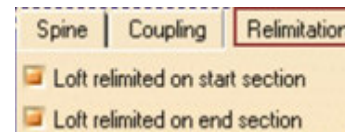
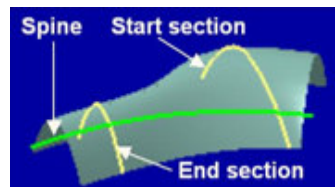
Definindo os Limites

Por default uma multi-section surface tem os seus limites definidos na primeira e na última secção. Porém é possível redefiní-los até os limites da spine ou da sua guide.



Com as opções não seleccionadas os limites são definidos na primeira e na última secção utilizada.

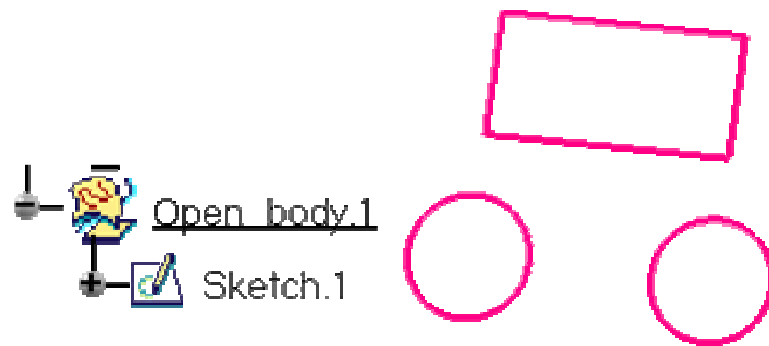
Com as opções seleccionadas os limites são definidos no início e ou no final da guide, ou, da spine utilizada.



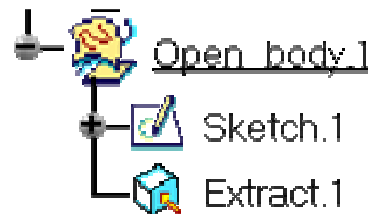
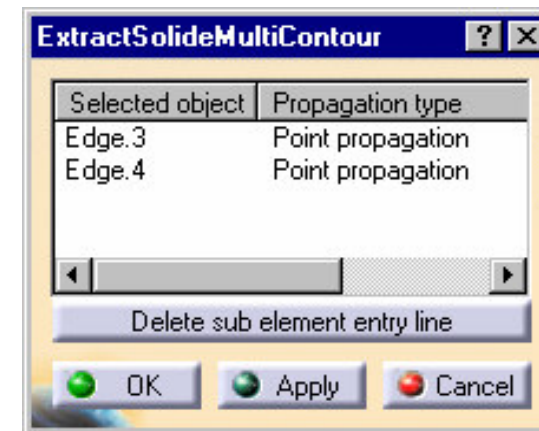
Anotações:

Generative Shape Design

Criando uma Extract de Múltiplos Contornos



Se você possuir um Sketch com diversos perfis, é possível extrair um, ou vários sub-perfis através dessa função.

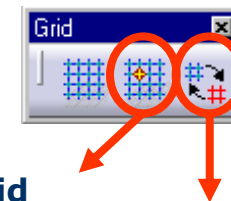
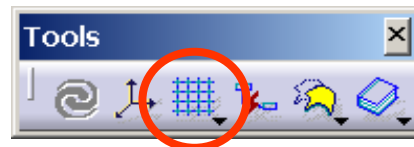
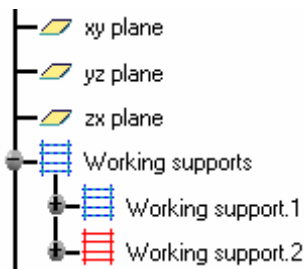


Anotações:

Generative Shape Design

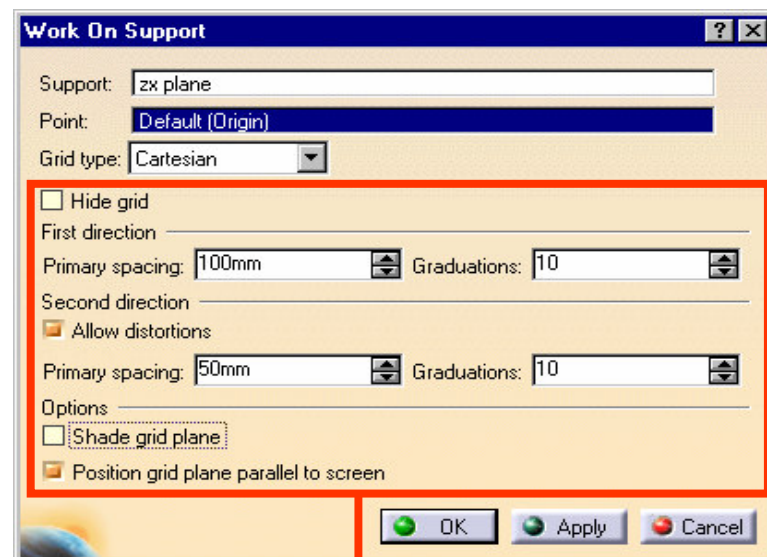
Work on Support

É possível definir um plano ou uma superfície como suporte para a criação de geometrias.

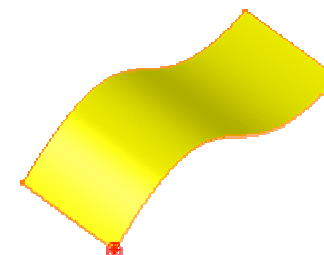
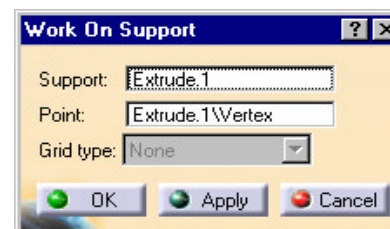


Snap to grid

Activate/Deactivate Support



Opções do Grid



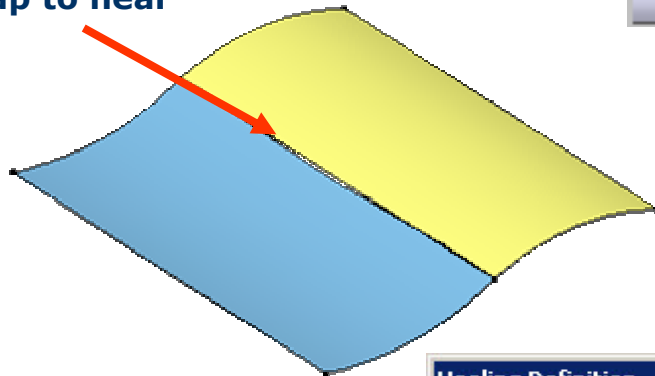
Se for selecionado uma superfície como suporte, os elementos criados, depois dessa seleção, estarão localizados sobre a superfície.

Anotações:

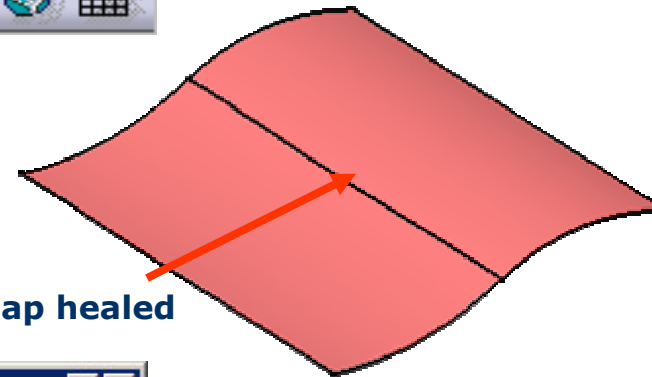
Generative Shape Design

Criando um Healing

Gap to heal



Gap healed



The result is a single feature:

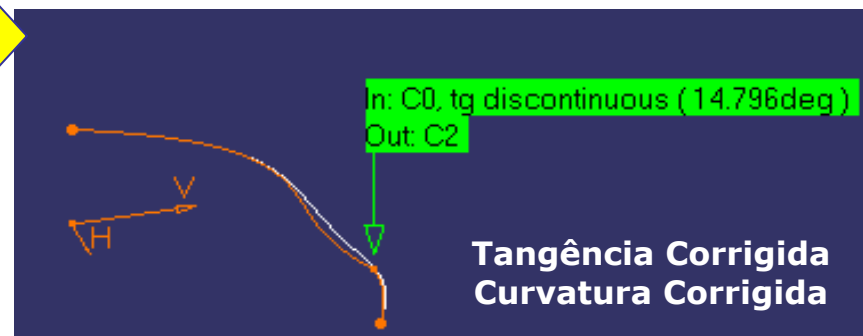
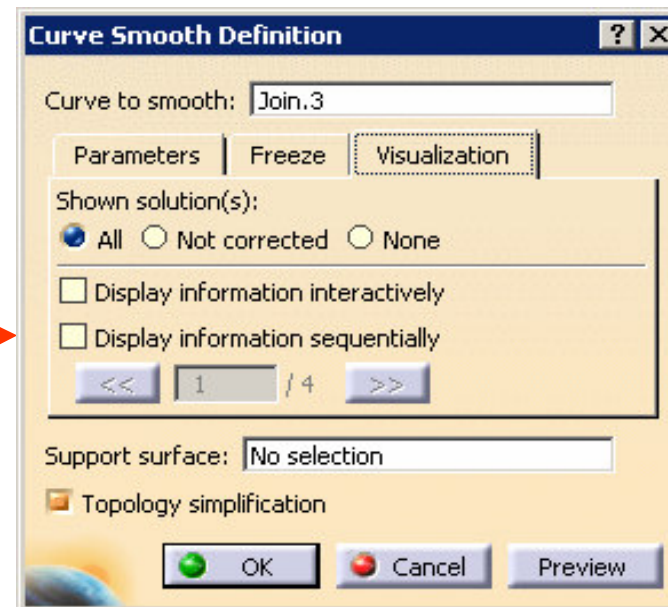
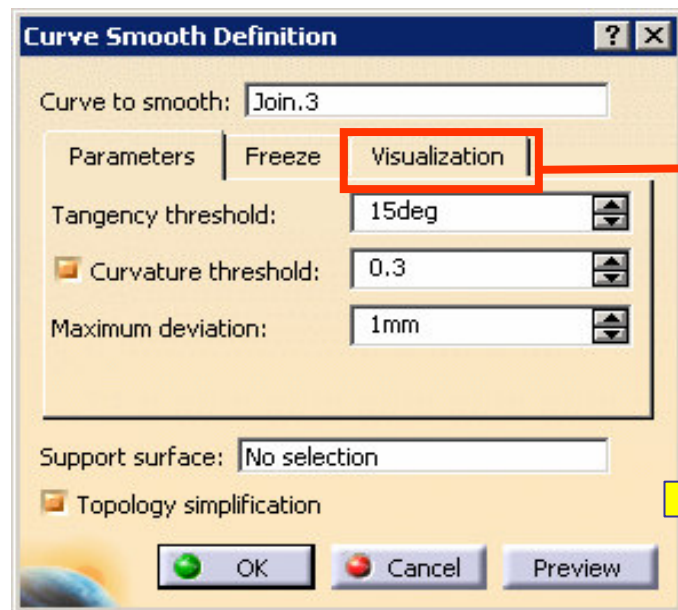


Anotações:

Generative Shape Design

Suavizando uma curva

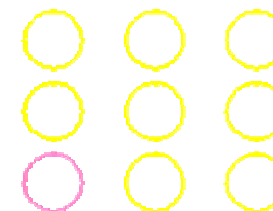
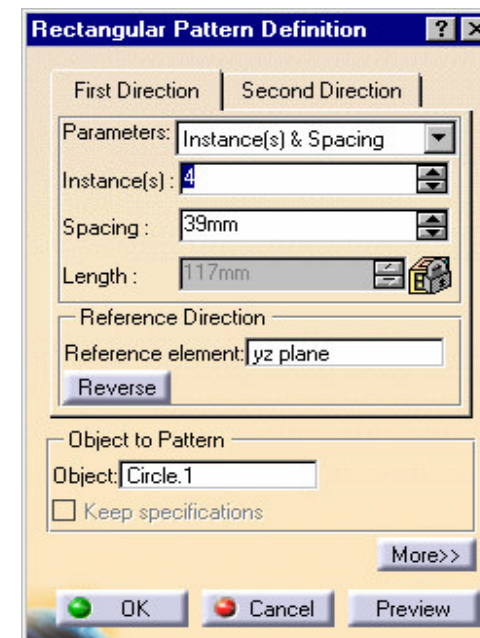
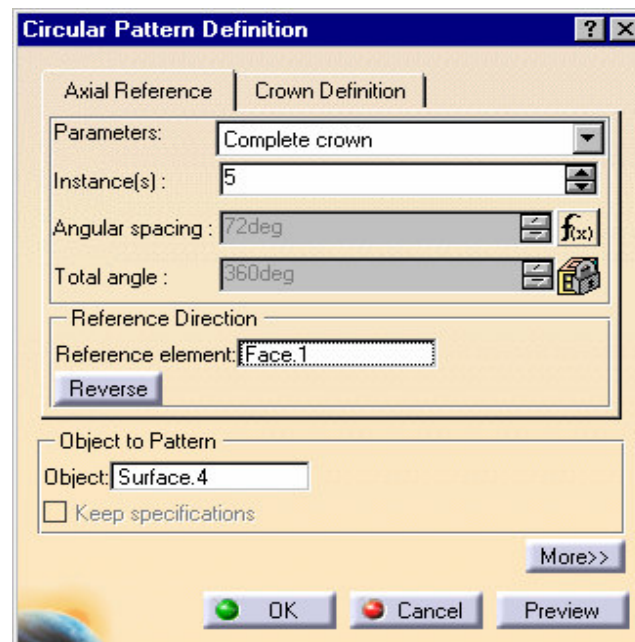
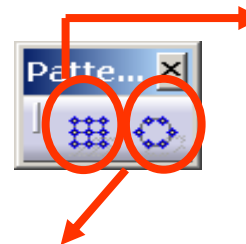
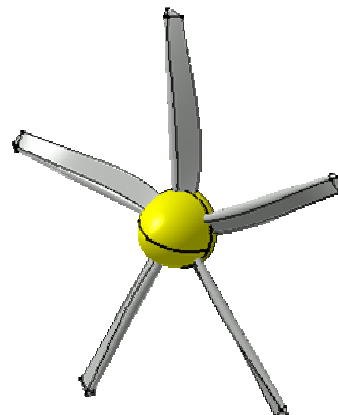
Anotações:



Generative Shape Design

Criando um Pattern

Assim como no Part Design, é possível criar uma pattern circular ou retangular de elementos de wireframe ou superfície.

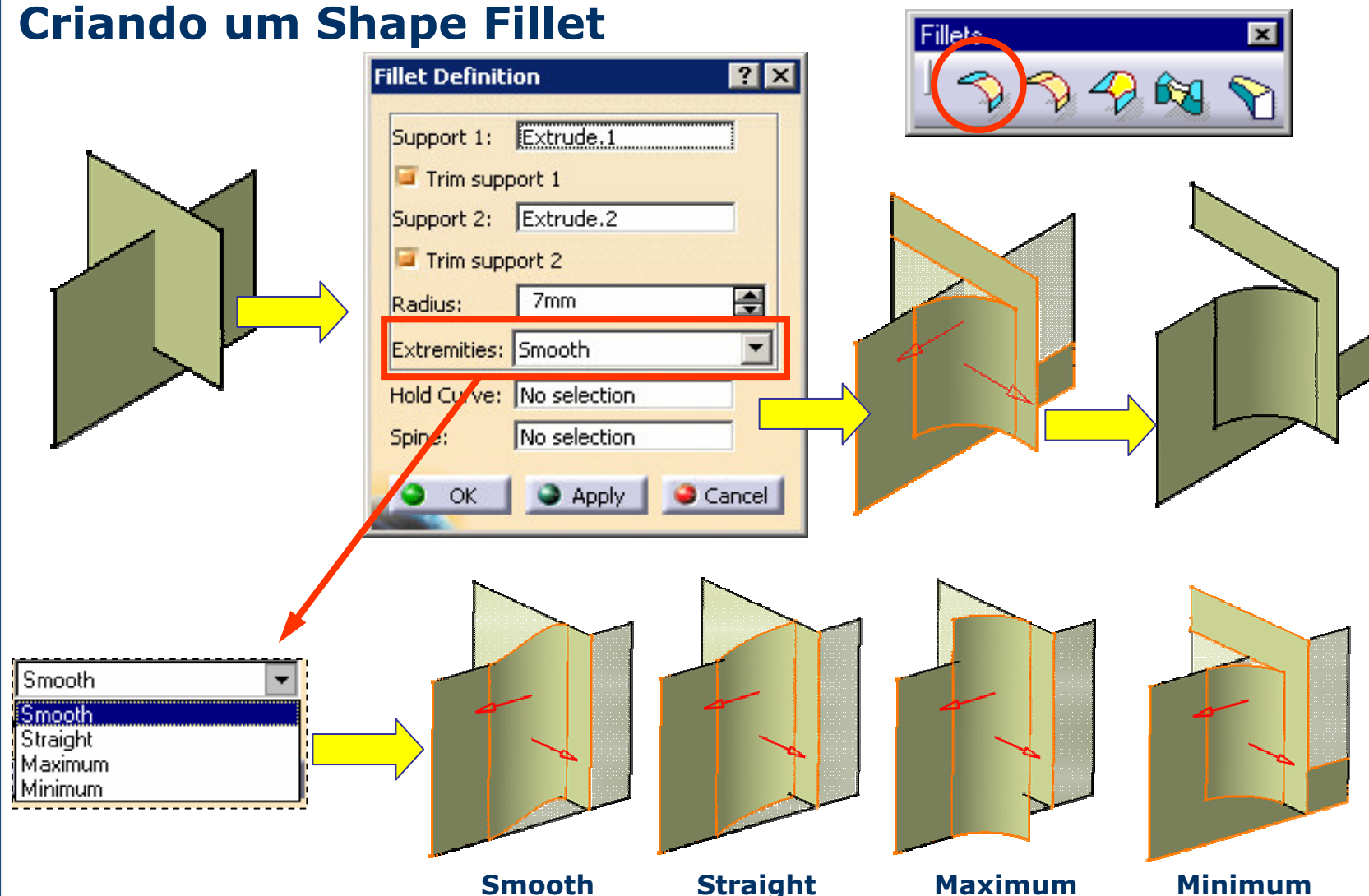


Anotações:

Generative Shape Design

Criando um Shape Fillet

Esta apostila é parte integrante do material de treinamento TECMES, não podendo ser copiada ou reproduzida integral ou parcialmente sem prévio consentimento.

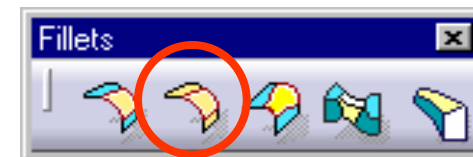
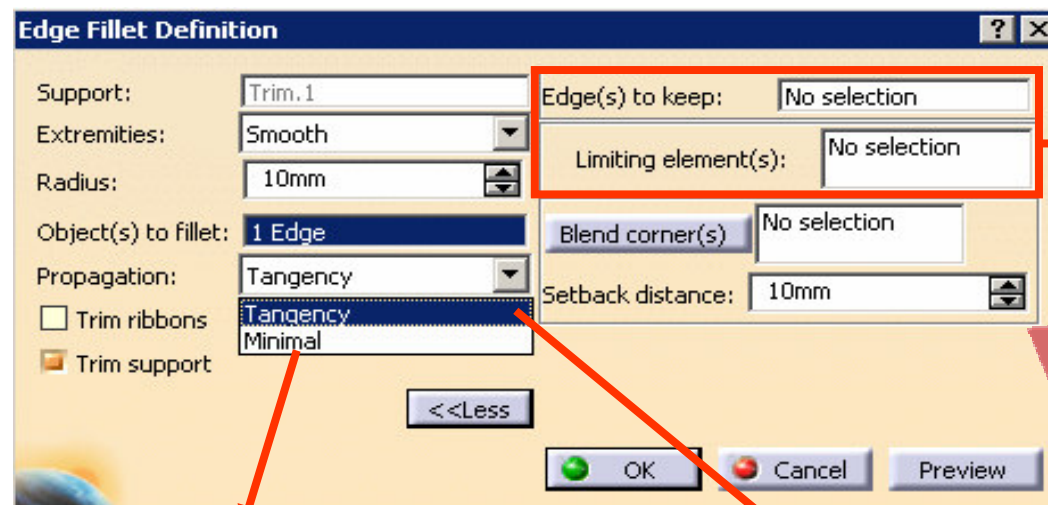


Anotações:

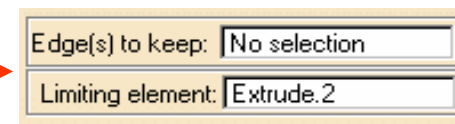
Generative Shape Design

Criando um Edge Fillet

Criando uma superfície de transição de um fillet interno

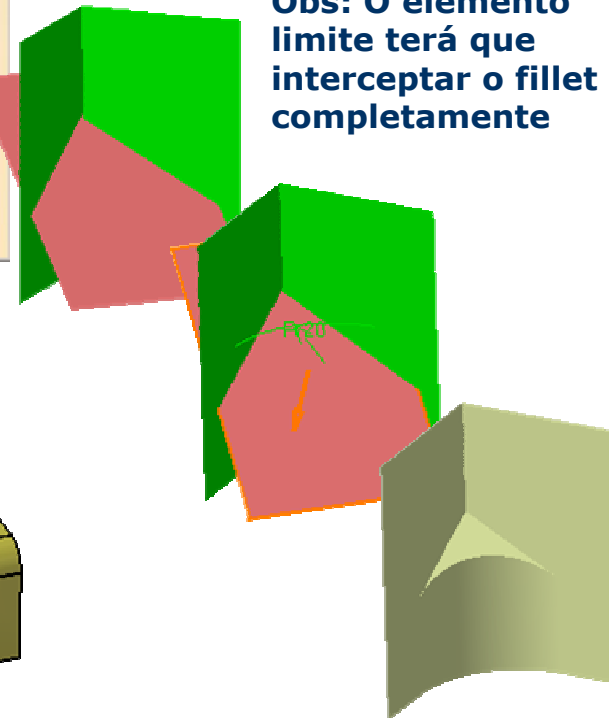
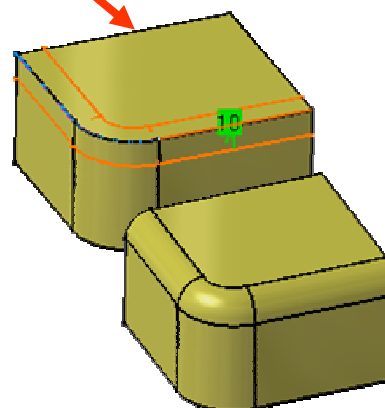
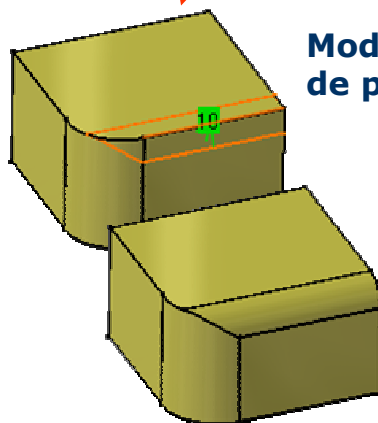


Elemento limite



Obs: O elemento limite terá que interceptar o fillet completamente

Modifique o tipo de propagação

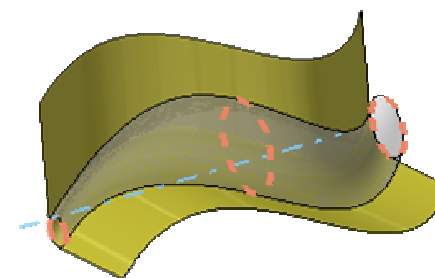
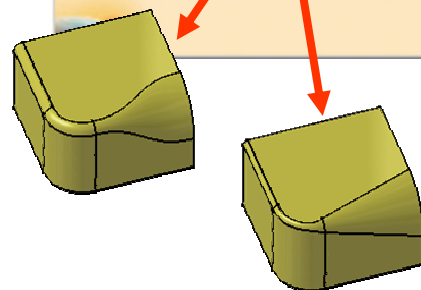
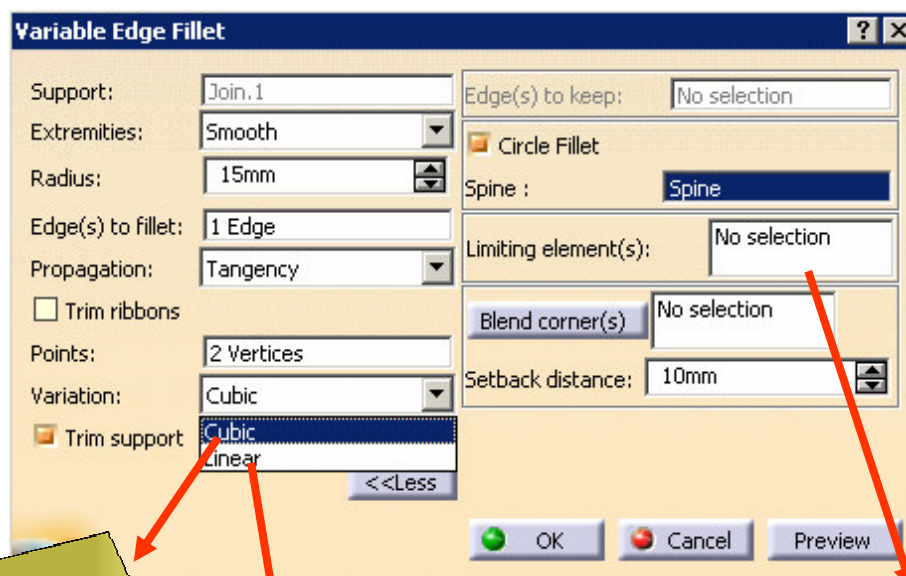


Anotações:

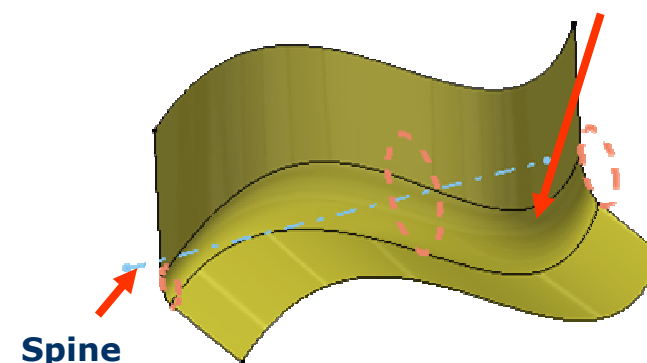
Generative Shape Design

Criando um Variable Edge Fillet

Este tipo de raio varia seu valor ao longo dos pontos da aresta selecionada.

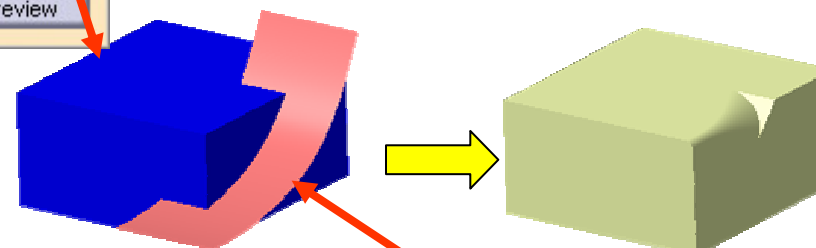


Circle Fillet



Spine

Fillet Circle Radius utilizando uma SPINE



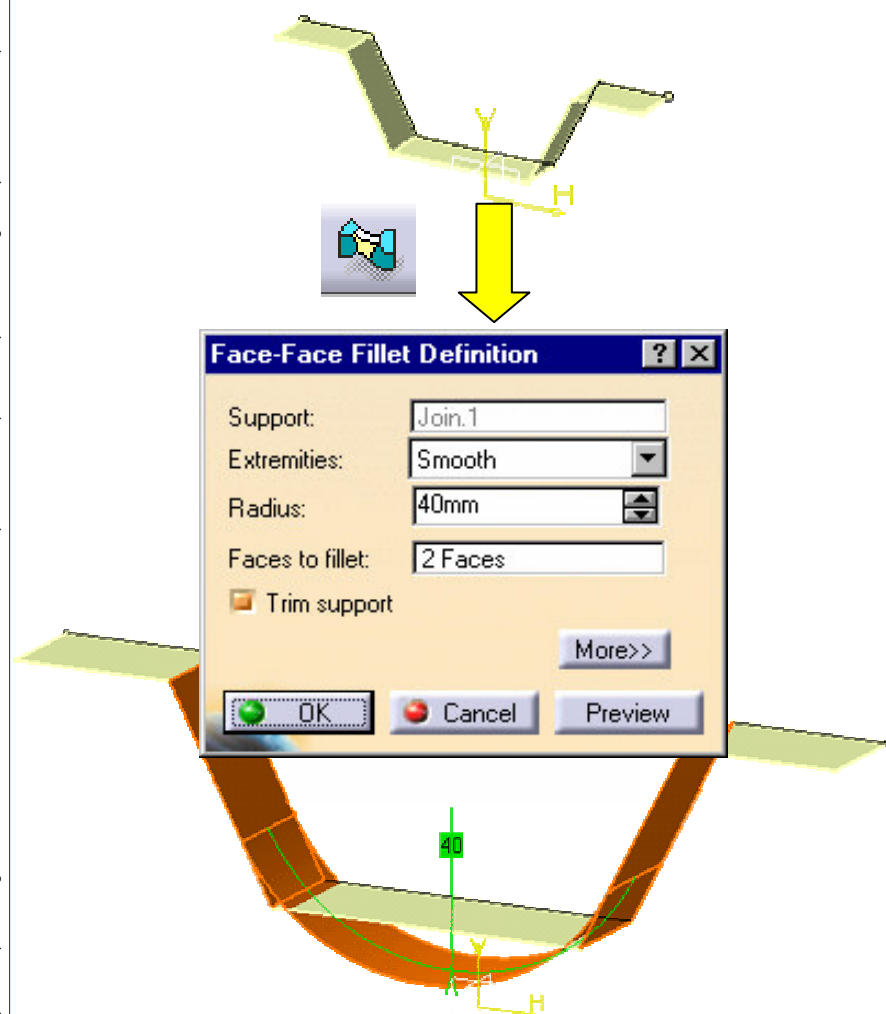
Elemento limite

Anotações:

Generative Shape Design

Criando um Face-to-Face e Tritangent Fillet

Anotações:



The Tri-Tangent Fillet is a variable radius Fillet tangent to all three faces selected.

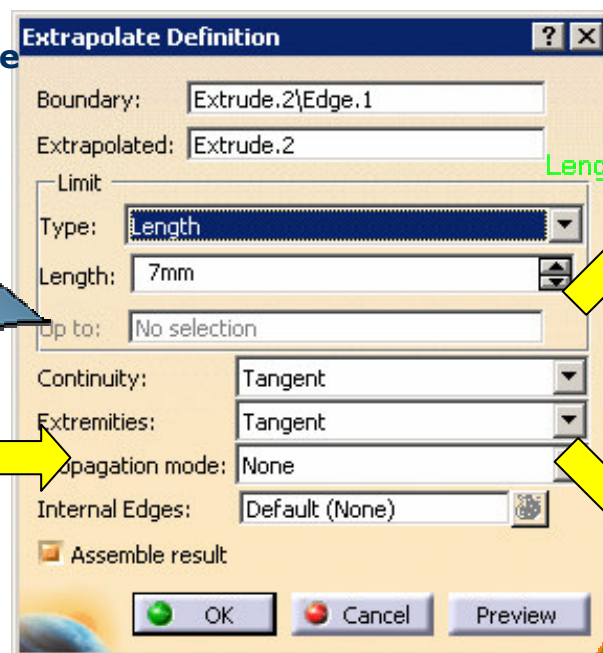
Generative Shape Design

Extrapolando Superfícies

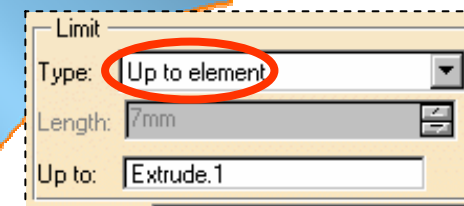
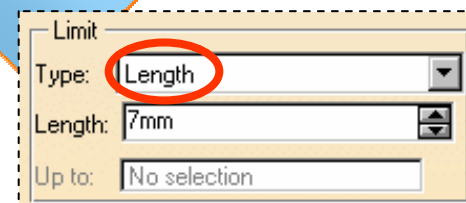
É possível extrapolar superfícies ou curvas para futuramente efetuar operações de TRIMAGEM ou Intersecção.



Borda da Superfície



Length = 7mm



Anotações:

Generative Shape Design

Criando Laws (Leis)

Definição

Referência

Law Definition

Reference: Line.1
 Definition: Sketch.1

Analysis

X= 0.152191514
 Y= 3.55271e-015mm

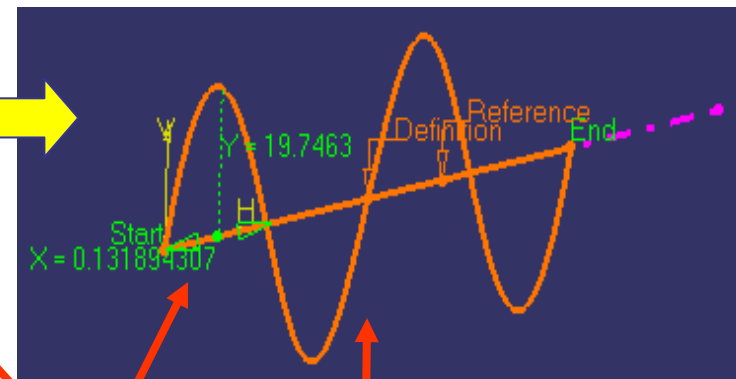
☐ X parameter on definition

Scaling: 1

☐ Heterogeneous Law

OK Cancel Preview

É possível visualizar os pontos inicial e final da Law



Possibilidade de visualizar o Y de acordo com o valor da abscissa.



As Laws do GSD podem ser combinadas com as Leis do Knowledgeware

Law Editor : Law.1 Active

☐ Incremental ☐ Select Feature ☒ Filter

Law created by RBF 02/12/01/

Y=10+abs ((Open_body.1\Law.1. Evaluate (X)))

Formal parameters	Type
X	Real
Y	Real

New Parameter of type Real

Remove

Dictionary: Parameters
 Members of Parameters: All
 Members of All: Mechanical Properties\Volume

OK Apply Cancel

Curva Paralela usando definição de uma Law



Reutilize as Laws em criações de curvas paralelas ou em Sweeps

Anotações:

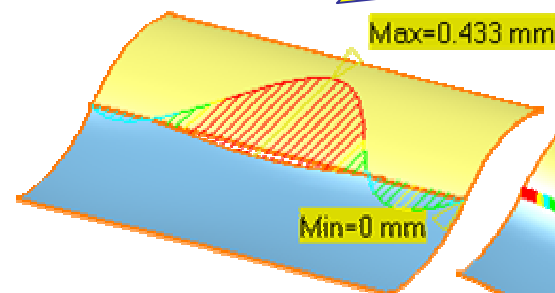
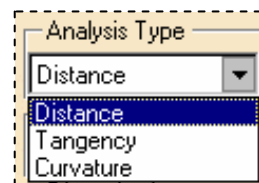
Generative Shape Design

Utilizando o Conect Checker

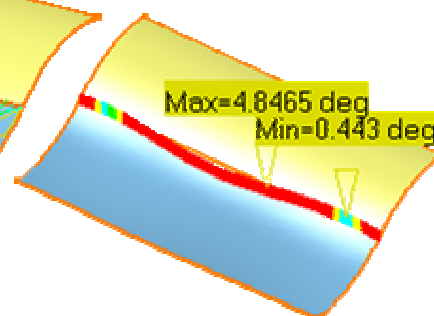
O Conect Checker permite ao usuário verificar:

- Distância (mm)
- Tangência (deg)
- Curvatura (%)

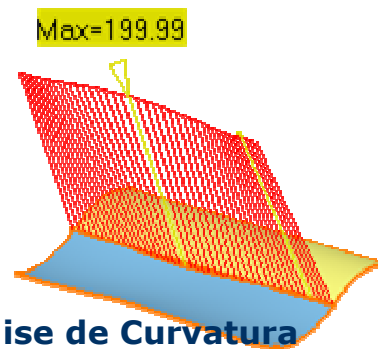
Ao longo da junção de duas superfícies.



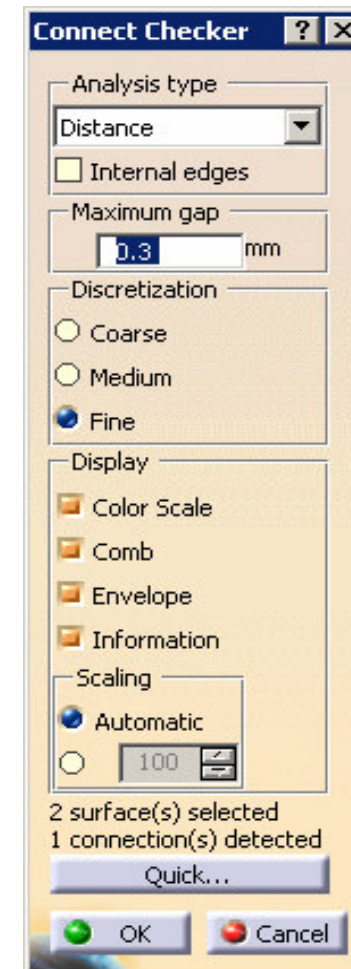
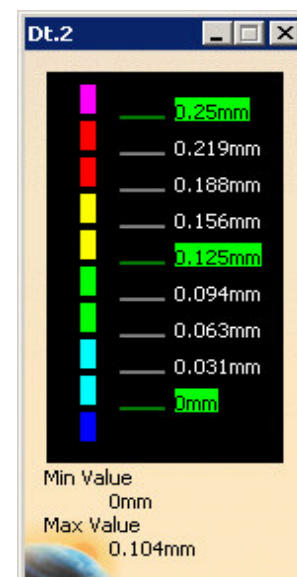
Análise de Distância



Análise de Tangência



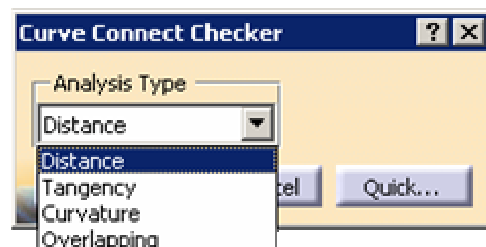
Análise de Curvatura



Anotações:

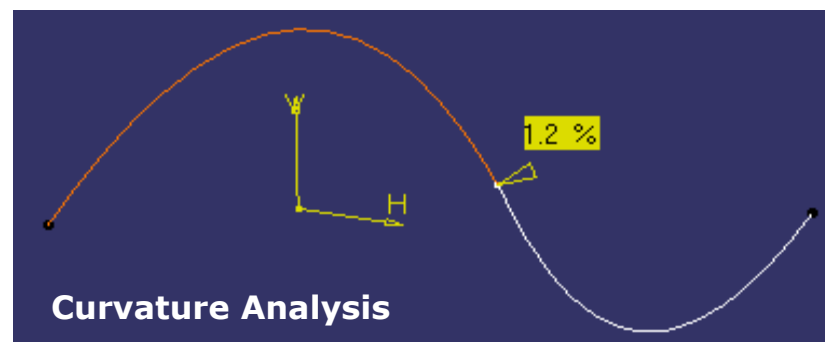
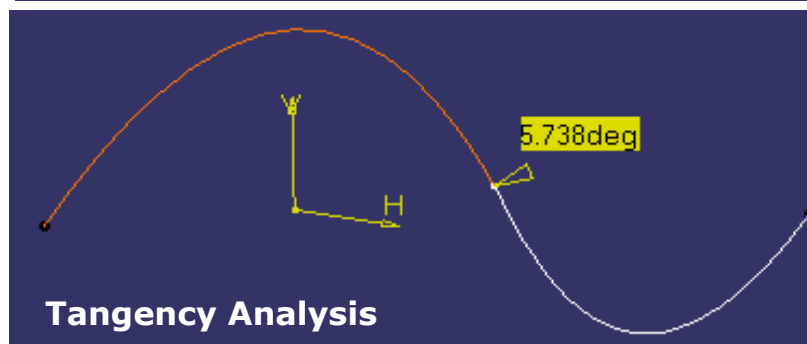
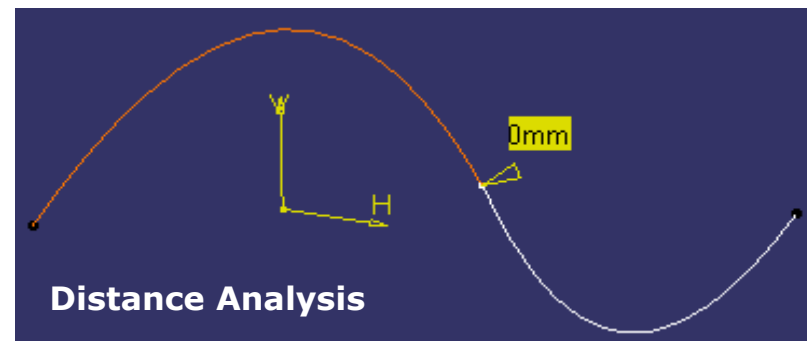
Generative Shape Design

Utilizando o Curve Connect Checker



Outros tipos de análises estão disponíveis:

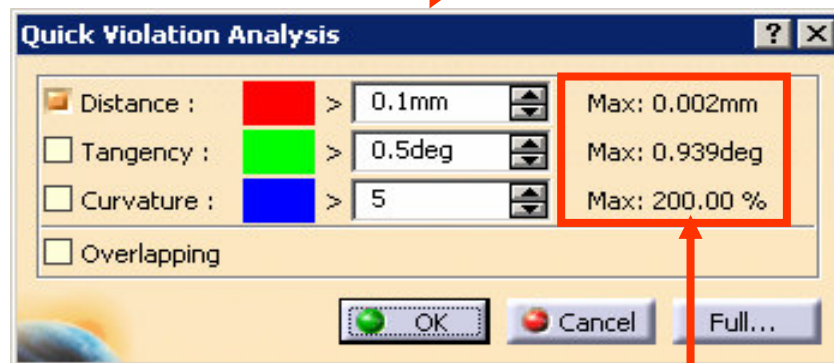
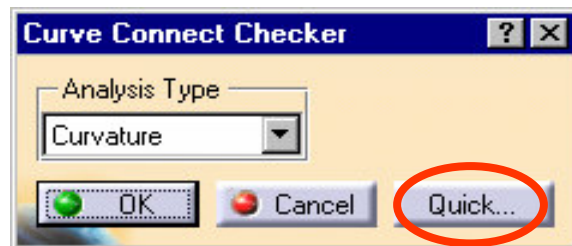
- **Distância**
- **Tangência**
- **Curvatura**
- **Overlapping**



Anotações:

Generative Shape Design

Utilizando o Curve Conect Checker



Indica o valor máximo de descontinuidade de curvatura.

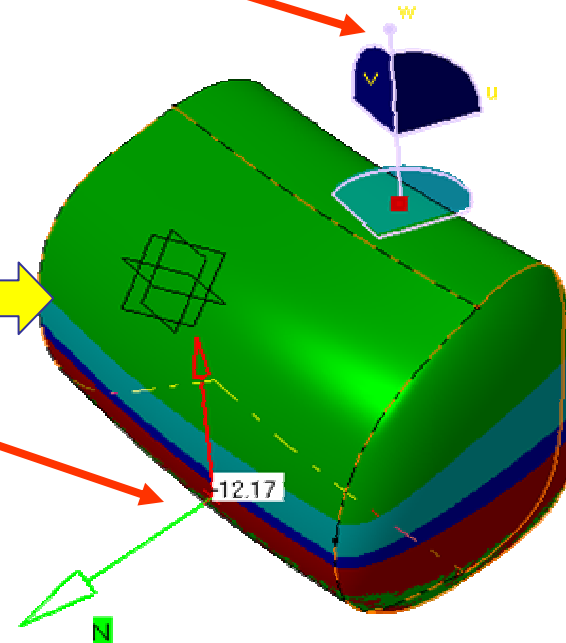
Esta opção permite ao usuário obter um relatório de todas as discontinuidades detectadas.

Se discontinuidades de tangência e curvatura forem detectadas simultaneamente, somente as de tangência serão exibidas.



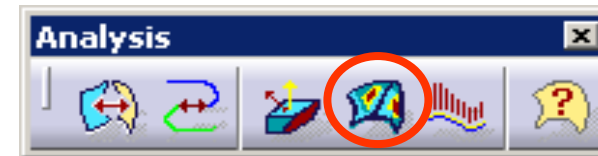
Anotações:

Utilizando o Draft Analysis

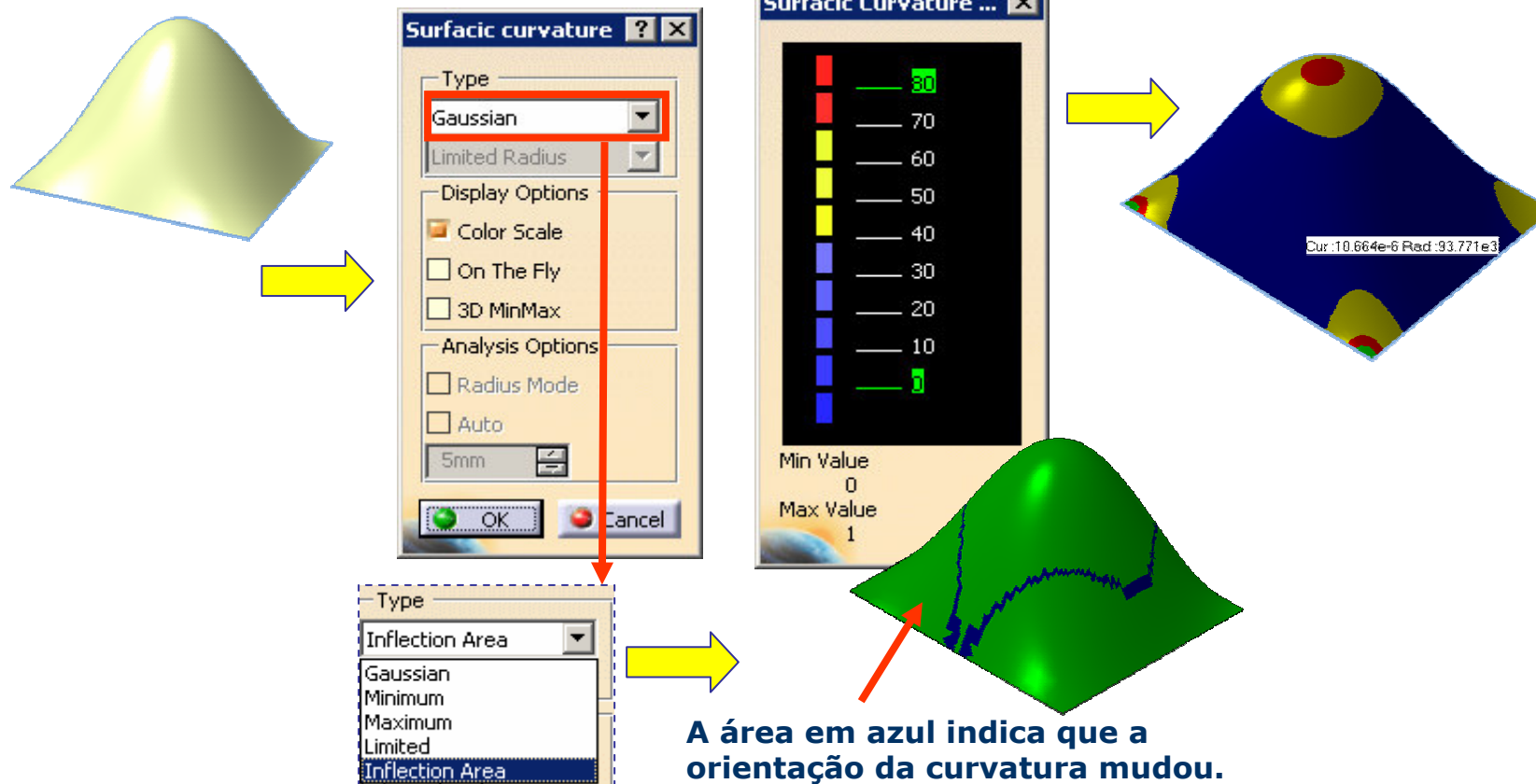


Generative Shape Design

Utilizando o Mapping Analysis



A análise de curvatura geralmente é utilizada para verificar a qualidade das superfícies. Mudanças abruptas na curvatura da superfície poderão ser vistas a olho nú, e precisarão ser suavizadas.

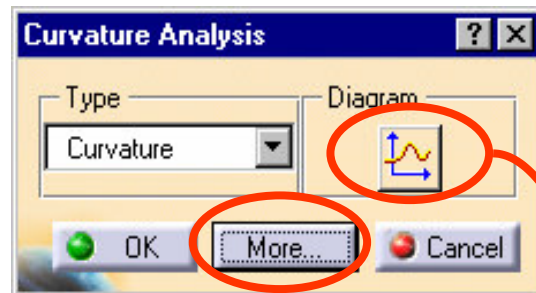


Anotações:

Generative Shape Design

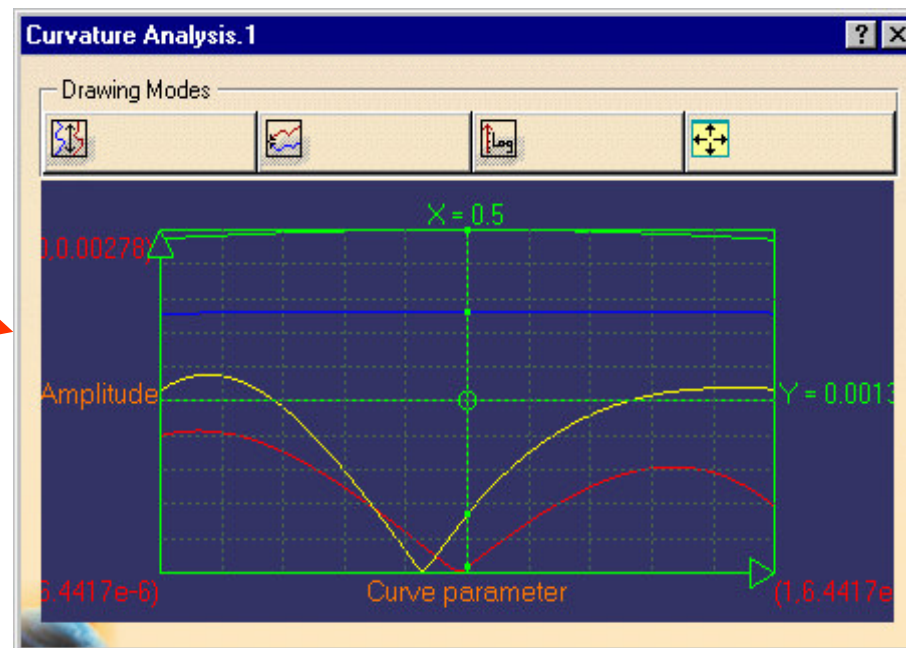
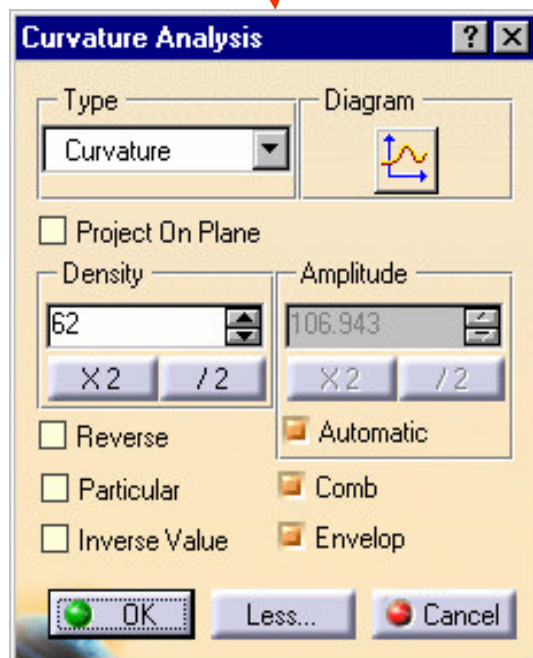
Utilizando o Porcupine Curvature Analysis

Anotações:



Essa ferramenta pode ser utilizada em:

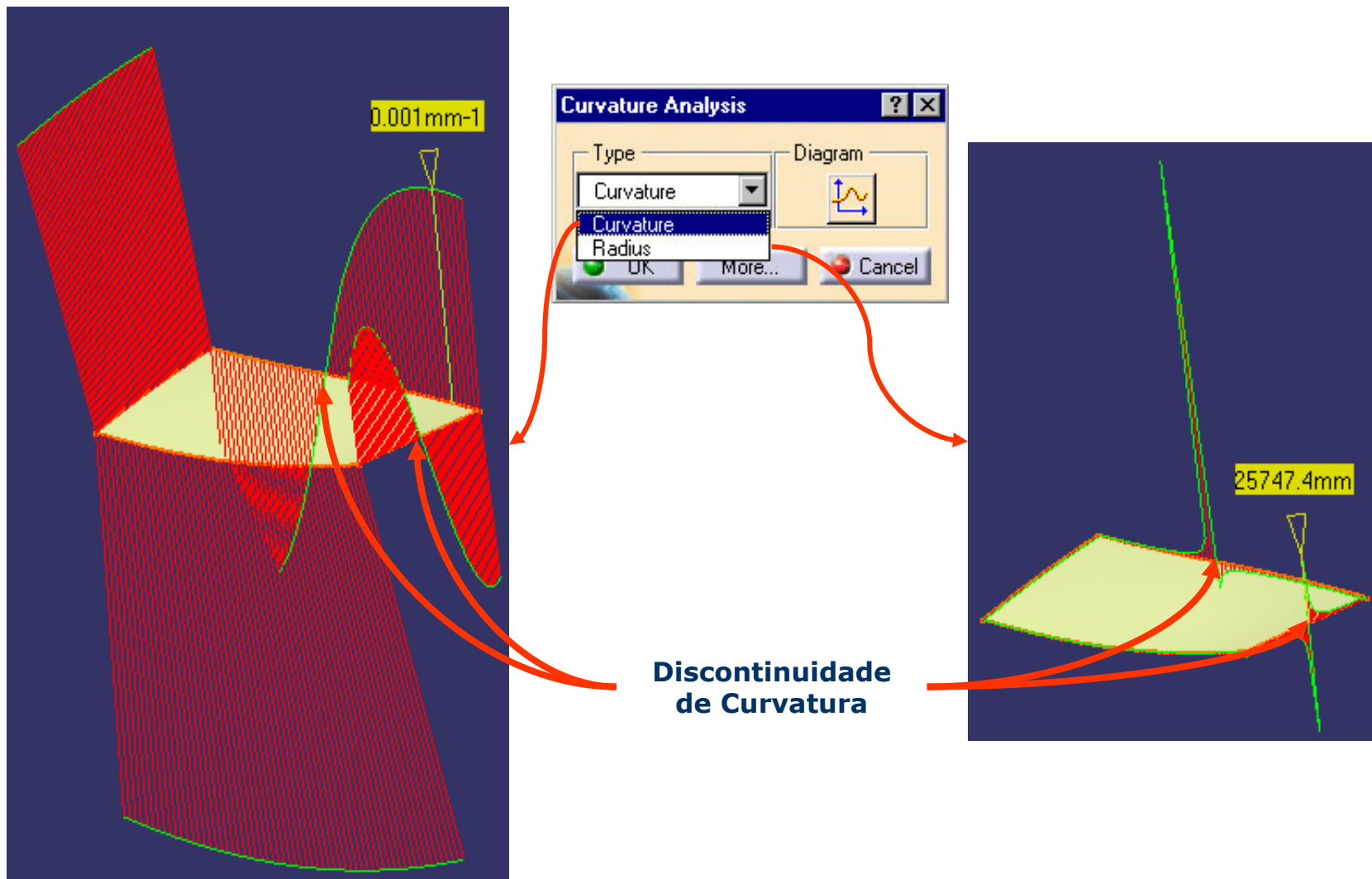
- uma curva;
- uma superfície (análise de fronteiras);



Generative Shape Design

Utilizando o Porcupine Curvature Analysis

Anotações:



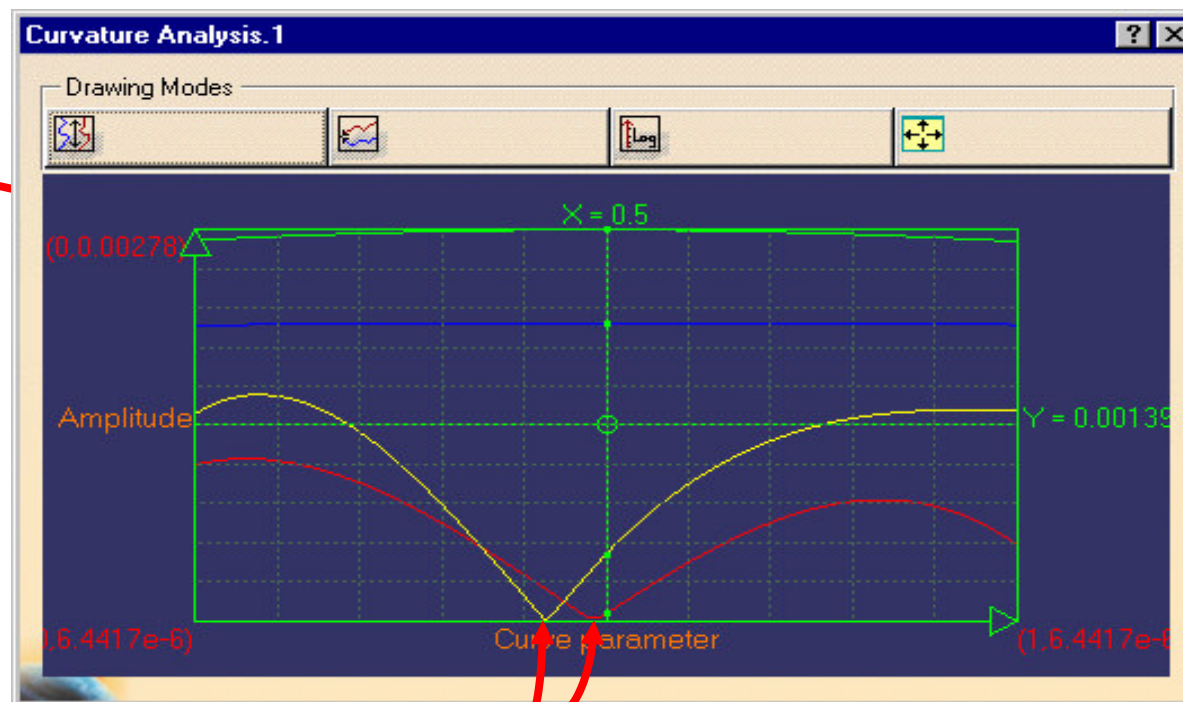
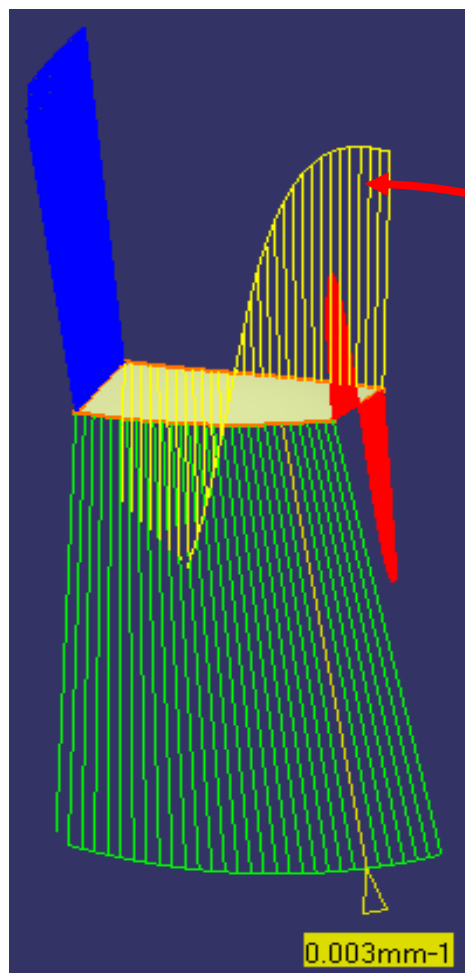
Esta apostila é parte integrante do material de treinamento TECMES, não podendo ser copiada ou reproduzida integral ou parcialmente sem prévio consentimento.

Generative Shape Design

Utilizando o Porcupine Curvature Analysis

Anotações:

O gráfico:



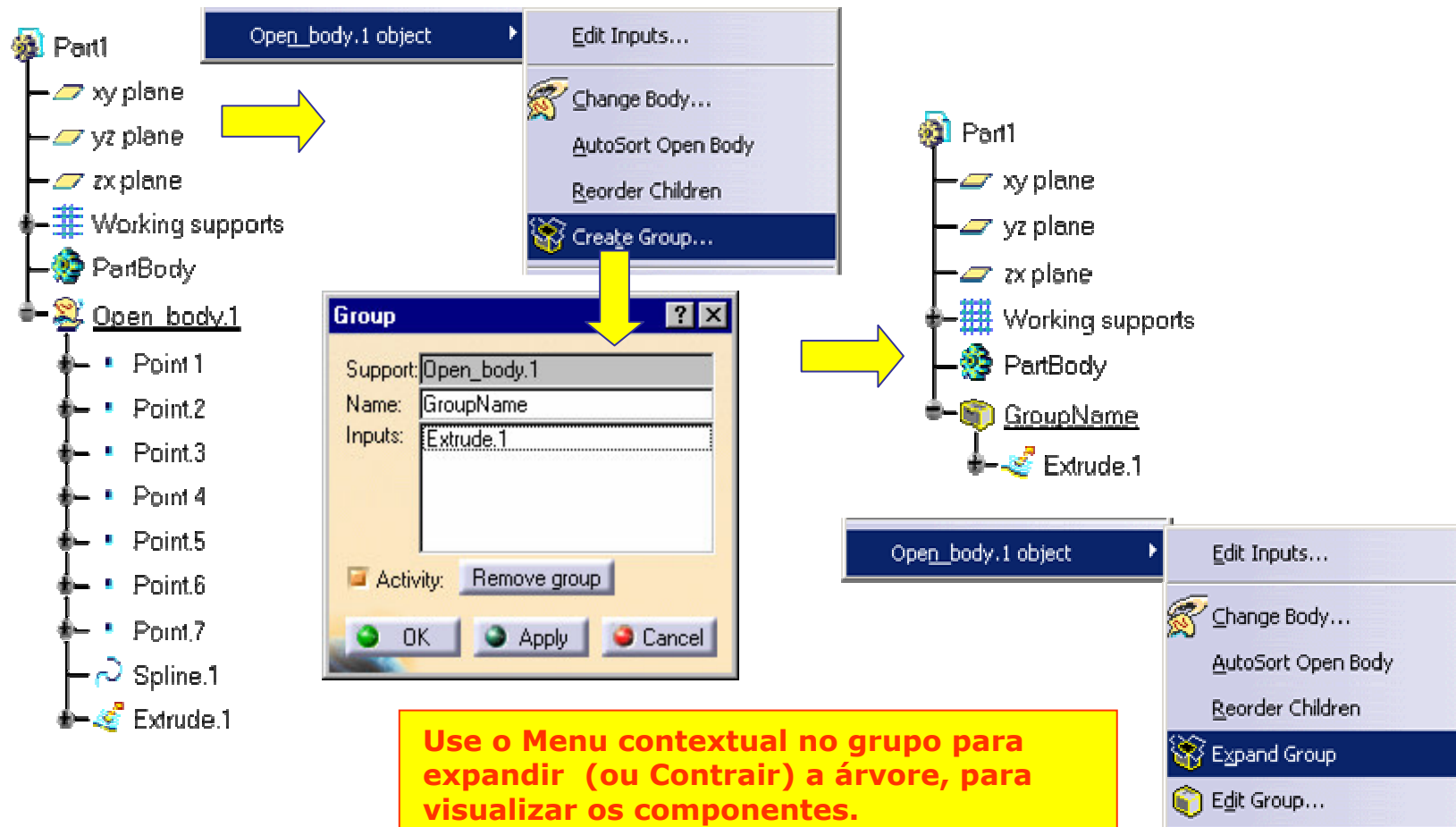
Discontinuidade de Curvatura

Generative Shape Design

Criando um Grupo

Esconde todos os Elementos de um Open Body, exceto aqueles que o usuário escolher para visualizar.

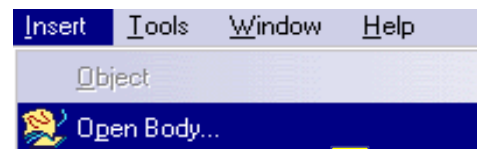
Anotações:



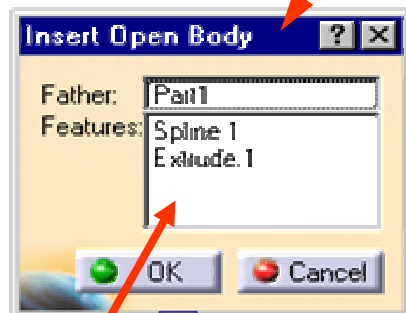
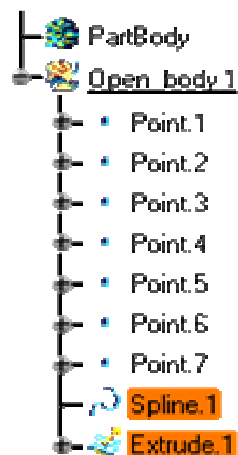
Use o Menu contextual no grupo para expandir (ou Contrair) a árvore, para visualizar os componentes.

Generative Shape Design

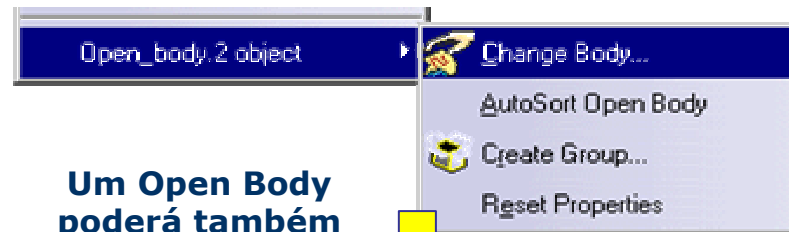
Criando um novo Open Body



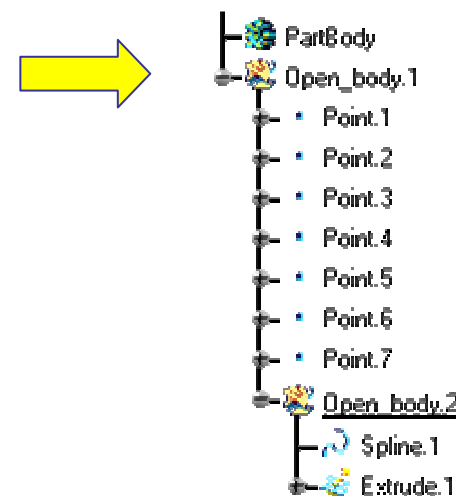
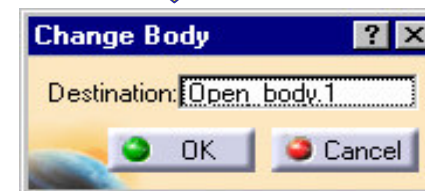
Especifique o ponto onde o Open Body será criado.



Selecione os objetos existentes que serão movidos para o novo Open Body.



Um Open Body poderá também ser uma Feature.



Anotações:

Duplicando um Open Body

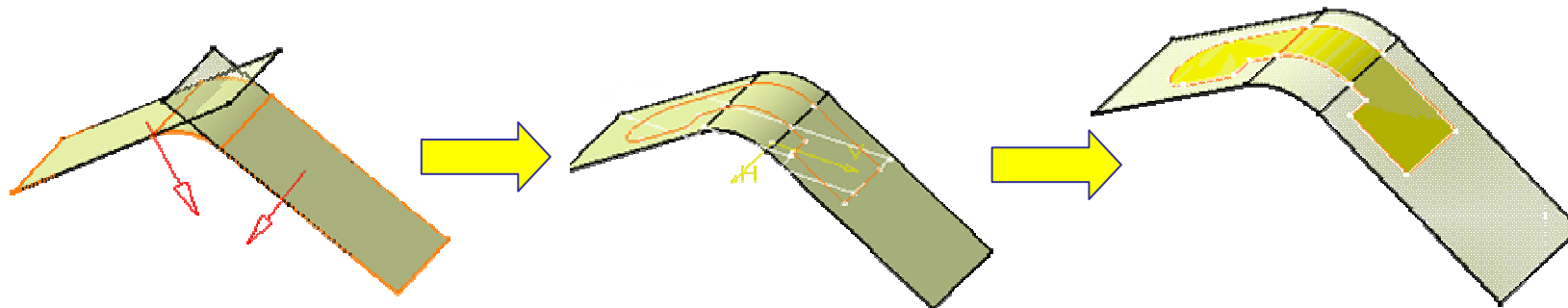
Esta apostila é parte integrante do material de treinamento TECMES, não podendo ser copiada ou reproduzida integral ou parcialmente sem prévio consentimento.



Generative Shape Design

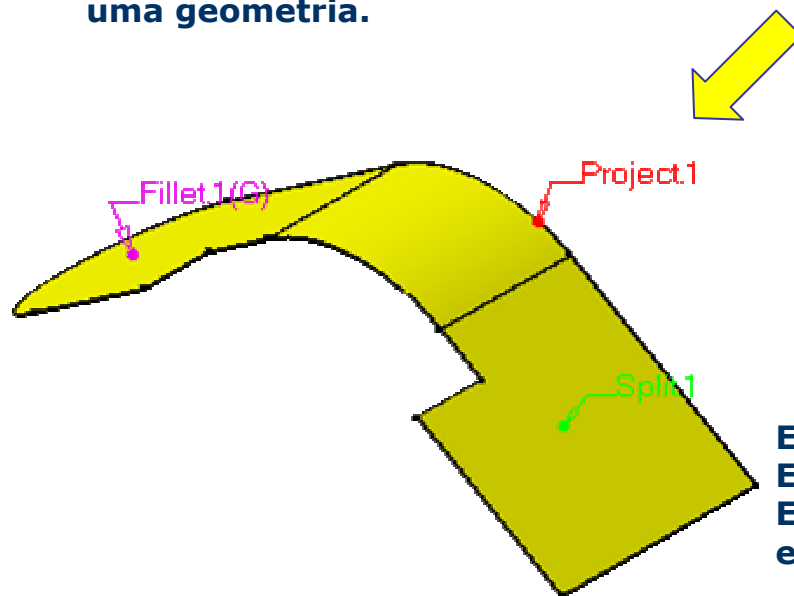
Utilizando o Parent/Children

Anotações:



Esta funcionalidade permite a você acessar os sub-elementos de uma geometria.

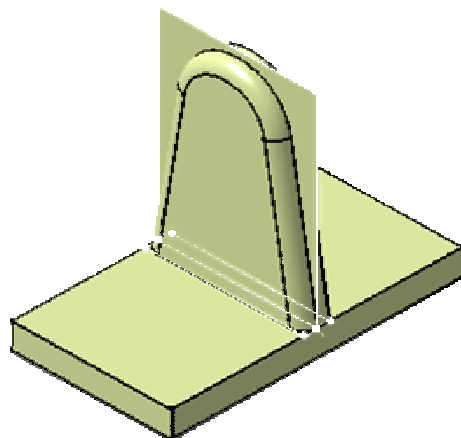
Selecionando a geometria final, é possível editar e modificar os elementos que o geraram.



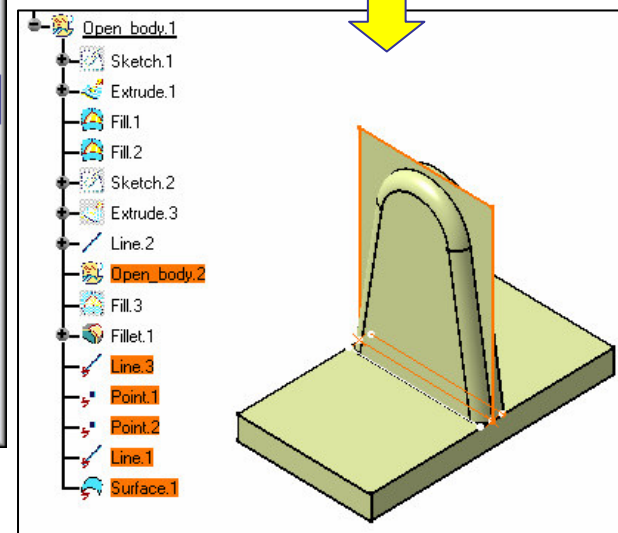
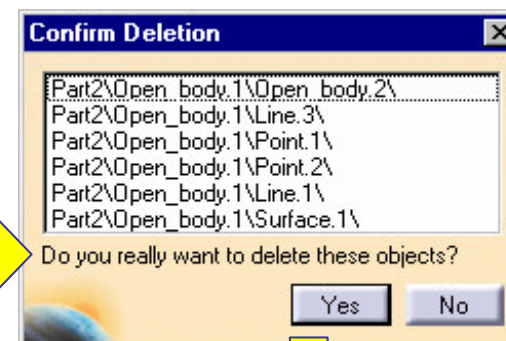
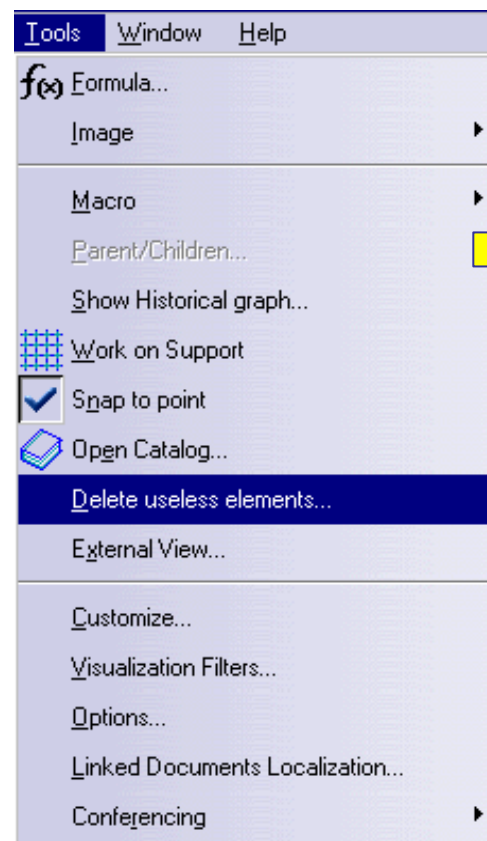
Em **VERDE**: o último elemento gerado
Em **VERMELHO**: o seu parent direto
Em **VIOLETA**: (com a letra G) o primeiro elemento utilizado na criação do último elemento

Generative Shape Design

Deletando Geometrias Desnecessárias



Esta funcionalidade permite a você deletar rapidamente os elementos de referência que não estão sendo utilizados na criação de outros elementos geométricos.

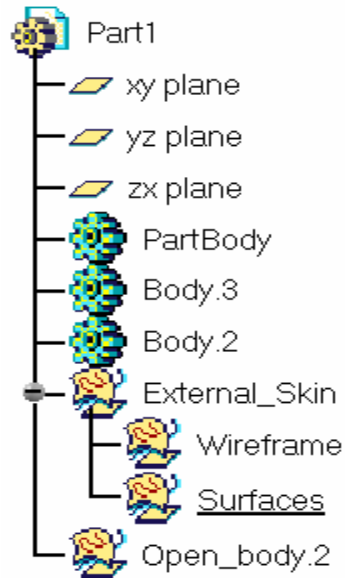


Anotações:

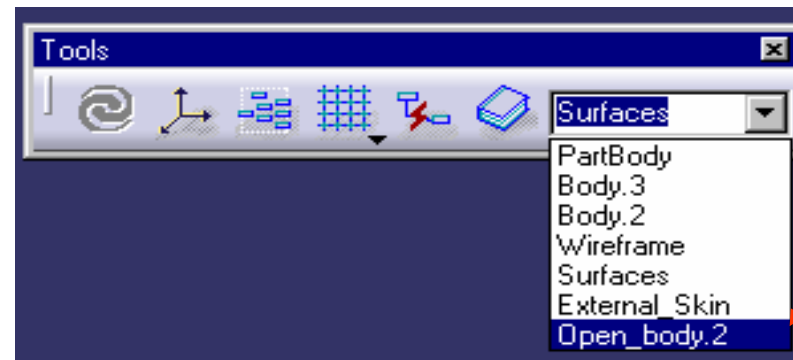
Generative Shape Design

Selecionando Bodies

Anotações:



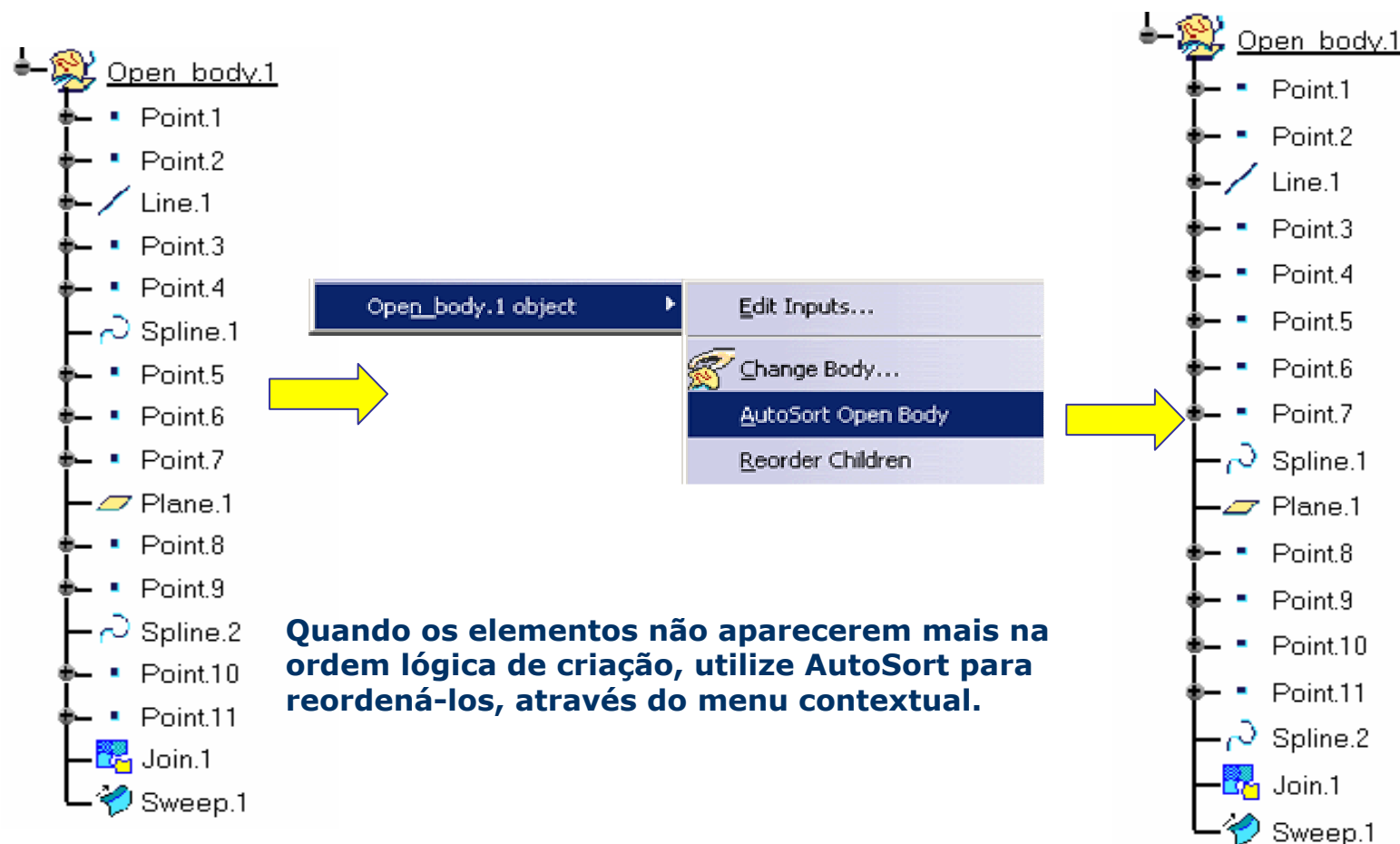
Selecionador de Bodies



Esta funcionalidade permite a você selecionar rapidamente um Open Body ou Part Body.

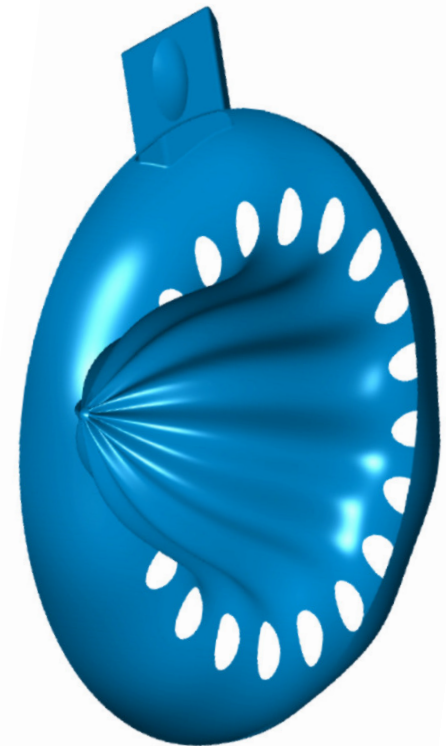
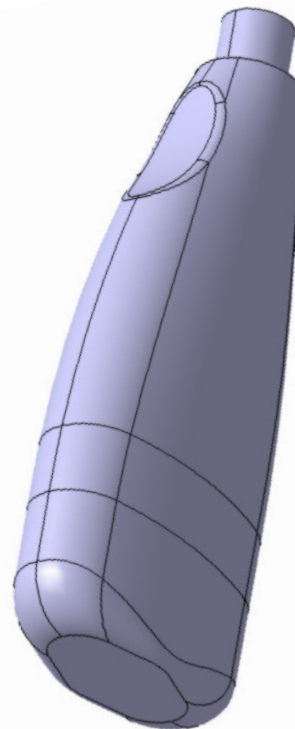
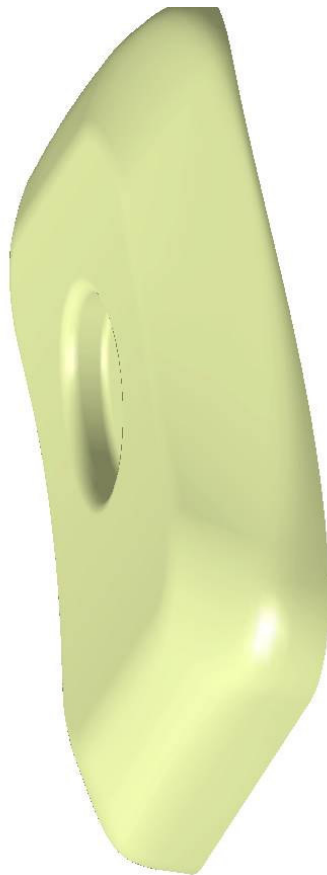
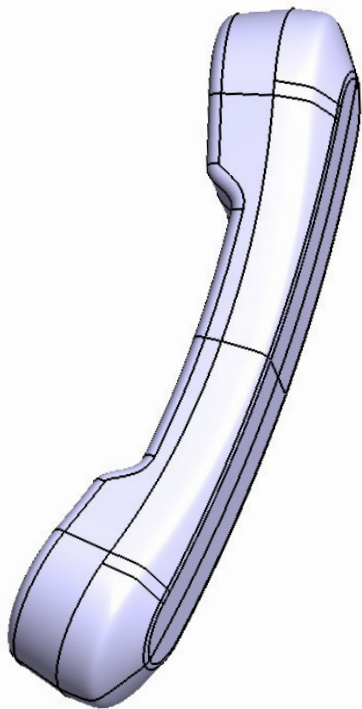
Generative Shape Design

Classificando Elementos de um Open Body



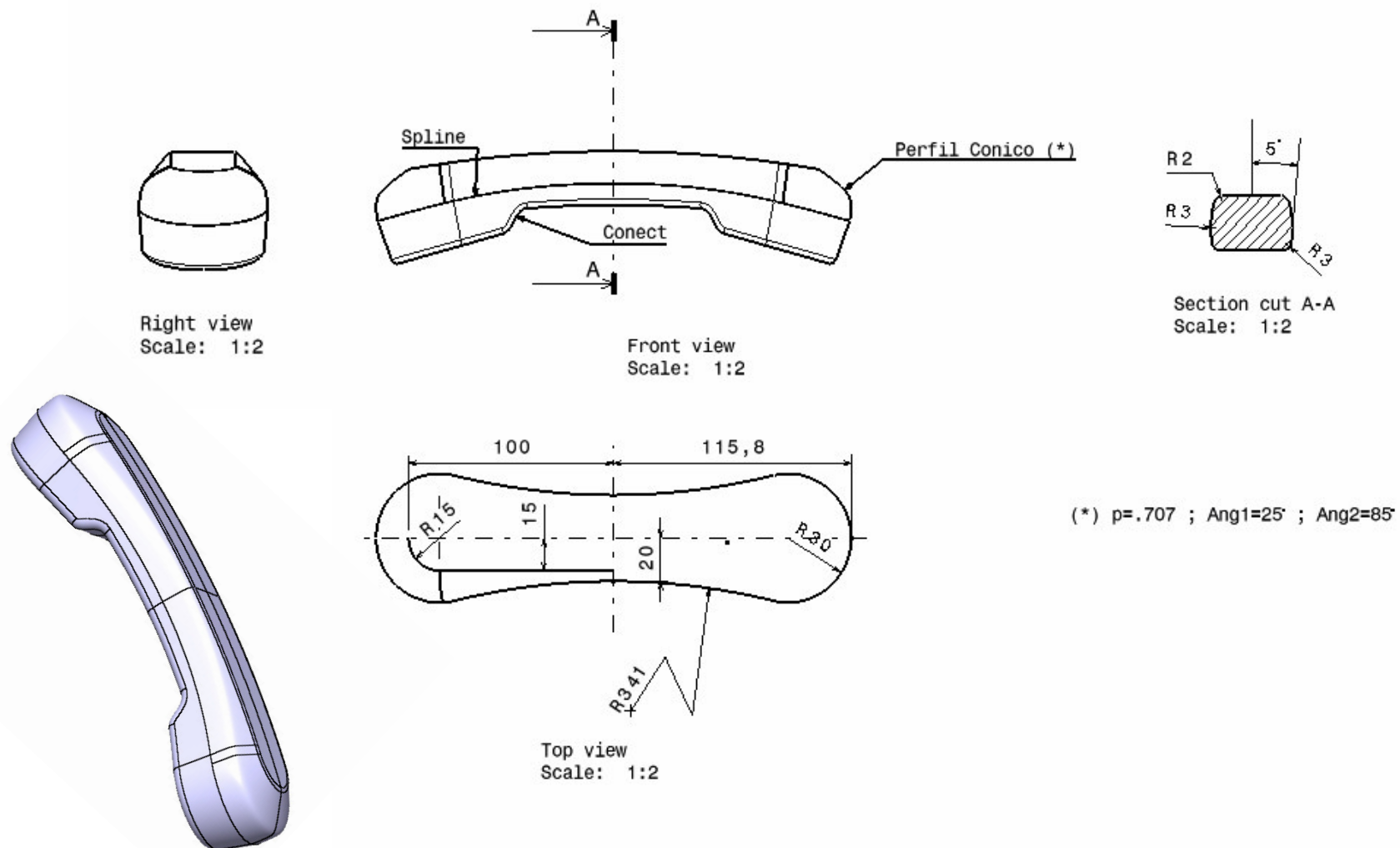
Anotações:

Exercícios

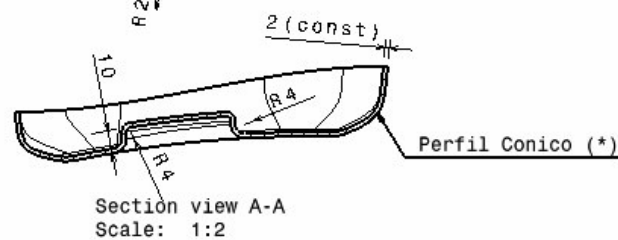
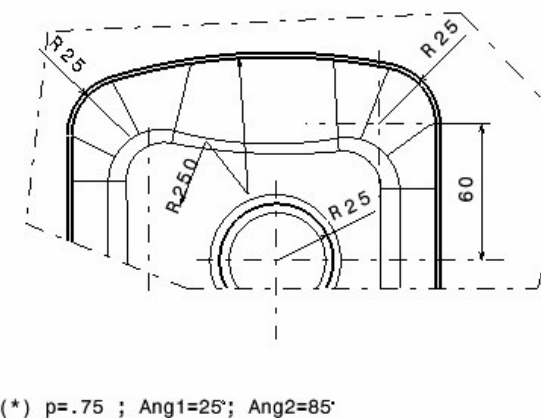
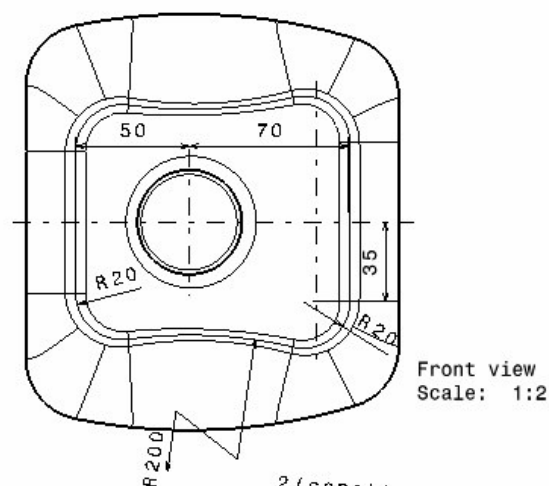
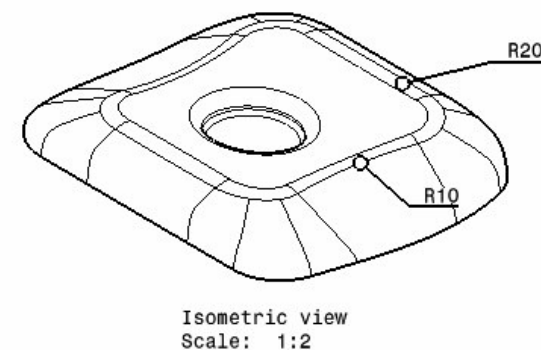
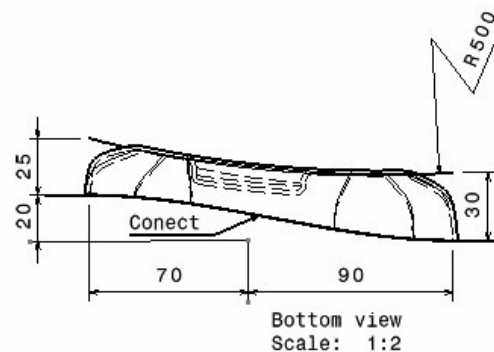
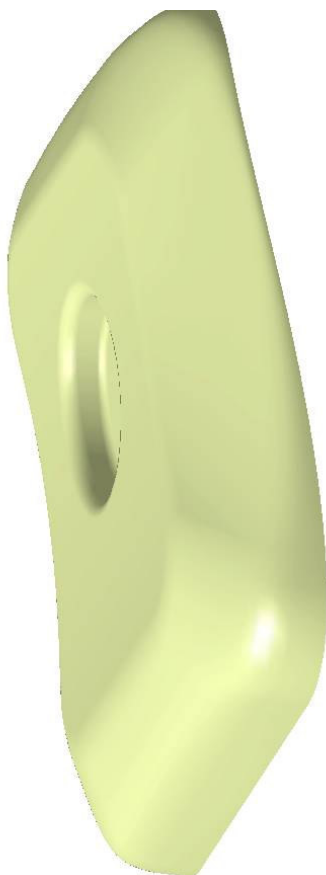


Exercício 01

Esta apostila é parte integrante do material de treinamento TECMES, não podendo ser copiada ou reproduzida integral ou parcialmente sem prévio consentimento.

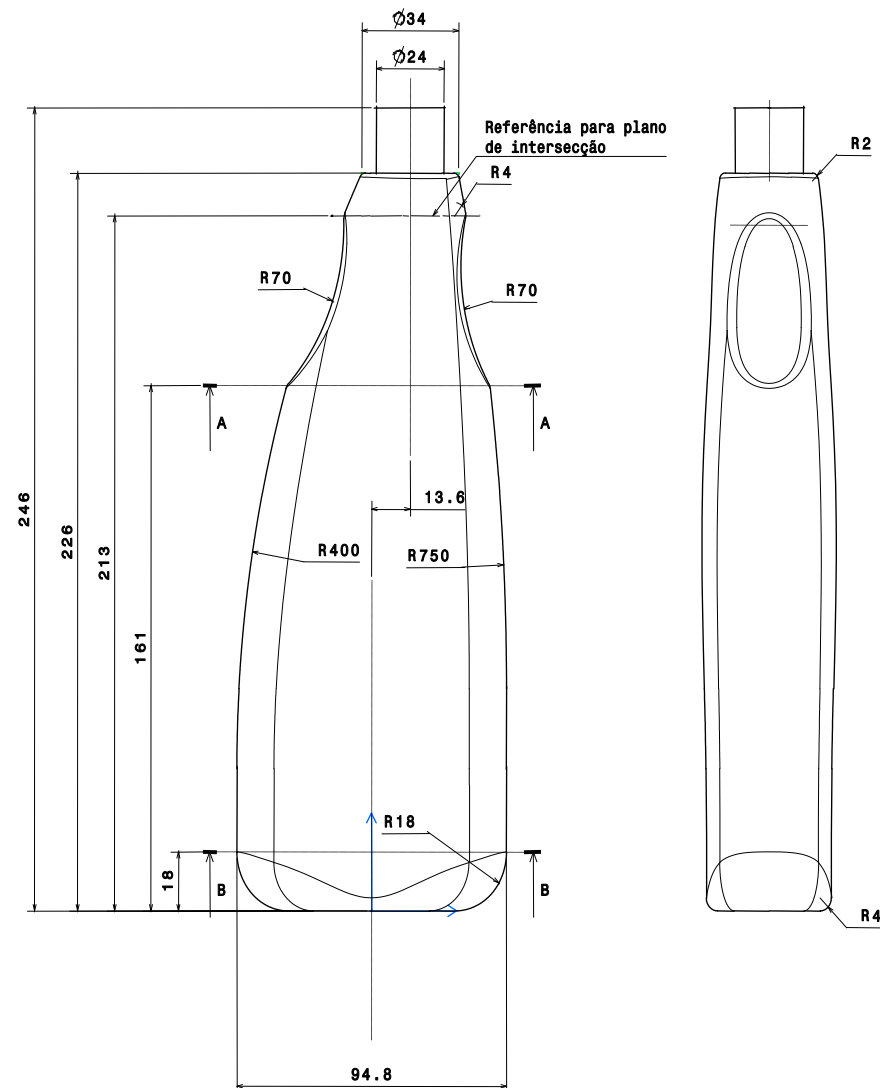
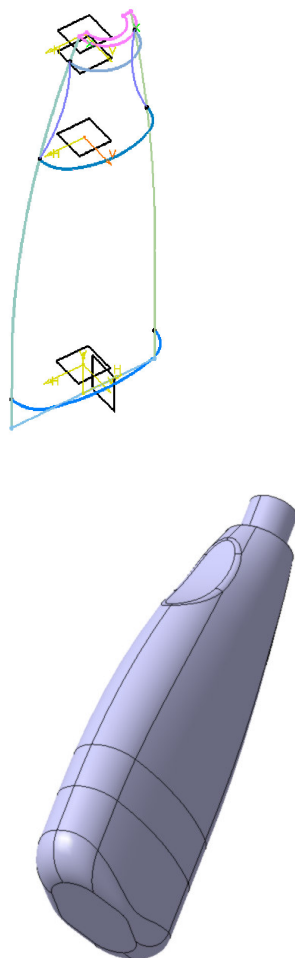


Exercícios 02

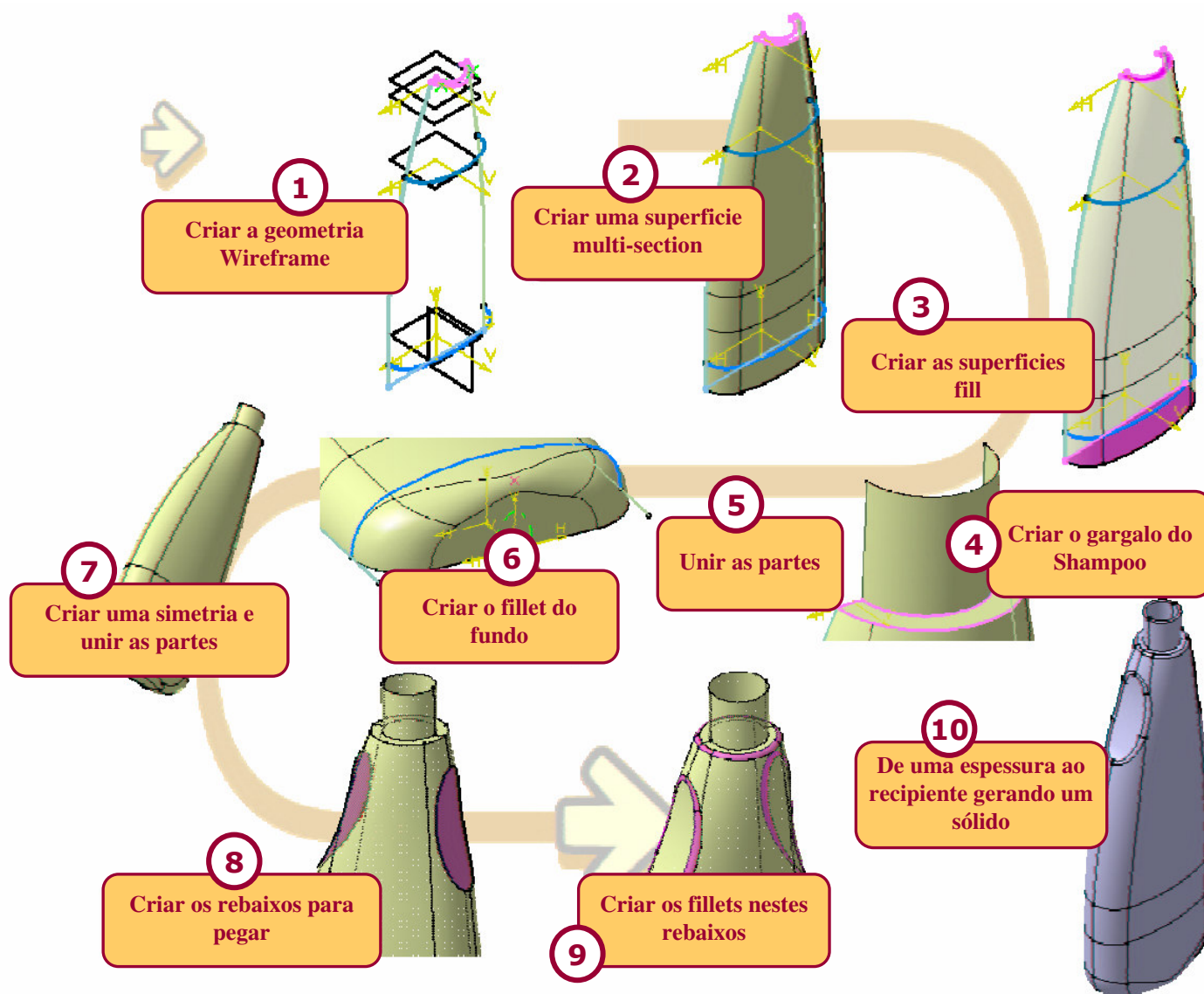


Exercício 03

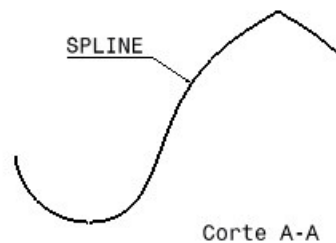
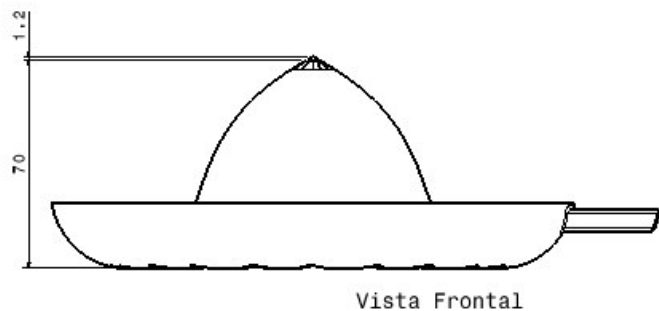
Esta apostila é parte integrante do material de treinamento TECMES, não podendo ser copiada ou reproduzida integral ou parcialmente sem prévio consentimento.



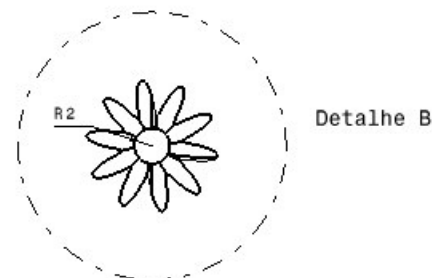
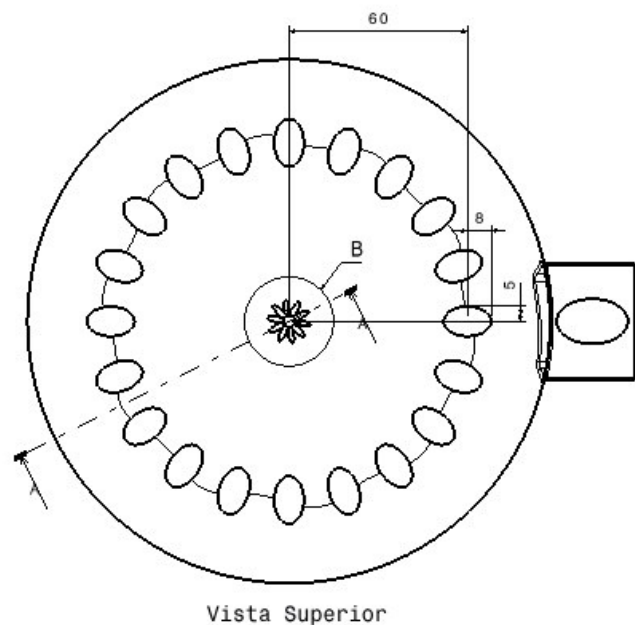
Exercício 03



Exercício 04

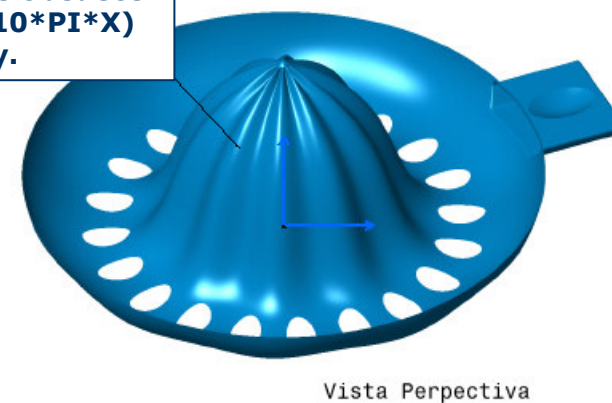


SPLINE
Ponto 1: x=0, y=71
Ponto 2: x=15, y=60
Ponto 3: x=38, y=22
Ponto 4: x=50, y=3
Ponto 5: x=80, y=6
Ponto 6: x=88, y=22

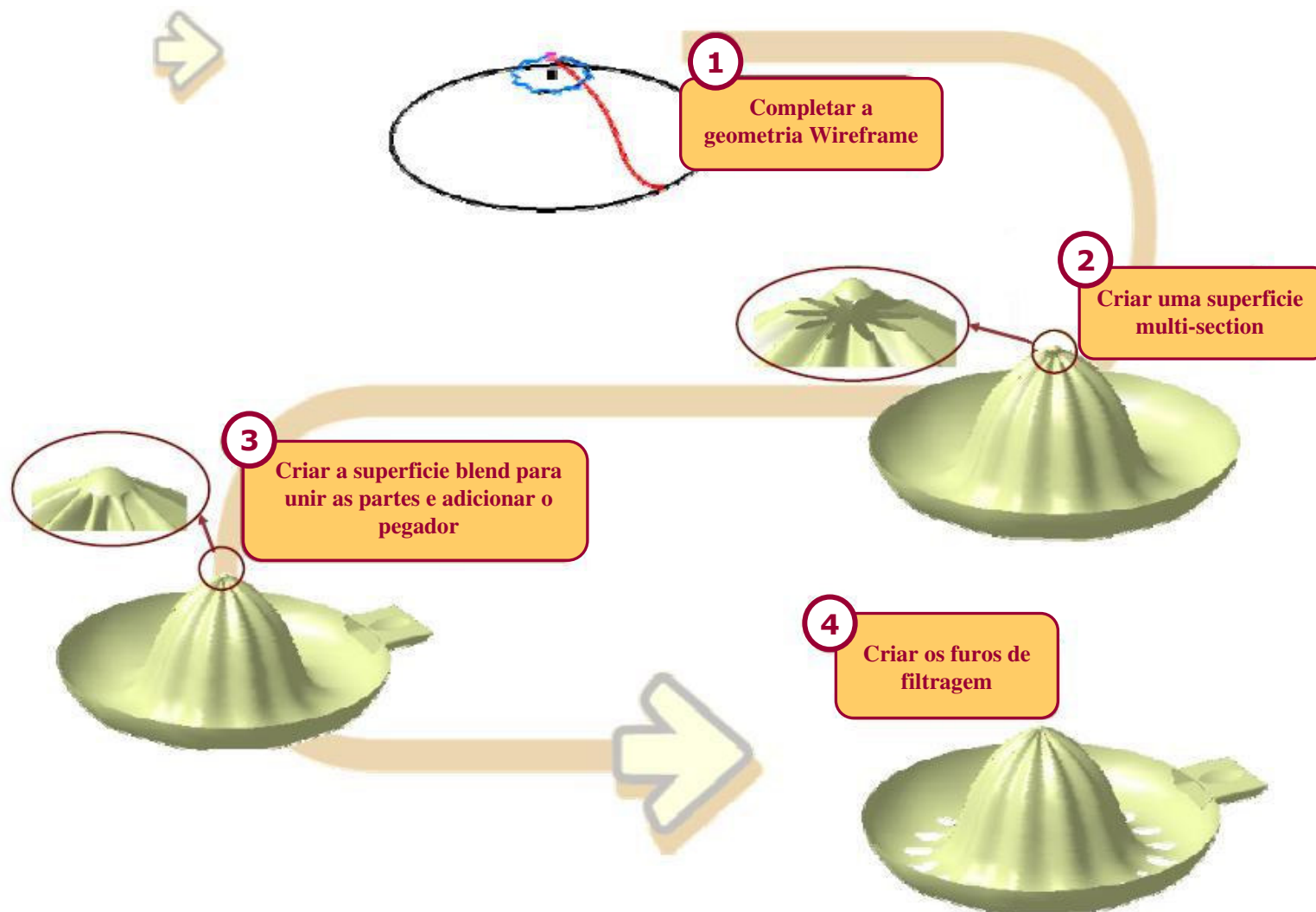


O formato desta superfície obedece a equação: $y = 10 + 2 \cdot \sin(10 \cdot \pi \cdot x)$ em um plano paralelo a xy.

Abrir arquivo inicial:
Espremedor_Inicial.CATPart



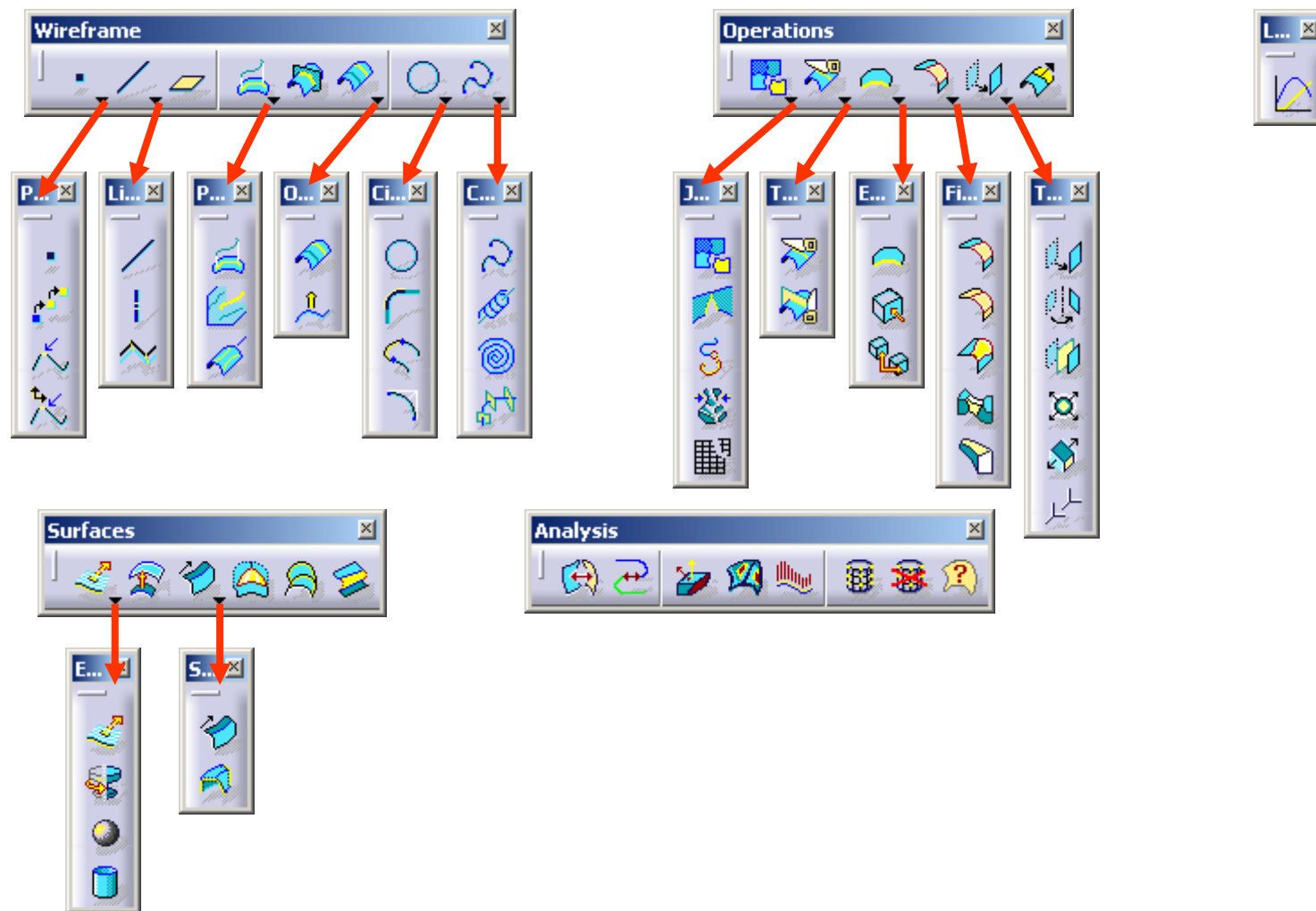
Exercício 04



Resumo de Funções – Generative Shape Design



Generative Shape Design



Resumo de Funções – Generative Shape Design



Extremum



Extremum Polar



Adaptive Sweep



Healing



Curve Smooth



Untrim Surface or Curve



Shape Fillet



Edge Fillet



Variable Radius Fillet



Face-Face Fillet



Tritangent Fillet



Scaling



Affinity

Resumo de Funções – Generative Shape Design



Axis to Axis



Law



Connect Checker



Curve Connect Checker



Feature Draft Analysis



Surfacic Curvature Analysis



Porcupine Curvature Analysis



Geometric Information