

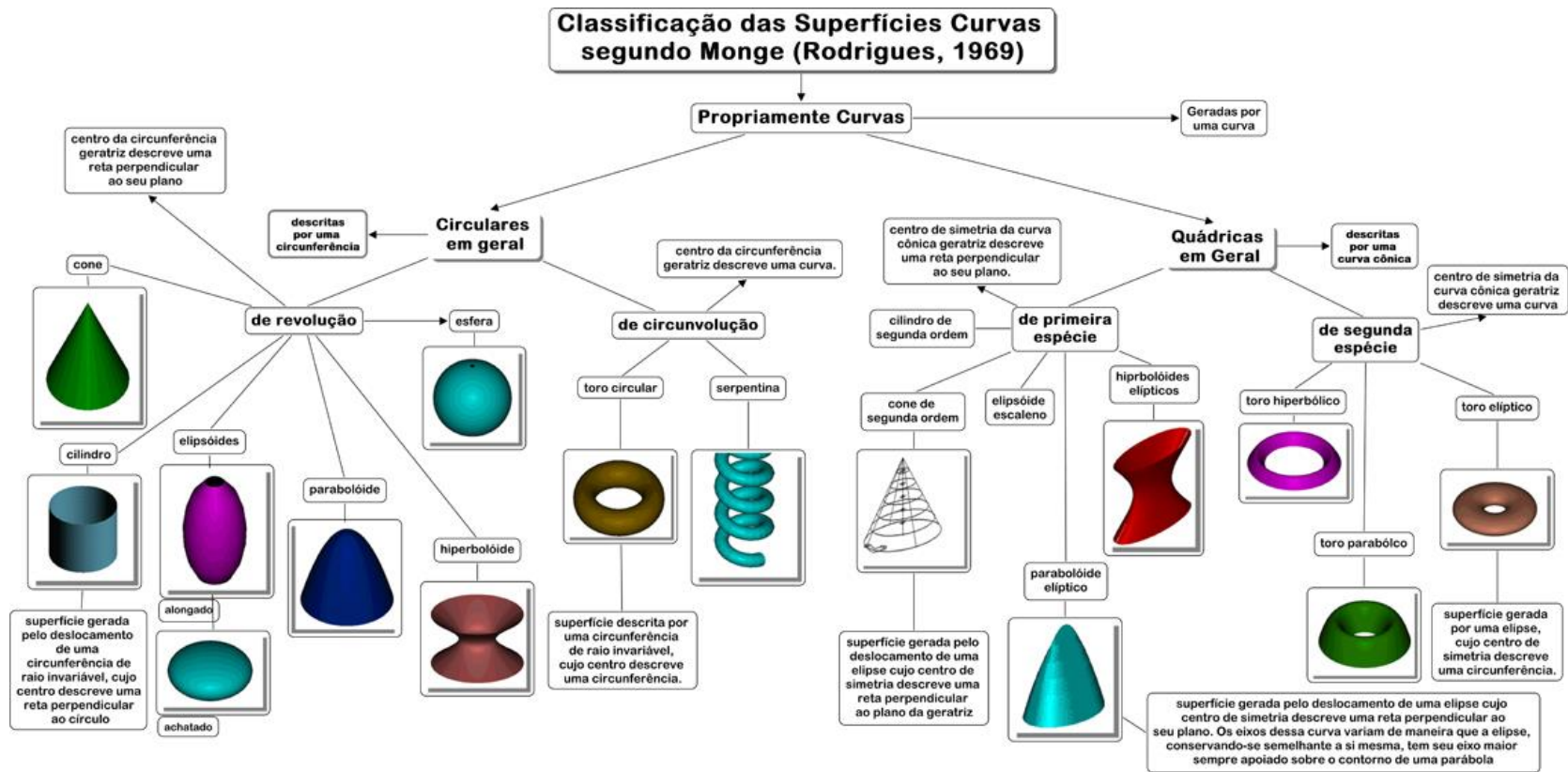


# Modelagem de superfícies propriamente curvas



## Classificação das Superfícies Curvas segundo Monge (Rodrigues, 1969)

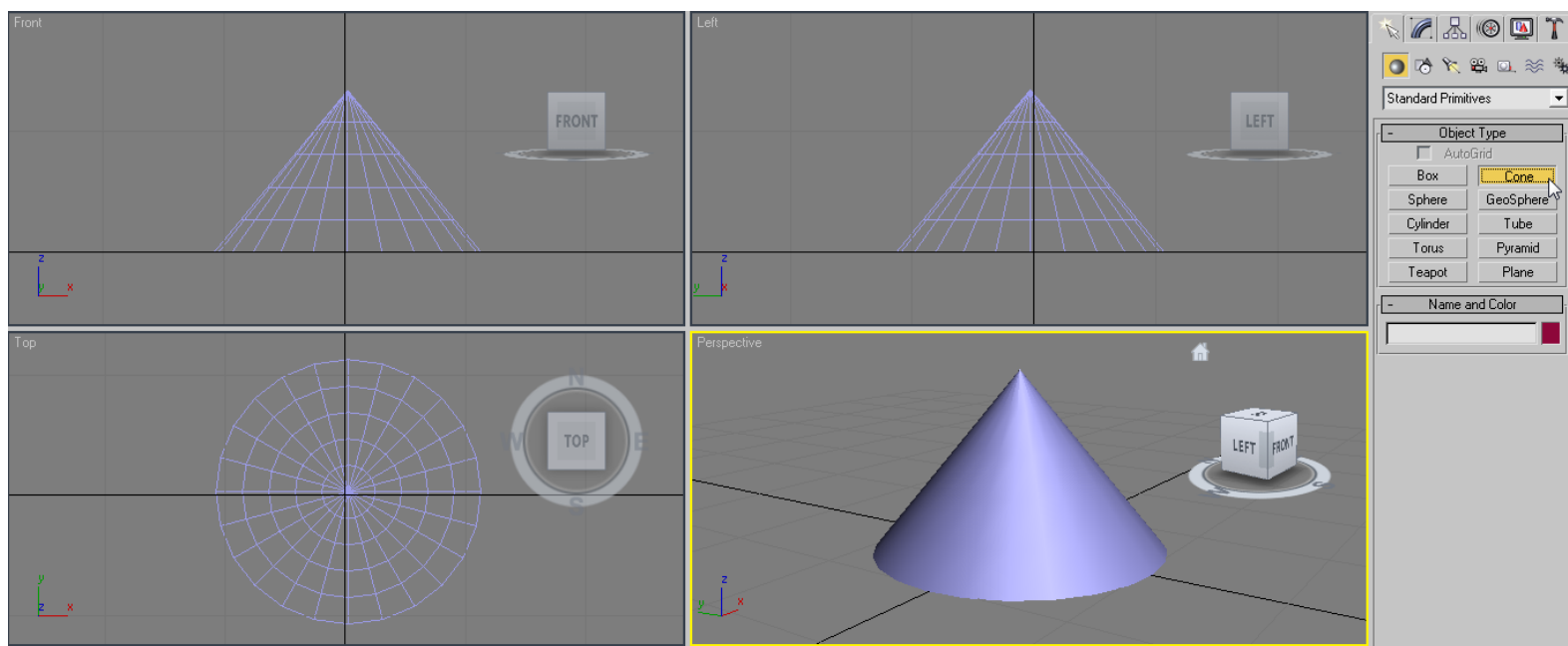




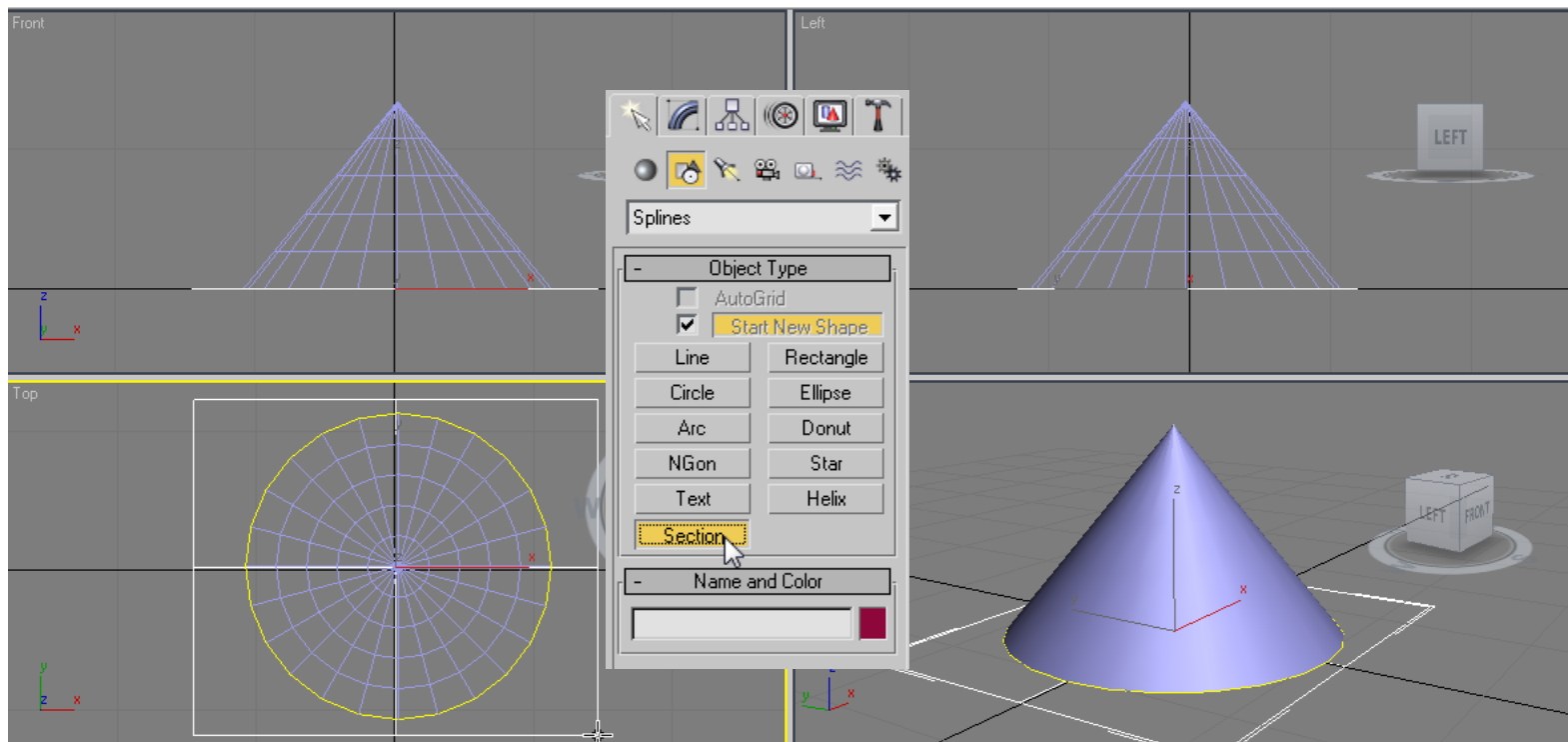
Fonte: Profa. Angela Vaxconcelos, 2003  
Profa. Departamento de Desenho Técnico e Gráfica Computacional/IFM/UFPEl

## Obtenção de curvas cônicas

Gerar um cone de revolução (*create>geometry>cone*)



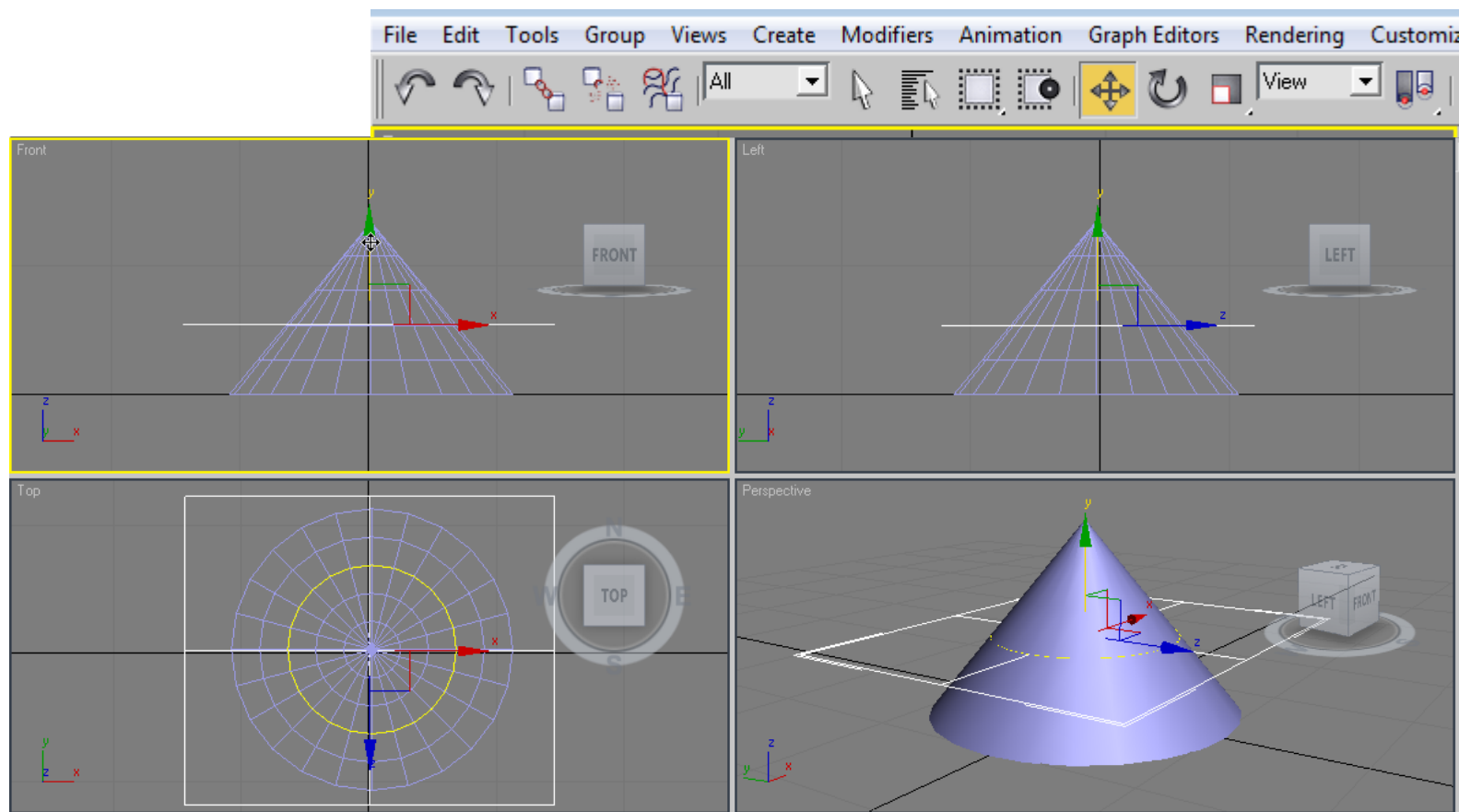
Criar um plano de seção (**create>shapes>section**)  
 Desenhar o plano na vista de topo, a partir do centro do cone.





Mover o plano no eixo z (move)

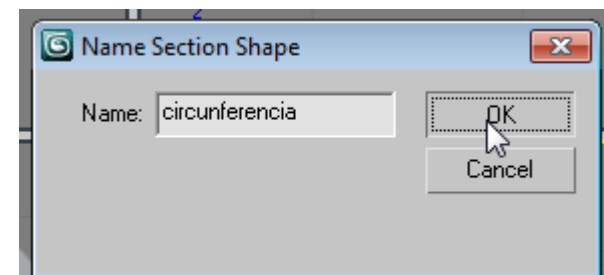
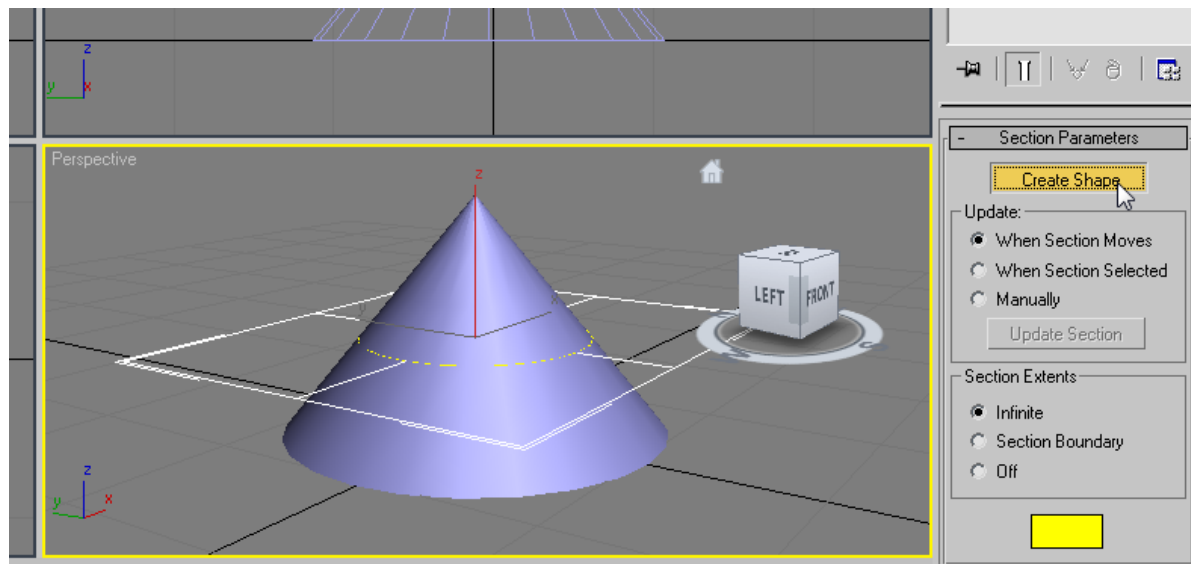
Este movimento irá demarcar as circunferência (paralelos) do cone.



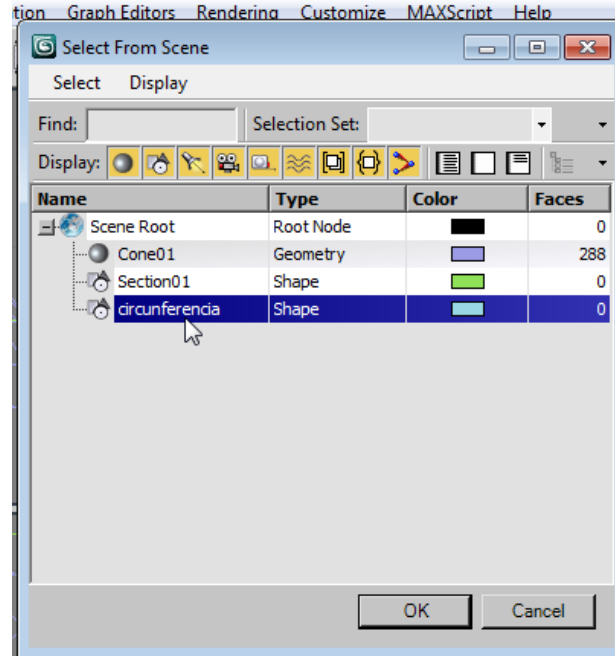


Criar a curva circunferência em **Create Shape**.

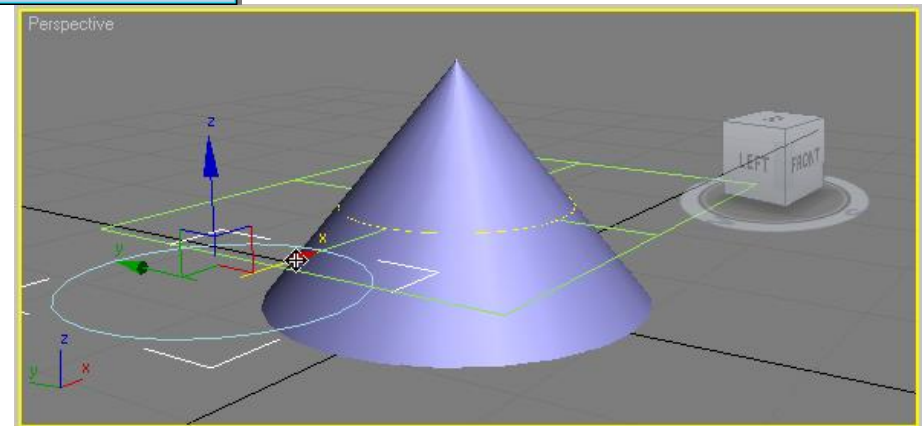
A circunferência é gerada como um elemento geométrico independente do cone.



Selecionar a curva circunferência em **Select by Name**.

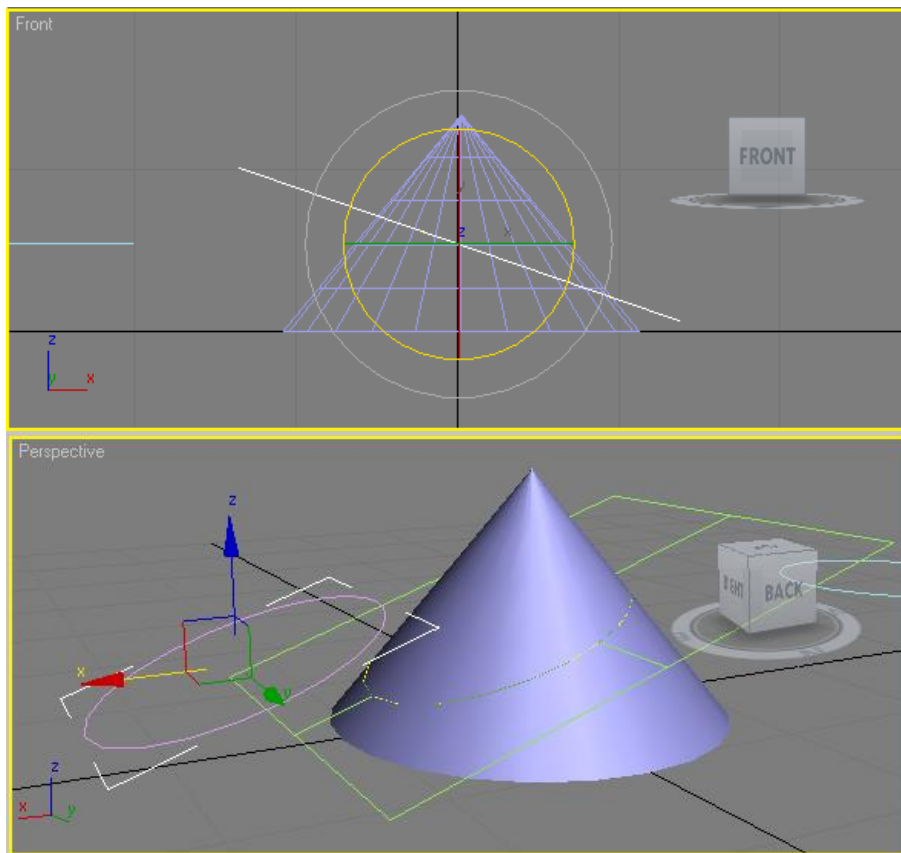


A circunferência pode ser movida para fora do Cone de revolução.



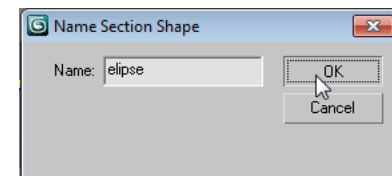
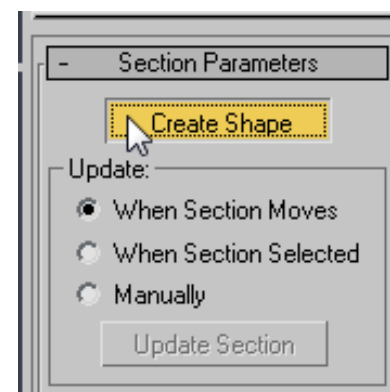


Gerar as demais curvas cônicas inclinando o plano de seção, com a ferramenta rotar.



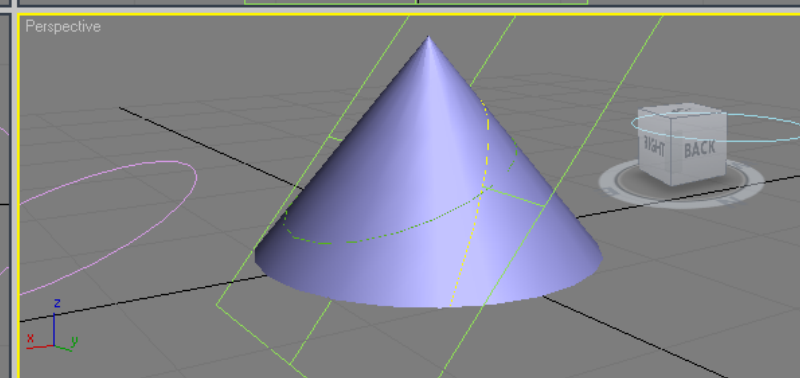
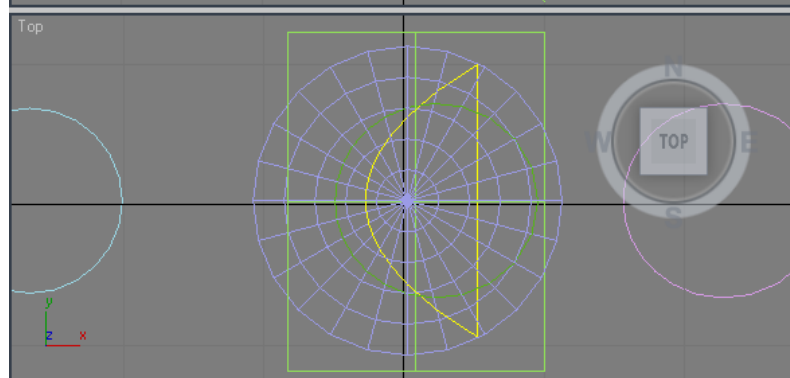
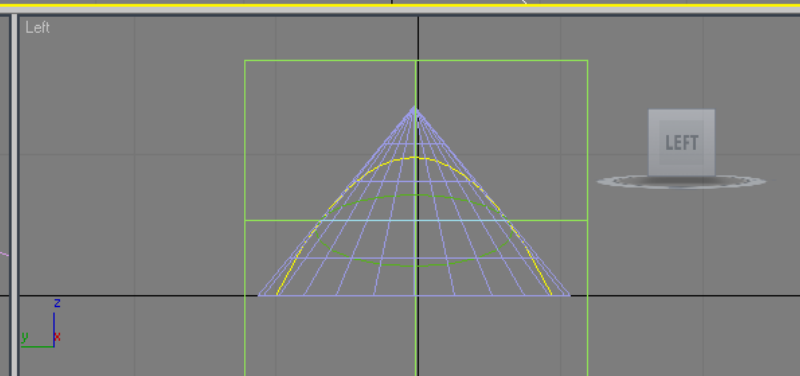
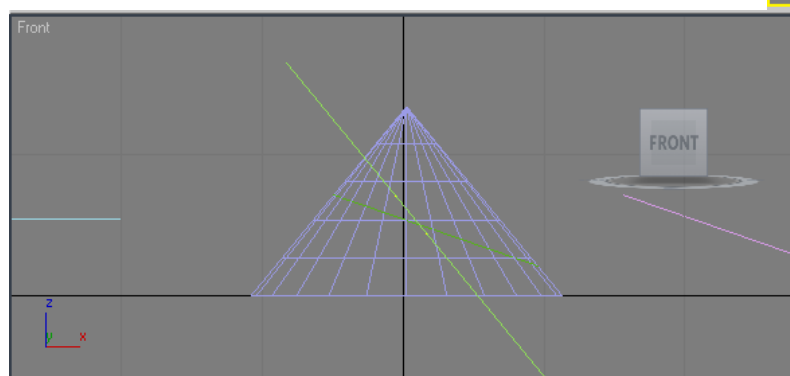
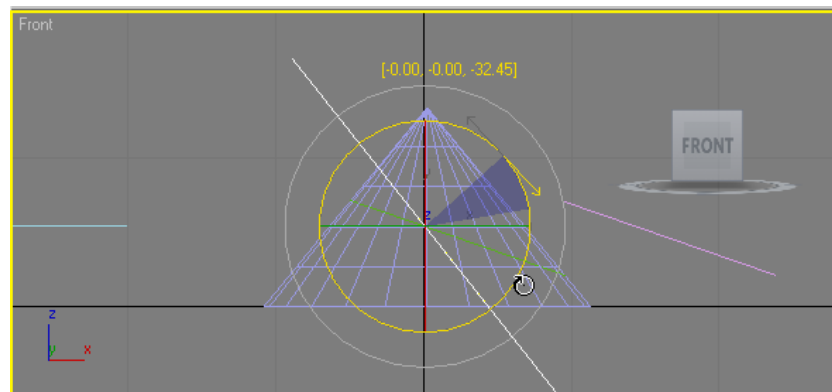
Para a elipse, posicionar o plano com uma inclinação menor que das geratrizes e cortando todas elas.

Com a opção **create shape** a curva é gerada.



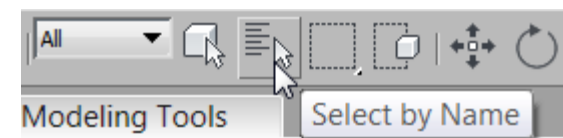
Para criar a parábola girar o plano com uma inclinação igual as geratrizes do cone.

Criar a curva em **create shape**.

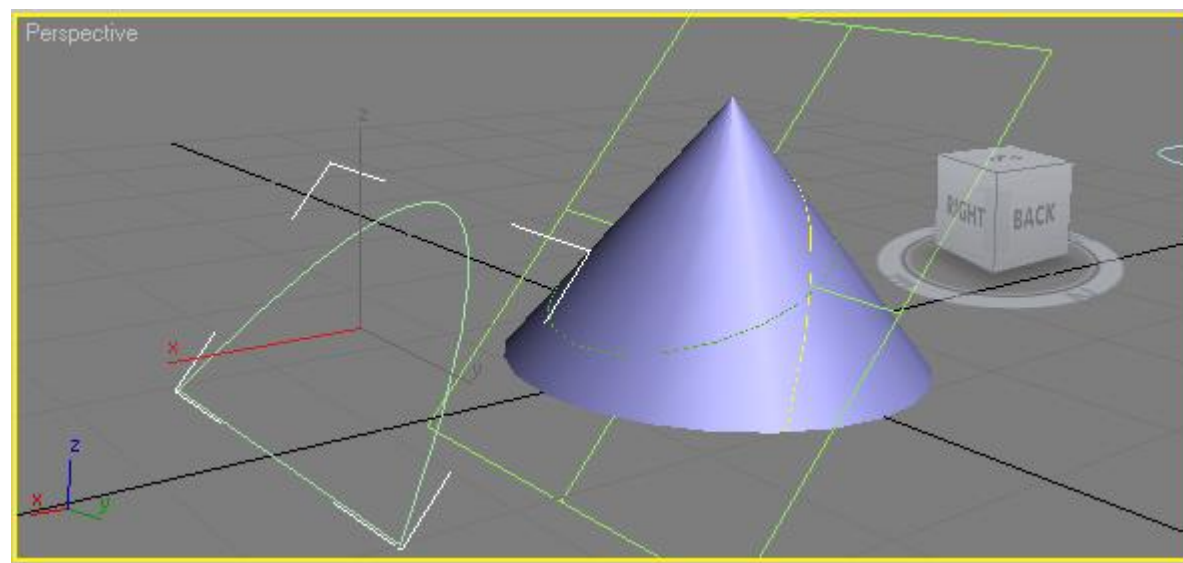




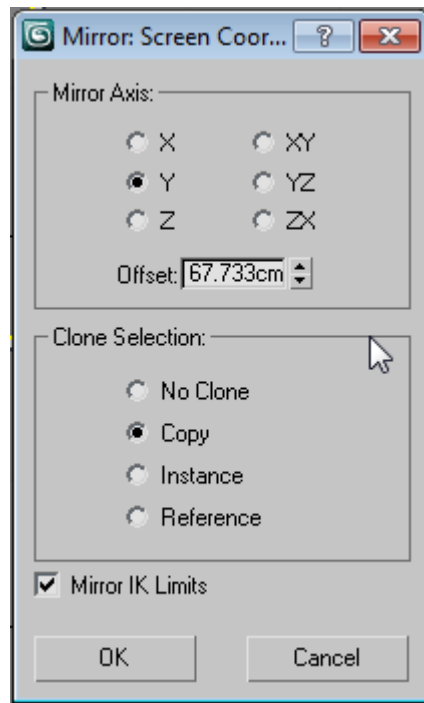
Selecionar a curva parábola em  
**Select by Name.**



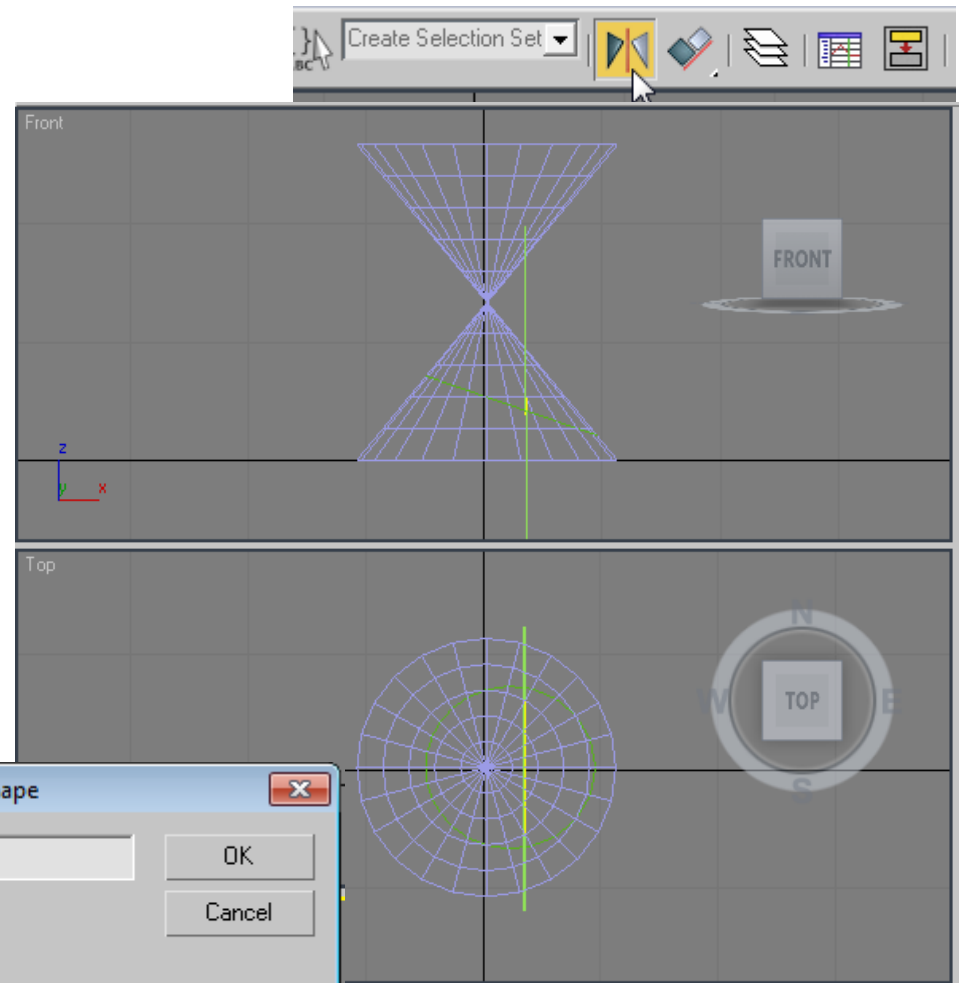
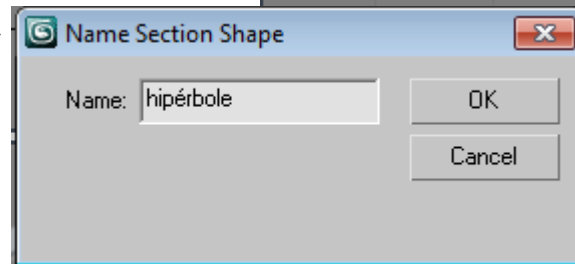
A parábola pode ser movida para fora do Cone de revolução.



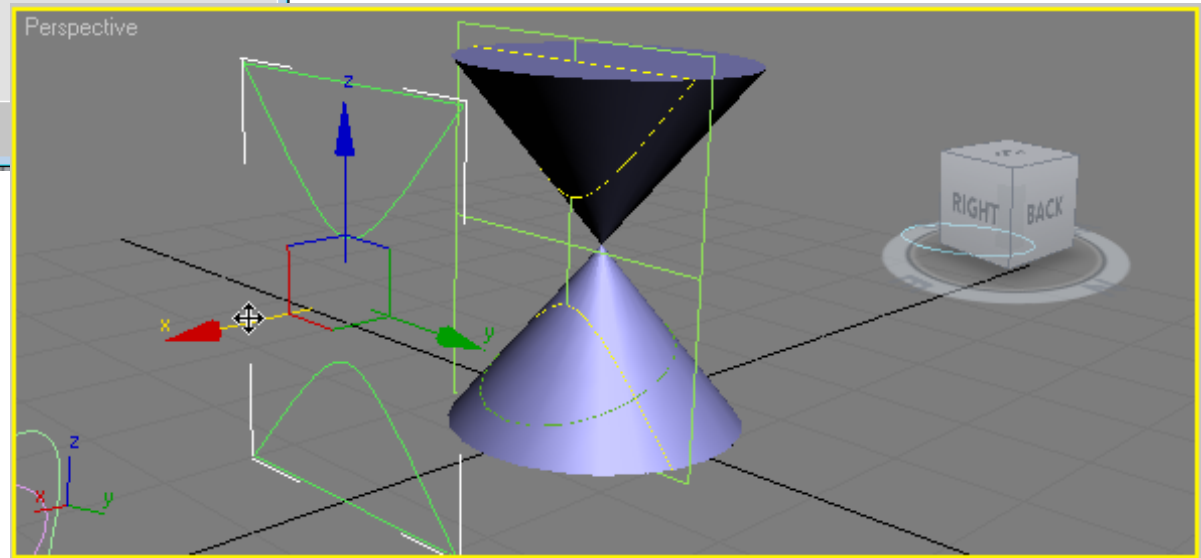
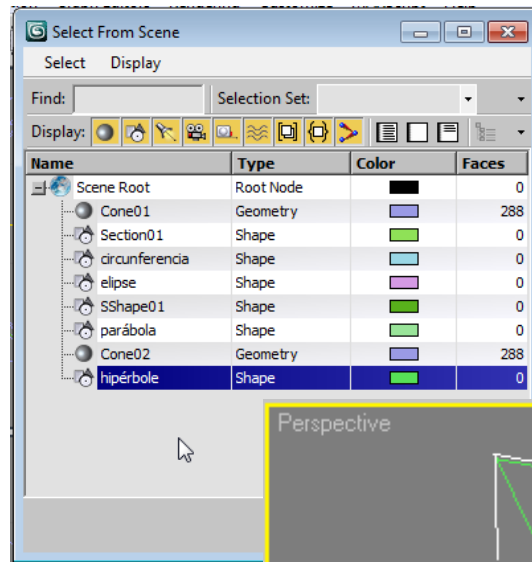
Duplicar o cone de revolução aplicando uma reflexão com **mirror**.  
 Girar o plano para a posição vertical.



Em **create shape**,  
 gerar a curva  
 hipérbole



Selecionar a curva (**Select by Name**) e mover para fora do cone de revolução.

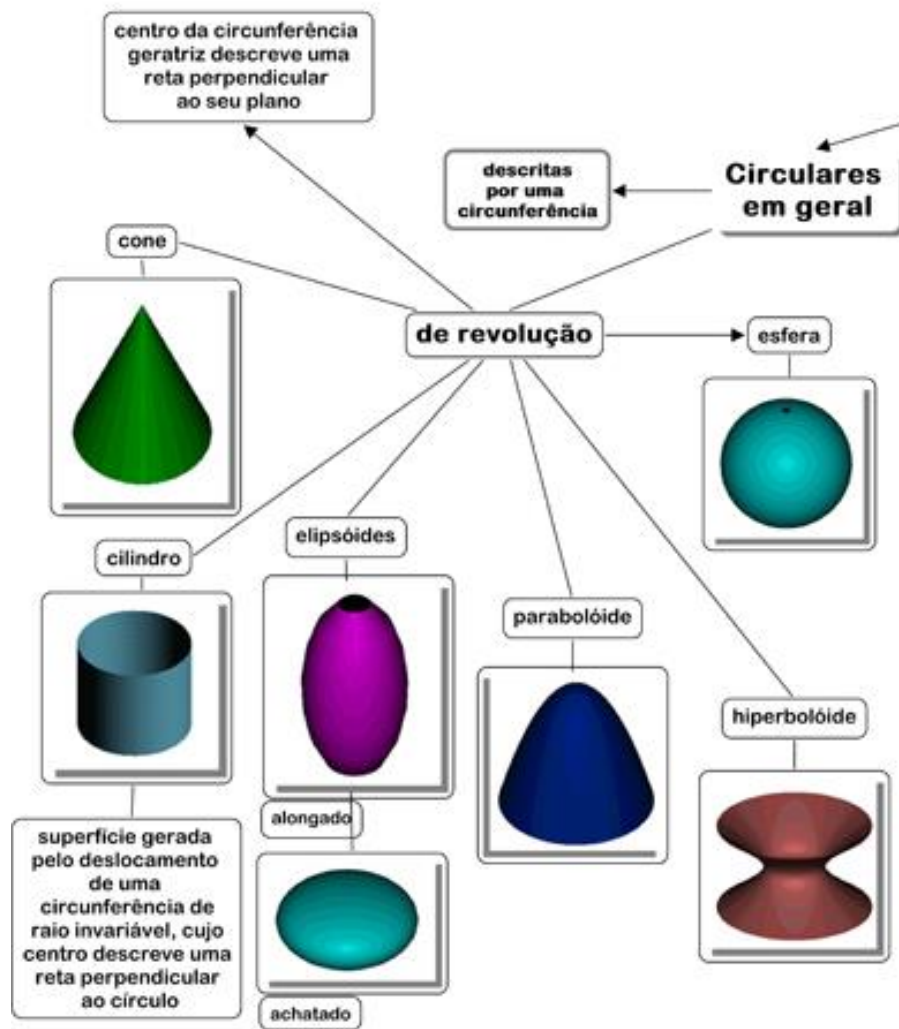






## Superfícies Propriamente Curvas - superfícies de revolução

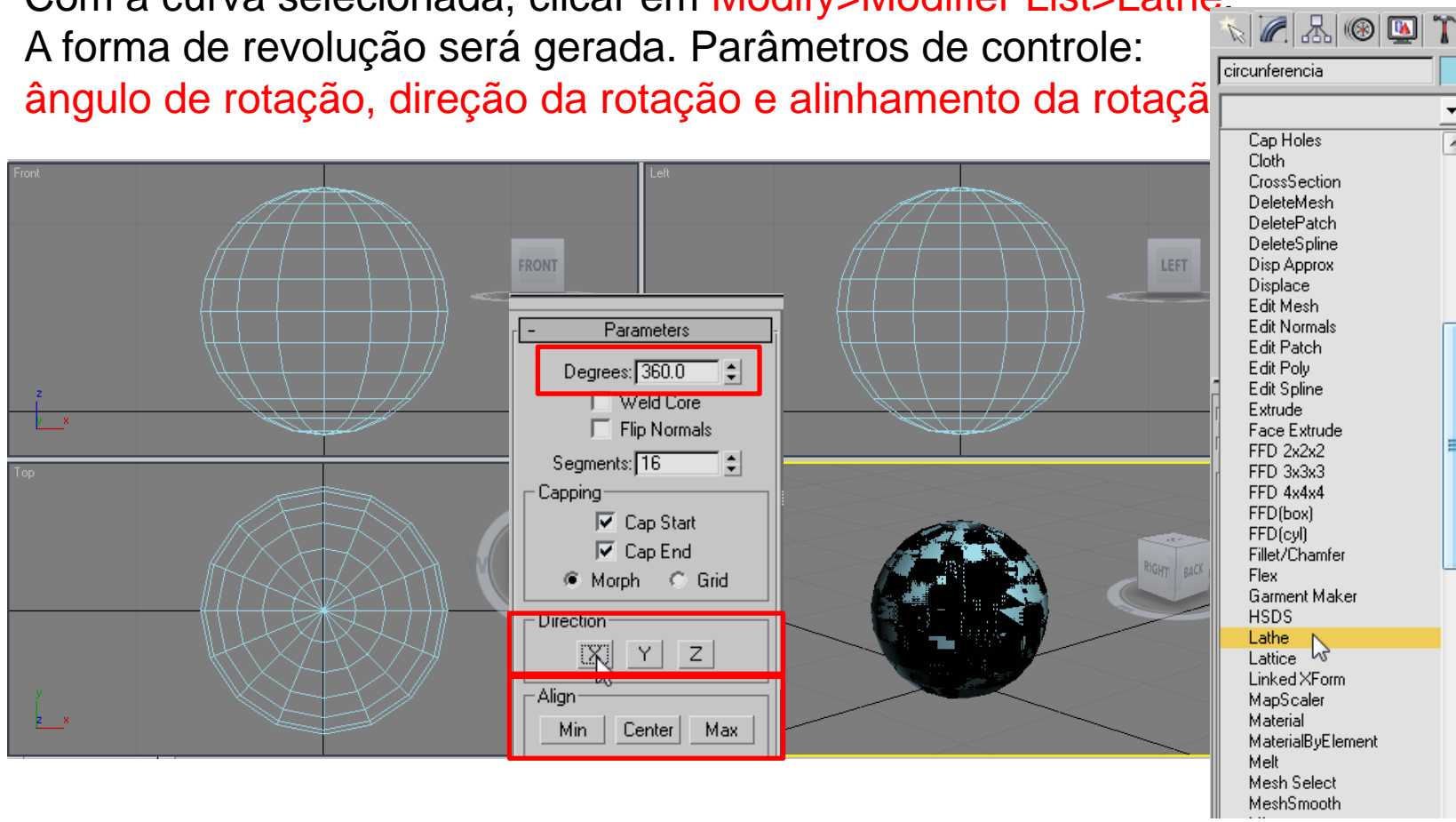
São superfícies curvas geradas pelo movimento de uma linha reta ou curva que gira em torno de um eixo fixo.





## Geração de *superfícies de revolução*

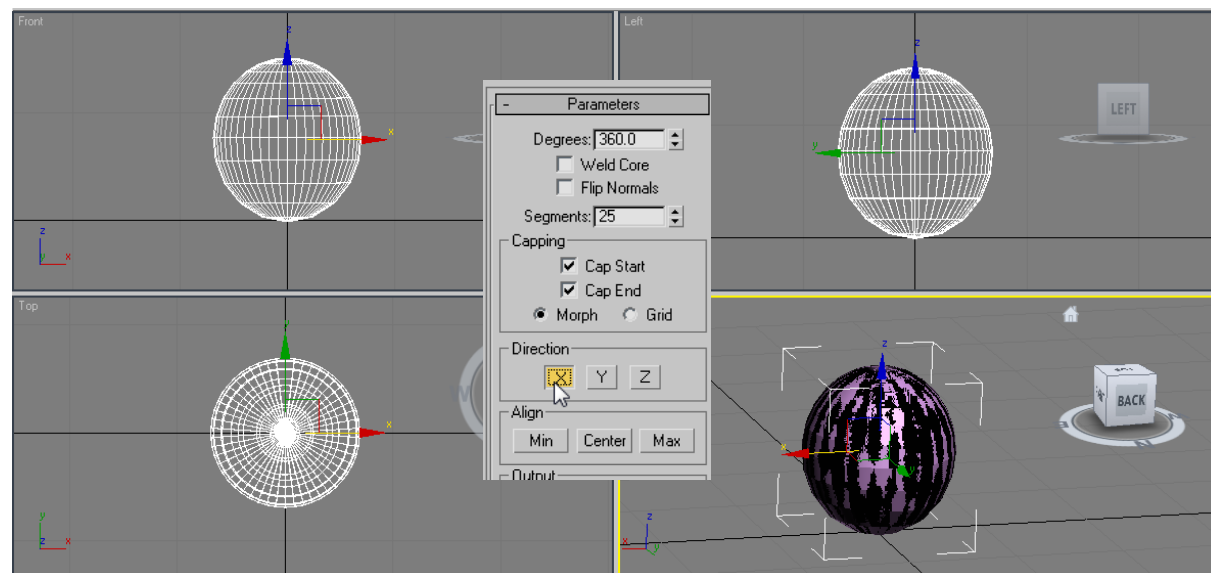
Colocar a curva geratriz da superfície em posição vertical com a ferramenta rotar. Esta curva pode ser uma curva cônica ou livre. Com a curva selecionada, clicar em **Modify>Modifier List>Lathe**. A forma de revolução será gerada. Parâmetros de controle: **ângulo de rotação, direção da rotação e alinhamento da rotação**



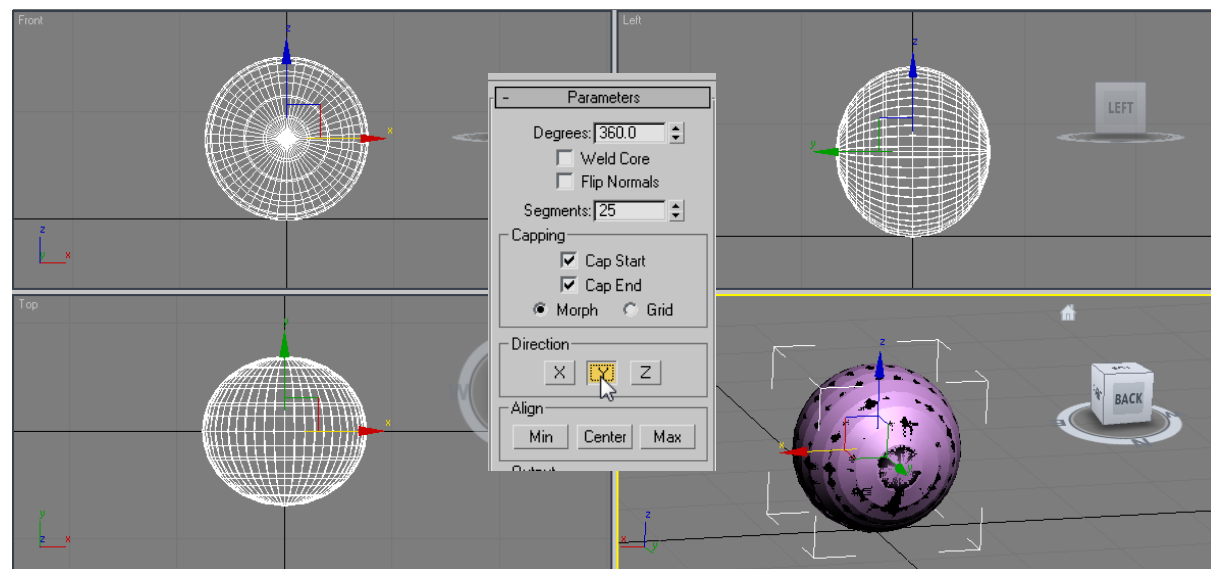


Outras formas de revolução podem ser geradas, tais como:

o **elipsoide alongado**  
(geratriz curva  
elipse, revolução  
em torno de seu  
eixo maior),

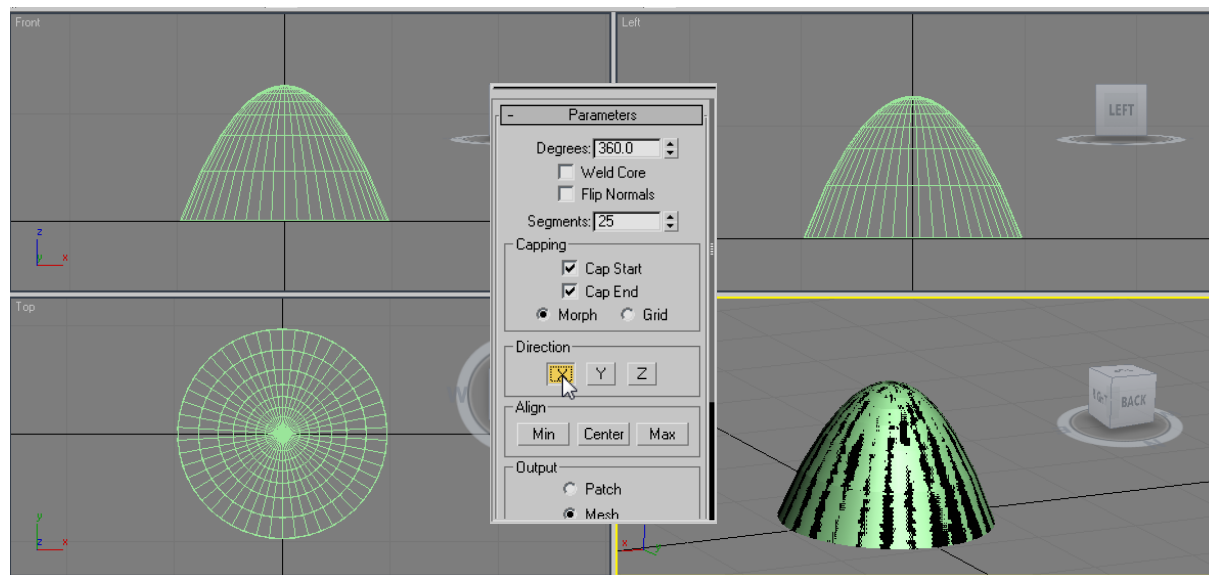


o **elipsoide achatado**  
(geratriz curva  
elipse, revolução  
em torno de seu  
eixo menor)

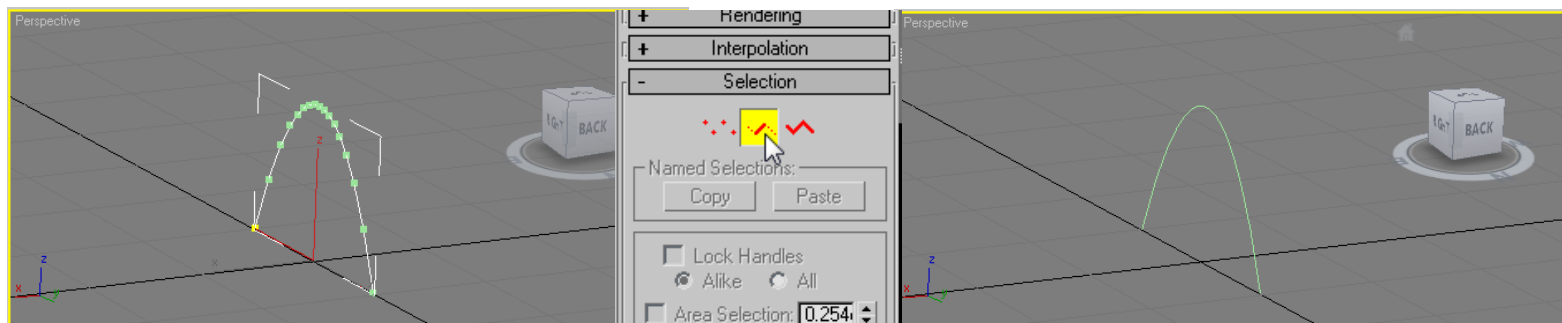


Outras formas de revolução podem ser geradas, tais como:

o **parabolóide de revolução** (geratriz curva parábola, revolução em torno de seu eixo)

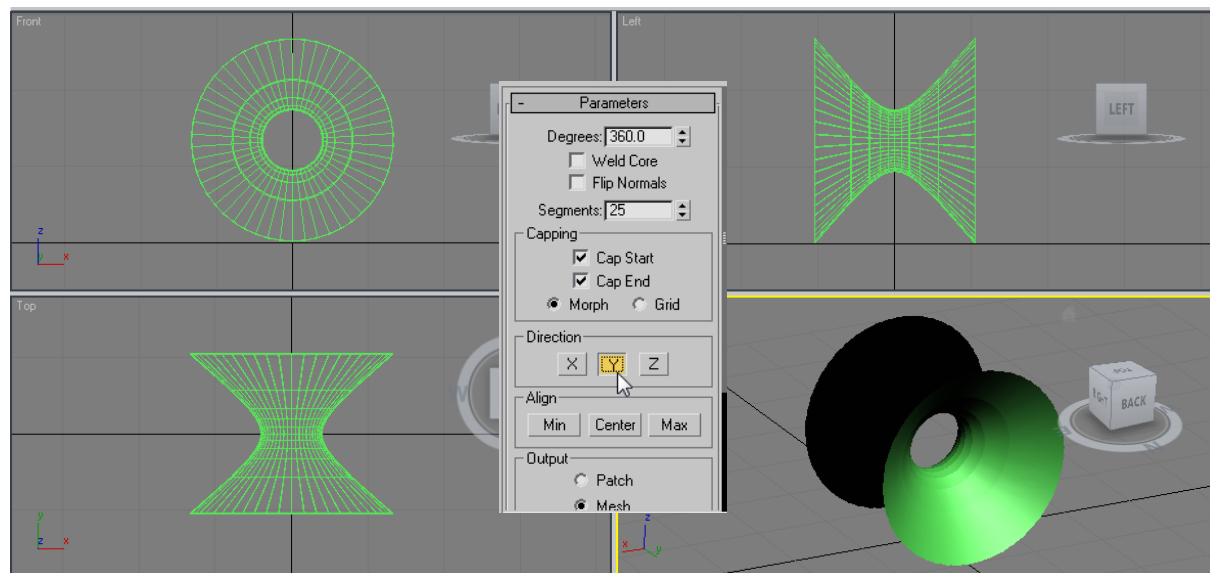


Deve-se apagar a linha inferior da curva diretriz antes de aplicar a revolução (botão direito do mouse em cima da forma e clicar em edit mesh, escolher polígonos, selecionar o polígono e deletar)

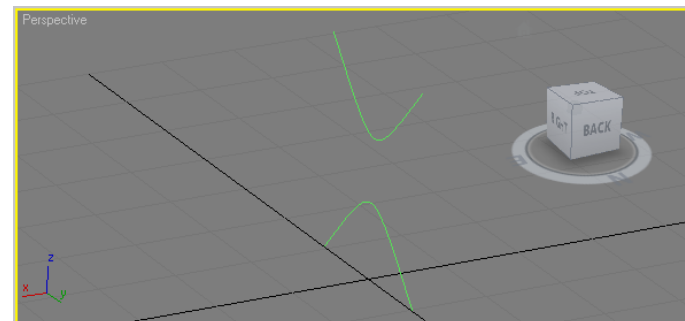
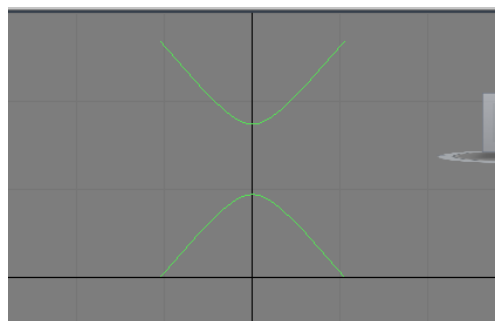
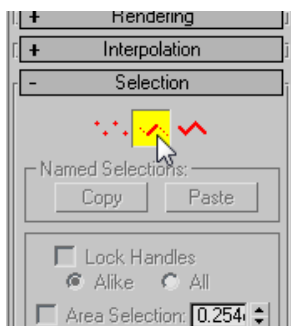


Outras formas de revolução podem ser geradas, tais como:

o **hiperboloide de revolução de uma folha** (geratriz curva hipérbole, revolução em torno de seu eixo real)



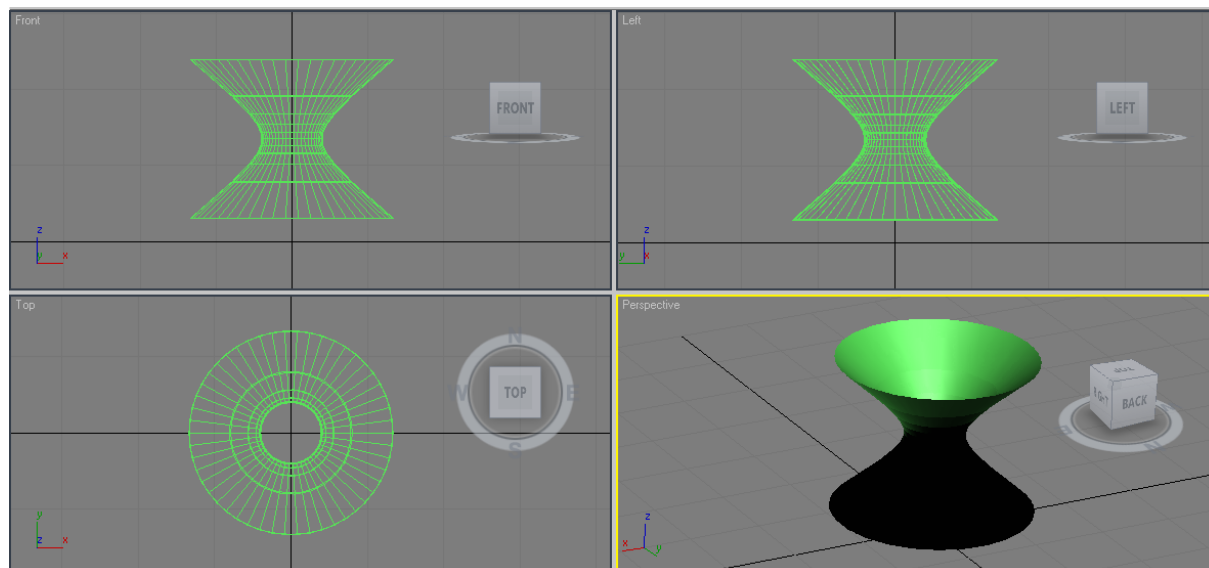
Deve-se apagar a linha inferior da curva diretriz antes de aplicar a revolução (botão direito do mouse em cima da forma e clicar em edit mesh, escolher polígonos, selecionar o polígono e deletar)



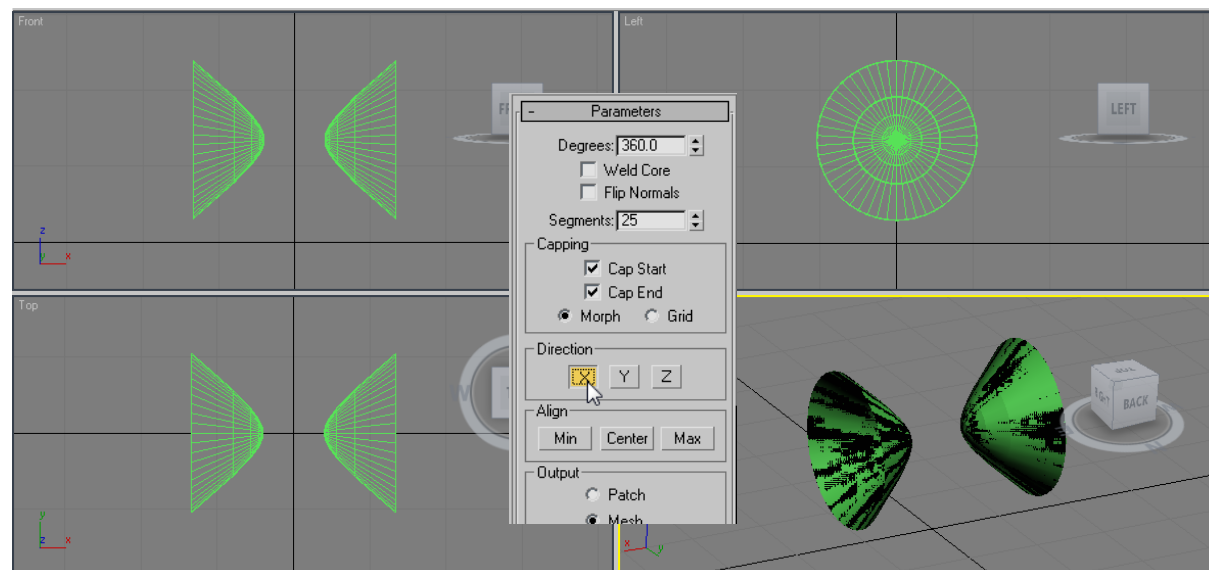
Outras formas de revolução podem ser geradas, tais como:

o **hiperboloide de revolução de uma folha**

Em posição vertical

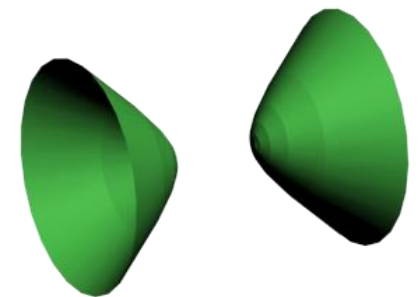
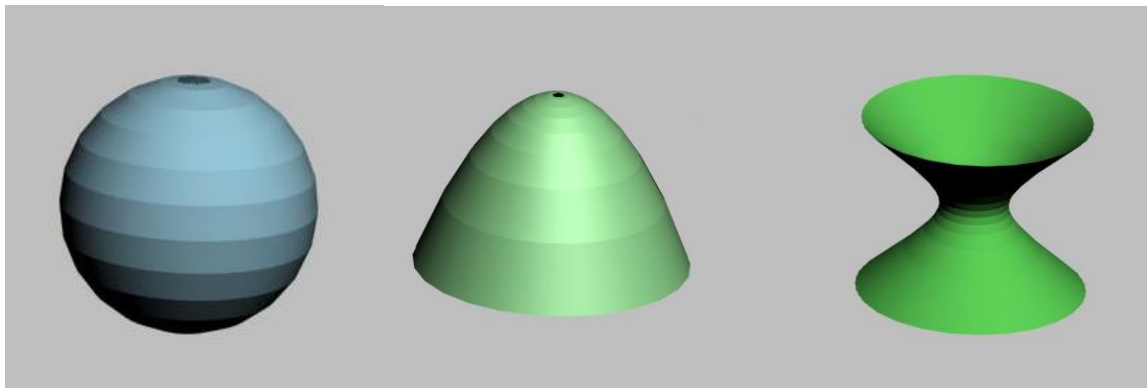
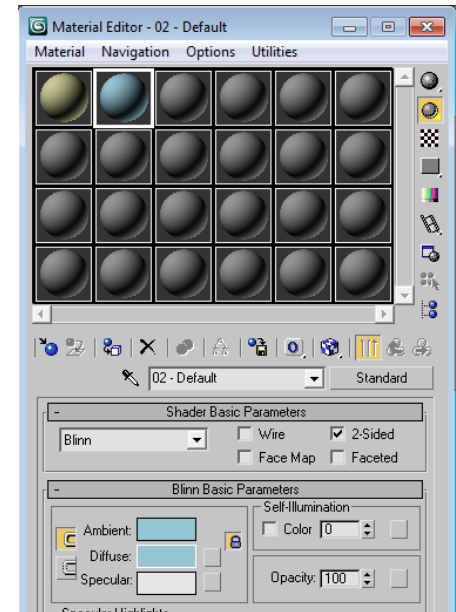
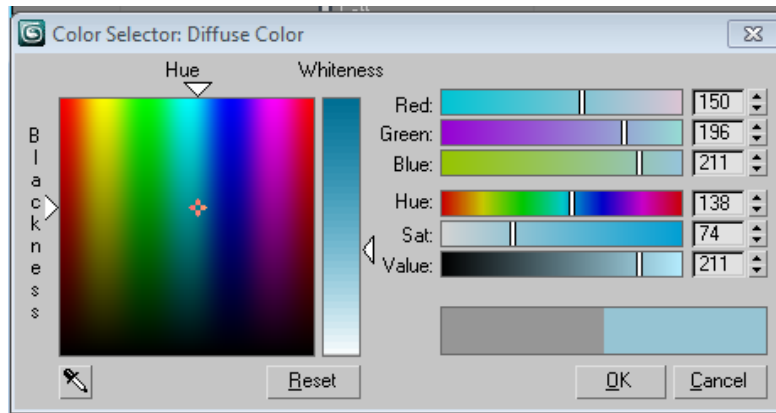


o **hiperboloide de revolução de duas folhas** (geratriz curva hipérbole, revolução em torno de seu eixo transversal)





Atribuir um material as superfícies: (**rendering>material editor**). Selecionar um **slot**, clicar em **Difuse** e escolher a cor desejada. Deixar marcado **2d sided** e clicar em **assignar material**. Renderizar a imagem (**Rendering>Render**).

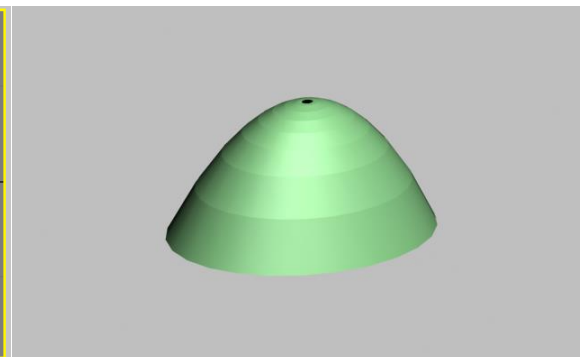
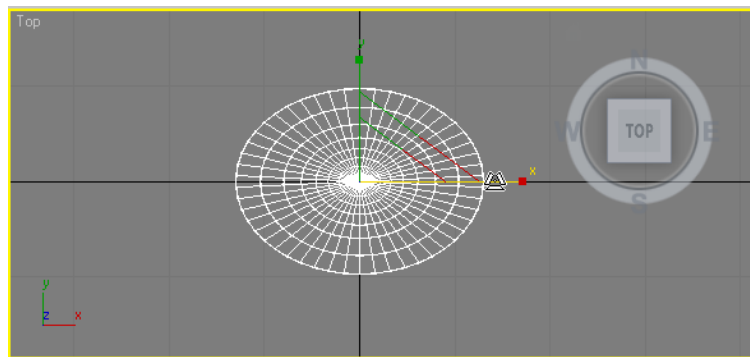




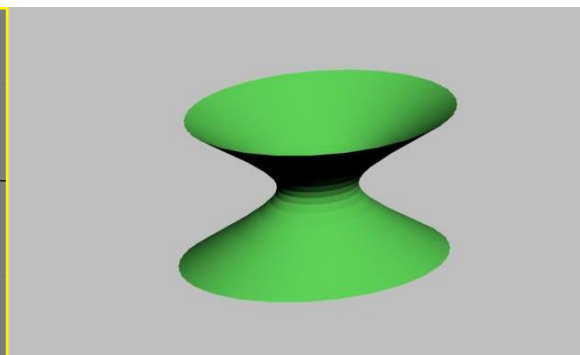
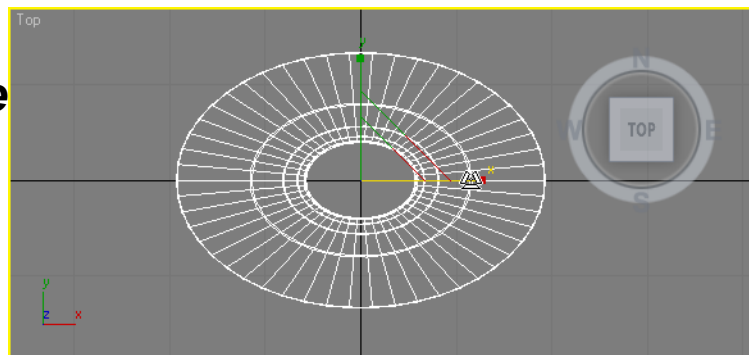
## Geração de *superfícies quádricas em geral*

Aplicando-se uma transformação de escala em dos eixos da diretriz de uma superfície de revolução qualquer, obtém-se uma quádrica geral.

*parabololoide elíptico*



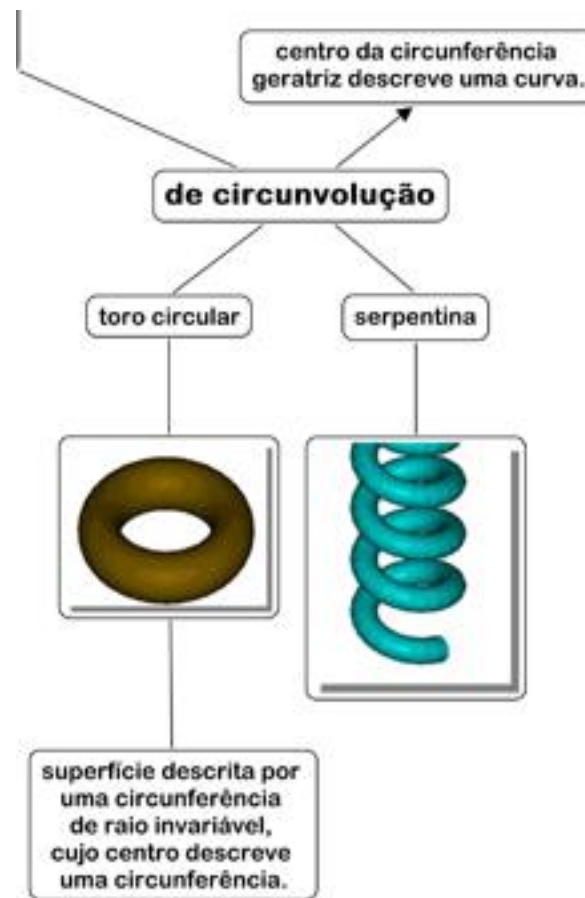
*hiperboloide elíptico*





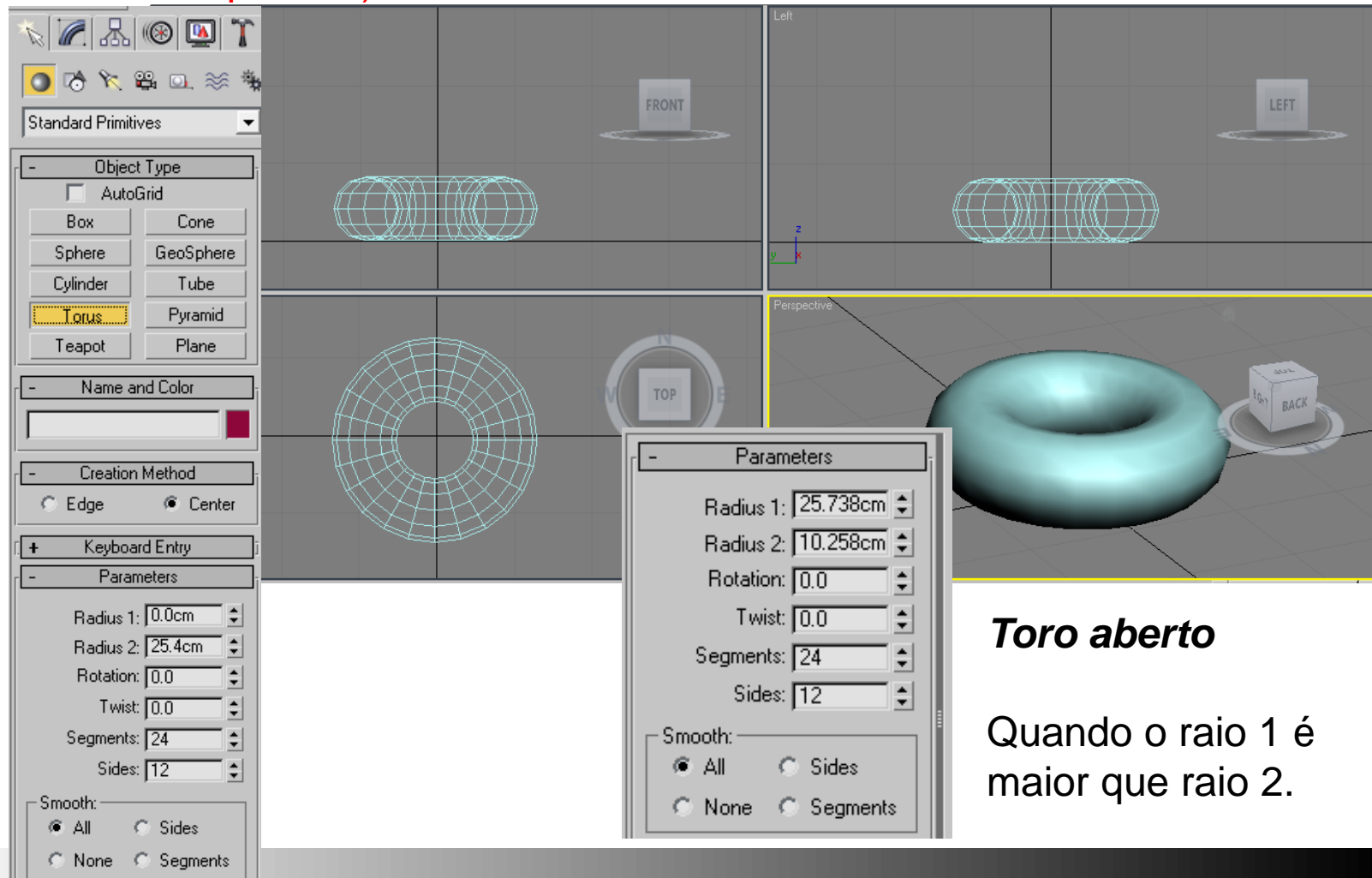
## Superfícies Propriamente Curvas - superfícies de circunvolução

São superfícies curvas geradas pelo movimento de uma circunferência em que o seu centro descreve uma curva.



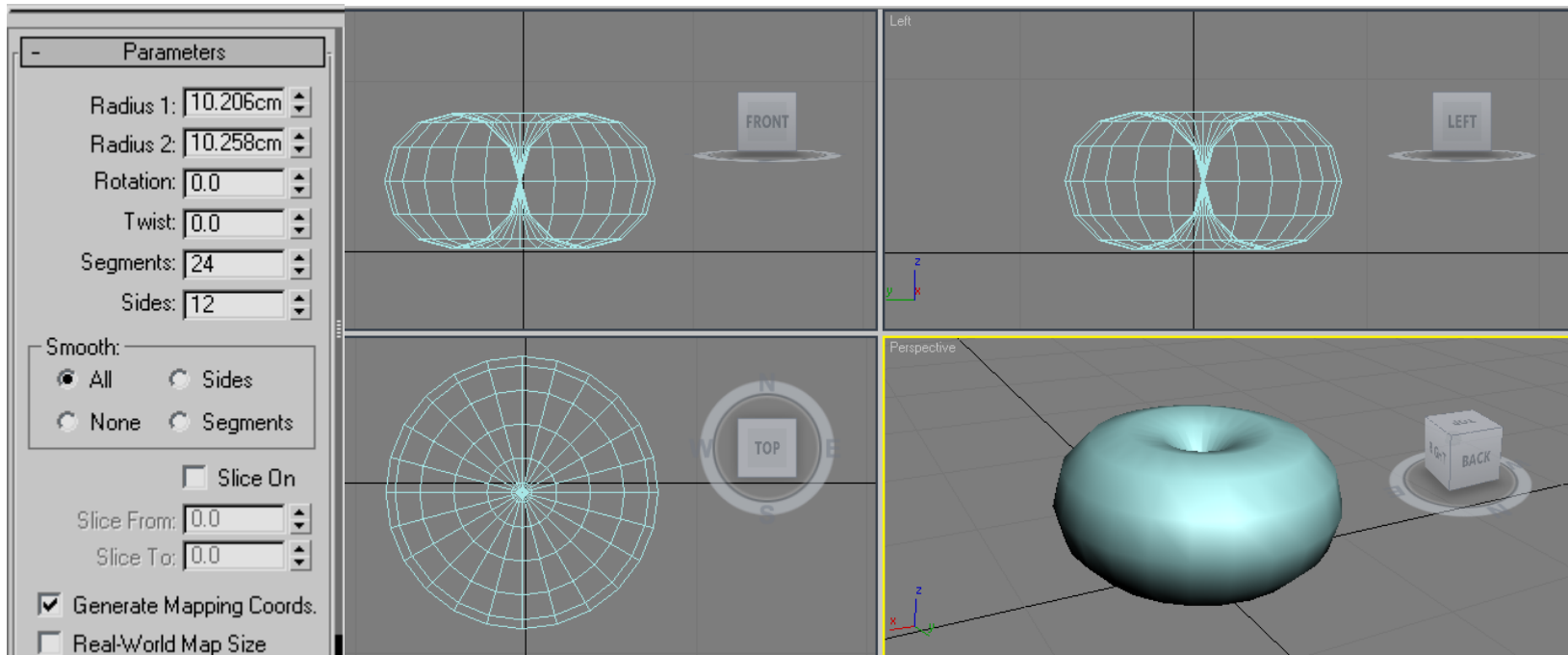
## Geração de *superfícies de circunvolução*

O toro de circunvolução pode ser gerado com a primitiva *torus*. Parâmetros de controle: Raio 1 (distância do eixo da geratriz até o eixo do toro) e raio 2 (da geratriz da superfície).



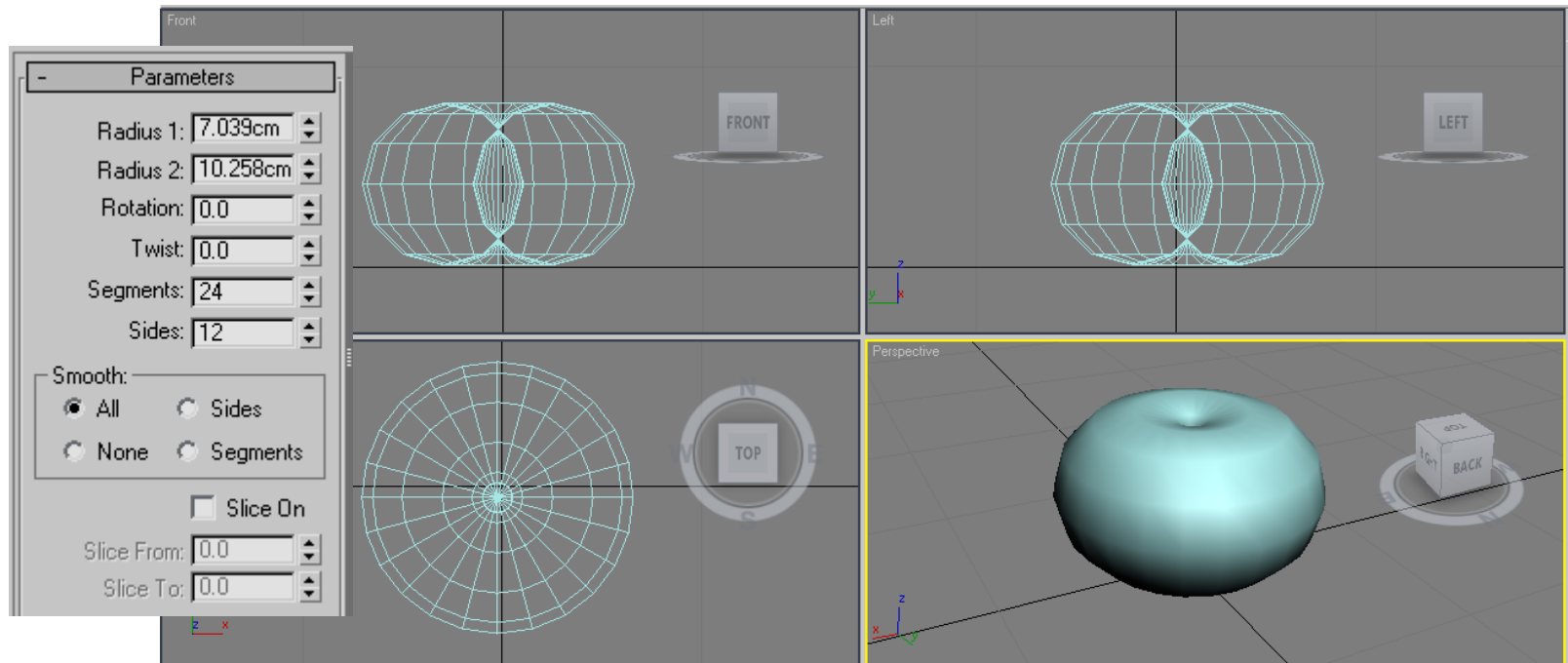
## Toro fechado

Quando o raio 1 (distância do eixo da geratriz até o eixo do toro) é igual ao raio 2 (raio da geratriz).



## Toro reentrante

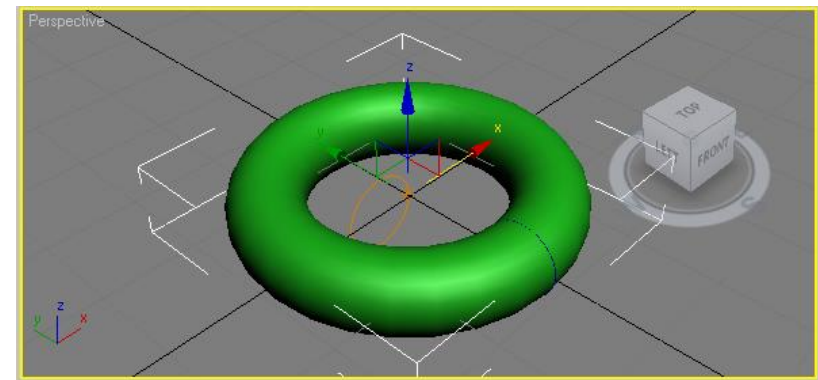
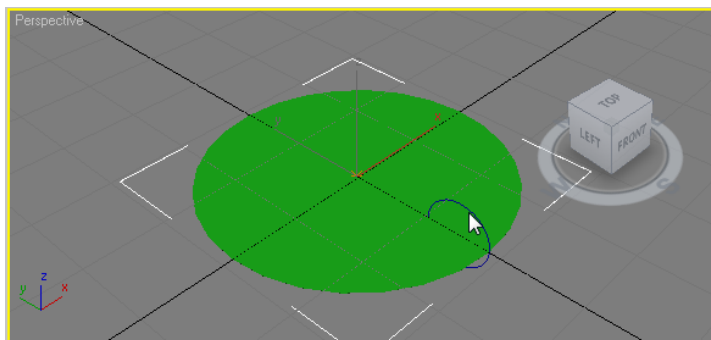
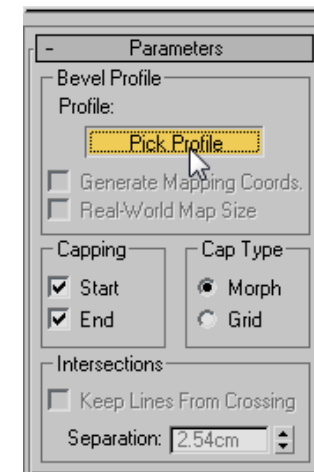
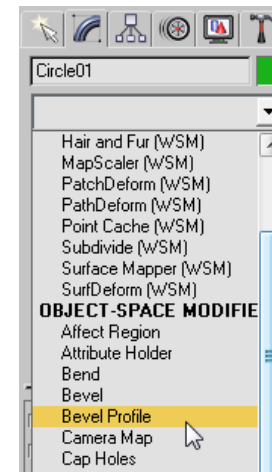
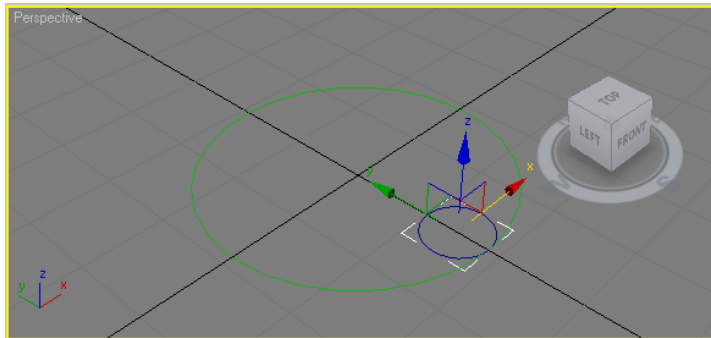
Quando o raio 2 (**raio da geratriz**) é maior que o raio 1 (**distância do eixo da geratriz até o eixo do toro**).





## Superfície tórica de circunvolução

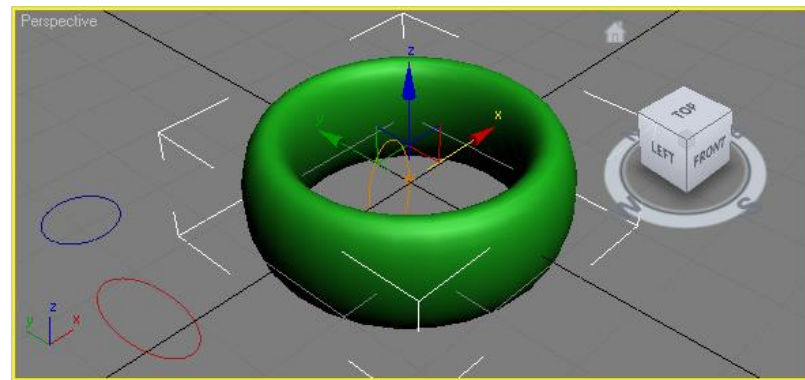
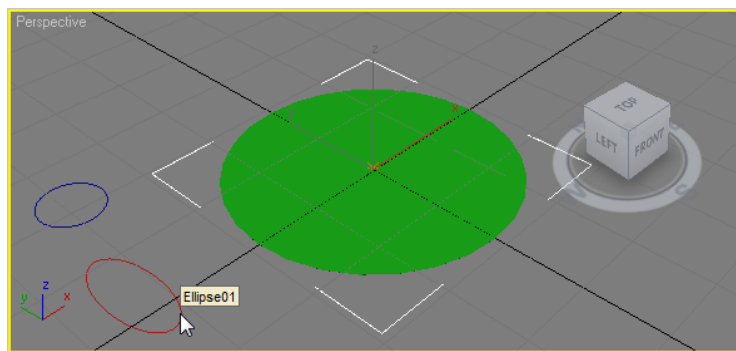
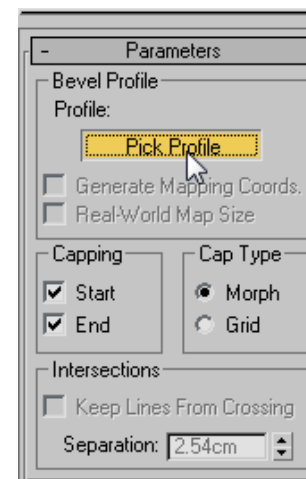
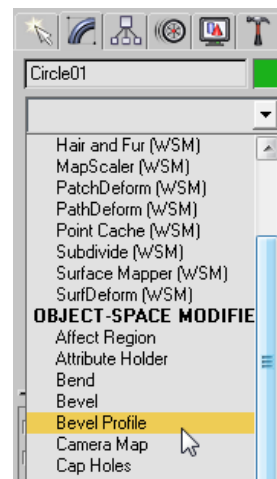
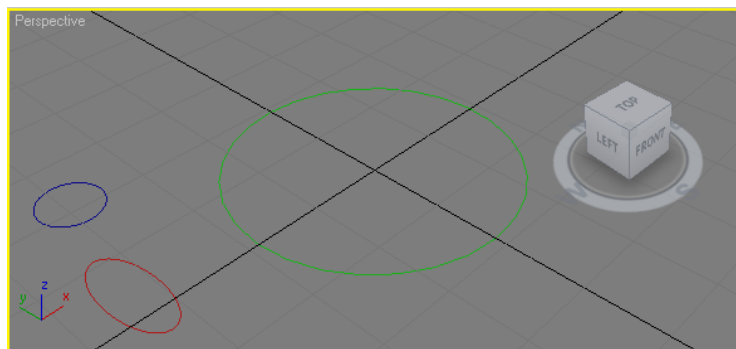
Uma superfície tórica também pode ser gerada por um processo de extrusão em torno de uma trajetória circular. Desenhar duas circunferências (diretriz e geratriz). Selecionar a curva diretriz, clicar em **Modify>Modifier list>Bevel Profile>Pick Profile**, clicar na circunferência geratriz.





## Superfície quádrlica geral – toro elíptico

Gerado pela extrusão de uma elipse (geratriz) em torno de uma trajetória circular. Representar uma circunferência e uma elipse (diretriz e geratriz). Selecionar a curva diretriz, clicar em **Modify>Modifier list>Bevel Profile>Pick Profile**, clicar na elipse geratriz.

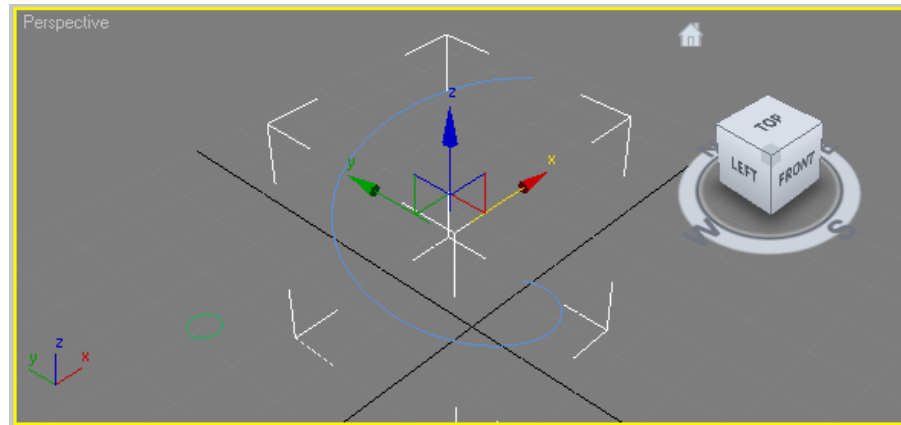
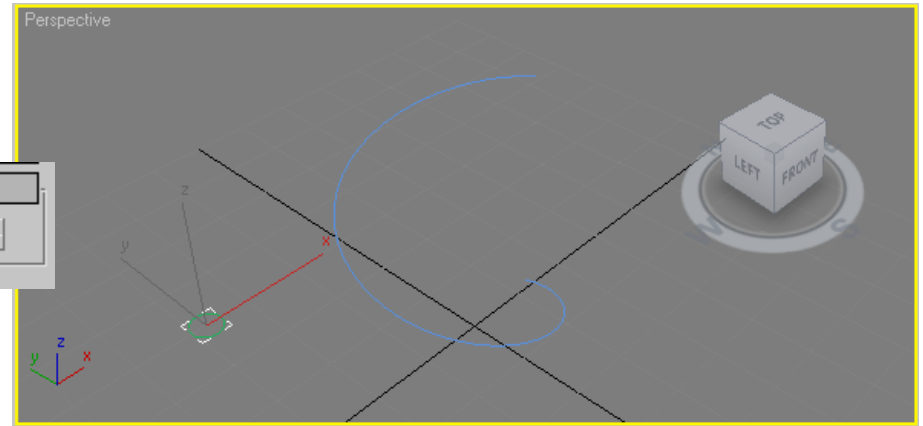
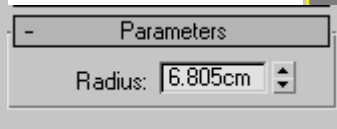
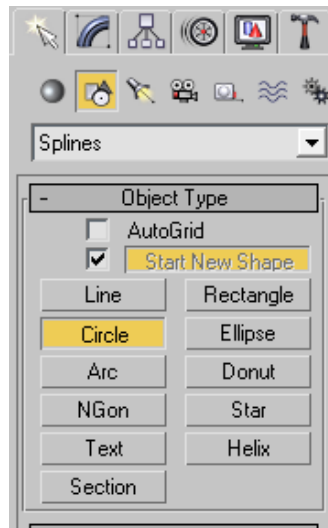






## Superfície de circunvolução – serpentina

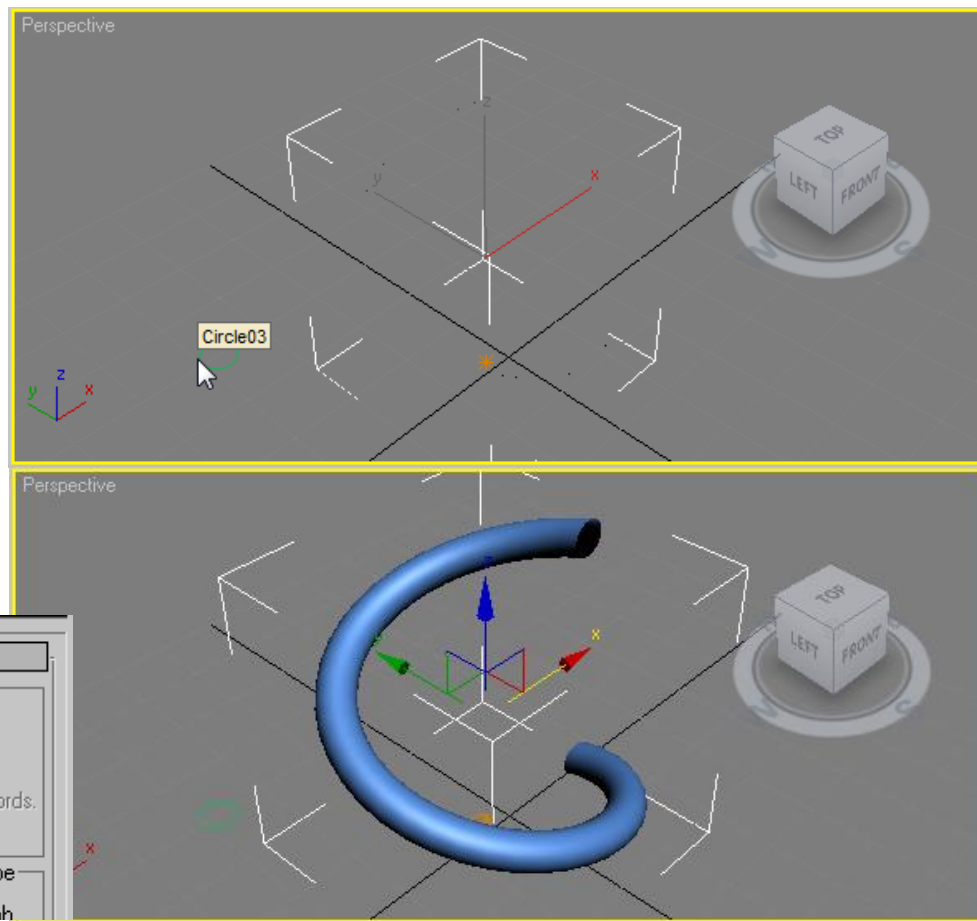
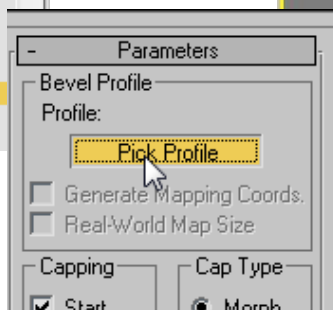
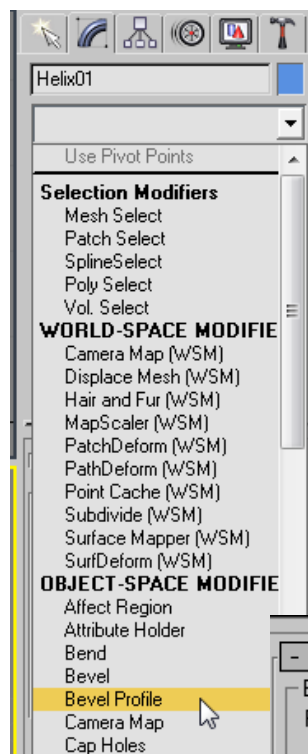
Criar um círculo (geratriz da superfície) (**create>geometry>shapes>circle**)



Selecionar a curva diretriz (hélice).

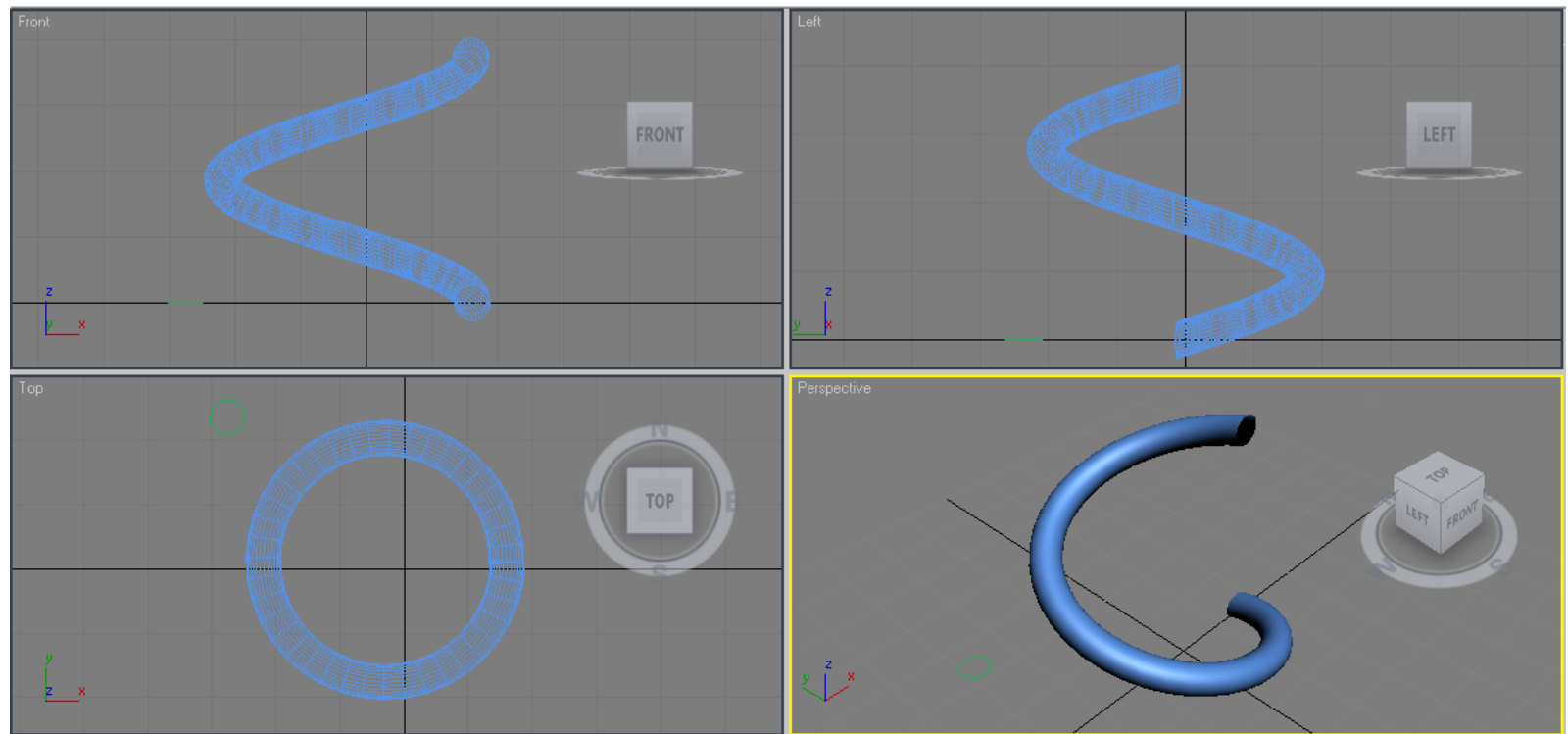
Clicar em

**Modify>Modifier list>Bevel Profile>Pick Profile**, clicar na curva geratriz.





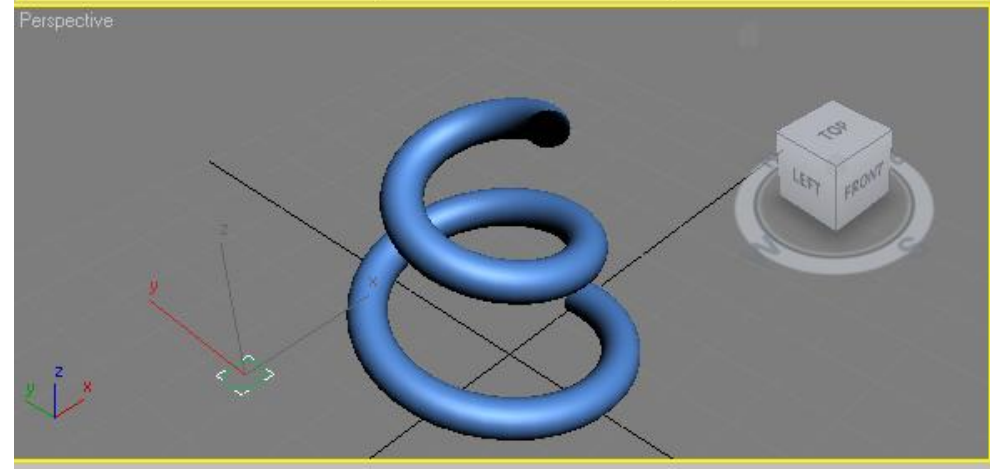
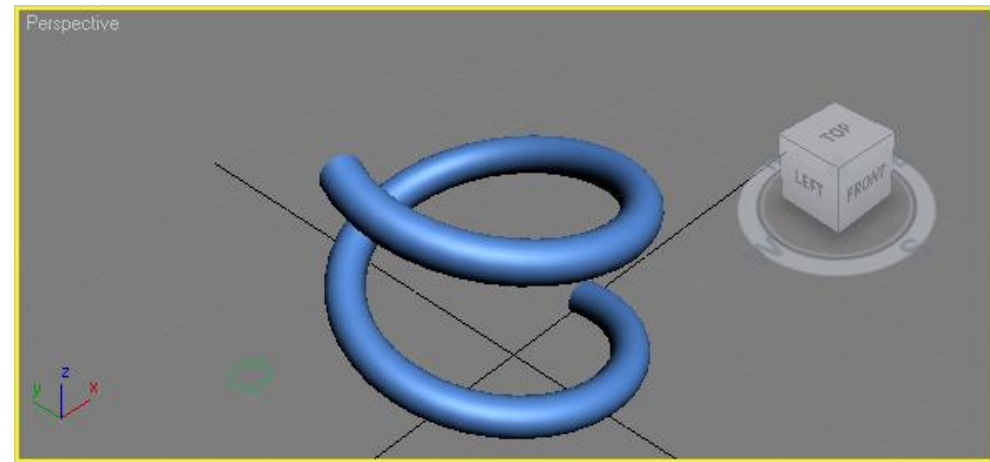
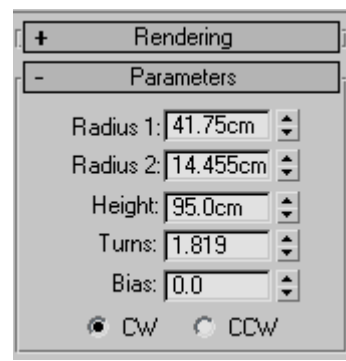
## Vistas ortográficas e perspectiva da superfície Serpentina





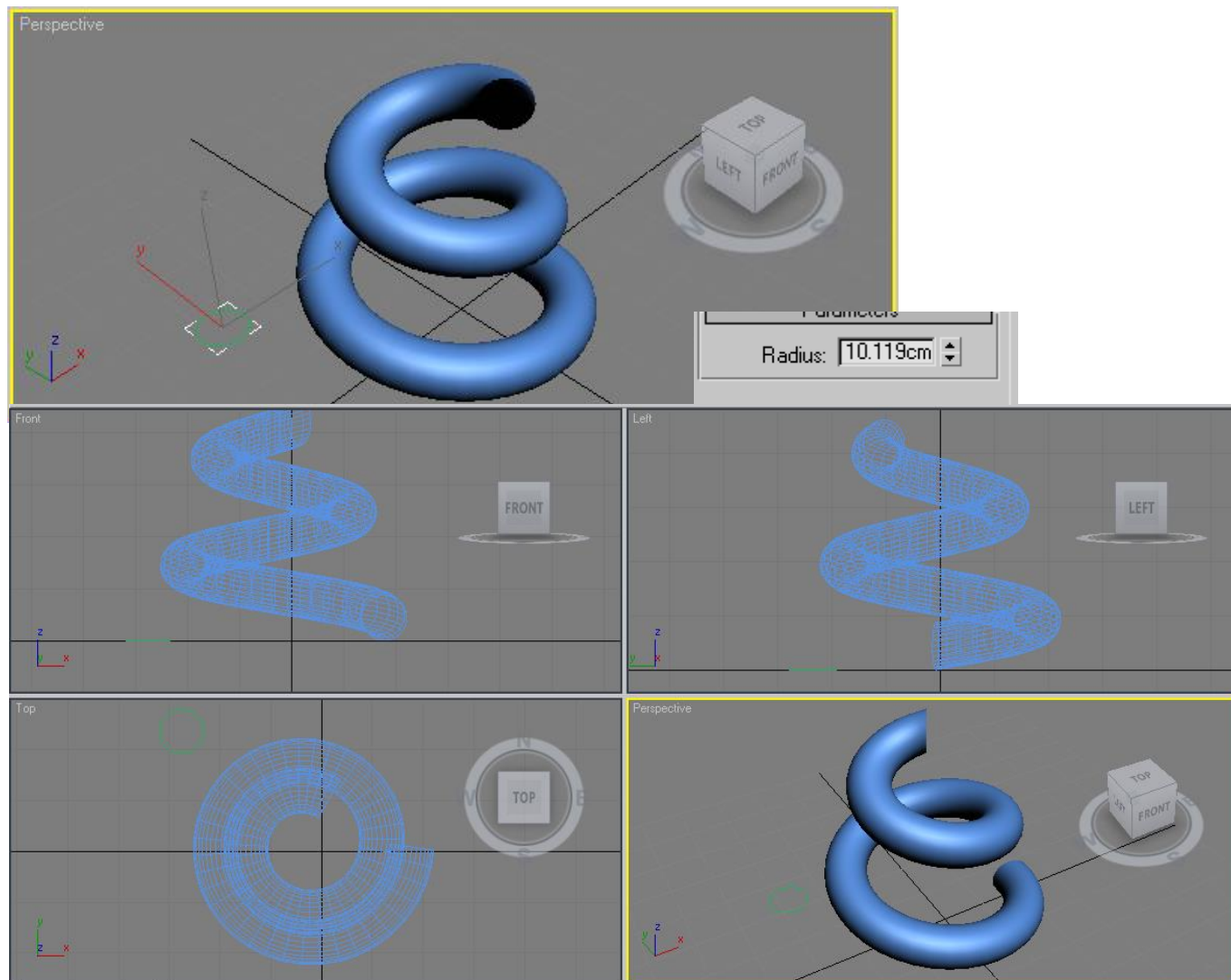


## Controle do número de voltas e do raio 1 e 2 da serpentina



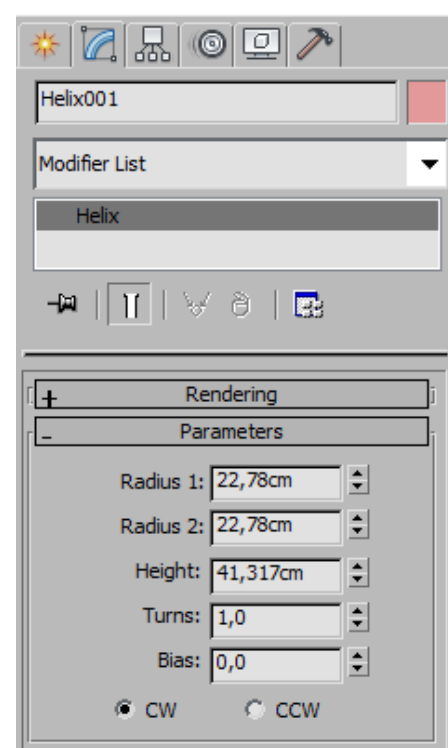
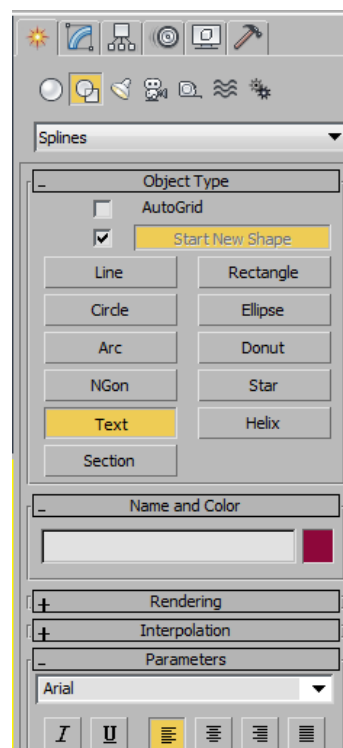
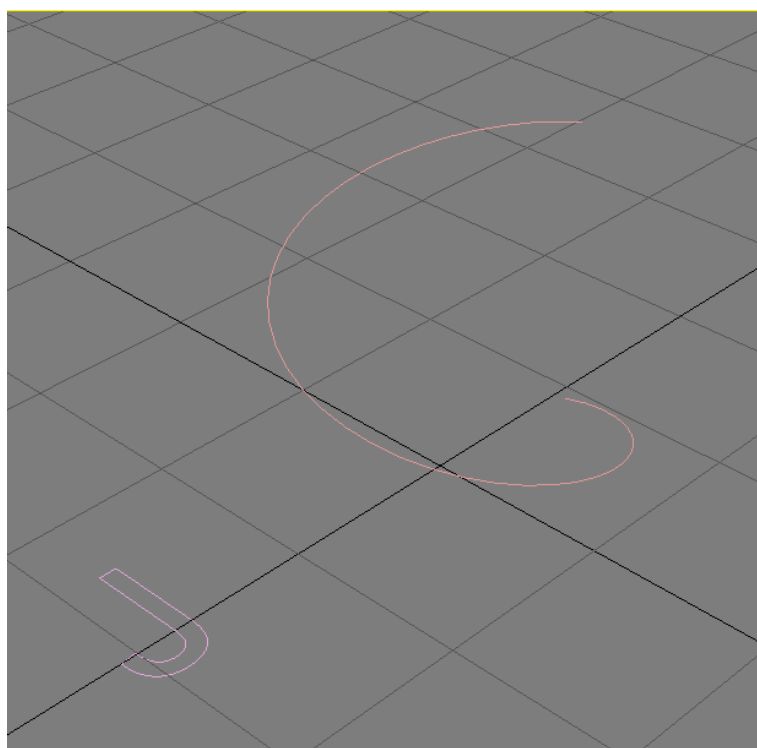


## Controle do valor do raio da circunferência geratriz.



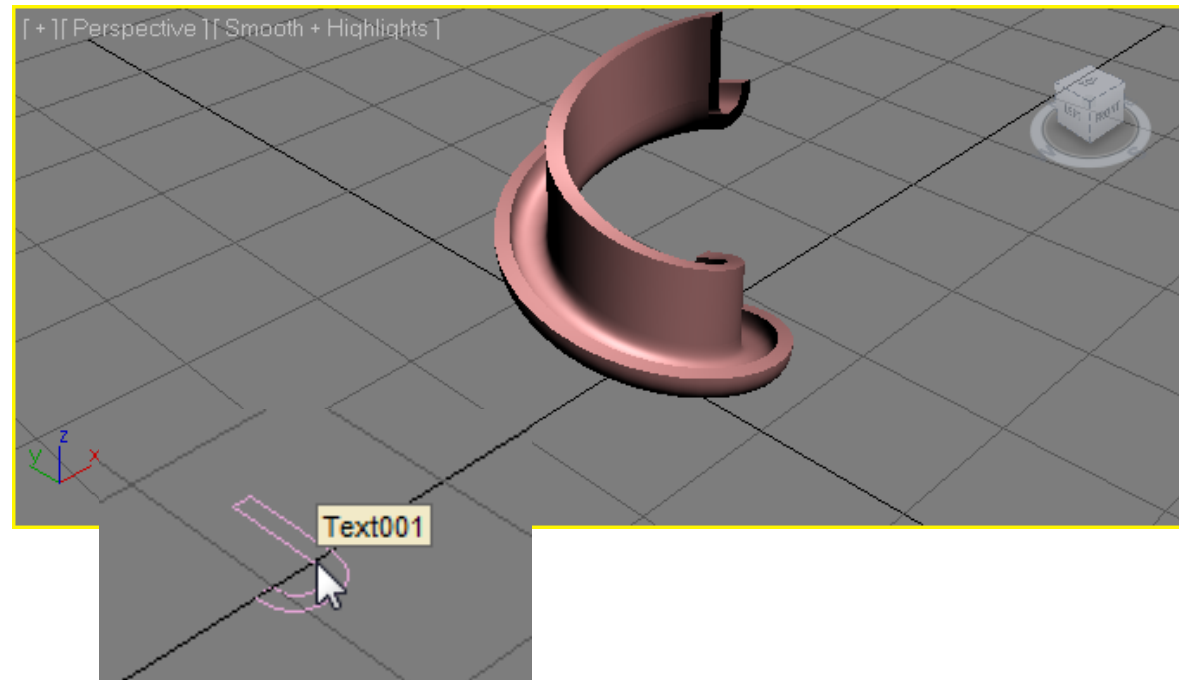
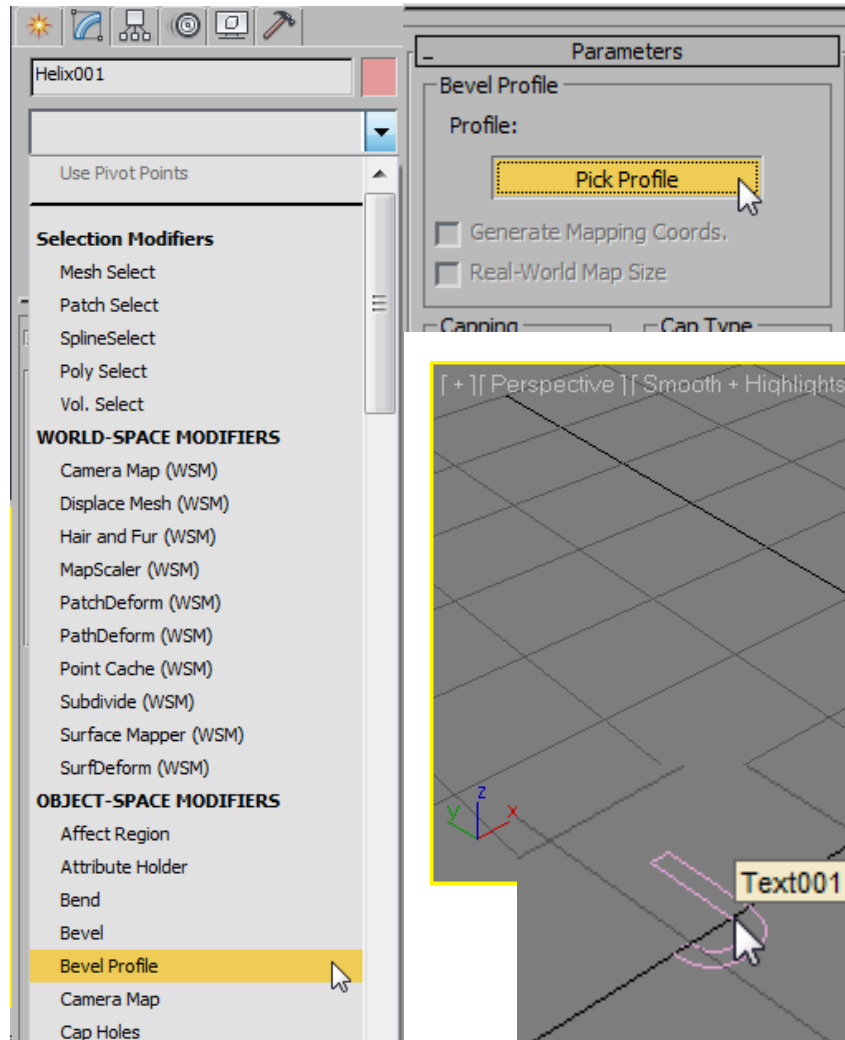
## Outras Superfícies de circunvolução

Desenhar outra curva que deverá ser a geratriz da superfície. Neste exemplo desenhou-se a letra **J** com a ferramenta **text**. E uma hélice diretriz com os parâmetros:

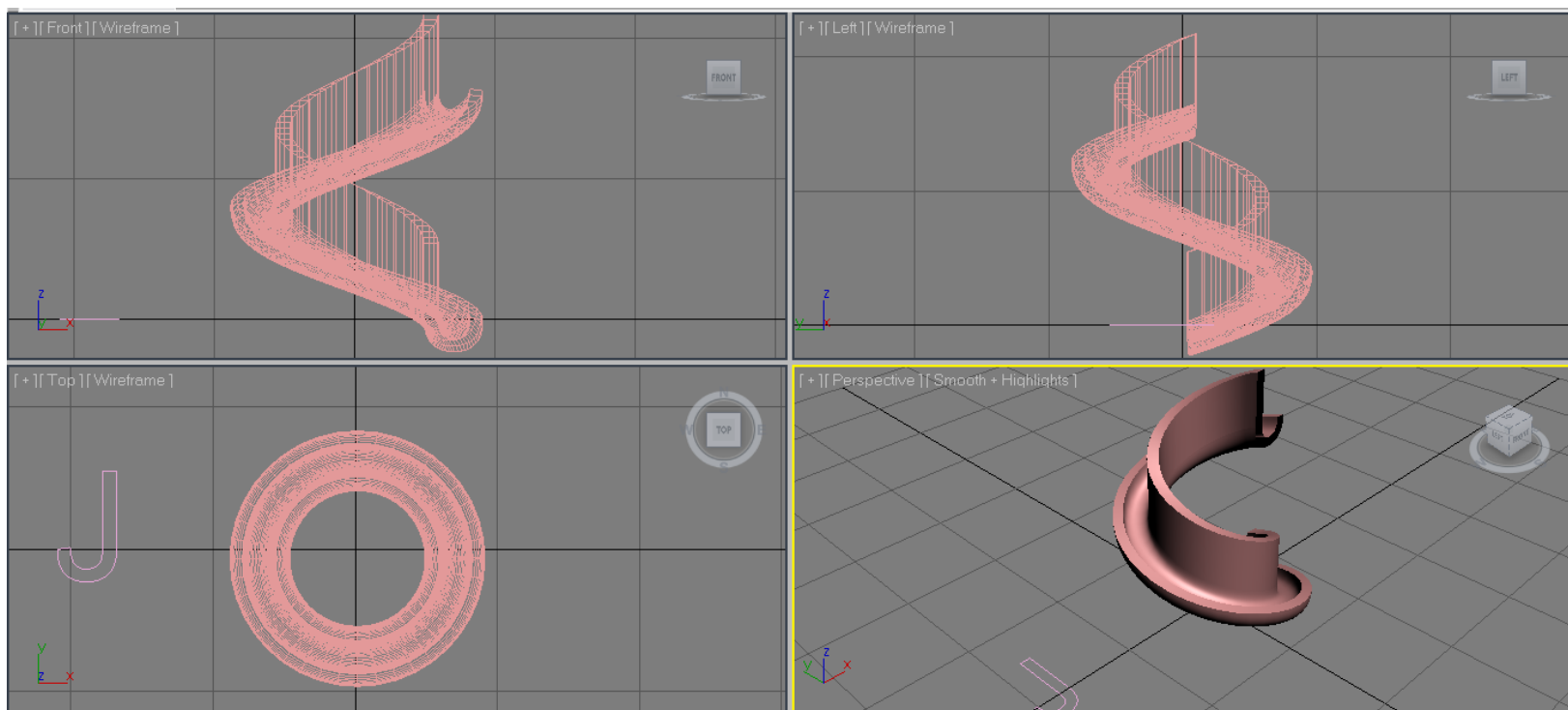


Clicar em

**Modify>Modifier list>Bevel Profile>Pick Profile**, clicar na curva geratriz.



## Vistas ortográficas e perspectiva da superfície de circunvolução





## HISTÓRICO DA OFICINA

Esta oficina foi configurada para o evento Alfa Gaviota, ocorrido em abril de 2013, tendo como base atividades didáticas desenvolvidas junto às disciplinas Geometria Gráfica e Digital 3 (GGD3), do curso de Arquitetura e Urbanismo da FAURB/UFPel e Modelagem Geométrica I, do Curso de Especialização em Gráfica Digital, da mesma faculdade. A disciplina de GGD3, da graduação, já tratava desde o ano de 2011 da representação de superfícies curvas por meio digital com o uso do software 3D Max, no entanto limitado para a representação da classe de superfícies de revolução e poucas superfícies retilíneas não planificáveis. Em 2013/01 a atividade foi ampliada para integrar o evento Alfa Gaviota, abarcando toda a classificação de superfícies curvas delimitada por Gaspar Monge. A atividade passou desde então a integrar as atividades da referida disciplina de graduação, com o objetivo de agilizar a compreensão sobre os tipos de superfícies curvas, em vista que o software 3DMax permite agilizar as representações e, ao mesmo tempo, ampliar a compreensão sobre as técnicas de transformações geométricas existentes.

Oficina realizada no dia 15/04/2013 no Laboratório do Centro de Artes da UFPel, para o evento Alfa Gaviota.

**Resumo:** Através do reconhecimento das regras de geração inerentes a determinadas formas curvas são abordadas técnicas de modelagem para promover processos criativos em arquitetura e design.

**Ministrantes:** Janice de Freitas Pires (docente da FAURB, UFPel), Cristiane dos Santos Nunes (bolsista CAPES/PROGRAU/UFPel) e Felipe Etchegaray Heidrich (docente da FAURB, UFPel).

**CARGA HORÁRIA:** 2hs

Sua realização junto as atividades didáticas da disciplina de Geometria Gráfica e Digital 3 vem ocorrendo desde de 2013/01 até os dias de hoje.

Equipe: Janice Pires, Felipe Heidrich, Cristiane Nunes