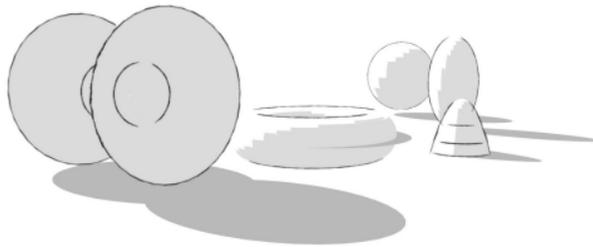


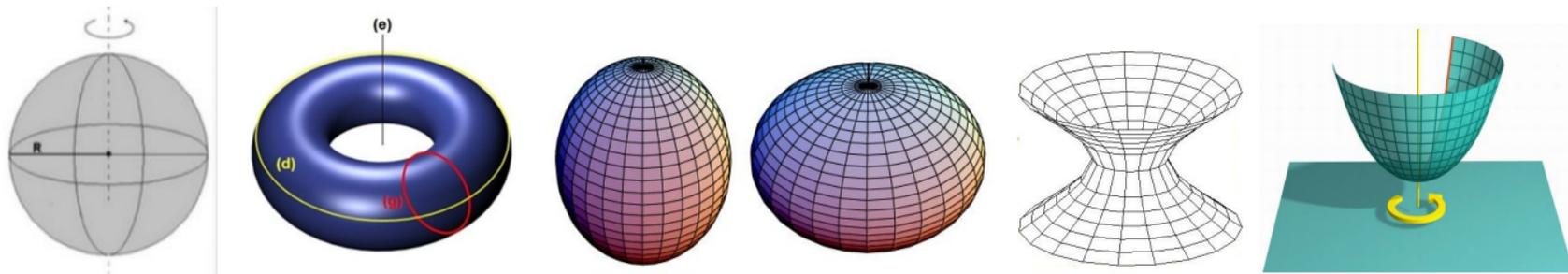


# Superfícies de revolução



## SUPERFÍCIES DE REVOLUÇÃO

São originadas pelo giro de uma curva (a geratriz), em torno de um eixo de rotação.





# Esfera



## SUPERFÍCIES ESFÉRICAS

Trata-se de uma superfície resultante da rotação de uma semicircunferência (geratriz) em torno de um eixo que contém seu diâmetro.

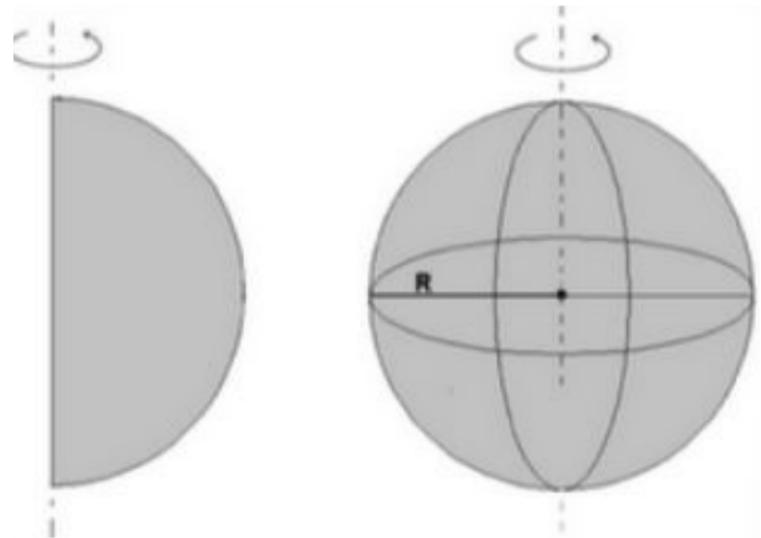


Figura: Esfera

## EXEMPLOS NA ARQUITETURA:

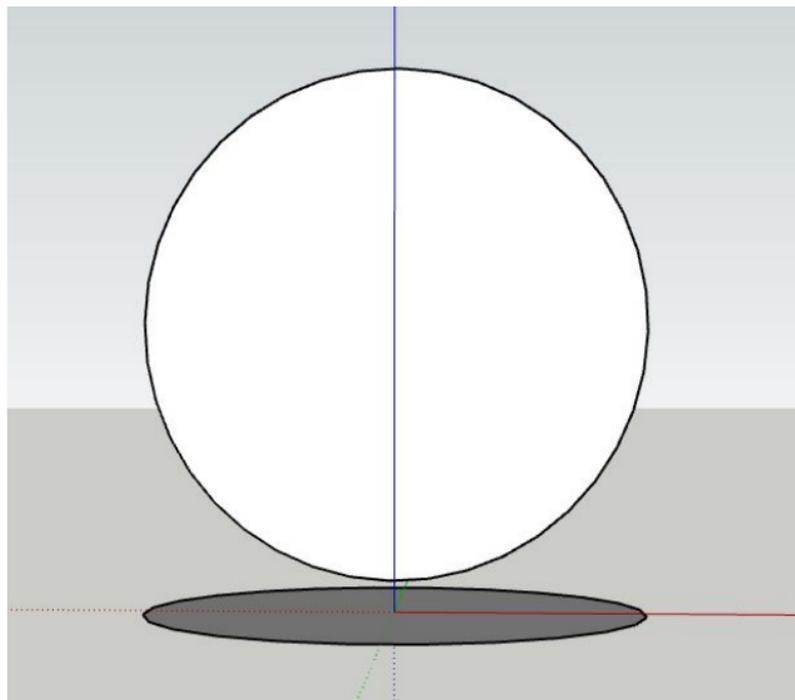


JARDIM BOTÂNICO DA AMAZON  
SEATTLE, ESTADOS UNIDOS



PLANETÁRIO GALILEO GALILEI  
BUENOS AIRES, ARGENTINA

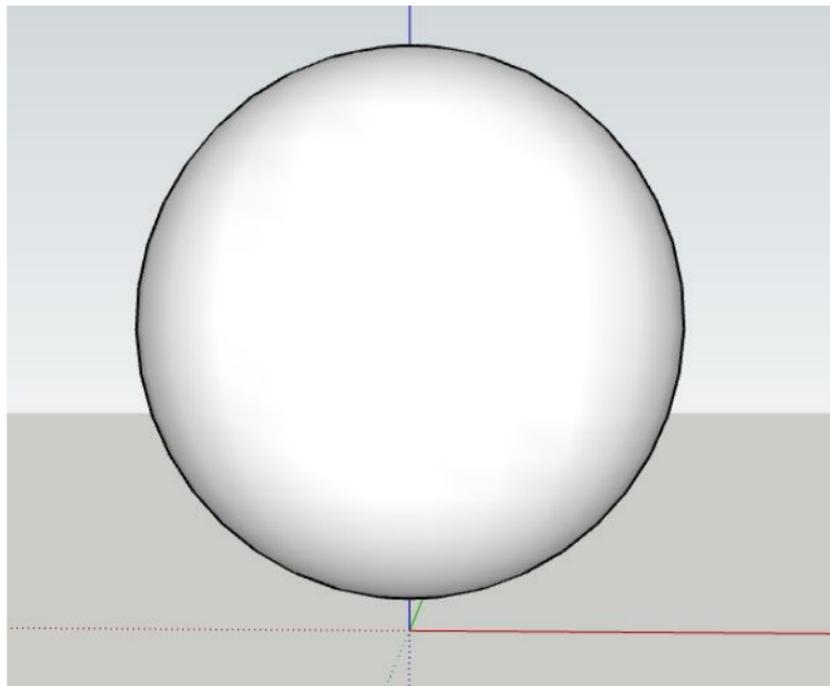
1. Criar um circunferência no plano com a **Ferramenta (C)**, partindo centro dos eixos, com raio de 5.
  2. Usando **Cenas**, na vista de frente, crie uma nova circunferência de mesmo raio no eixo verde ou vermelho. Ela precisa ter um afastamento qualquer da primeira circunferência.
- Obs.** Quando selecionar a ferramenta, antes de dar o primeiro clique, indique no mínimo 40 lados para a esfera ficar com a superfície mais lisa.





3. Com a ferramenta **Selecionar (espaço)** dê duplo clique na circunferência inferior, depois selecione o comando **Siga-me** e clique na circunferência superior.

**Obs.** após o isso, pode excluir o círculo no plano selecionando ele e apertando a tecla Delete.



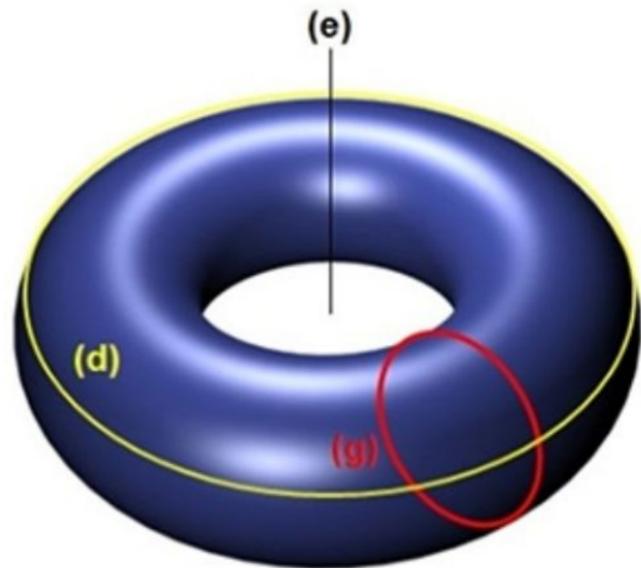


# Toro circular

## SUPERFÍCIE TORO CIRCULAR

Toro circular é a superfície gerada pela rotação de uma circunferência (g) em torno de uma reta (e) de seu plano que não passa pelo seu centro.

Também podemos definir o toro circular como a superfície resultante do deslocamento de uma circunferência (a geratriz g) sob orientação de outra circunferência (a diretriz d) que está contida em um plano perpendicular ao plano que contém a geratriz.



## EXEMPLOS NA ARQUITETURA:

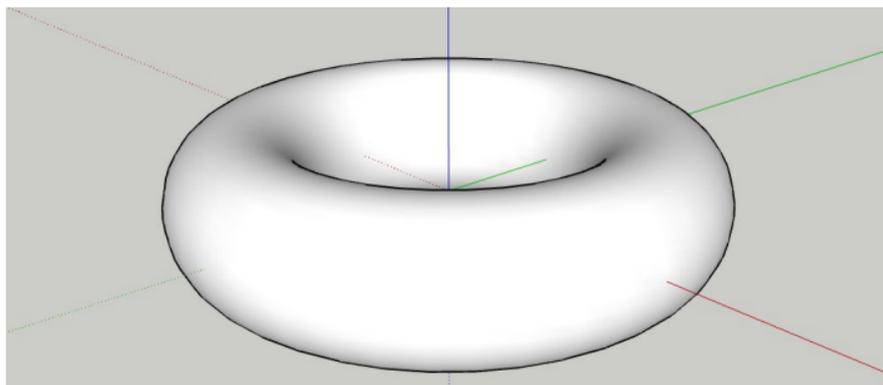
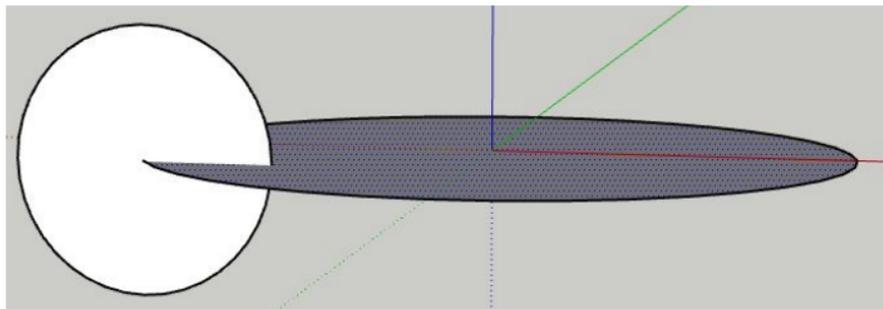


PARQUE CIENTÍFICO TORUS  
CIECHANÓW, POLÔNIA



ESTRUTURA METÁLICA INFLADA - UFRJ  
RIO DE JANEIRO, BRASIL

1. Crie uma circunferência de raio 7 no plano horizontal.
2. No eixo verde, usando uma das arestas da circunferência, faça uma nova circunferência de raio 3, com o número de lados maior ou igual a 40.
3. Selecione (espaço) a circunferência maior. Depois, com a ferramenta **Siga-me**, clique na circunferência menor.



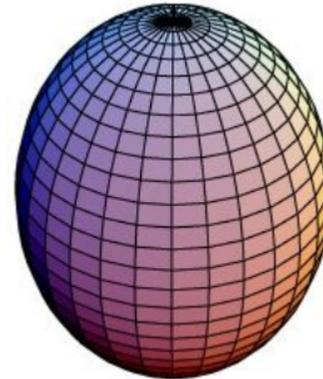


# Elipsóide

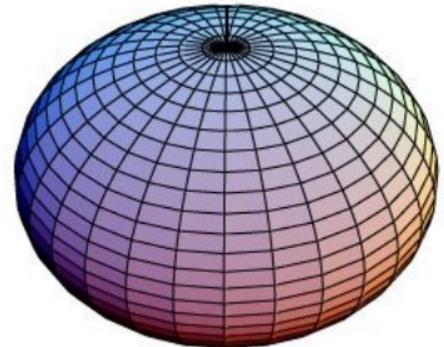


## SUPERFÍCIE ELIPSOIDAL

Elipsóide de revolução é a superfície resultante da rotação de uma elipse (a geratriz da superfície) em torno de um dos seus eixos.



elipsoide alongado



elipsoide achatado



## EXEMPLOS NA ARQUITETURA:

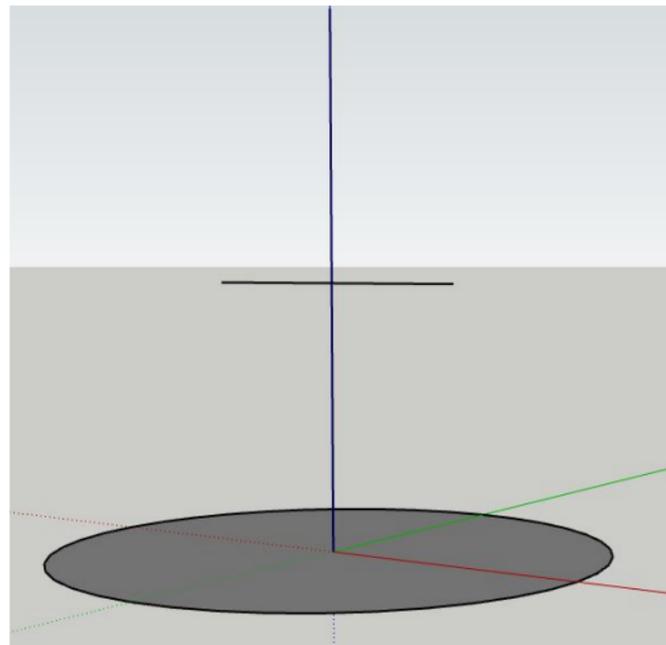


GRANDE TEATRO NACIONAL  
PEQUIM, CHINA



SEDE DA INFOSYS  
PUNE, ÍNDIA

1. Crie um círculo no plano de raio 6, com mais de 40 lados no encontro dos eixos.
2. Na vista frontal, partindo do encontro dos eixos, faça uma **Linha (L)**, no eixo azul, de 12m. Após feita, mova o mouse suavemente até que a referência de **Ponto mediano** da linha apareça, quando isto acontecer faça uma linha medindo 3m para cada lado (esquerdo e direito/ verde ou vermelho). Por fim, crie um grupo com as retas.

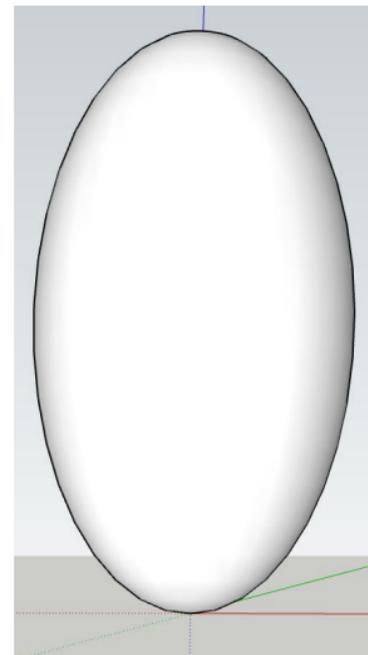
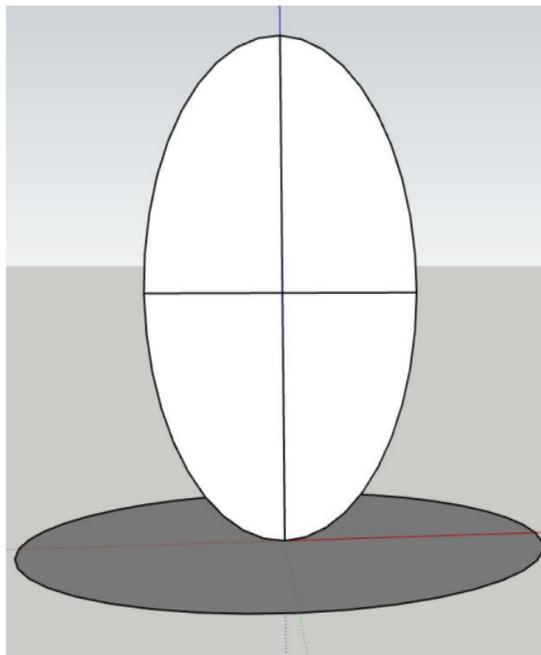




## INTRODUÇÃO À MODELAGEM DE SUPERFÍCIES CURVAS

3. Crie uma circunferência de raio qualquer no encontro das 3 linhas. Depois disso, dando duplo clique na circunferência recém criada, acione o comando **Escala (S)** e mova os pontos centrais do quadrado que aparecerá até as extremidades das retas.

4. Selecione a primeira circunferência criada. Em seguida, com o comando **Siga-me** acionado, clique na elipse criada.



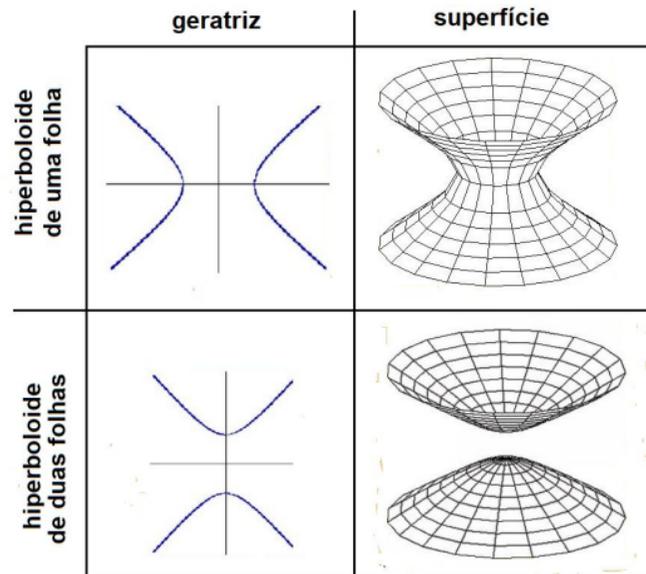


# Hiperbolóide de uma folha



## SUPERFÍCIE HIPERBÓLICA

É a superfície resultante da rotação de uma hipérbole (a geratriz da superfície) em torno de um dos seus eixos. A rotação da hipérbole em torno de seu eixo imaginário tem, como resultado, um hiperbolóide de uma folha, enquanto que a rotação em torno do eixo real resulta em um hiperbolóide de duas folhas.





## EXEMPLOS NA ARQUITETURA:



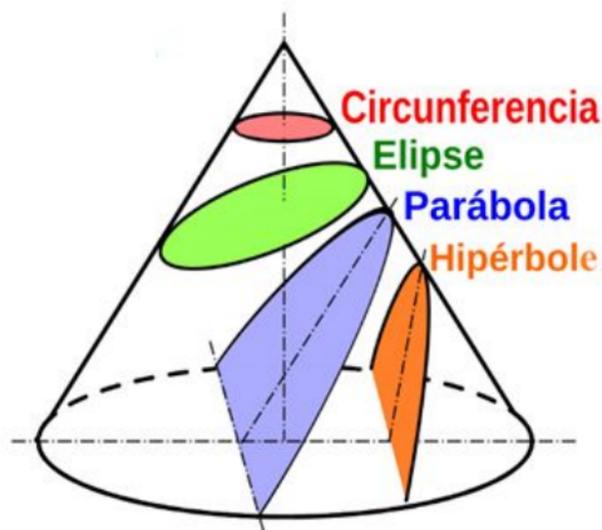
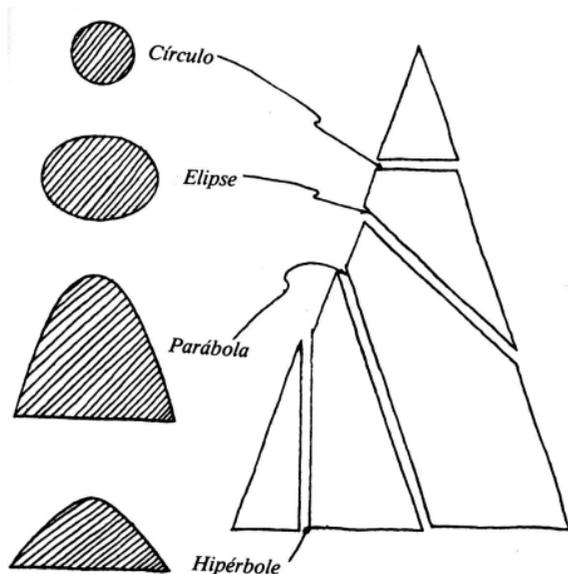
CATEDRAL N. SRA. APARECIDA  
BRASÍLIA, BRASIL



PLANETÁRIO DO CENTRO DE CIÊNCIAS  
SAINT LOUIS, ESTADOS UNIDOS

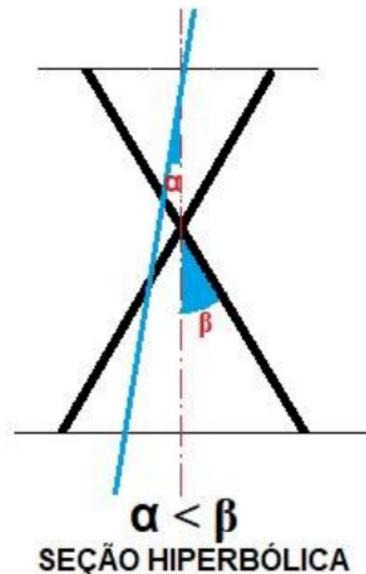


## SEÇÕES CÔNICAS



## SEÇÃO CÔNICA PARA GERAR A HIPÉRBOLE

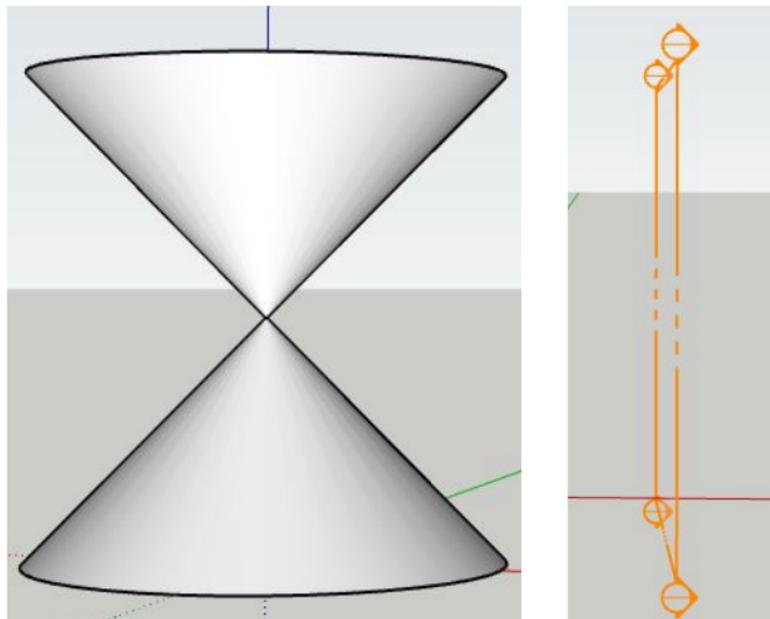
A hipérbole é a seção provocada em um cone reto de base circular de duas folhas por um plano secante que faz, com o eixo do cone, um ângulo menor que aquele entre a geratriz do cone e seu eixo ( $\beta < \alpha$ ).



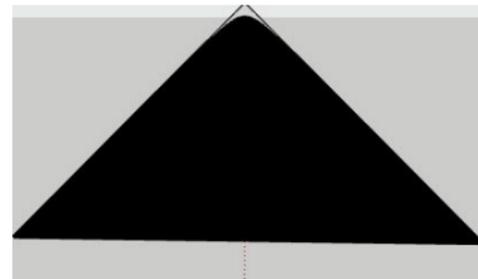
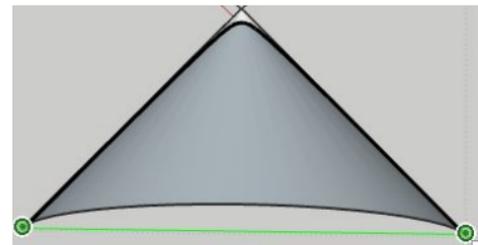
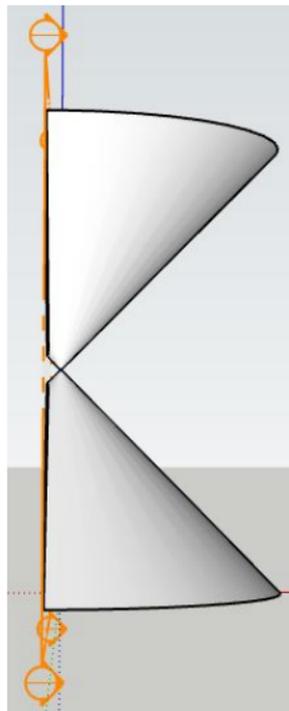
1. Agora que já sabemos como criar um cone, faça dois deles ligados pelos vértices, criando, assim, um cone de duas folhas.

Use: raio = 6; altura = 6.

2. Crie um **Plano de seção** paralelo ao eixo dos cones. É importante que seja no eixo verde ou vermelho e que seja criado do lado direito dos cones.

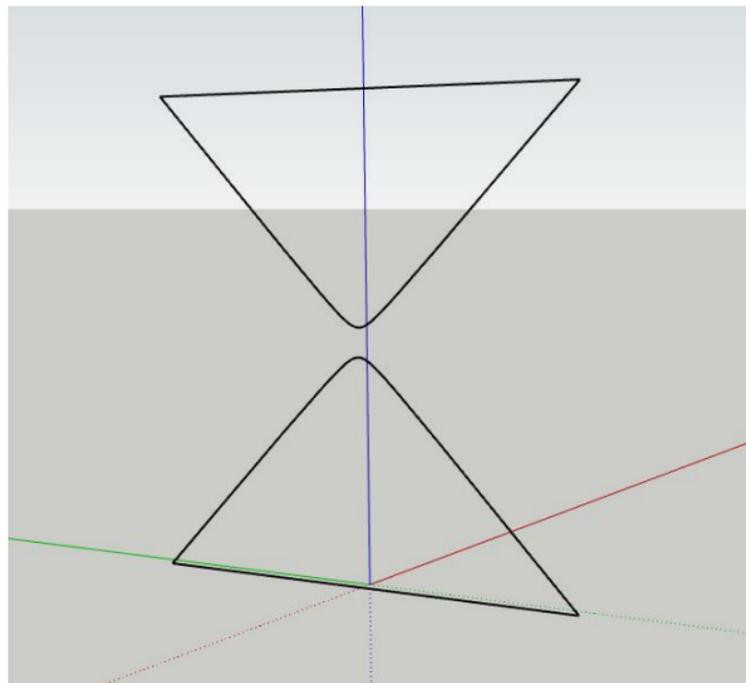


3. Com a ferramenta **Mover (M)**, mova o plano de seção até passar um pouco o encontro dos vértices dos cones.
4. Feche as faces cortadas pela seção. Para isto, crie com comando **Linha (L)** uma face. É muito simples, basta desenhar uma linha entre os pontos mais distantes do arco.

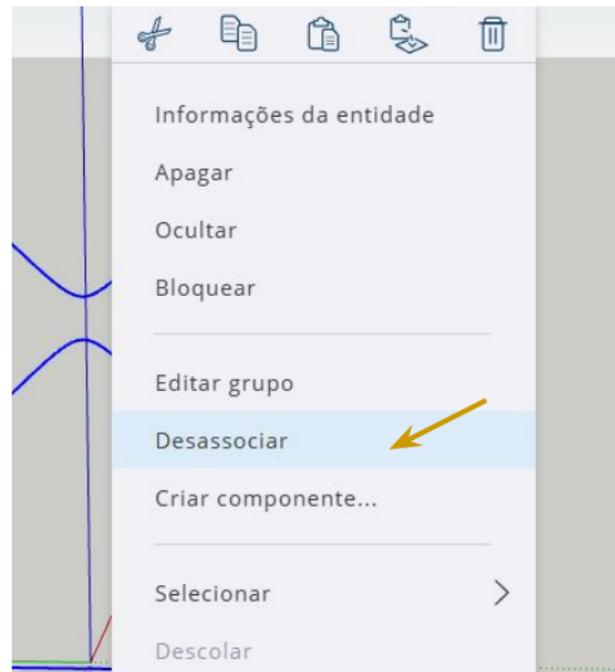


5. Agora, selecione as faces feitas pelo corte e com um clique no botão direito do mouse, em cima da seção, escolha a opção **Criar grupo a partir do corte** ou **Criar grupo do disco**.

6. Para deixar apenas as hipérbole criadas pela seção, selecione o corpo do cone e aperte **Del** no seu teclado. Faça isso quantas vezes necessário, o importante é retirar todas as linhas e faces extras, deixando apenas a hipérbole da seção. O plano de seção também pode ser apagado neste momento.



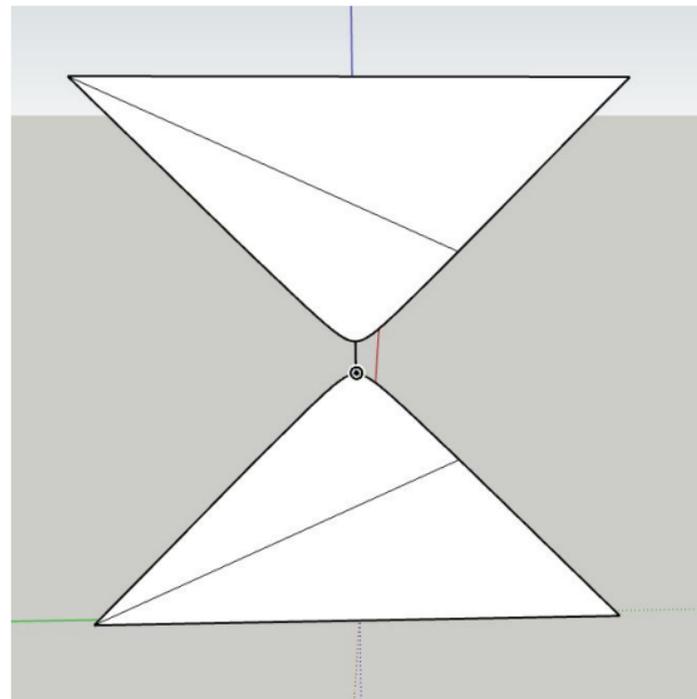
7. Para a próxima etapa temos que dissolver o grupo que criamos no passo 4, para isso, selecione o grupo e, clicando com o botão direito do mouse, em cima de uma linha qualquer no grupo, escolha a opção **Dissolver em partes individuais** ou **Desassociar**.





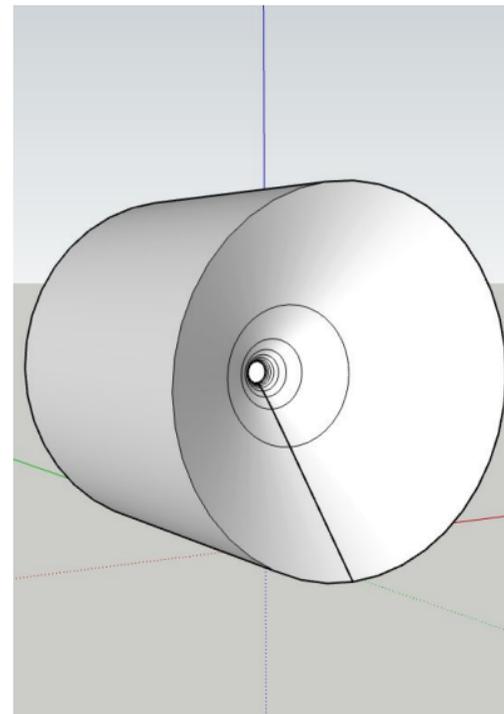
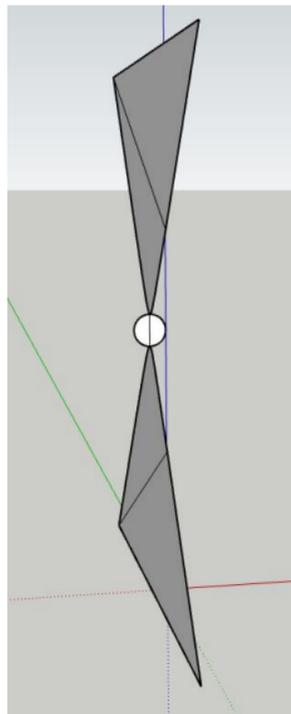
## INTRODUÇÃO À MODELAGEM DE SUPERFÍCIES CURVAS

8. Com o comando **Linha (L)** vamos criar novamente as faces. Faça uma linha pegando dois pontos não colineares de cada ramo da hipérbole, assim ela virará uma face. Repita o mesmo processo na outra curva. Em seguida, crie uma linha de apoio que ligue ambas pelo topo, tomando o ponto médio como base.



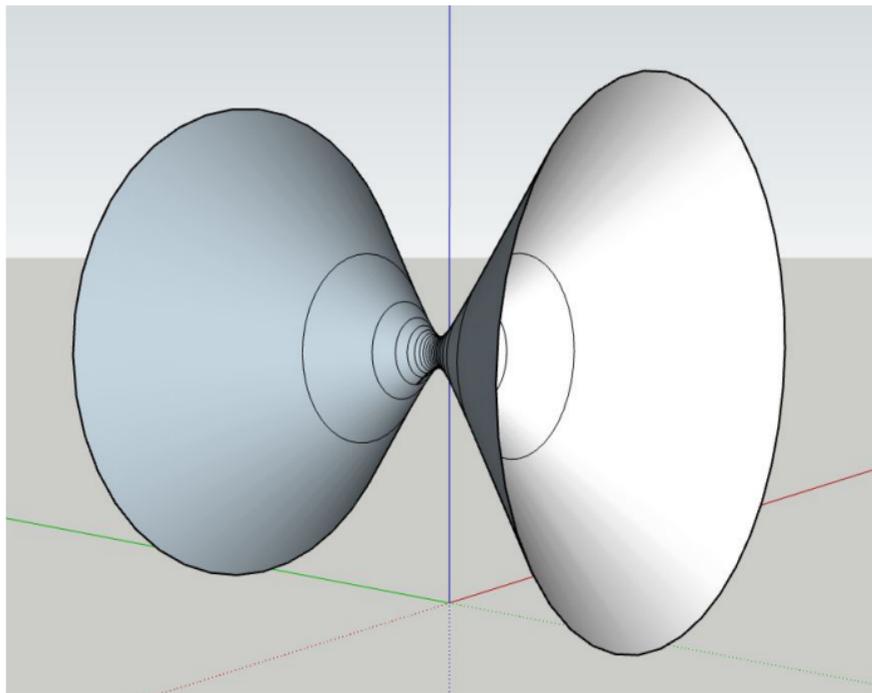
9. Para criar o hiperbolóide de um ramo, basta criar a circunferência de raio qualquer, desde que alcance o vértice mais próximo da hipérbole, no eixo verde ou vermelho, de forma que a circunferência fique perpendicular à hipérbole.

10. Exclua as linhas de apoio (usadas para fechar as faces e entre elas). Selecione a circunferência, acione o comando **Siga-me** e clique na hipérbole.





11. Com o comando **Del**, apague a superfície cilíndrica que envolve o hiperbolóide e, caso a segunda hipérbole permaneça, também poderá apagá-la.



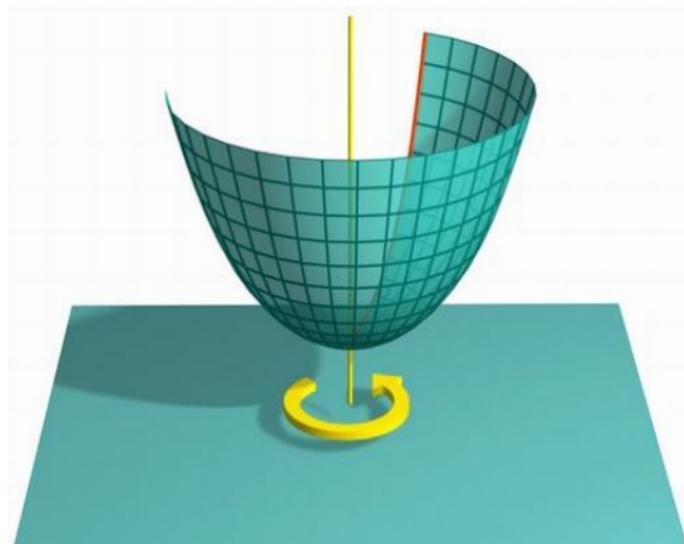


# Parabolóide de revolução



## SUPERFÍCIE PARABÓLICA

É a superfície resultante da rotação de uma parábola (a geratriz da superfície) em torno de seu eixo.





## INTRODUÇÃO À MODELAGEM DE SUPERFÍCIES CURVAS

### EXEMPLOS NA ARQUITETURA:



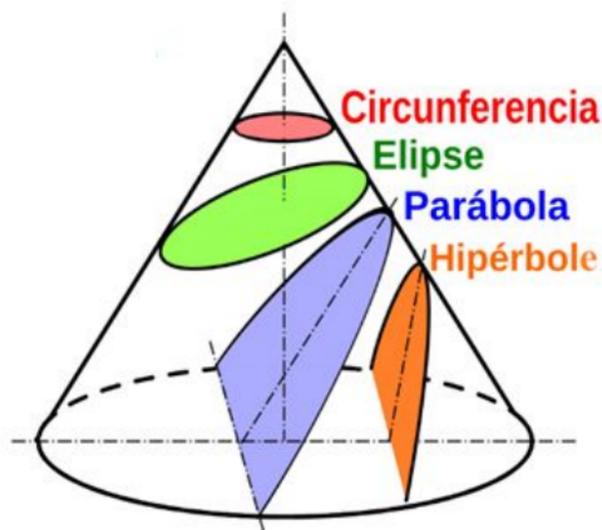
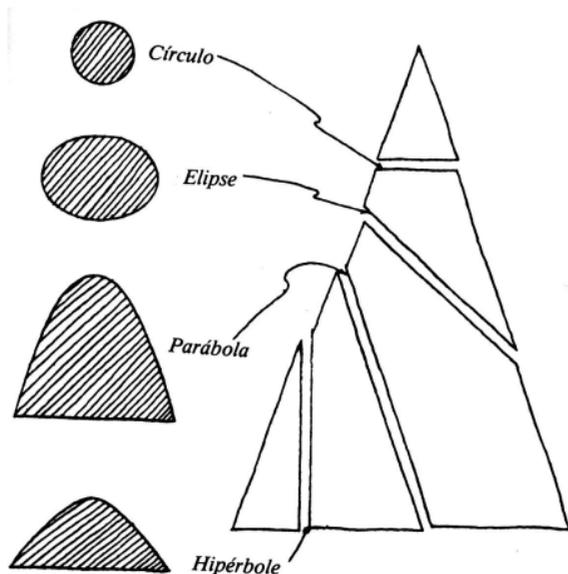
PLANETÁRIO PARQUE DO IBIRAPUERA  
SÃO PAULO, BRASIL



CÚPULA DO CONGRESSO NACIONAL  
BRASÍLIA, BRASIL

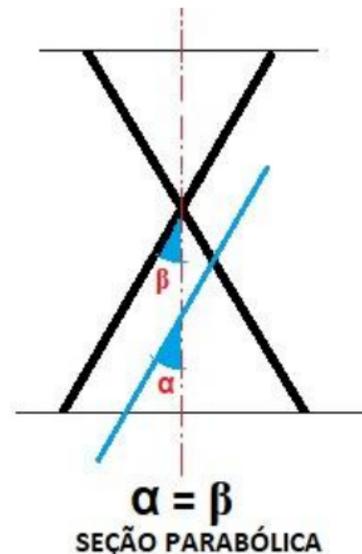


## SEÇÕES CÔNICAS

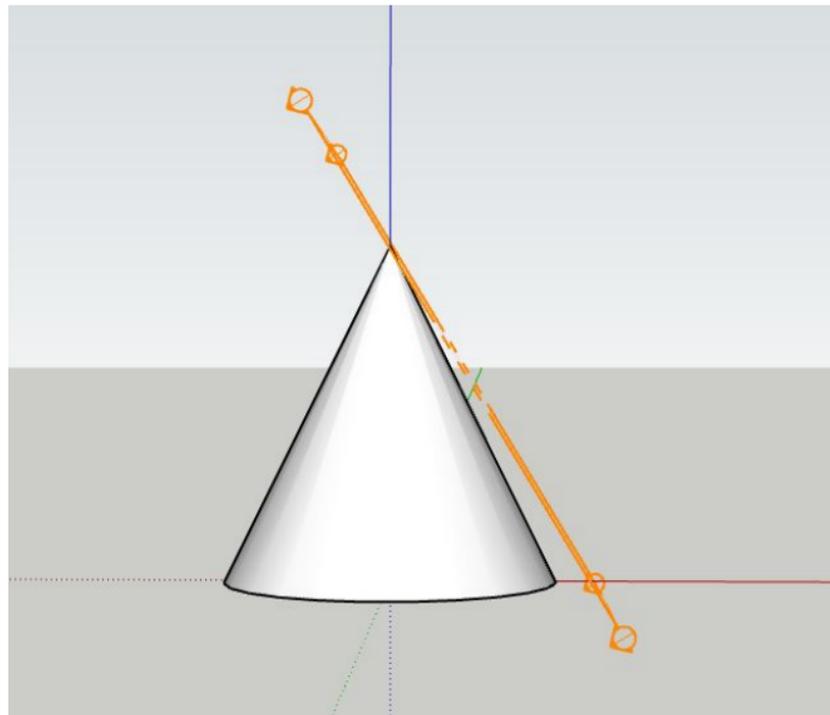


## SEÇÃO CÔNICA PARA GERAR A PARÁBOLA

A parábola é a seção provocada em um cone reto de base circular por um plano secante que faz, com o eixo do cone, um ângulo igual àquele entre a geratriz do cone e seu eixo ( $\beta < \alpha$ ).



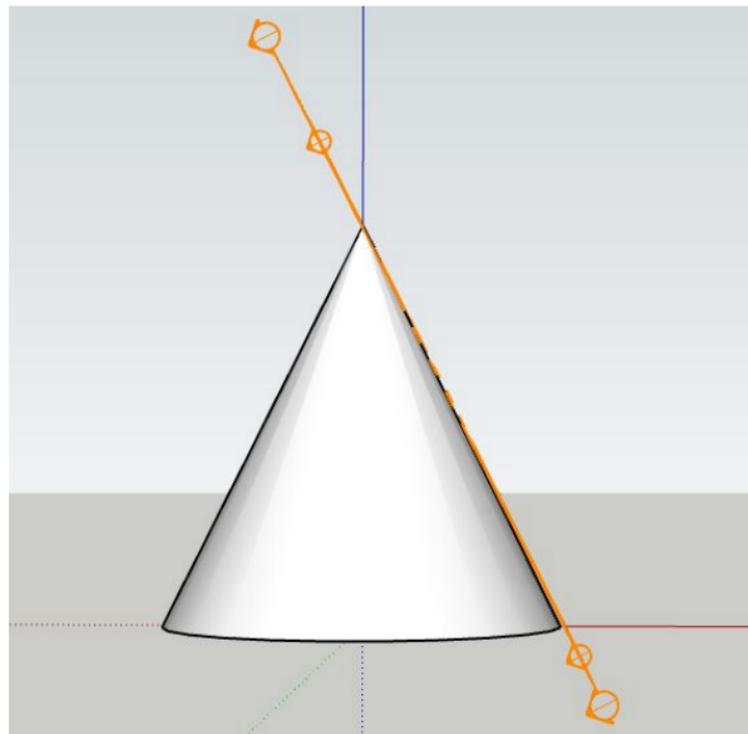
1. Faça um cone com 3m de raio e 6m de altura.
2. Crie um **Plano de seção** na base do cone e em seguida, com o comando **Rotar (Q)**, no eixo verde ou vermelho, rotacione o plano até tocar no vértice.





## INTRODUÇÃO À MODELAGEM DE SUPERFÍCIES CURVAS

3. A base do plano ficará afastada da base do cone. Para ajustar isto, selecione o plano e use a ferramenta **Mover (M)**, para movê-lo até o início do cone. O plano irá seccionar o cone novamente, novamente rotacione o plano até tocar no vértice com o comando **Rotar (R)**.

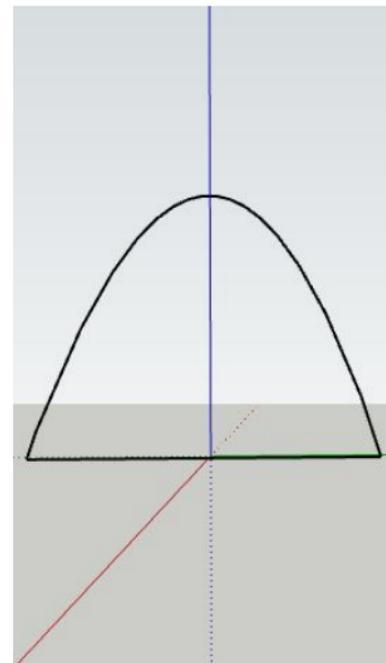
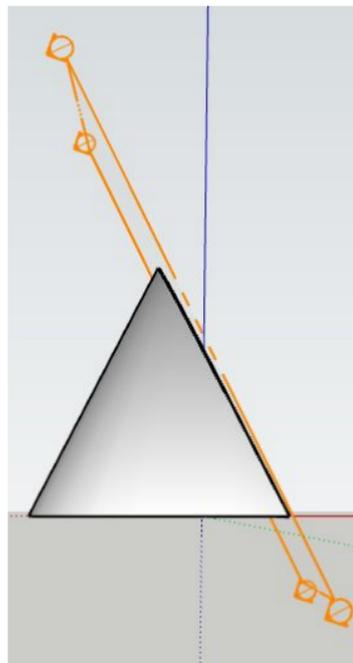




## INTRODUÇÃO À MODELAGEM DE SUPERFÍCIES CURVAS

4. Com a ferramenta **Mover (M)**, mova a seção para 1.5m em direção ao lado oposto do corte.

5. Faça uma superfície na parábola ligando os dois pontos da base. Em seguida, crie um grupo a partir do corte e apague a superfície do cone e o plano de corte, deixando apenas a parábola.



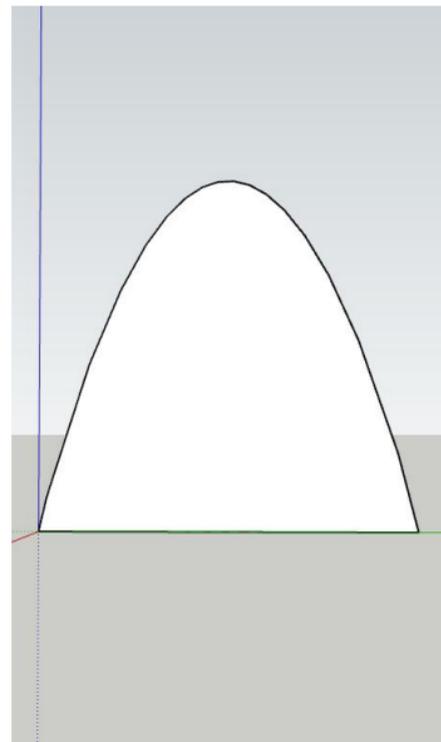
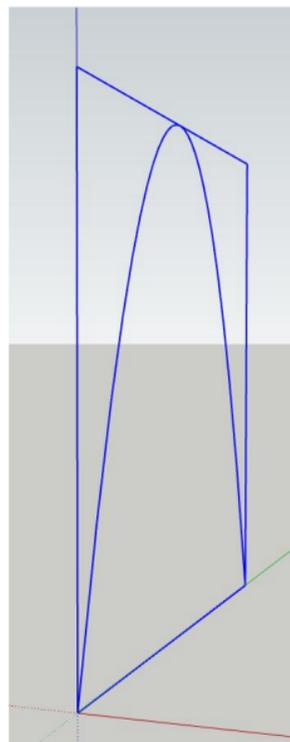


## INTRODUÇÃO À MODELAGEM DE SUPERFÍCIES CURVAS

6. Selecione a parábola e, com o **Mover (M)**, leve um dos vértices para o centro dos eixos. Em seguida acione o comando **Rotar (R)** novamente e alinhe a parábola com o eixo azul.

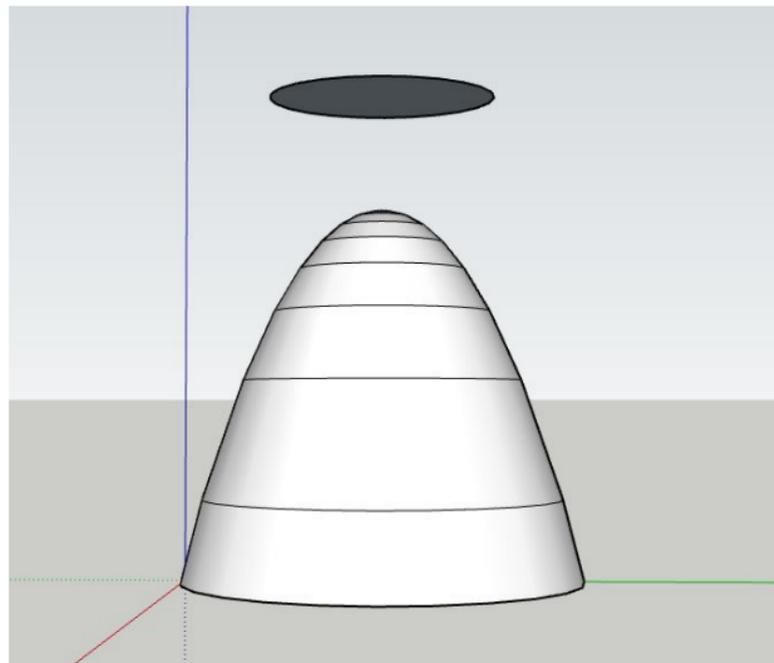
7. Dissocie o grupo criado anteriormente com o plano de seção. Feche a face traçando uma linha qualquer por ela.

**Obs.** delete a linha criada depois que a face estiver pronta.





8. Olhando a parábola de frente, faça uma nova circunferência de raio 1.5m (poderia ser qualquer raio), no eixo azul (horizontal), acima da parábola criada, a uma distância aleatória da parábola.
9. Selecione a circunferência, em seguida, com o comando **Siga-me**, clique na parábola para criar o parabolóide de revolução.





## INTRODUÇÃO À MODELAGEM DE SUPERFÍCIES CURVAS

**10.** Como nos passos anteriores, delete a circunferência de apoio para deixar o arquivo limpo.

