

Modelação Geométrica e Generativa



2024 1234

Ana Margarida Casimiro Ferreira

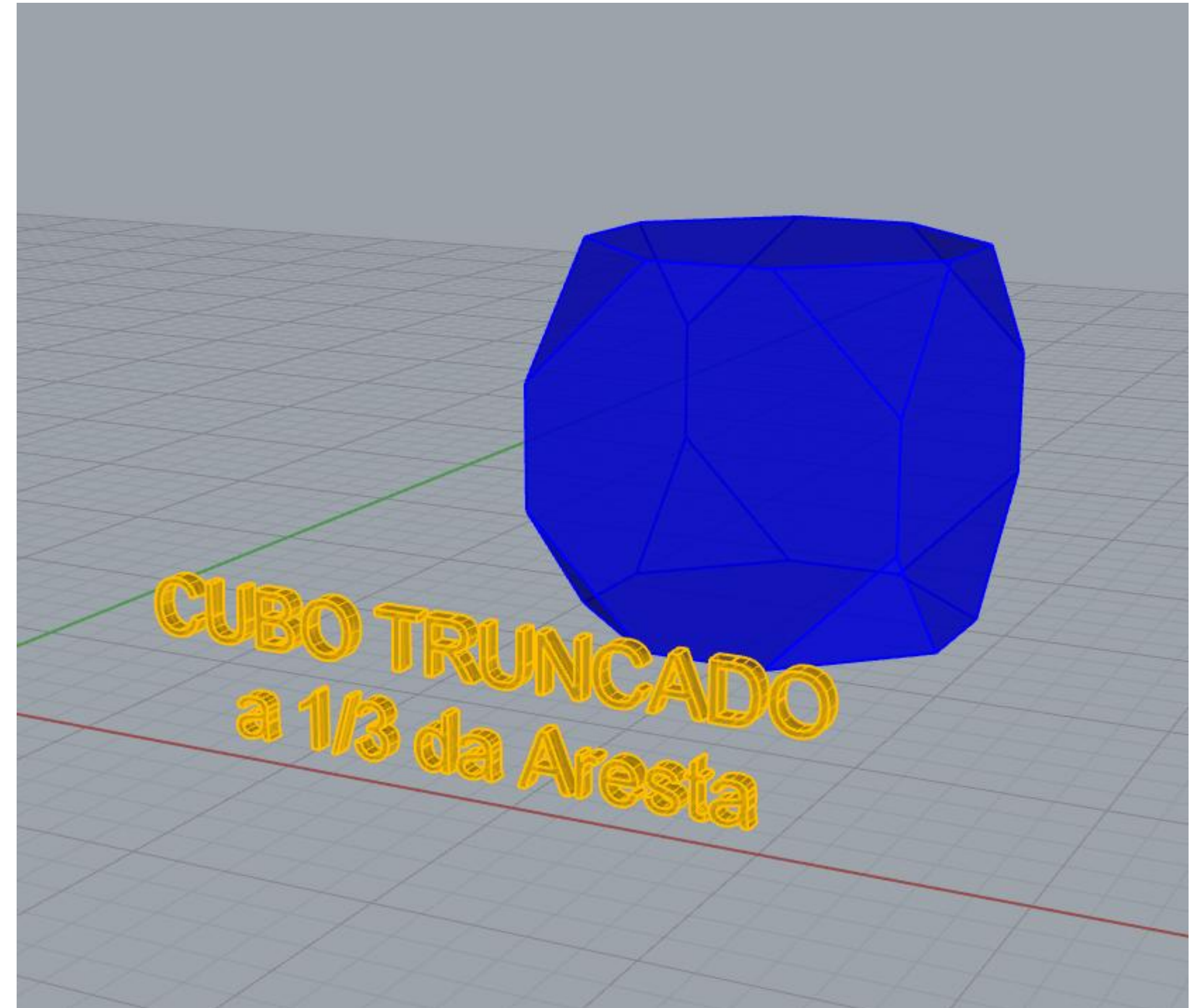


ÍNDICE

1. Sólidos Arquimedianos
 - 1.1- Introdução à disciplina de modelação
 - 1.2- Introdução ao Rhino 8
 - 1.3 – Dual do Cubocaedro e Dodecaedro
 - 1.4 – Dodecaedro Truncado e Dual
 - 1.5 – Alçados e Layouts
2. Abóbadas e Lunetas
 - 2.1 – Abóbada de Berço
 - 2.2 – Abóbada Abatida
 - 2.3 – Abóbada Ogival
 - 2.4 – Abóbada de Cisterna
 - 2.5 – Luneta Cilíndrica
 - 2.6 – Luneta Esférica
 - 2.7 – Luneta Cónica
 - 2.8 – Abóbada Tórica
 - 2.9 – Abóbada Helicoidal
 - 2.10 – Abóbada Saint-Gilles
 - 2.11 – Abóbada Esférica
 - 2.12 – Abóbada de Forno
 - 2.13 – Abóbada de Vela
 - 2.14 – a – Abóbada Alongada
– b – Abóbada de Vela Alongada
 - 2.15 – Abóbada Catalã
 - 2.16 – Abóbada Alveolada
 - 2.17 – Abóbada de Bolbo Alveolada
3. Introdução ao GrassHopper
 - 3.1 – Abóbada de Berço
 - 3.2 – Abóbada Ogival
 - 3.3 – Toro com PIPE
 - 3.4 – Toro com LOFT
 - 3.5 – Grelha de Pontos
4. Moluscos
 - 4.1 – Spirula
 - 4.2 – Planorbis
 - 4.3 – Nautilus
 - 4.4 – Caracol
 - 4.5 – Caramujo do Mar
 - 4.6 – Caramujo do Mar em GrassHopper
5. Terreno em GrassHopper

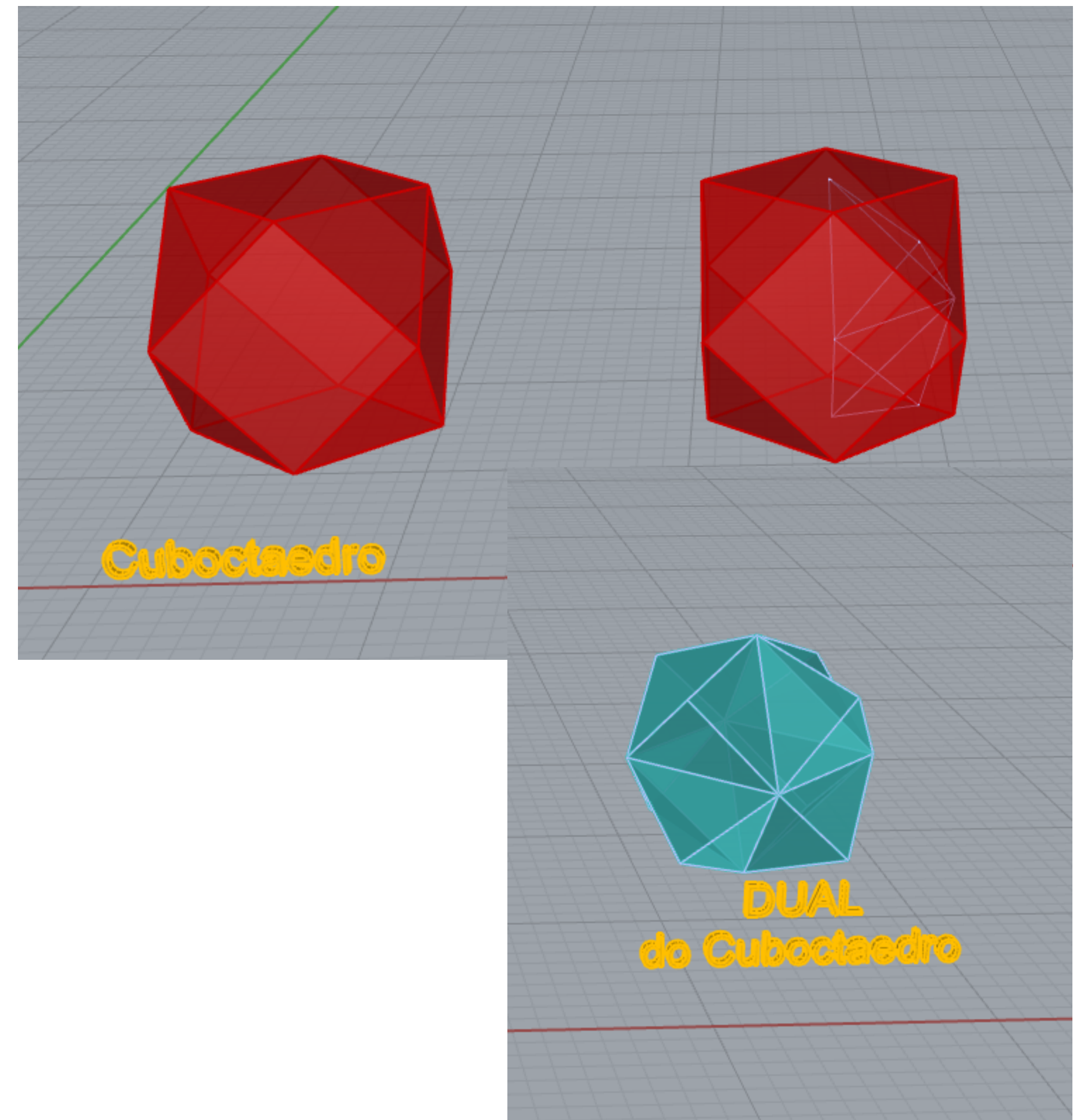
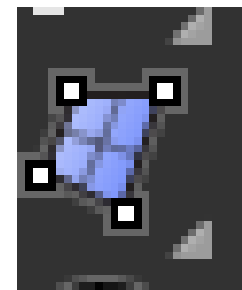
1 – Sólidos Arquimedianos

Fazemos um cubo com a opção “Box” com lados de 9x9x9;
Depois criamos circunferências nos vértices(uma horizontal e outra vertical);
Unimos os pontos de interseção das circunferências com o cubo, resultando num triângulo;
Comando: ArrayPolar, selecionar triângulo e, desseguida o centro de uma das faces do cubo, number of items: 4 e 360°
De seguida fazemos mirror com três pontos centrais de cada aresta lateral;
Para cortar utilizamos wire cut: selecionamos o triângulo, enter, selecionamos o cubo;(Lembrar que no KeepAll tem que estar No para os vértices desaparecerem)
Agora repetir em cada vértice até ter a imagem à direita.



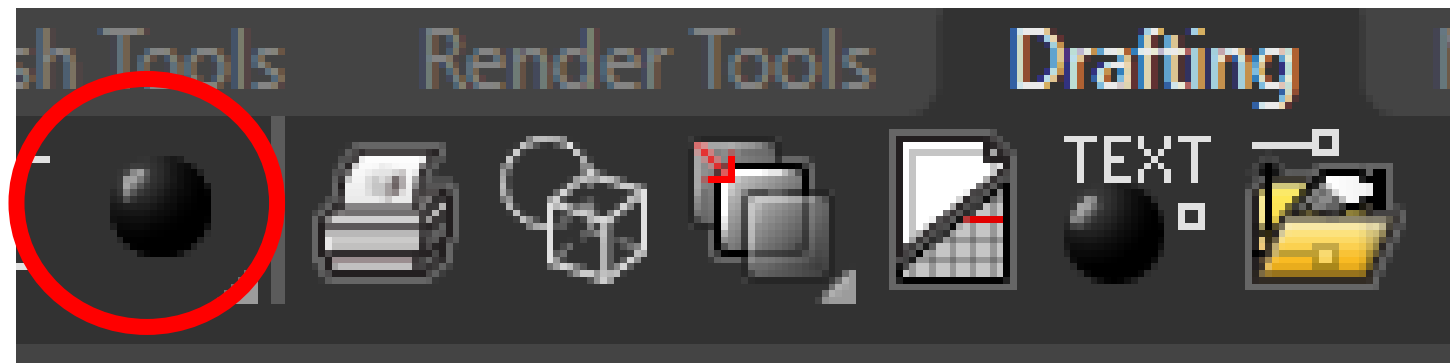
1.2 – Cubro Truncado

Fazemos um cubo com a opção “Box” com lados de 10x10x10;
Depois unimos o centro de cada aresta;
Com isto é criado o octaedro;
Depois utilizamos uma POLYLINE para unir o centro de cada face
umas às outras;
Para passar linhas a faces utilizamos: `_SrfPt` ou
De seguida fazemos ARRAY polar.



1.3 – Dual Cuboctaedro

Começamos por fazer um pentágono em 2D;
20,10 ; @10<0 ; @10<72 ; @10<144 ; @10<216 ; c ;
Para poder deixar uma legenda utilizamos:



De seguida, fazemos MIRROR do pentágono para dois dos seus lados;

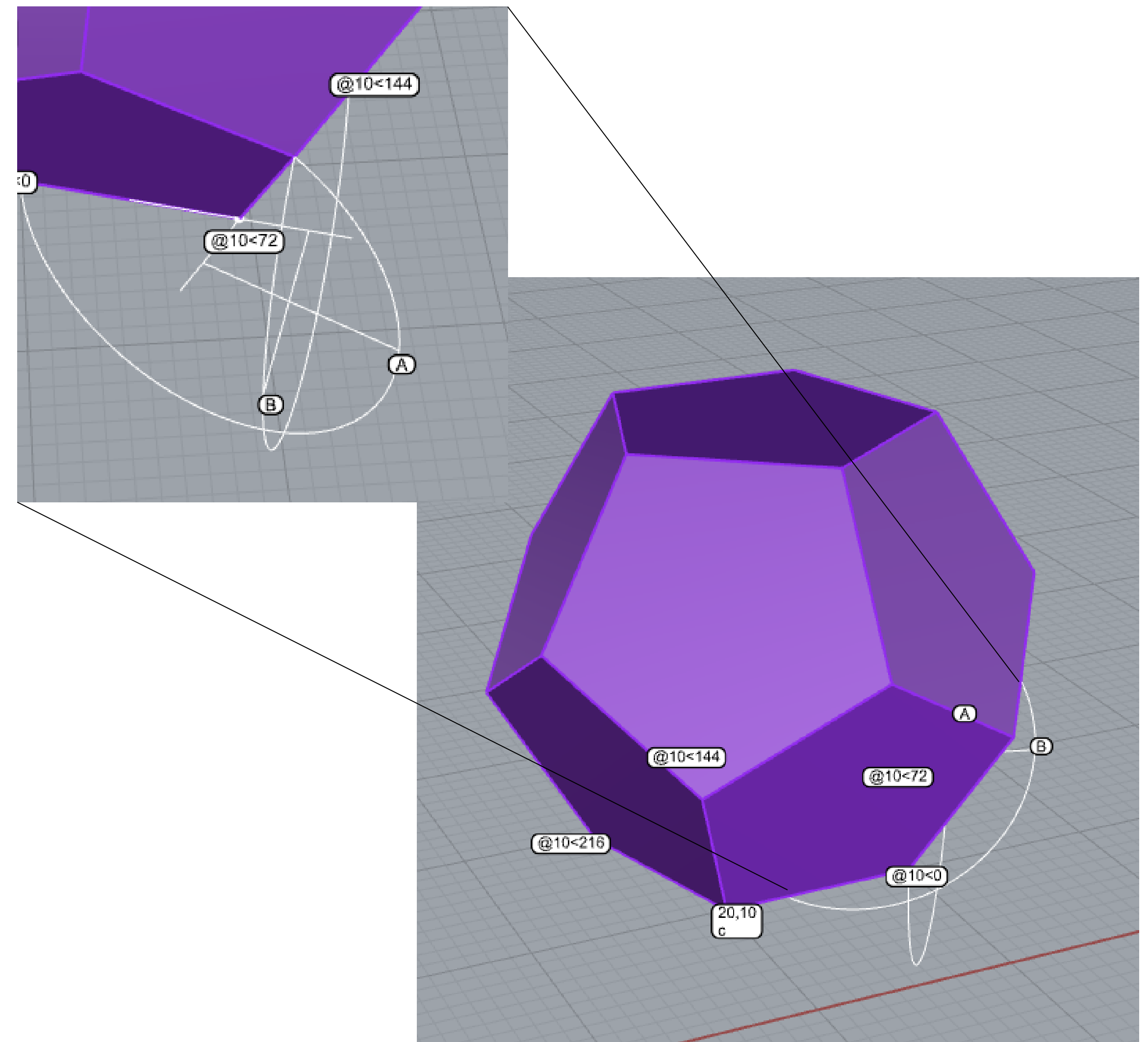
Depois fazemos como está na foto superior à direita :
Uma linha perpendicular ao eixo que se vai rodar a face (fazemos com duas faces);

Fazemos duas circunferências, cada uma com o centro nas linhas perpendiculares e com raio até o ponto A ou B;

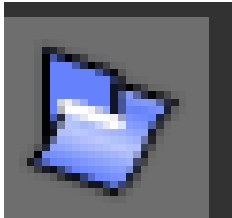
De seguida, utilizamos ROTATE3D e rodamos essas circunferências 90°;

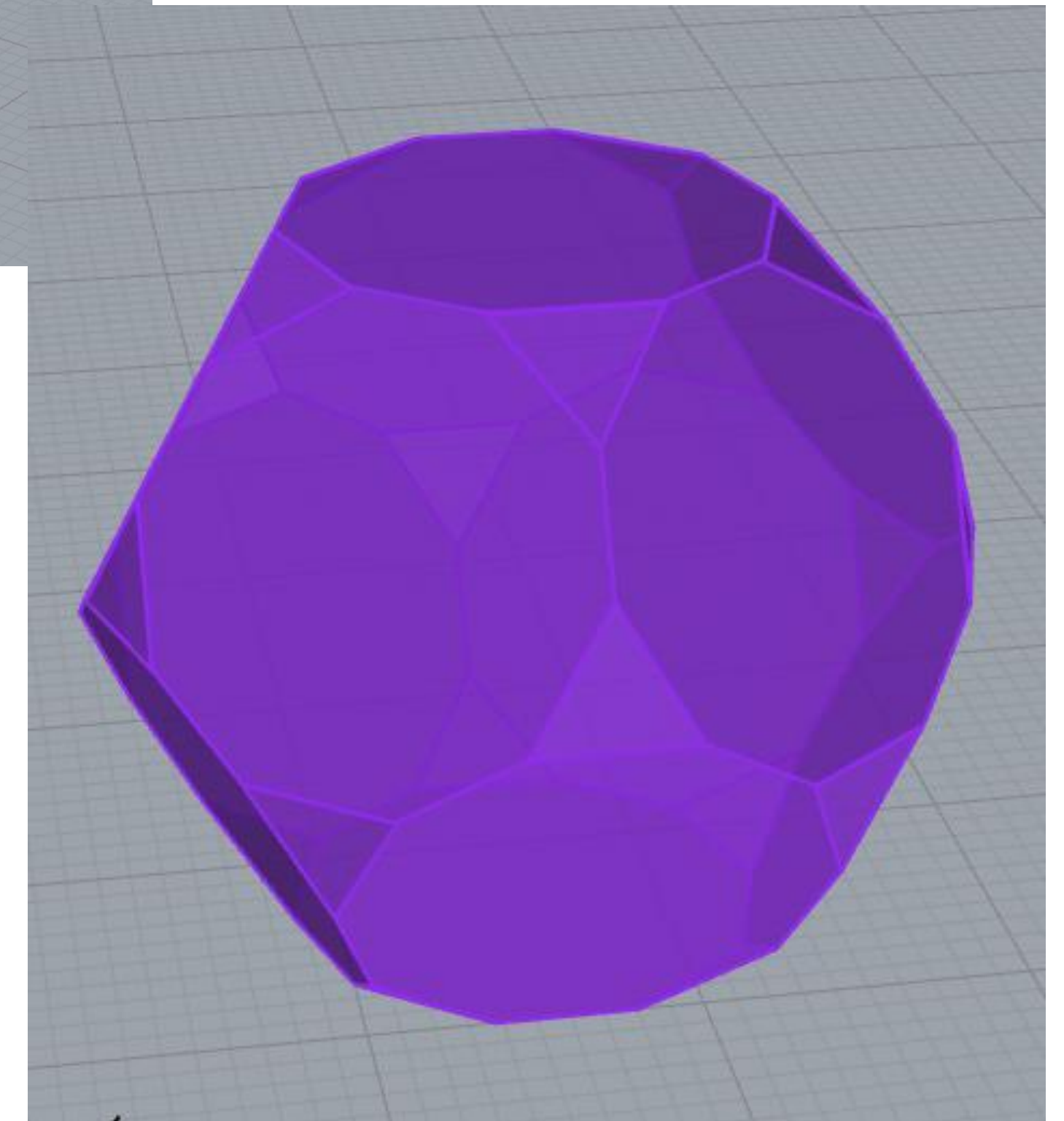
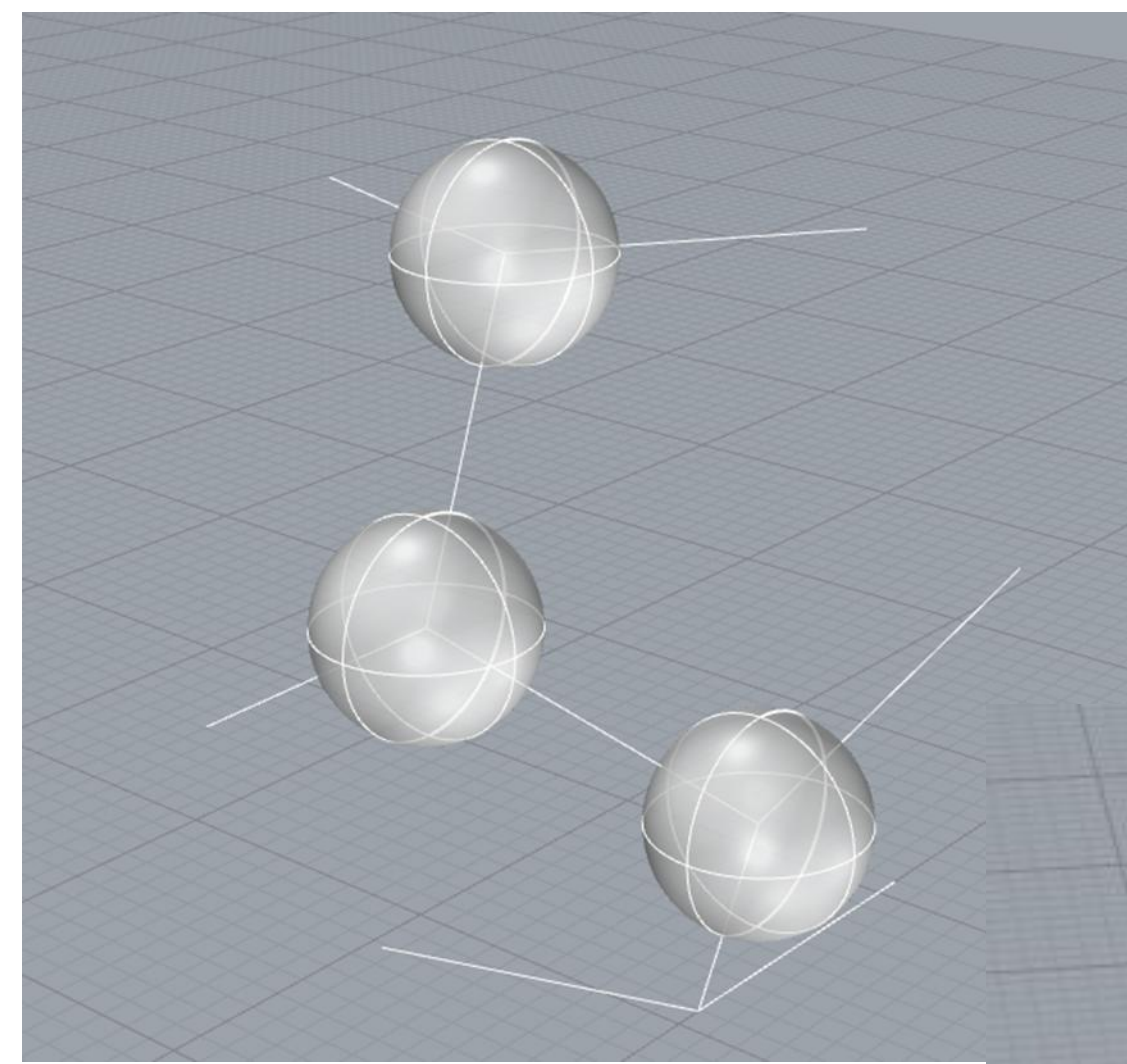
Marcamos o ponto de interseção destas circunferências;
Por fim, usamos ROTATE3D para trazer a face até esse ponto.

Para passar faces a um sólido : UNION (JOIN) ou



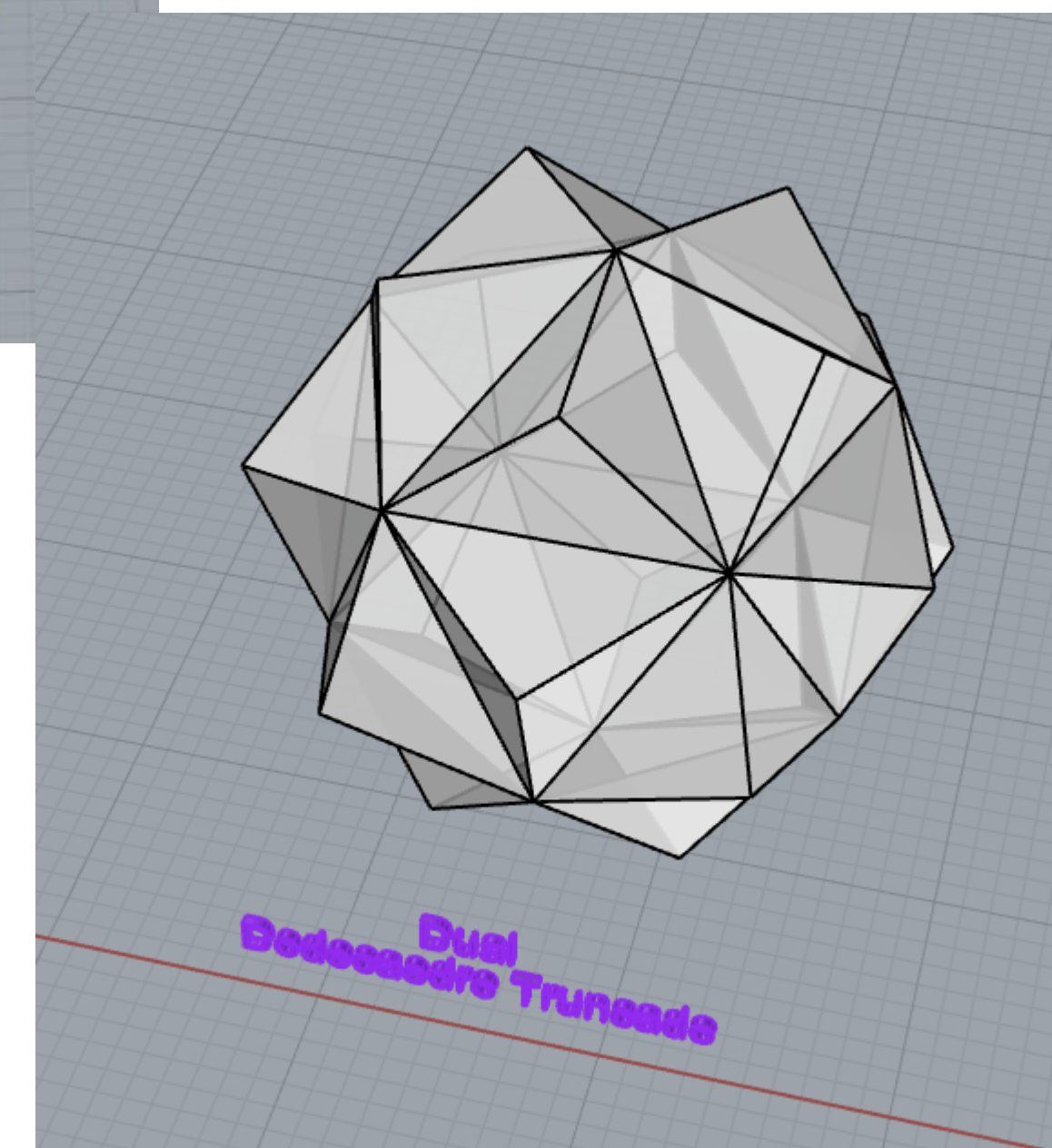
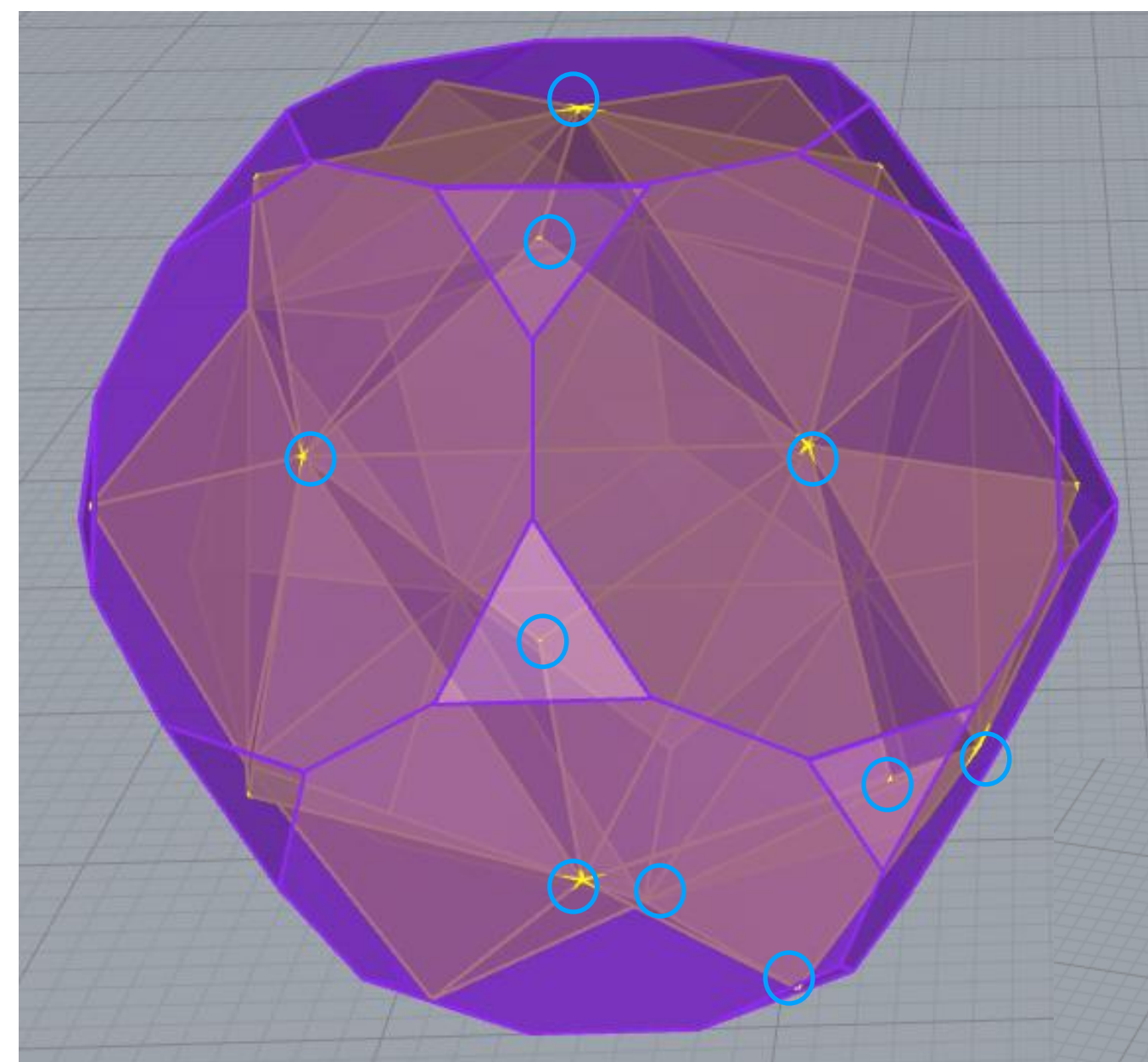
1.3 – Dodecaedro

Com o Dodecaedro já feito, fazemos linhas auxiliares nas arestas;
De seguida, fazemos esferas em cada vértice com 3 de raio;
Depois com o comando: Object Intersection ou , vai-nos dar os pontos de interseção entre as linhas e as esferas;
Usamos POLYLINE para unir esses pontos de interseção;
De seguida usamos WIRECUT para cortar essas seções.



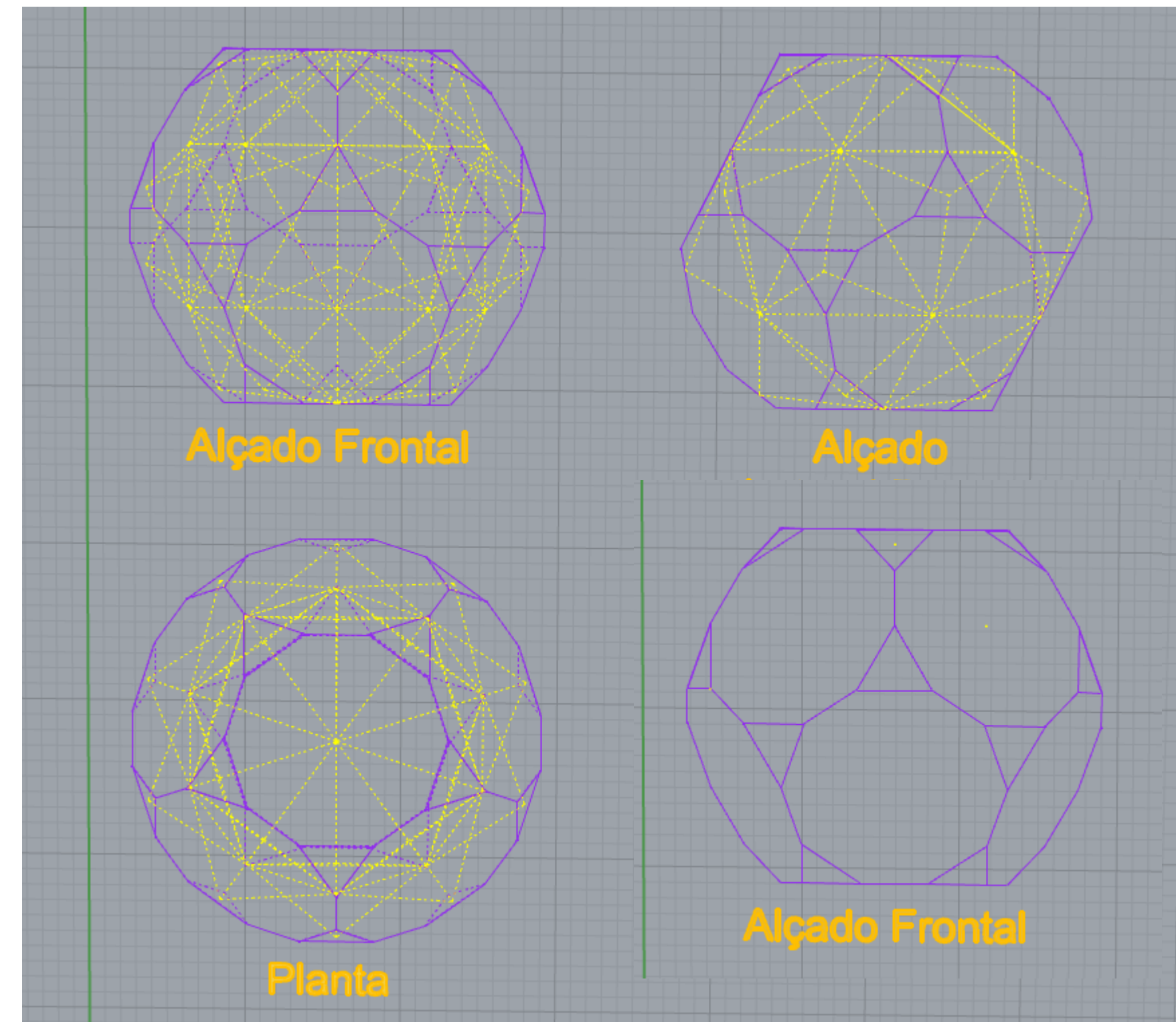
1.4 –Dodecaedro Truncado

A partir do Dodecaedro Truncado, selecionamos os pontos centrais de cada face (círculos a azul);
De seguida, unimos esses pontos e depois utilizamos: Surface para criar faces;
Fazemos ARRAYPOLAR até resultar no dual do dodecaedro truncado.

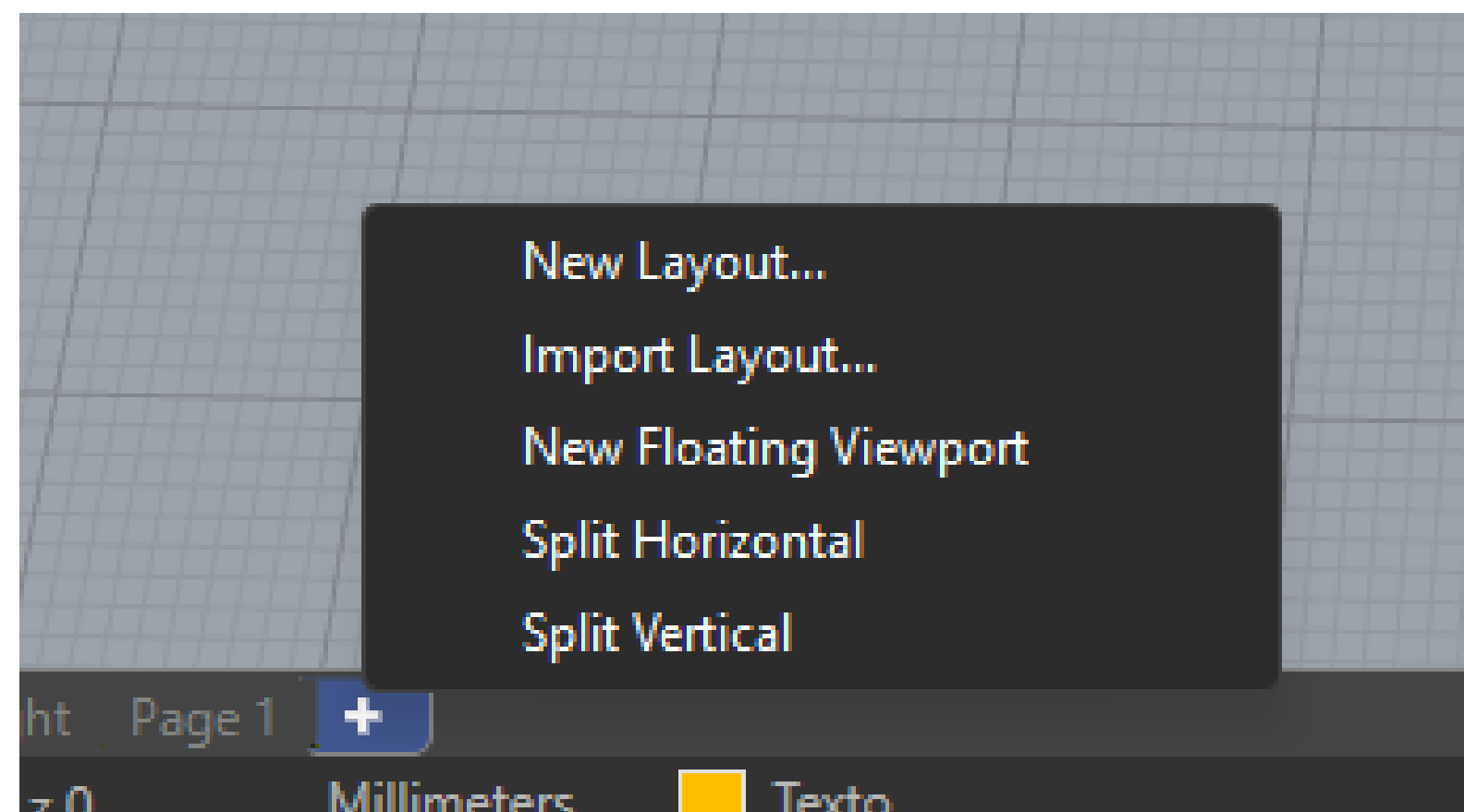


1.4 – Dual Dodecaedro Truncado

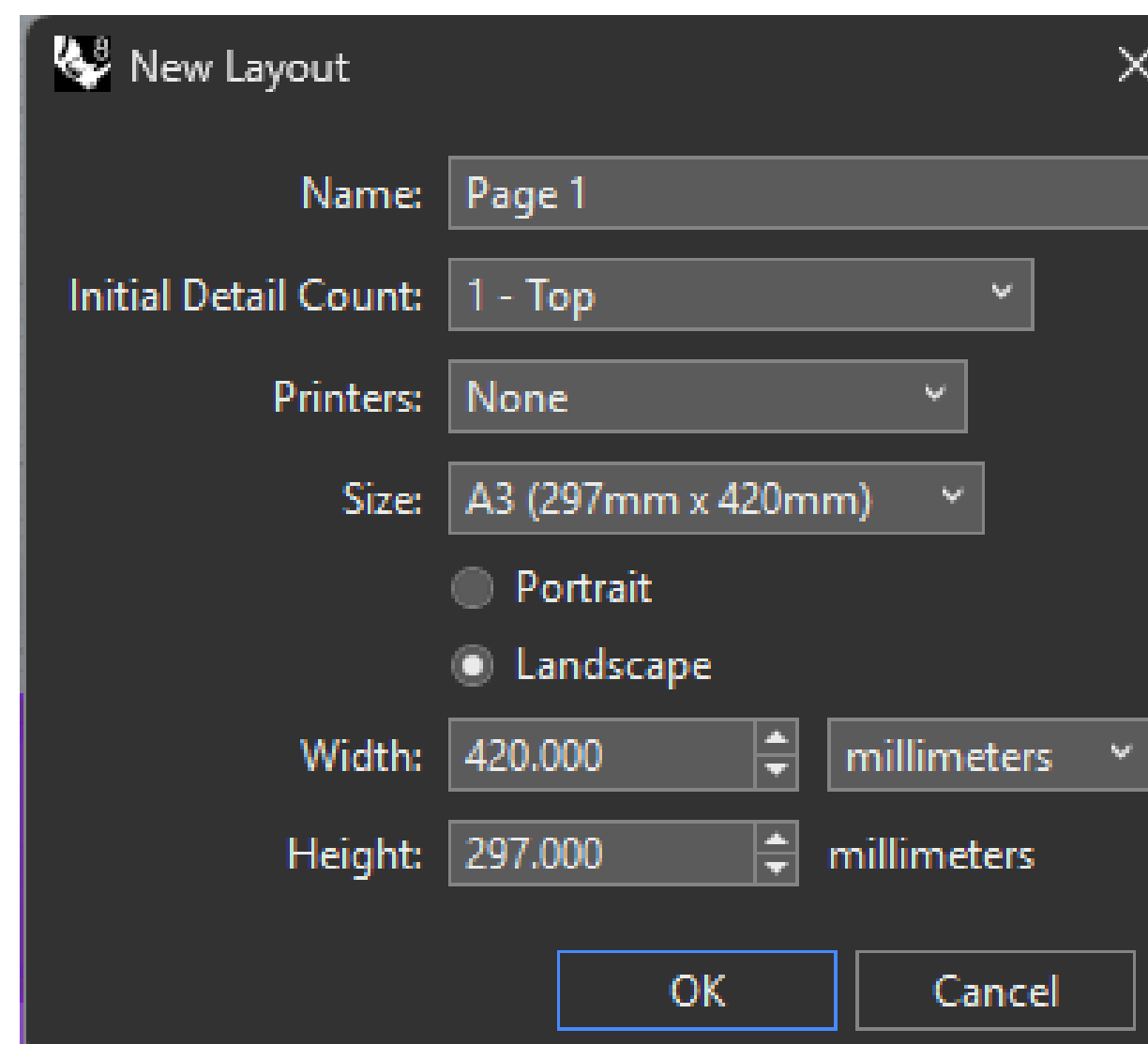
MAKE2D- Para fazer alçados.
Nas opções colocamos First Angle Projection.
Podemos tirar as linhas que estão escondidas.



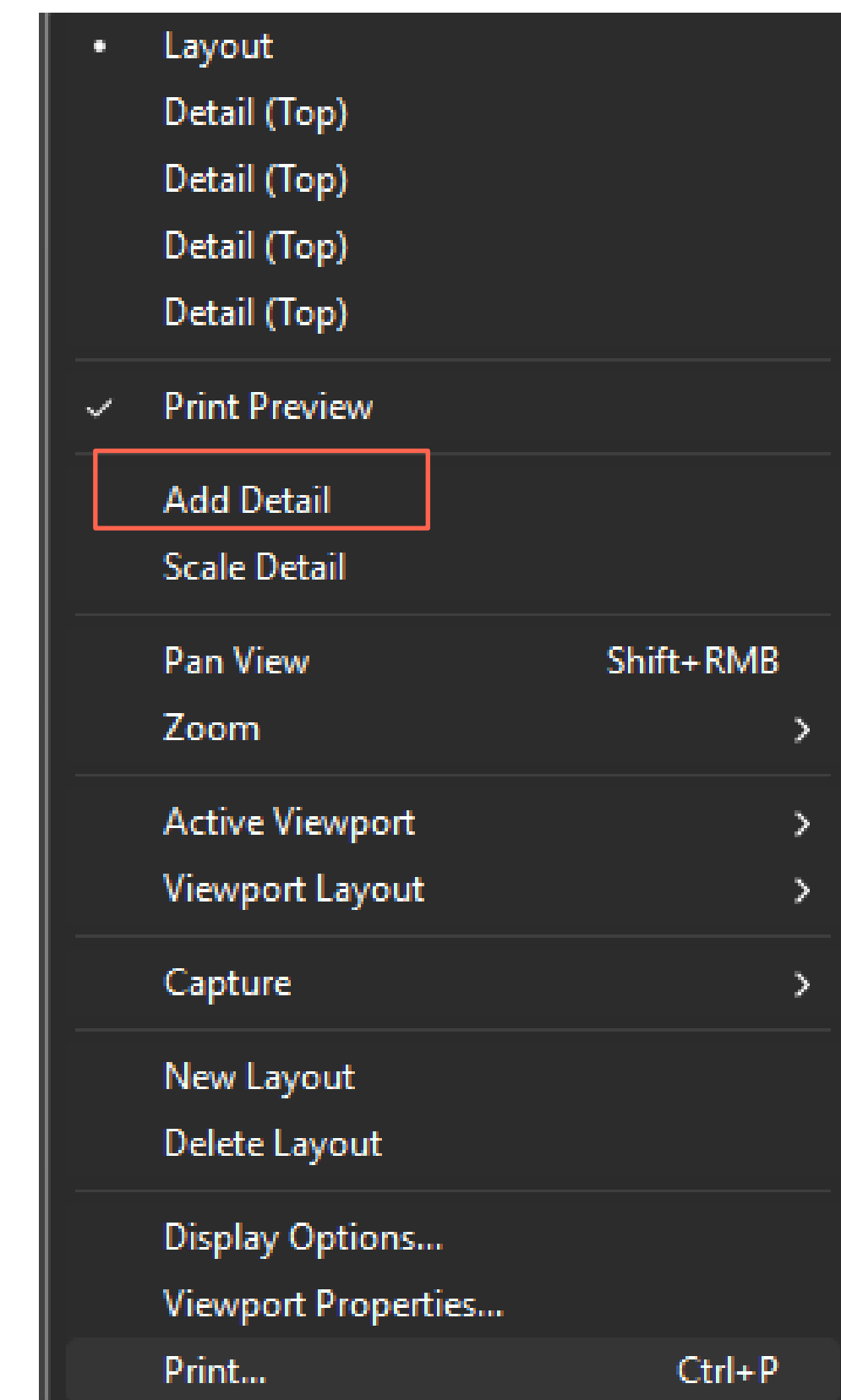
1.5 – Alçados e Layouts



Para criar um novo layout carregamos em New Layout...



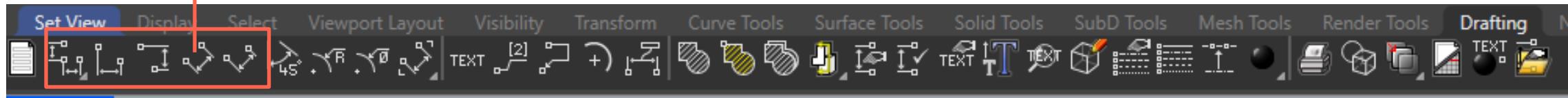
De seguida, damos nome ao novo layout, escolhemos as vistas que queremos e o tamanho da folha.



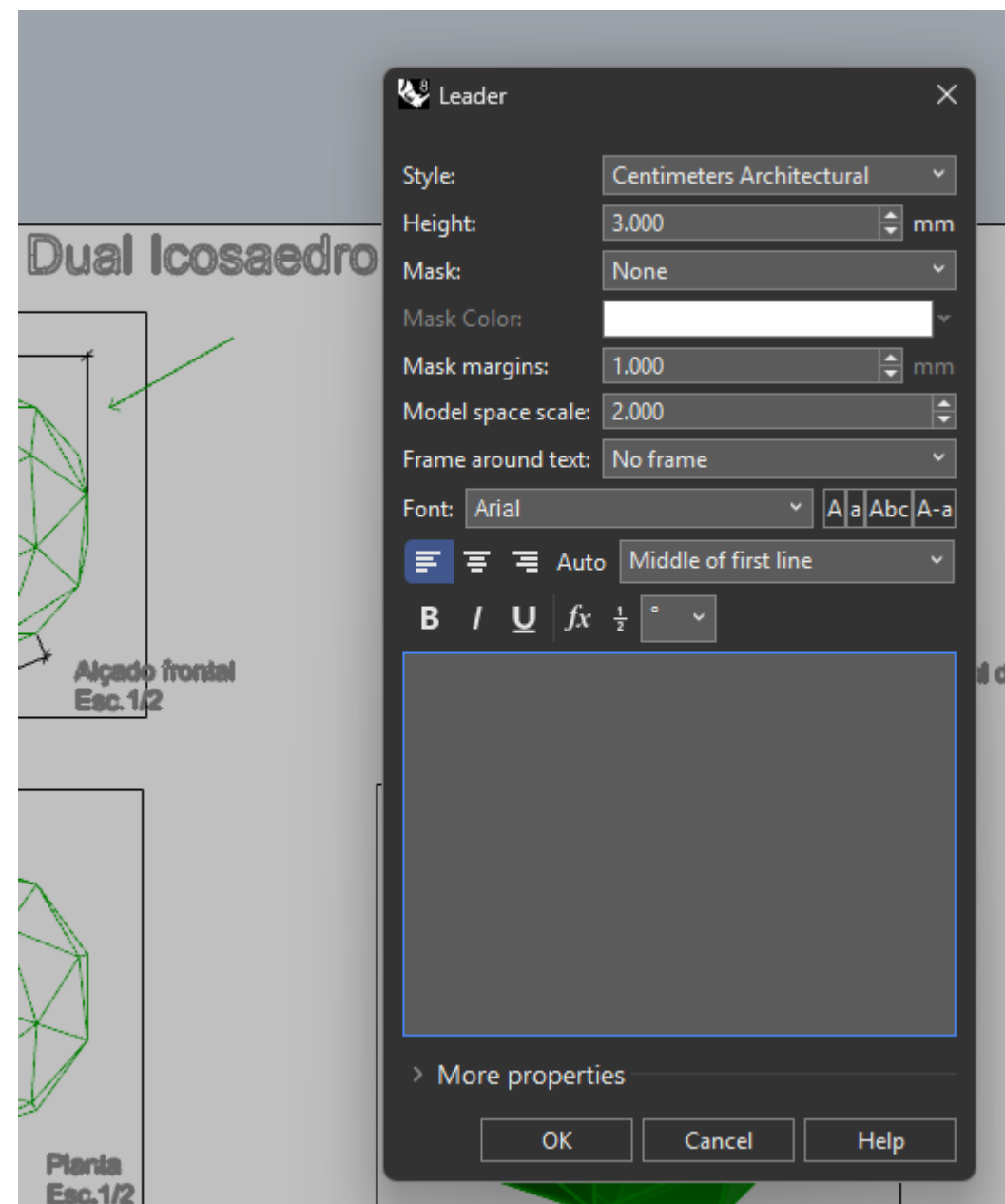
Para adicionar uma nova janela carregamos em add detail ou usamos o comando DETAIL e add.

1.5 –Alçados e Layouts

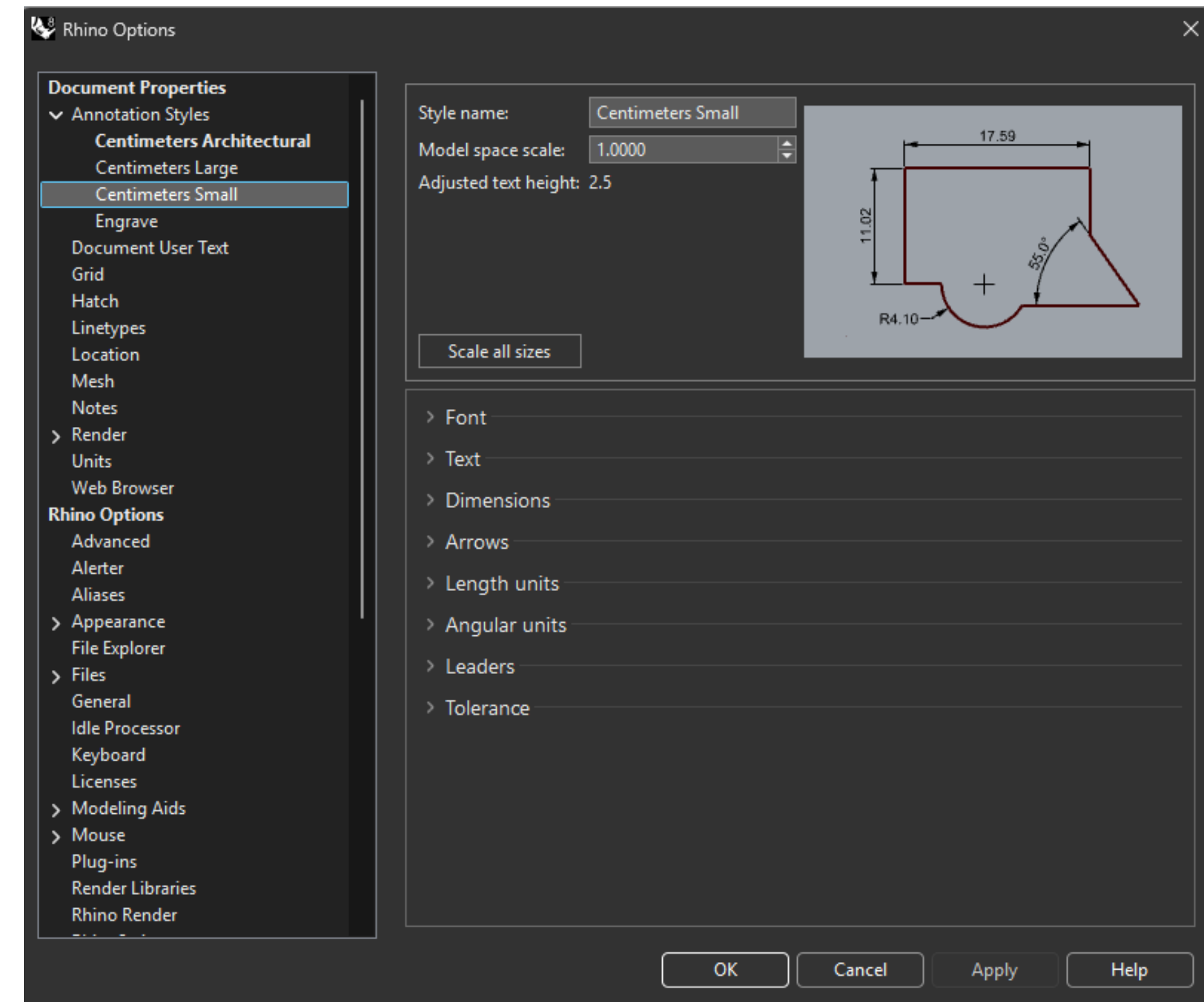
Este é o mais utilizado.



Para adicionarmos medidas vamos a SET VIEW e temos as opções a cima.



LEADER: adiciona setas para anotação.



Para mudar as características das medidas vamos às opções, annotation Styles,...

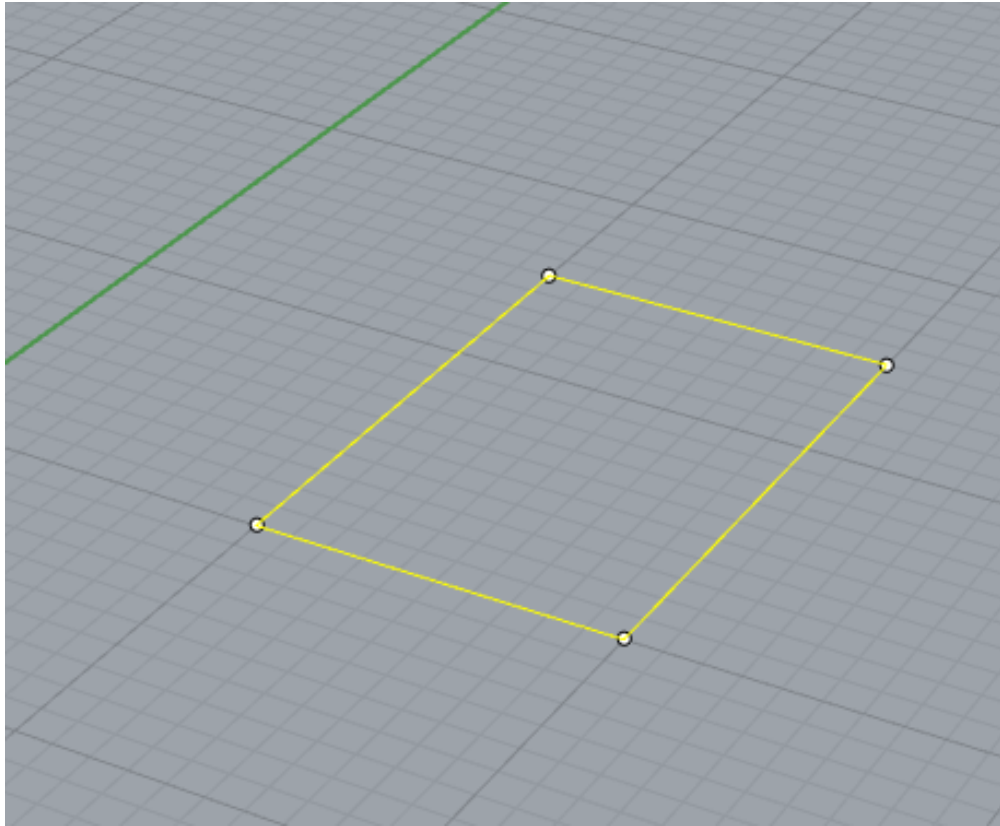
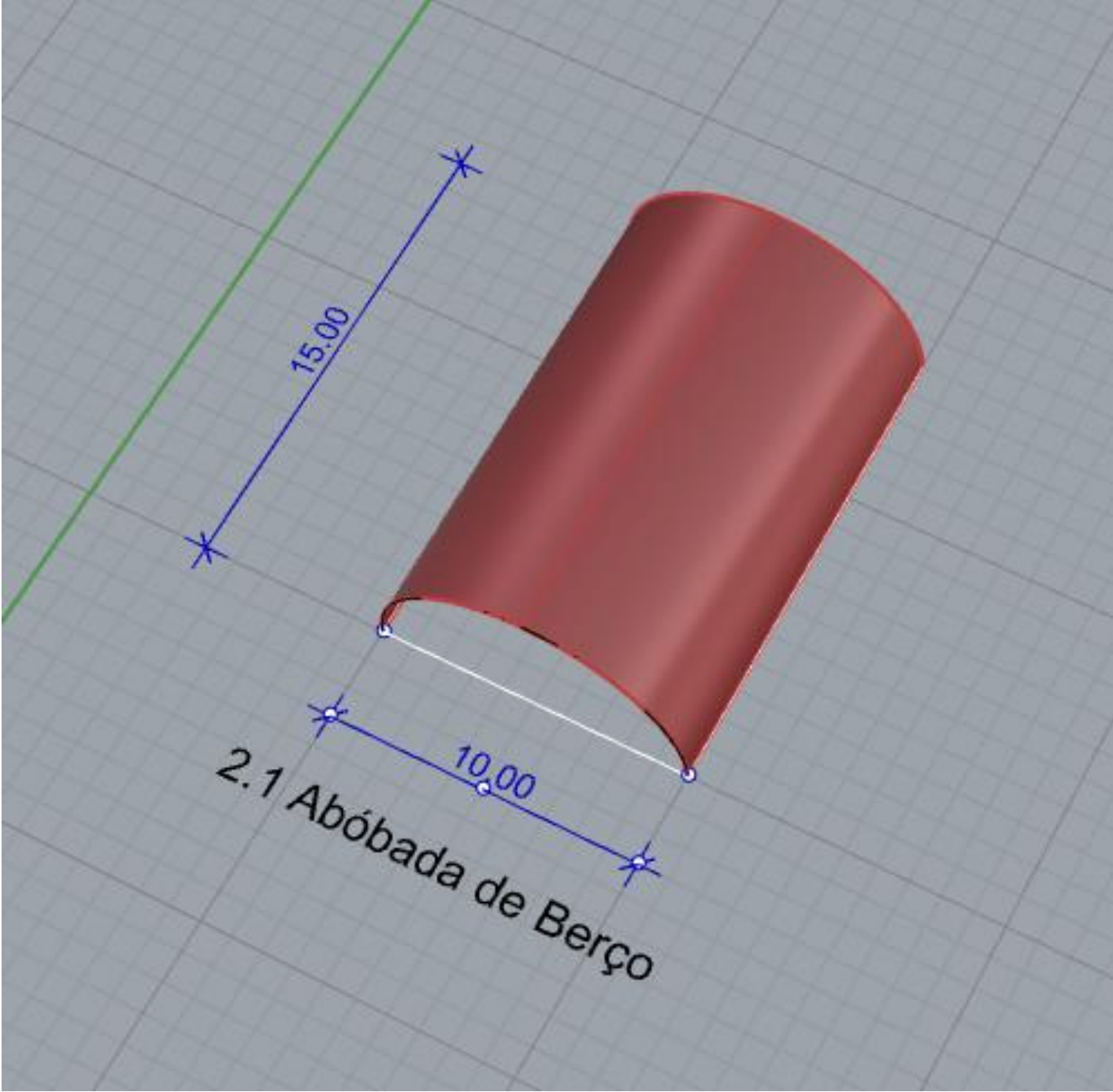
1.5 –Alçados e Layouts

2 – Abóbodas e Lunetas

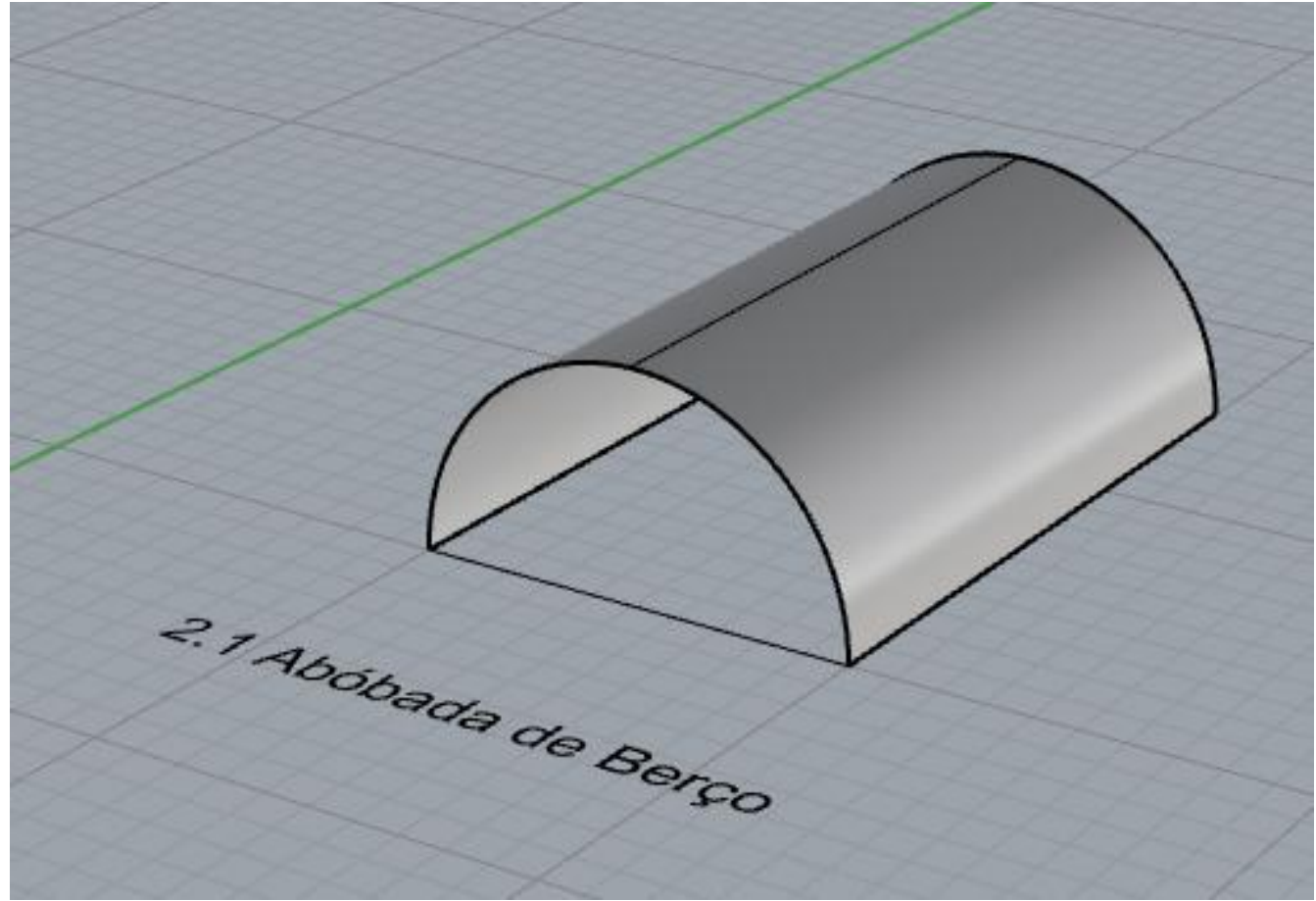
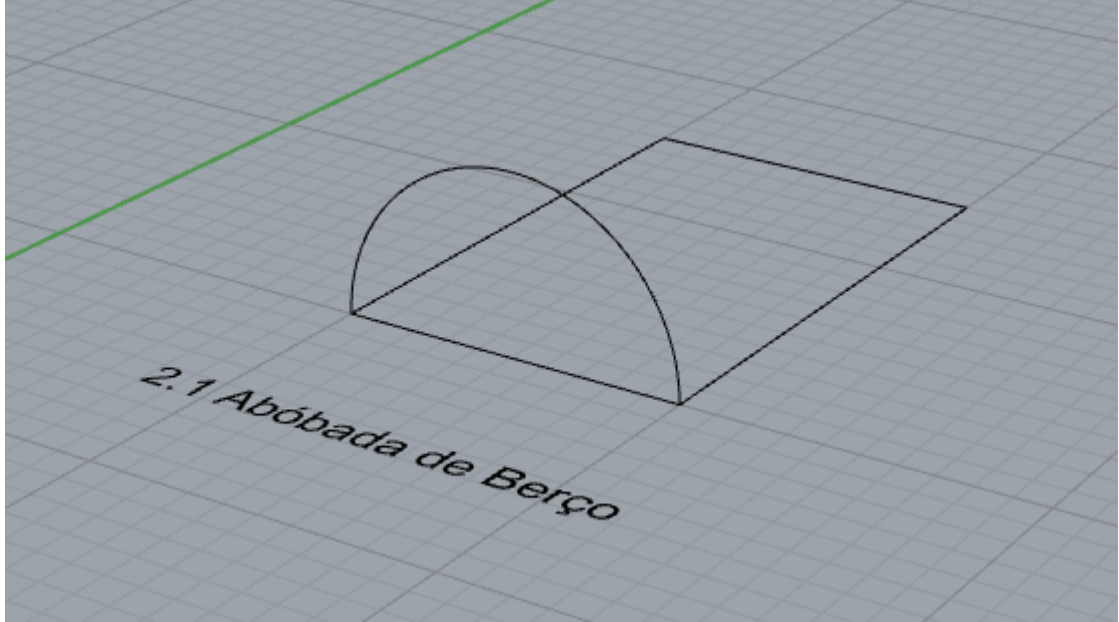
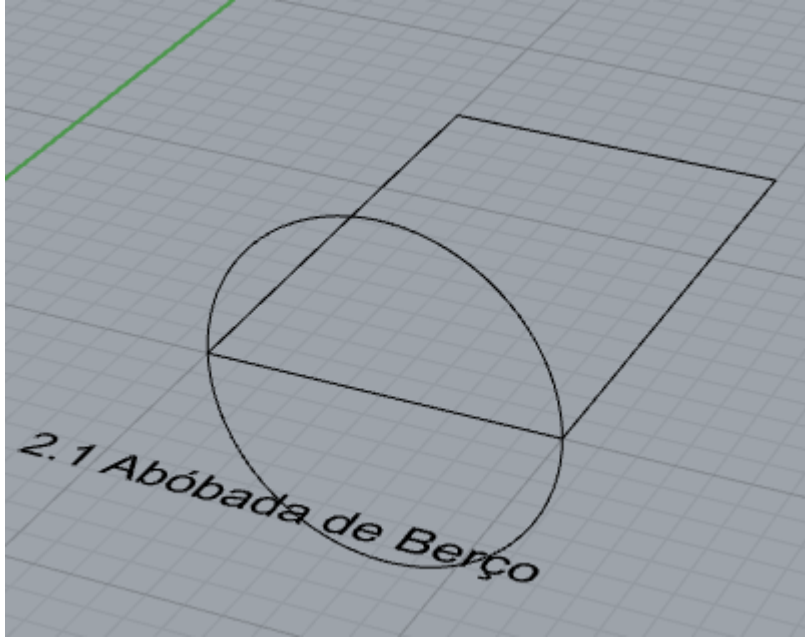
Abóbadas de berço, cisterna, ogival e abatida;
Primeiro definimos a cobertura: retângulo de 10x15;
De seguida fazemos uma circunferência vertical de 2
pontos;

Usamos TRIM para cortar a parte de baixo da
circunferência;

EXTRUDECRV: Para fazer a abóboda.

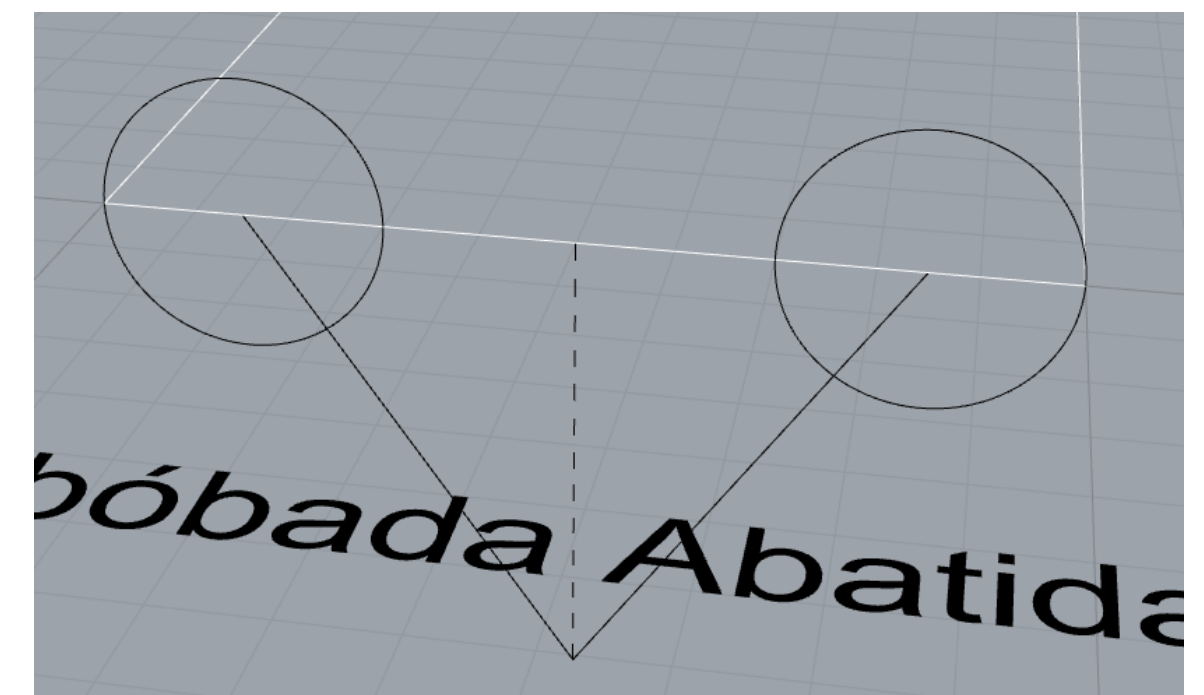
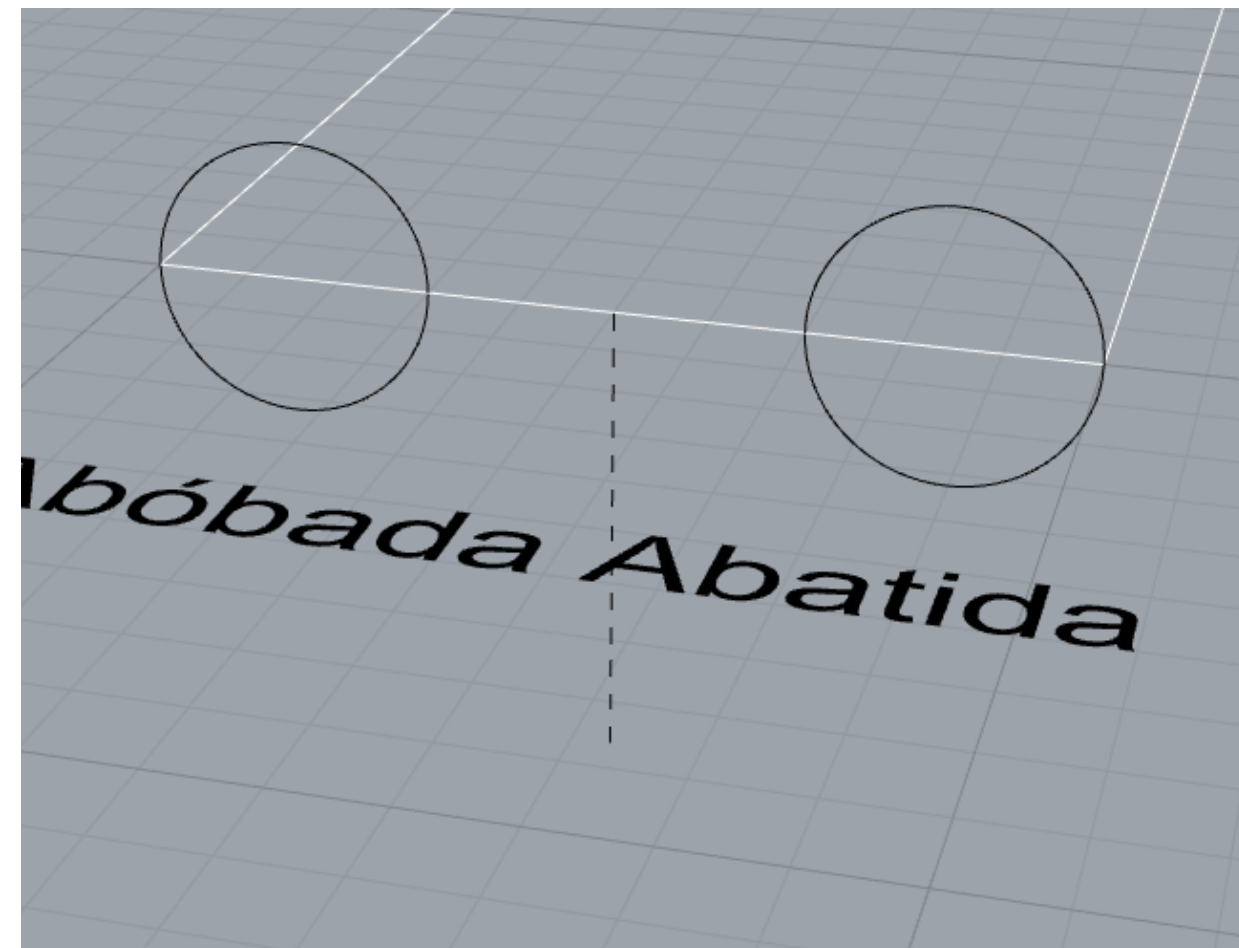
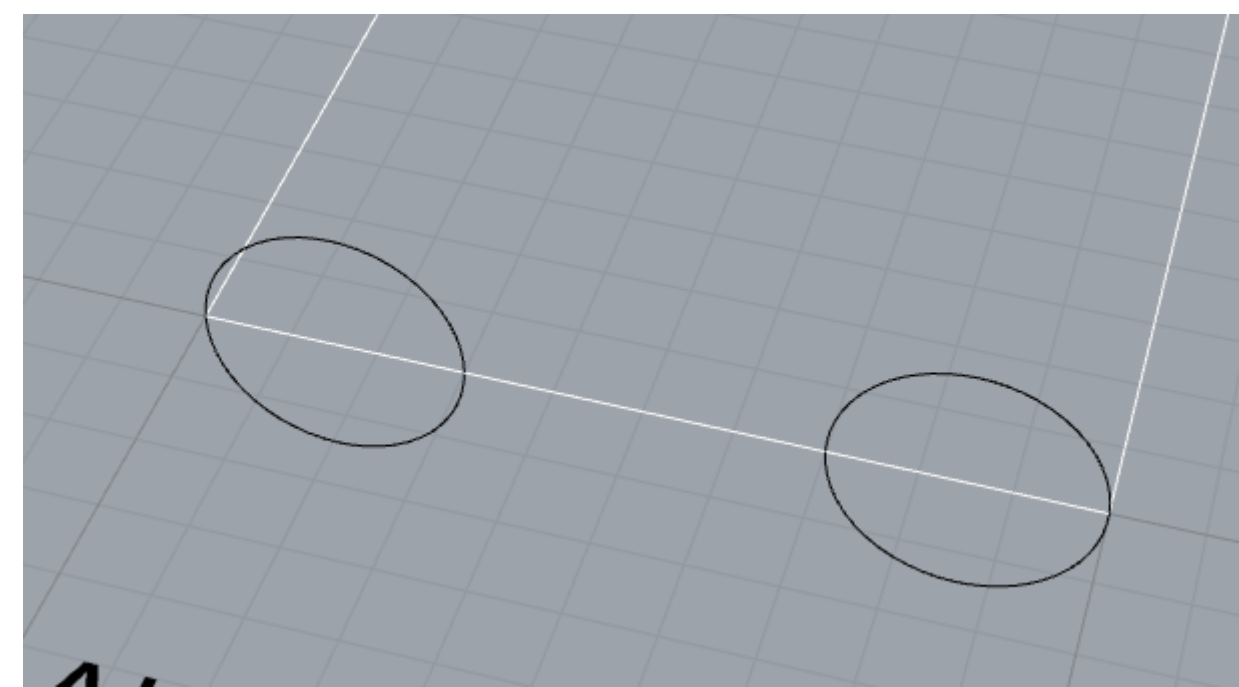


Default					Continuous		Default
Aux 1					Continuous		Default
Aux 2					Hidden		Default
Arcos					Continuous		Default
Abóbadas					Continuous		Default
Cotas					Continuous		Default
Notas					Continuous		Default
Texto					Continuous		Default



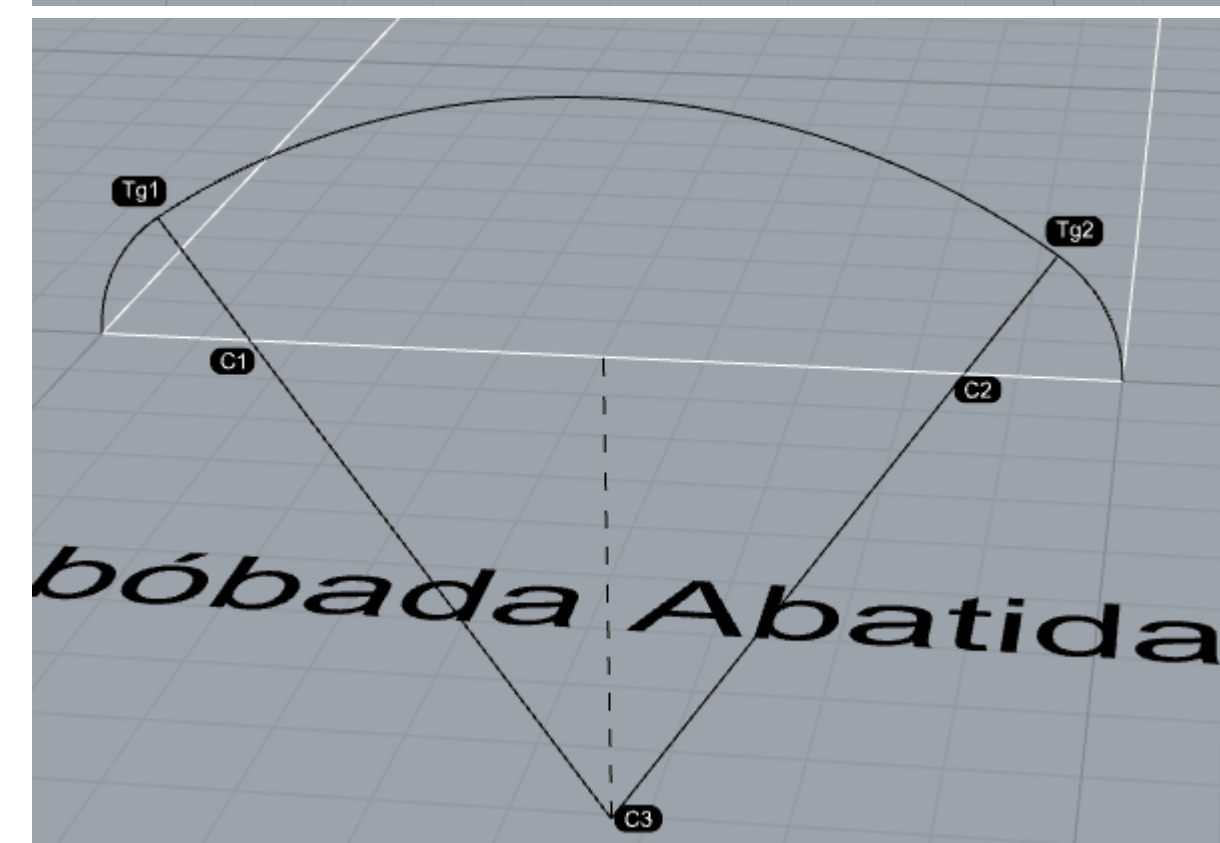
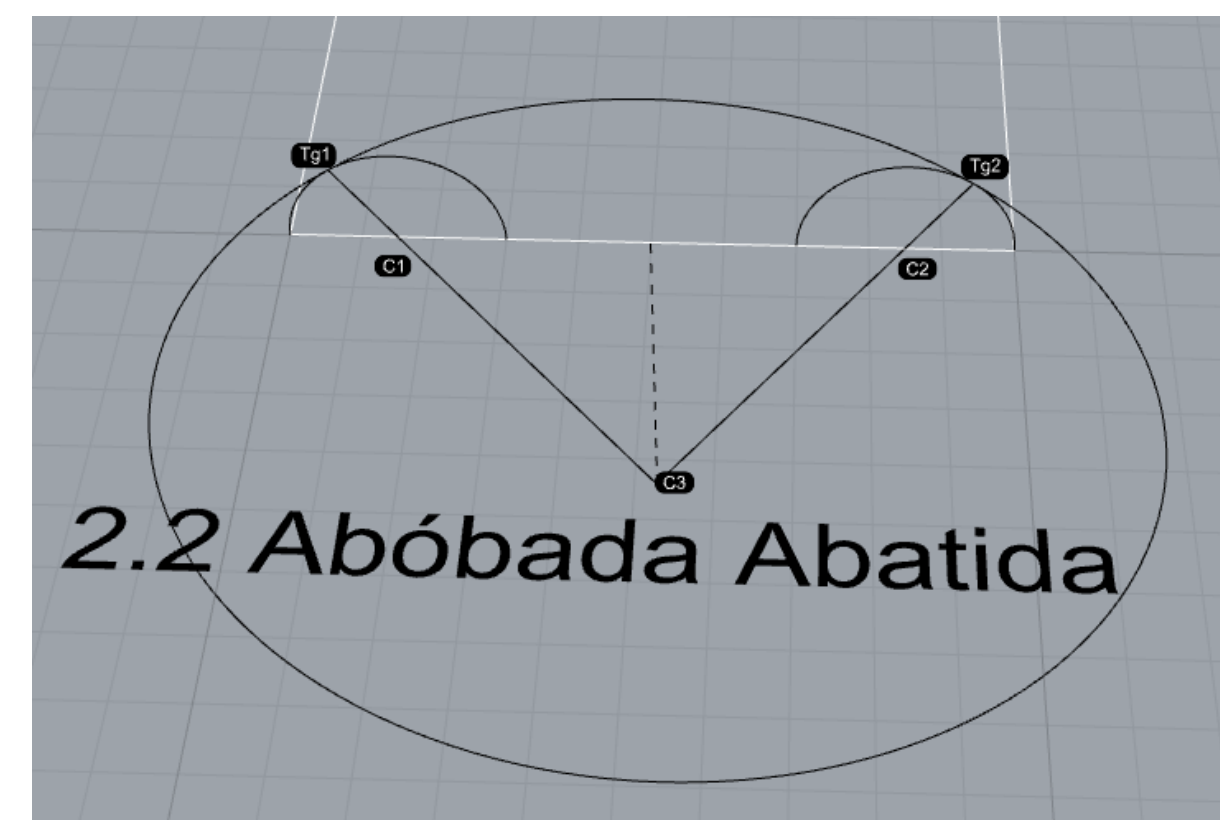
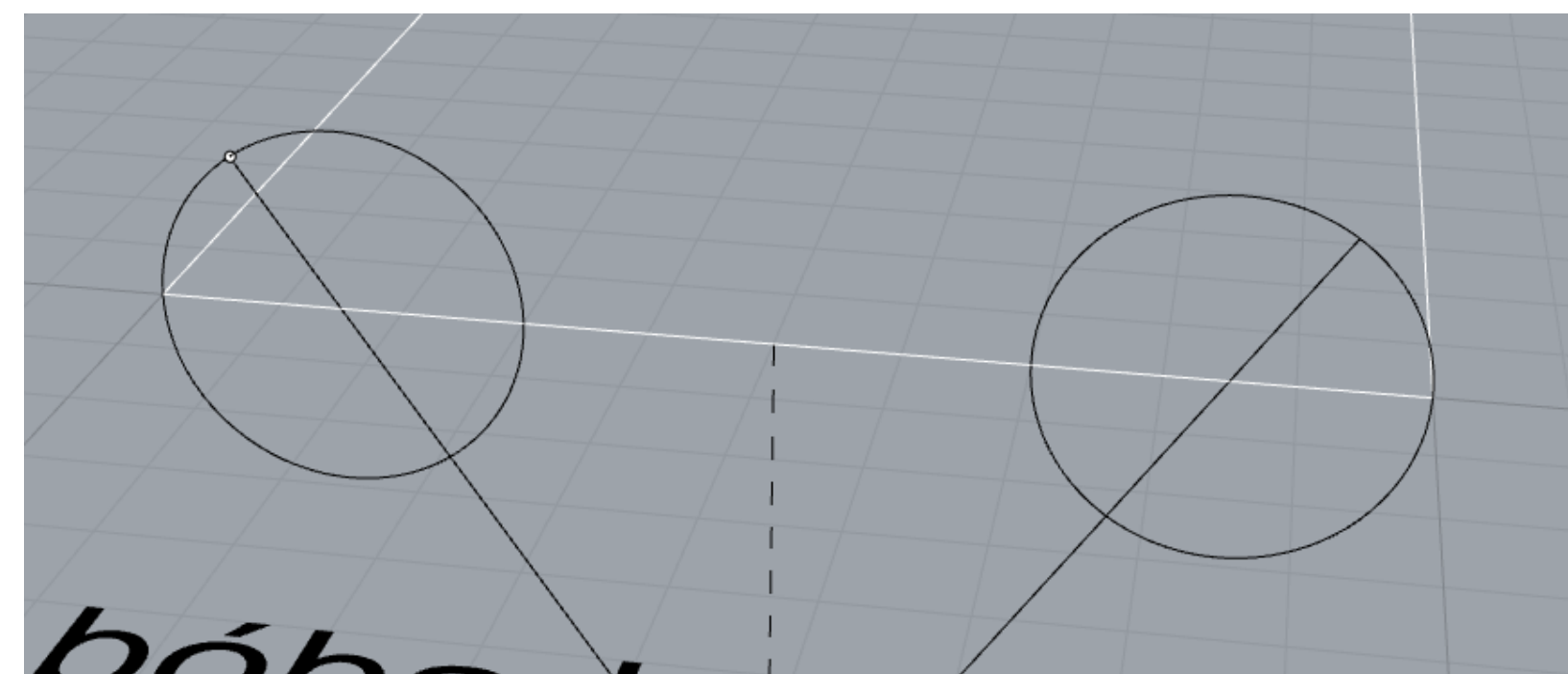
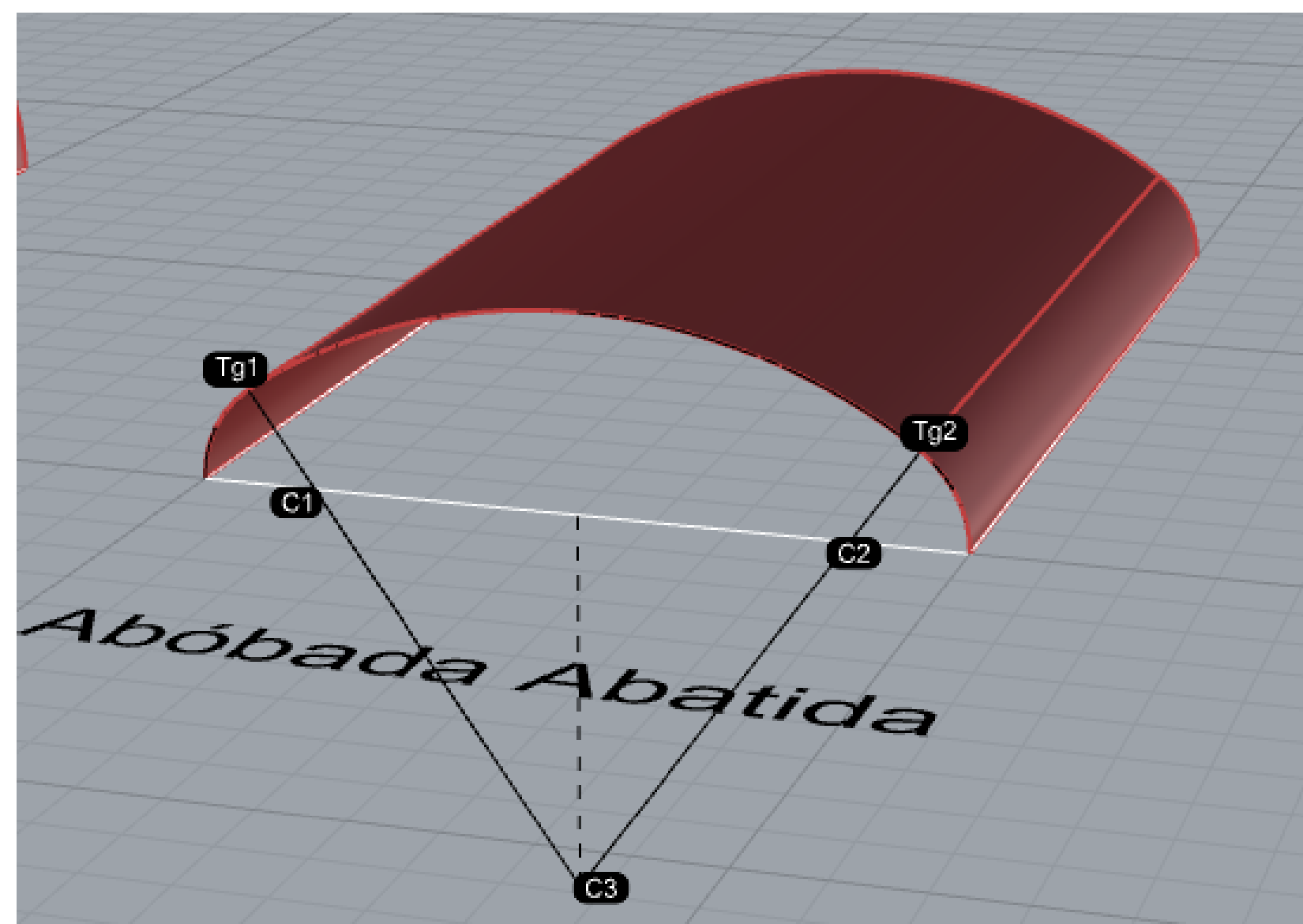
2.1 –Abóbada de Berço

Abóbadas de berço, cisterna, ogival e abatida;
Fazemos duas circunferências verticais de dois
pontos de 3 unidades de diâmetro;
Depois fazemos uma LINE vertical para baixo com 5
unidades;
De seguida, unimos o ponto ao centro das
circunferências;



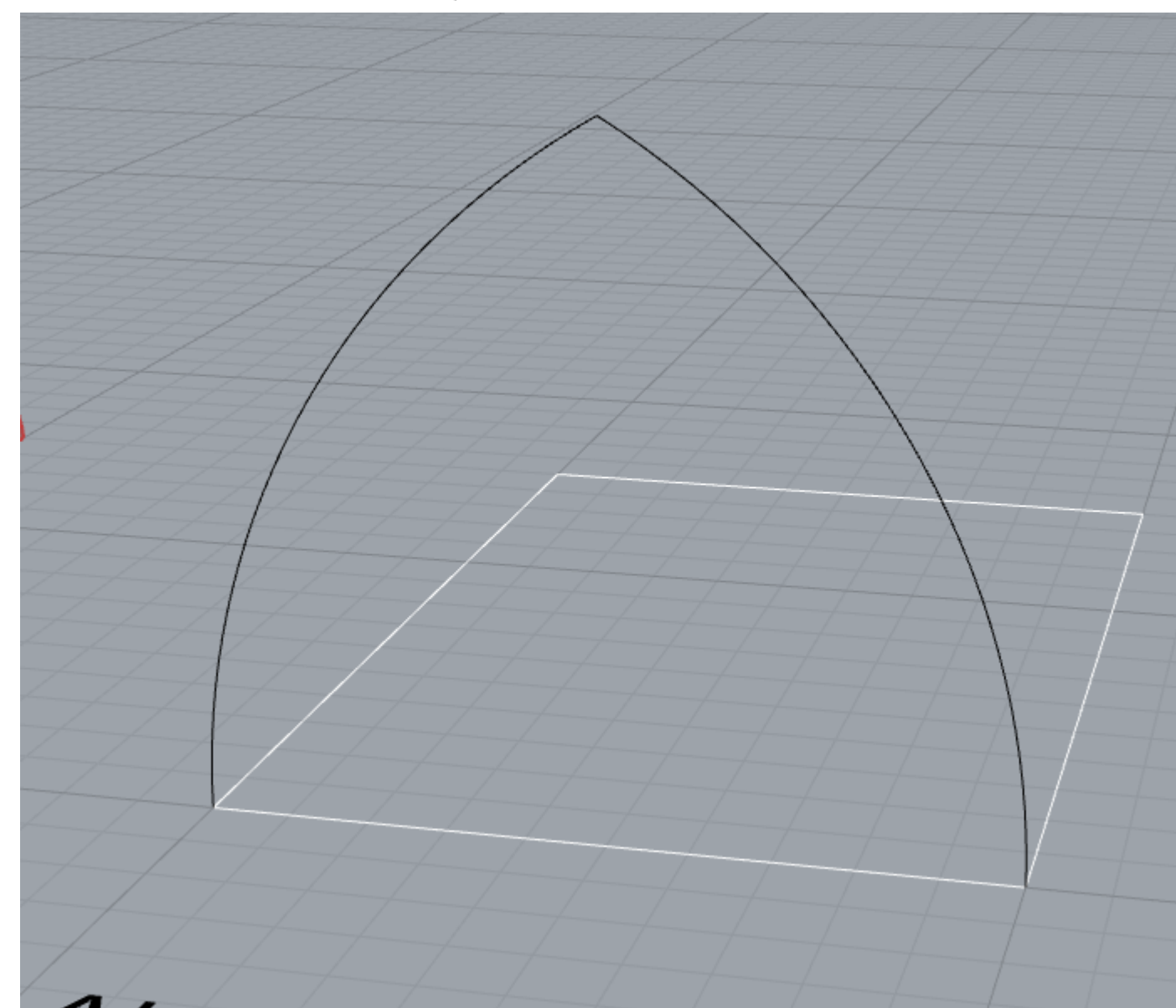
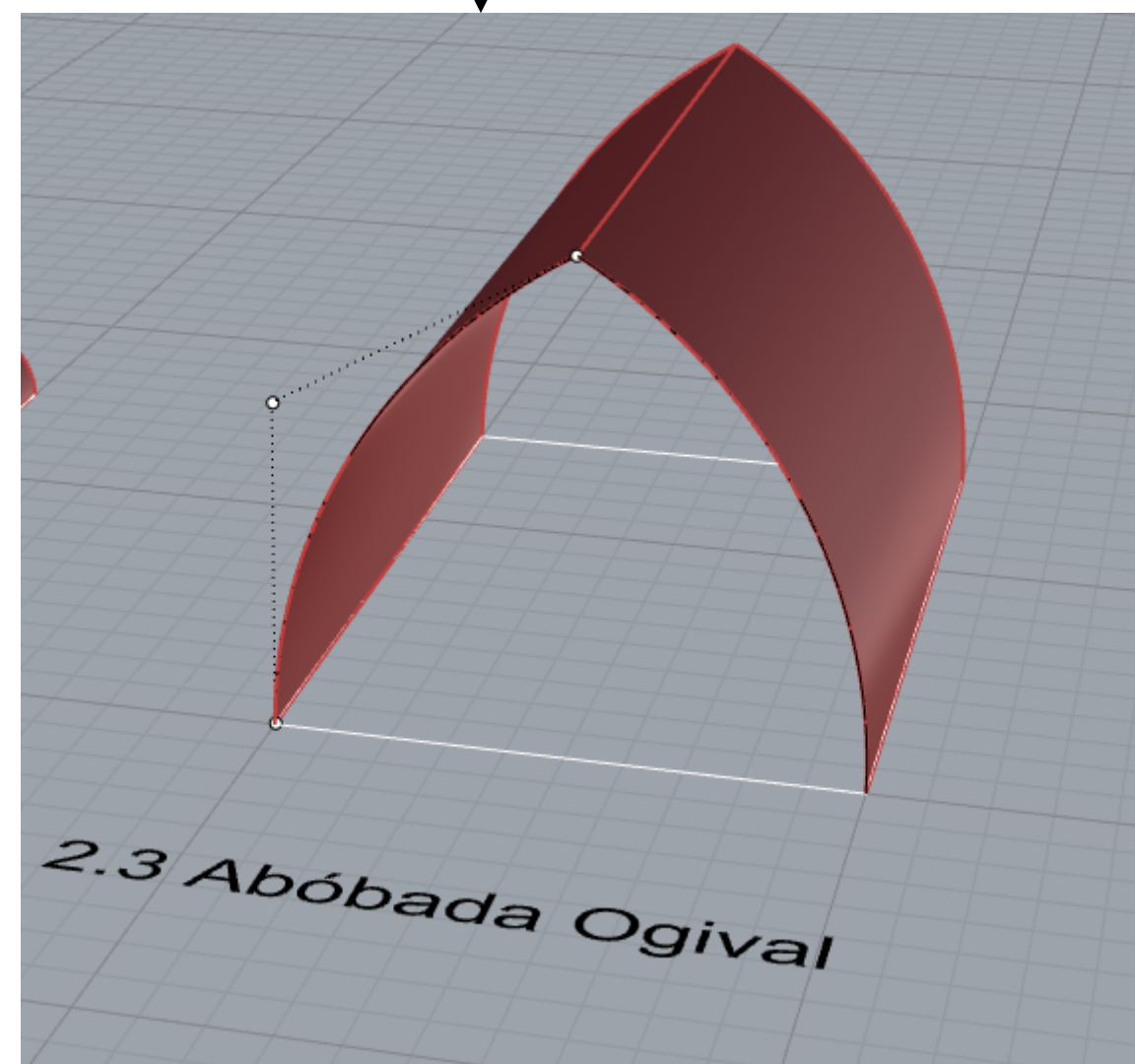
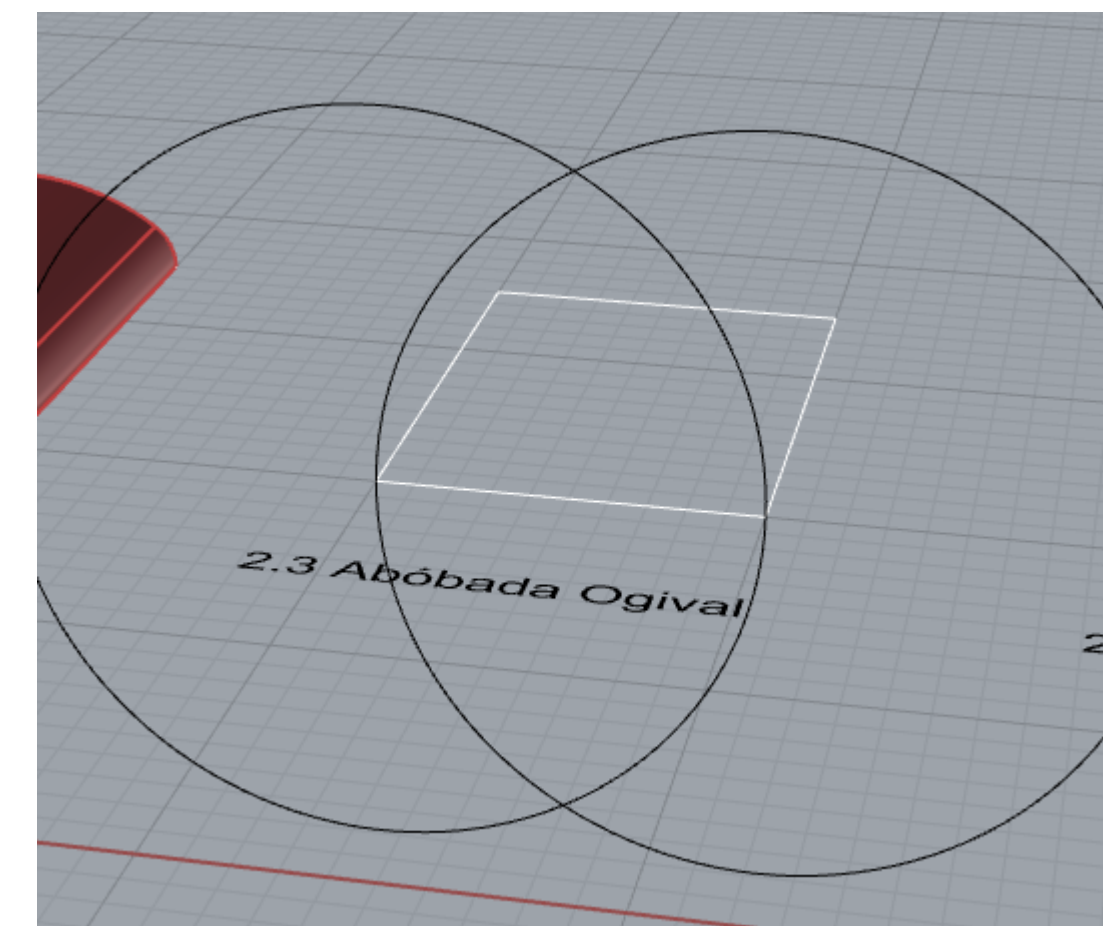
2.2 – Abóbada Abatida

Abóbadas de berço, cisterna, ogival e abatida;
Para esticar as linhas usamos EXTEND;
De seguida fazemos uma circunferência de centro
C3 e raio até aos pontos TG1 e TG2;
Por fim, usamos TRIM para cortar o que está a mais.



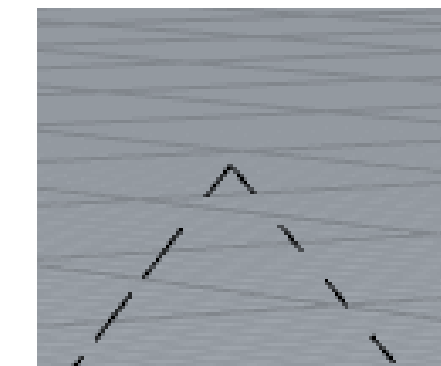
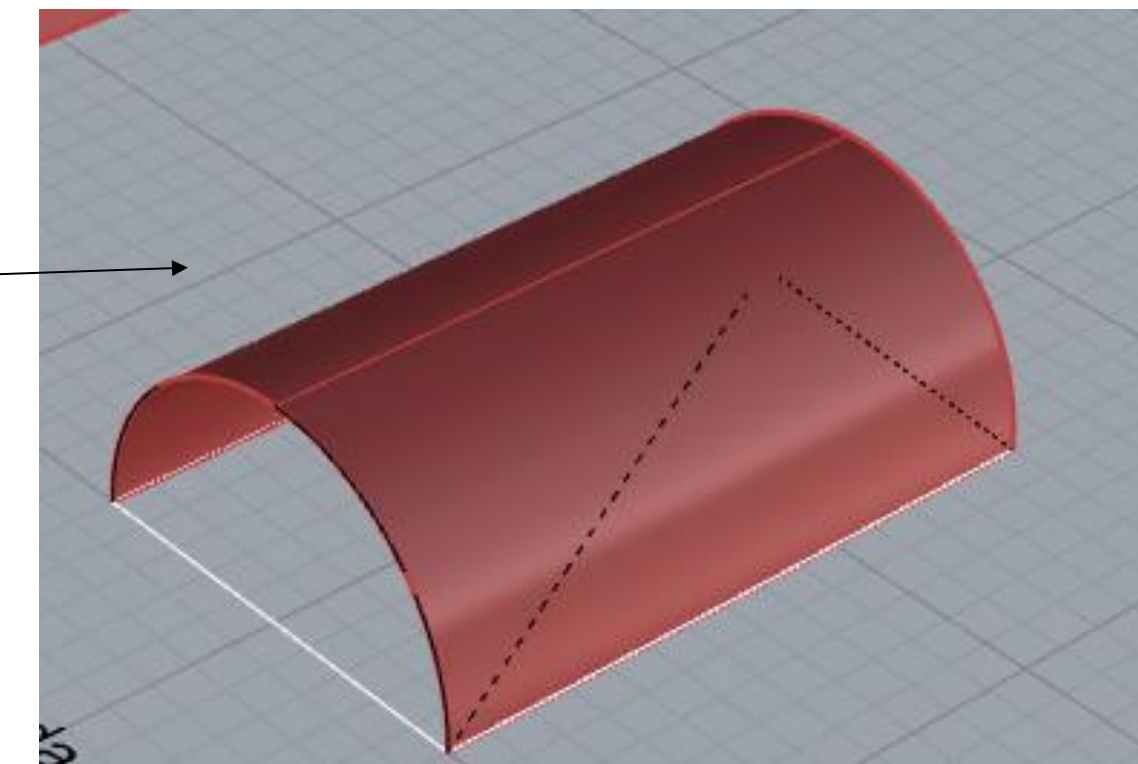
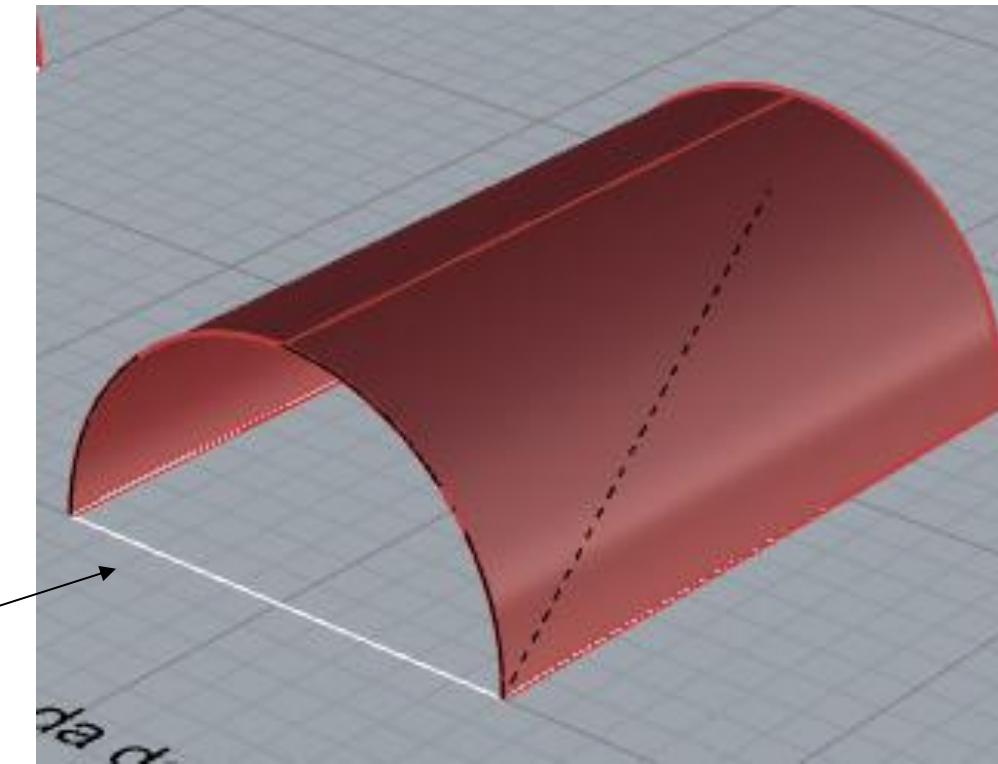
2.2 – Abóbada Abatida

Abóbadas de berço, cisterna, ogival e abatida;
Criamos duas circunferências verticais;
Com TRIM cortamos o que não queremos;
Com EXTRUDECRV, fazemos a abóboda.



2.3 – Abóbada Ogival

Abóbadas de berço, cisterna, ogival e abatida;
Desenhamos uma linha com 45°:
@distância<ângulo horizontal<ângulo na vertical
(@10<90<45)
Para fazer a outra linha, fazemos o mesmo mas:
(@10<-90<45)
Com FILLET: radius – 0 , join – yes: juntamos as
linhas;

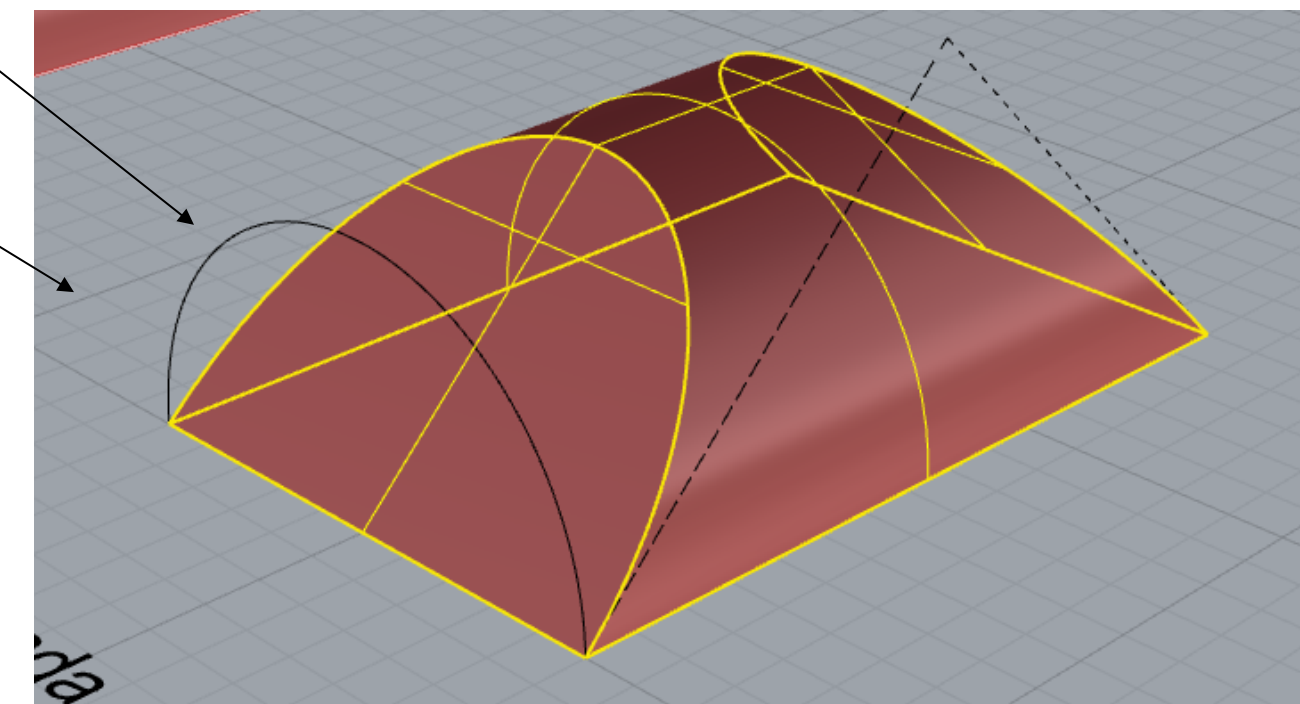
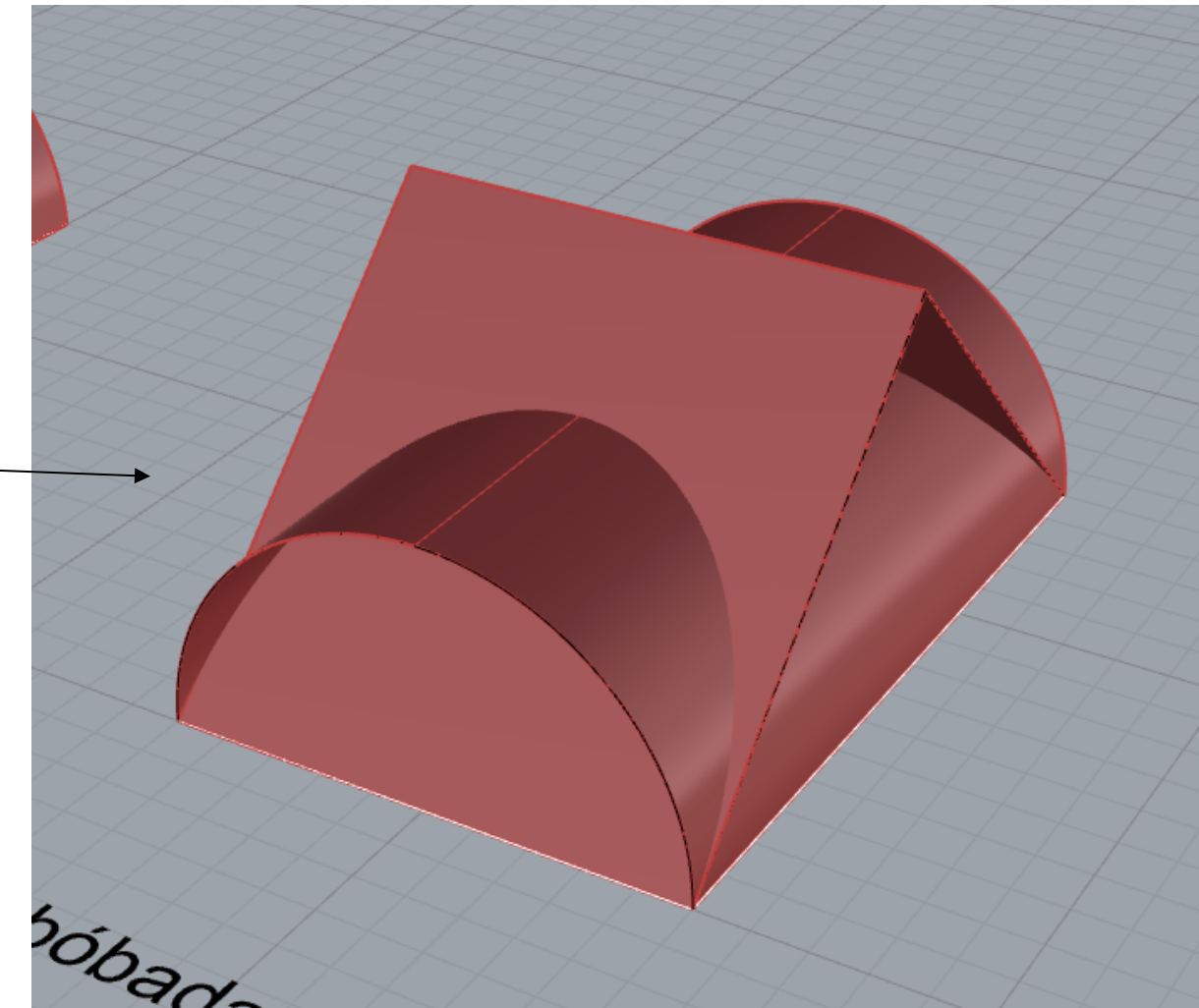
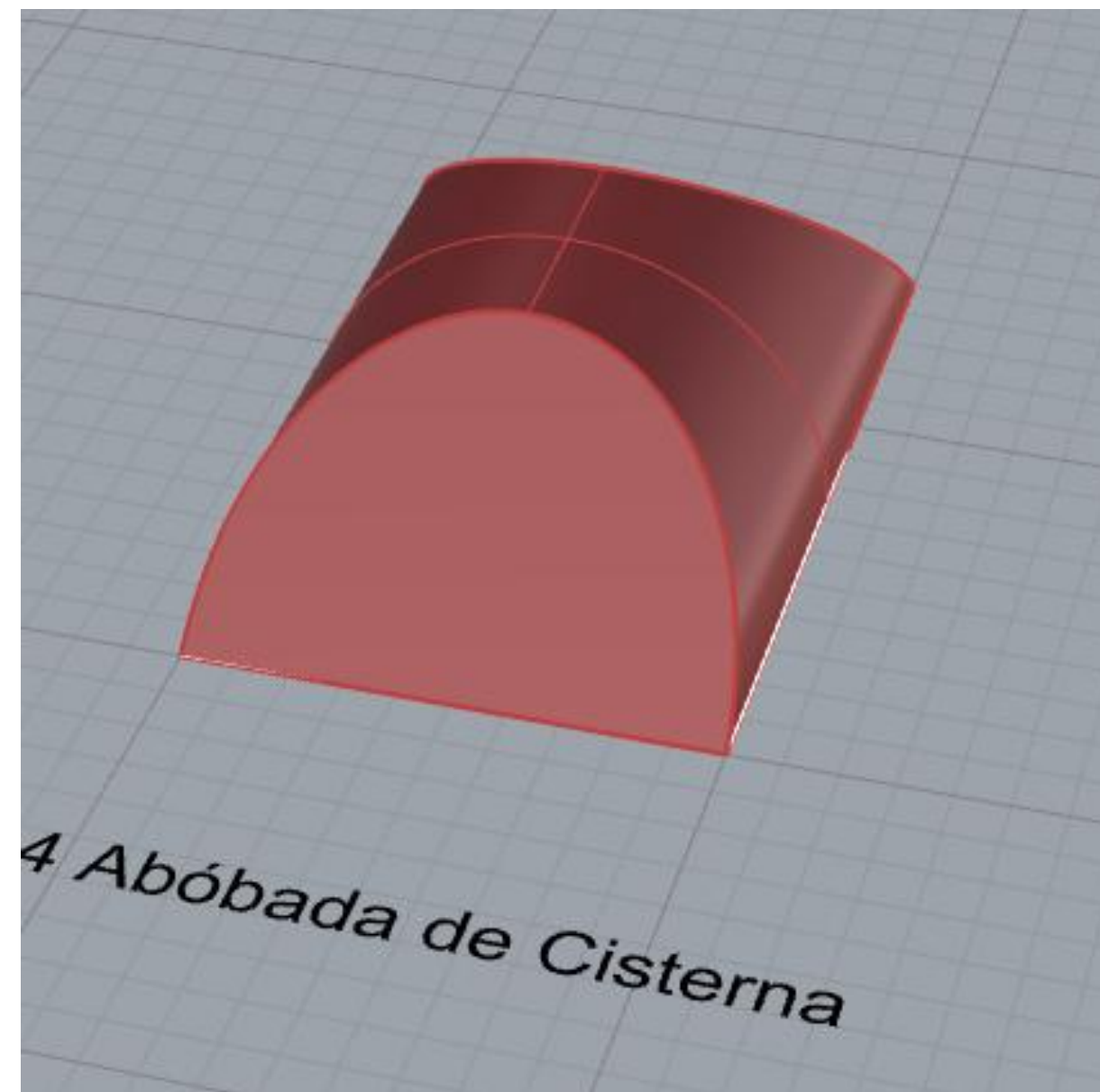


2.4 – Abóbada de Cisterna

Abóbadas de berço, cisterna, ogival e abatida;
Com EXTRUDECRV fazemos a outra parte da
abóbada;

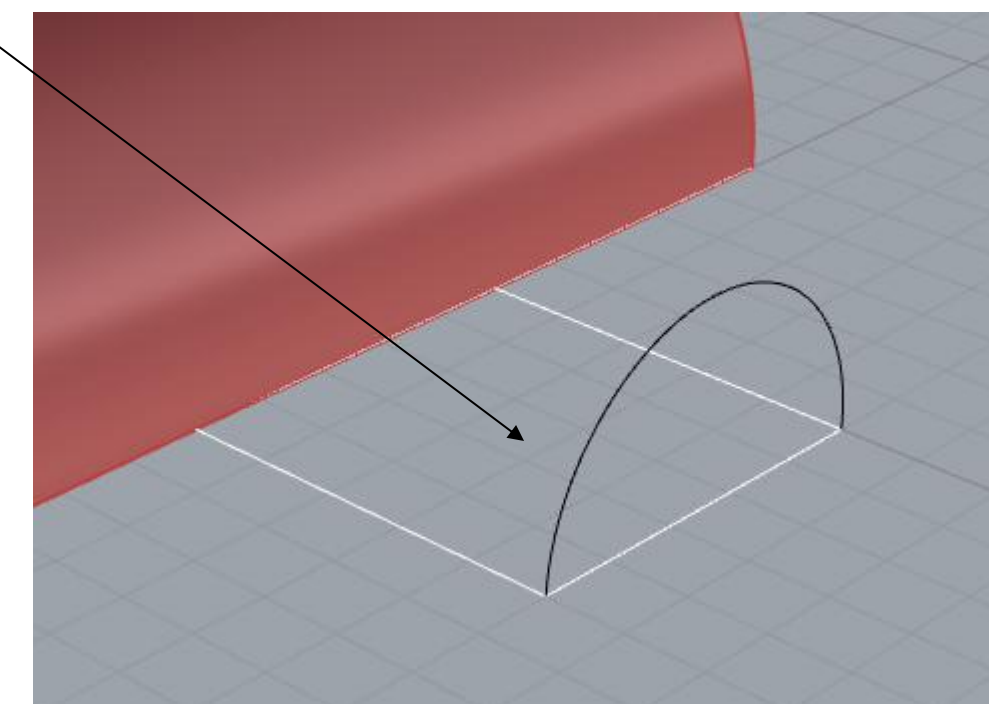
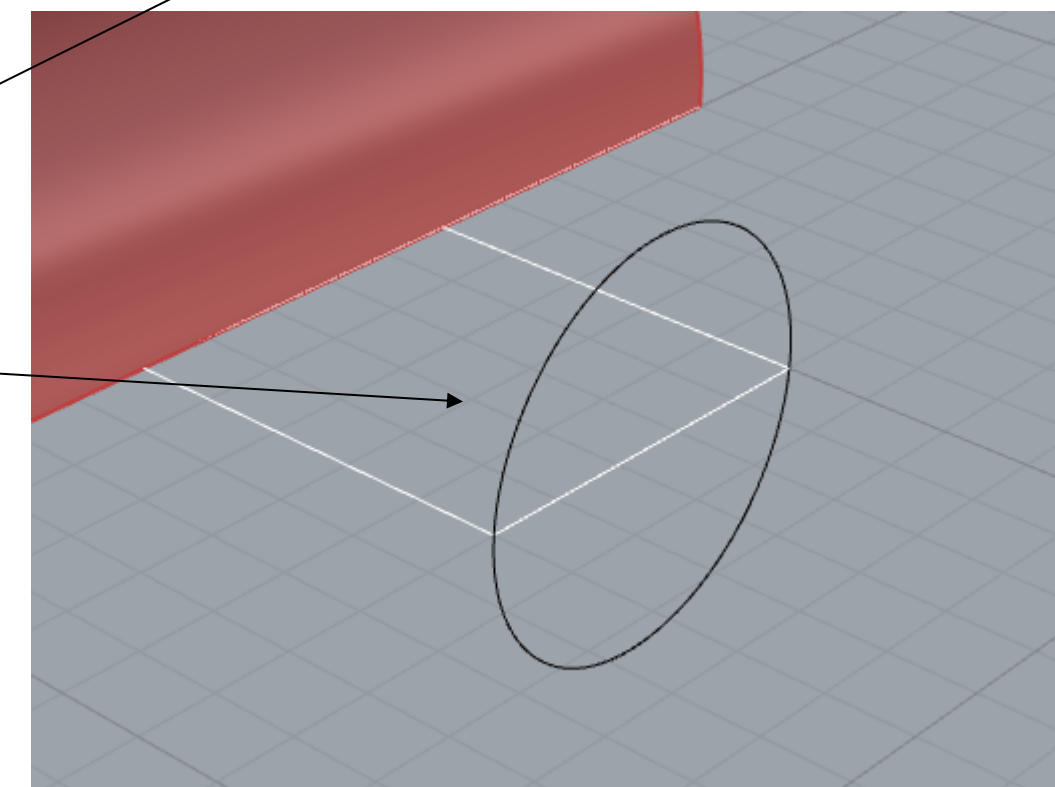
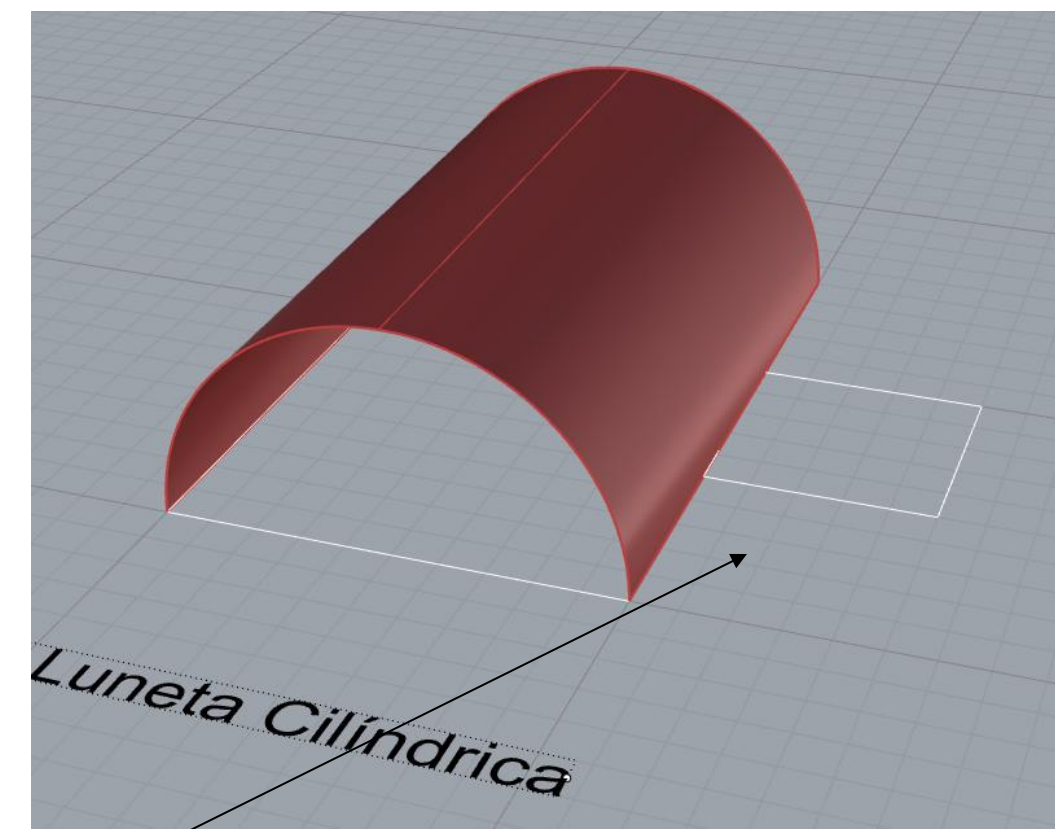
Com OBJECT INTERSECTION, vai-nos dar linhas a
preto;

Com TRIM, cortamos as partes a mais;



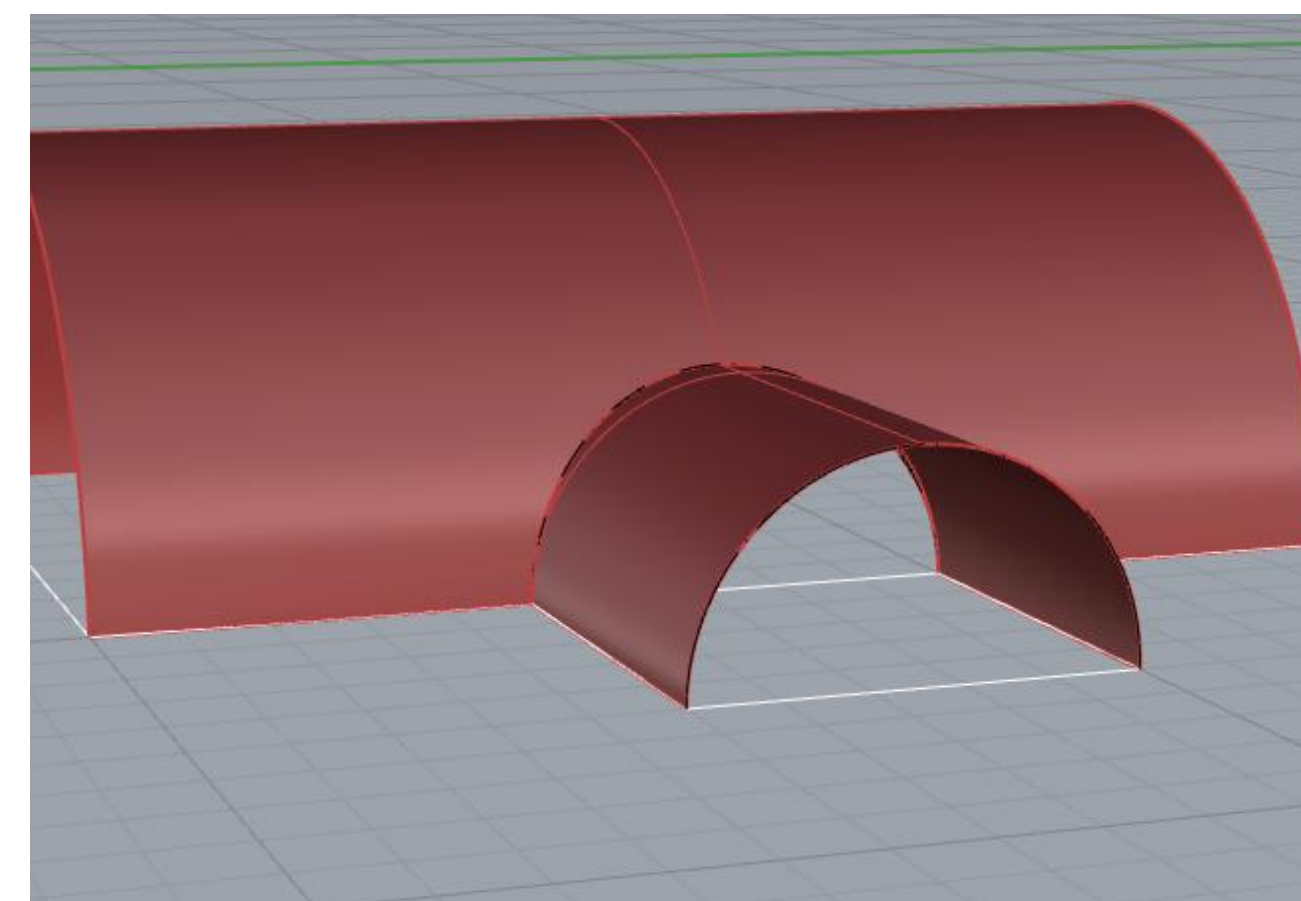
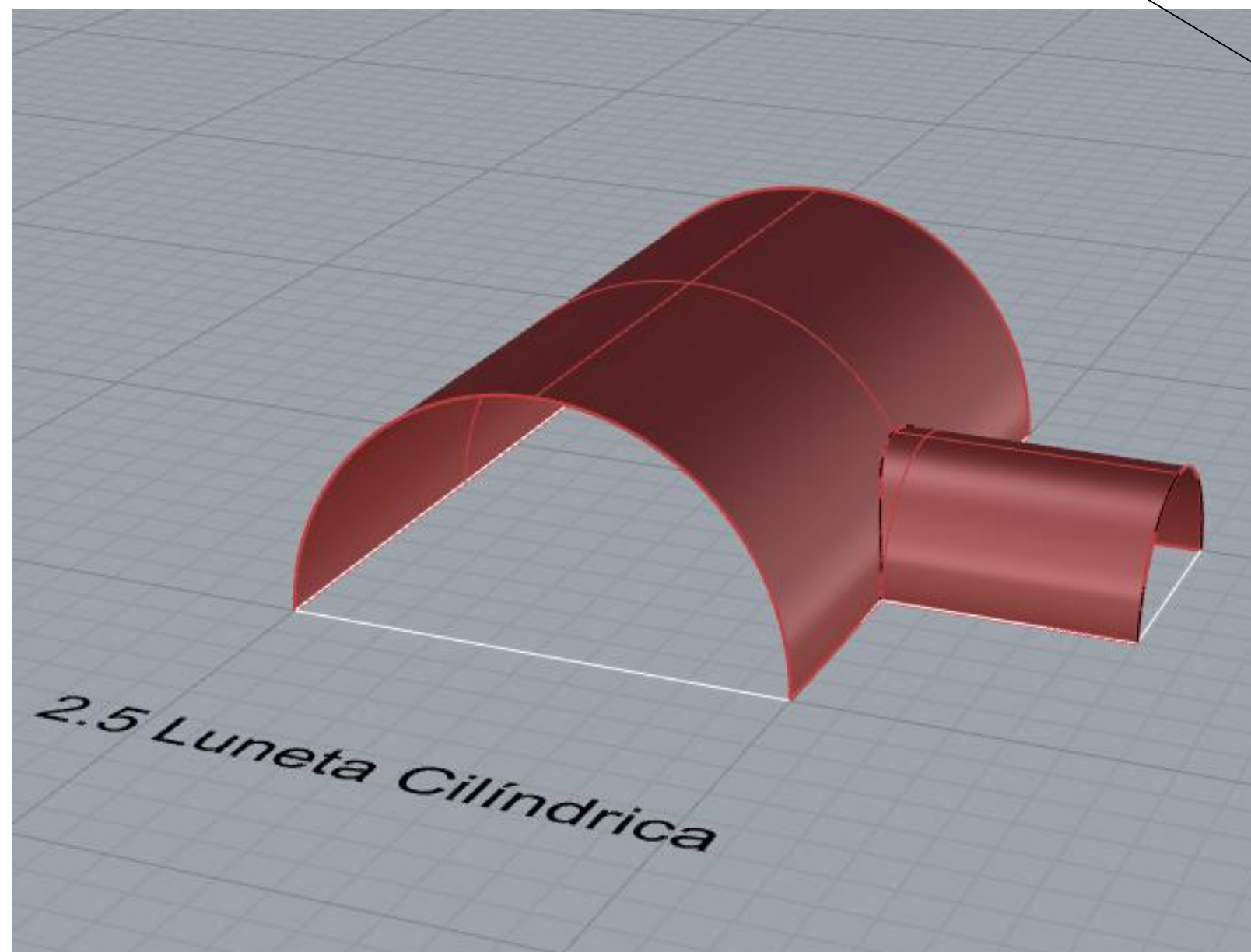
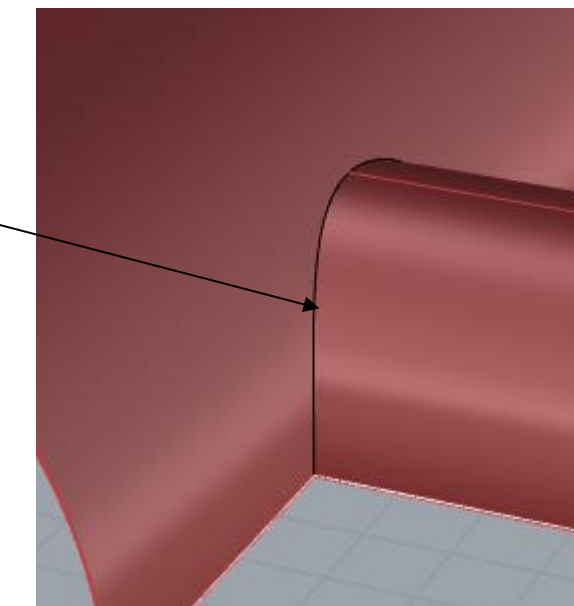
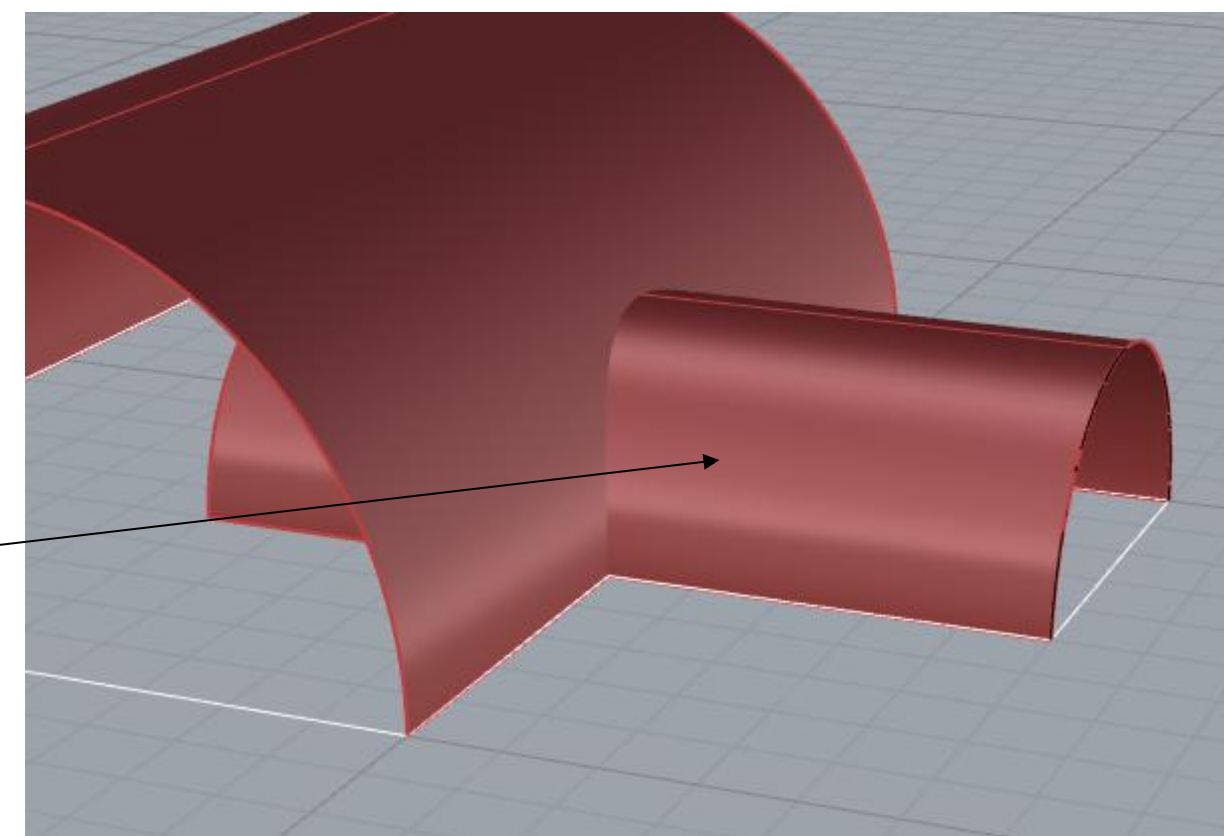
2.4 – Abóbada de Cisterna

Fazemos um quadrado 5x5, tangente ao retângulo;
Fazemos uma circunferência vertical de 2 pontos;
Depois com TRIM, retiramos a parte de baixo;



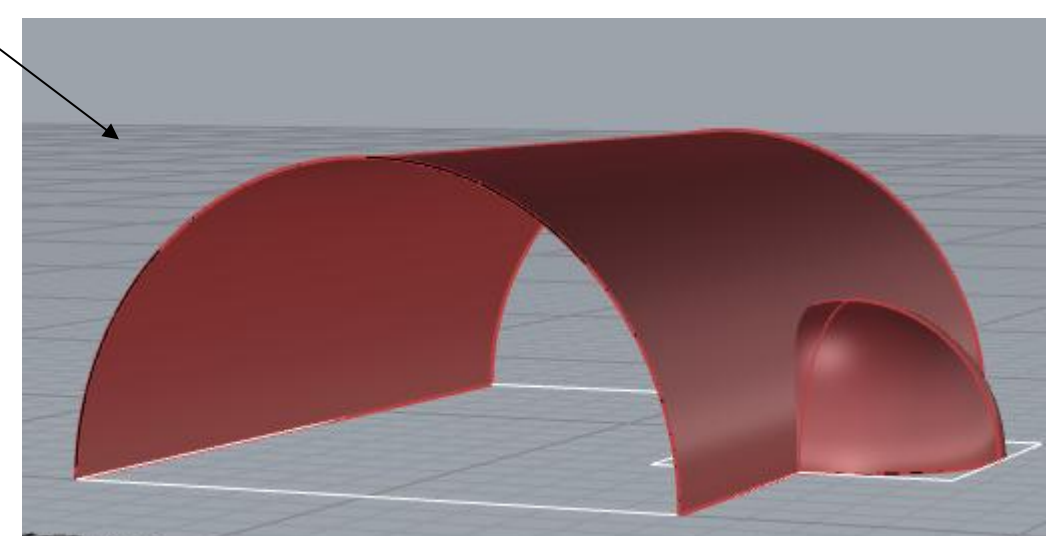
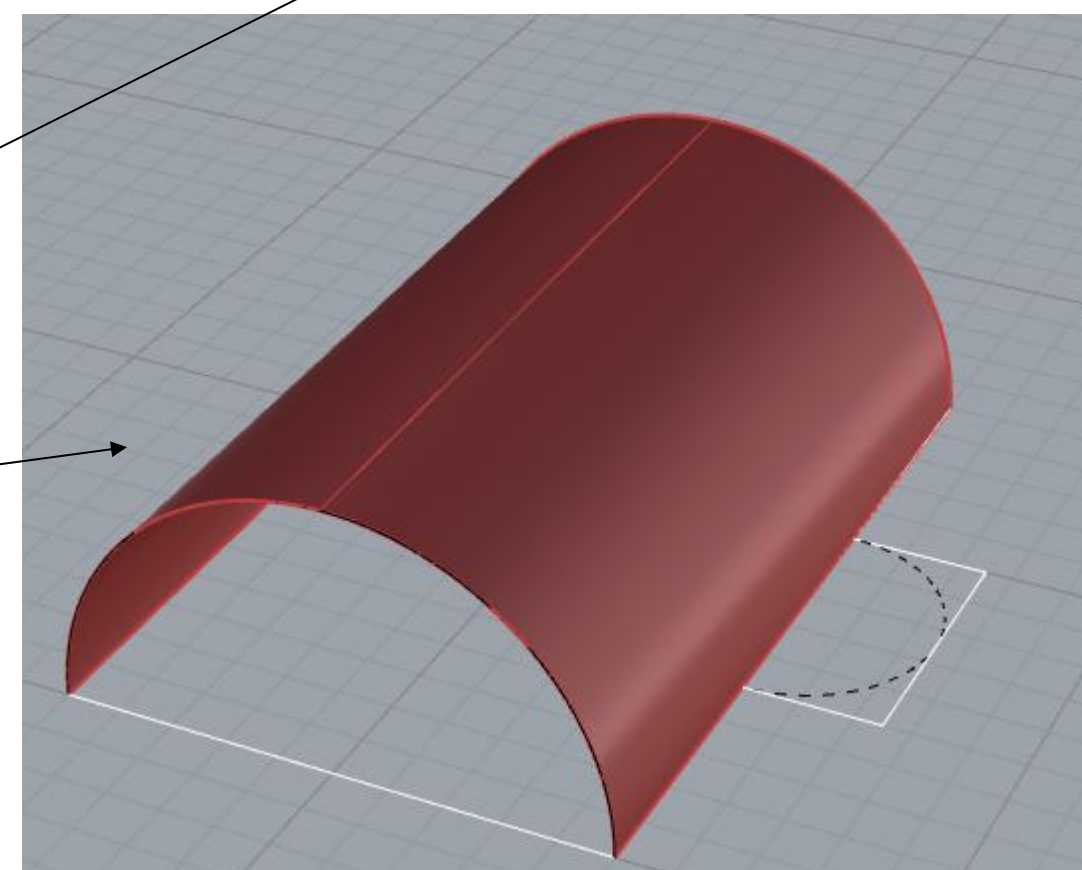
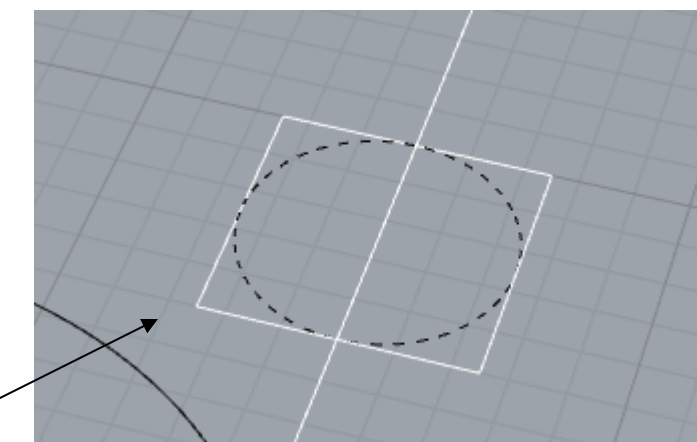
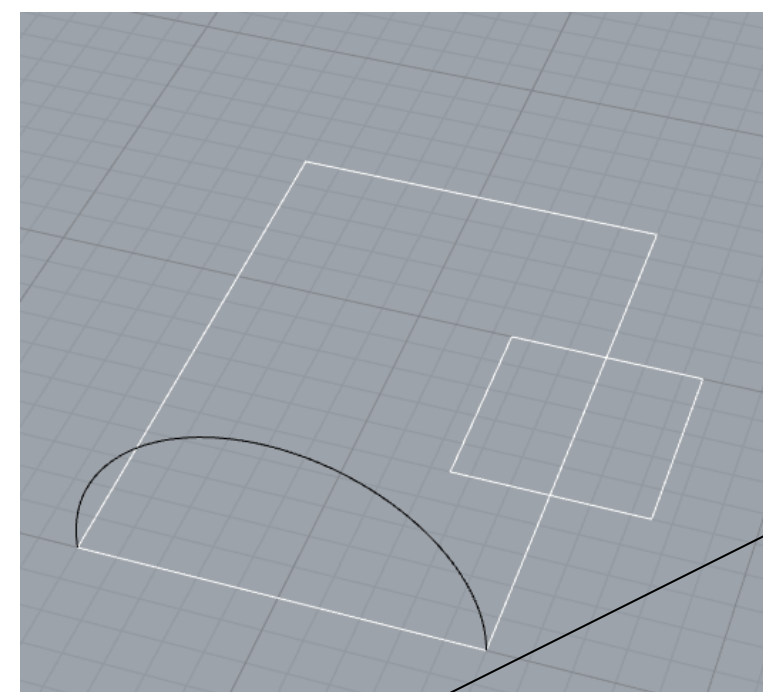
2.5 –Luneta Cilíndrica

Com EXTRUDE, fazemos a abóboda;
Com o comando da Interseção, vai-nos resultar
numa linha;
Por fim, fazemos TRIM.



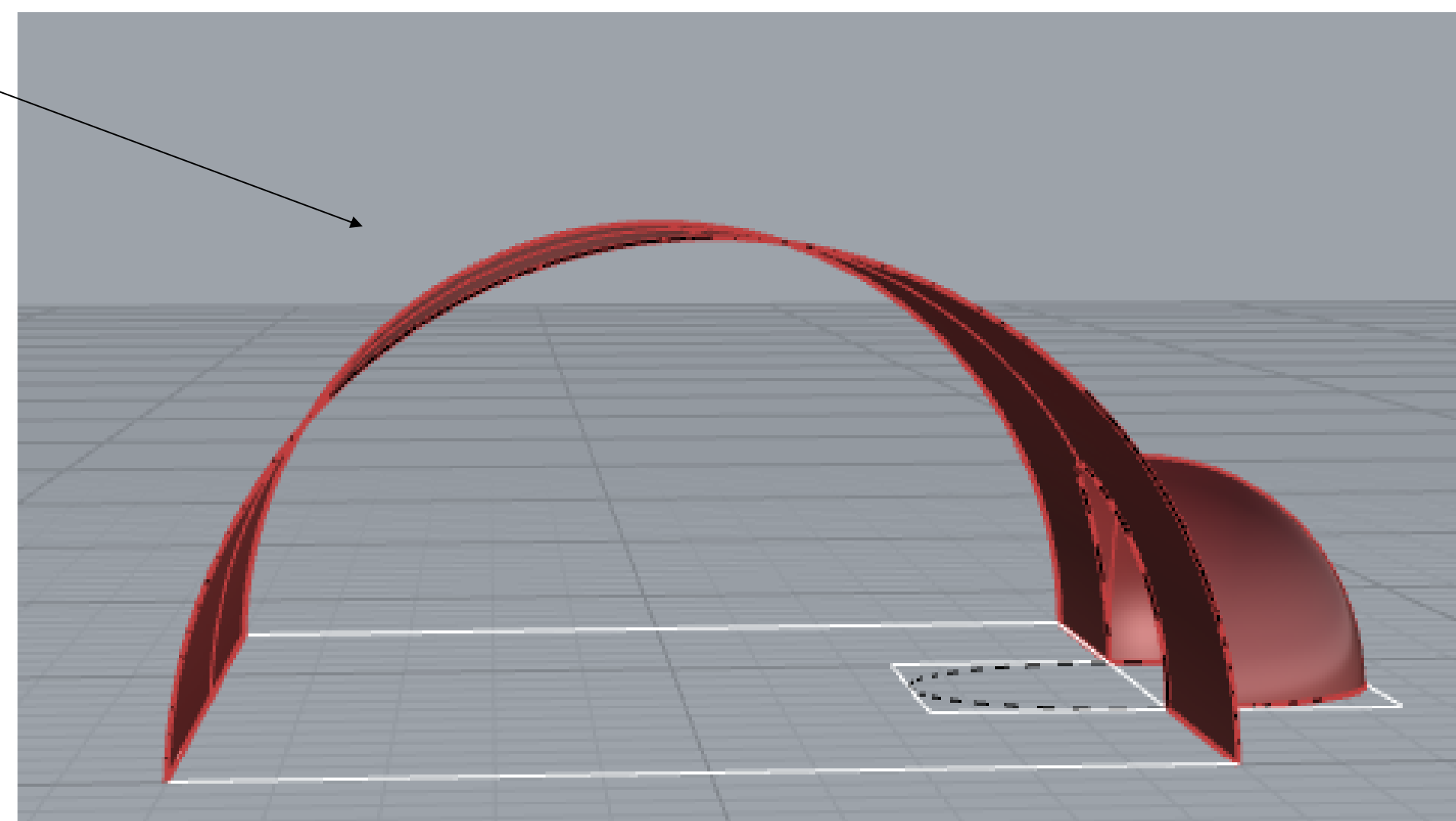
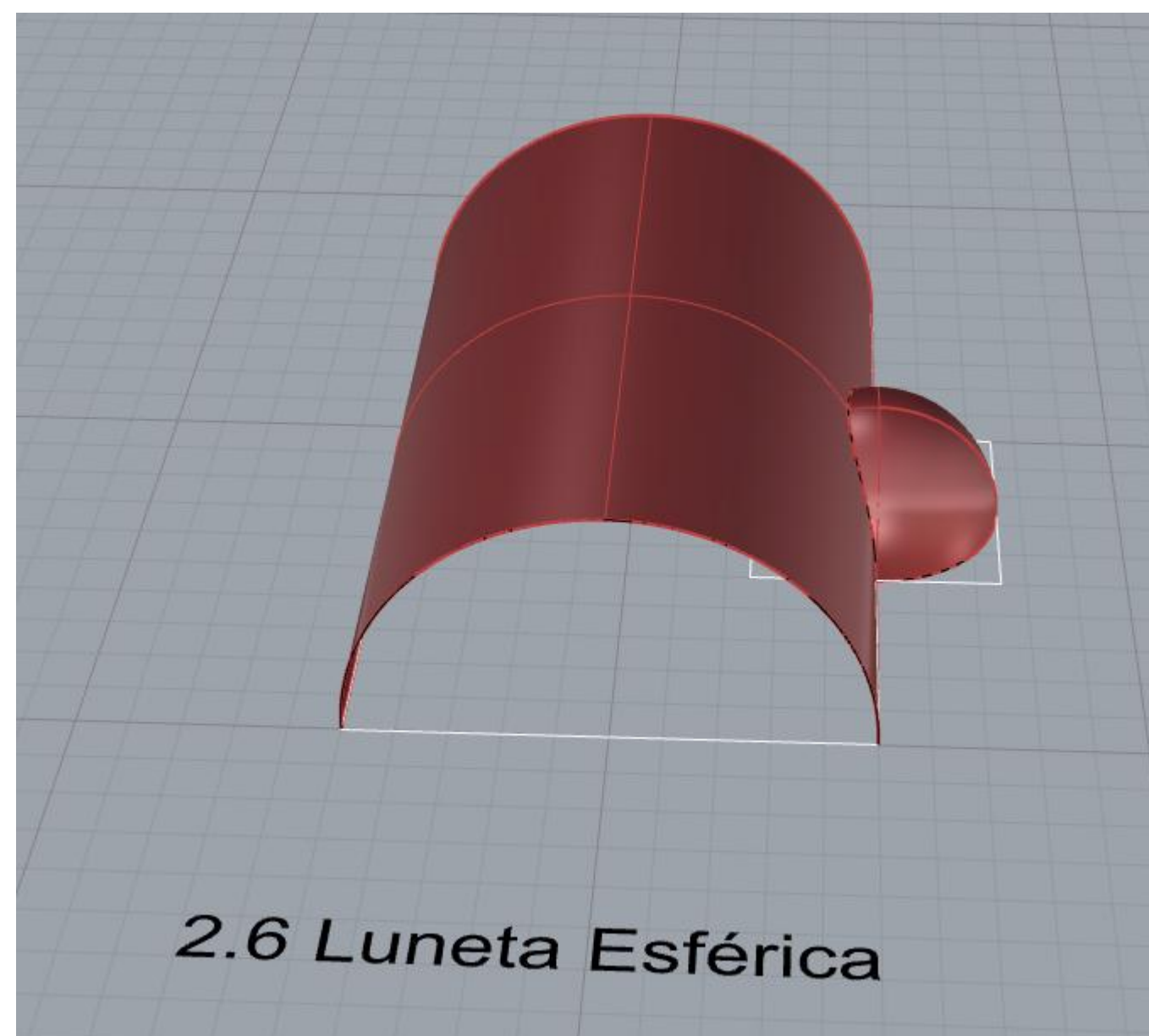
2.5 –Luneta Cilíndrica

Com o quadrado no centro, fazemos uma
circunferência;
Depois, com EXTRUDE fazemos a abóboda;
Para fazer a abóboda esférica, usamos o comando
da esfera;



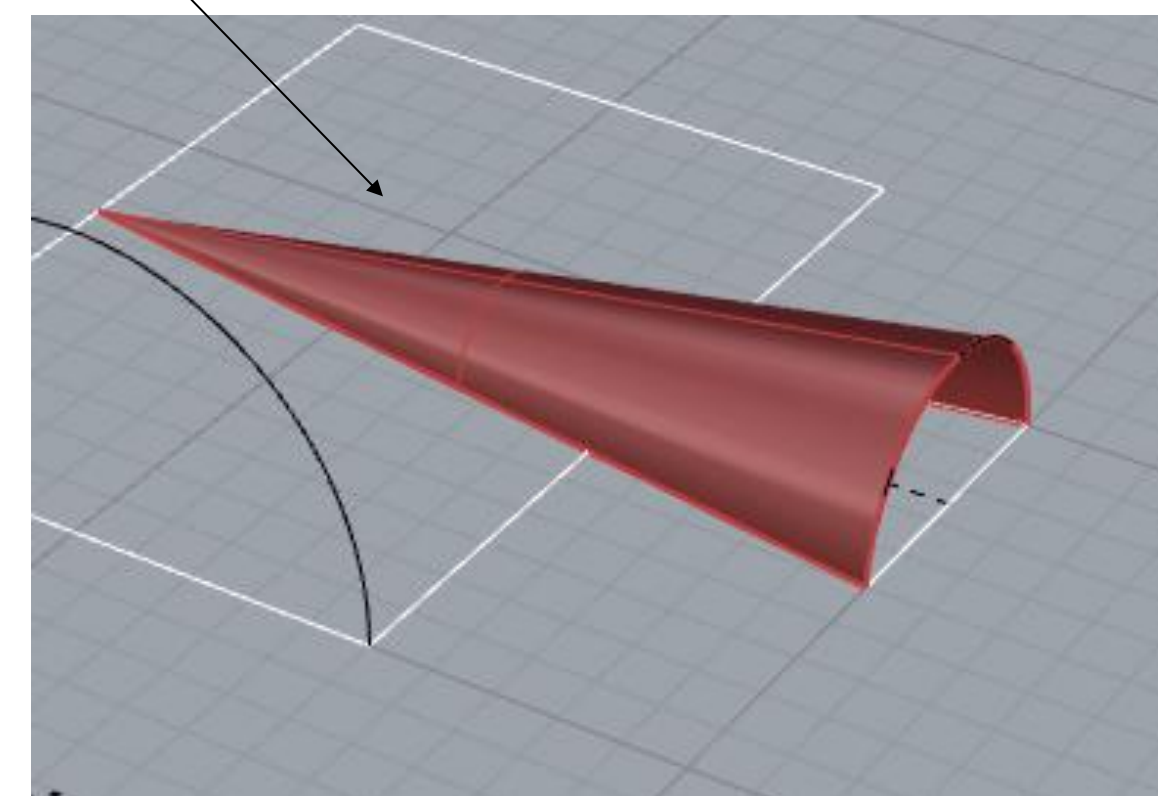
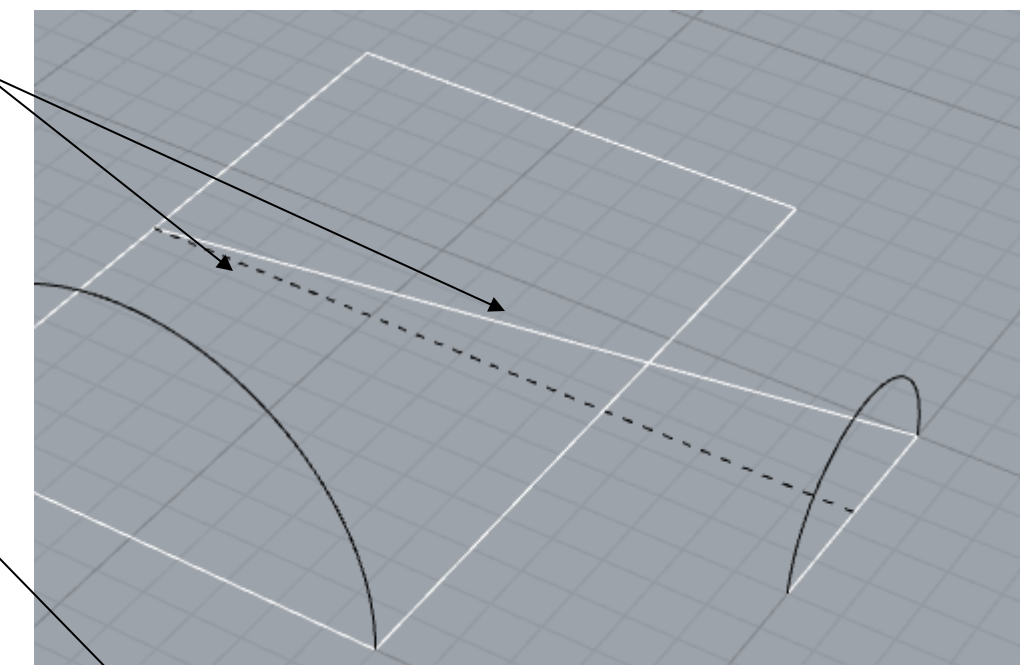
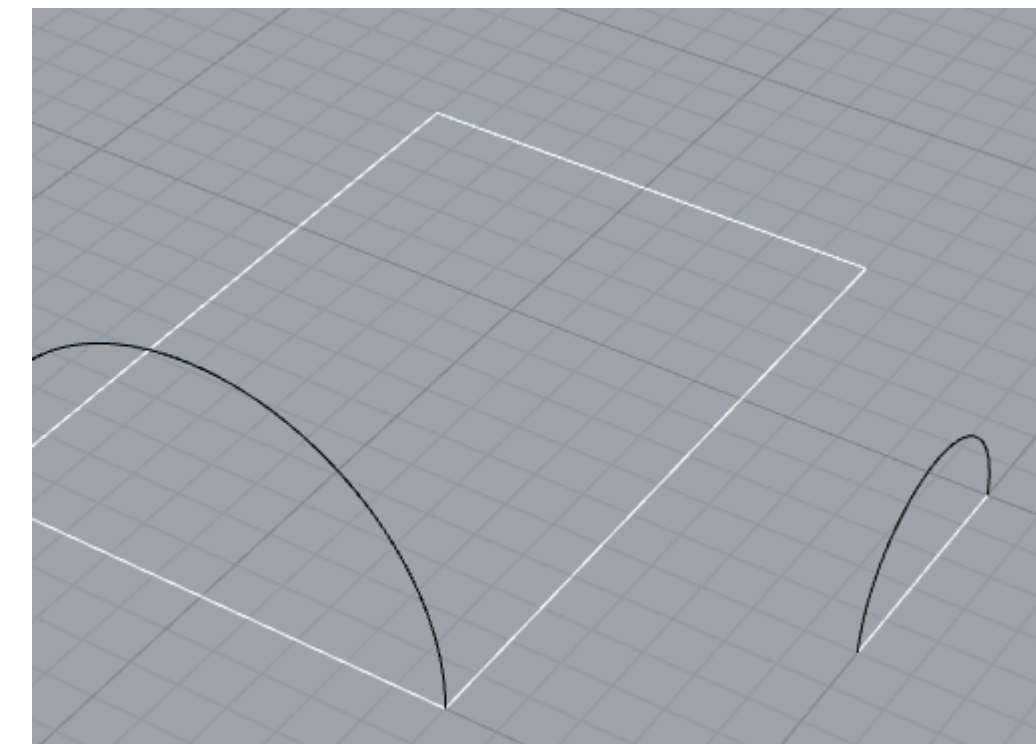
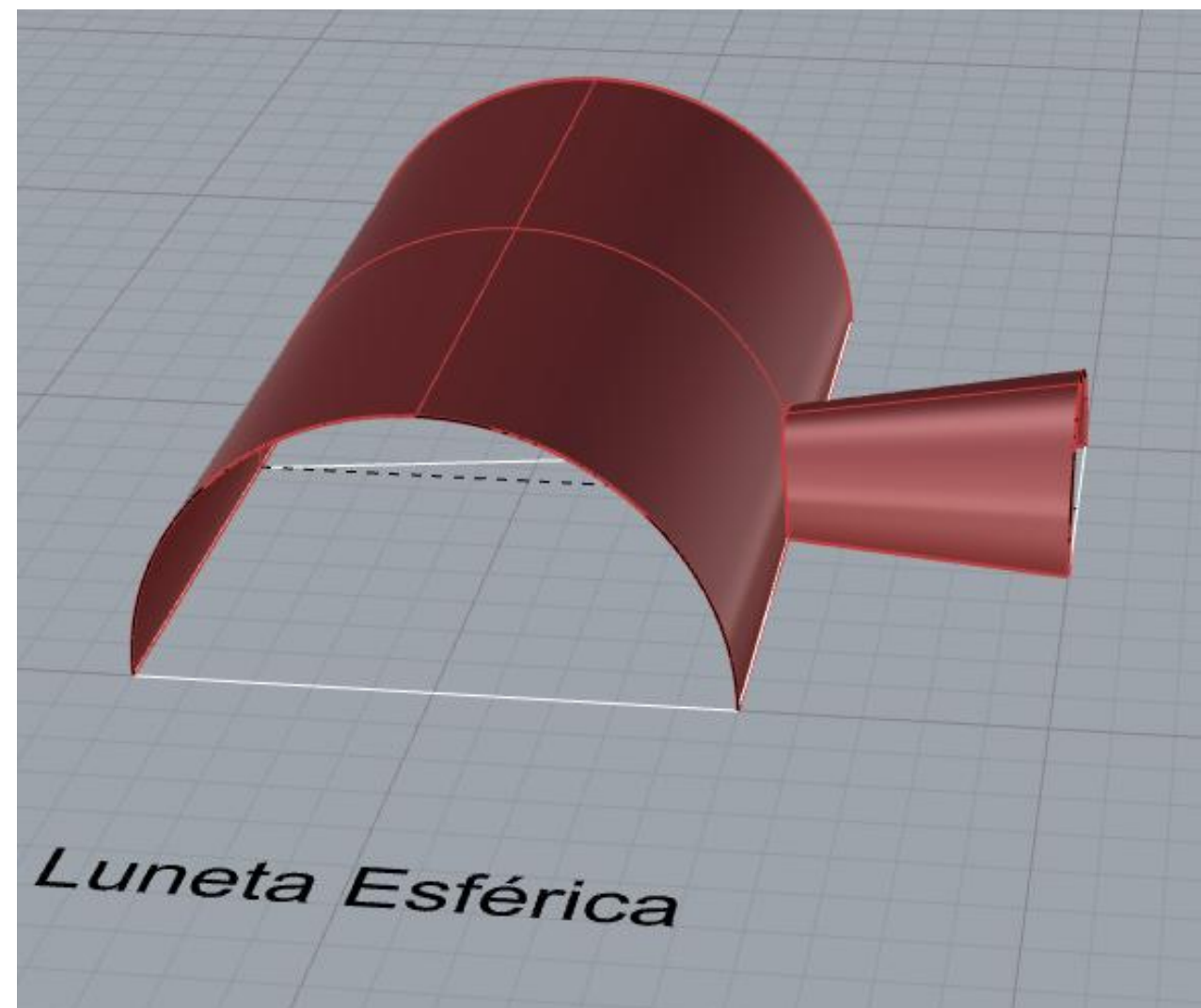
2.6 –Luneta Esférica

Depois com o comando de interseção, vemos a linha
que me dá;
Por fim, com TRIM, tiramos as partes que não são
necessárias.



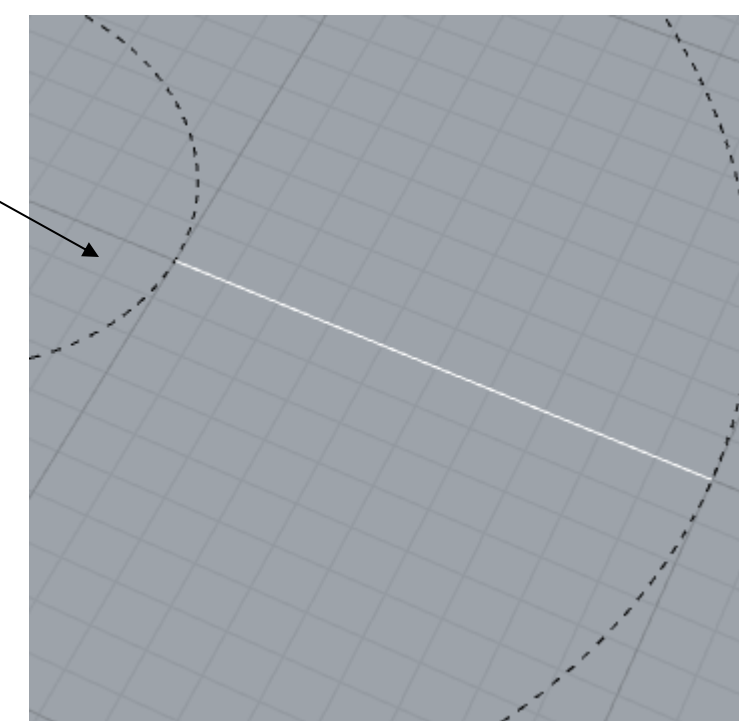
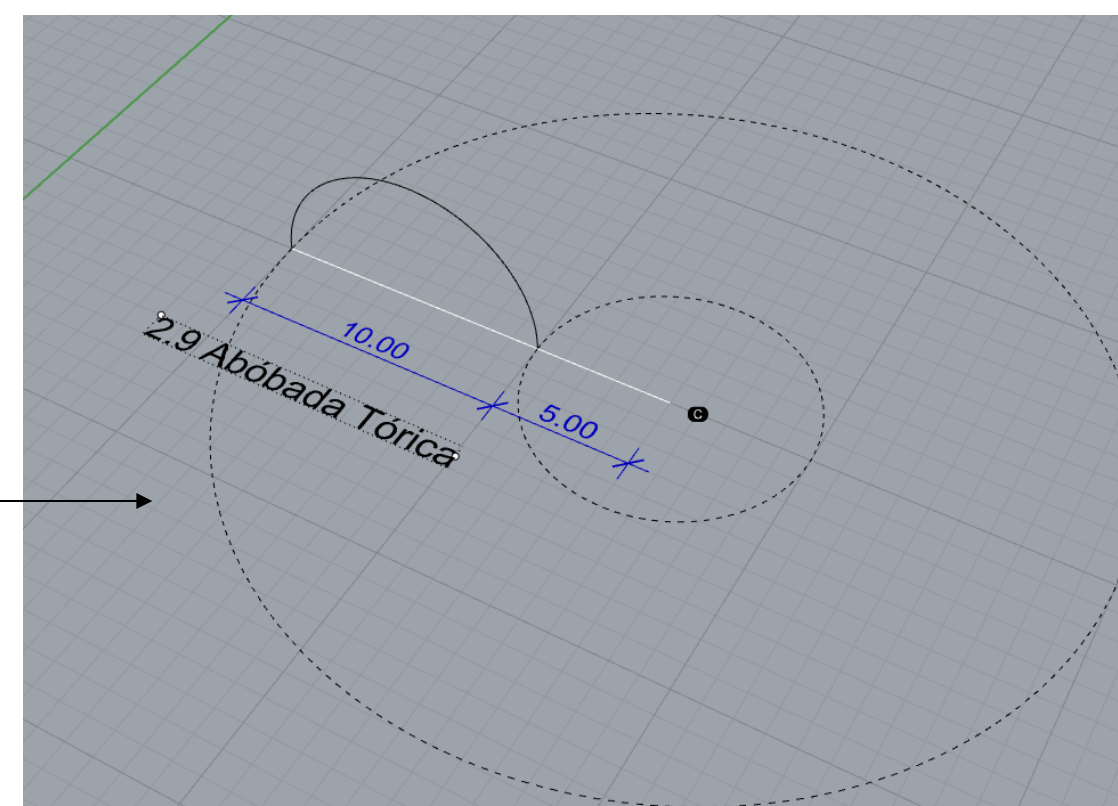
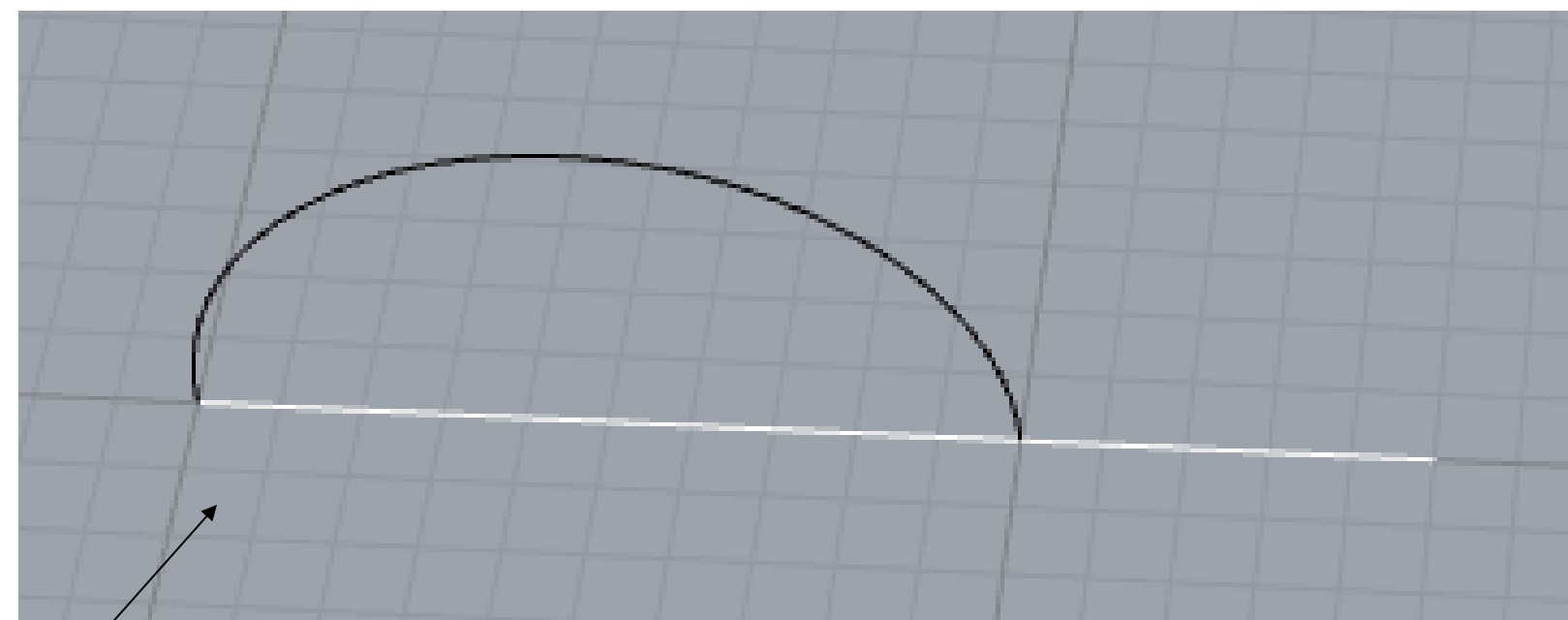
2.6 –Luneta Esférica

Com estes fazemos duas linhas:
Uma do midpoint do retângulo ao centro da
circunferência;
Outra do midpoint do retângulo até ao fim da
circunferência;
RAILREVOLVE: Usamos para fazer a superfície,
primeiro selecionamos a geratriz, depois a semi
circunferência e, por fim o eixo.
Depois usamos EXTRUDE para fazer a abóboda;
Por fim usamos TRIM para retirar o que está a mais.



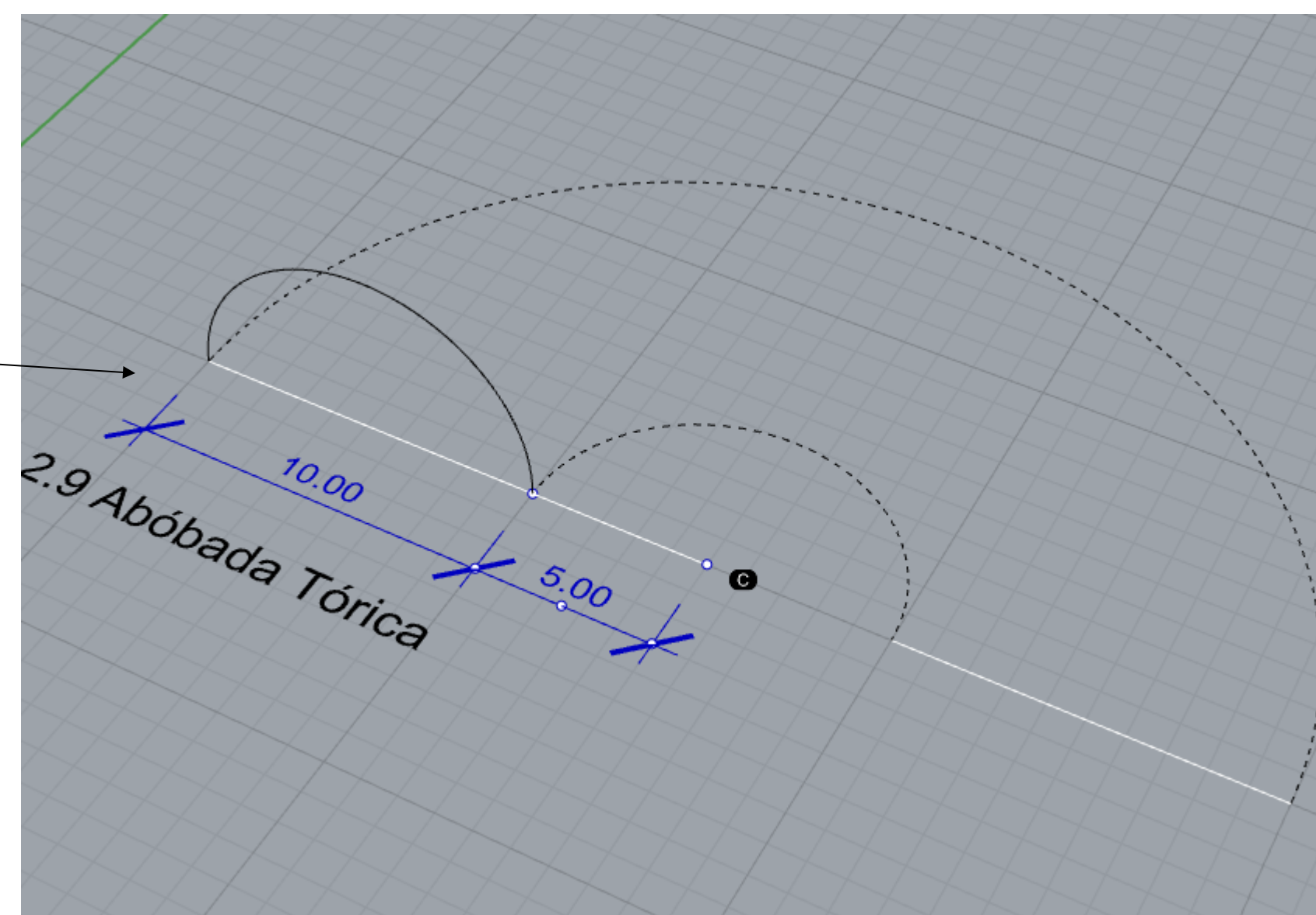
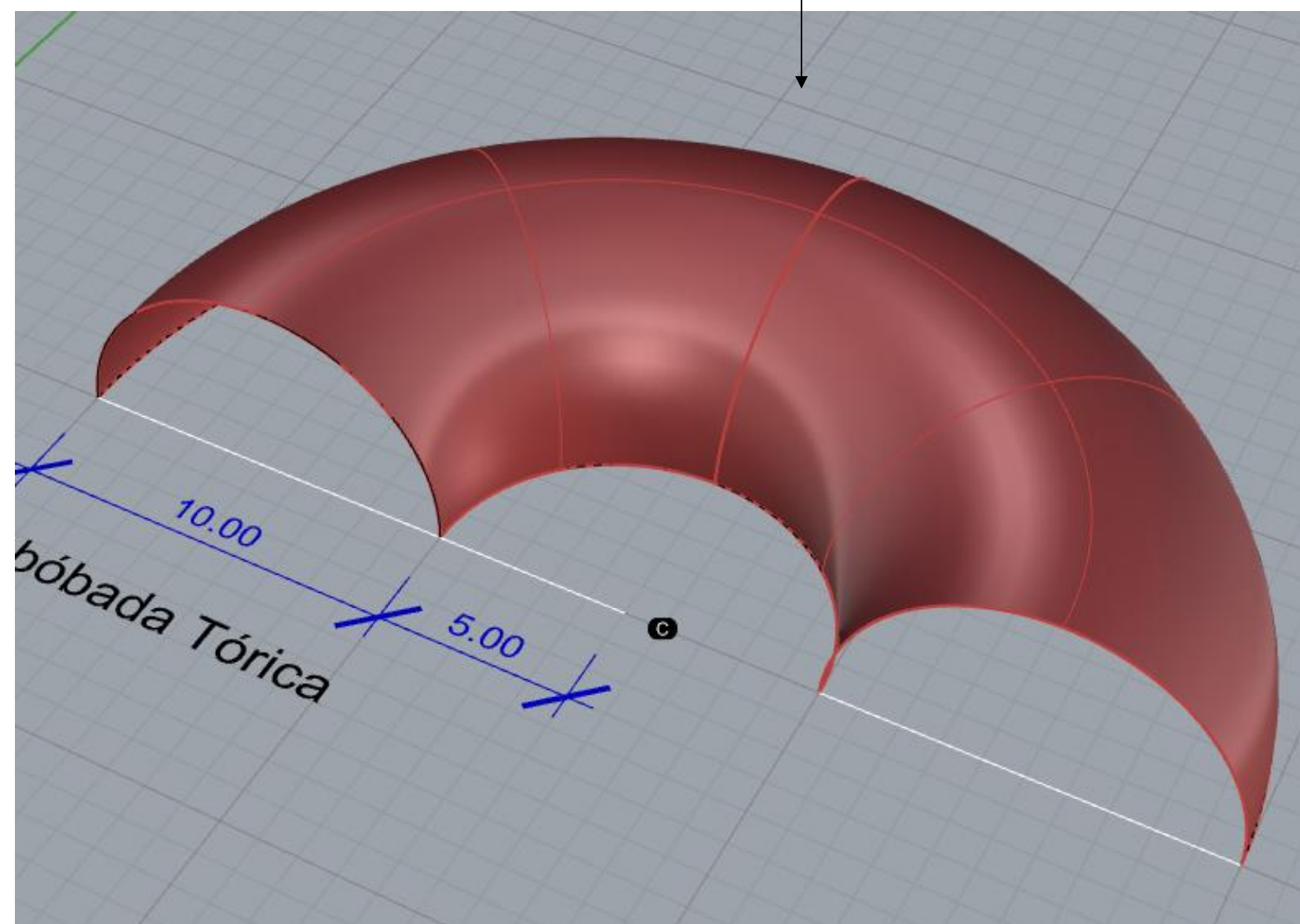
2.7 –Luneta Cónica

Adicionamos uma linha de 5 unidades;
Fazemos duas circunferências: uma mais pequena e
outra maior;
Depois fazemos uma LINE;



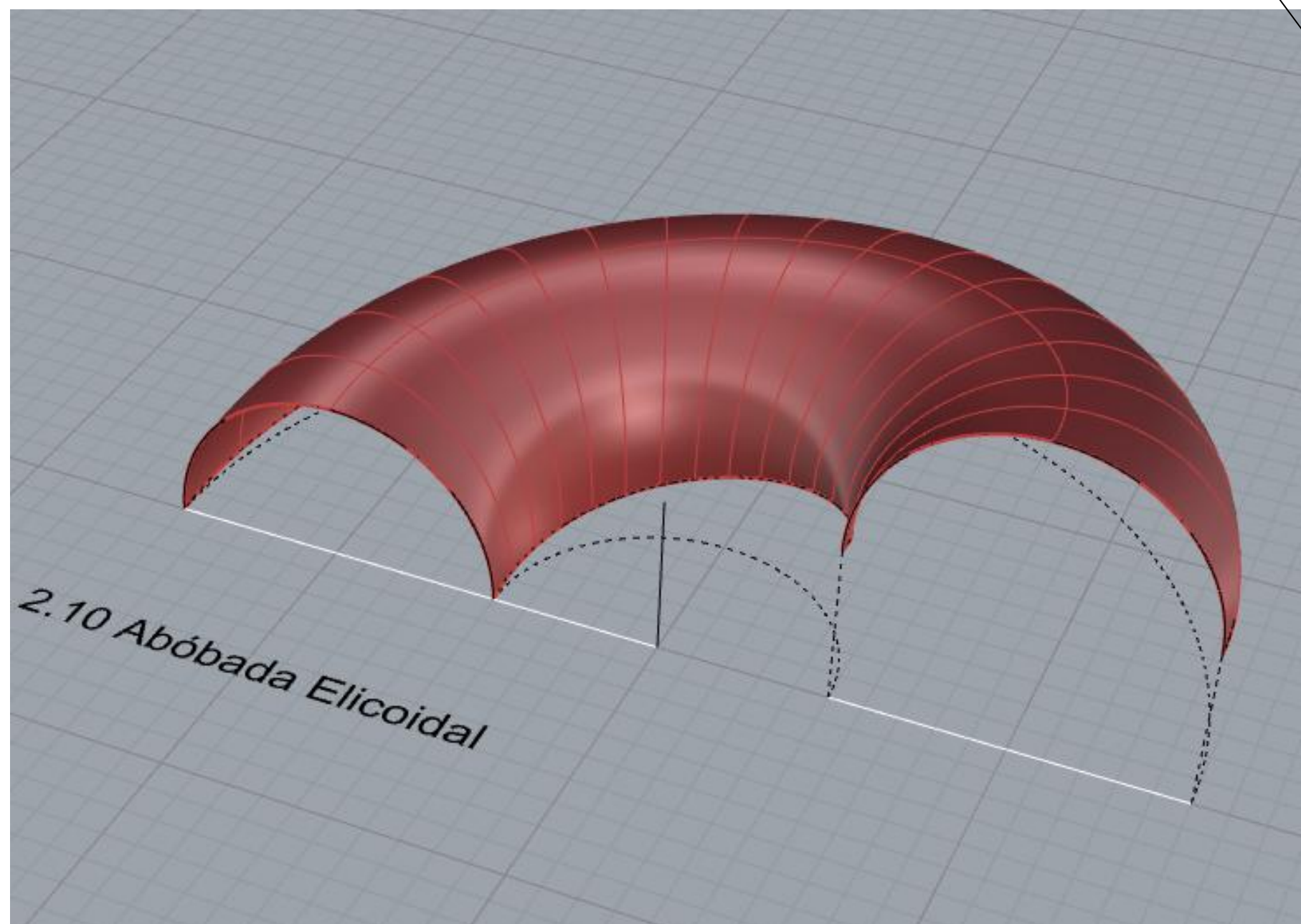
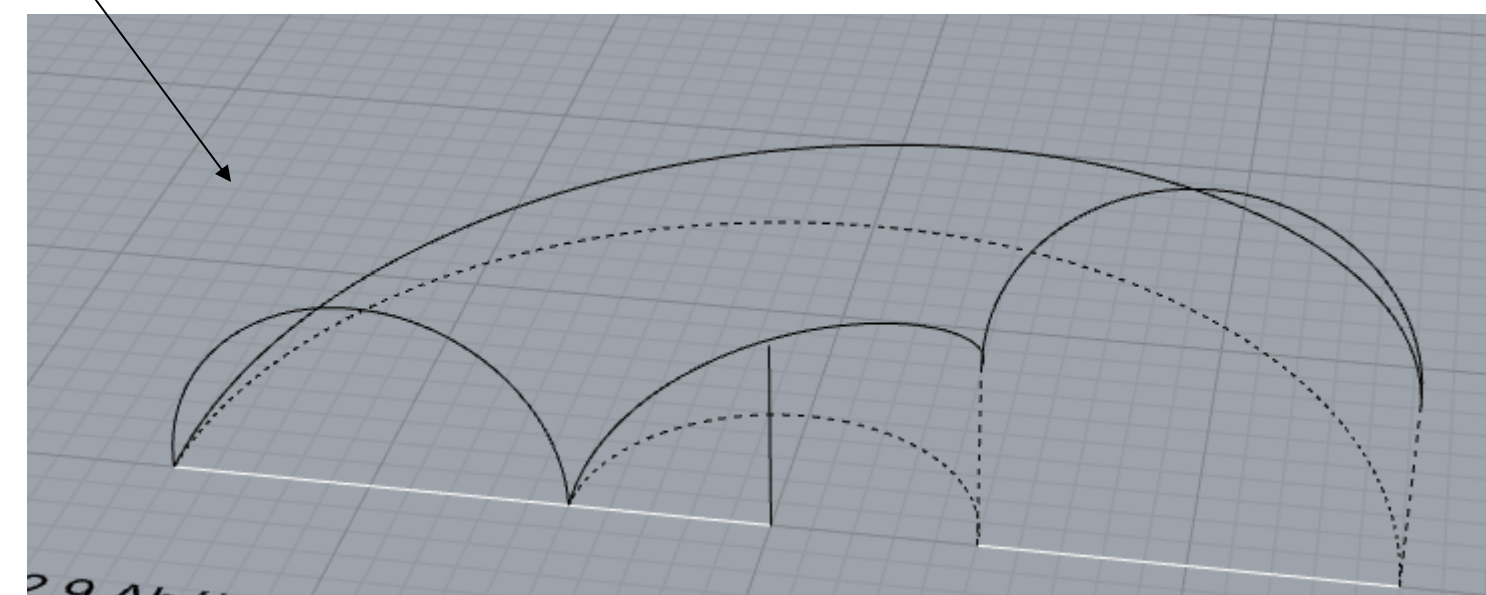
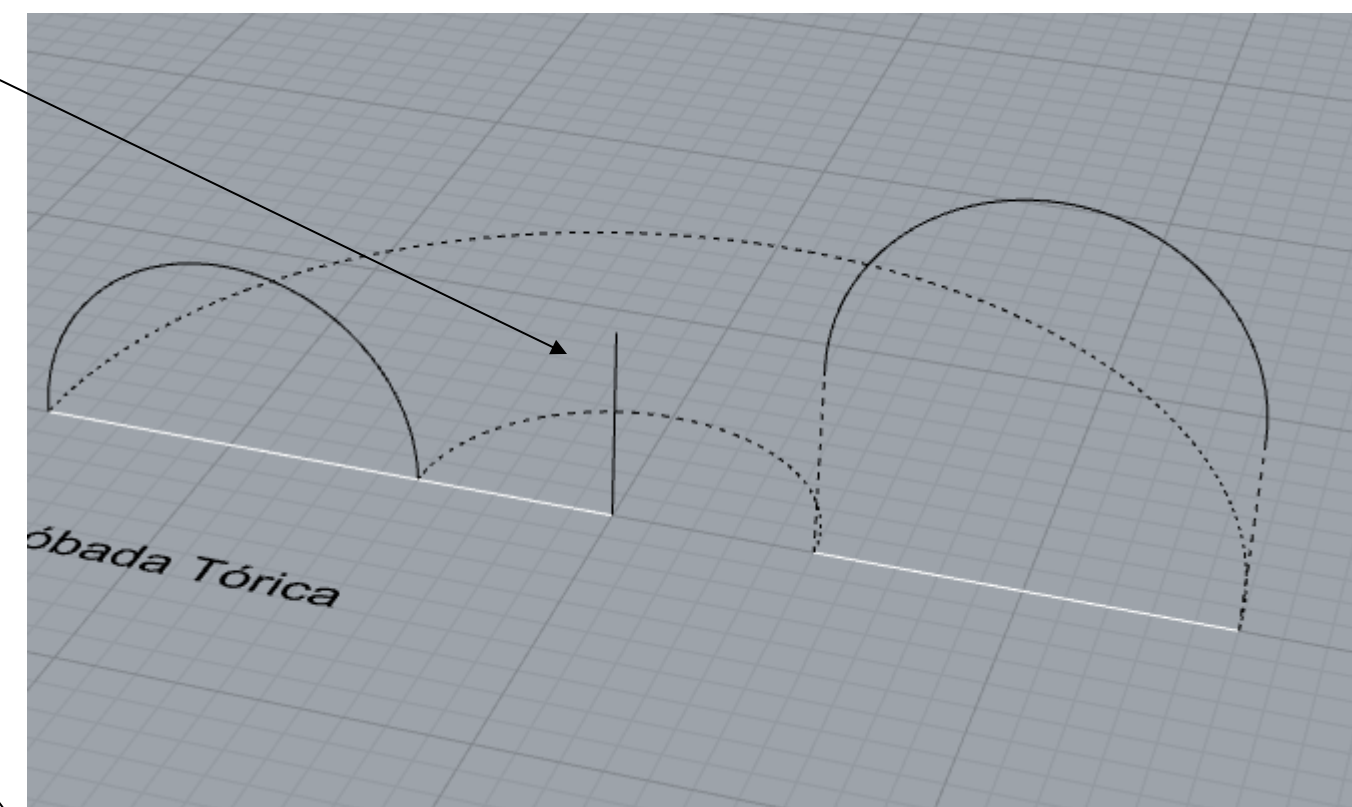
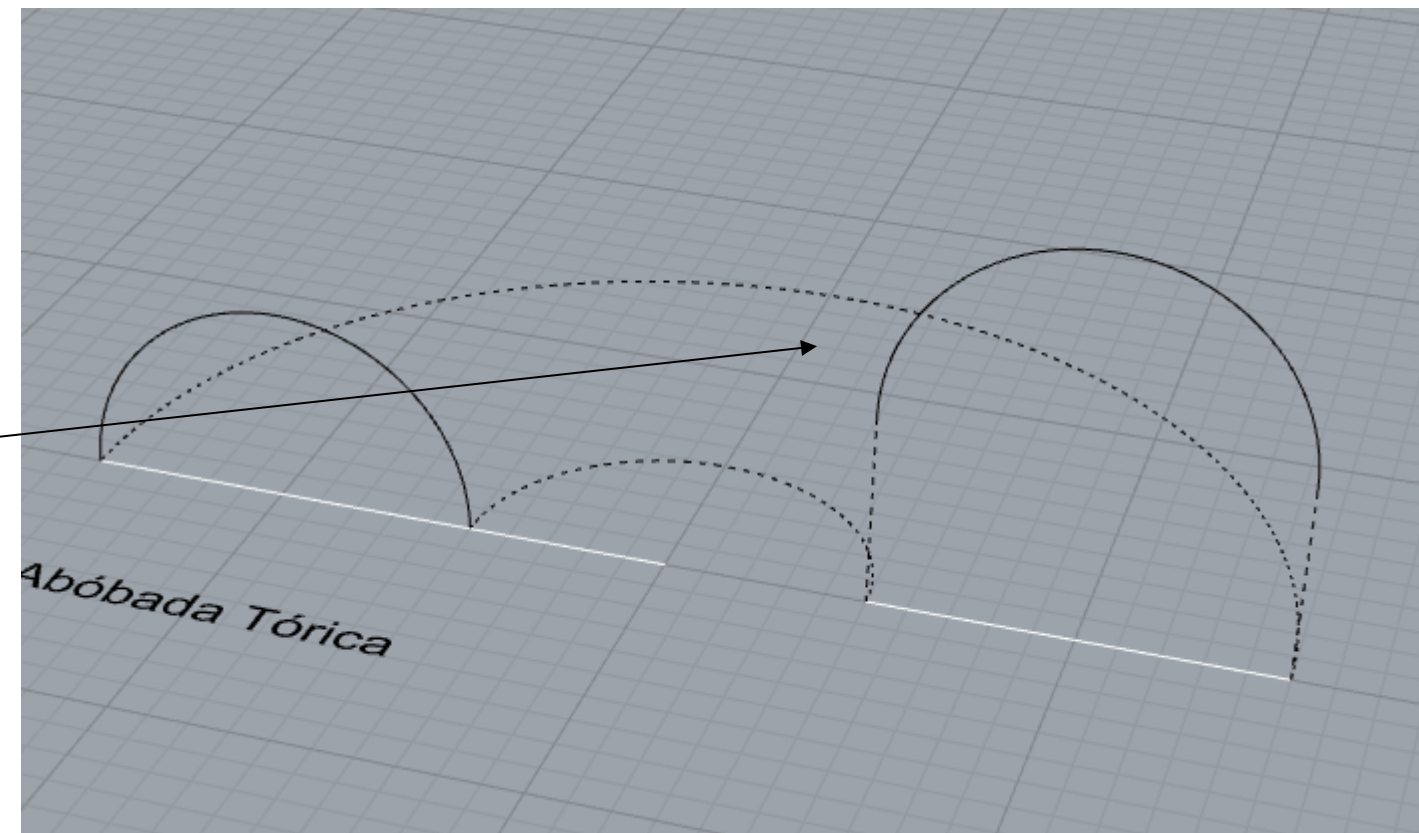
2.8 – Abóbada Tórica

Com TRIM, cortamos o que não queremos;
SWEEP2: extrusão com 2 diretrizes – primeiro
selecionamos a circunferência interior, depois a
exterior, e por fim a semicircunferência vertical;

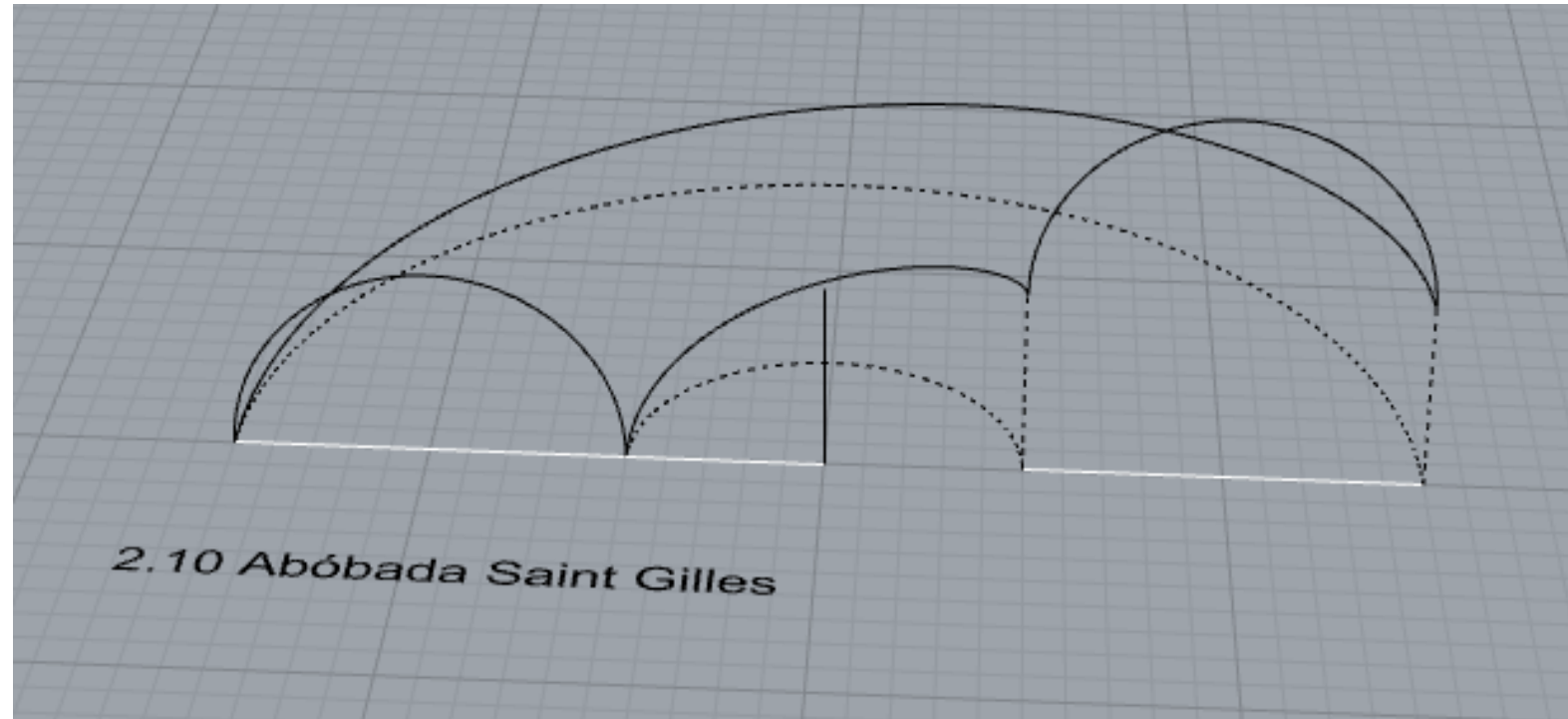


2.8 – Abóbada Tórica

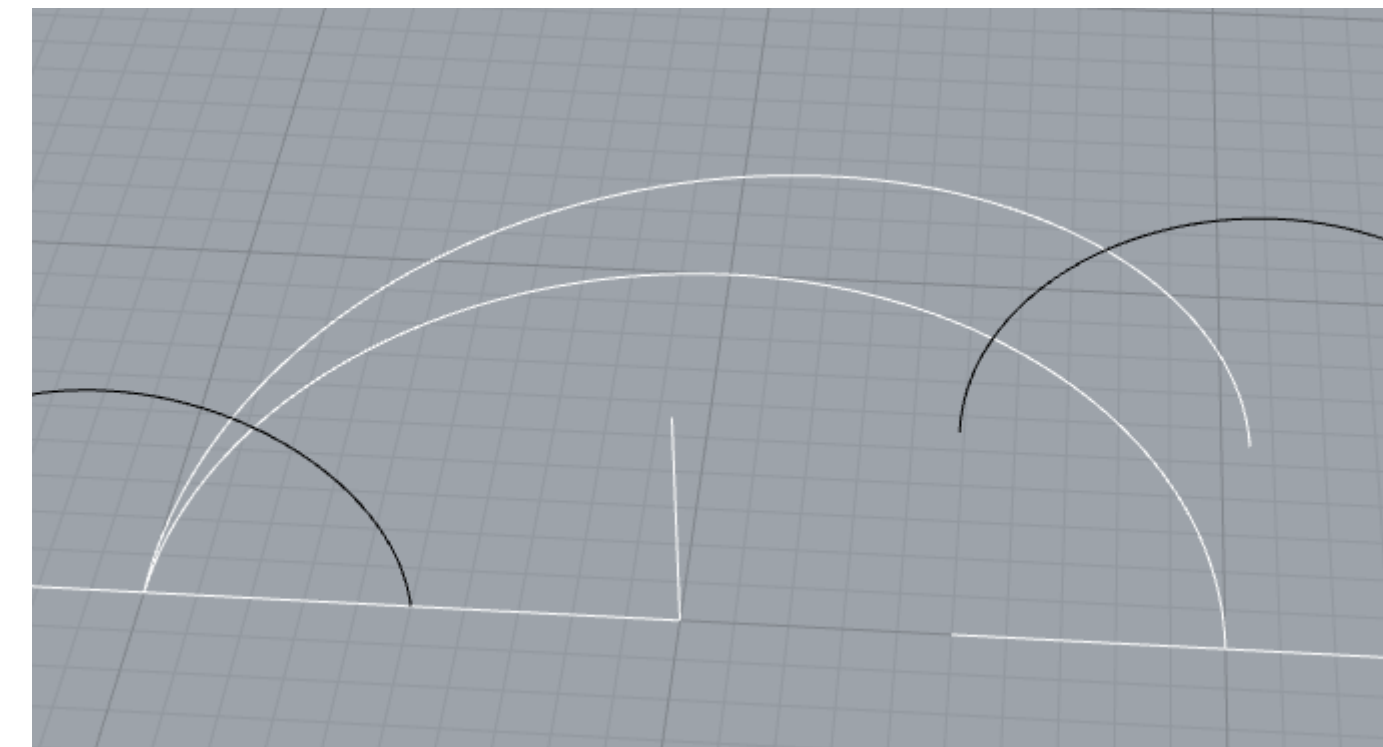
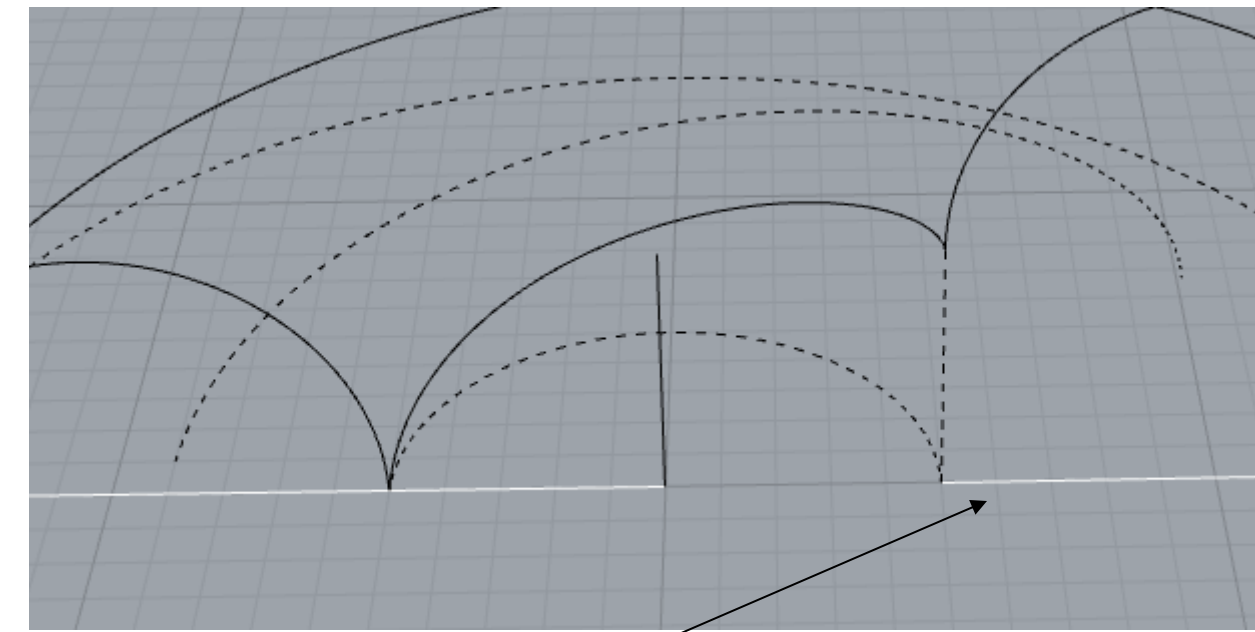
Criamos duas linhas de 5 unidade e colocamos a semicircunferência por cima;
Adicionamos outra LINE no centro;
Usamos HELIX: Turns – 0.5, e se o sentido estiver mal mudamos o ReverseTwist.
Por fim, SWEEP2.



2.9 – Abóbada Helicoidal

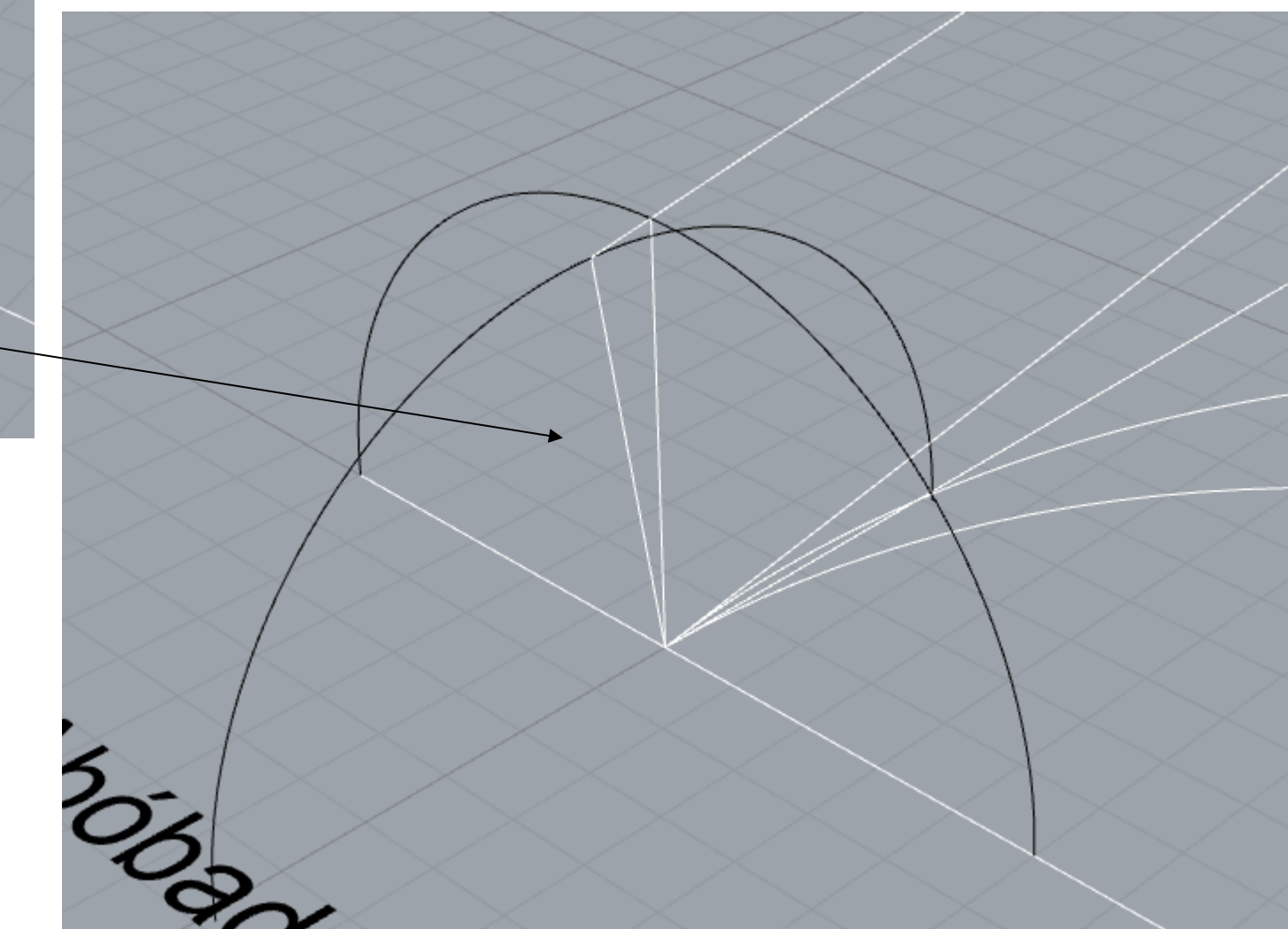
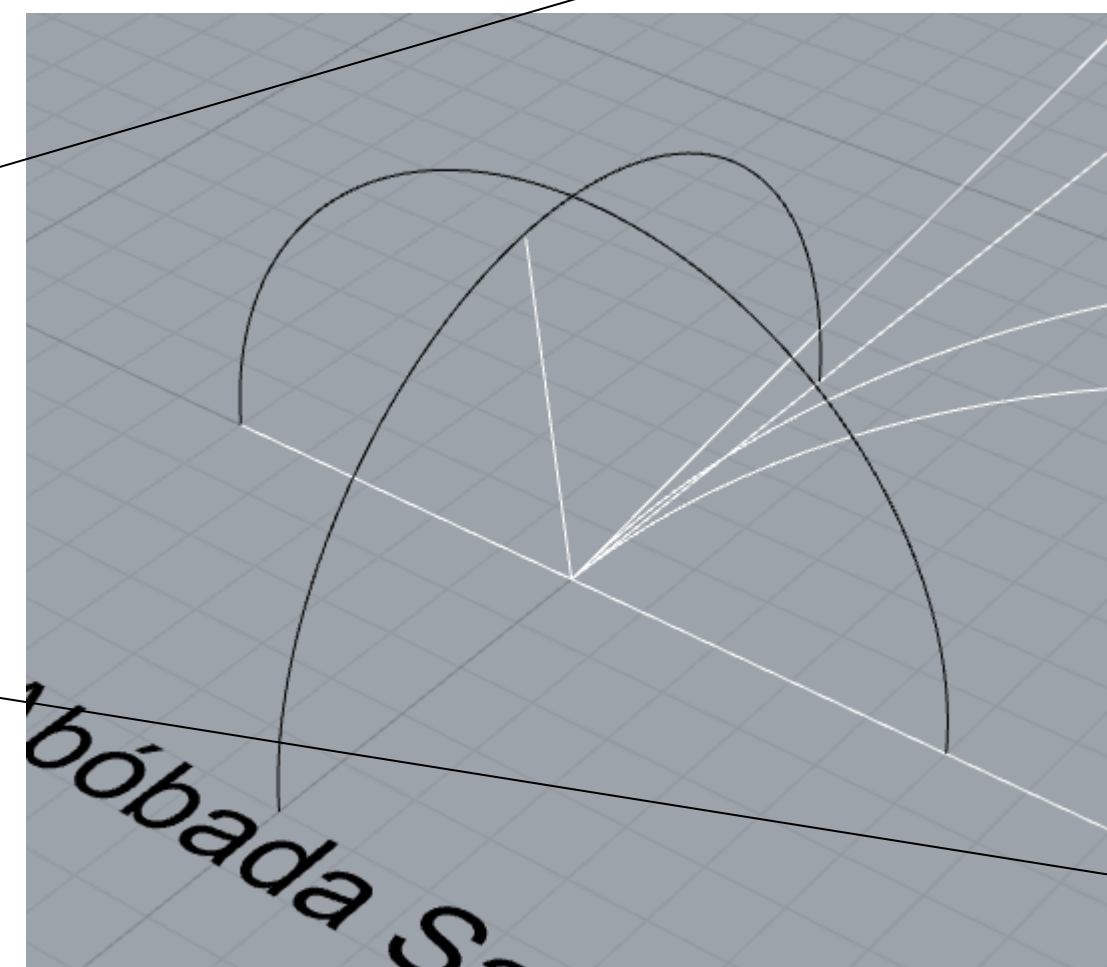
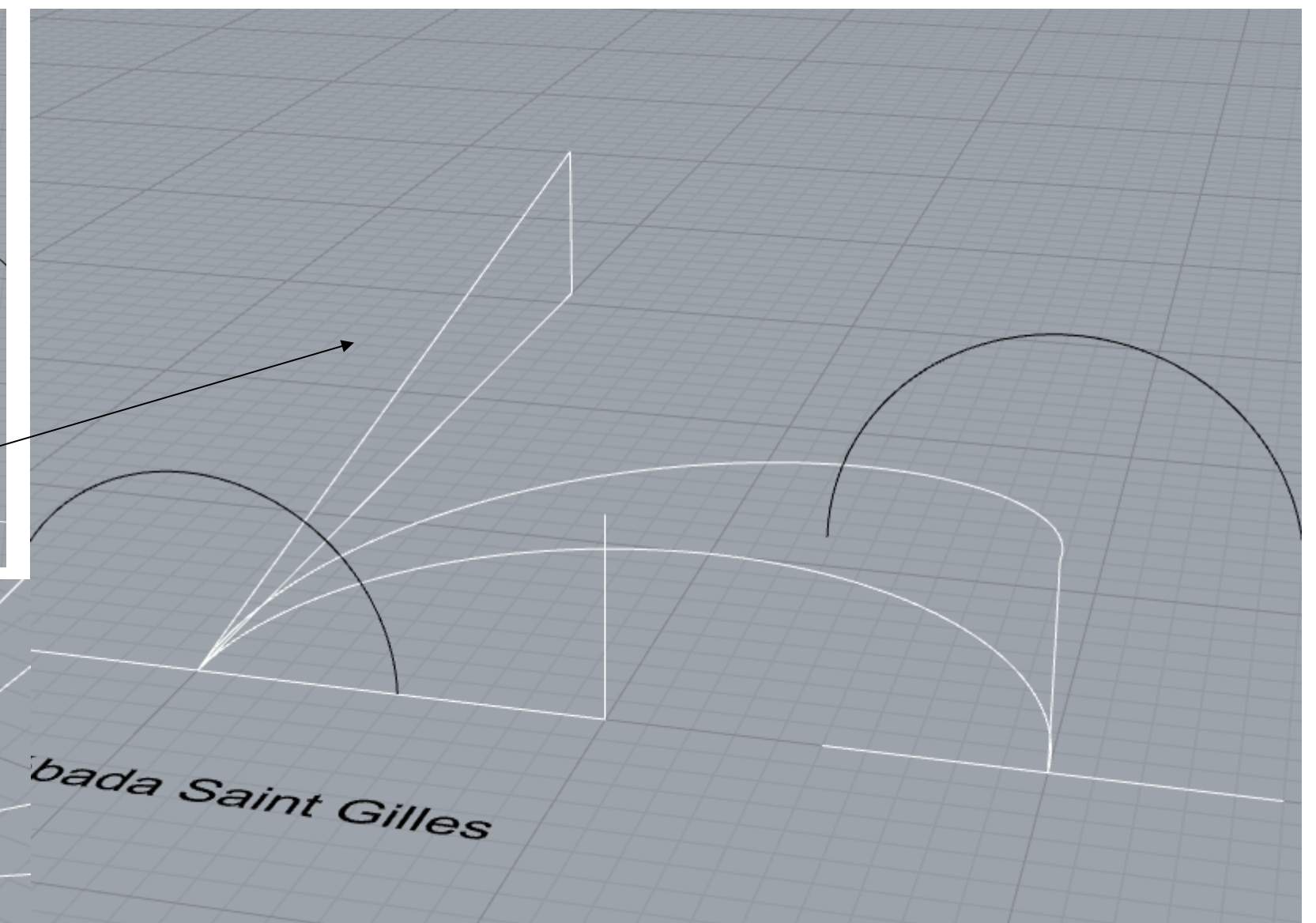
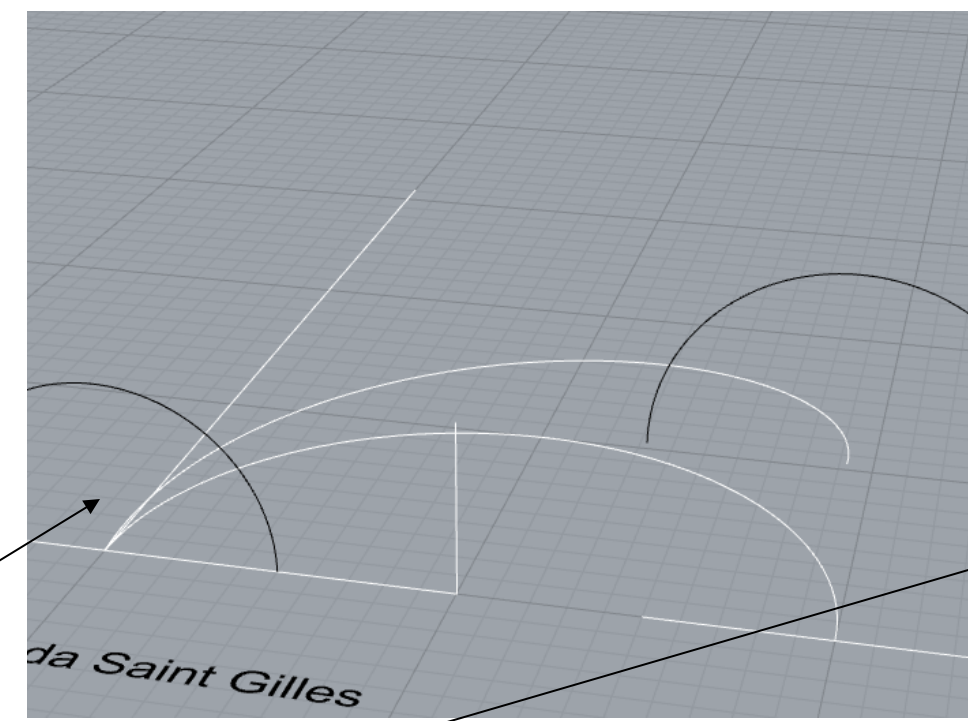


Com a forma da figura anterior:
 Criamos uma linha vertical na linha branca da direita
 com 5 unidades;
 Depois, com HELIX, fazemos desde o centro da reta
 da esquerda até ao ponto superior dessa reta;
 Criamos uma circunferência horizontal e com TRIM
 cortamos o que está a mais.



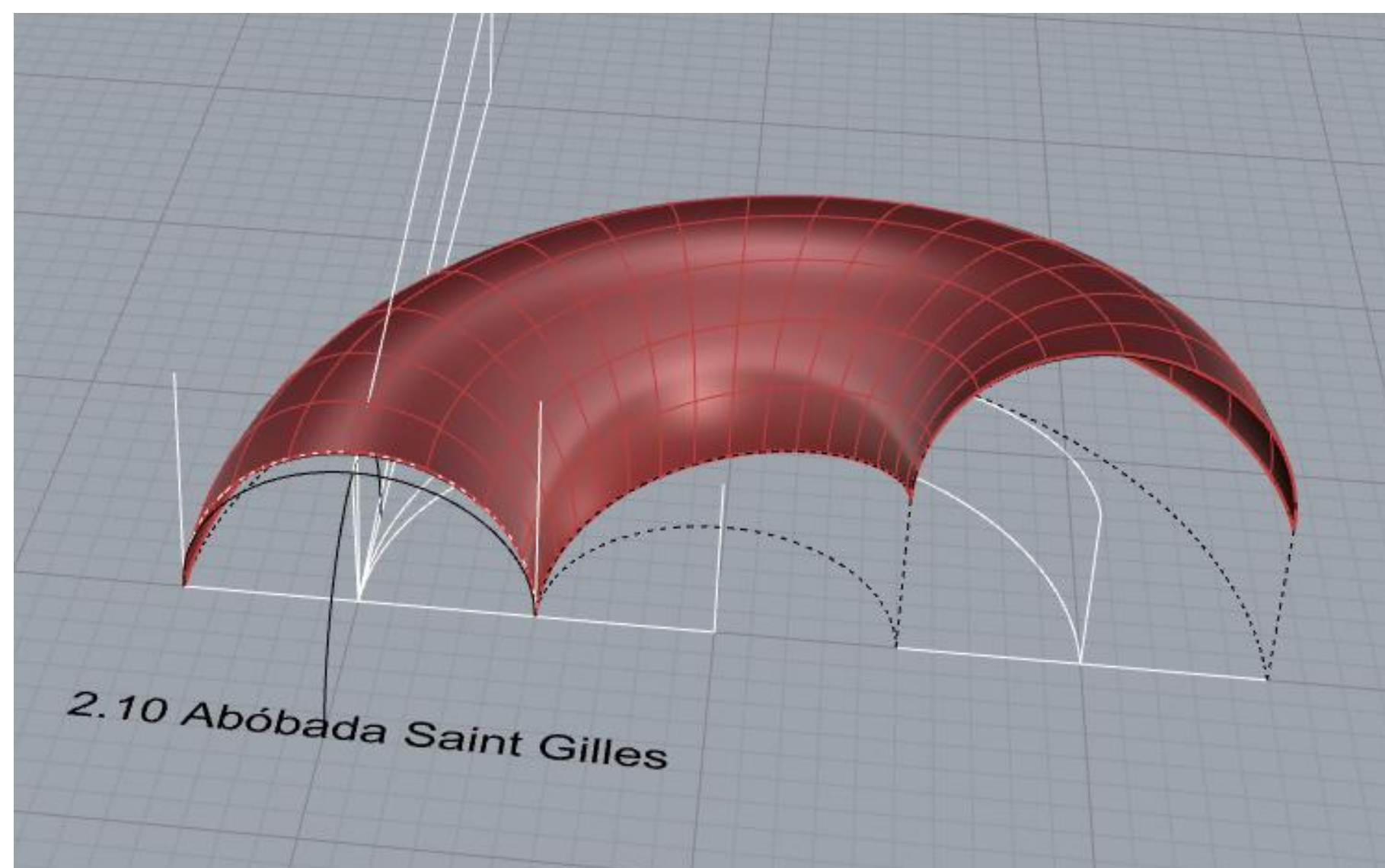
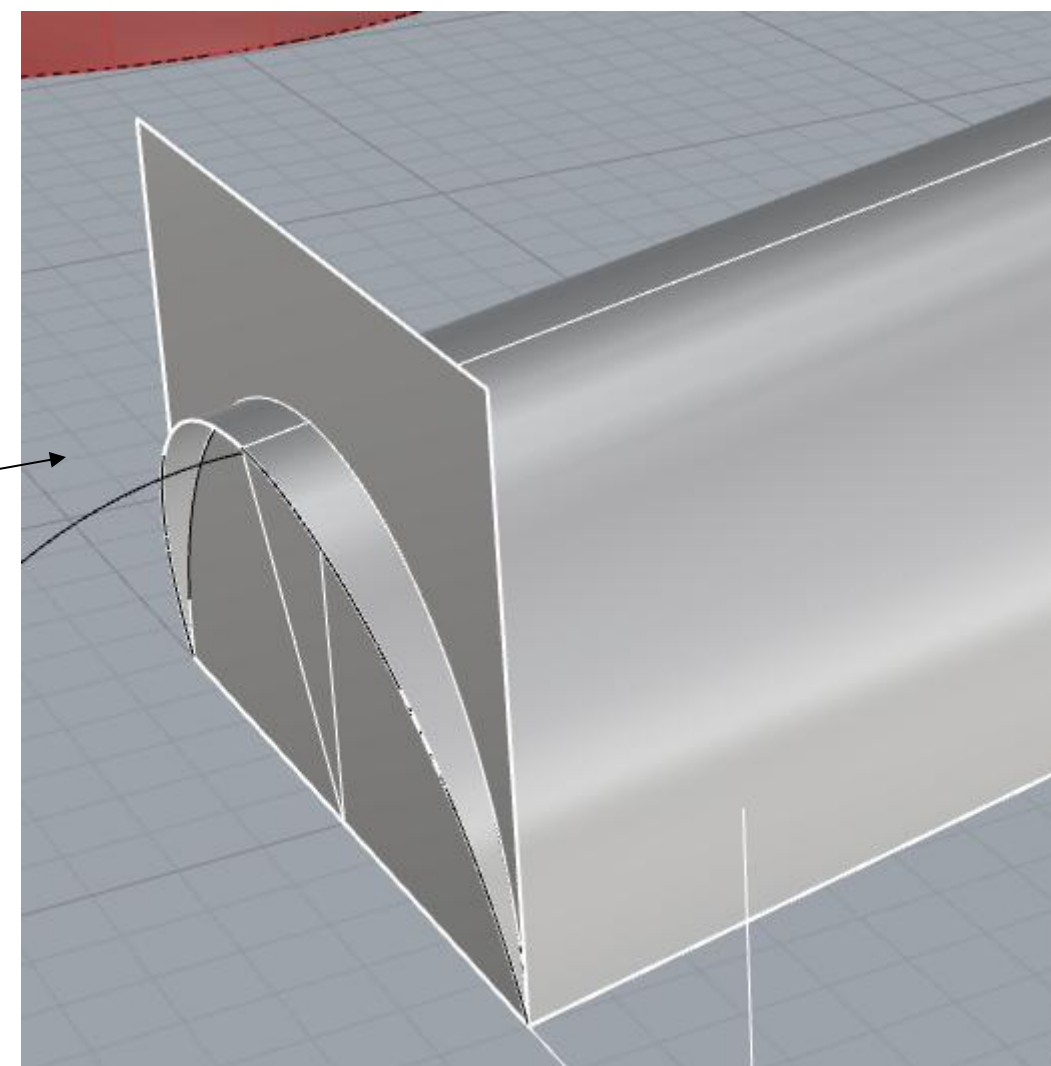
2.10 – Abóbada Saint Gilles

Para vermos o comprimento dessa hélix utilizamos
LIST – ver características de algo;
Criamos uma reta horizontal com o mesmo
comprimento da hélix;
Copiamos a reta vertical anteriormente feita e
unimos com uma LINE essa reta vertical com a
horizontal, dando uma reta inclinada;
De seguida, fazemos uma reta perpendicular à reta
feita e que passa no ponto de interseção entre a reta
horizontal e a vertical;
Usamos MOVE para mover essa reta para a zona da
circunferência;
Fazemos uma circunferência rodada a 90° em
relação à outra com o mesmo centro mas com raio
até essa nova reta inclinada;



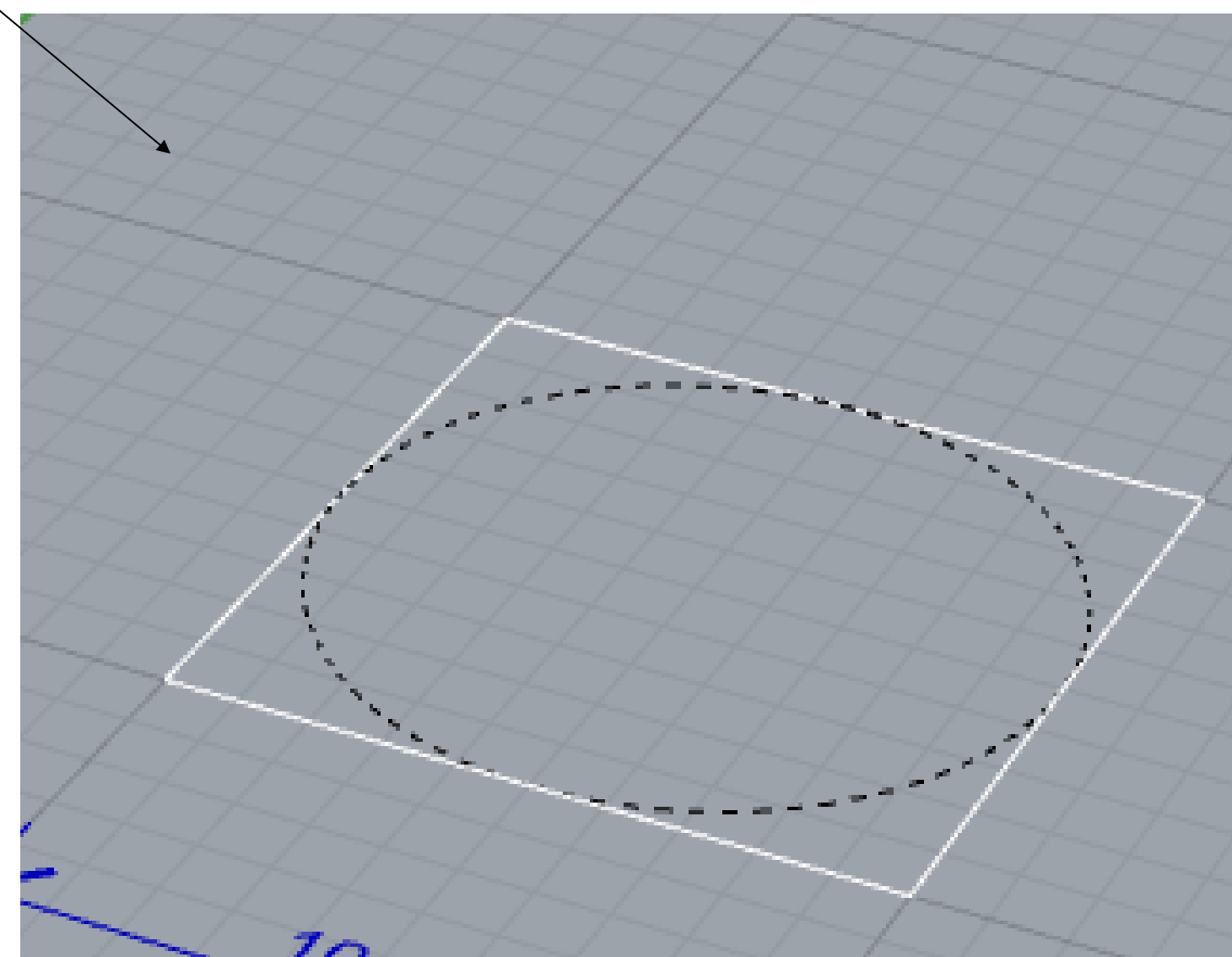
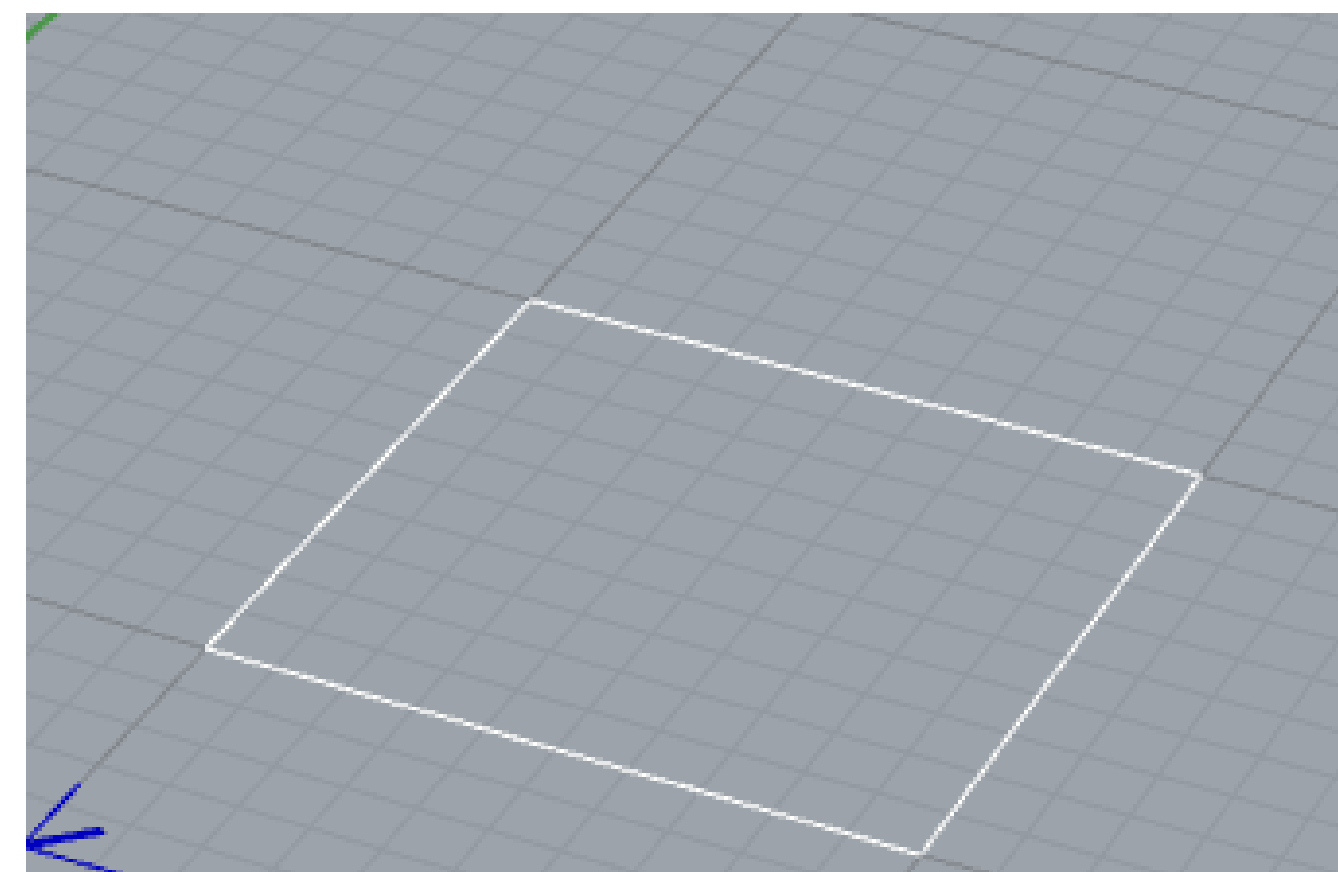
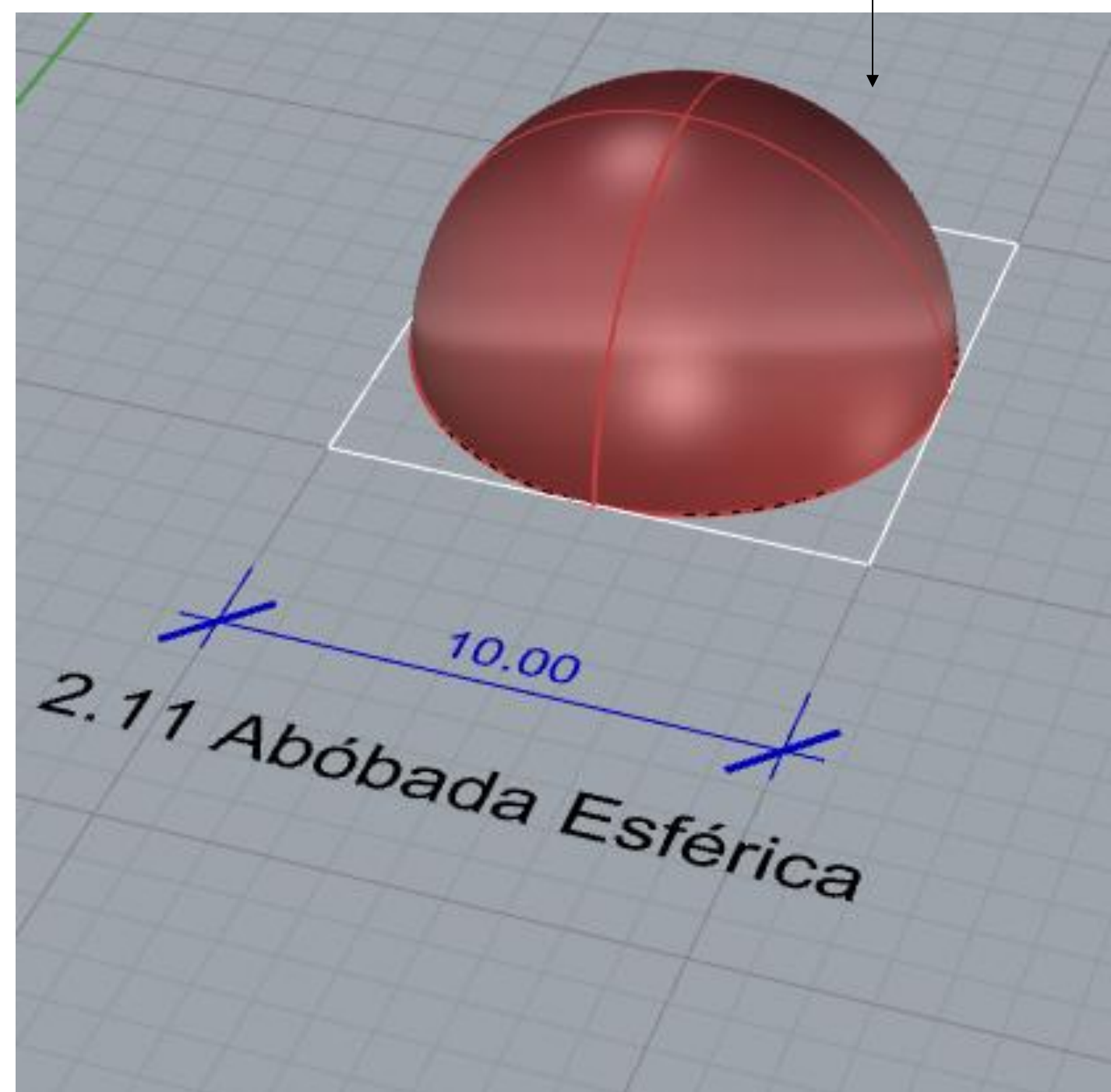
2.10 – Abóbada Saint Gilles

Por fim com SWEEP2 fazemos a abóbada com a
circunferência inclinada;
Depois com um plano vemos a interseção com a
abóbada, que nos vai dar uma circunferência;
A partir dessa circunferência, com o SWEEP2 temos
a abóboda final.



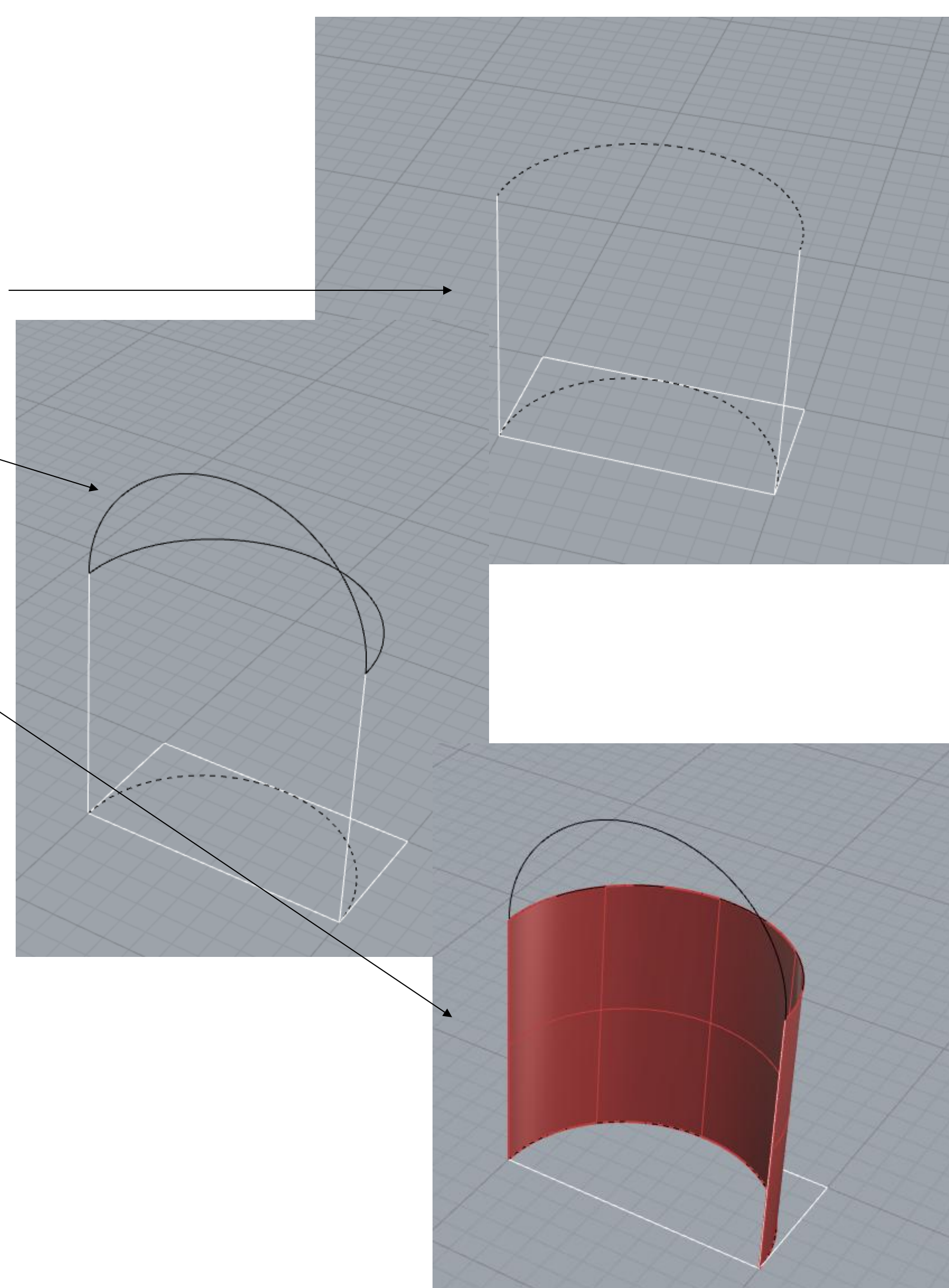
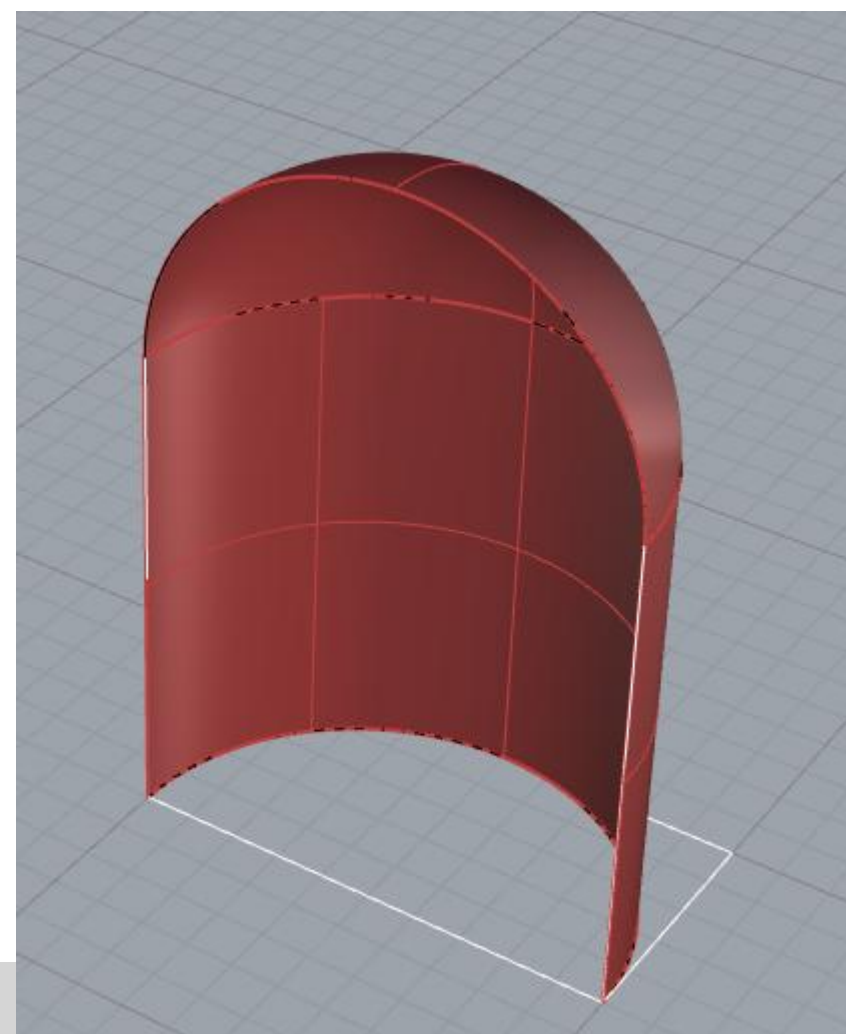
2.10 – Abóbada Saint Gilles

Com uma base quadrangular 10x10:
Criamos uma circunferência inscrita nesse quadrado;
Com o comando SPHERE, criamos uma esfera;
Por fim, utilizamos TRIM para cortar a arte de baixo
da esfera.



2.11 – Abóbada Esférica

Como base, um retângulo de 10x5 e uma
semicircunferência inscrita:
Criamos 2 retas verticais com 10 unidades;
De seguida, copiamos a semicircunferência para os
ponto de cima;
Criamos uma nova circunferência vertical de 2
pontos;
Com TRIM cortamos a parte inferior da
circunferência;
Utilizamos LOFT para criar a superfície meio
cilíndrica;
Para o topo, criamos uma esfera e depois usamos
TRIM para cortar o que está a mais.



2.12 – Abóbada de Forno

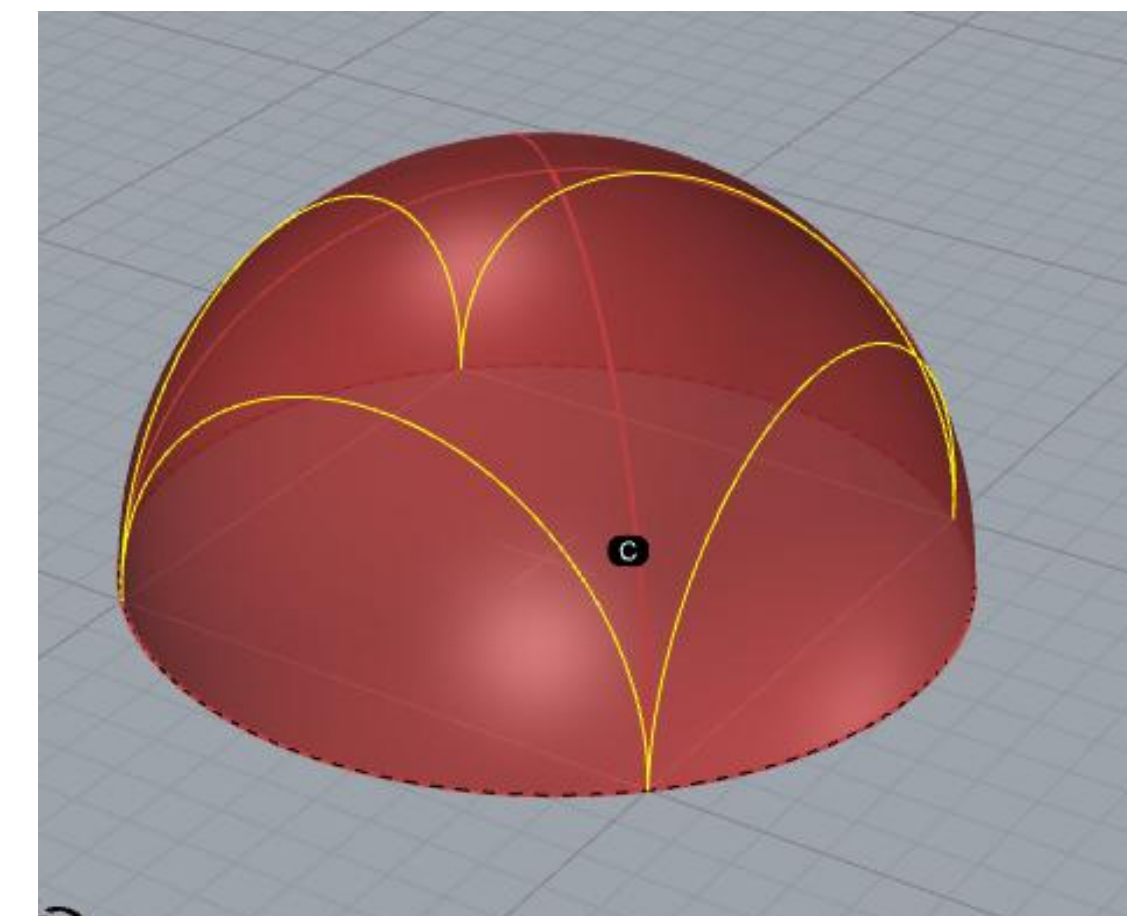
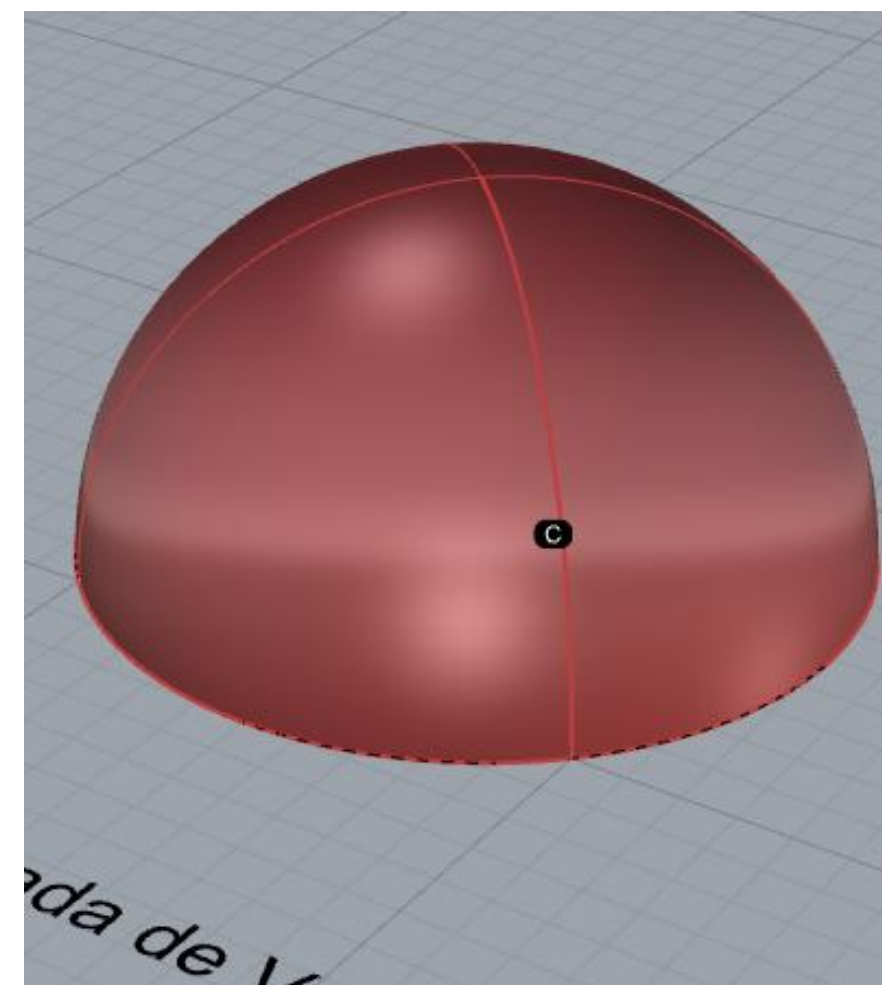
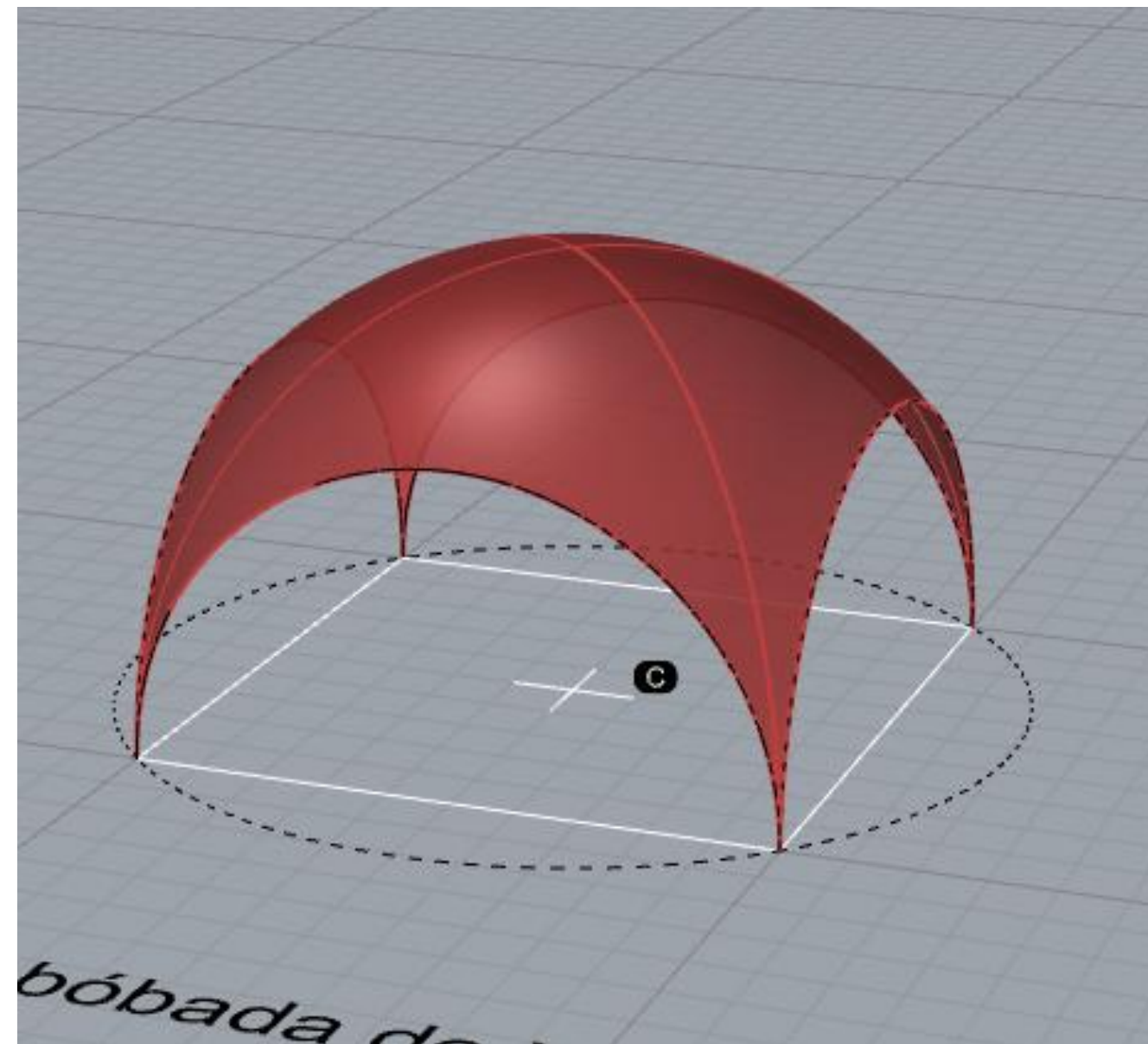
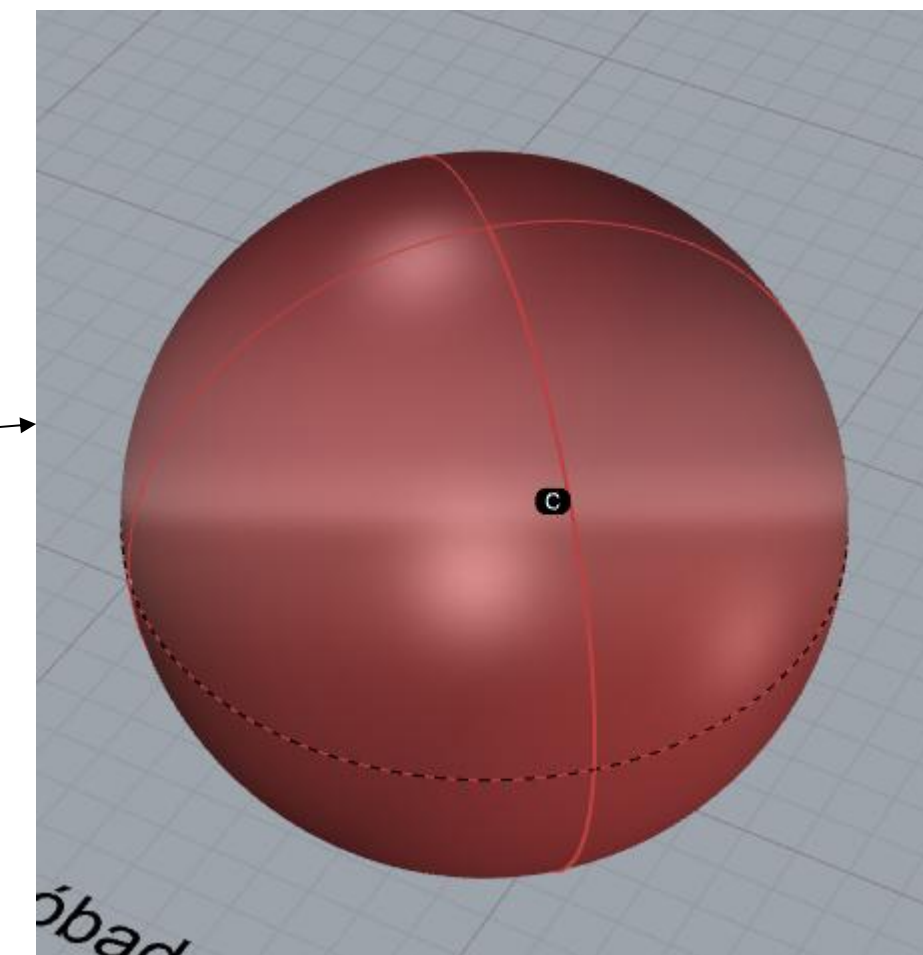
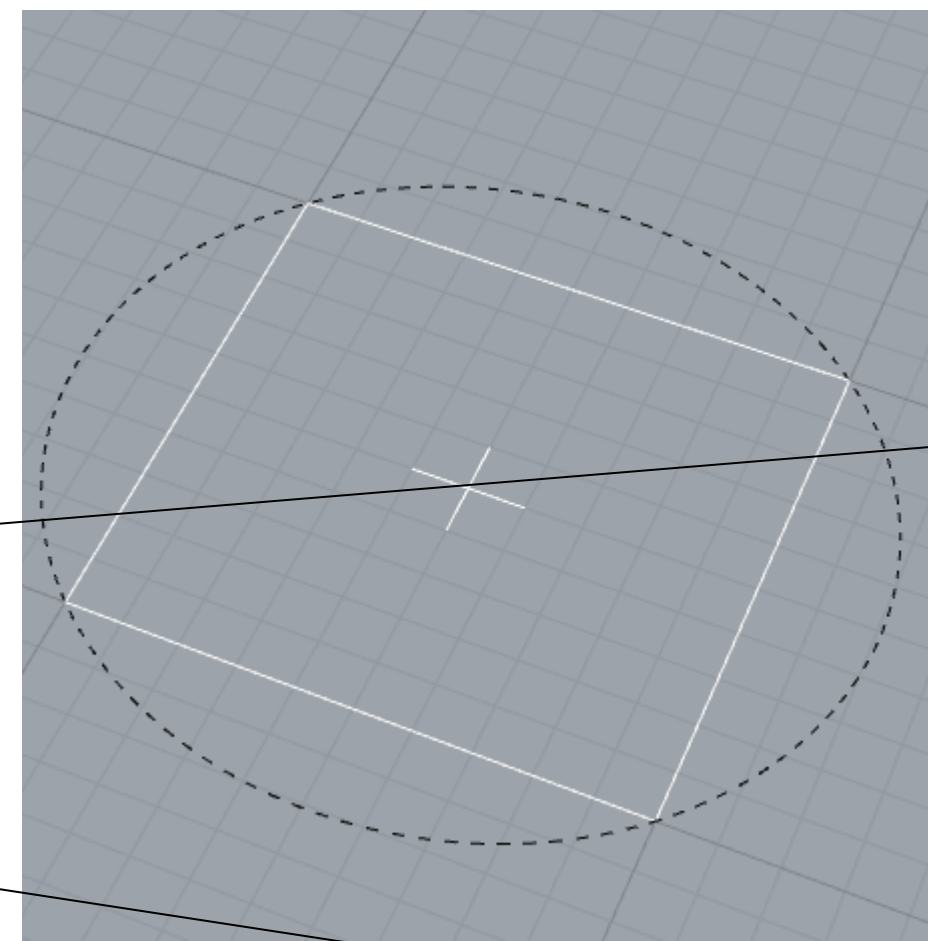
Como base, uma quadrado com uma circunferência
à sua volta:

Criamos uma esfera até essa circunferência;

Usamos TRIM para cortar a parte inferior;

Utilizamos PROJECT ou  para nos dar as
linhas projetadas pelo quadrado;

Usamos TRIM para cortar o que está a mais.



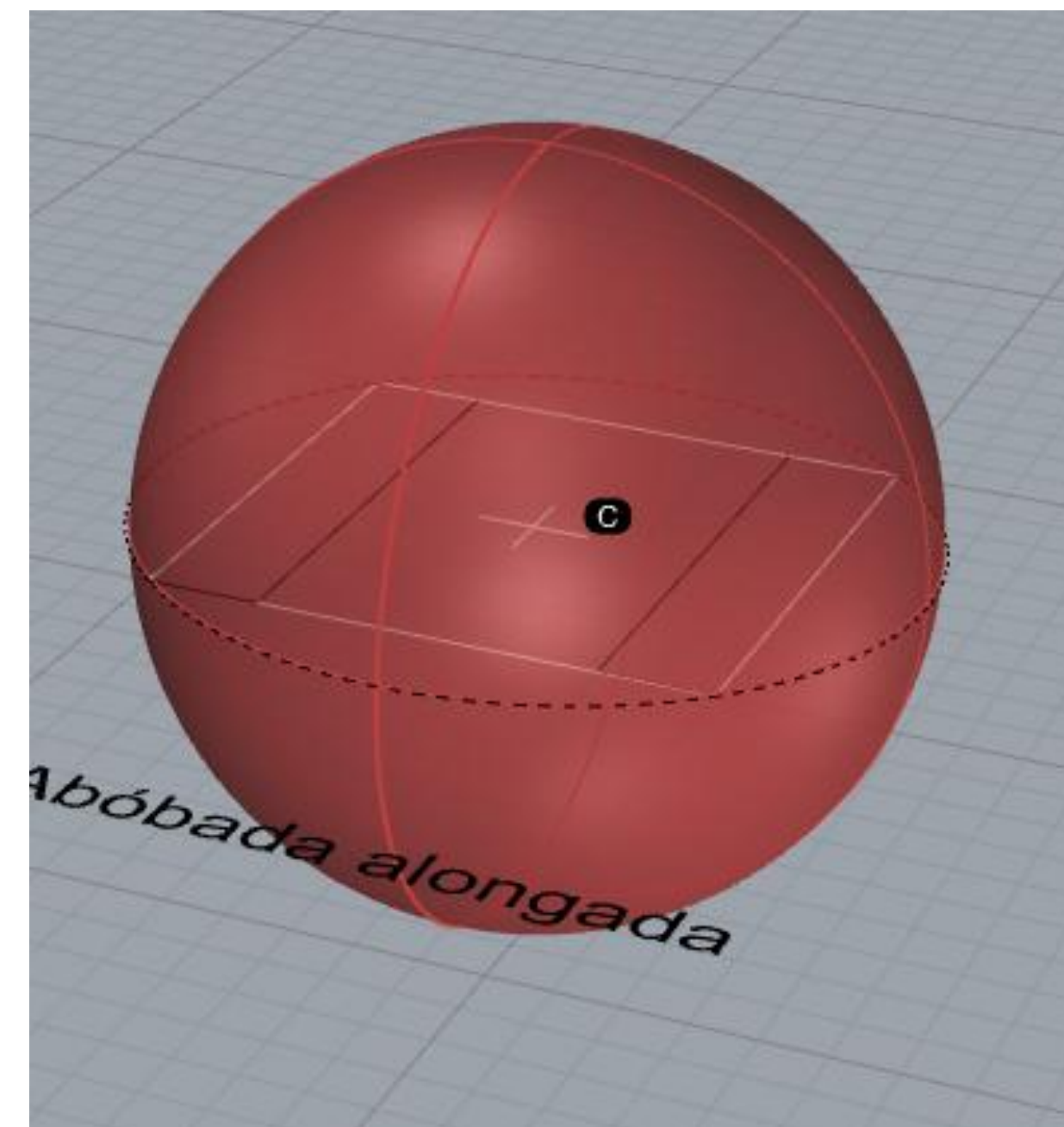
2.13 – Abóbada de Vela

Com base quadrangular e com retângulos no seu interior com 2 unidades de largura:

Criamos uma esfera;

Utilizamos PROJECT, para nos dar as linhas resultantes da projeção desses retângulos;

Por fim, usamos TRIM para retirar o que está a mais.

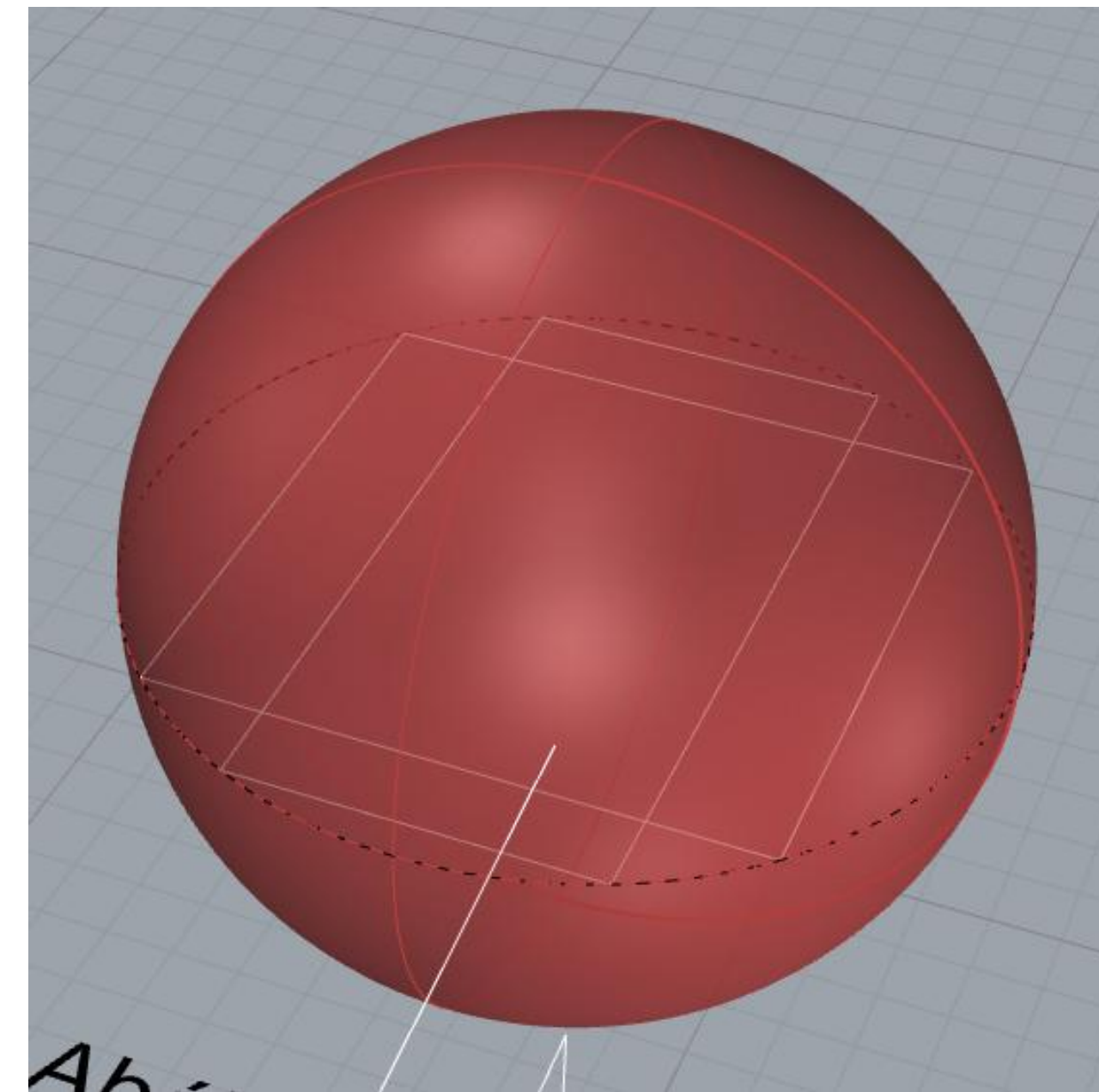
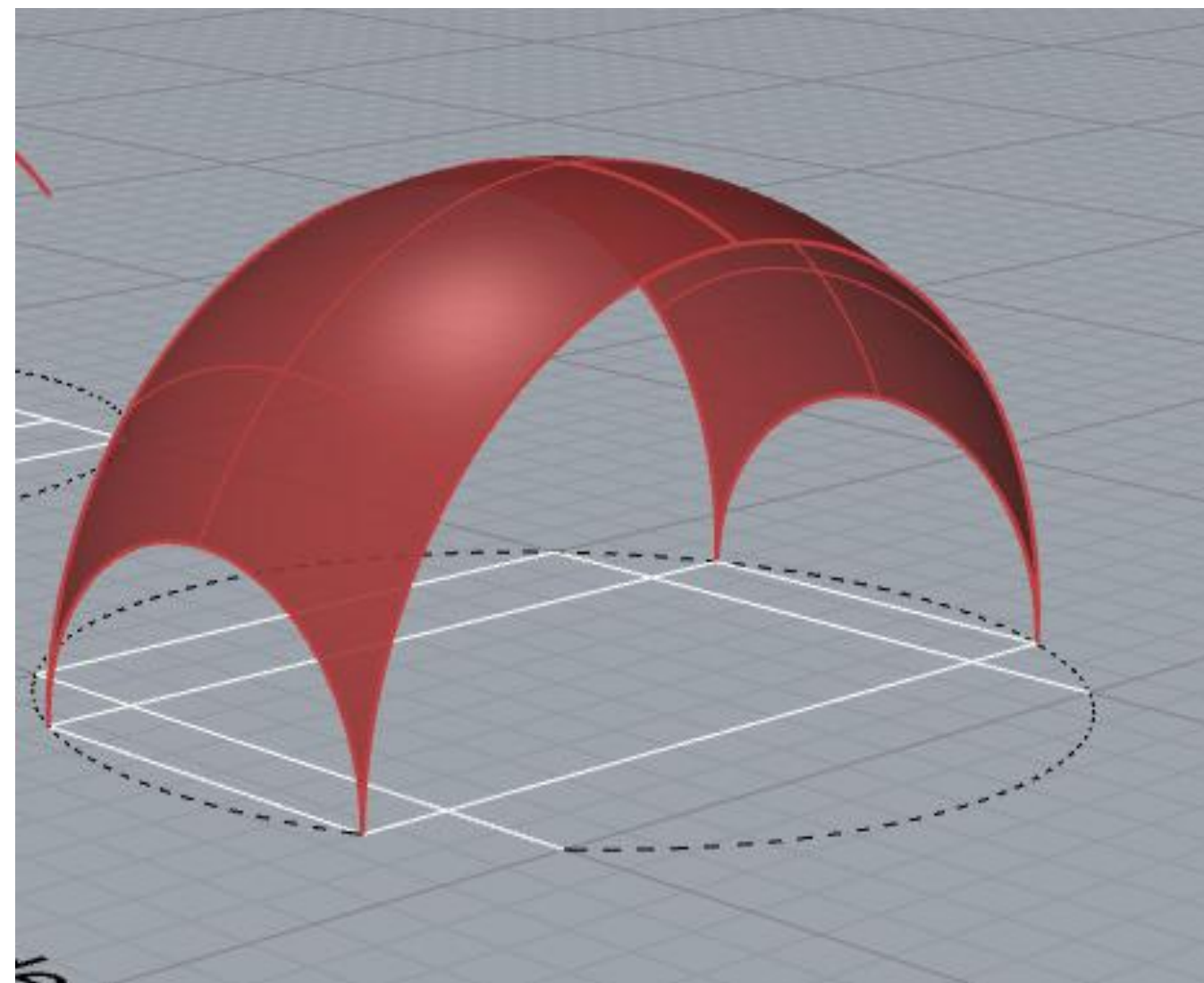


2.14a – Abóbada Alongada

Como base, uma circunferência com um quadrado inscrito e um retângulo com 6 unidades de largura inscrito:

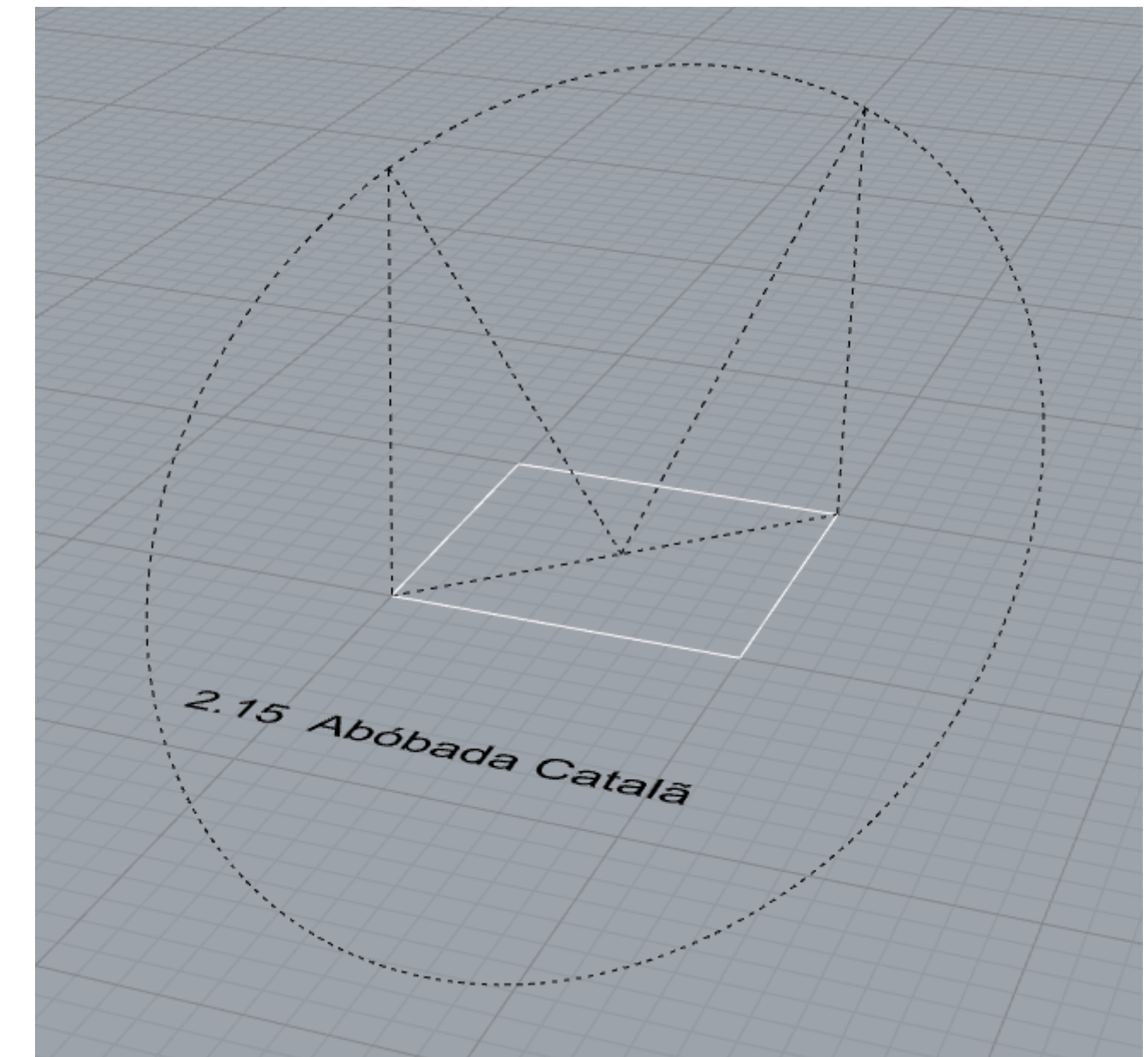
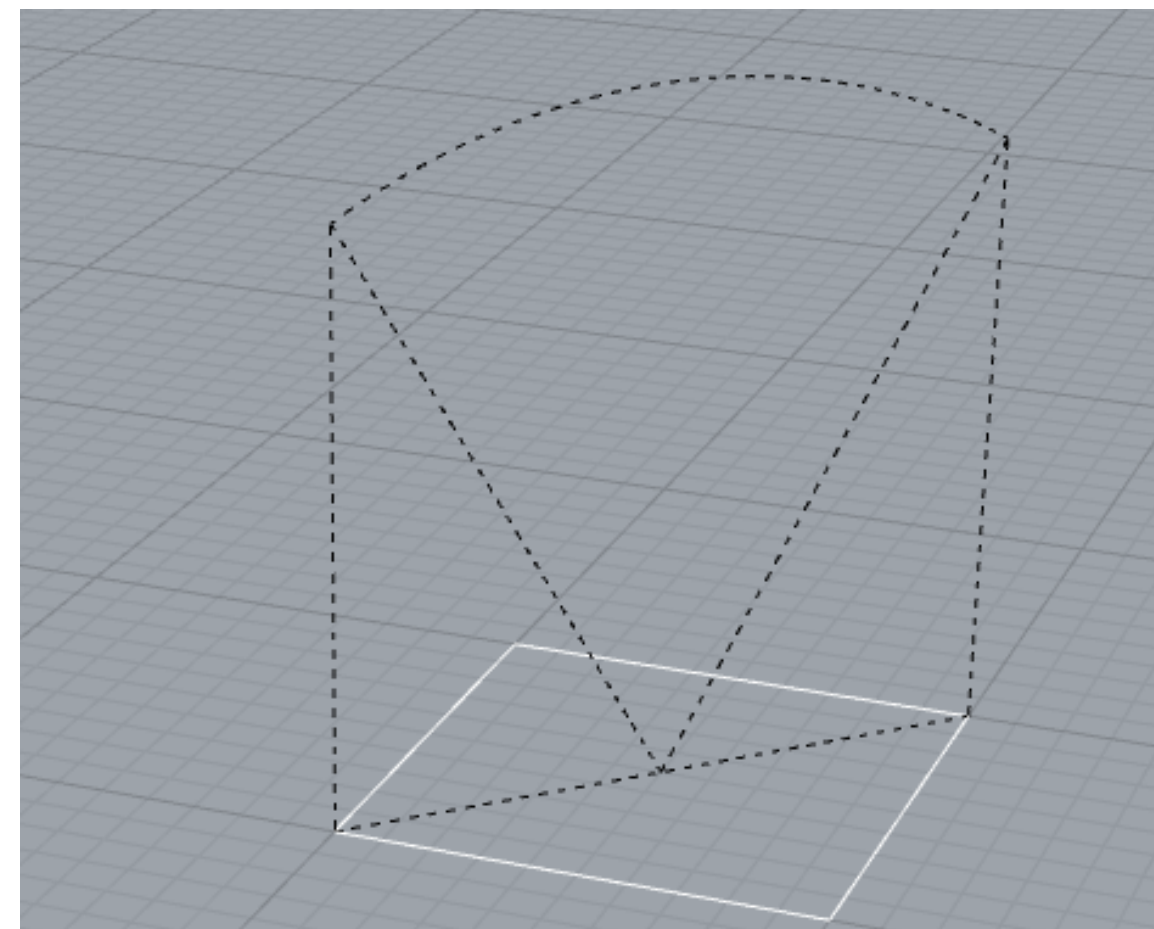
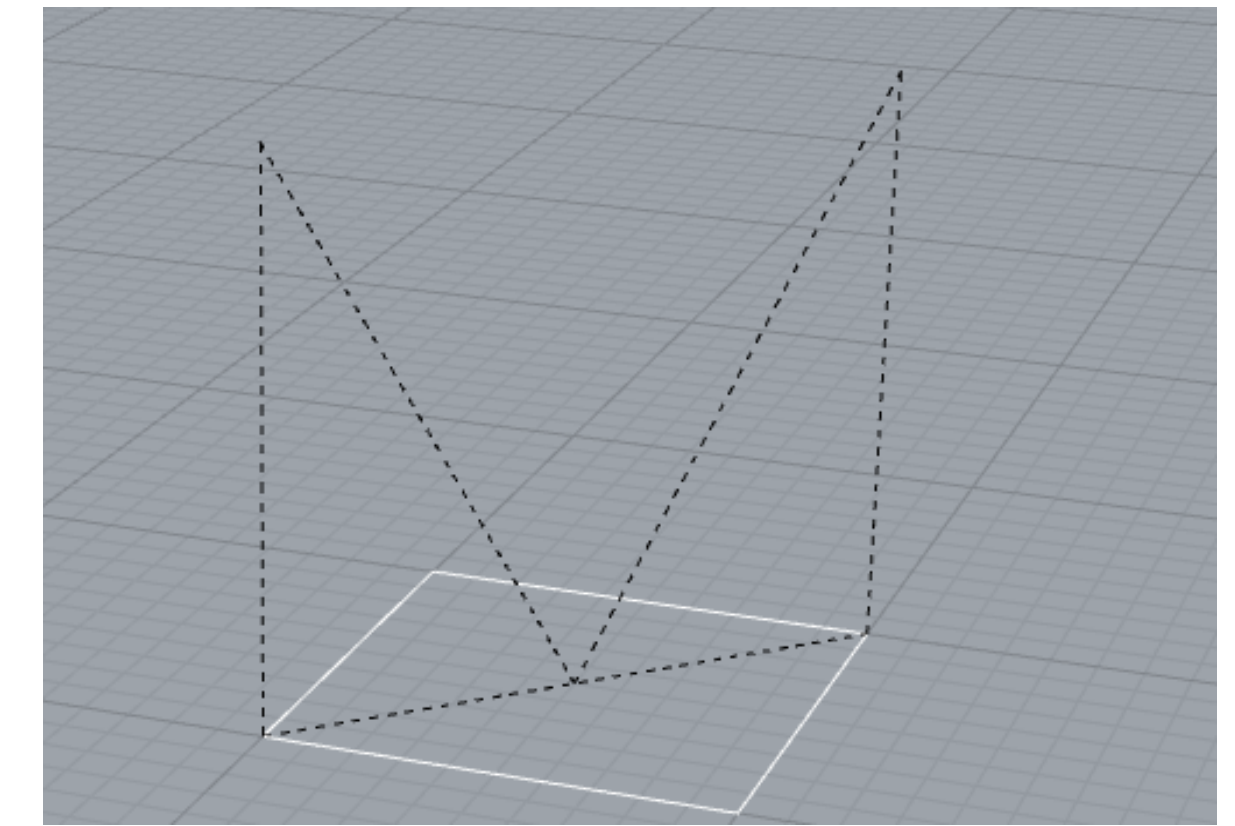
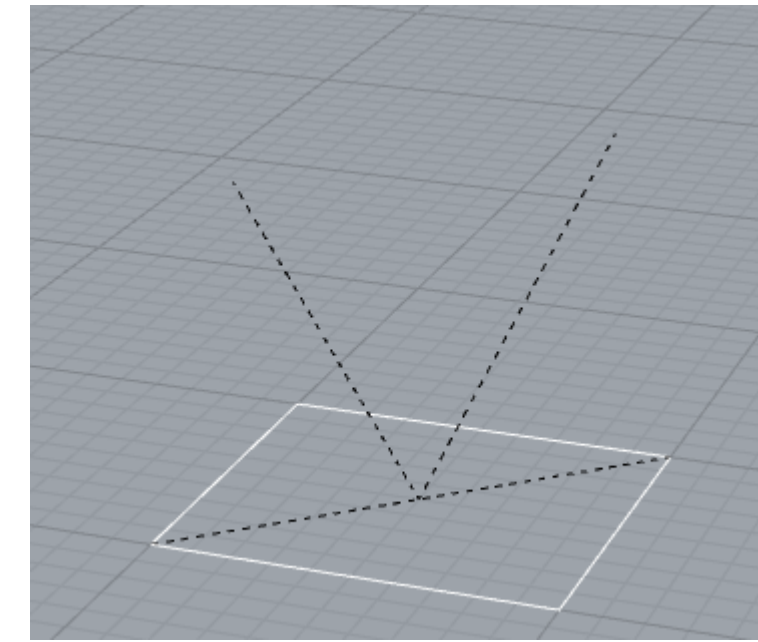
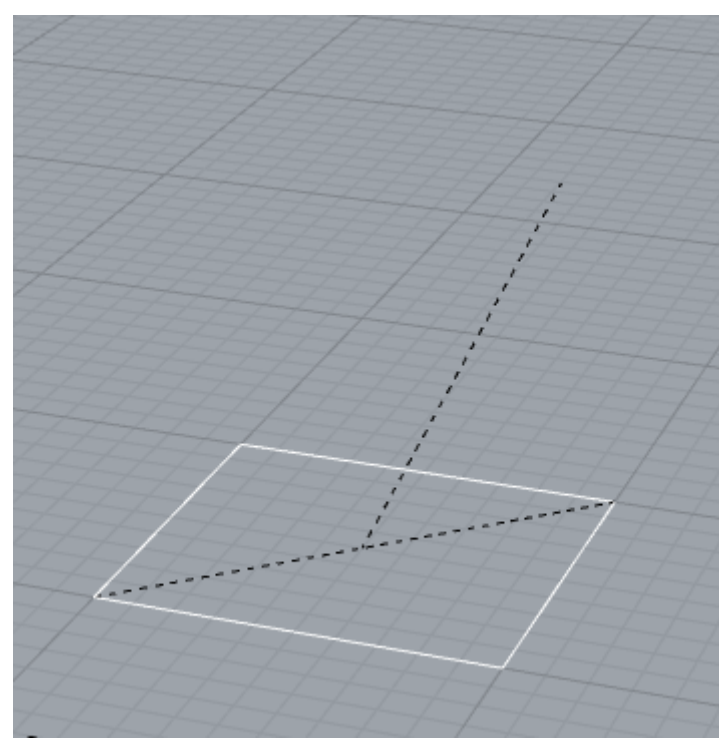
Fazemos uma esfera;

Com PROJECT, vemos onde nos vai dar as linhas de projeção e usamos TRIM, para retirar o que está a mais.



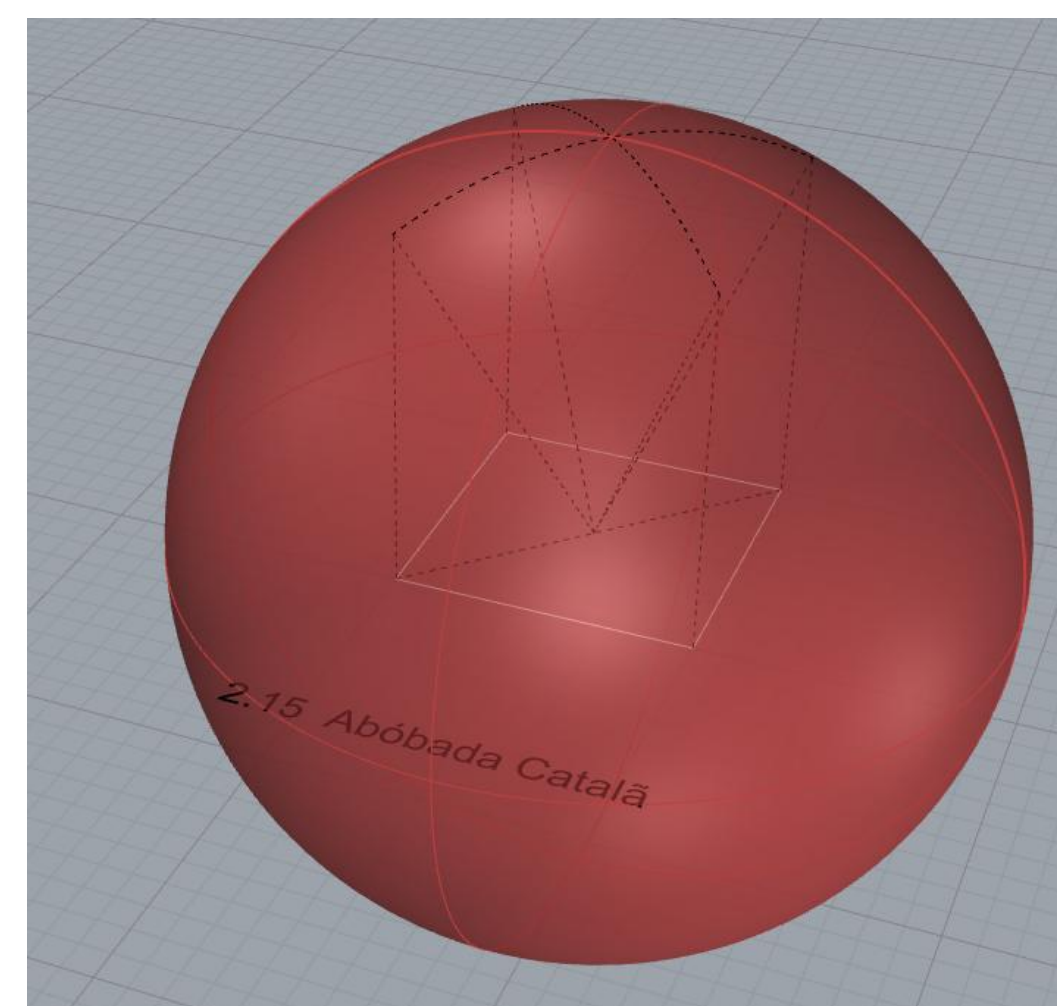
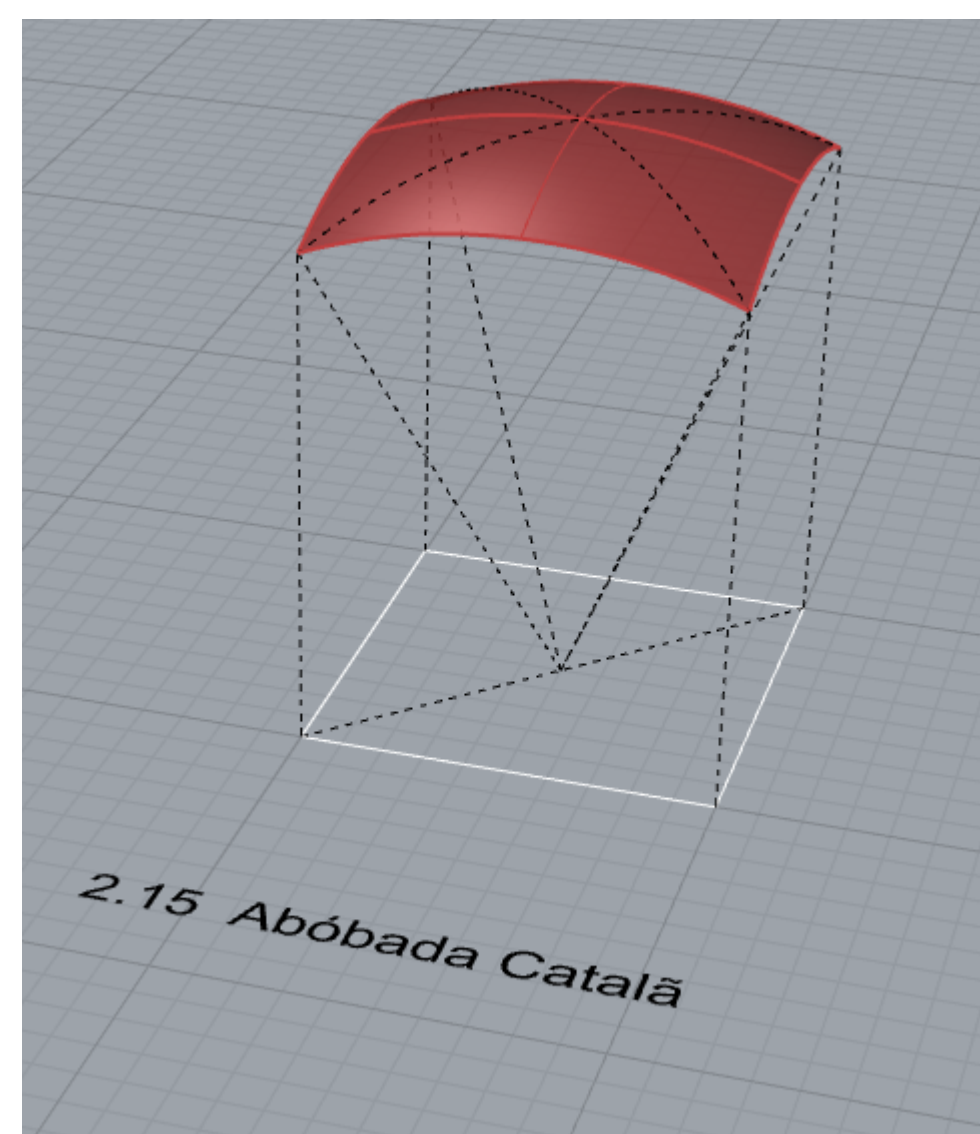
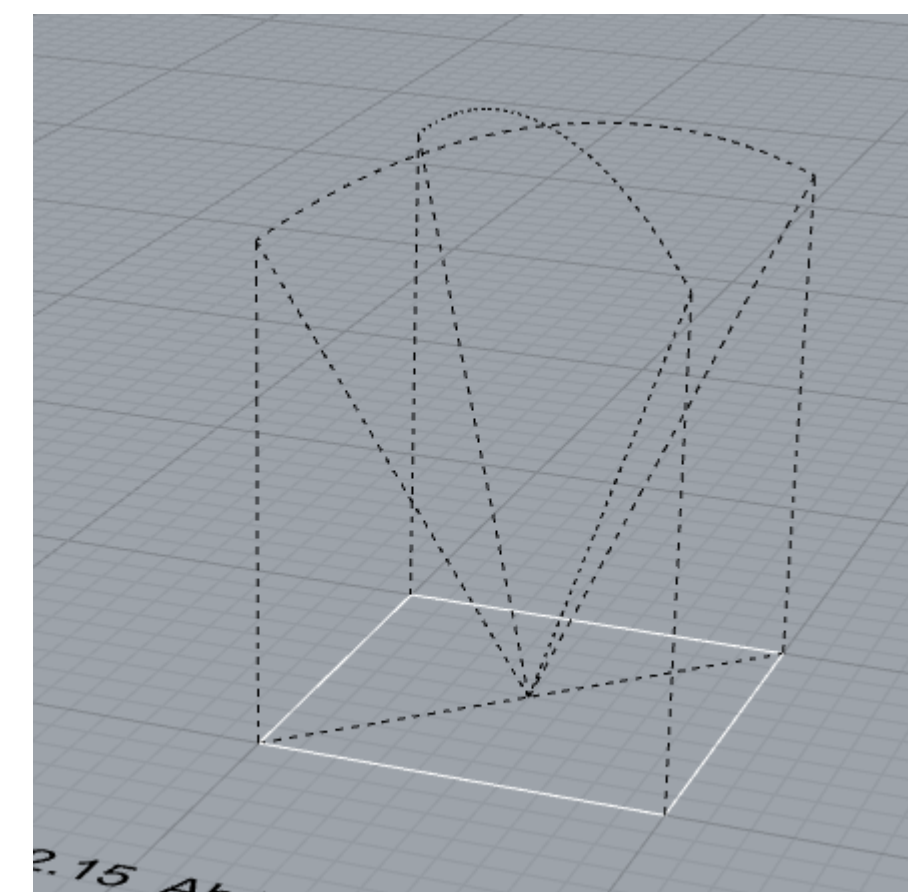
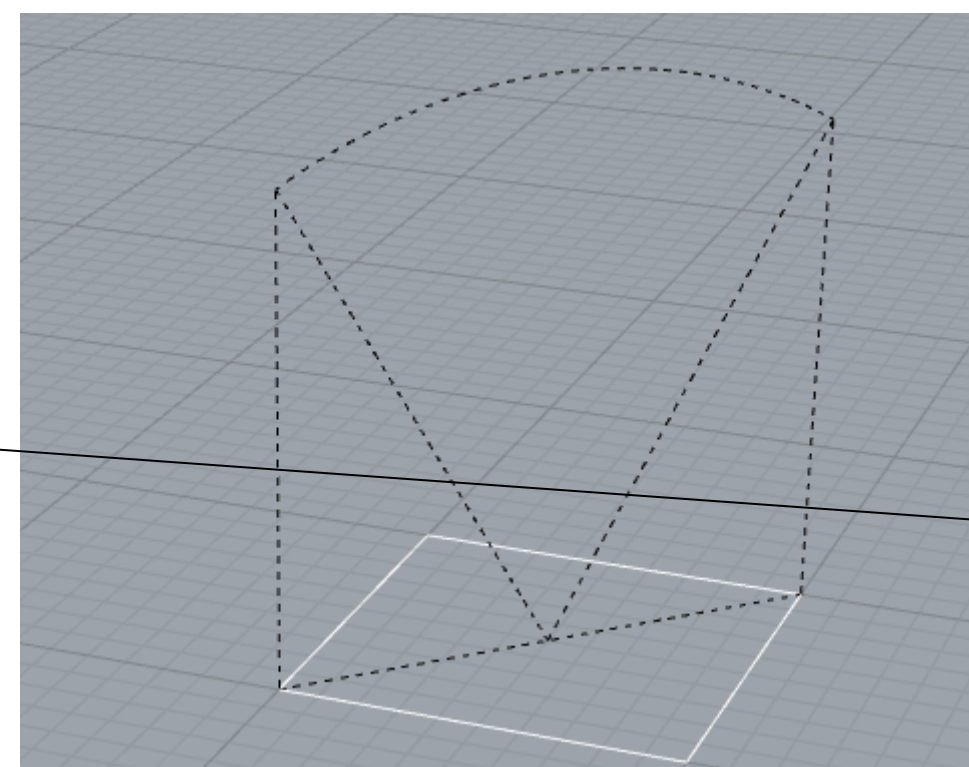
2.14b – Abóbada de Vela Alongada

Como base um quadrado:
Fazemos uma linha na diagonal;
A partir do centro, criamos outra LINE com:
@10<45<60
Damos MIRROR nessa linha;
Criamos uma circunferência vertical;
Usamos TRIM para cortar o excesso;



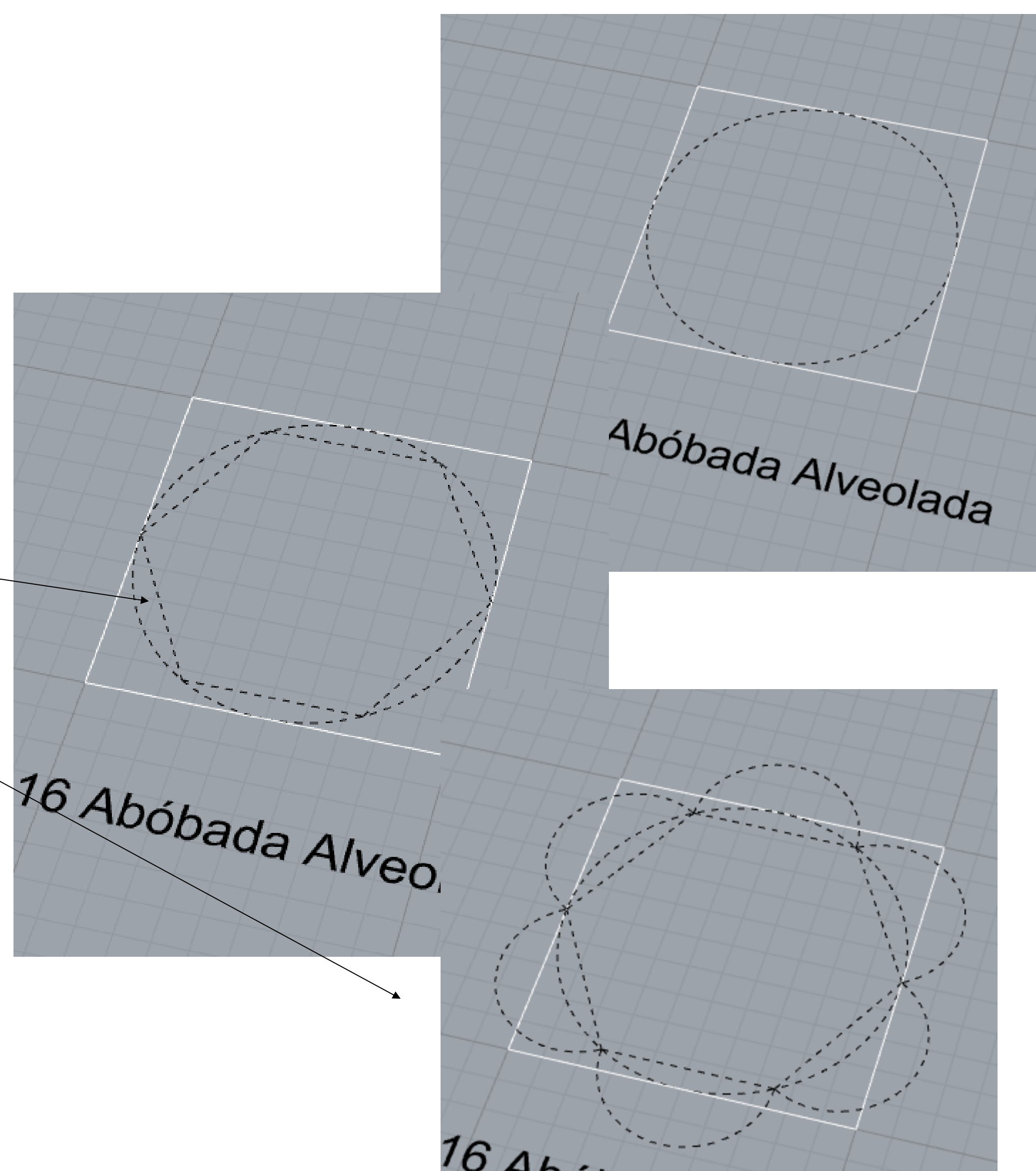
2.15 – Abóbada Catalã

Depois de termos a estrutura fazemos MIRROR de 90° para termos o resto da estrutura;
Criamos uma esfera;
Com PROJECT, vemos as linhas de projeção do quadrado na esfera;
Utilizamos TRIM para cortar o excesso.



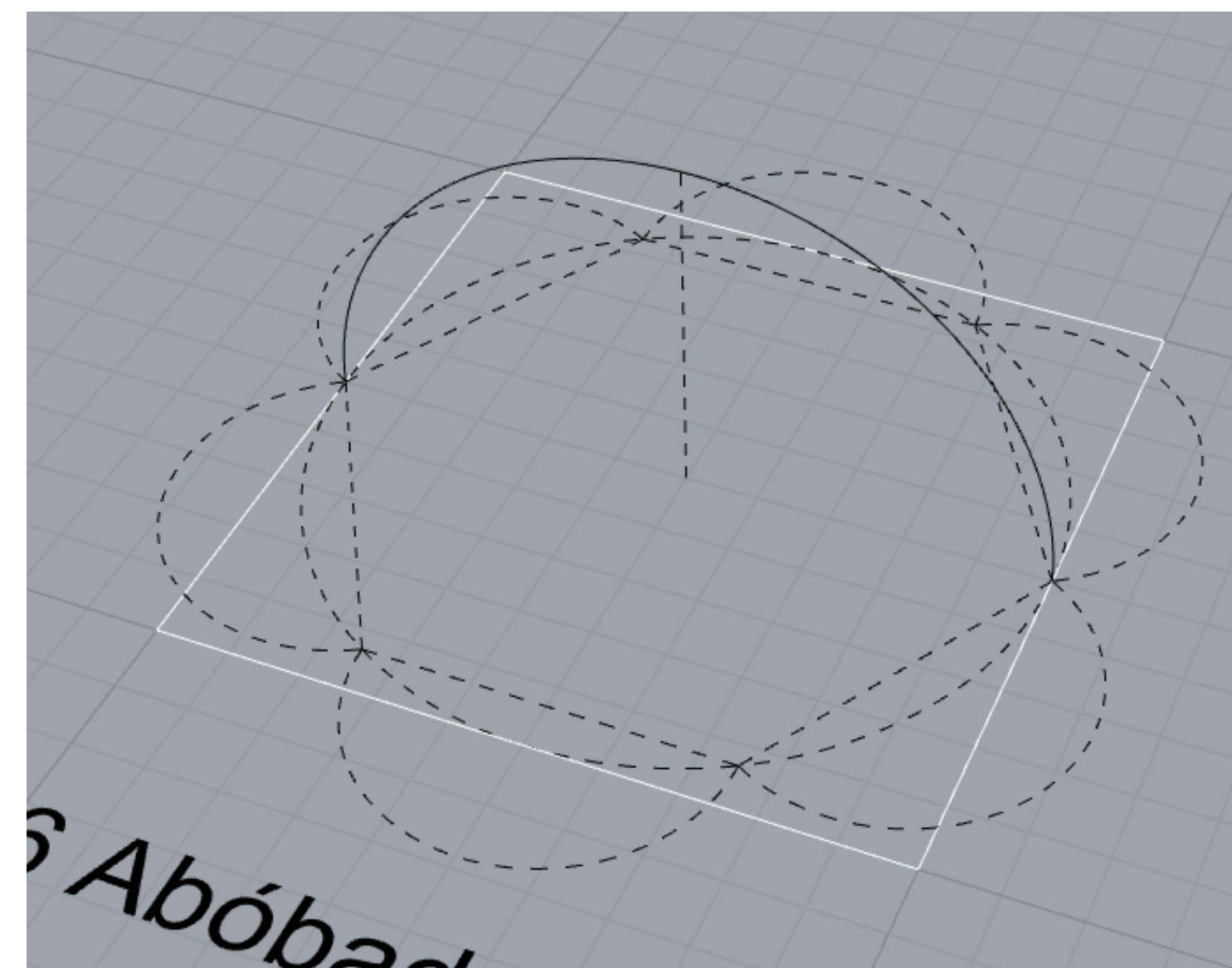
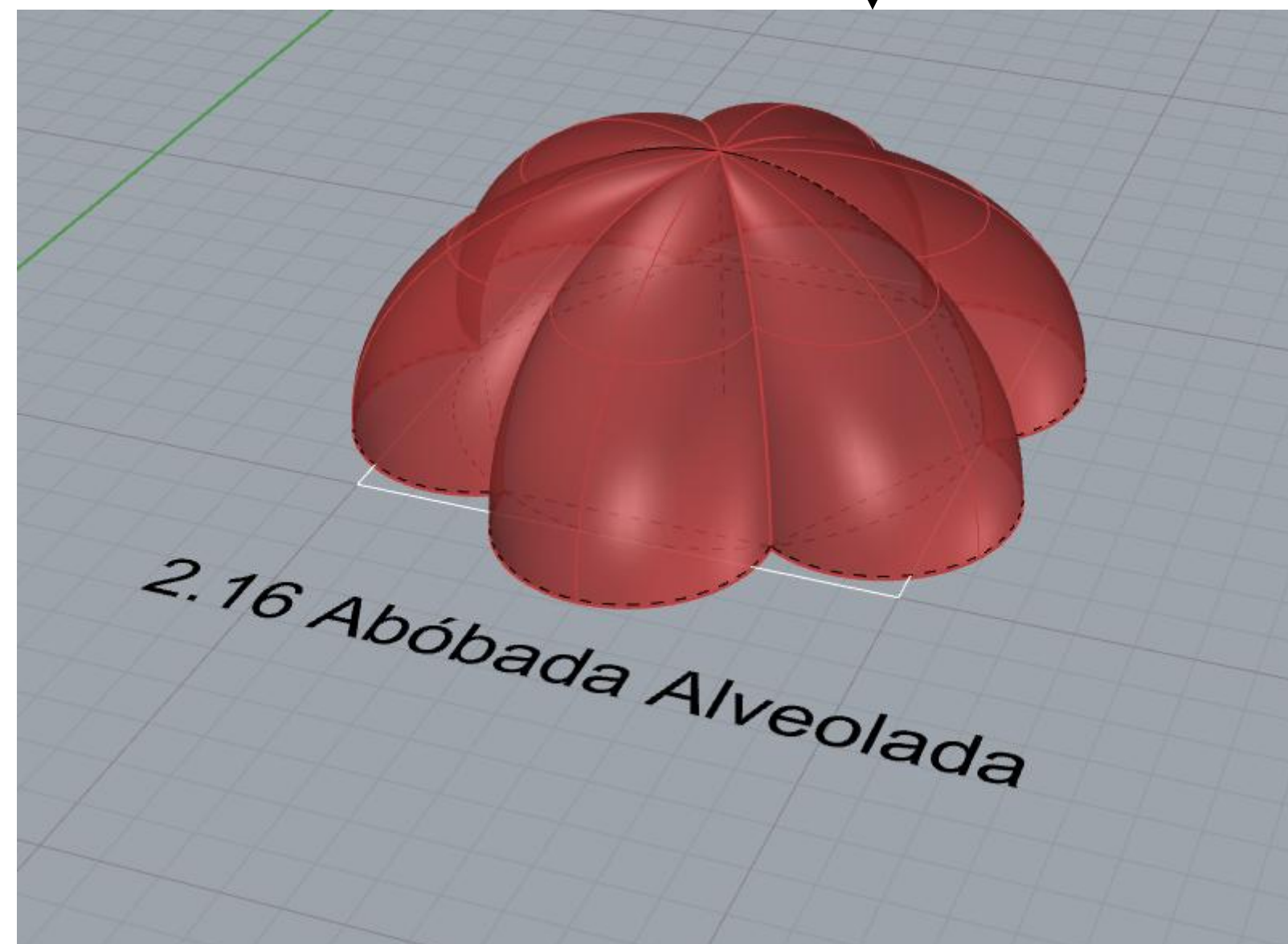
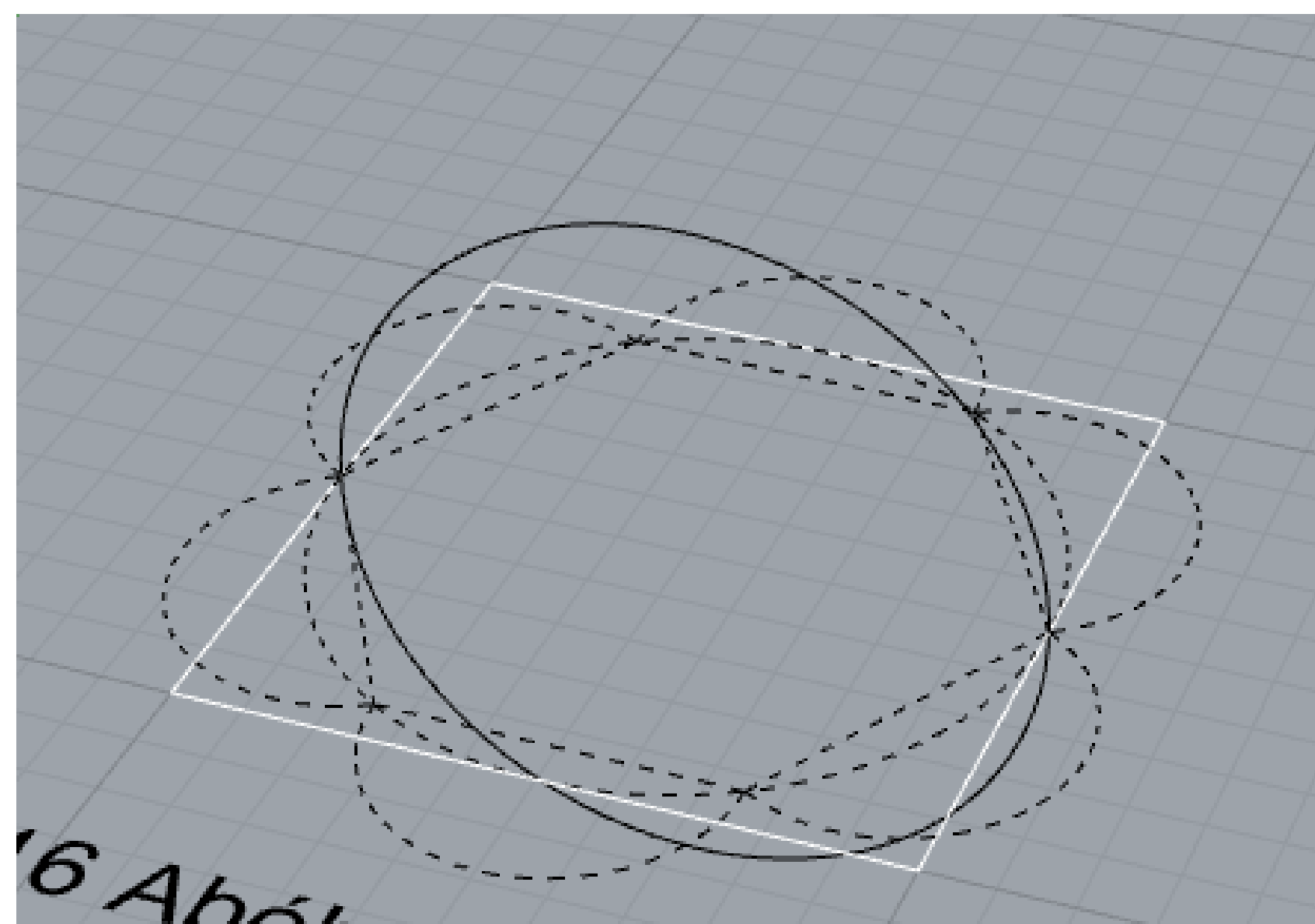
2.15 – Abóbada Catalã

Com uma base quadrangular com uma
circunferência inscrita:
Com POLYGON, criamos um polígono de 6 faces:
Depois, colocamos uma circunferência numa das
faces e com TRIM cortamos a parte interior;
Usamos MIRROR, para repetir essas
semicircunferências pelas outras faces;



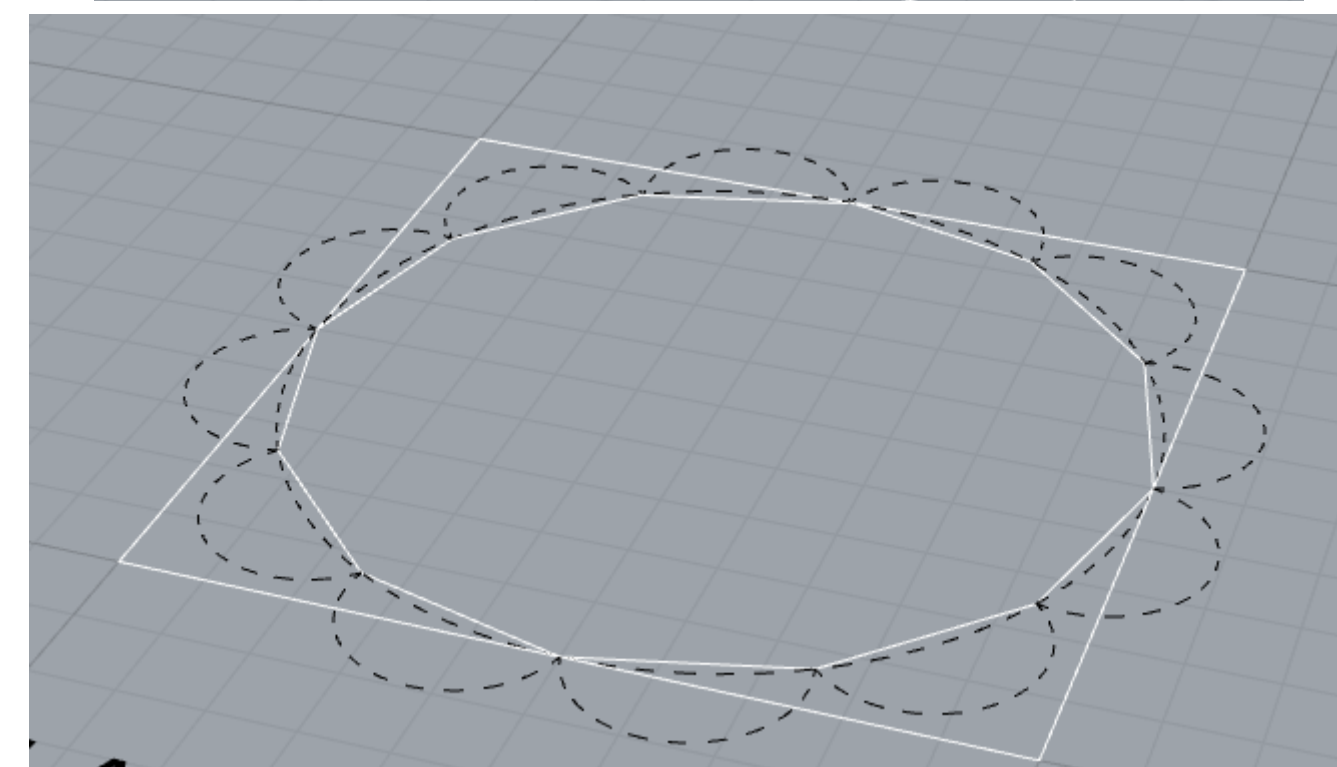
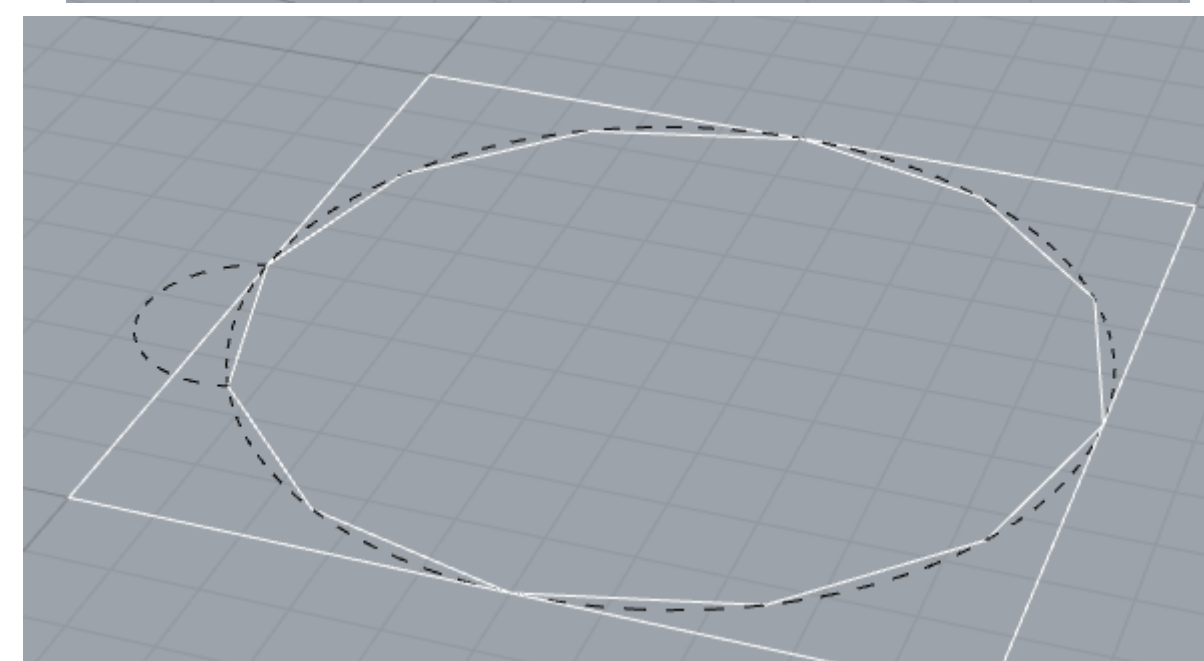
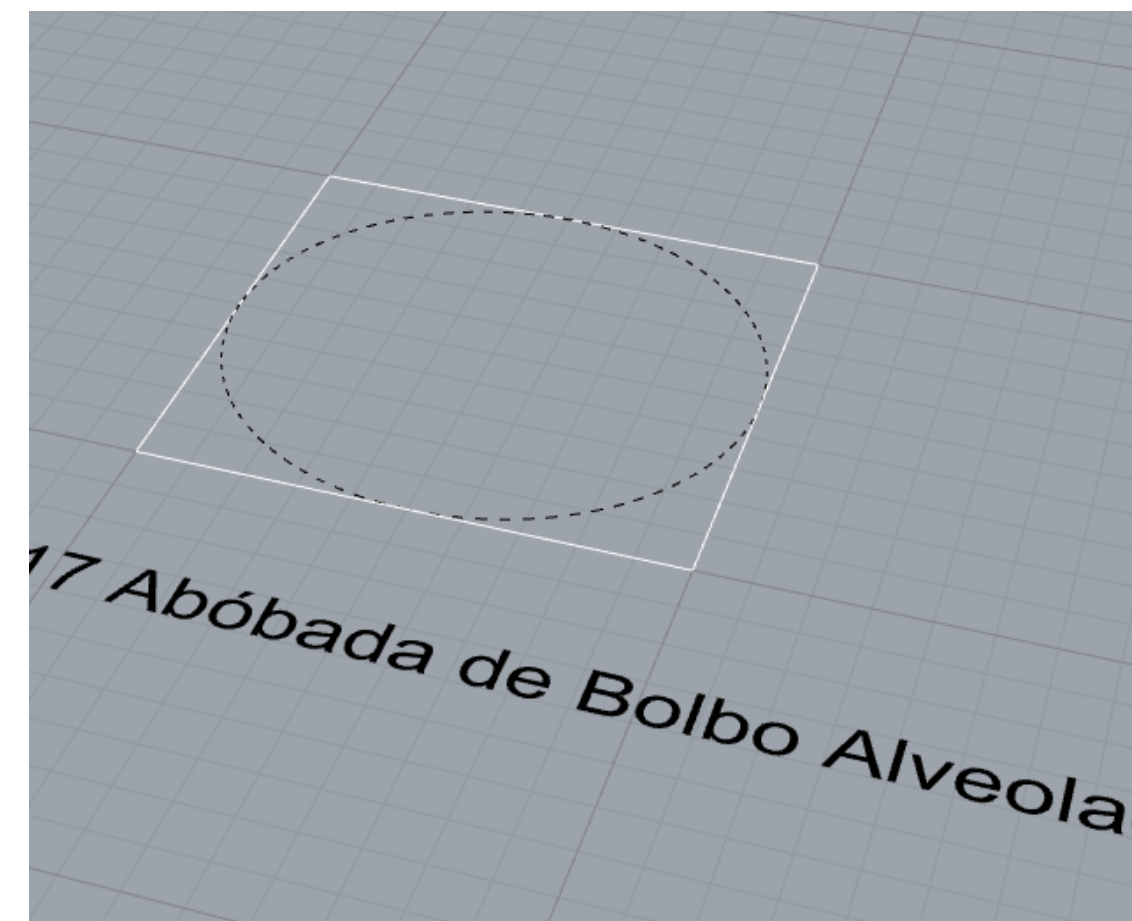
2.16 – Abóbada Alveolada

De seguida, criamos uma circunferência vertical com dois pontos, de um ponto do hexágono ao outro;
Usamos TRIM para cortar a parte debaixo da circunferência;
Depois, criamos uma LINE vertical do centro até essa circunferência;
Com SPLIT, separamos as duas partes da circunferência;
Por fim usamos RAILREVOLVE, para criar as abóbodas.



2.16 – Abóbada Alveolada

Com base, um quadrado e uma circunferência inscrita nele:
Com POLYGON criamos um polígono de 12 lados;
De seguida fazemos uma circunferência num desses lados;
Com TRIM, cortamos a parte que está inscrita dentro da circunferência, deixando só o exterior;
Depois, com MIRROR, fazemos o resto da figura;

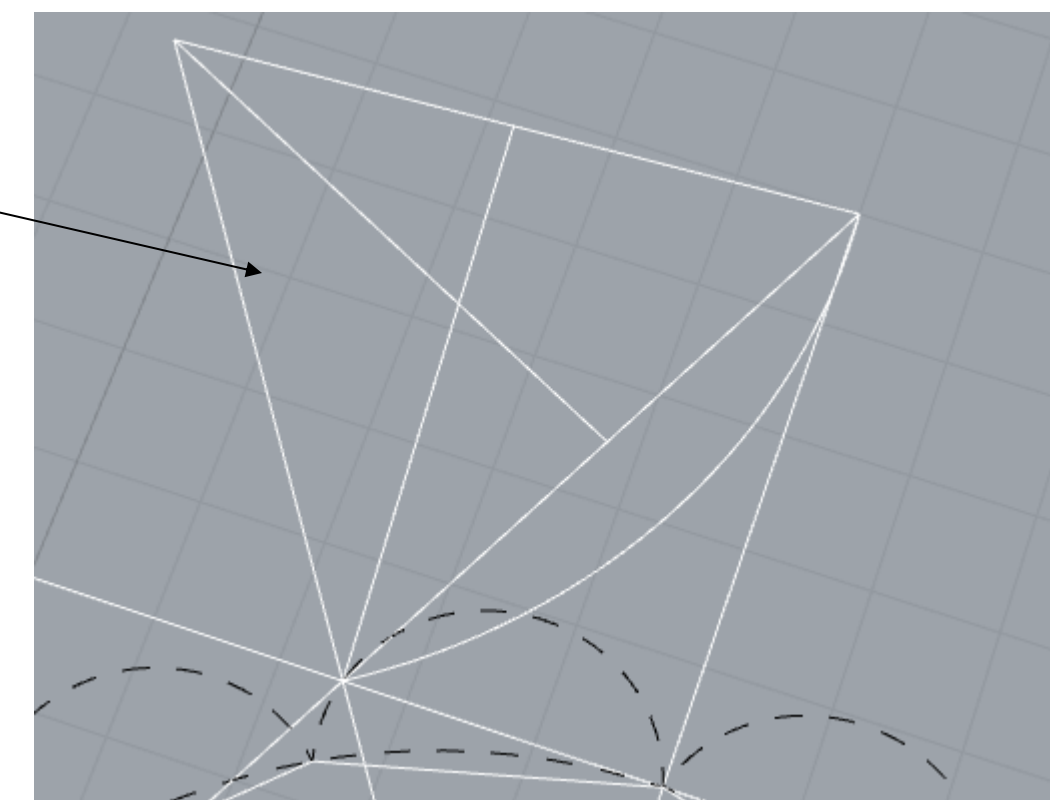
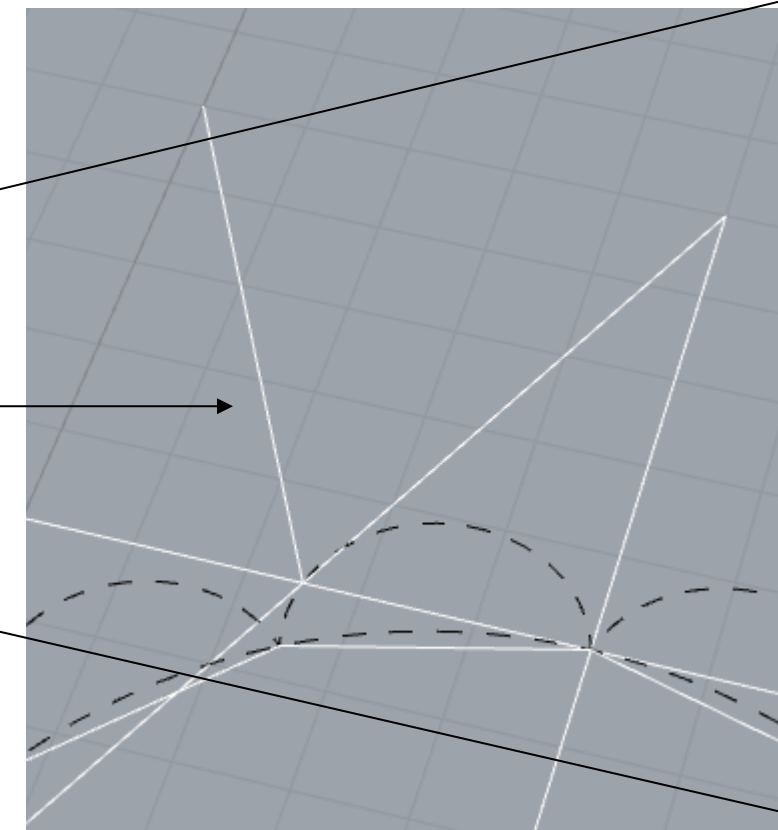
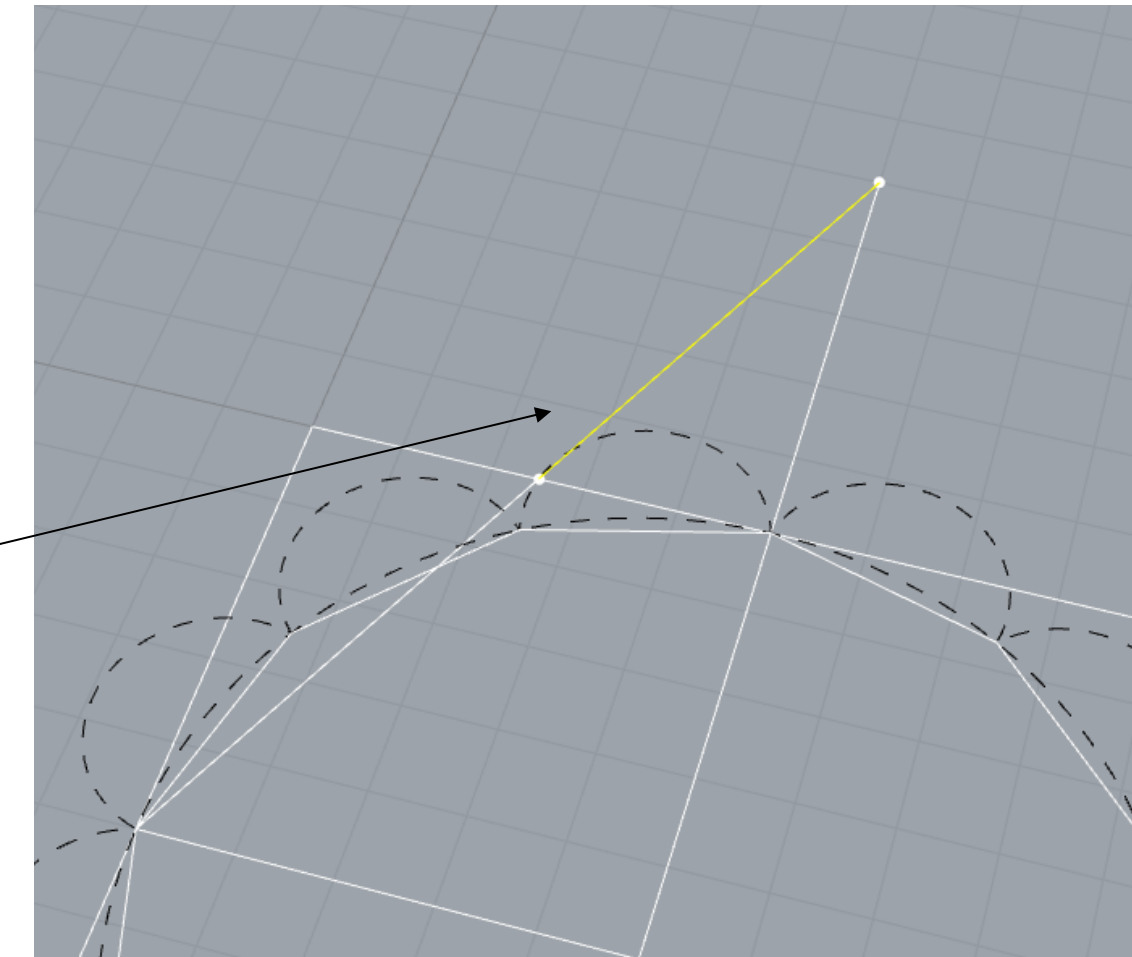
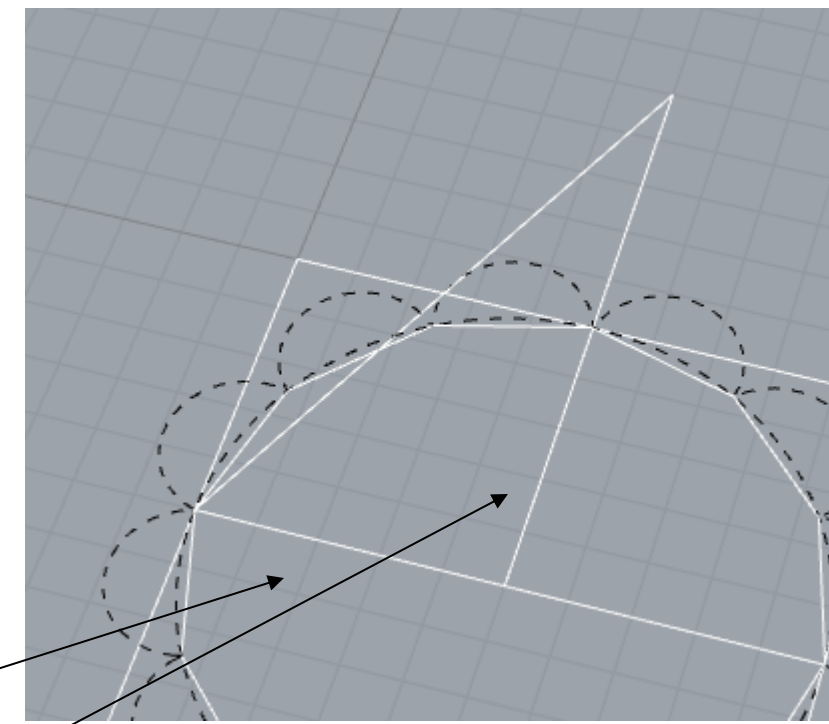


2.17 – Abóbada de Bolbo Alveolada

Depois, fazemos uma LINE no meio da circunferência;
De seguida, fazemos uma LINE perpendicular à anterior,
com 10 unidades;

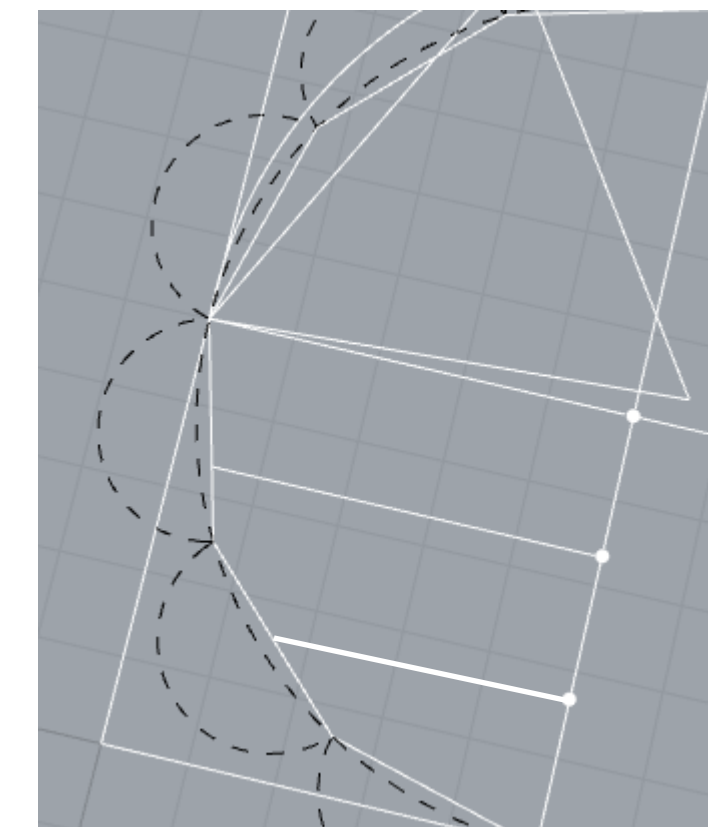
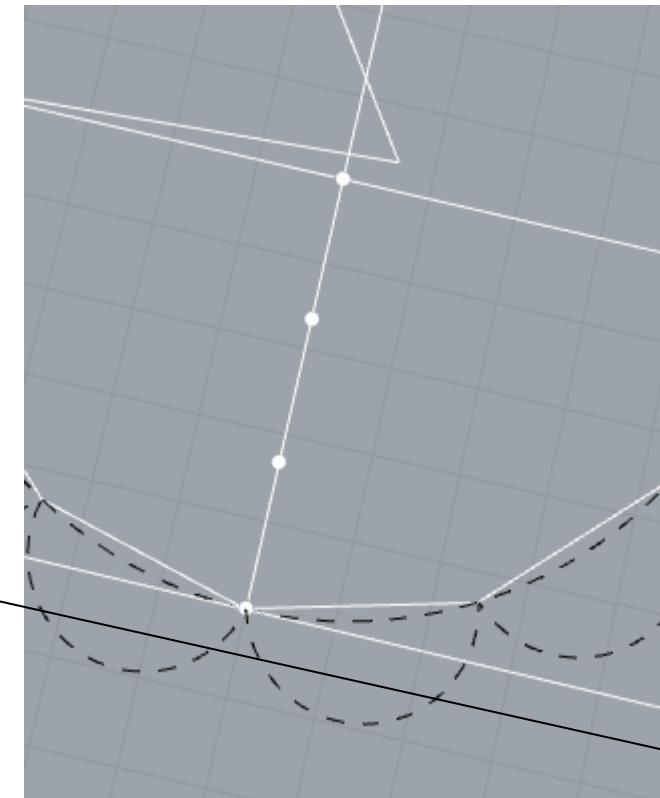
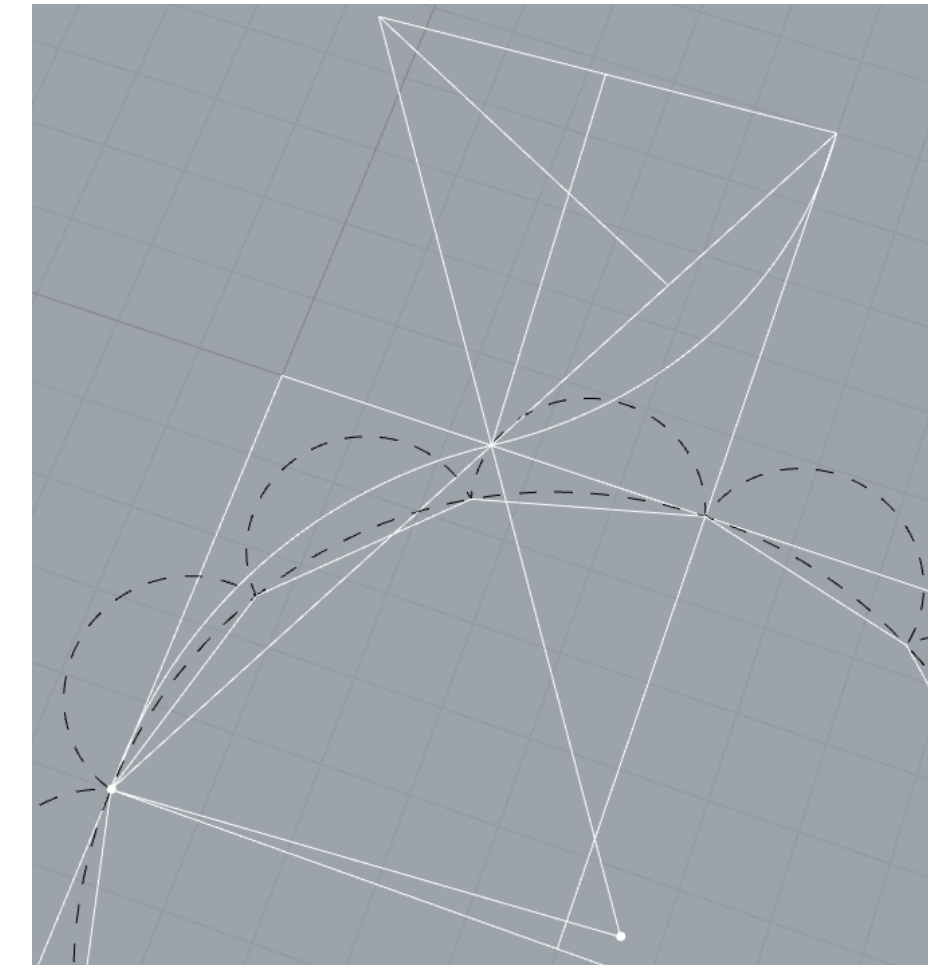
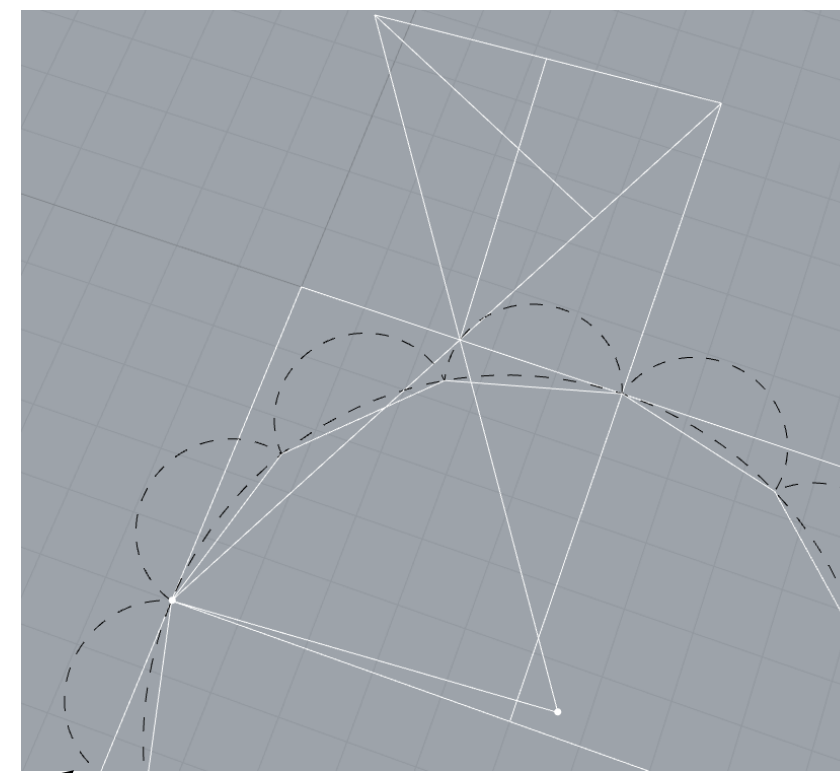
Unimos o final desta ao início da primeira que foi feita;
Com SPLIT, cortamos a linha onde intersesta o quadrado;
Fazemos um triângulo equilátero, ou seja com 60° de
ângulos;

Criamos uma LINE do Midpoint de uma das arestas até
ao vértice.



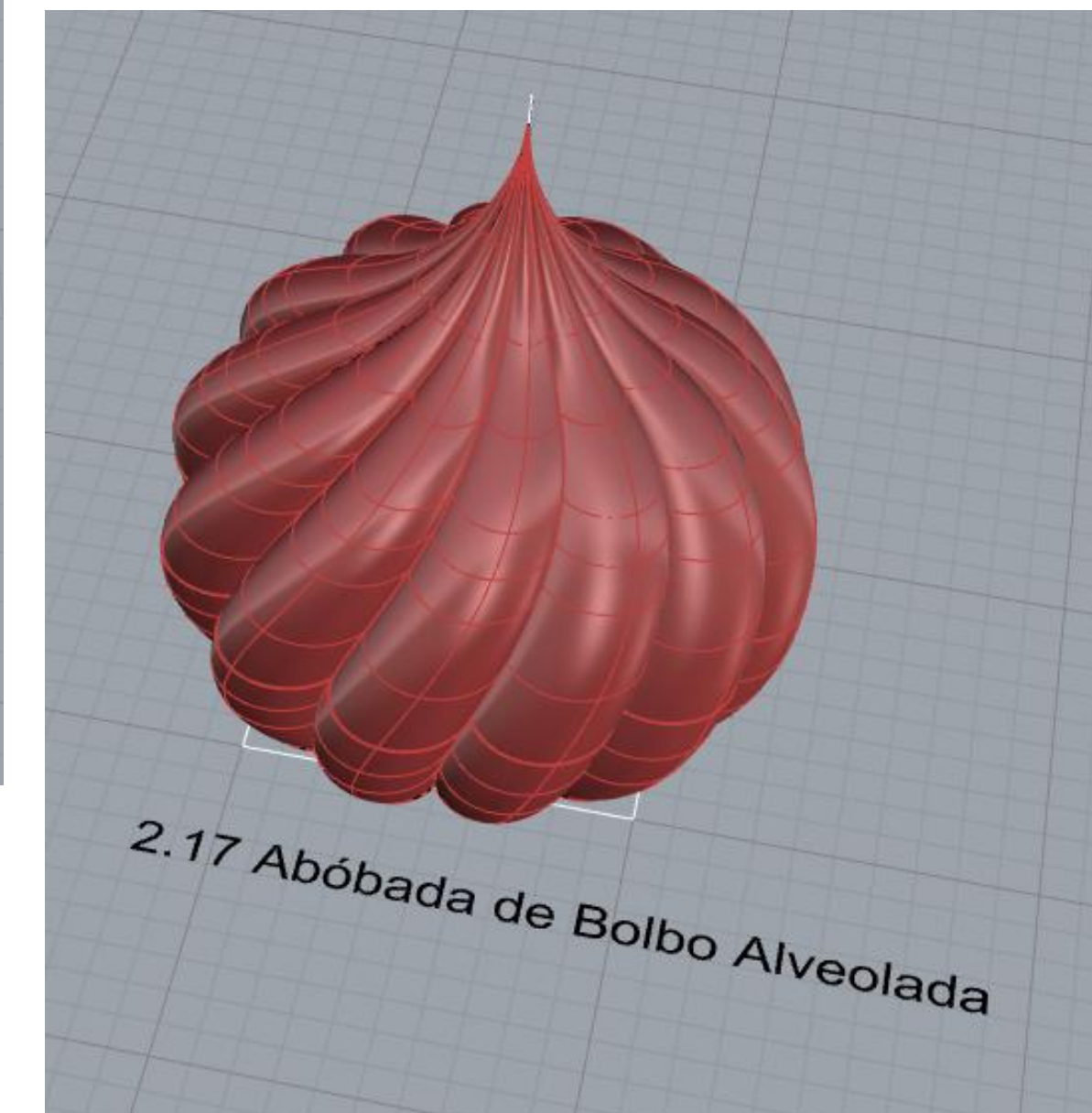
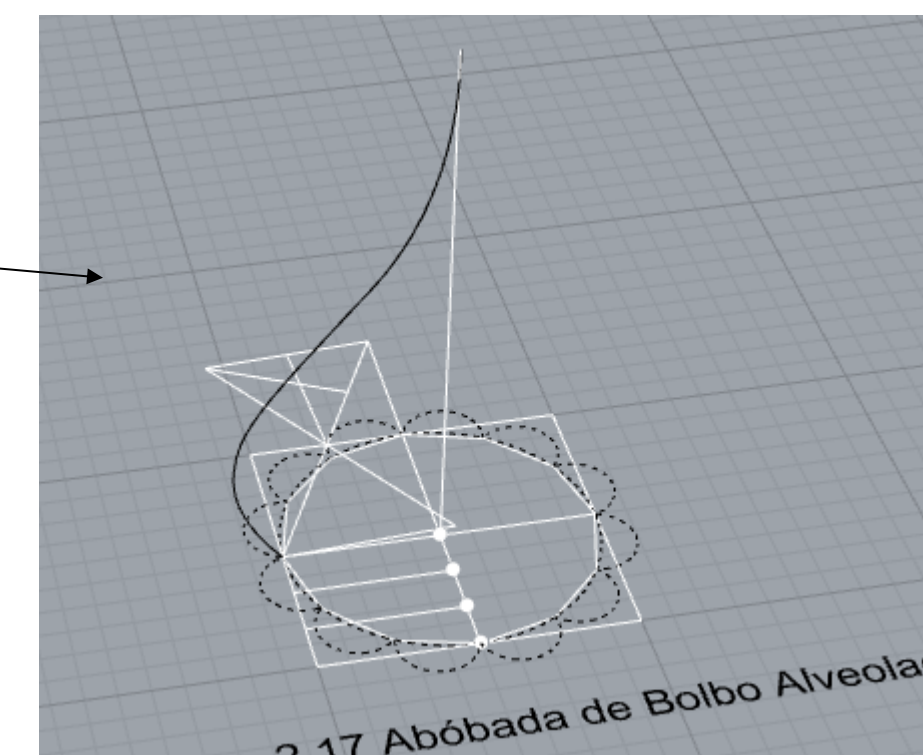
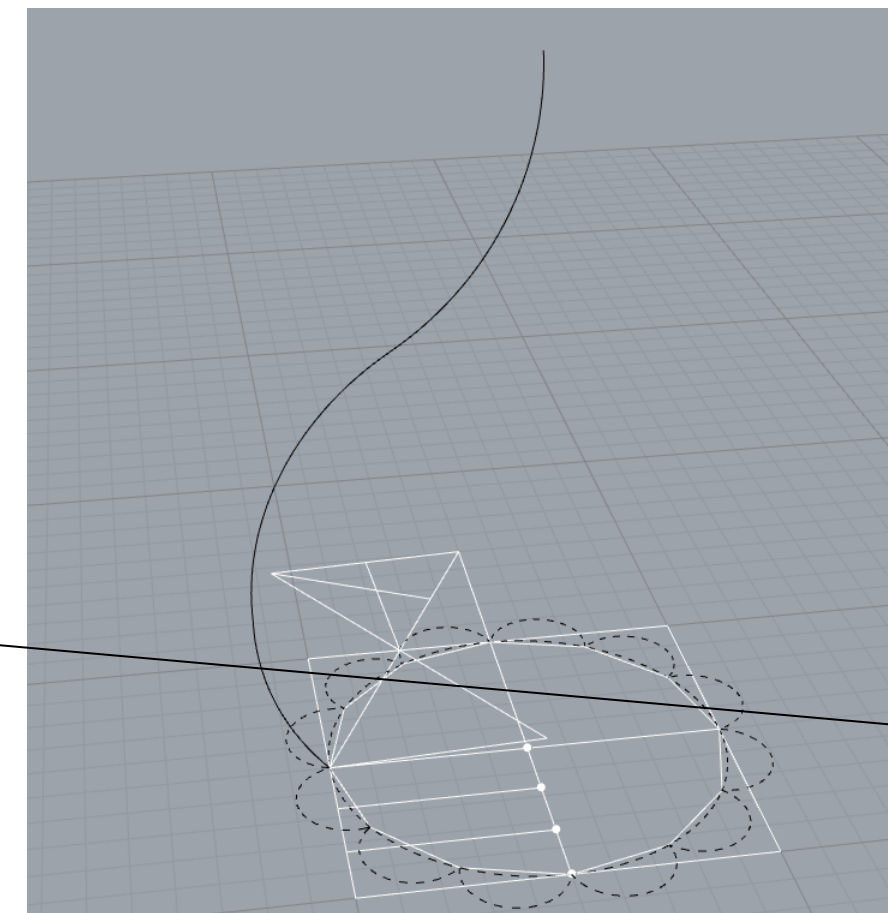
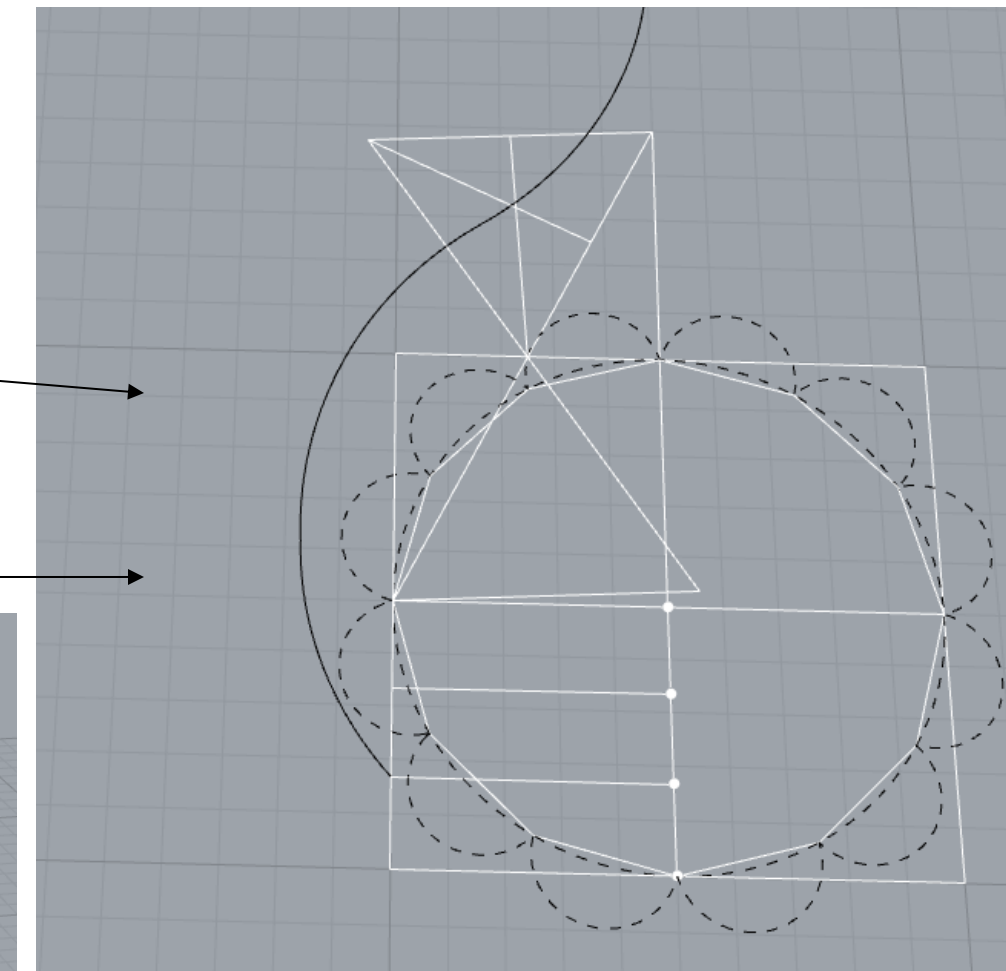
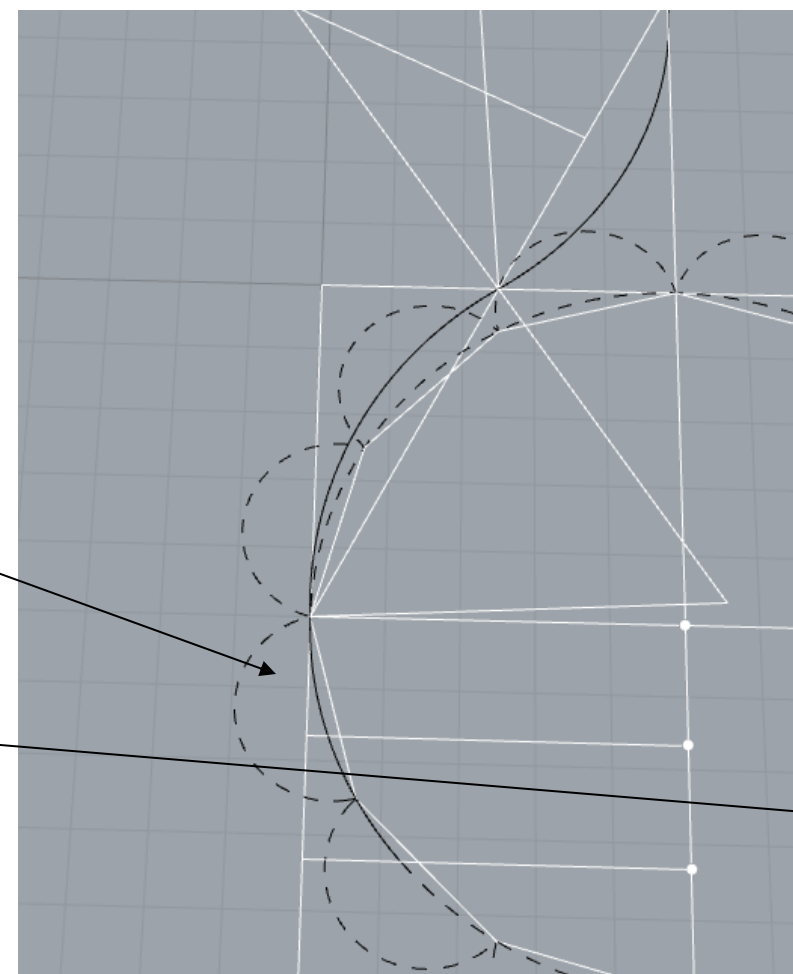
2.17 – Abóbada de Bolbo Alveolada

Com MIRROR, refletimos esse triângulo para baixo;
Com ARC, criamos dois arcos, um na parte superior e outro no triângulo de baixo;
Com DIVIDE, dividimos a linha inferior da circunferência em 3;
Fazemos uma LINE, do ponto médio até ao polígono;



2.17 – Abóbada de Bolbo Alveolada

Com ARC, fazemos um arco até onde a última linha feita interseca o polígono;
 De seguida, fazemos JOIN dessa curva toda;
 Com SCALE, escalamos a curva, de modo ao vértice ficar no mesmo eixo e o vértice da base ficar no ponto onde a linha interseca o quadrado;
 Com ROTATE3D, colocamos este arco na vertical;
 Fazemos uma LINE desde o centro da circunferência até o vértice da curva;
 Com TWIST, fazemos com que a linha se torne mais uniforme;
 Por fim, utilizamos RAILREVOLVE.



2.17 – Abóbada de Bolbo Alveolada

3 – Introdução ao GrassHopper

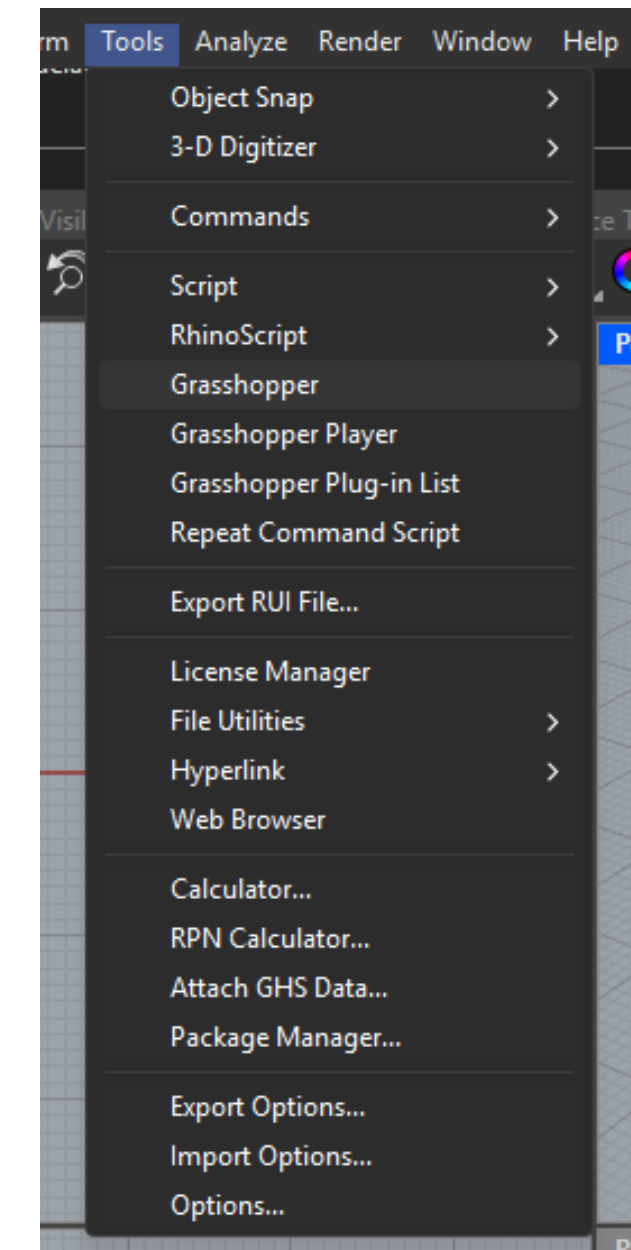
Para abrir o GrassHopper, temos que ir a Tools
e de seguida, GrassHopper;

Ou carregar neste ícone;

Quando abrimos o GrassHopper, vai-nos ser
dada uma zona onde podemos colocar
“comandos” e eles aparecem automaticamente;

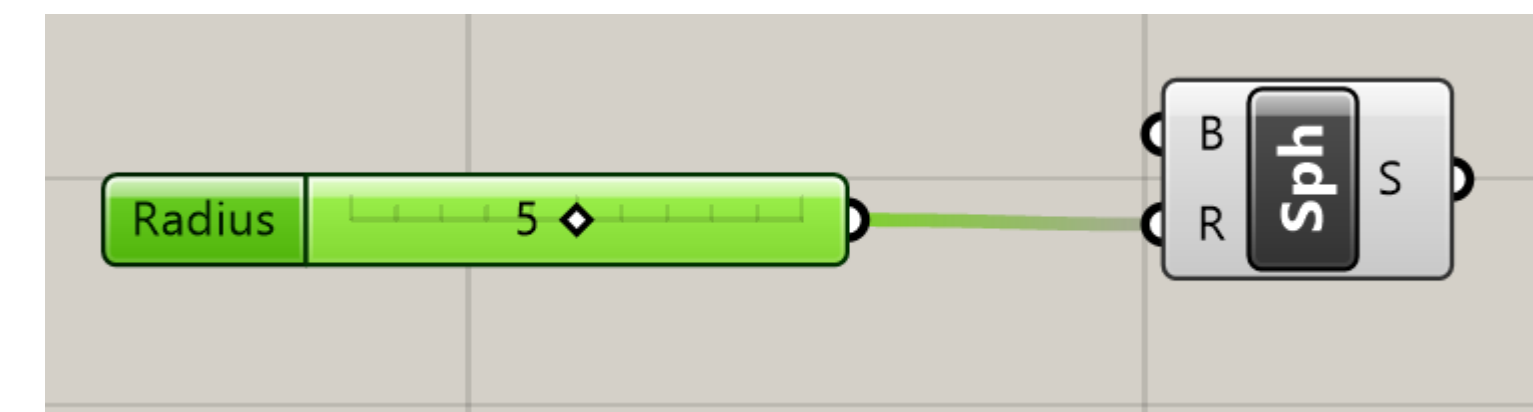
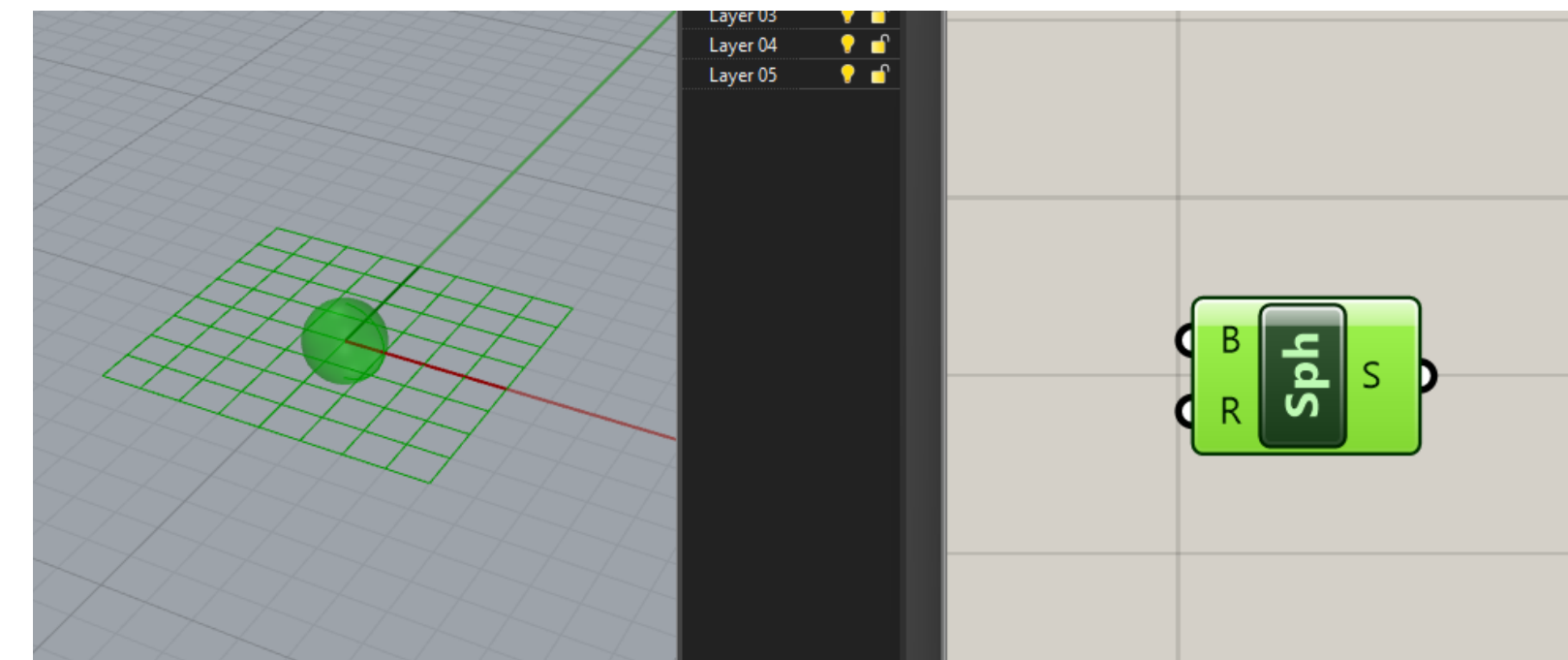
O GrassHopper é bom para podermos mudar
as características de algo, mesmo que
estejamos no final do trabalho.

Enquanto no Rhino, teríamos que fazer UNDO.



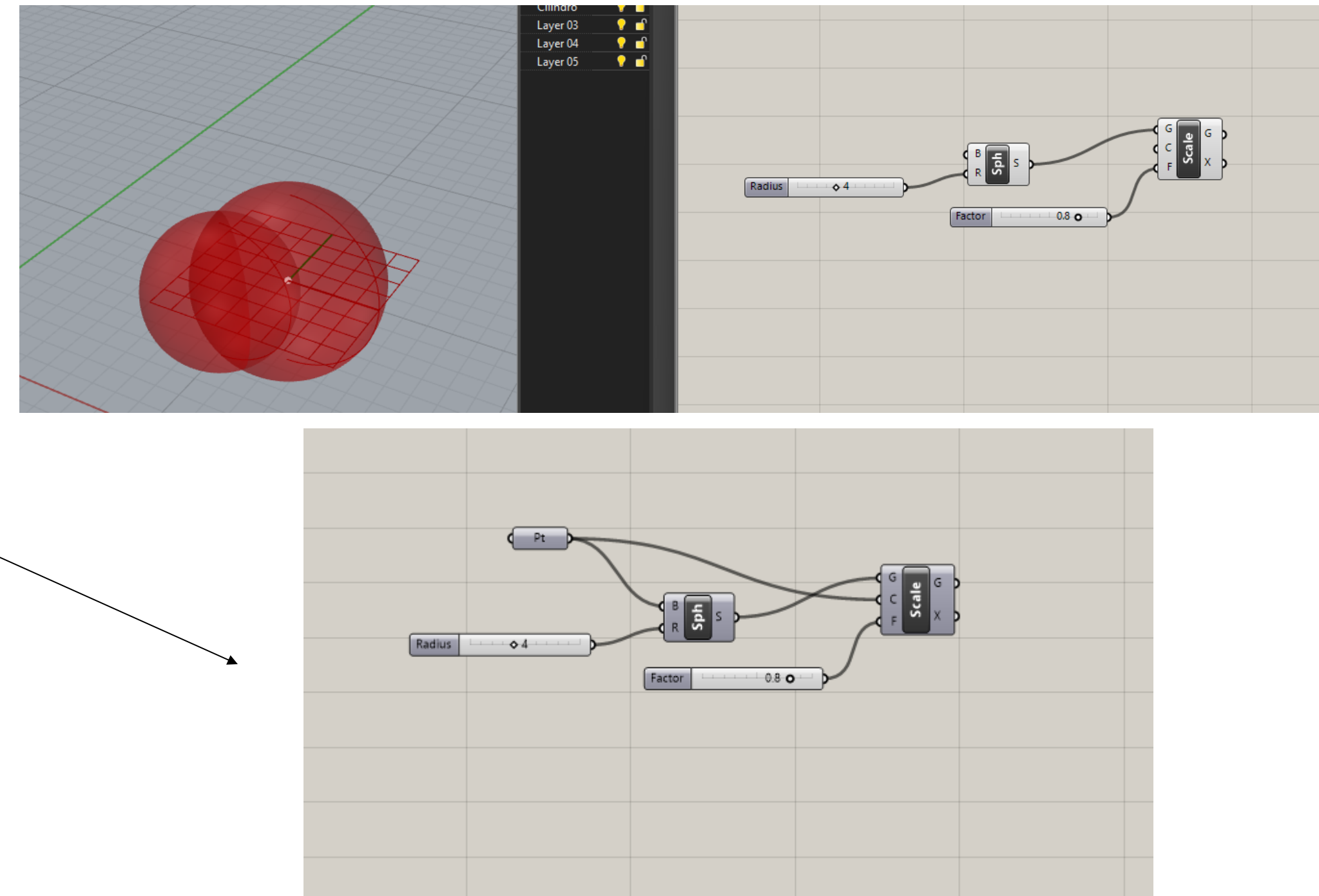
Para criarmos uma esfera, vamos a
Surfaces e escolhemos SPHERE,
ou carregamos duas vezes no ecrã
e escrevemos o que queremos;

Para mudar o raio da esfera,
carregamos duas vezes e
escrevemos 5 (ou o tamanho do
raio que queremos), e unimos esta
escala à zona R (radius);



3- Introdução ao GrassHopper

Para colocarmos outra esfera escalada da anteriormente feita, utilizamos SCALE e unimos ao S em Sph;
Por fim podemos adicionar um FACTOR, que nos vai deixar mudar a nova esfera, sem mexer na anterior;
O PT(point) foi adicionado, só para colocarmos isto num certo ponto, senão ficaria sempre tudo à coordenada (0;0;0);

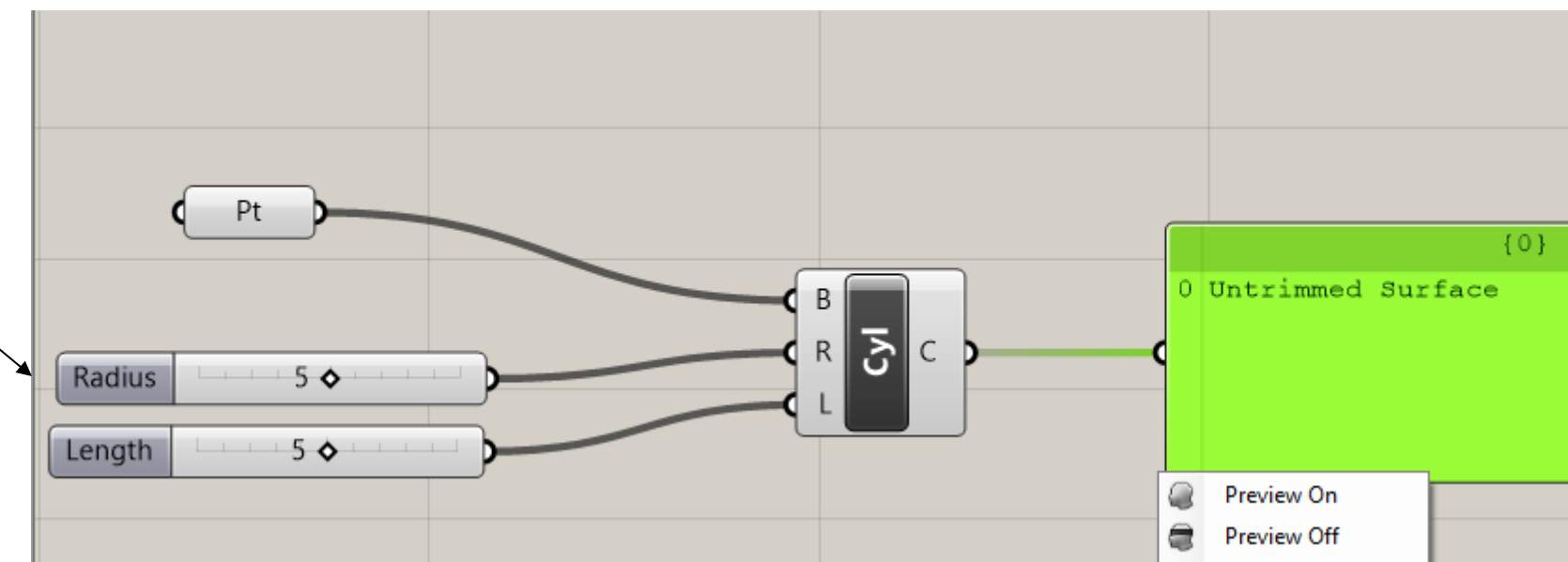
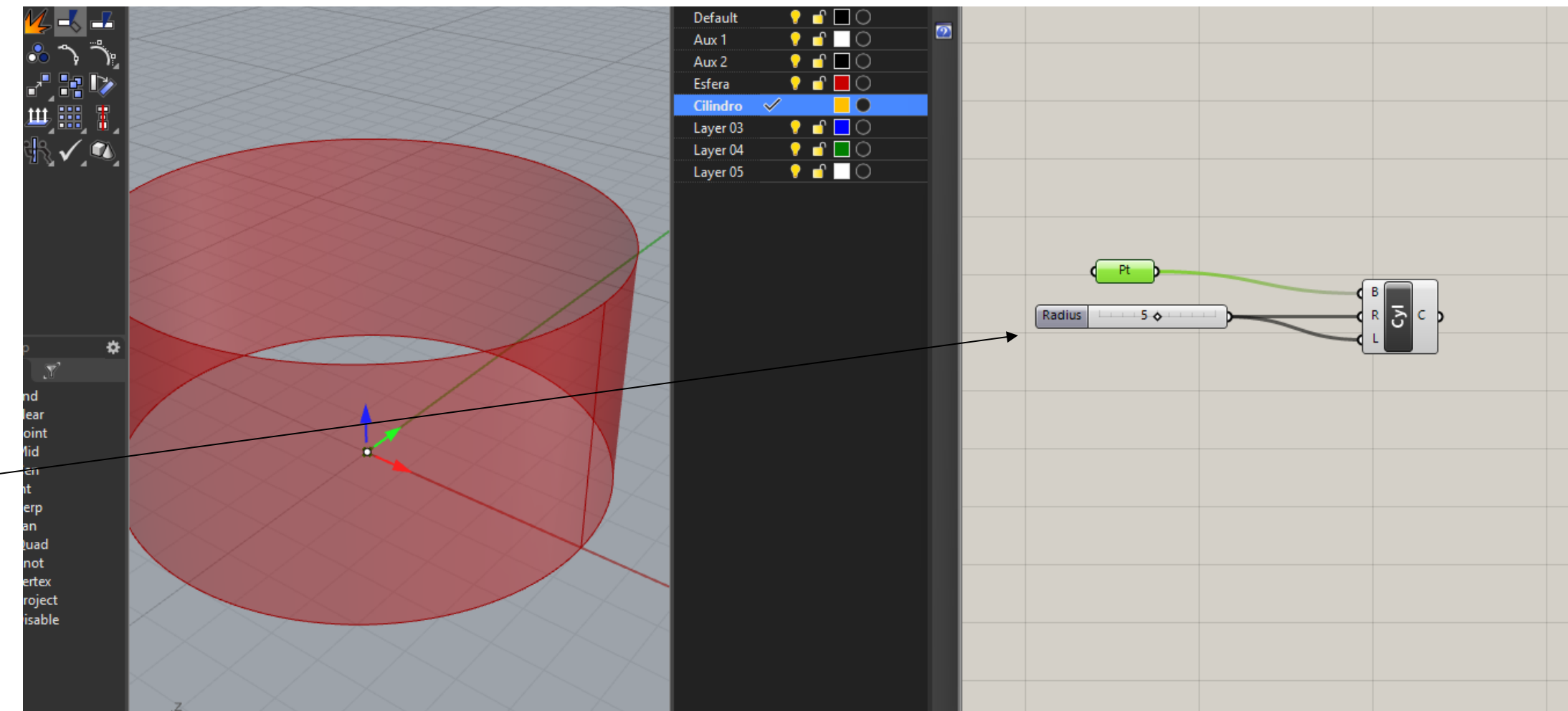


3- Introdução ao GrassHopper

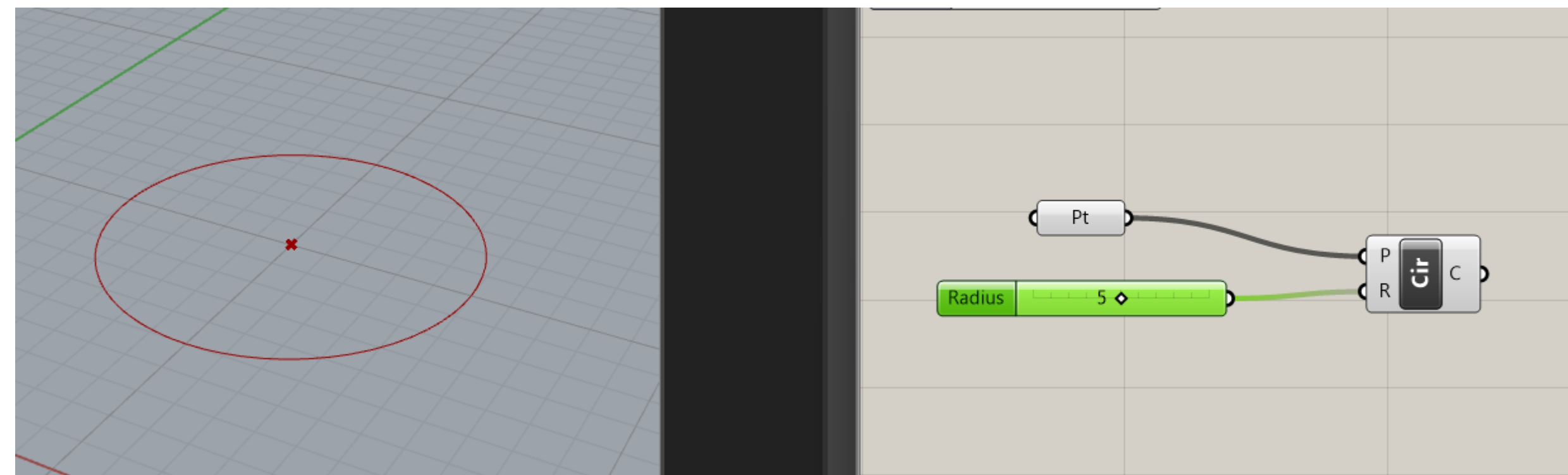
Para criar um cilindro, vamos a Surfaces e escolhemos CYLINDER, ou escrevemos Cylinder;

Depois adicionamos um Radius para o R e o L(Length), isto faz com que o raio e a altura sejam diretamente proporcionais;

Para que não sejam diretamente proporcionais, adicionamos outra Scale e unimos os dois separadamente;



3 – Introdução ao GrassHopper

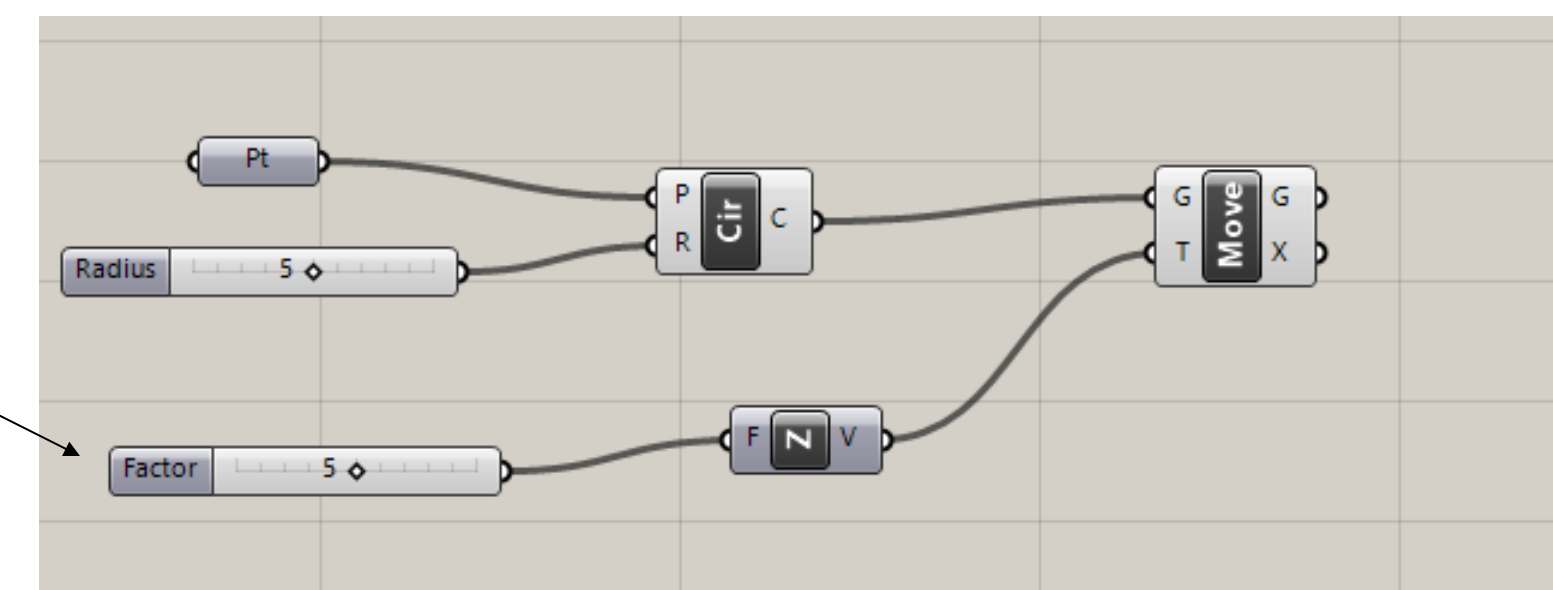
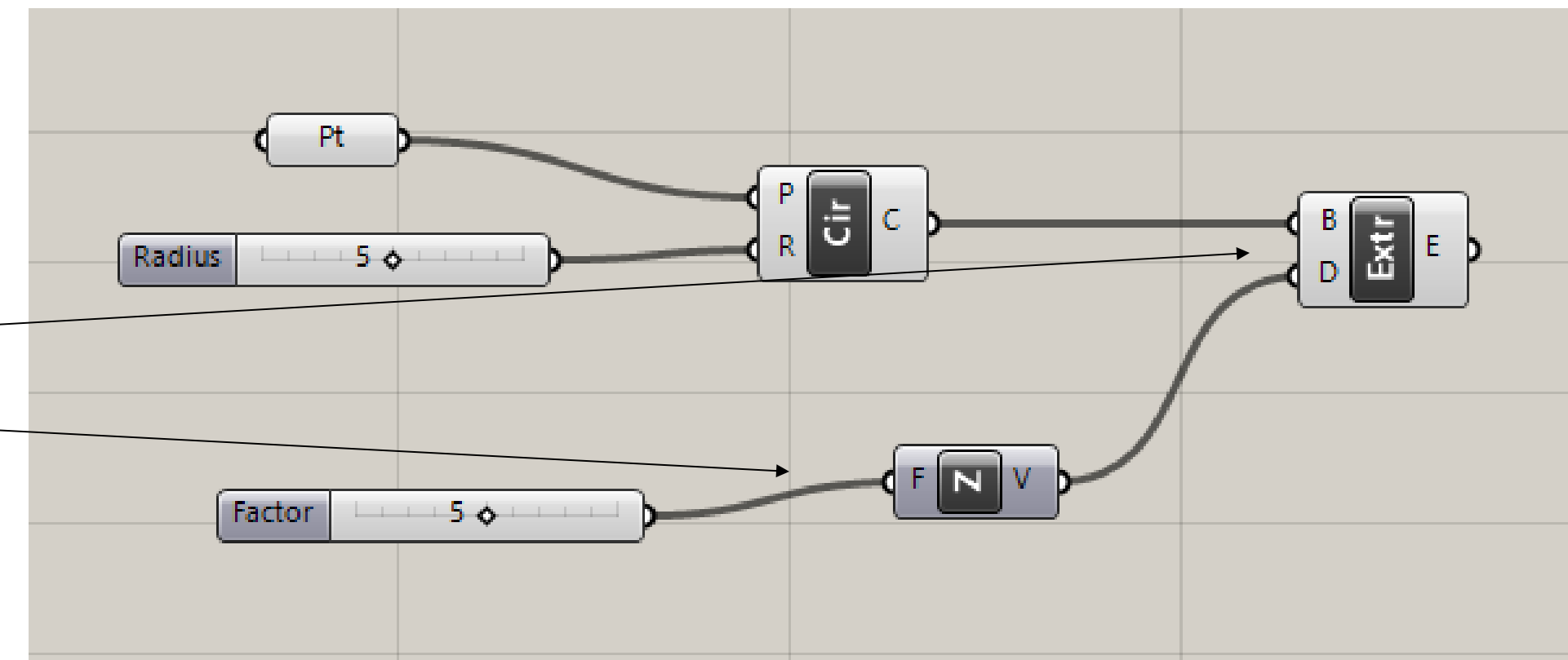


Outras maneiras de criar um cilindro são:

Criar um círculo base e adicionar uma escala só para esse círculo;

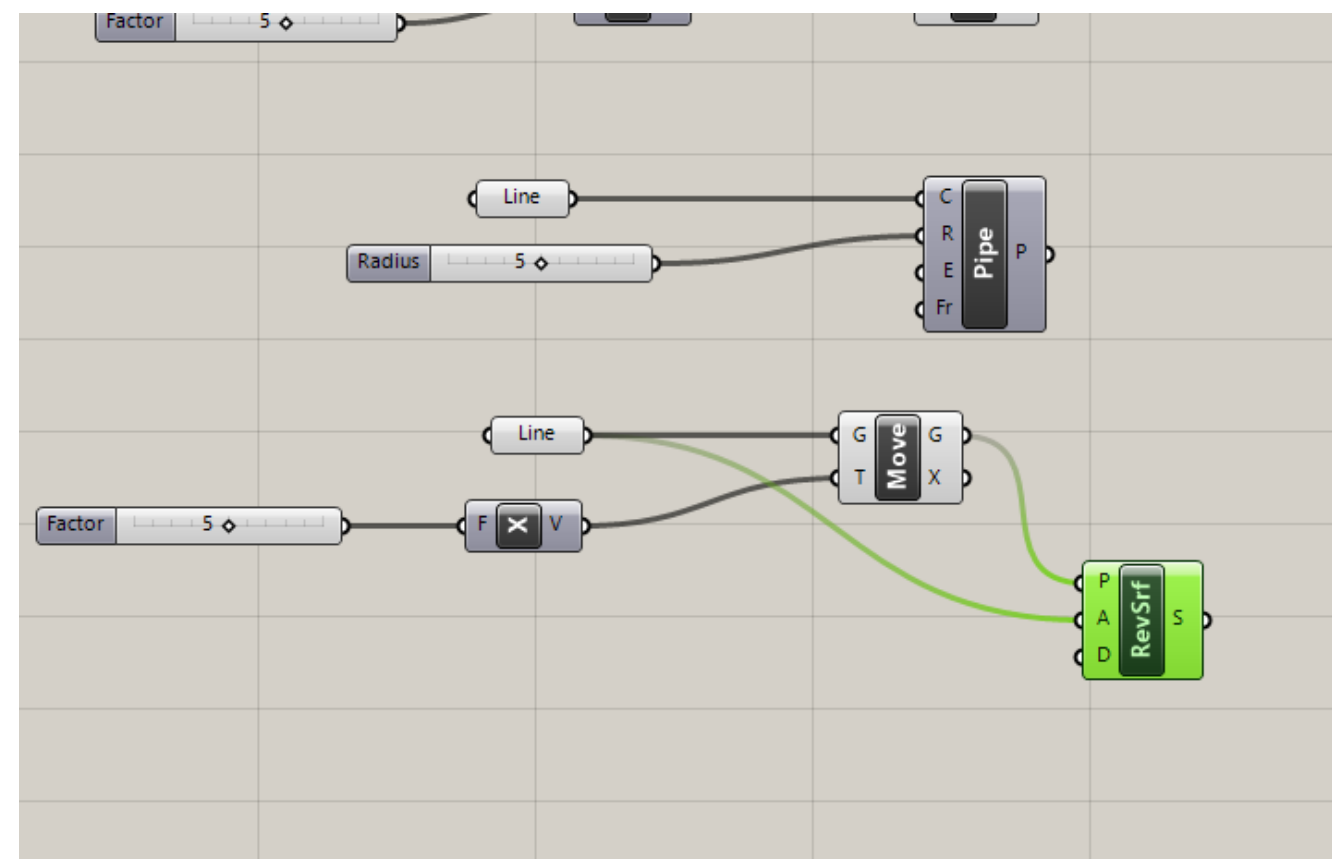
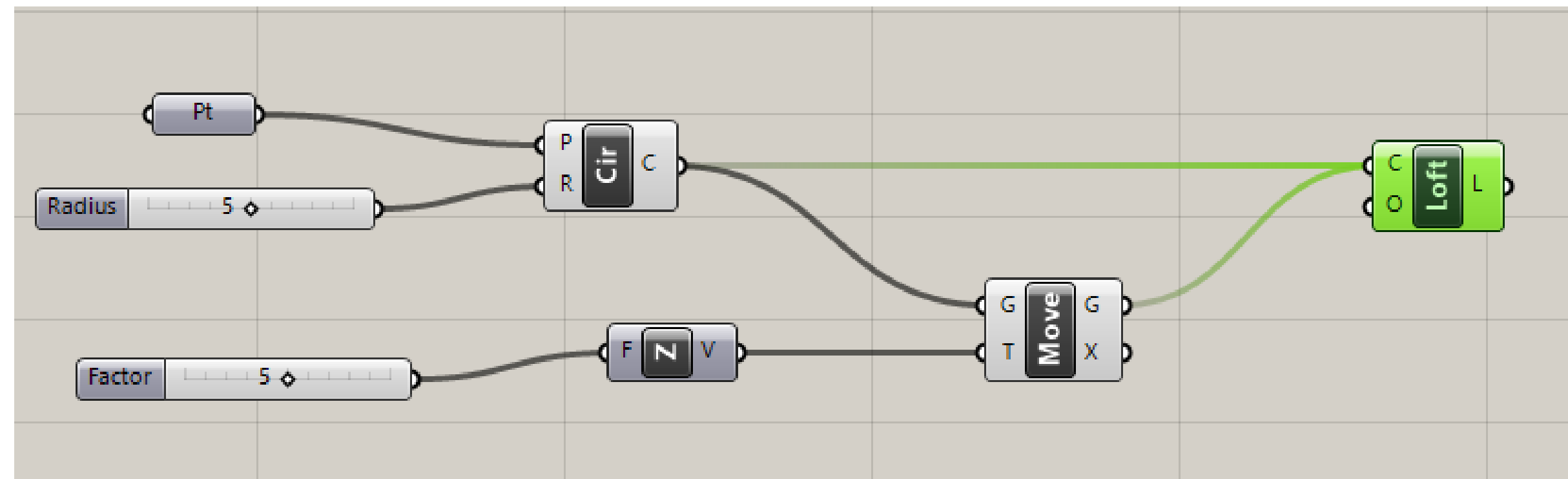
Depois, um Extrude para dar volume ao cilindro, este Extrude tem que ser no plano Z, por isso adicionamos na parte onde diz Vector;

Por fim adicionamos uma scale a essa parte do plano Z;

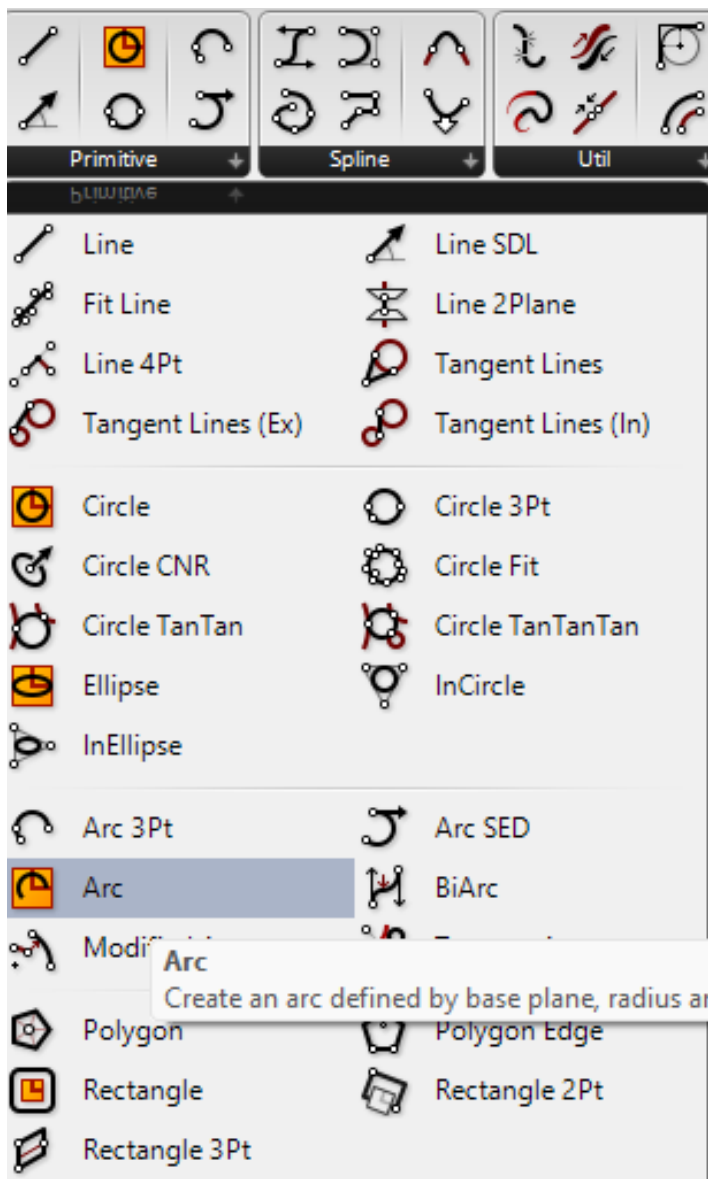


3 – Introdução ao GrassHopper

Outras opções a partir das anteriores:



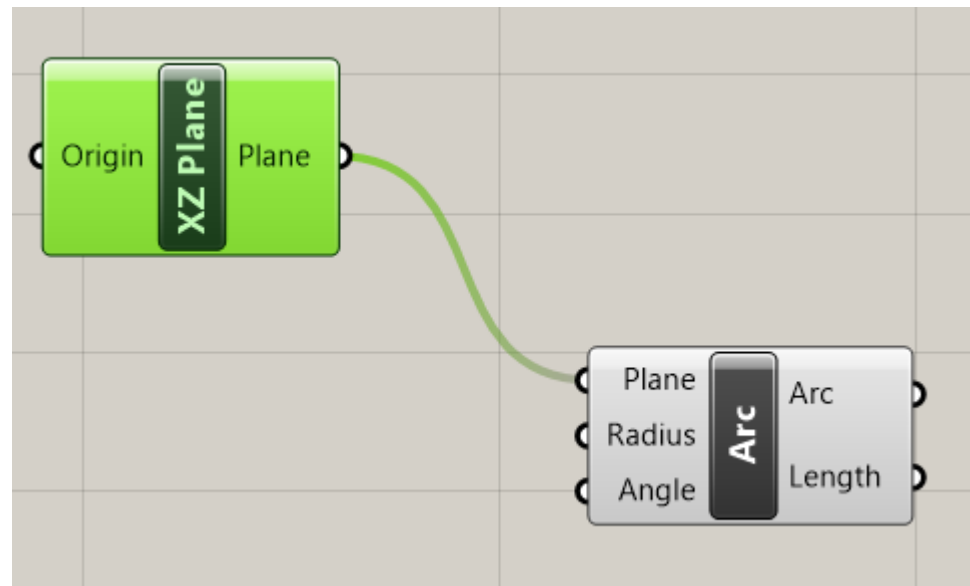
3 – Introdução ao GrassHopper



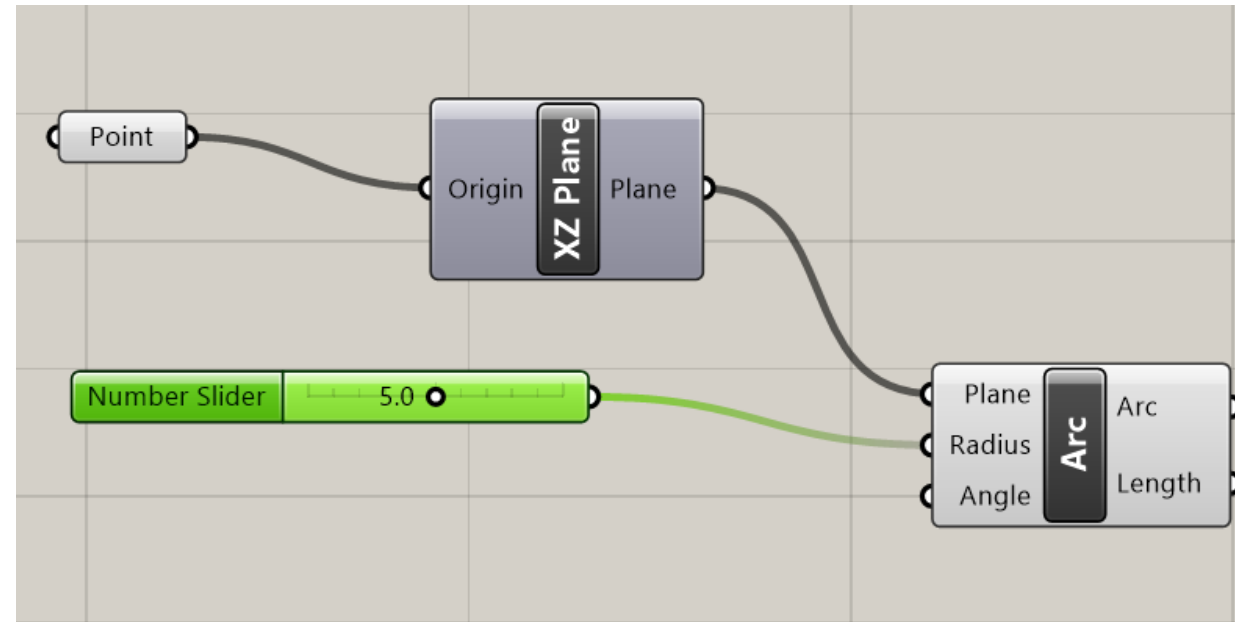
1º passo: criar um arco.



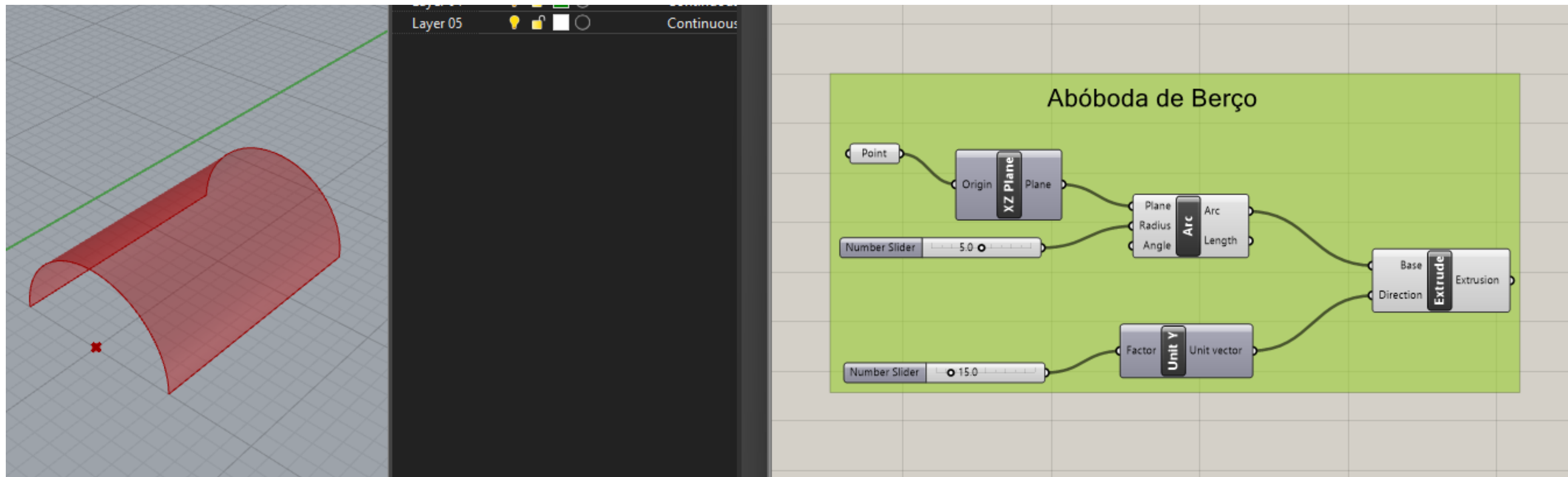
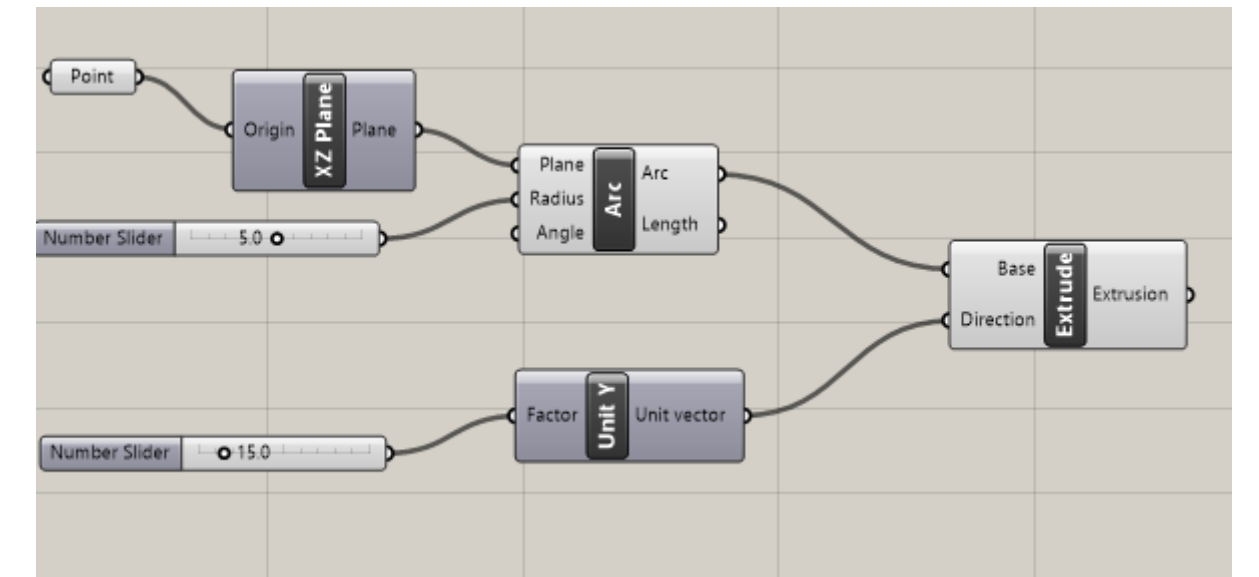
2º passo: unir um plano vertical ao arco.



3º passo: definir um ponto base e um raio.

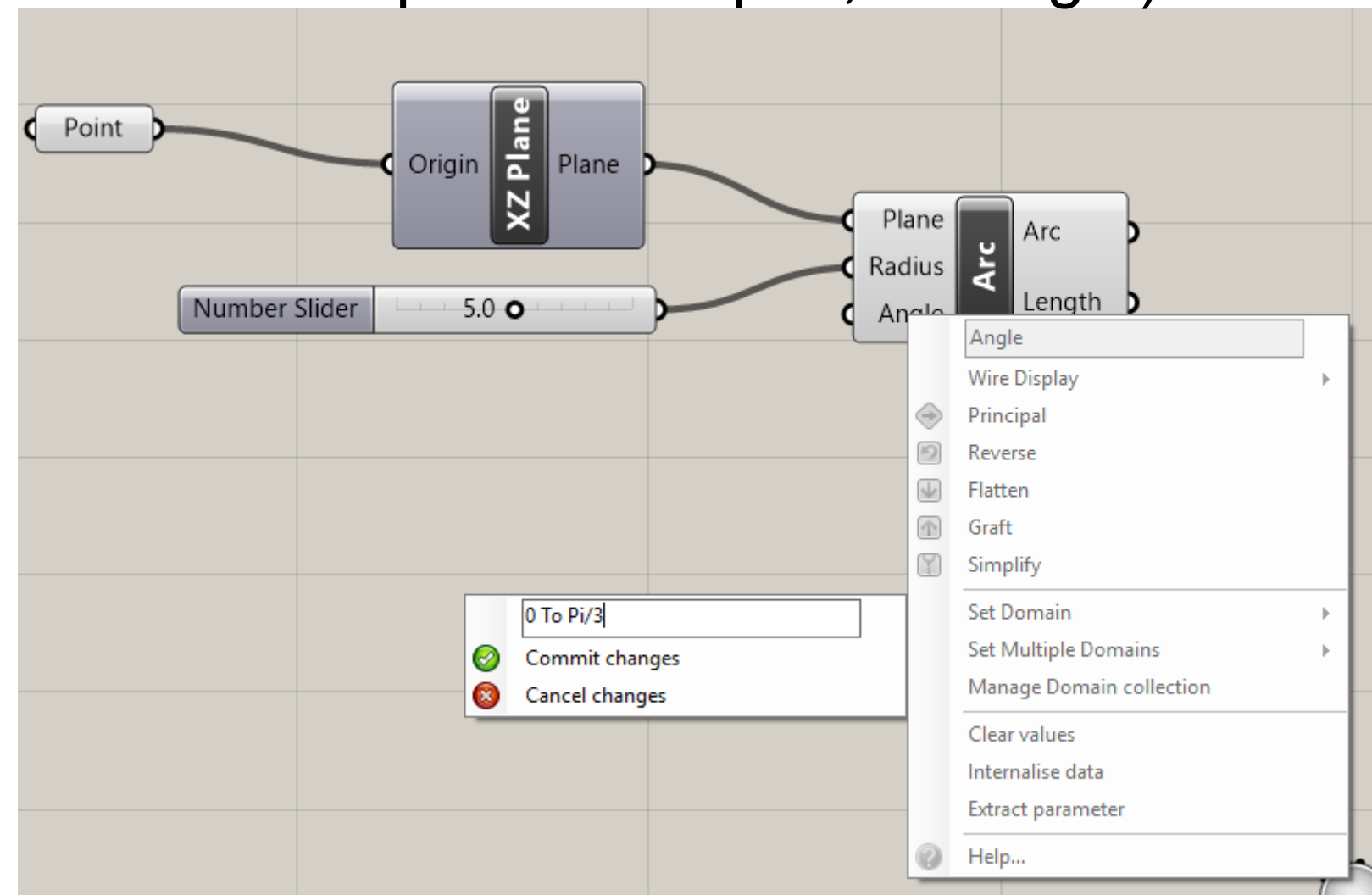


4º passo: fazer EXTRUDE (este extrude tem que estar ligado a um vetor y).

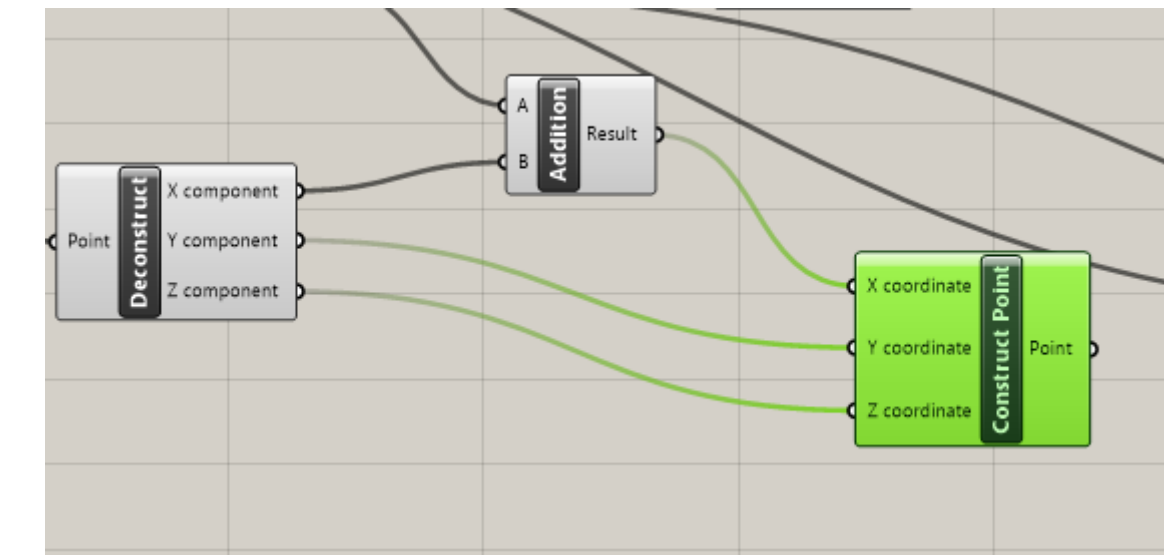
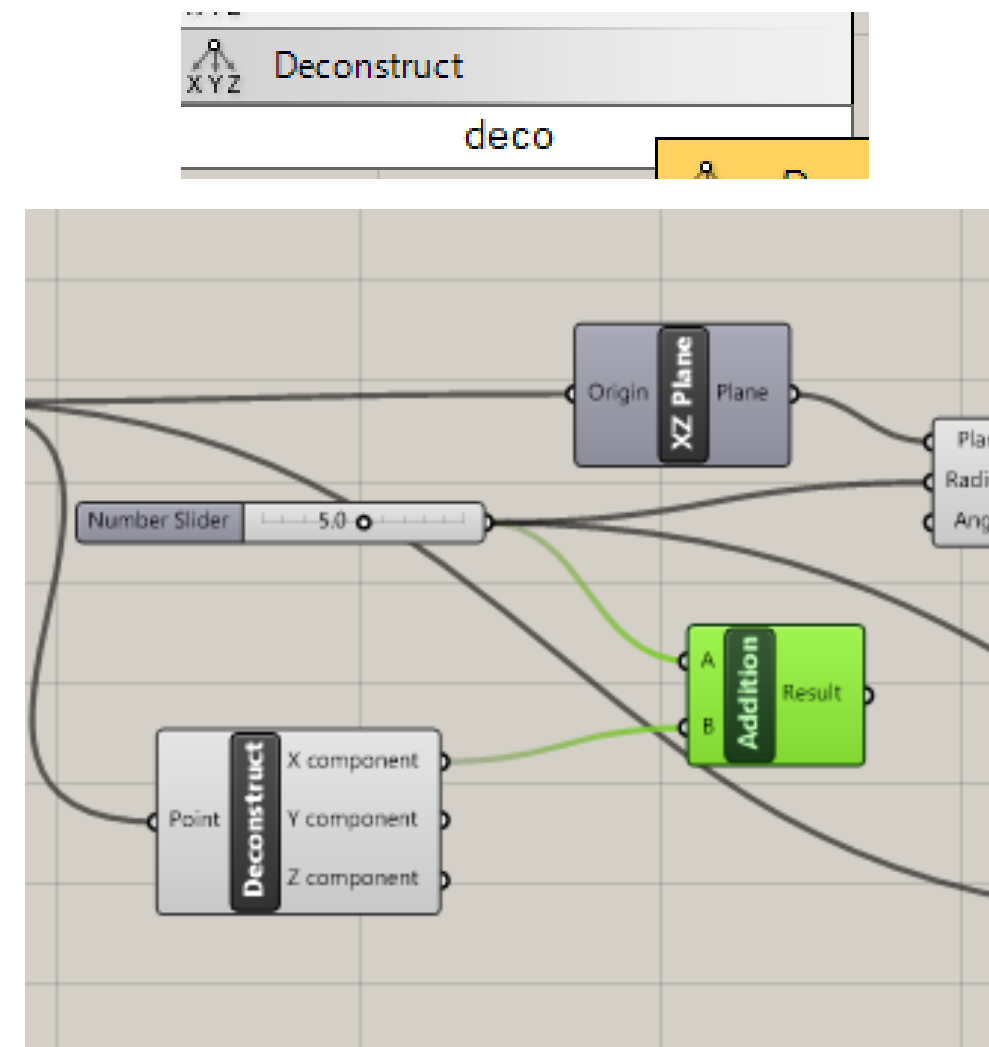


3.1 – GrassHopper – Abóbada de Berço

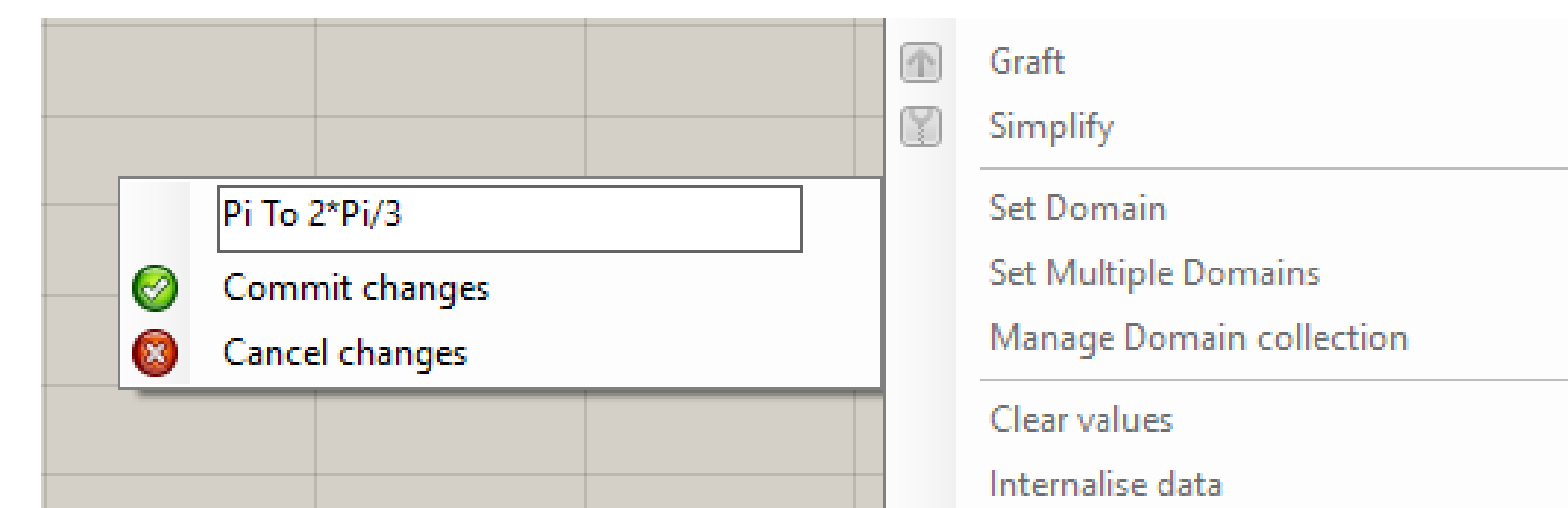
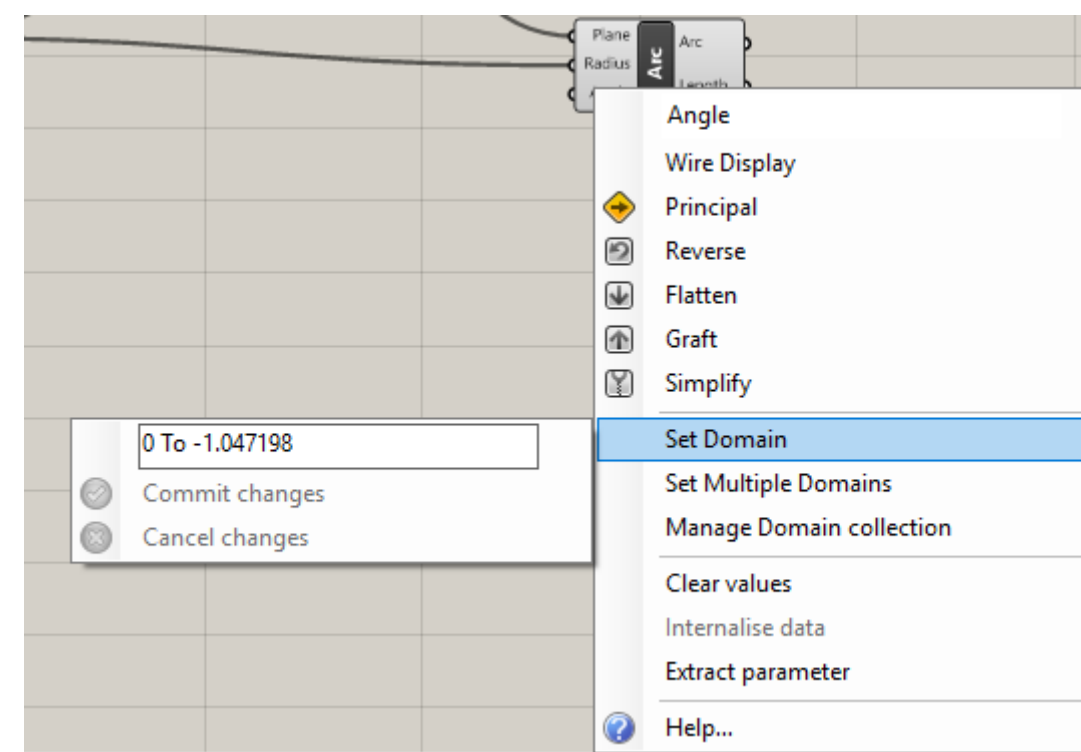
1º passo: criar um arco vertical com um certo ponto e com um slider no raio. (Este arco tem que estar a $\pi/3$, no angle)



2º passo: desconstruir o ponto inicial de modo a termos outro ponto a partir desse ponto inicial.

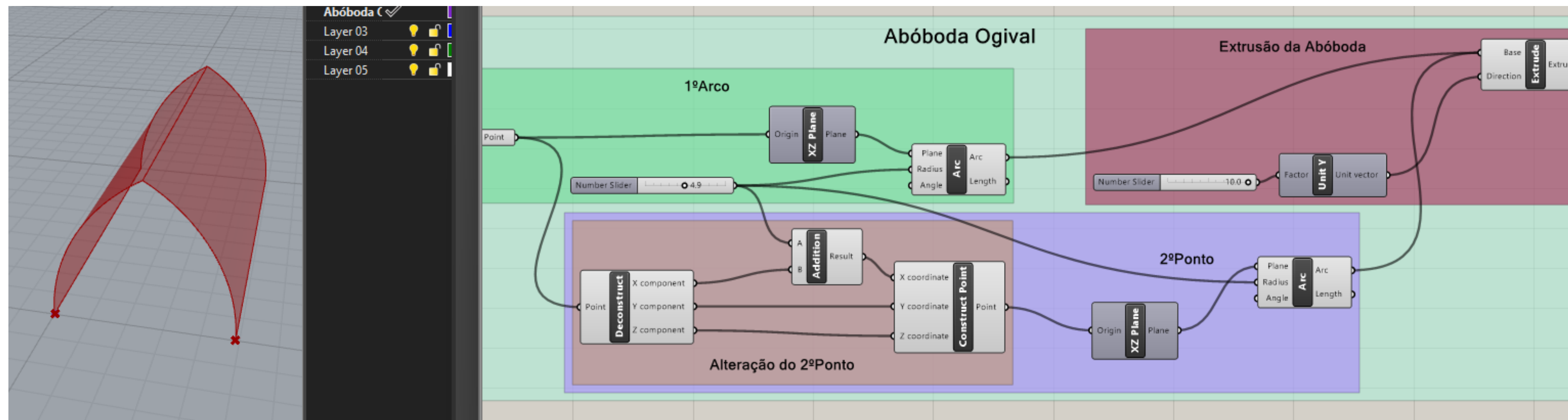


3º passo: criar outro arco com as mesmas definições só que no angle colocamos $2 \cdot \pi/3$

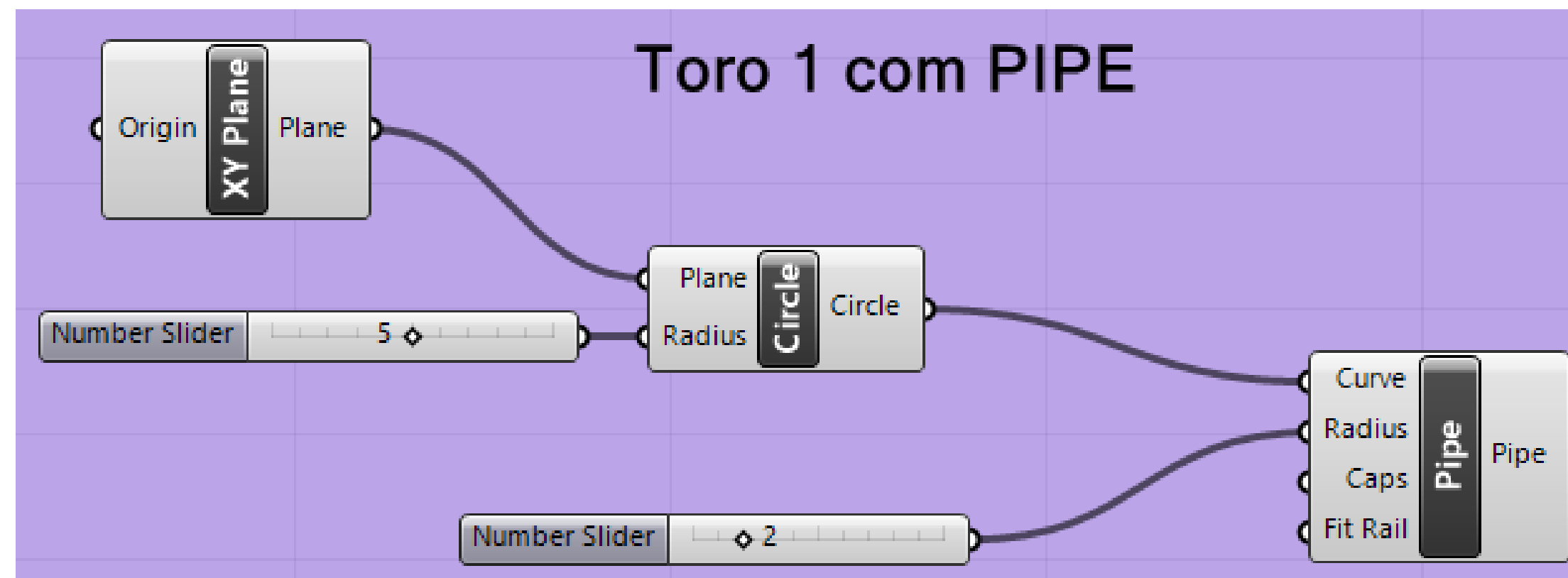


3.2 – GrassHopper – Abóbada Ogival

Por fim, fazemos EXTRUDE destes dois arcos no plano y:

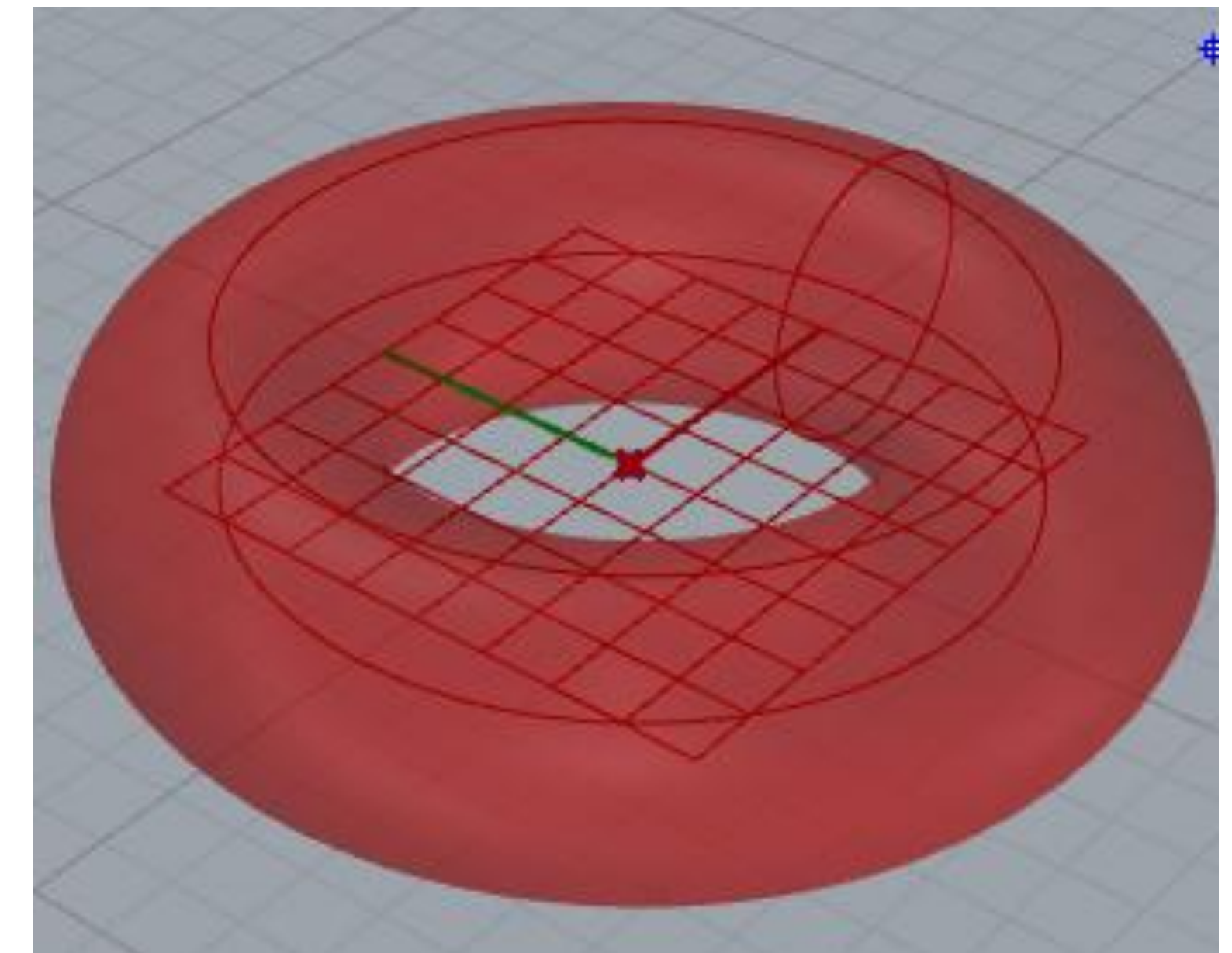


3.2 – GrassHopper – Abóboda Ogival



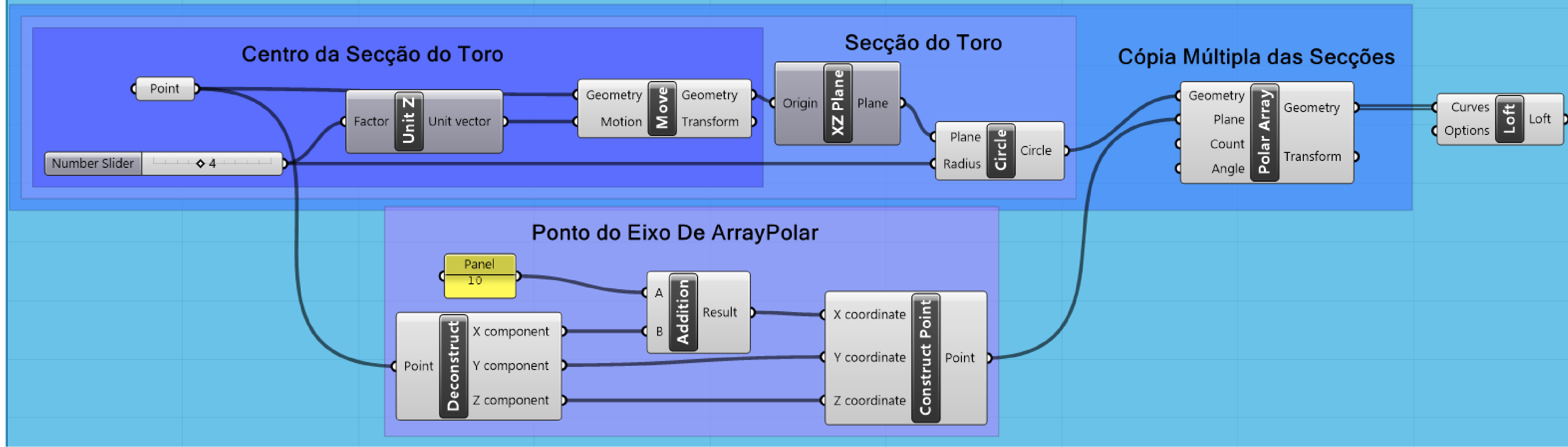
Criamos um CIRCLE ligado a um Slider e a um XY Plane para ficar na horizontal.

De seguida, usamos PIPE com esse circle como Curve e com outro Slider como Radius.



3.3 – GrassHopper – Toro 1-com PIPE

Toro 2-com LOFT



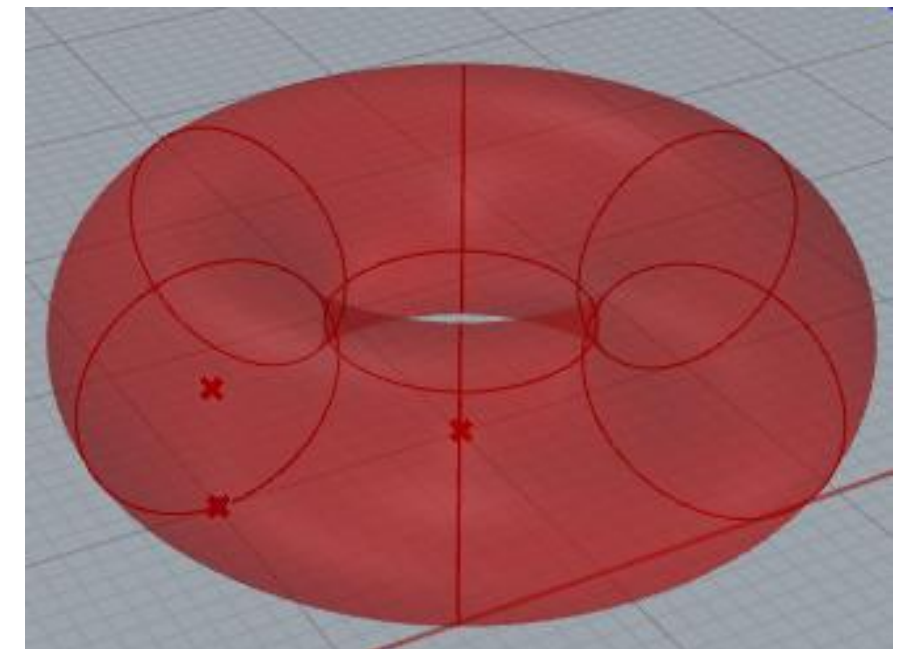
Criamos um Ponto como base. Depois a partir desse ponto usamos MOVE: em Motion colocamos um Unit Z para se mover na vertical, seguido dum Slider.

A partir desse ponto criamos uma circunferência com XZ Plane para ficar na vertical;

Temos de criar um ponto central para fazer o Array Polar, por isso temos que desconstruir o ponto inicial, deixando o mesmo y e z, mas adicionando 10 ao x;

A partir do Circle e do Point desconstruído, usamos Polar Array, com a Geometry sendo o Circle e o Plane é o point;

Para finalizar, usamos Loft (apresenta duas linhas pois estão mais que duas geometrias dentro de uma só)



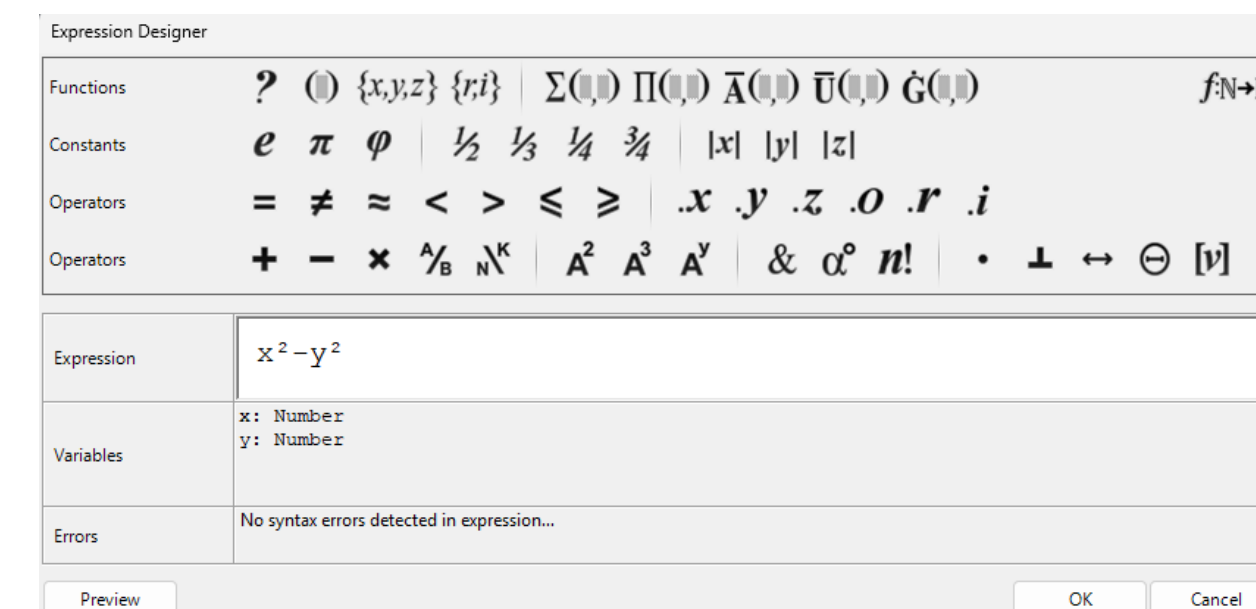
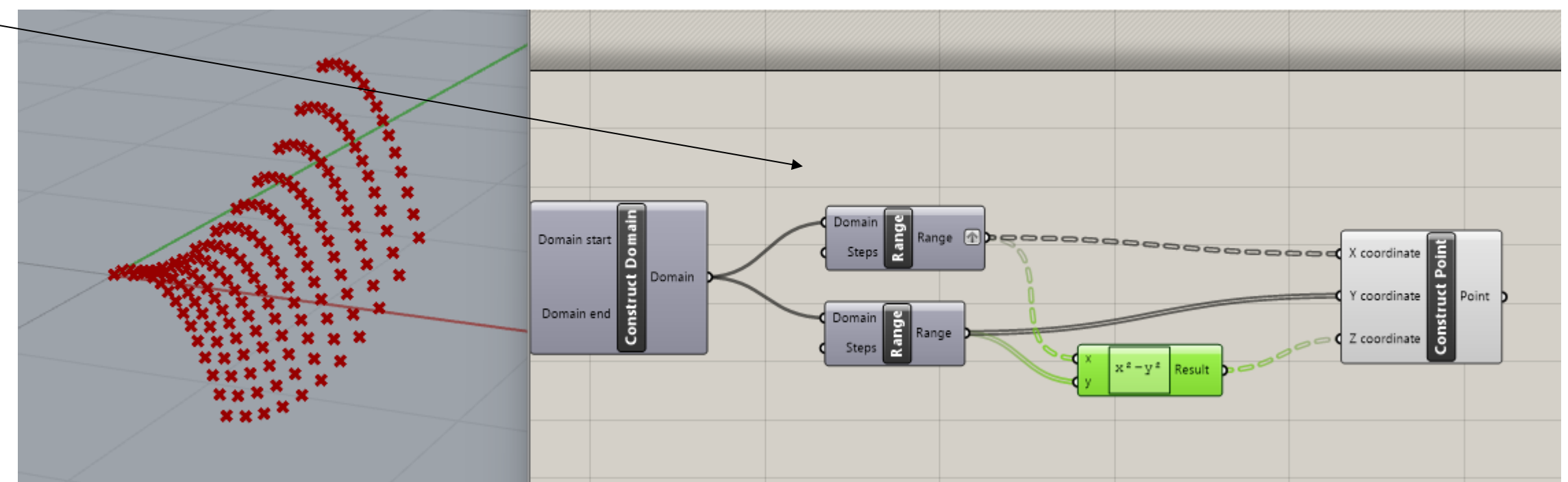
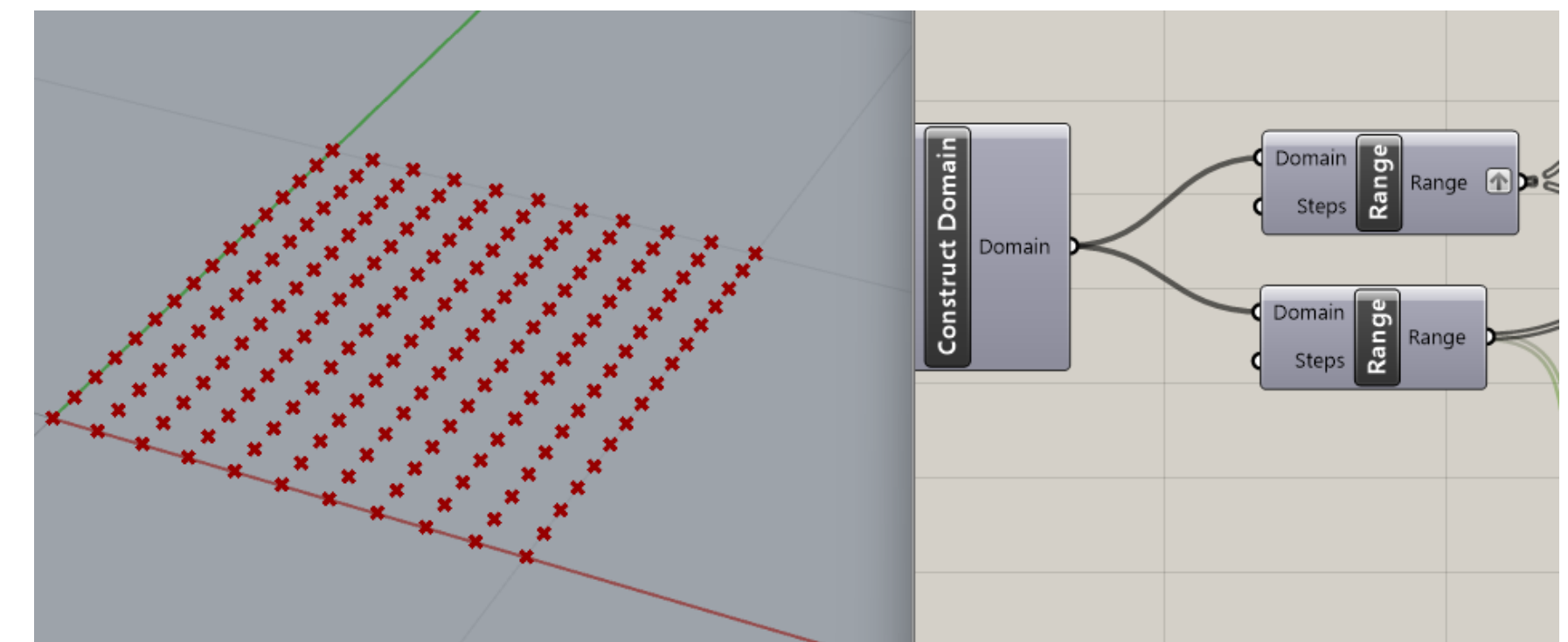
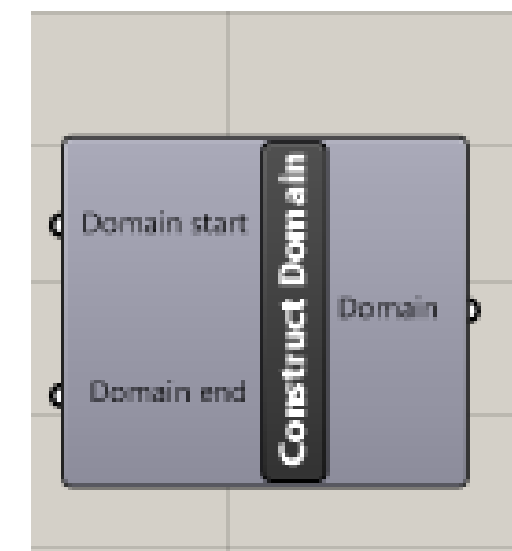
3.4 – GrassHopper – Toro 2- com LOFT

Começamos com Construct Domain, a partir daí colocamos duas Range e um Construct Point, uma das Range conecta-se ao X e a outra ao Y.

No Steps da primeira Range colocamos “10” e na segunda colocamos “15”.

Na Range superior, com o botão direito do rato, colocamos Graft.

A partir da Range inferior, colocamos um Result, sendo o x a Range de cima e o Y a Range de baixo. Como Expression colocamos “ $x^2 - y^2$ ”.



3.5 – GrassHopper – Grelha de Pontos

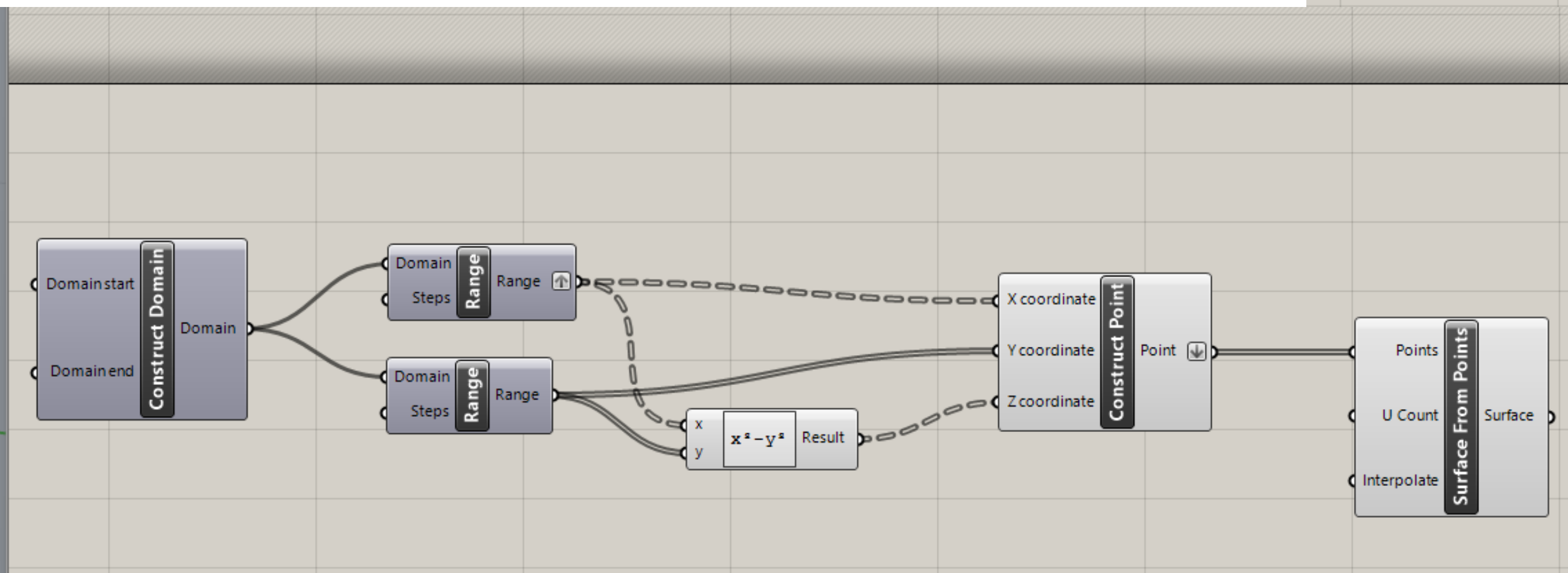
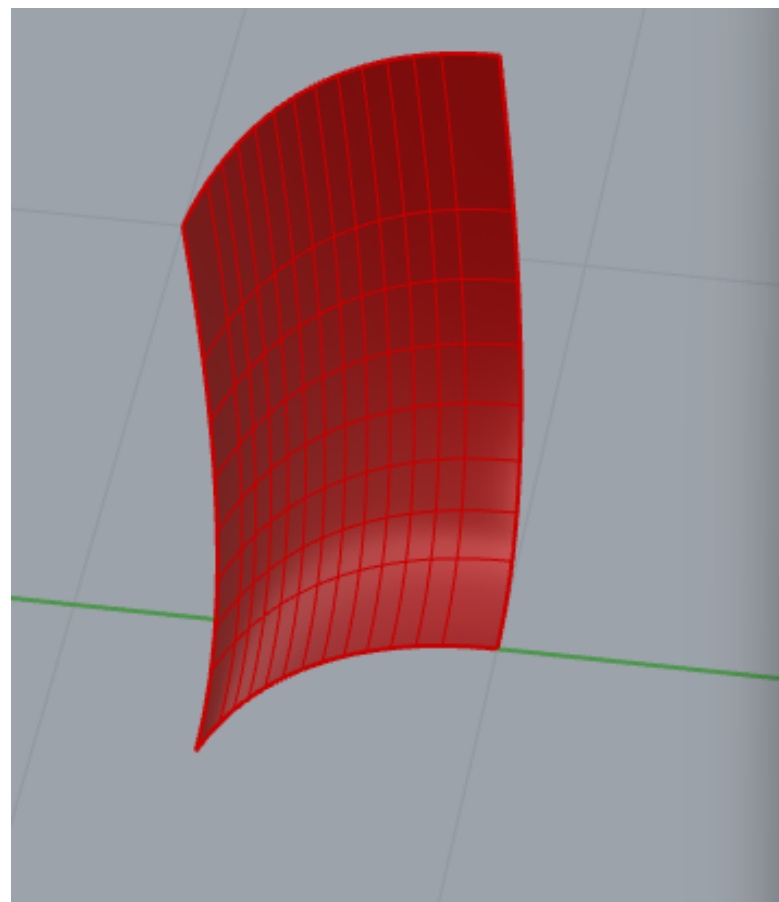
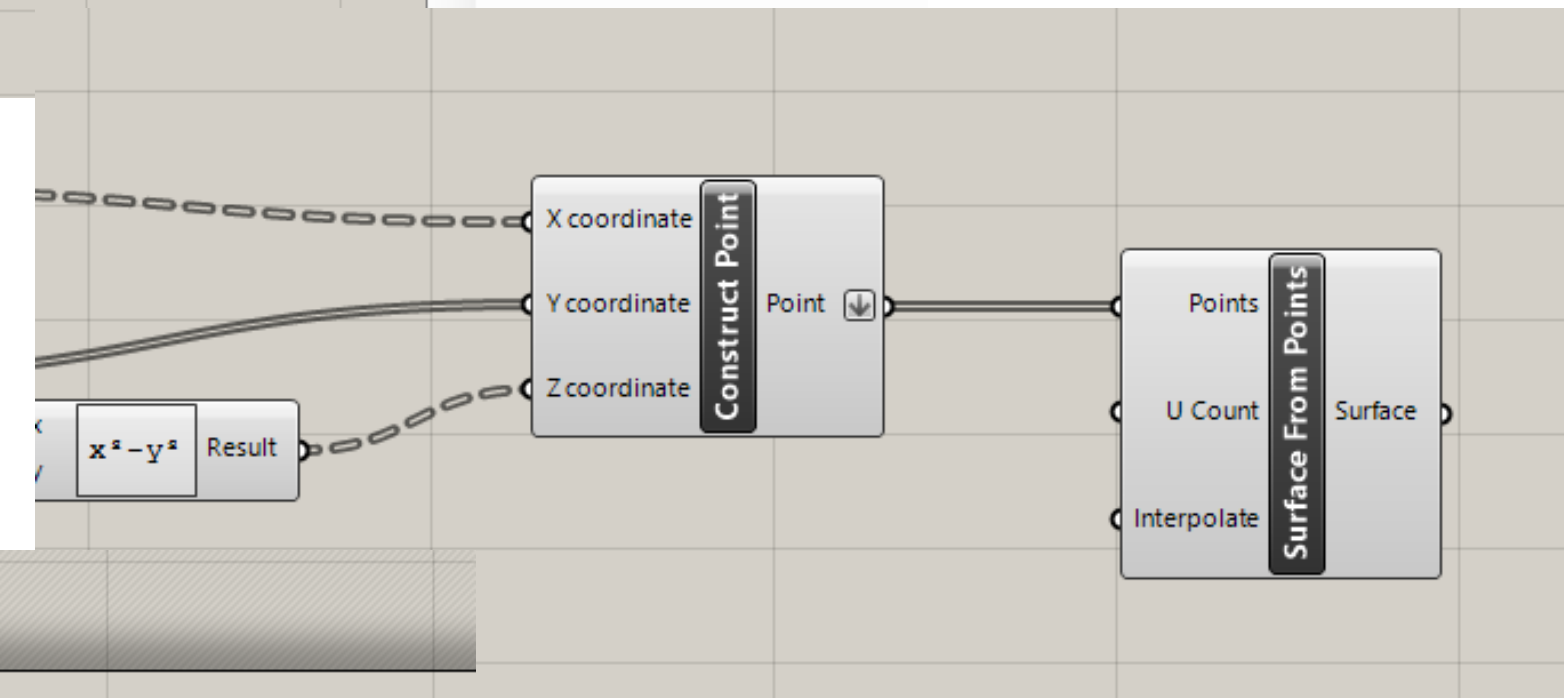
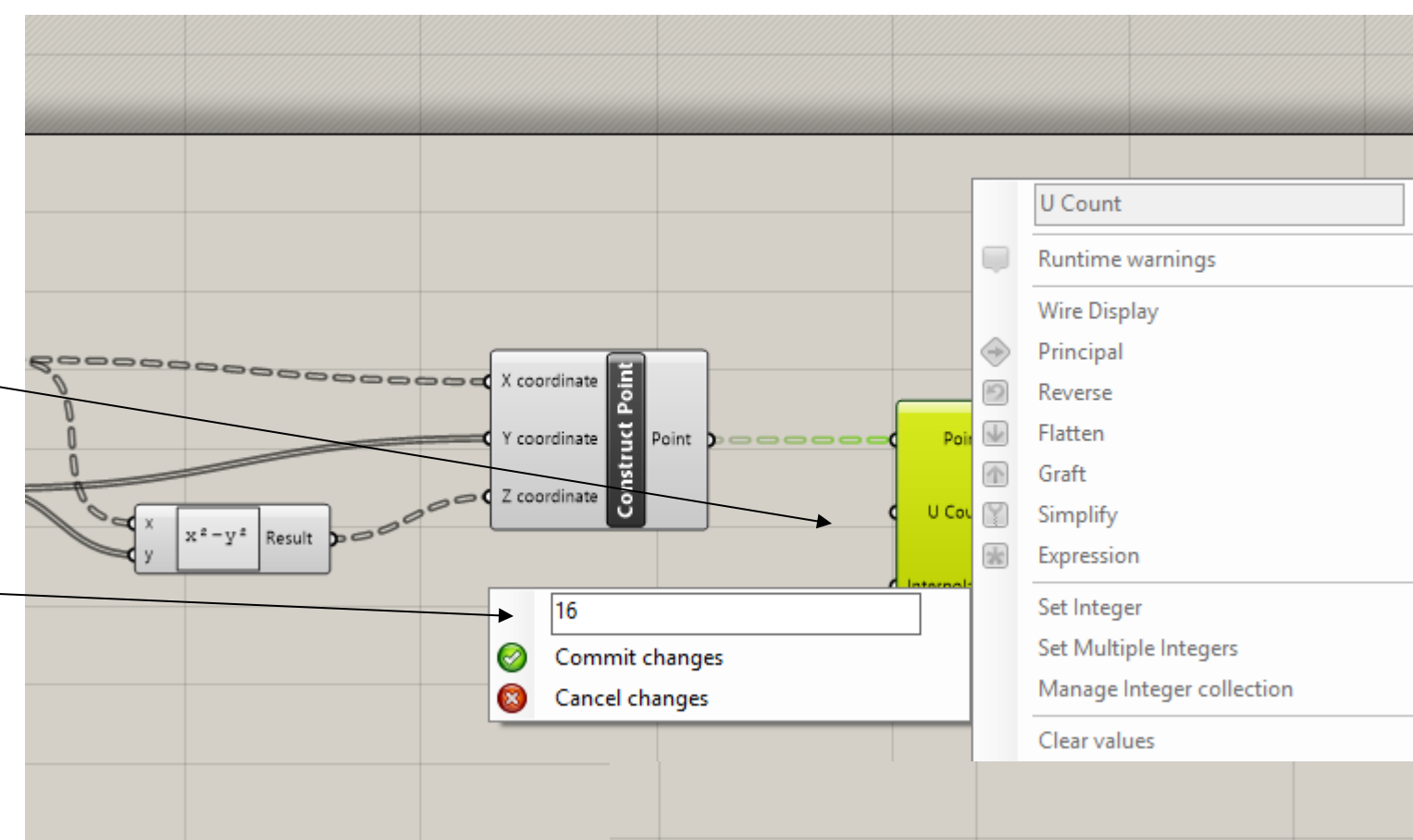
A partir do Construct Point colocamos um Surface from Points.

No Point do Construct Point, temos que colocar Flatten.

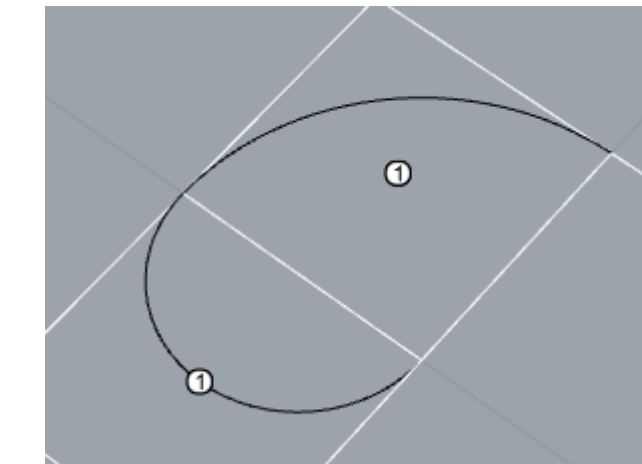
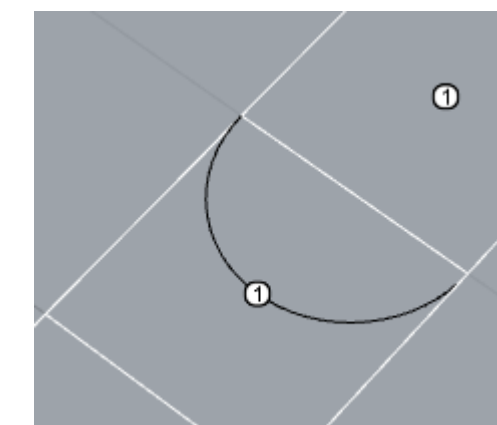
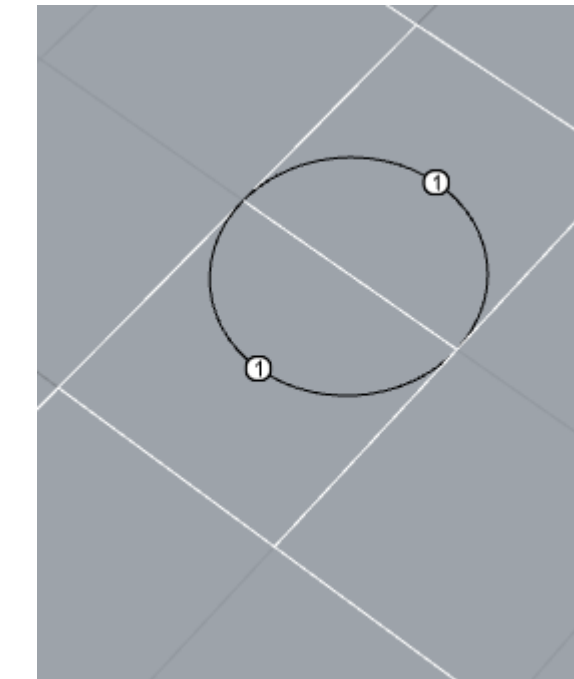
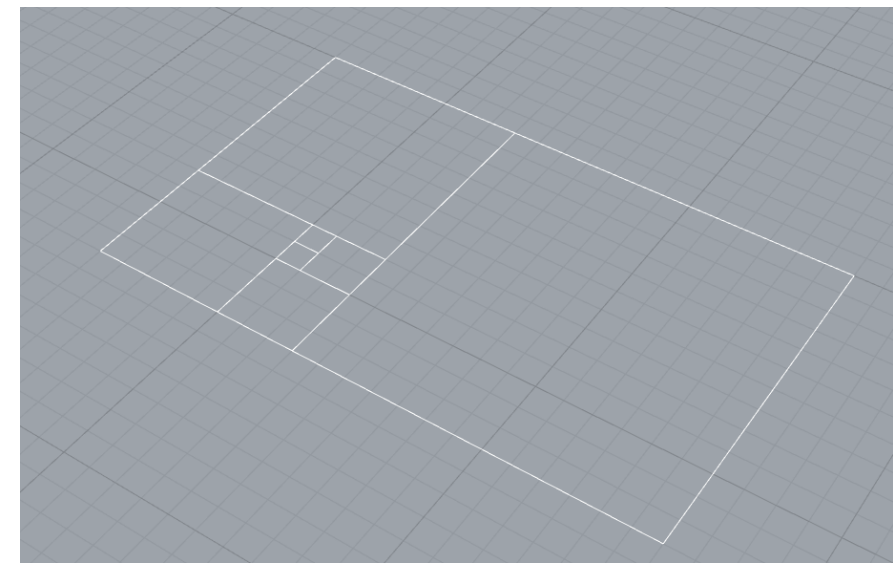
No U Count da Surface, colocamos “16”.

E no Interpolate, na parte do Boolean colocamos “True”.

Por fim, fazemos Bake.



4 – Molluscos



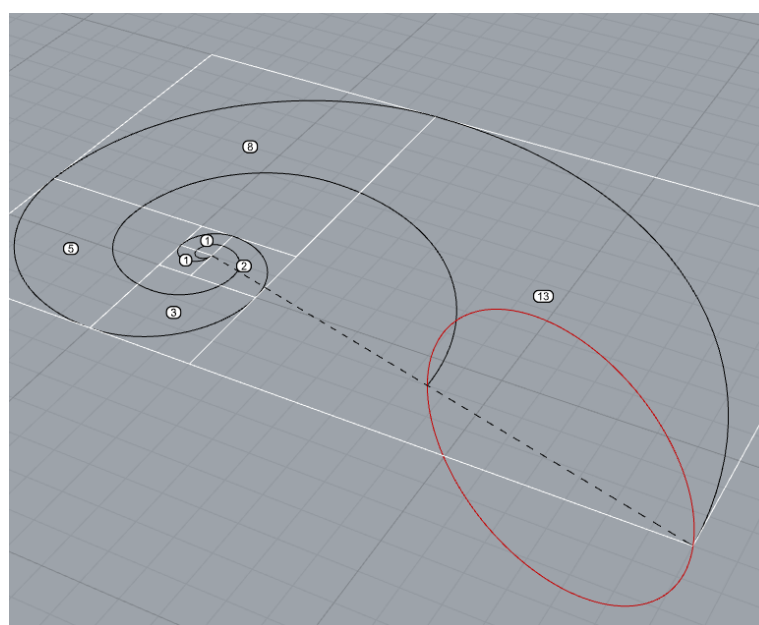
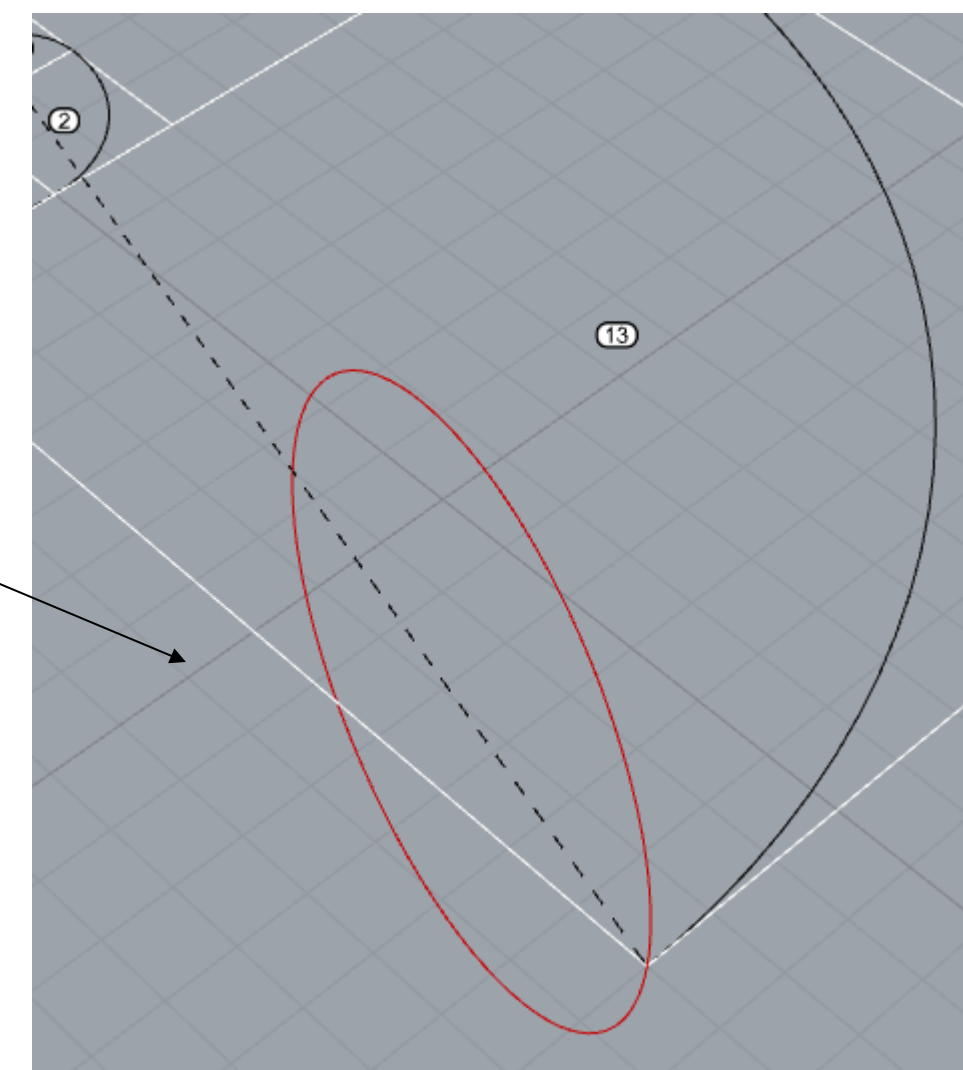
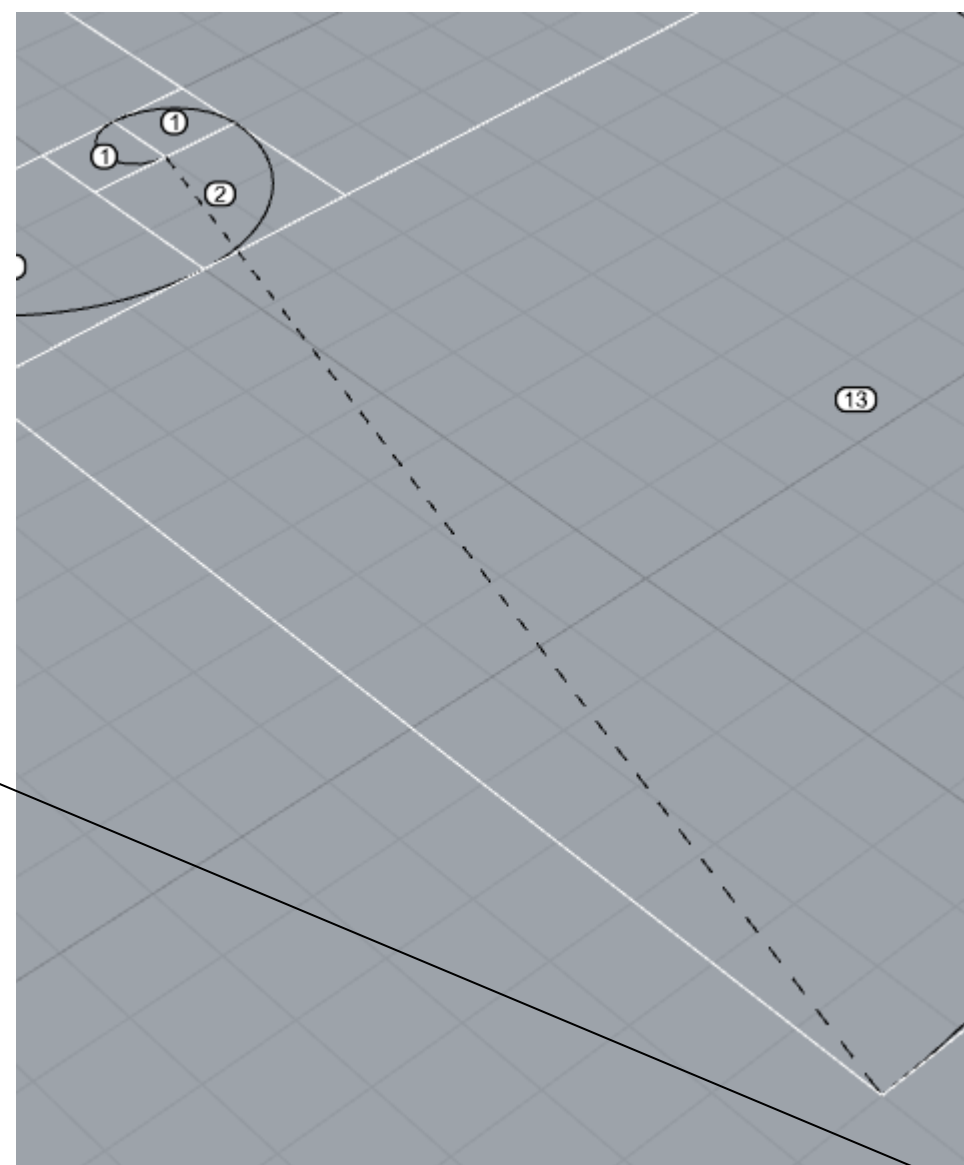
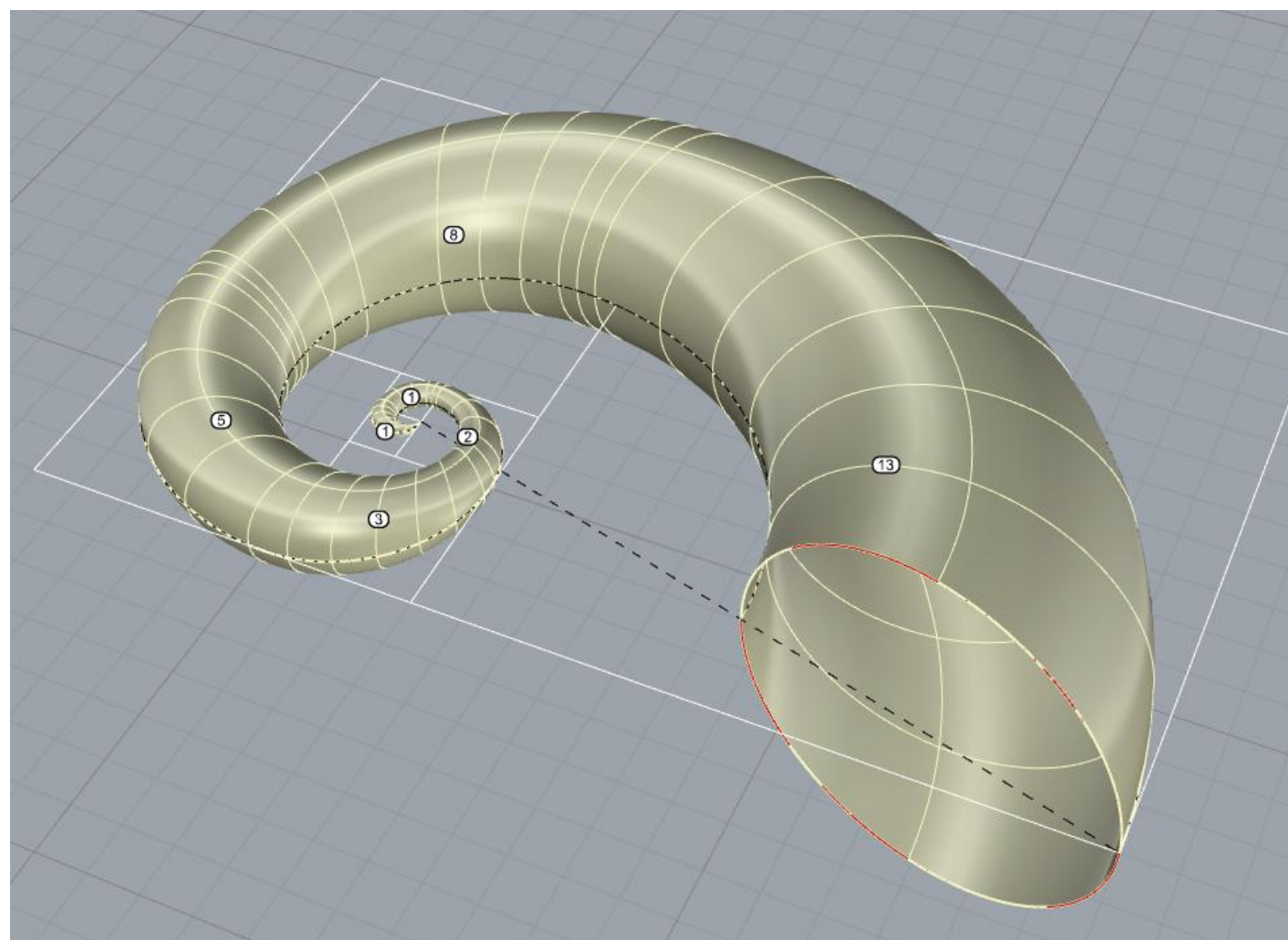
Primeiro começamos por fazer a base:
 Vamos utilizar a sequência de Fibonacci (1 1 2 3 5 8 ...).
 Fazemos um quadrado com 1 unidade de lado, depois
 repetimos esse processo para cima, de seguida, um
 quadrado com 2 de lado, e assim consequentemente, até
 chegarmos a um quadrado de 13 unidade de lado.
 Depois fazemos uma semicircunferência no primeiro
 quadrado feito;
 Unimos o último ponto da semicircunferência com o
 vértice oposto, e fazemos isso com o resto dos
 quadrados.

4.1 – Spirula

Com LINE, unimos o primeiro ponto ao último.

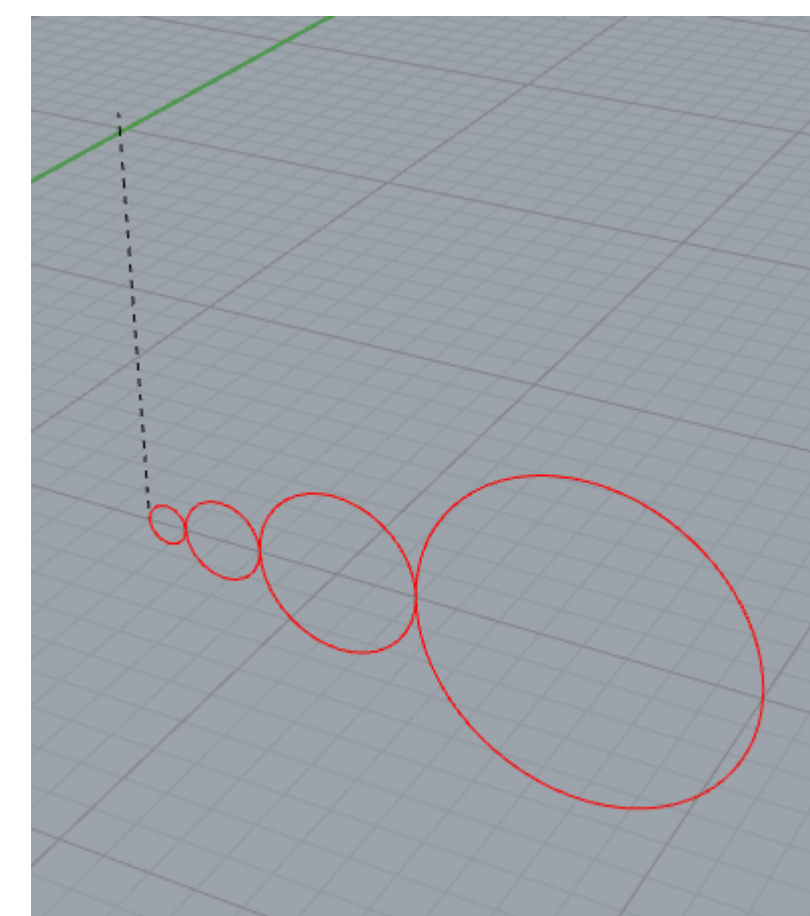
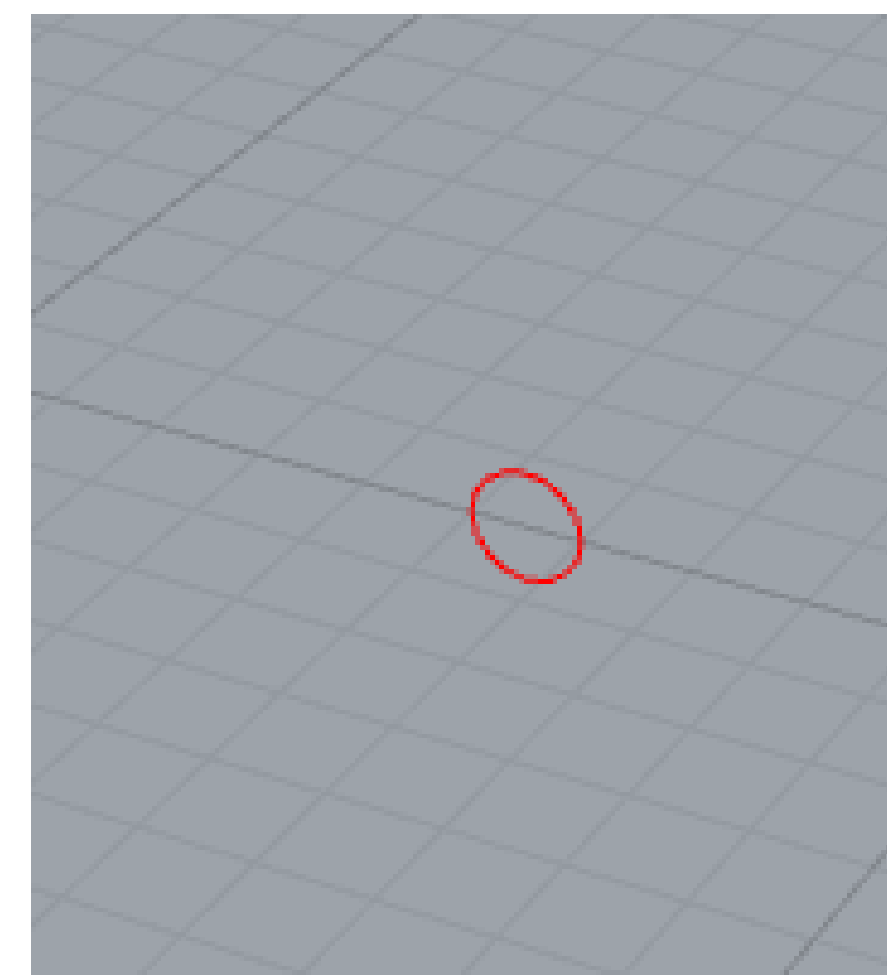
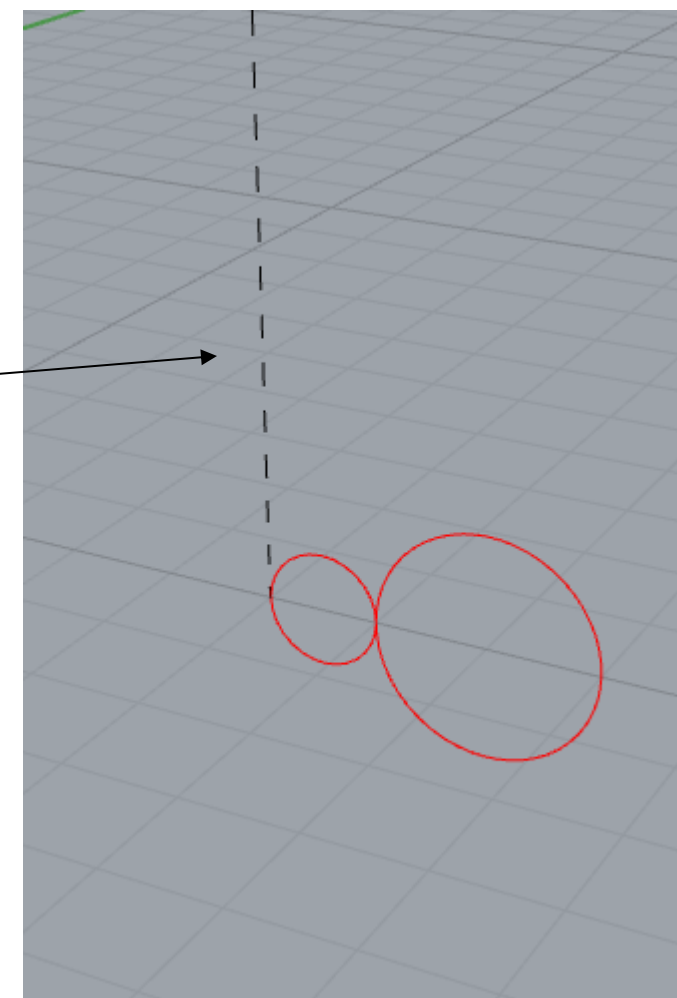
Fazemos uma circunferência vertical de 2 pontos (desde o ponto final até ao mid dessa line);

Por fim, utilizamos SWEEP2.



4.1 – Spirula

Começamos com uma circunferência vertical
com 1 unidade de diâmetro;
De seguida, fazemos uma linha vertical;
Fazemos mais circunferências, cada uma
com o diâmetro duas vezes maior que o
anterior, até chegarmos a 8 de diâmetro;

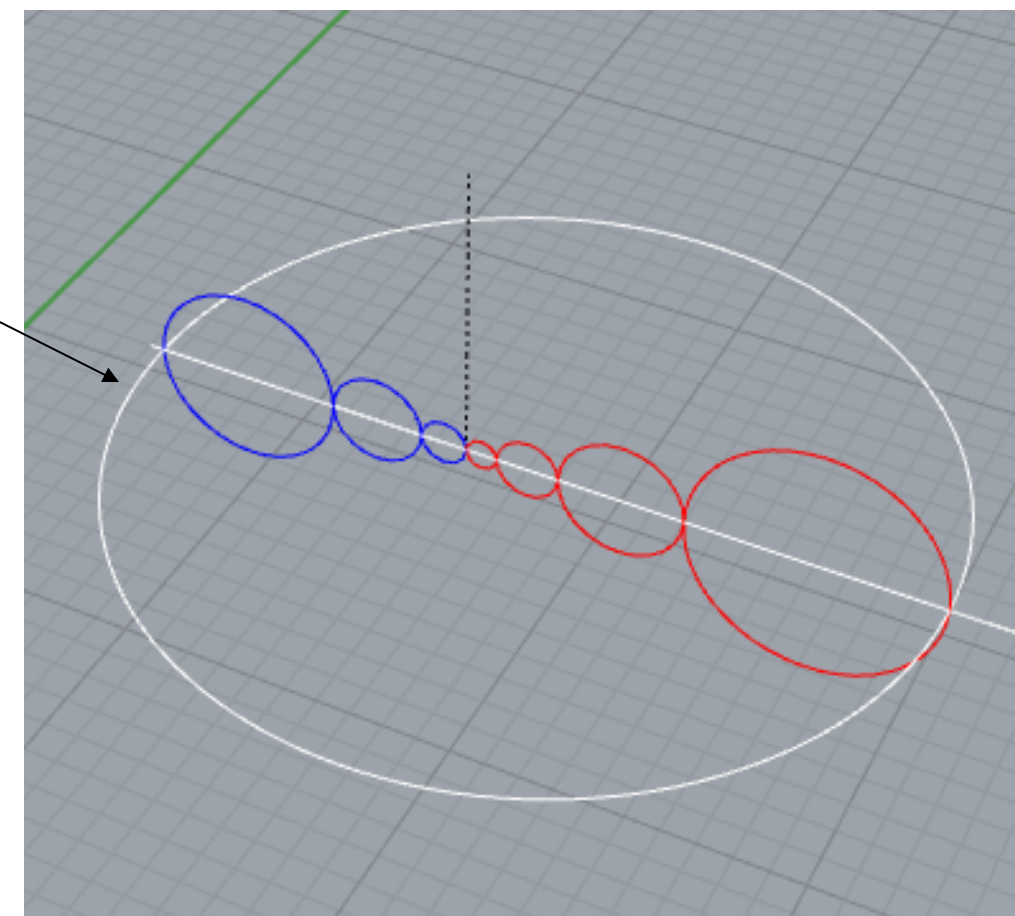
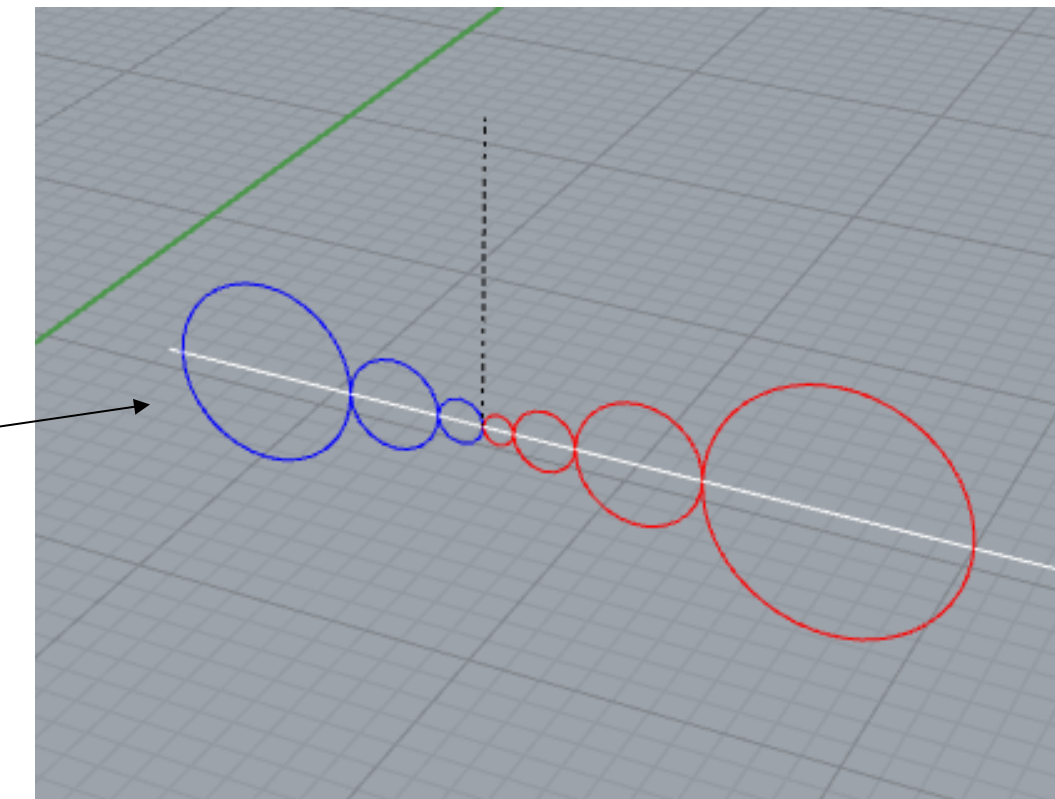
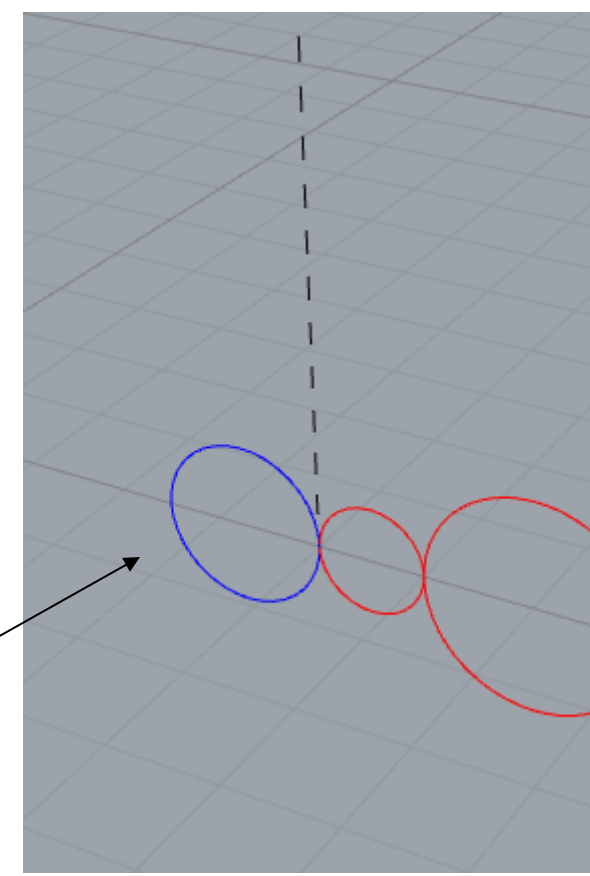


4.2 – Planorbis

De seguida, fazemos mais circunferências verticais, mas desta vez começamos com 1.5 de diâmetro;

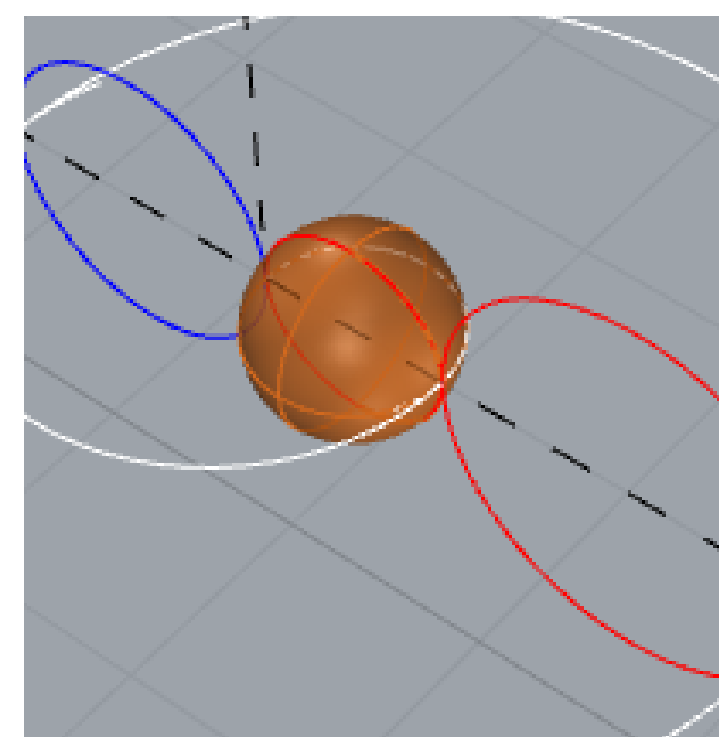
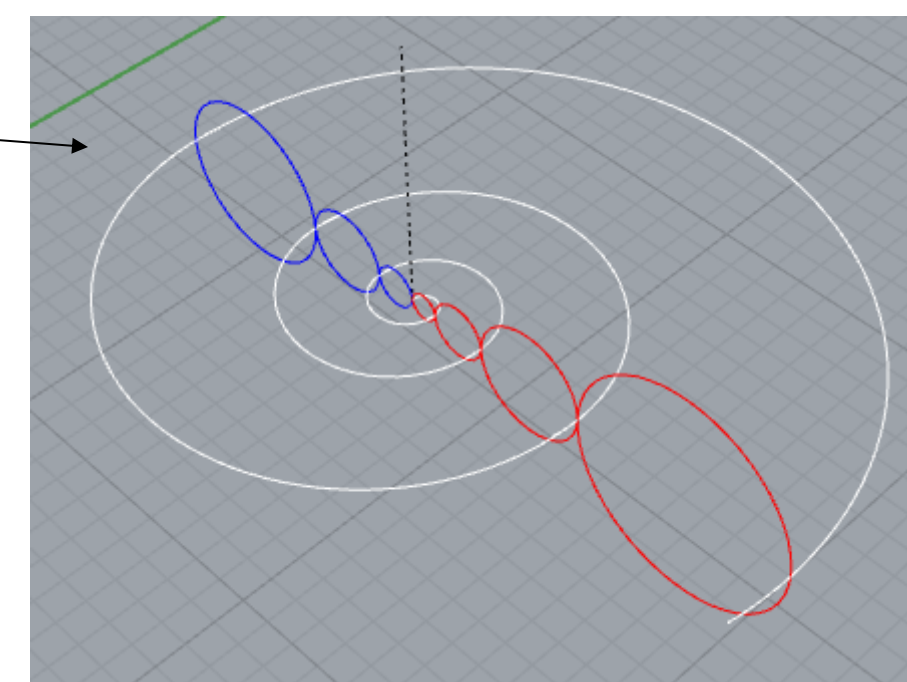
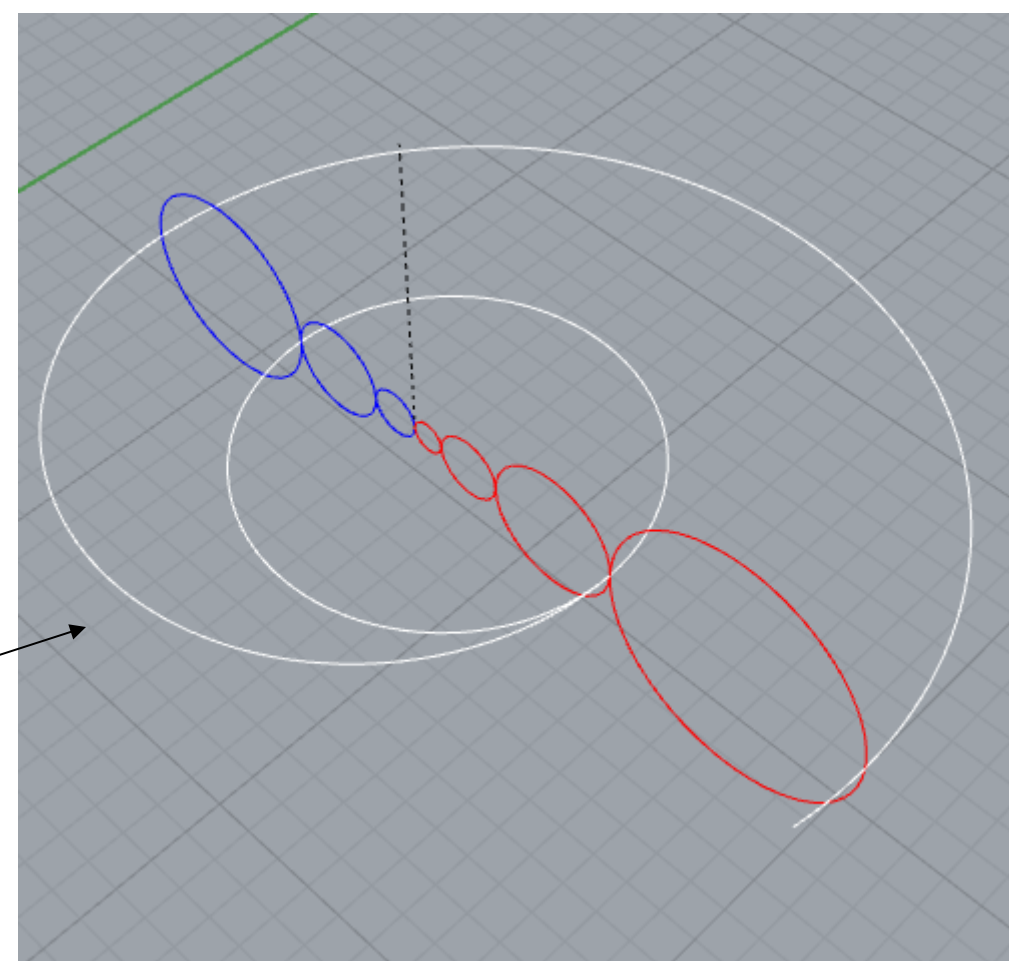
Fazemos até chegarmos a uma circunferência de 6 unidades de diâmetro;

A seguir, fazemos uma circunferência horizontal de dois pontos, desde a circunferência mais à esquerda até a mais à direita.



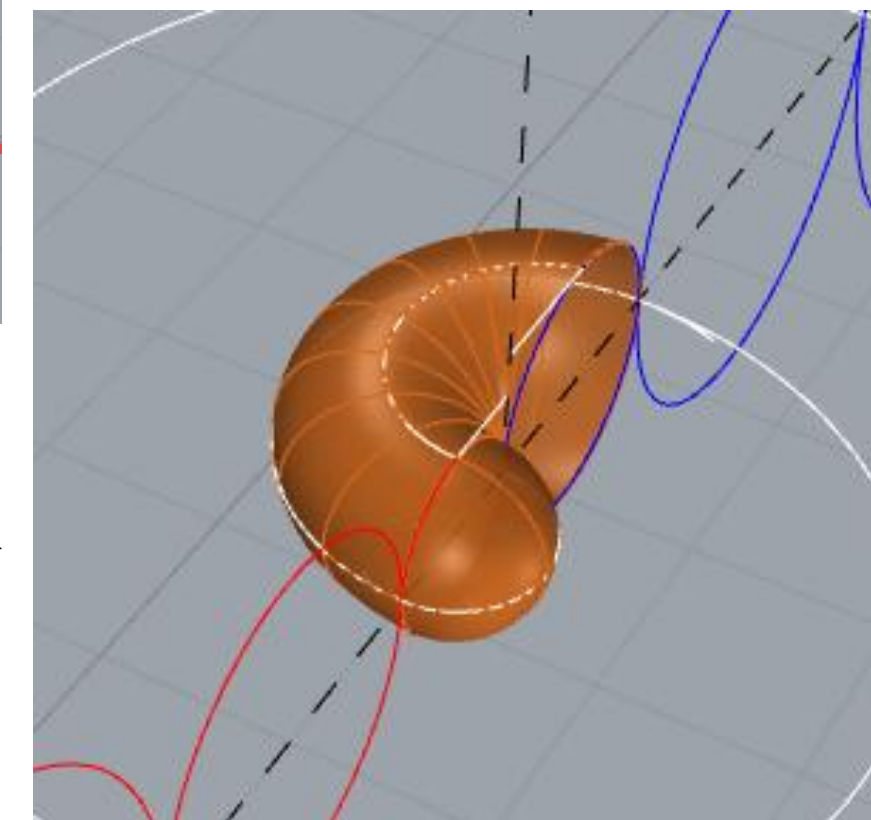
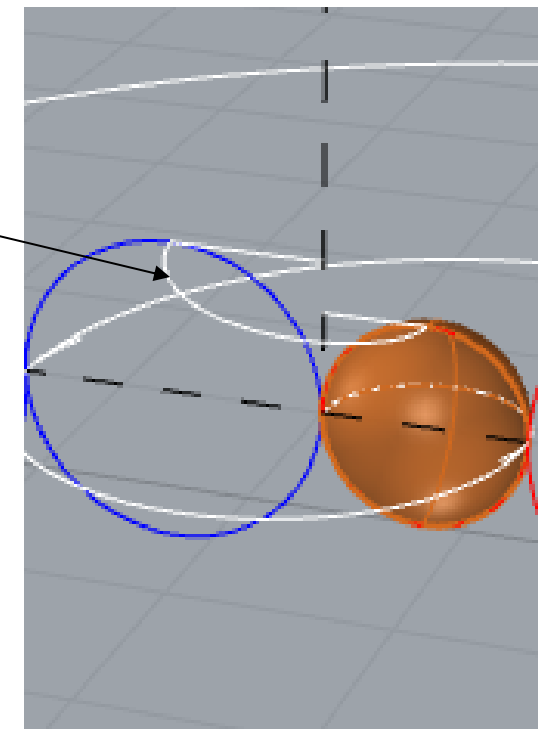
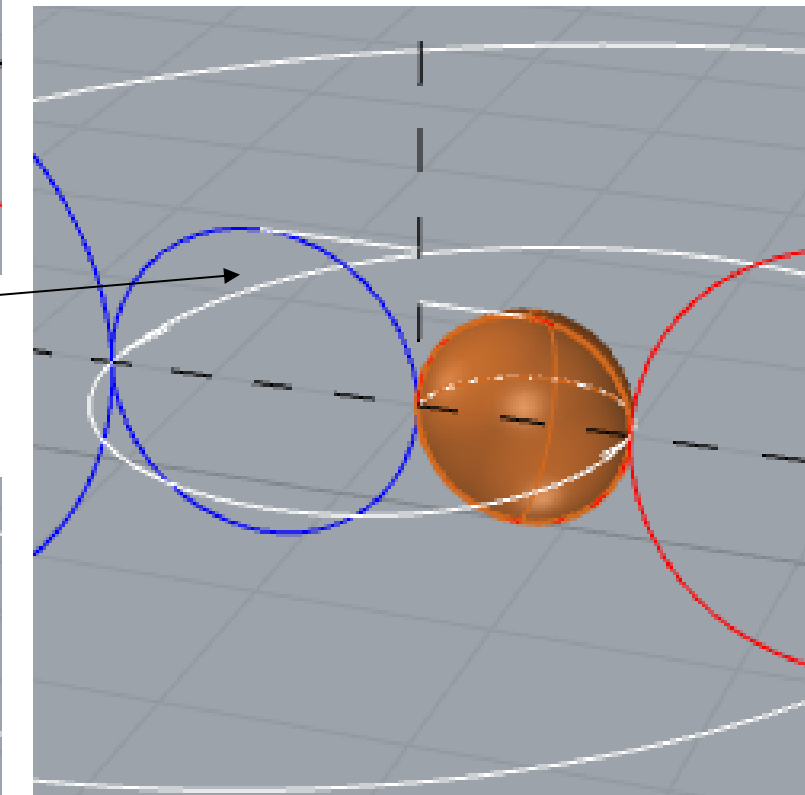
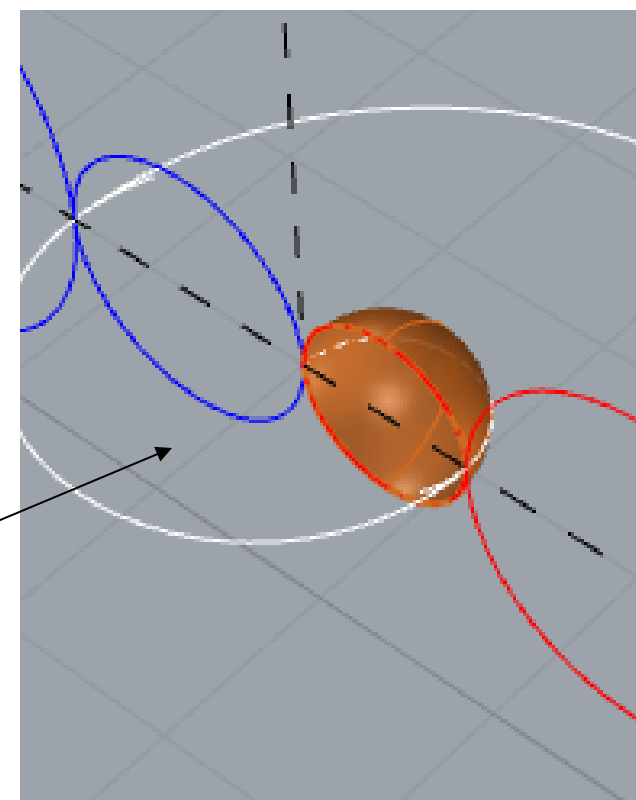
4.2 – Planorbis

De seguida, fazemos TRIM a metade da
circunferência;
Com isto, fazemos mais circunferências
horizontais a partir do último ponto da
circunferência anterior até ao ponto exterior de
cada circunferência vertical;
Fazemos uma SPHERE na primeira
circunferência vertical.



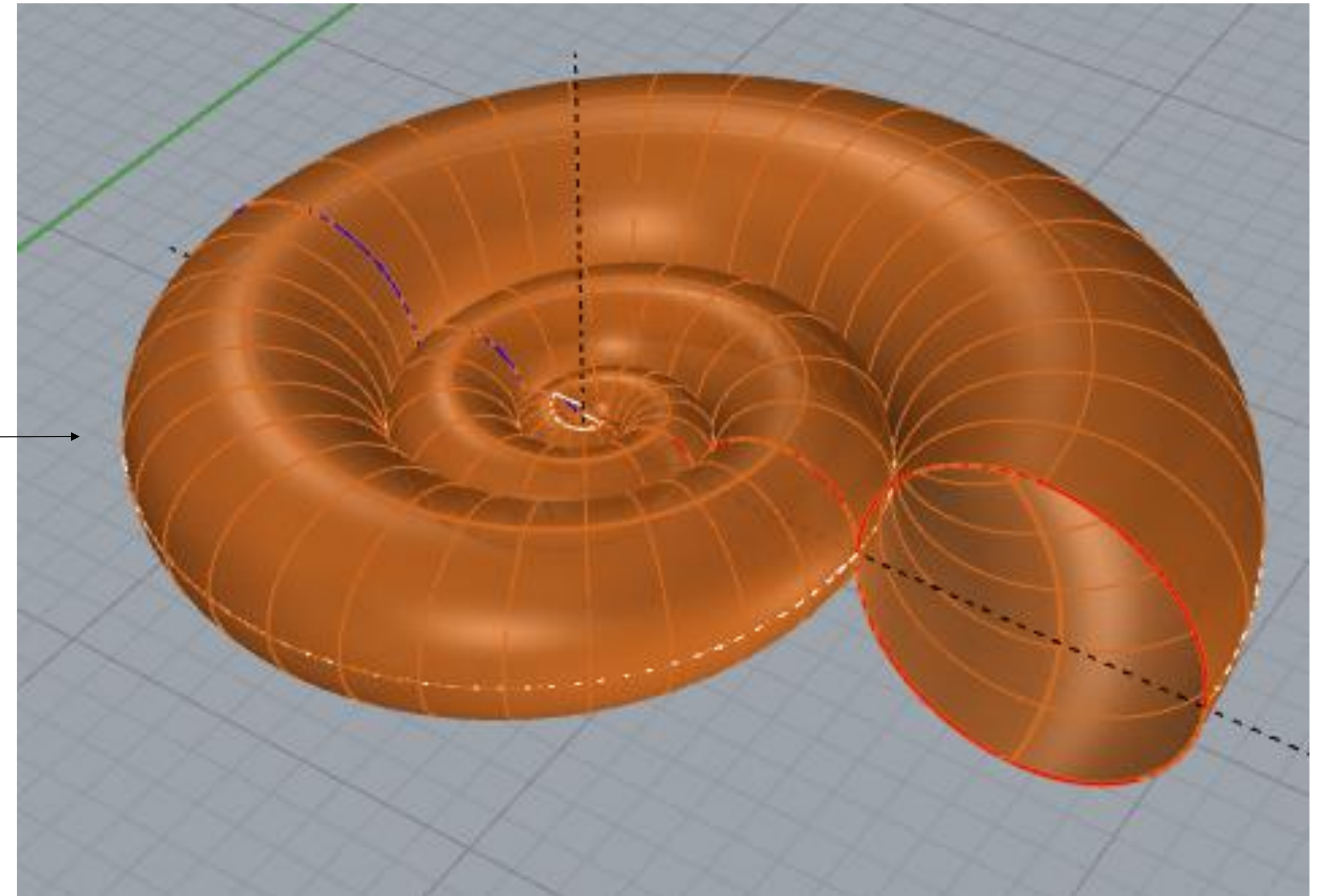
4.2 - Planorbis

Com TRIM, cortamos metade da esfera;
Para o SWEEP2 sair bem, temos que fazer duas retas: uma do quadrantes da semiesfera até à linha vertical e outra desde a outra circunferência vertical até à linha vertical;
Com SPIRAL, de 0.5 Turns e com Reverse Twist On;
Com SWEEP2, começamos a fazer a forma, dando os primeiros dois rails: a semicircunferência horizontal e a espiral feita anteriormente, depois os shapes: a circunferência vertical mais pequena e depois a circunferência vertical maior.



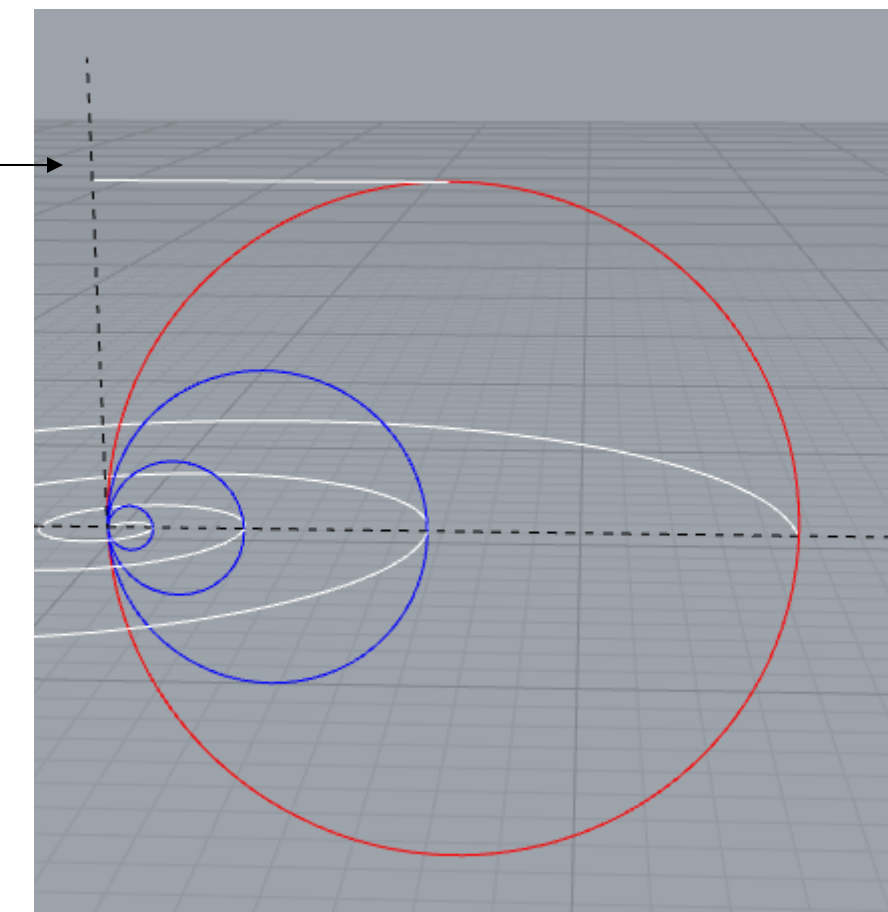
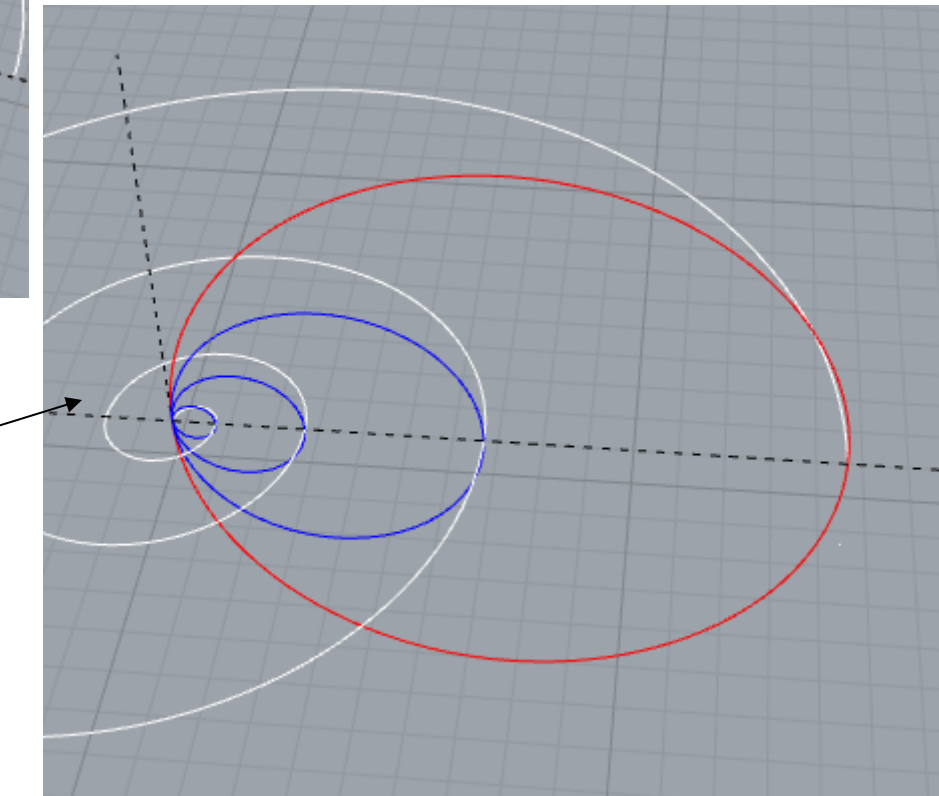
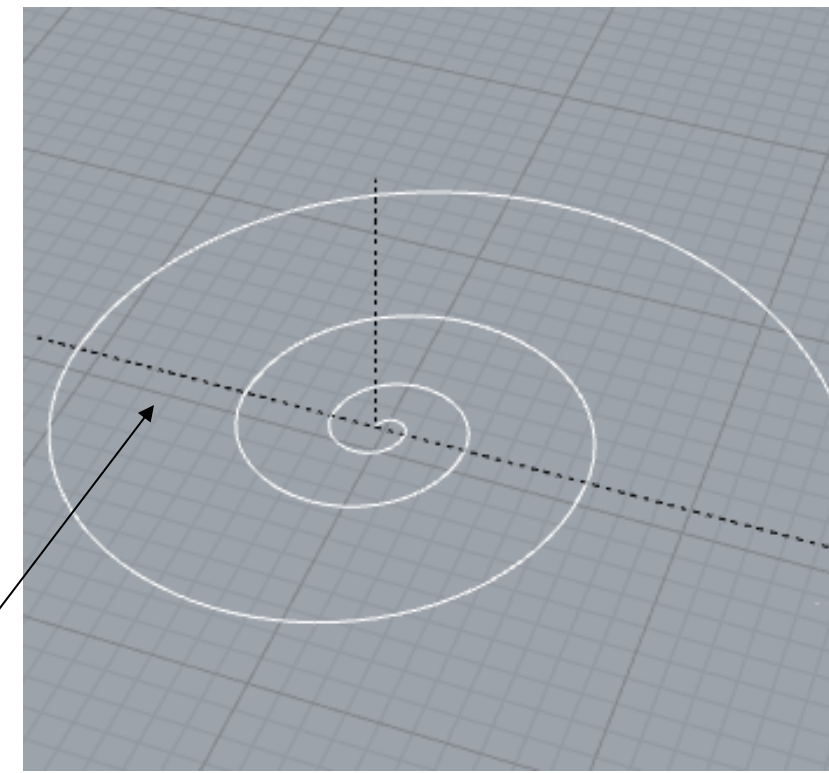
4.2 – Planorbis

Voltamos a fazer SWEEP2, até termos a seguinte forma.



4.2 – Planorbis

Com a mesma forma da Planorbis, começamos por fazer uma LINE horizontal a passar pelo centro; De seguida, fazemos várias circunferências verticais de 2 pontos desde o centro até a cada semicircunferência que interseta com a linha horizontal; Depois, fazemos uma LINE desde o quadrante da circunferência maior até à linha vertical.

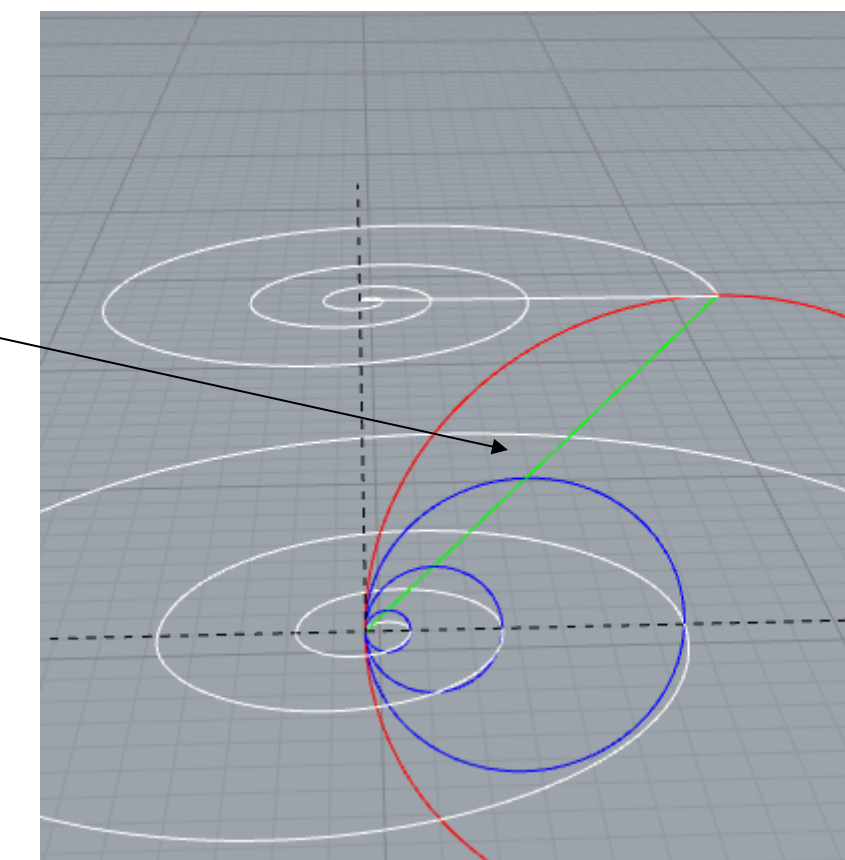
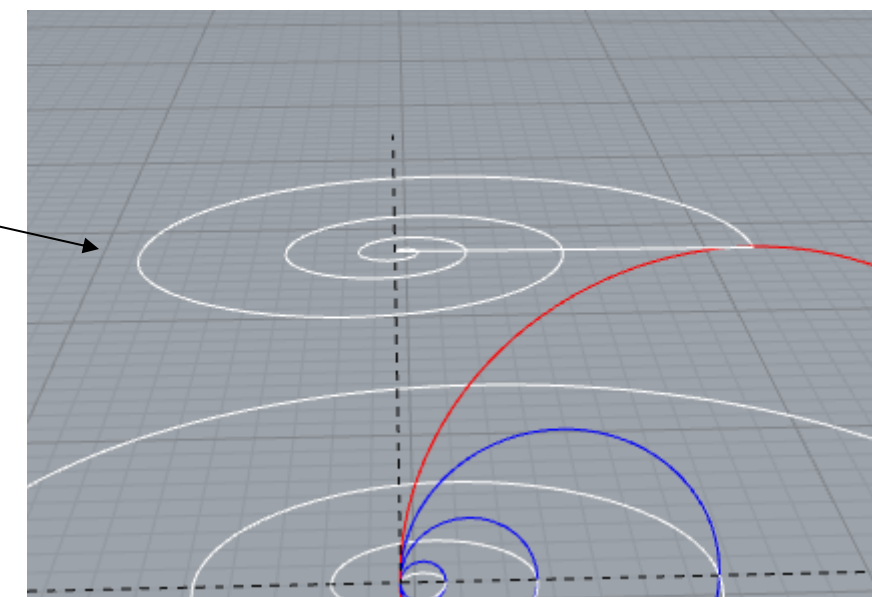
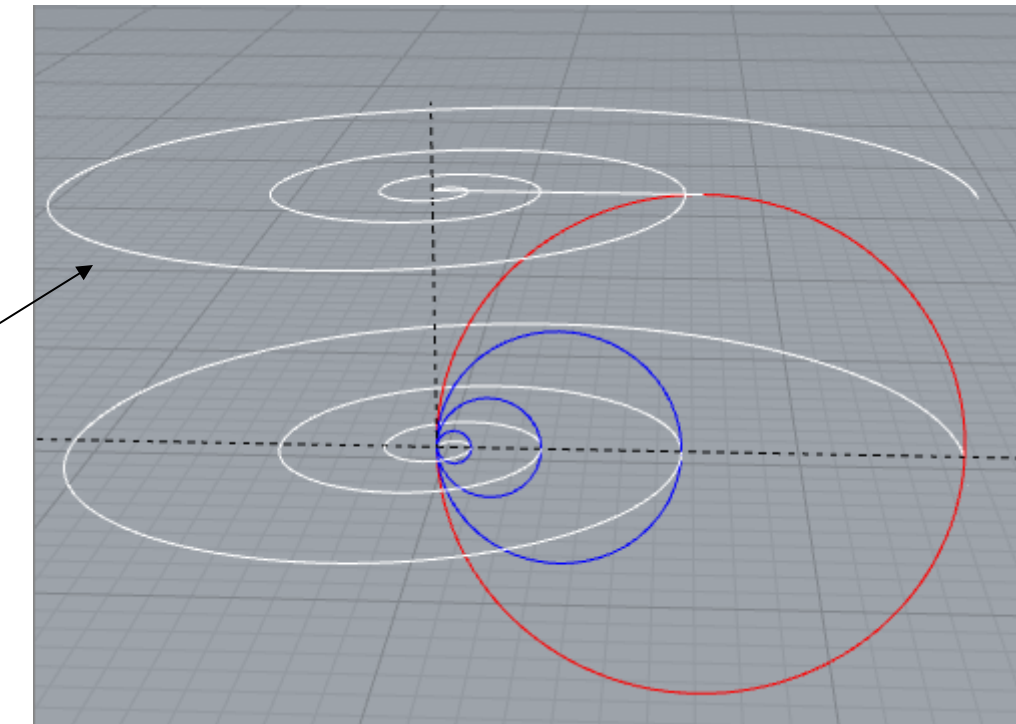


4.3 – Nautilus

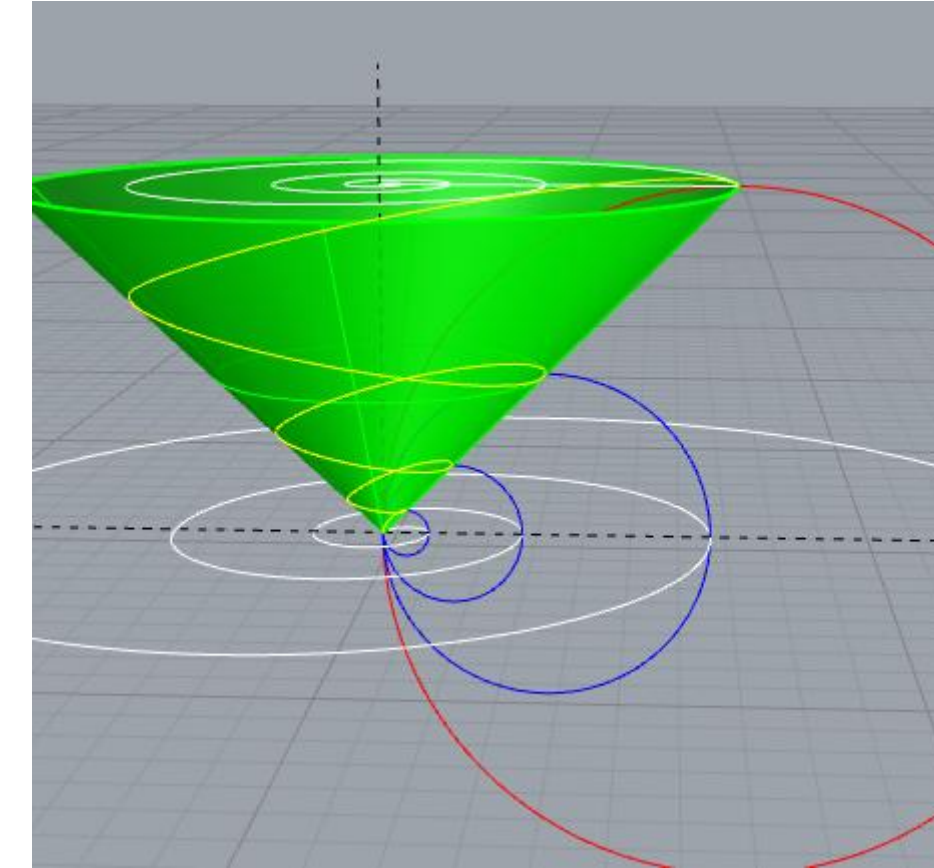
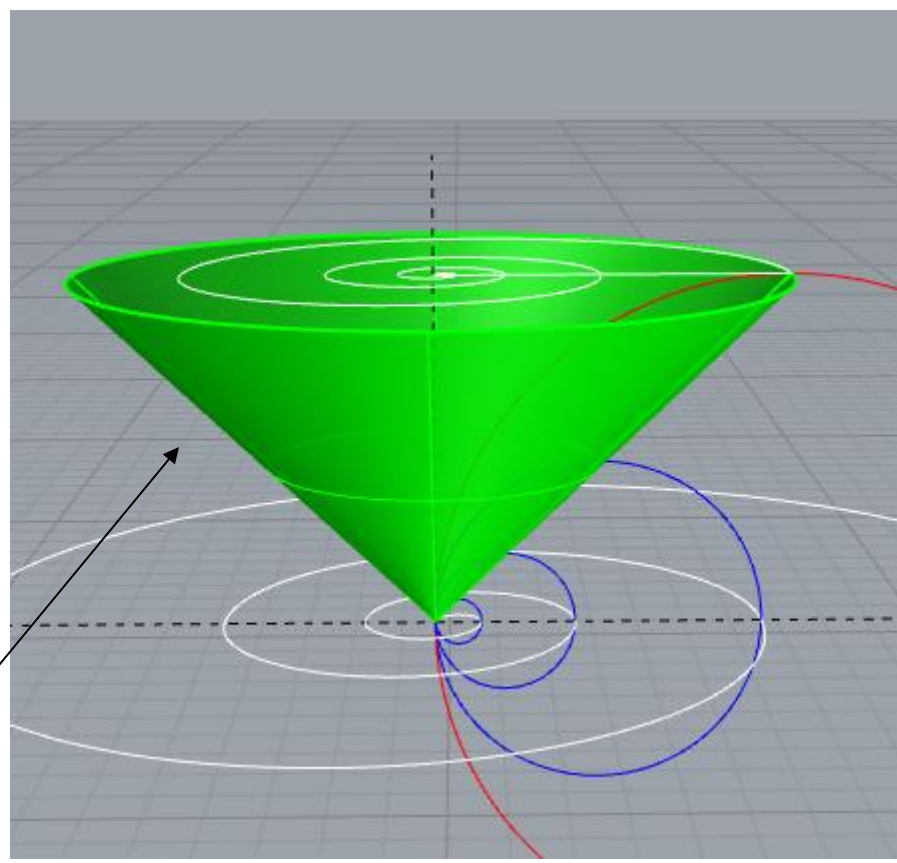
Com as semicircunferências de baixo todas unidas (JOIN), copiamos e passamos para o plano da linha horizontal superior;

Depois para ficar escalada, utilizamos SCALE e trazemos o ponto exterior até ao extremos dessa linha horizontal;

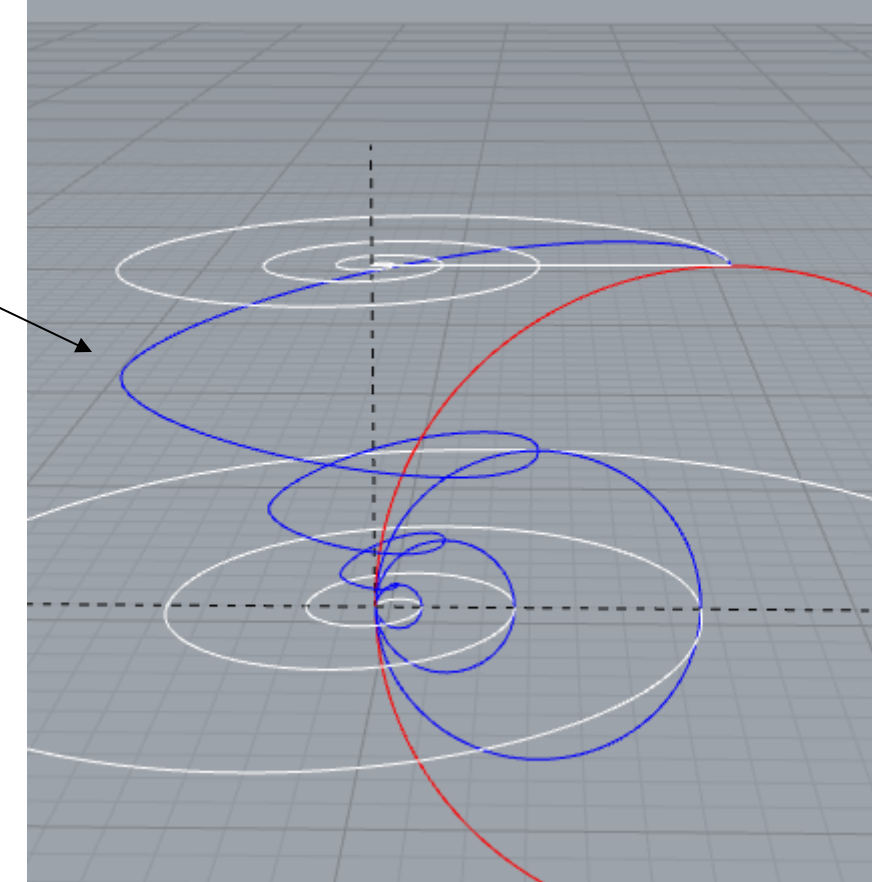
Fazemos uma LINE desde esse extremo até ao quadrante da circunferência vertical de baixo, e reparamos que se estendermos essa linha, vai intersetar nos quadrantes de todas as circunferências verticais.



4.3 – Nautilus

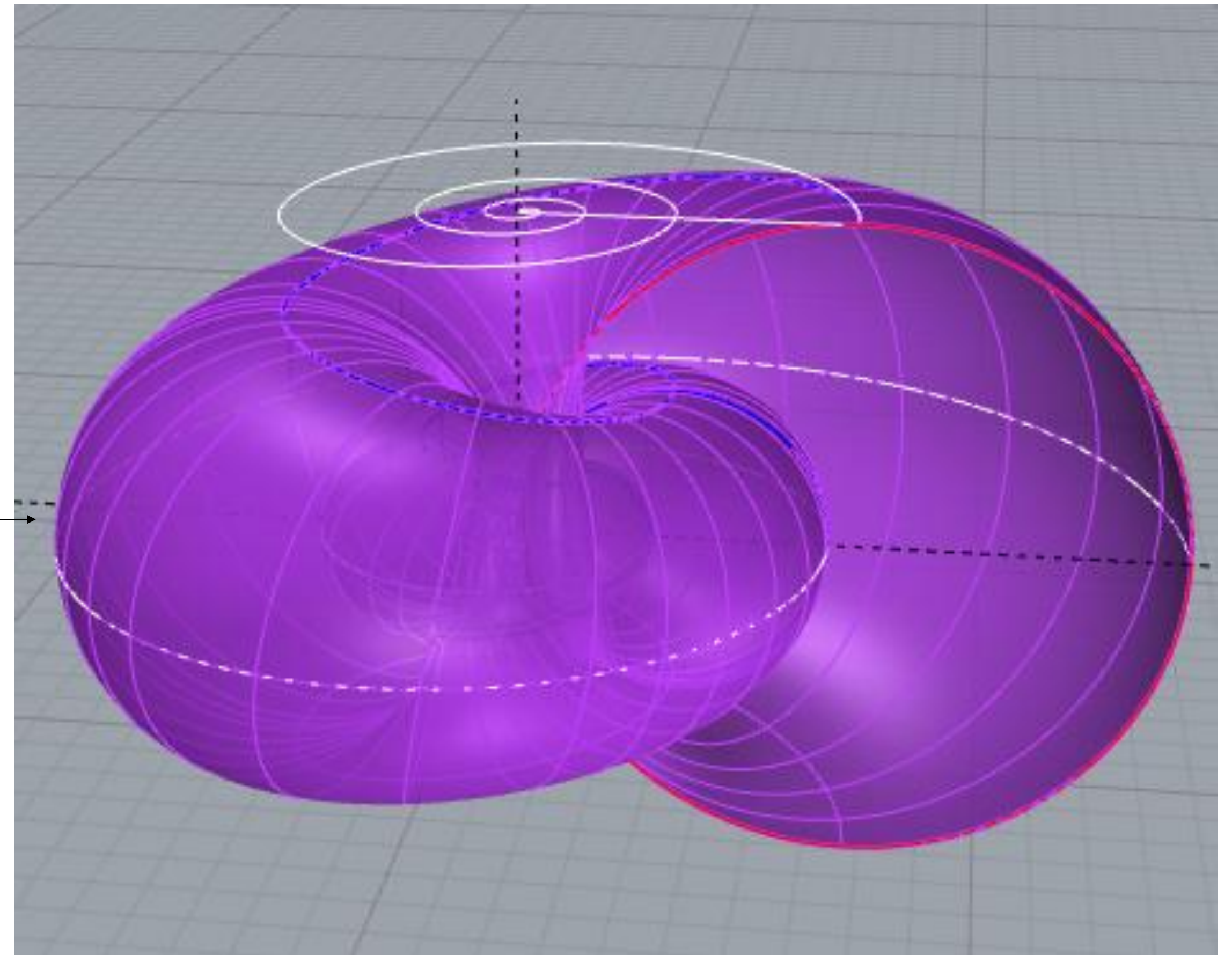


Com REVOLVE, fazemos o cone invertido para
podermos projetar a espiral superior;
Para isso, utilizamos PROJECT;
Para podermos ver a espiral projetada, congelamos a
layer verde.



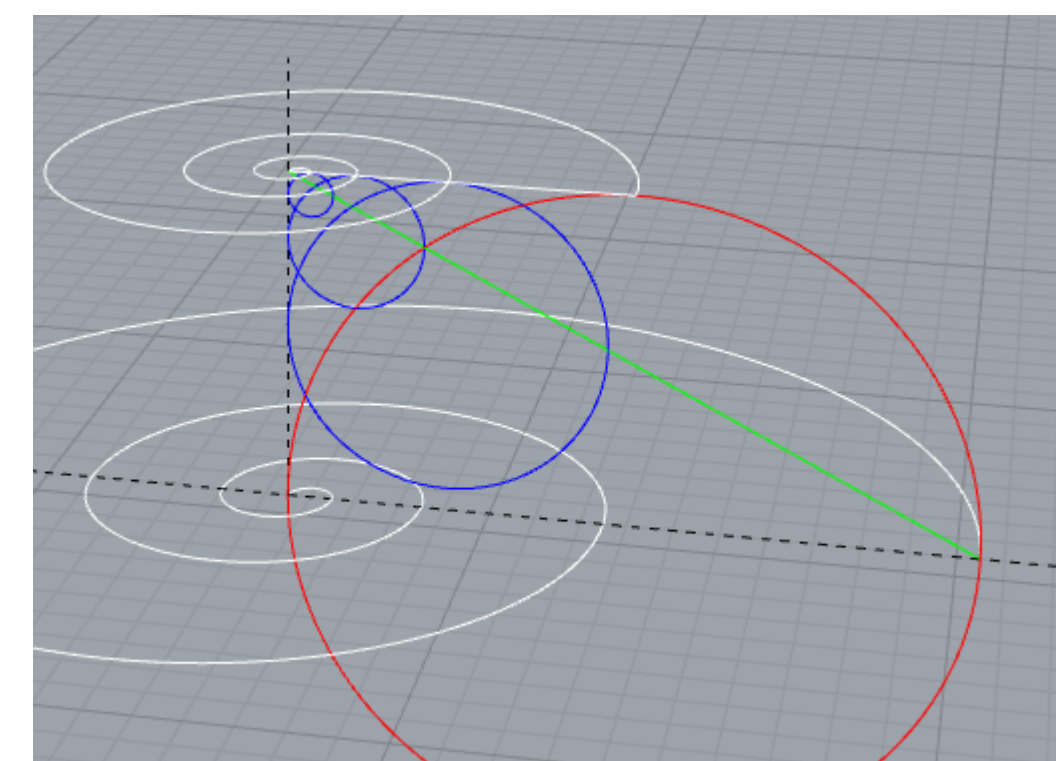
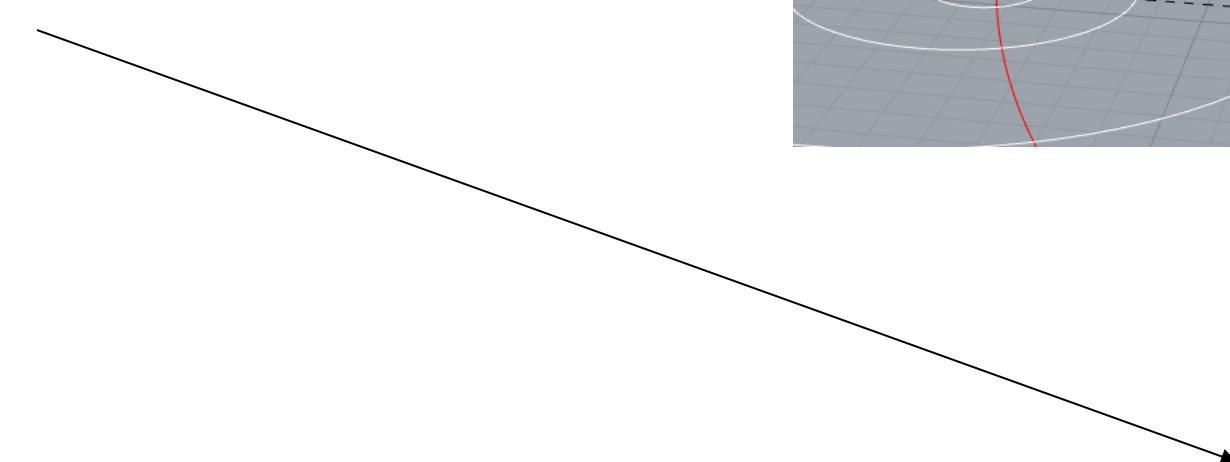
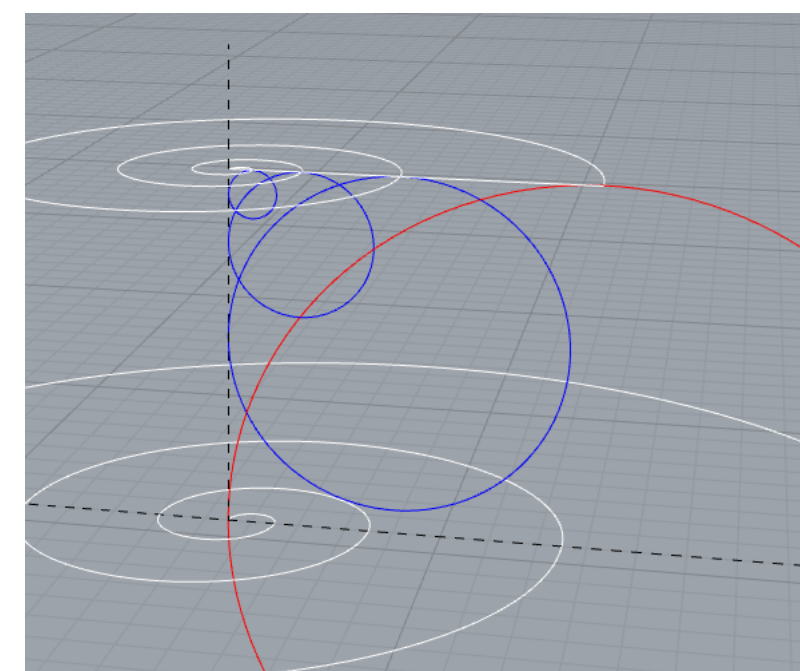
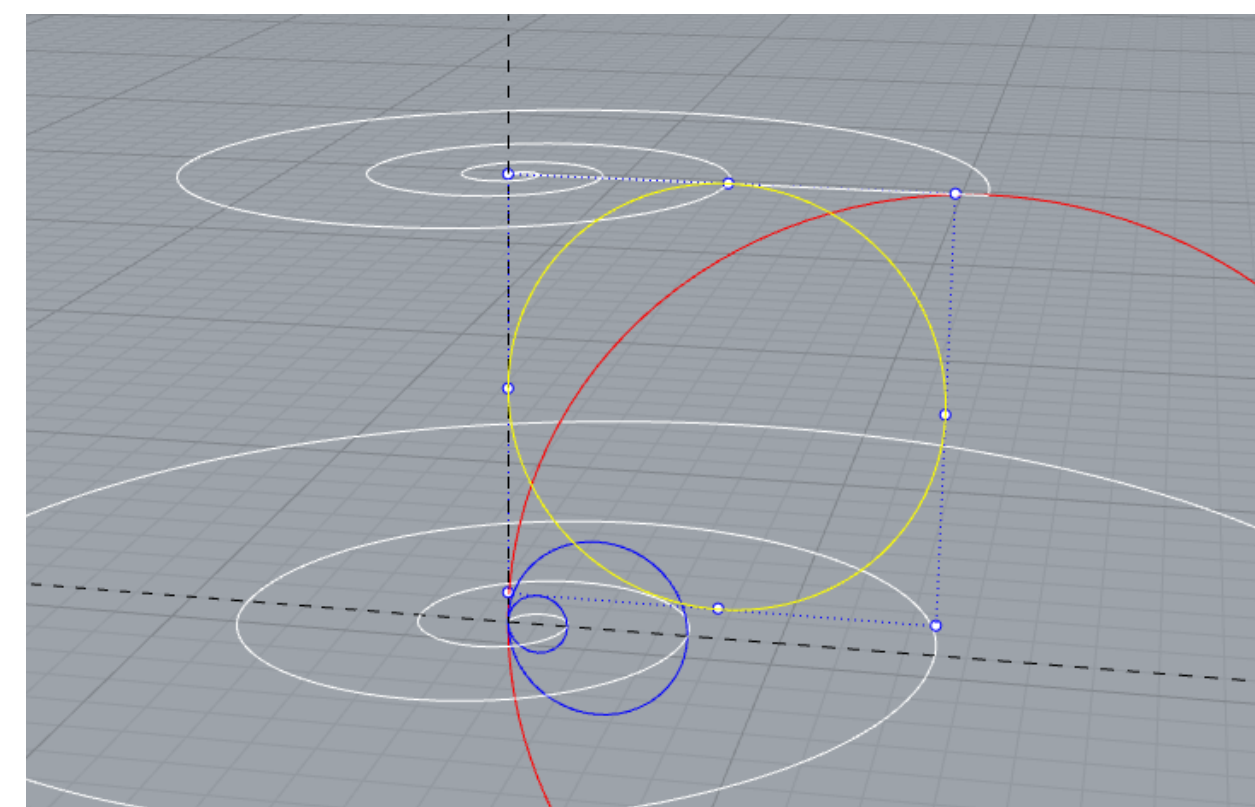
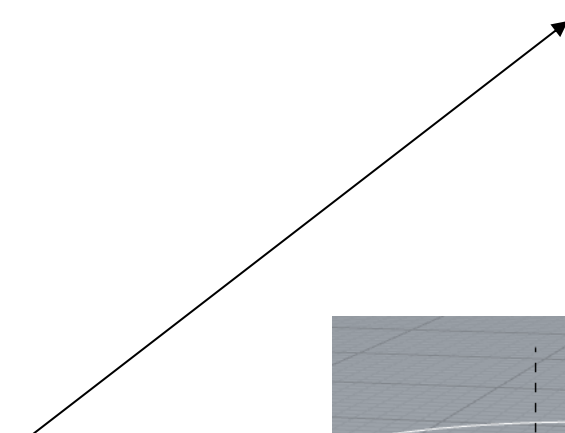
4.3 – Nautilus

Por fim, fazemos SWEEP2, mas se não resultar, fazemos separado, ou seja, fazemos metade da nautilus: fazemos uma linha vertical a dividir a maior circunferência, depois fazemos MIRROR da espiral para baixo e fazemos SWEEP2 dessa parte e por fim, fazemos SWEEP2 da outra parte.



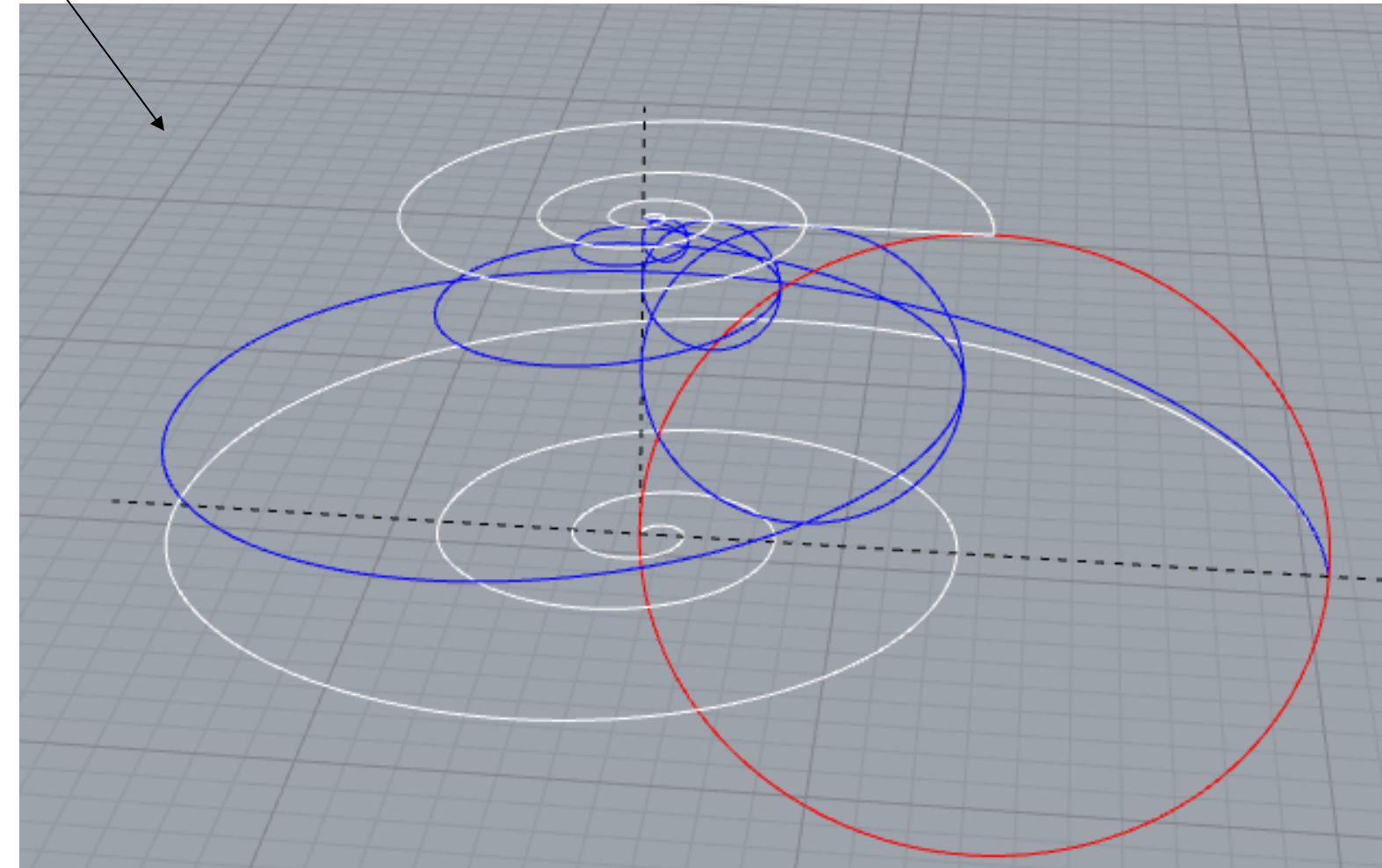
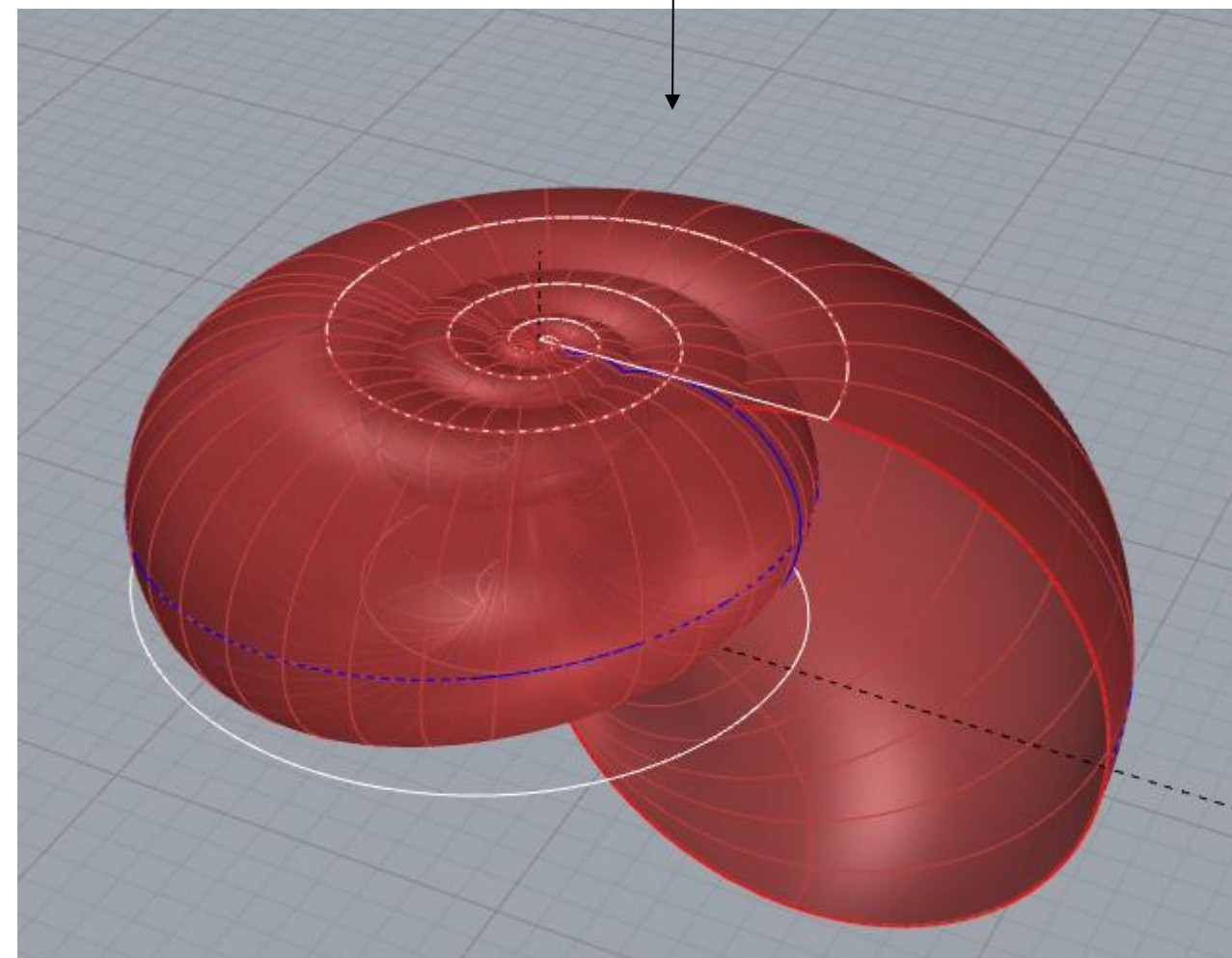
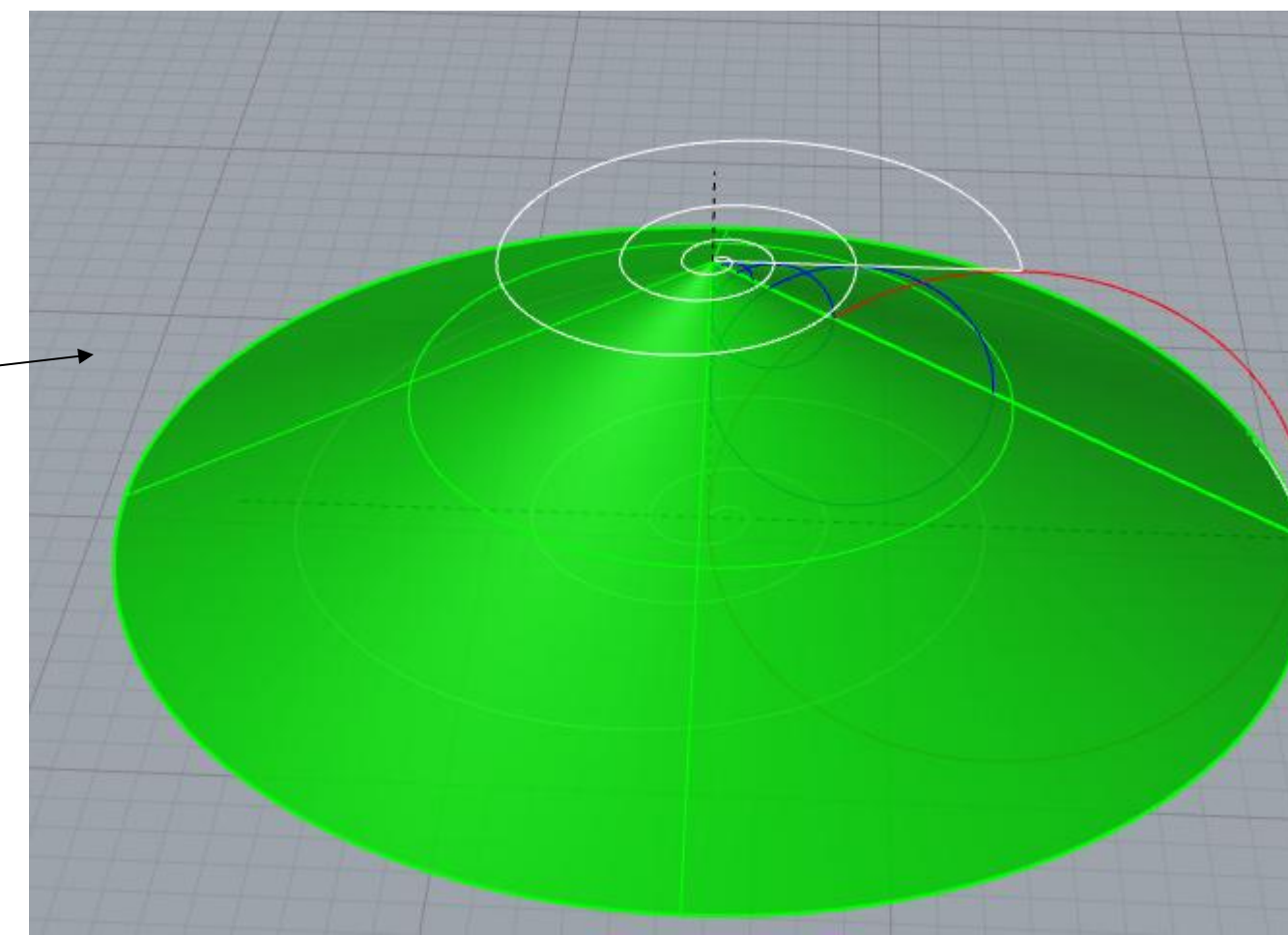
4.3 – Nautilus

Com a mesma forma do nautilus, começamos por
passar as circunferência verticais para a espiral de
cima, a partir dos quadrantes destas;
Depois, fazemos uma linha a partir do ponto de
interceção da circunferência maior até à linha
vertical de eixo.



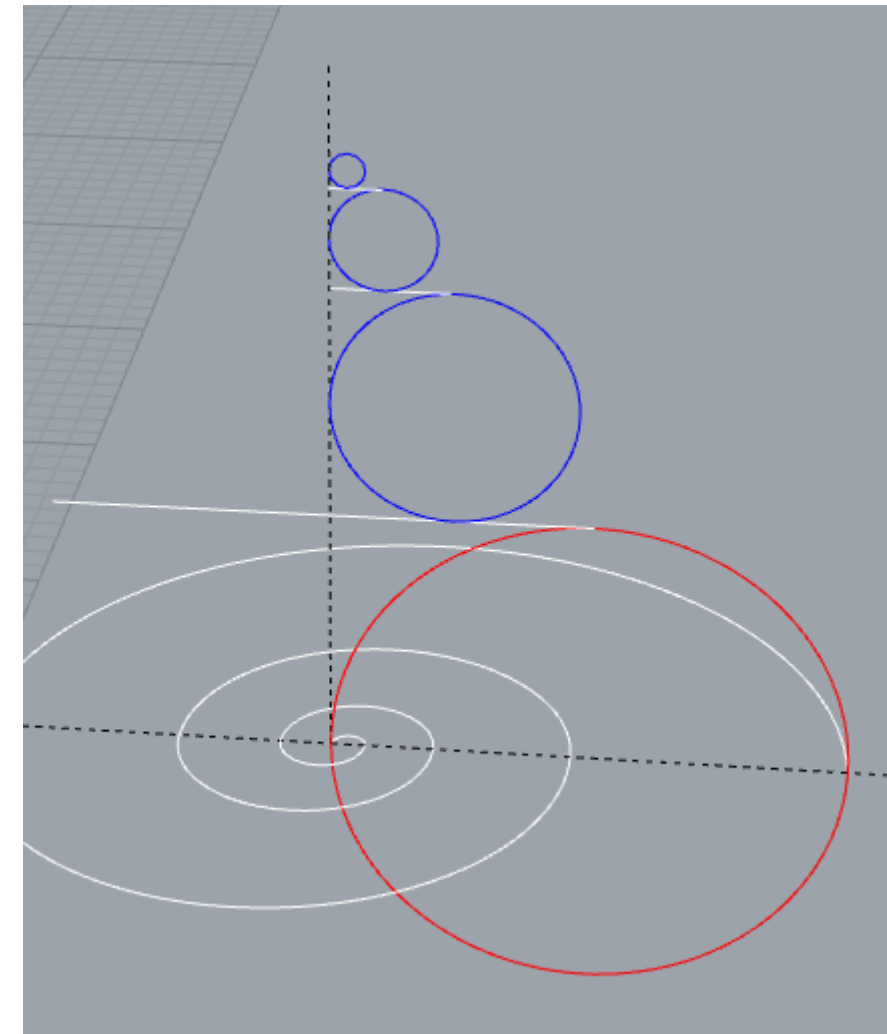
4.4 – Caracol

Depois, com REVOLVE, fazemos o cone a
partir dessa linha diagonal;
Com PROJECT, projetamos a espiral de baixo
(a maior) para este cone;
Por fim, utilizamos SWEEP2.



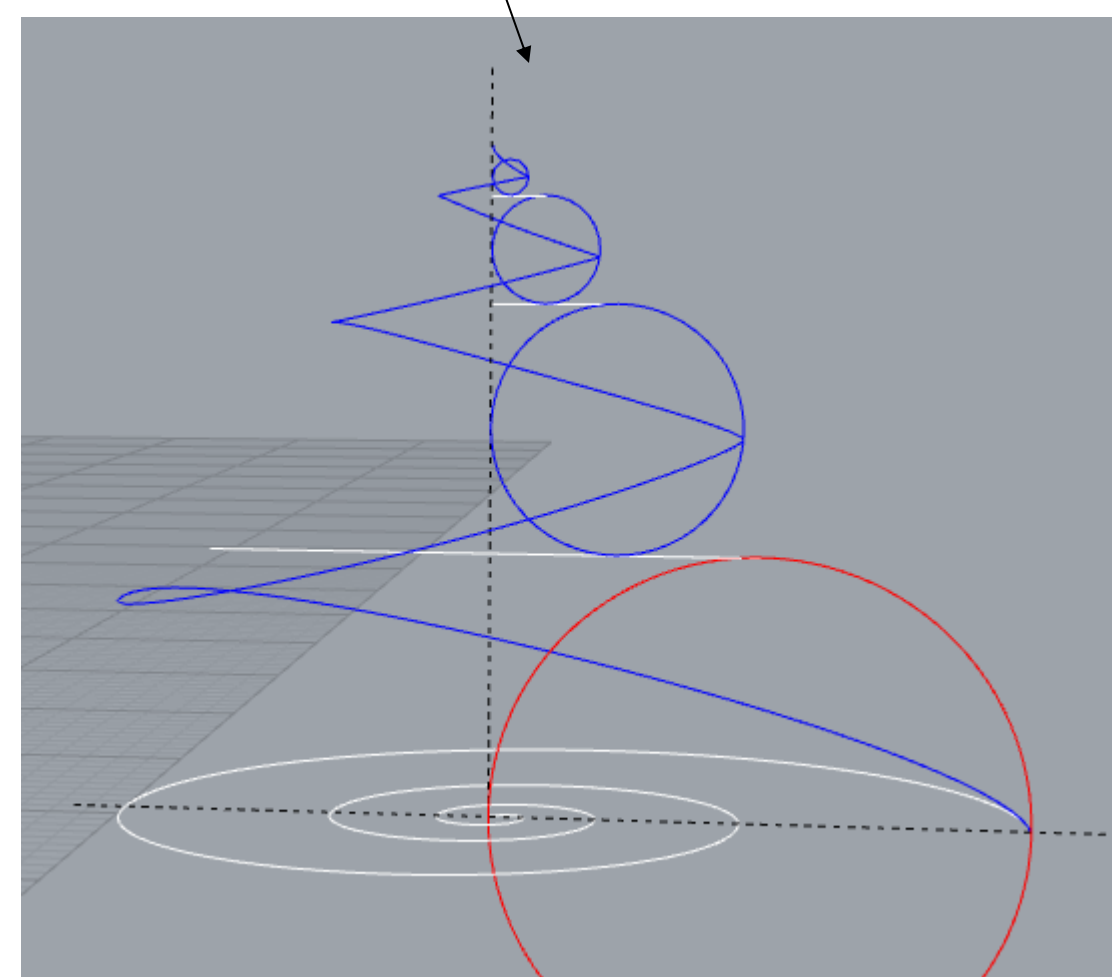
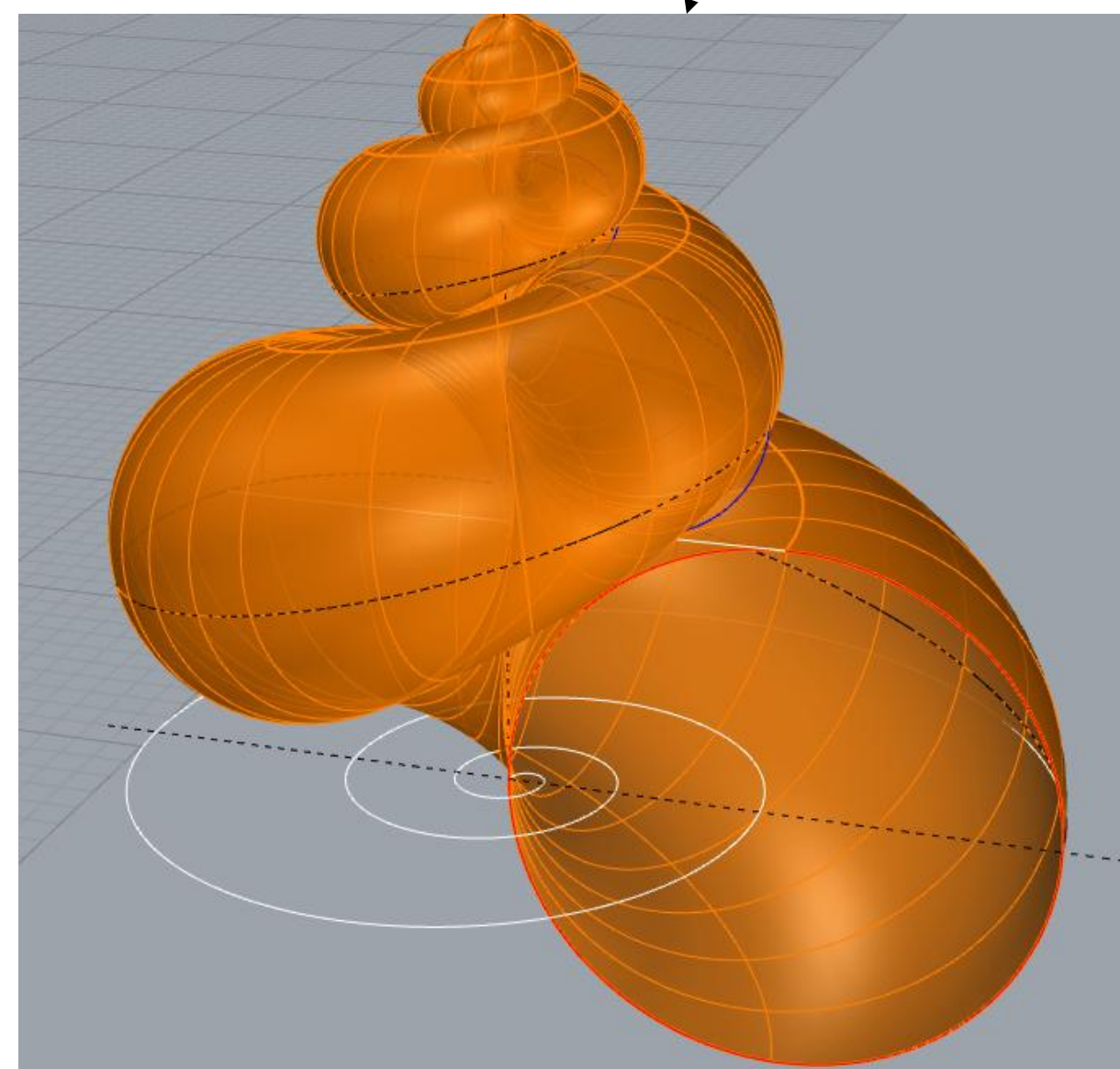
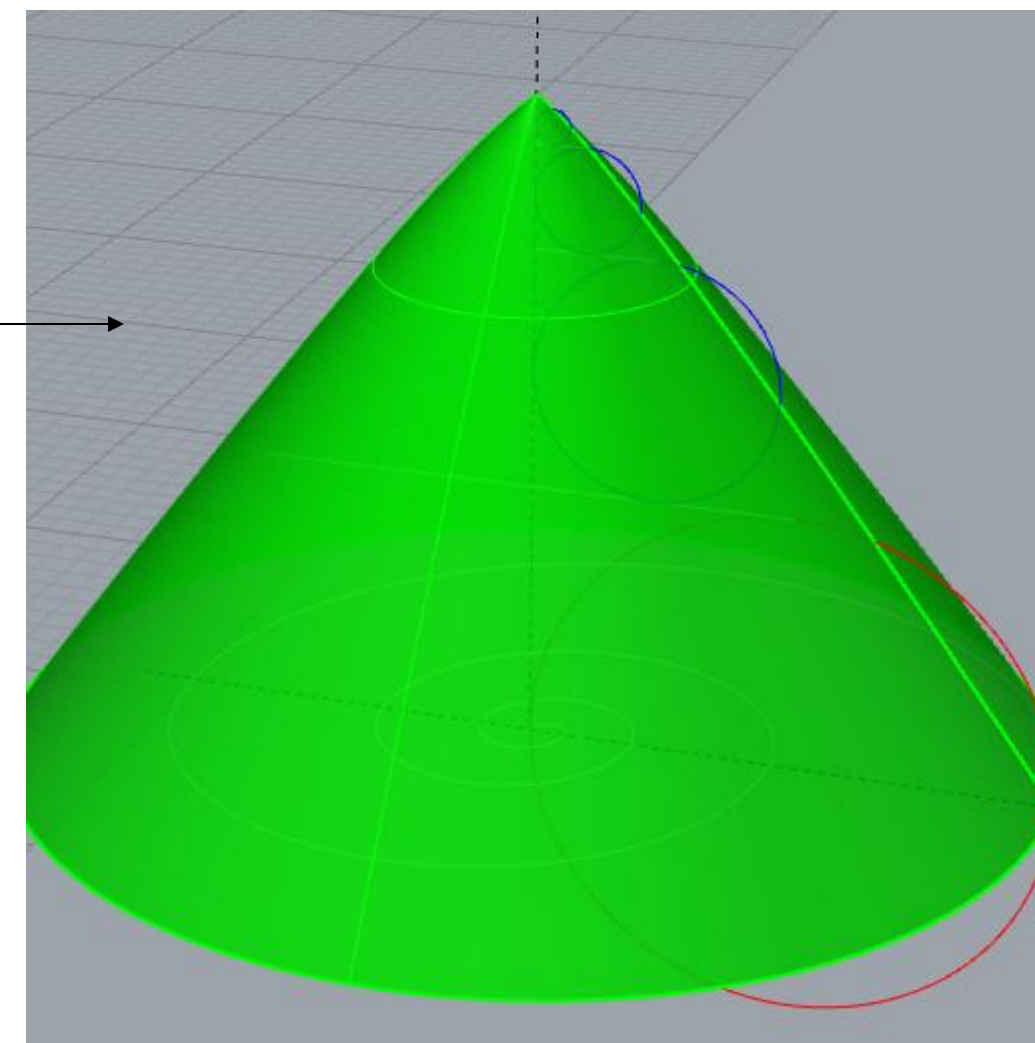
4.4 – Caracol

Com a base da Nautilus, começamos por subir as circunferências, de modo a ficarem umas em cima das outras; Depois, com SPLINE, fazemos uma linha a partir de cada quadrante horizontal das circunferências; Para acabar a linha, usamos EXTEND;



4.5 – Caramujo do Mar

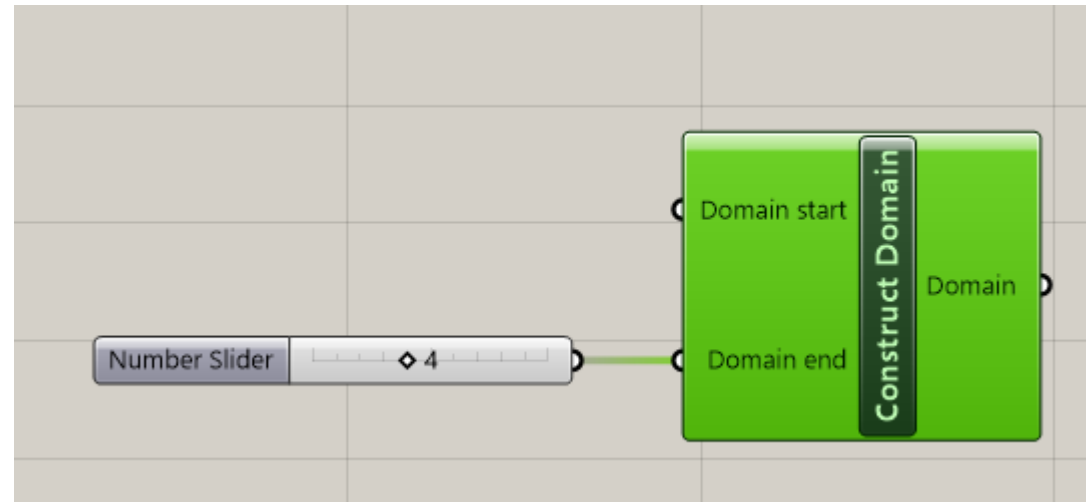
A partir dessa linha, fazemos REVOLVE;
Com a espiral de baixo fazemos PROJECT, para
as linhas da espiral se projetarem nesse “cone”;
Por fim, fazemos SWEEP2.



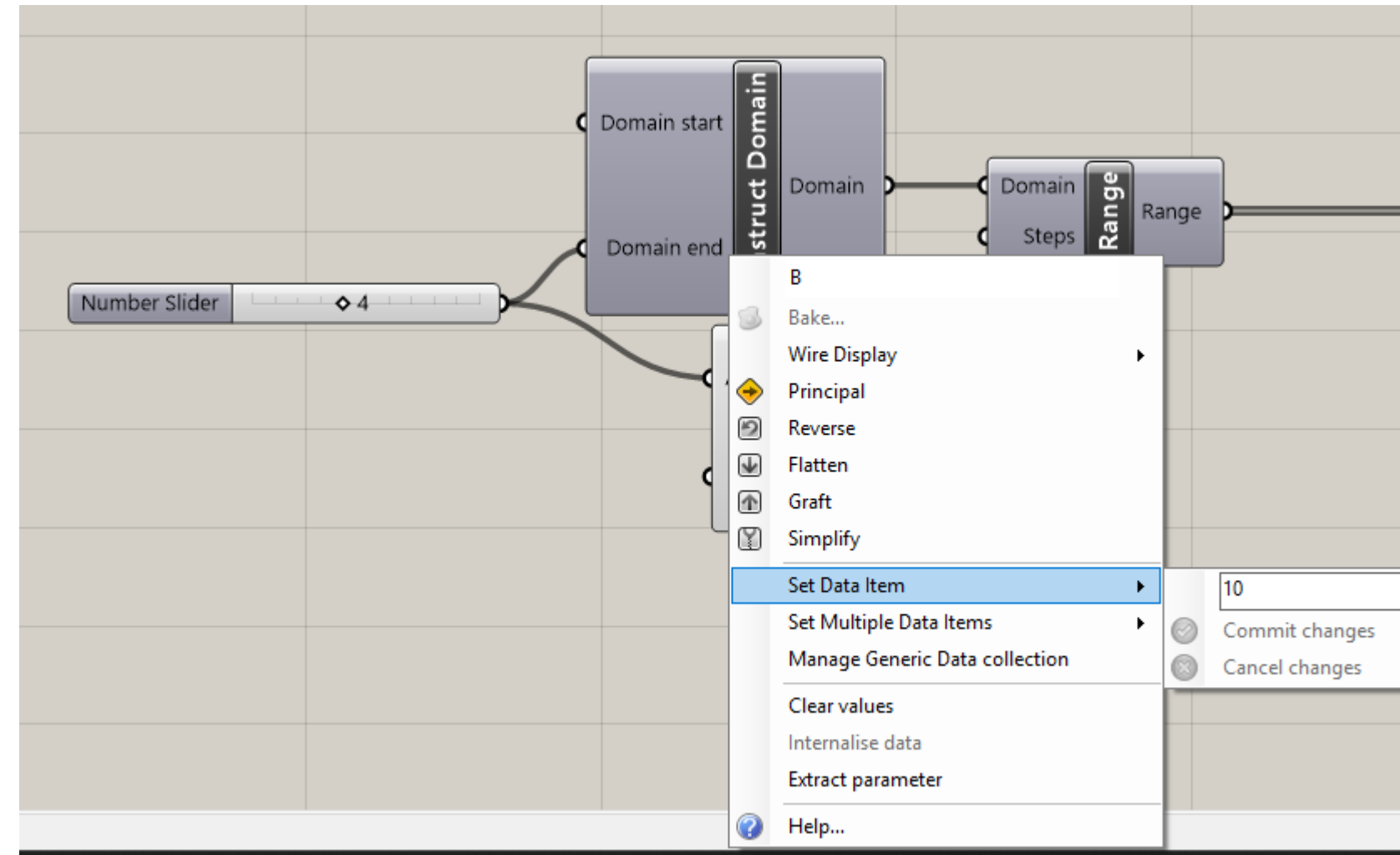
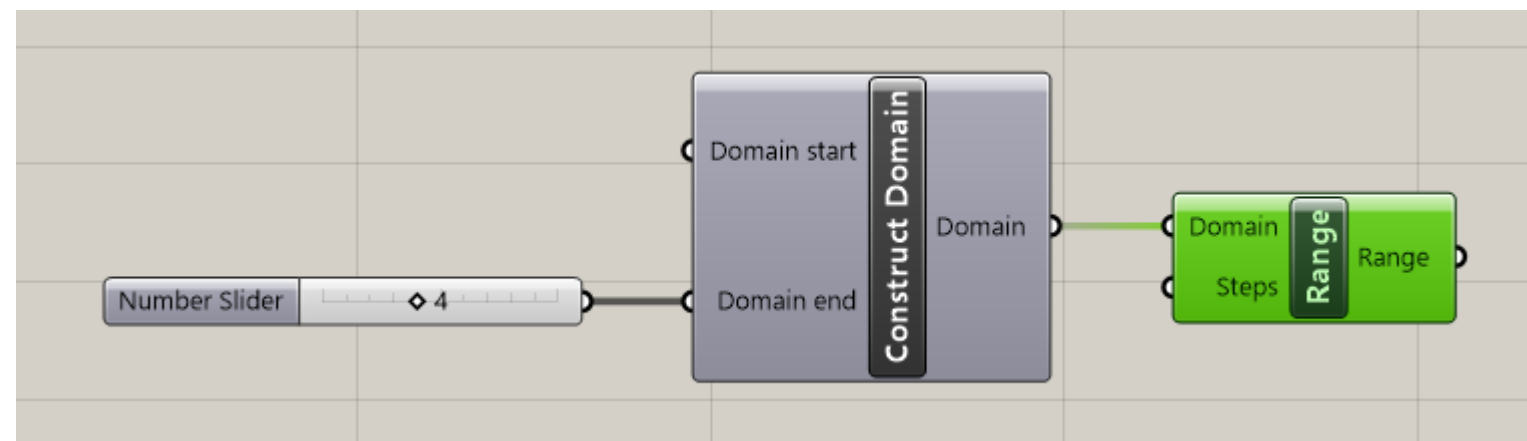
4.5 – Caramujo do Mar

3ºPasso: Adicionamos uma MULTIPLICATION, onde “B” é 10.

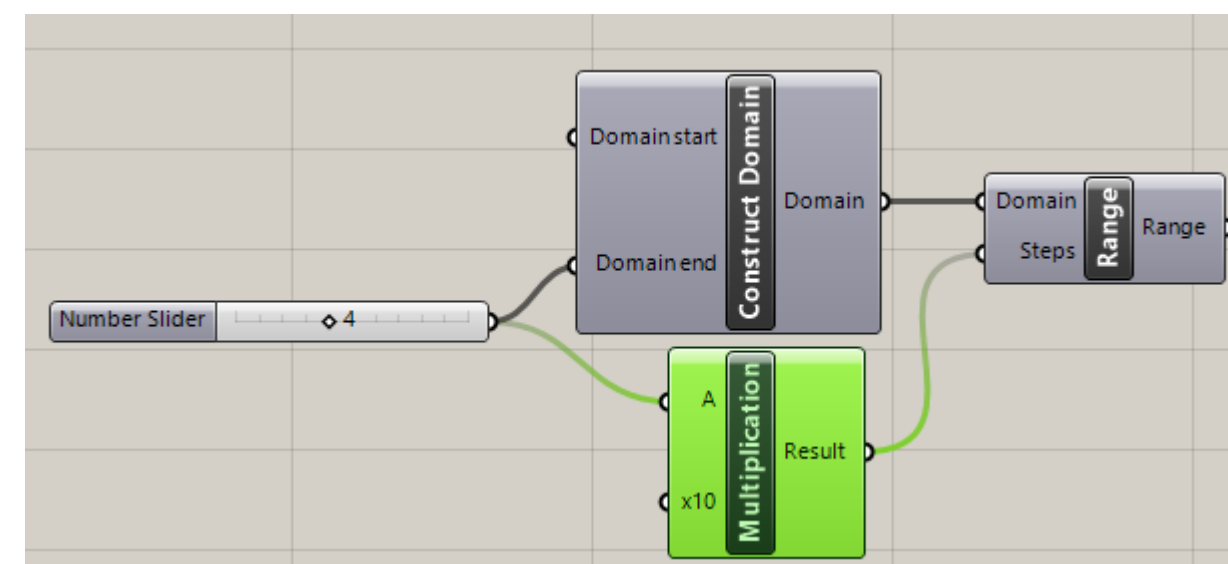
1ºPasso: Construir um DOMAIN.



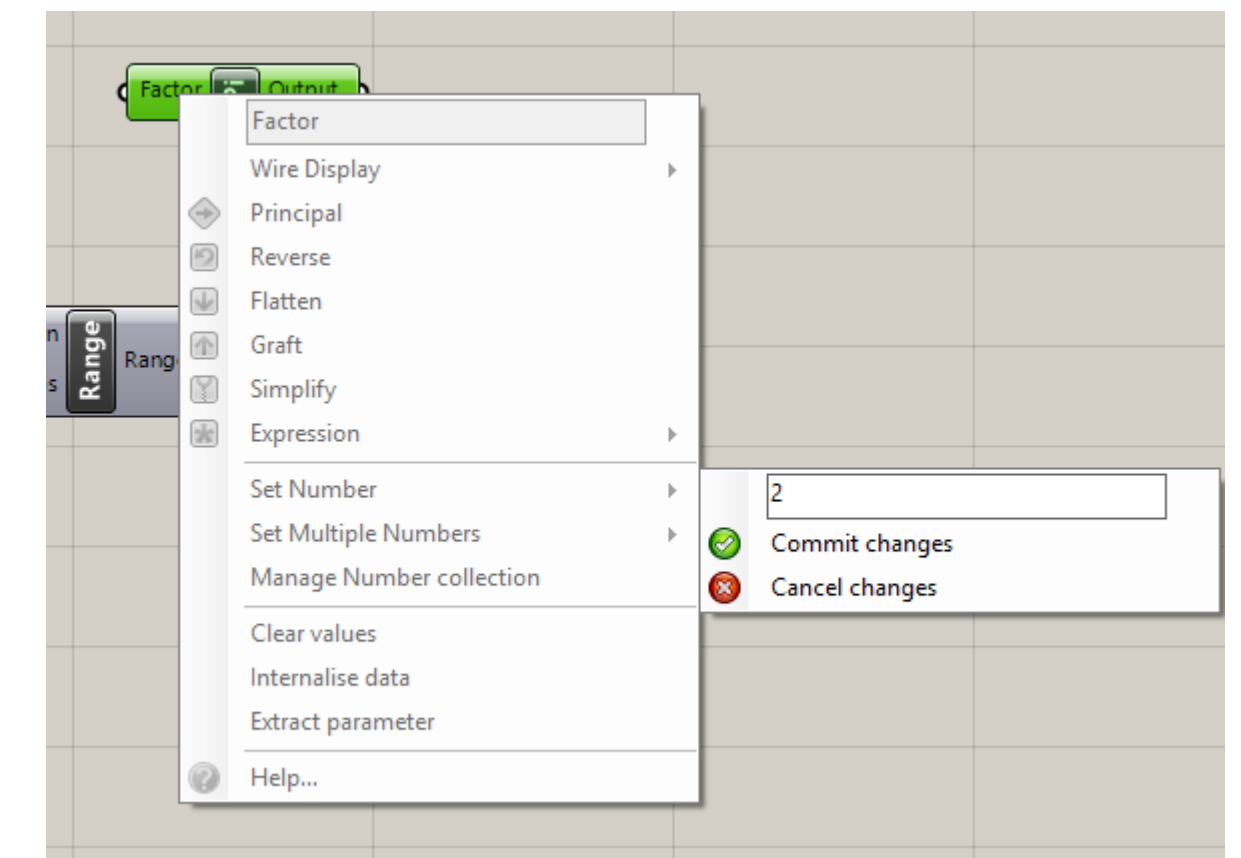
2ºPasso: Conectar um RANGE ao Domain.



4ºPasso: Conectamos essa Multiplicação ao Number Slider e aos Steps do Range.

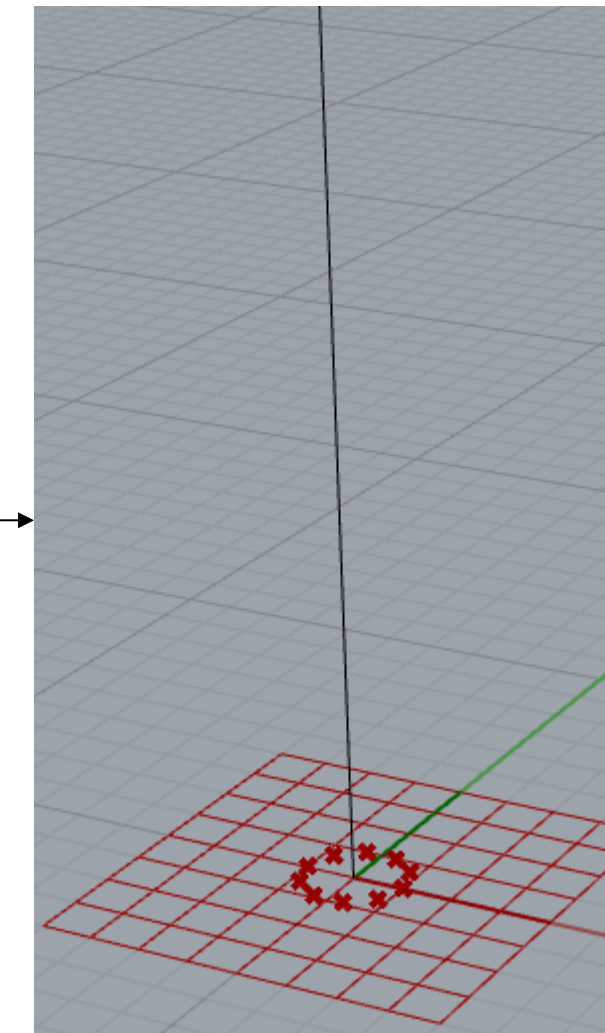
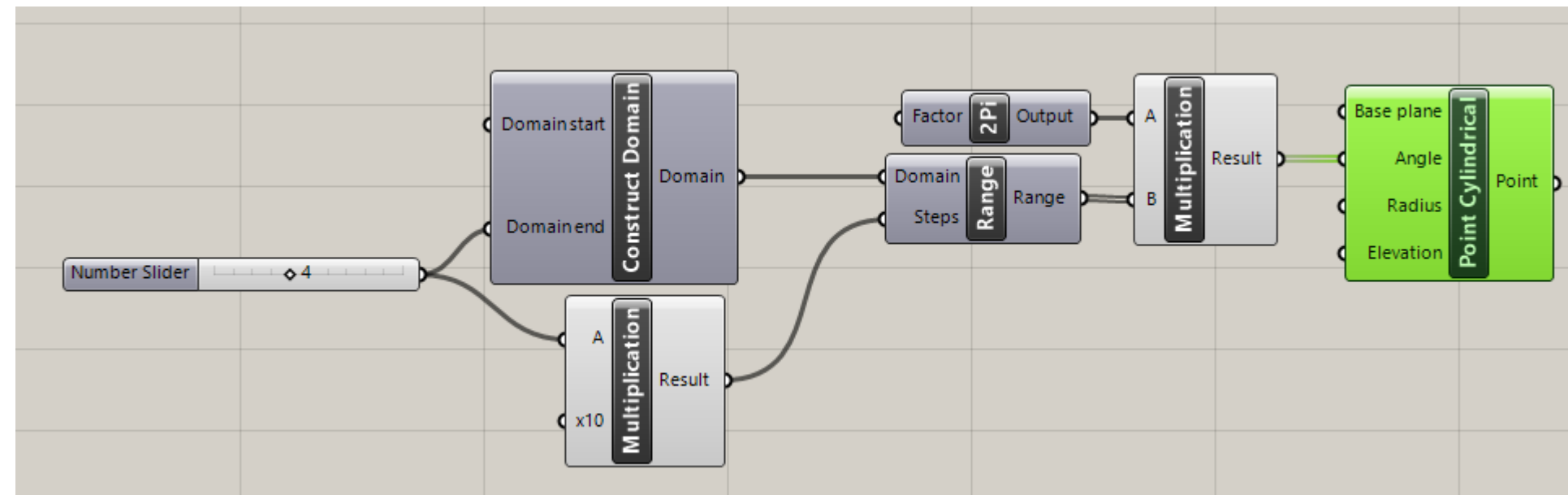


5ºPasso: Adicionar um FACTOR, onde o nº é 2.

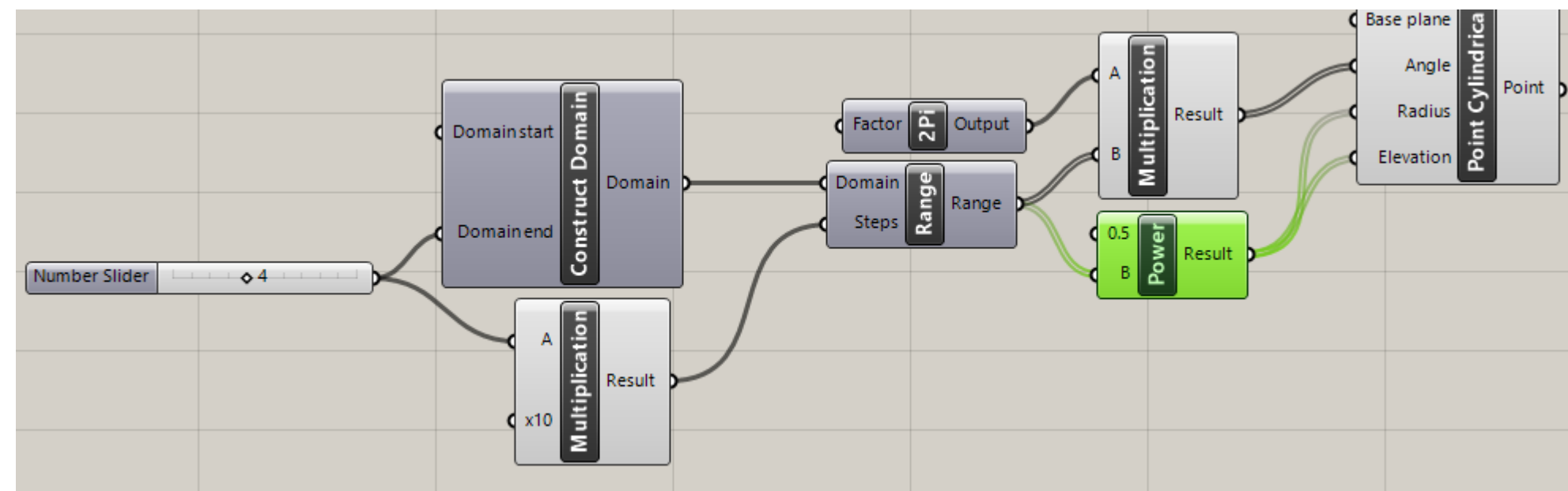


4.6 – Caramujo do Mar em GrassHopper

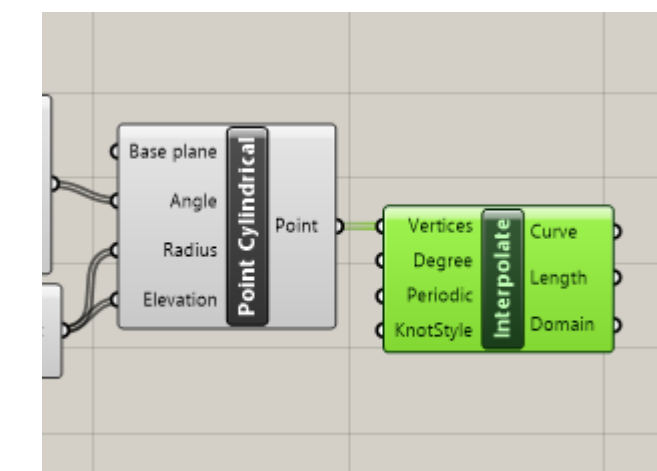
6ºPasso: Acrescentar outra MULTIPLICATION, a partir do Factor e do Range. E a partir desse resultado, adicionar um POINT CYLINDRICAL.



7ºPasso:Adicionar um POWER, onde o “A” é 0.5. Isto é conectado ao Radius e Elevation do Point cylindrical.

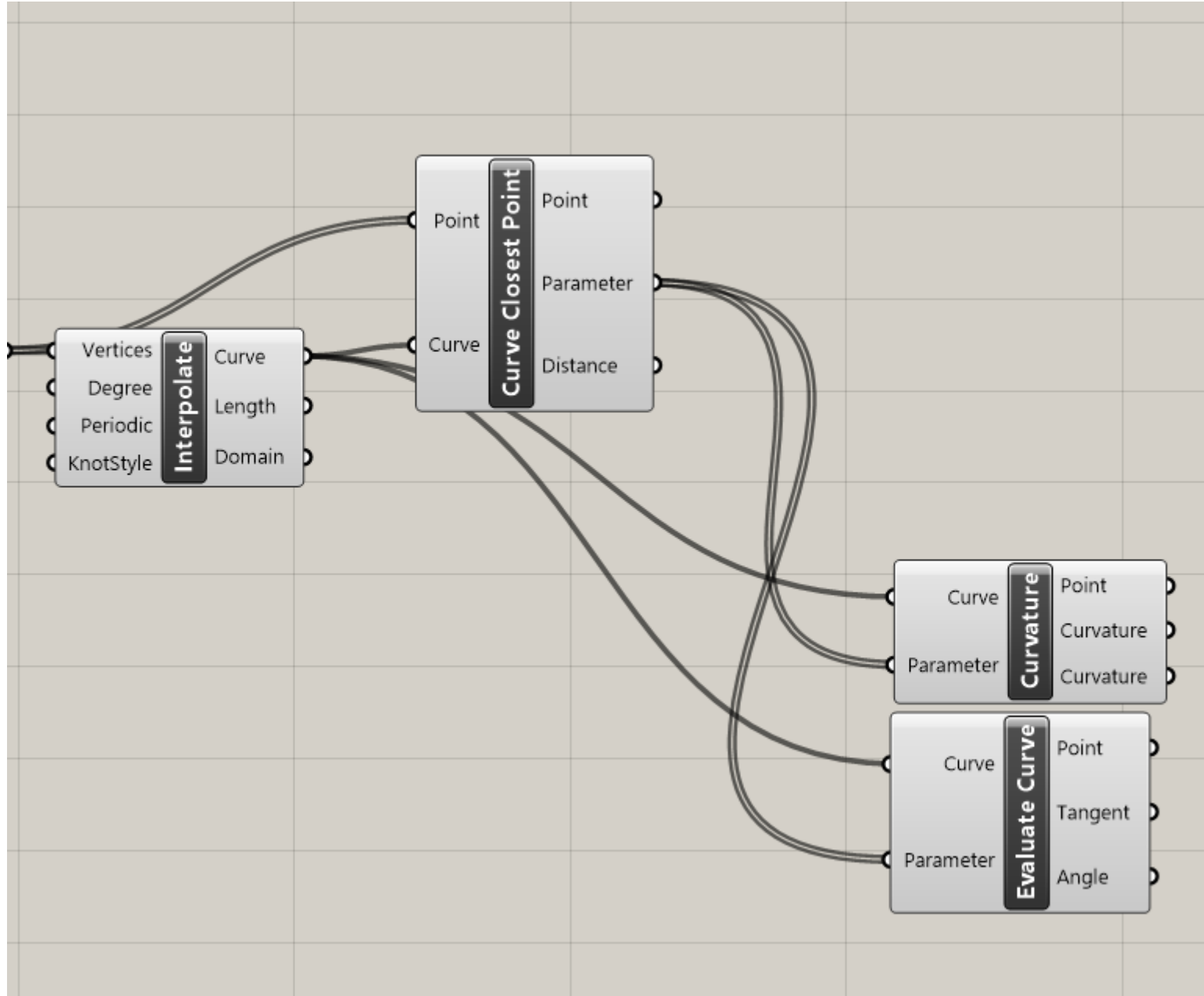


8ºPasso:A partir desse Point, adicionar um INTERPOLATE e conectar a partir dos Vertices.

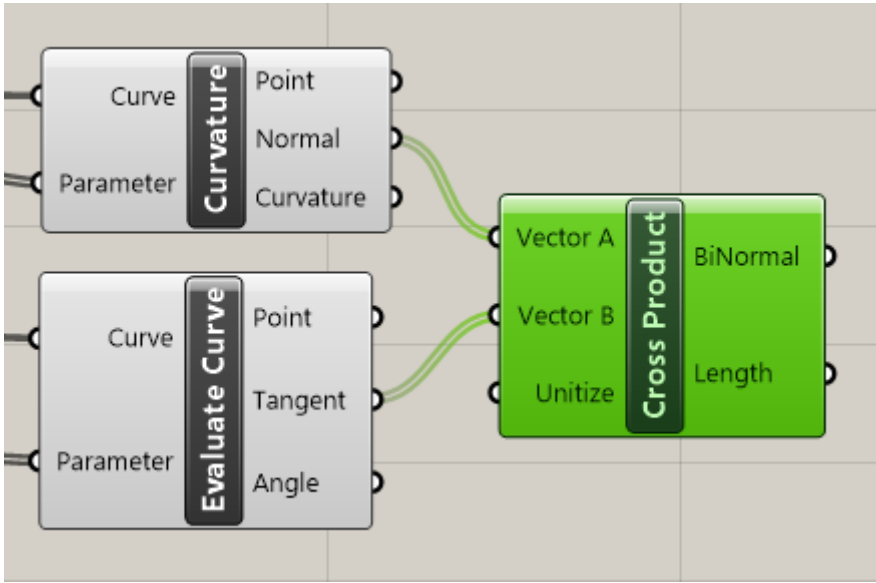


4.6 – Caramujo do Mar em GrassHopper

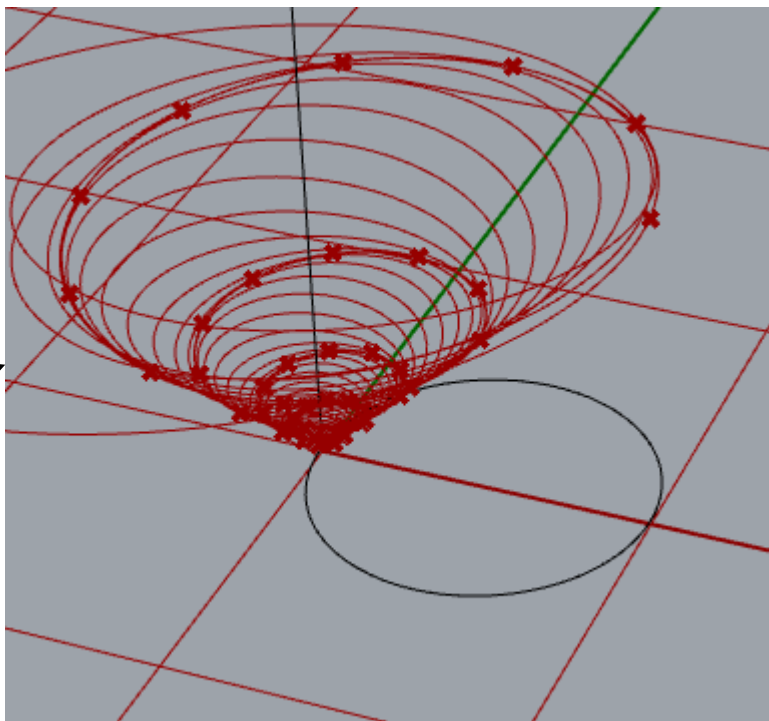
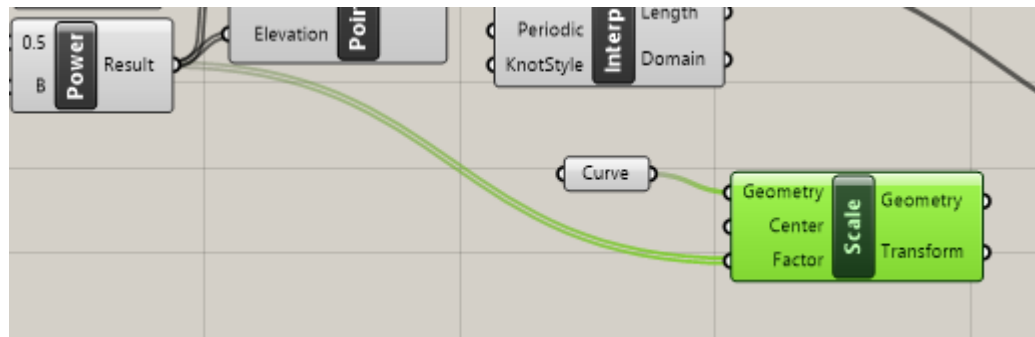
9ºPasso: Adicionar um Curve Closest Point, a partir do Point cylindrical e conectar CURVATURE e EVALUATE CURVE aos Parameter.



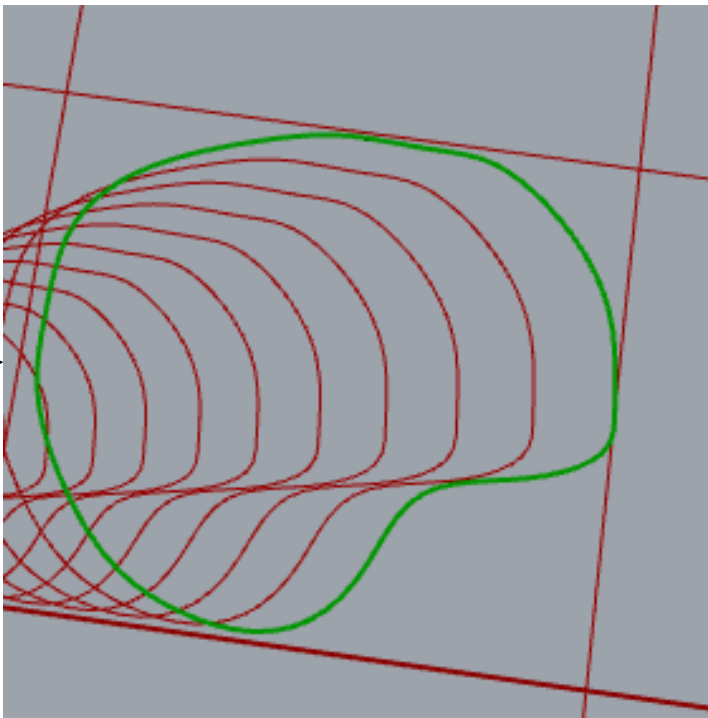
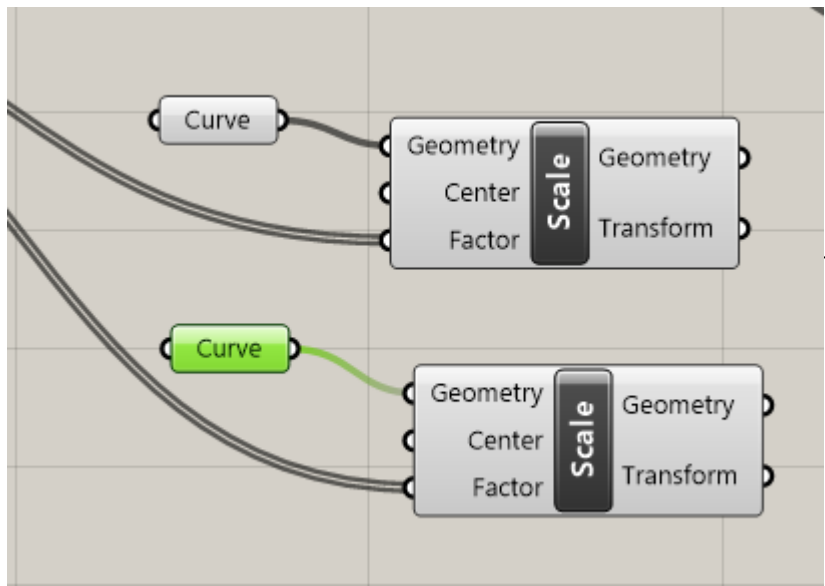
10ºPasso: A partir desses dois, adicionamos um CROSS PRODUCT.



11ºPasso:A partir do Result do Power, conectamos a uma SCALE, que está conectada a uma curva criada no Rhino.



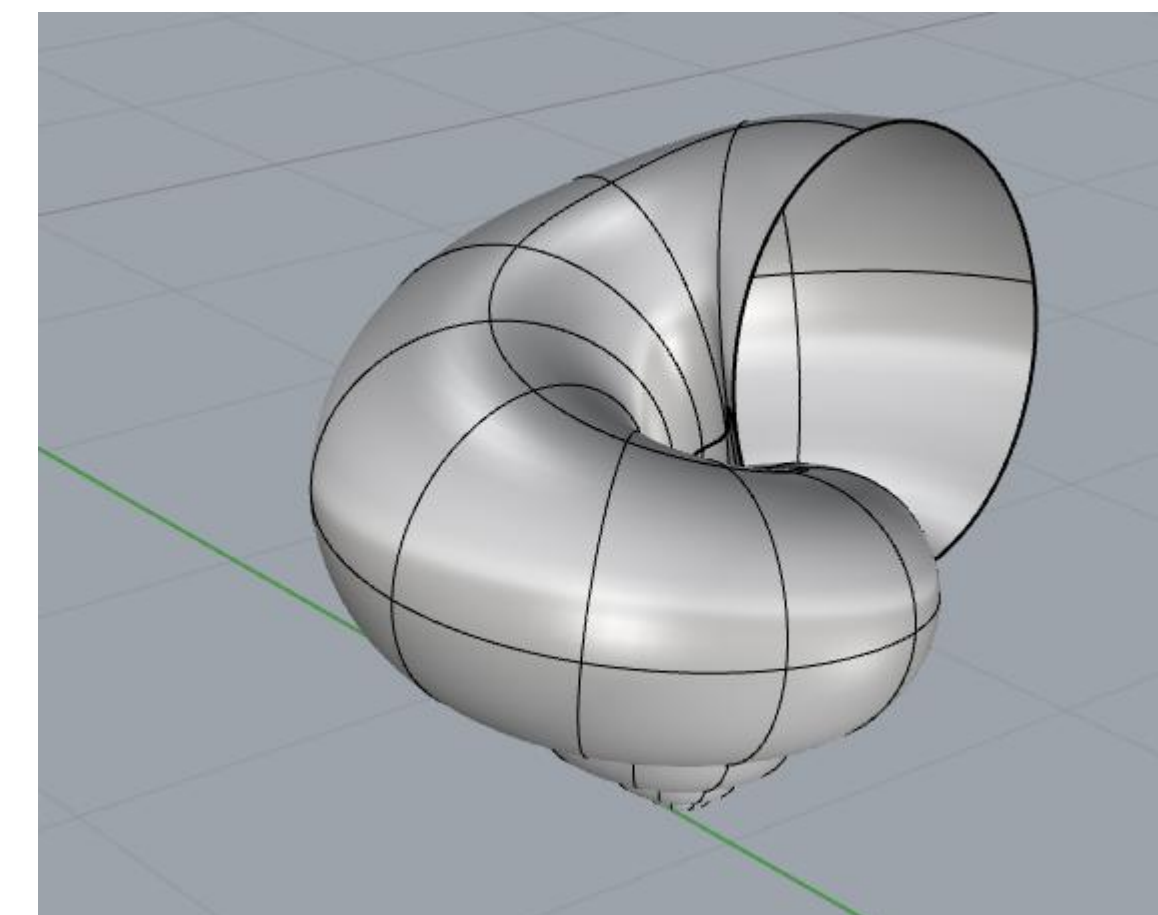
12ºPasso:Fazemos o mesmo passo, só que com outra curvatura.

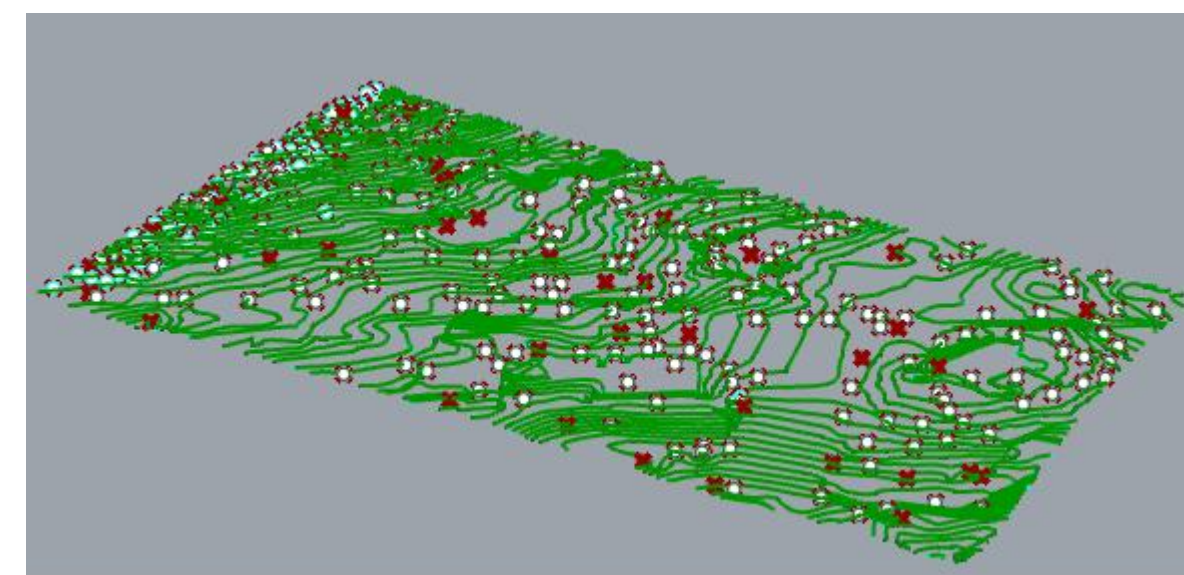
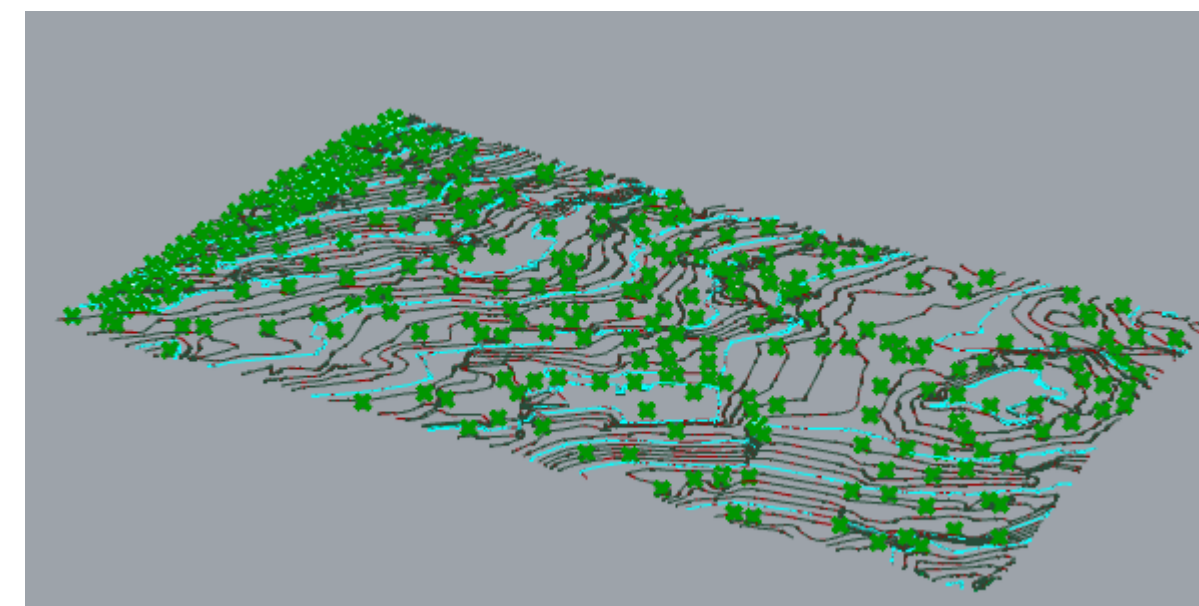
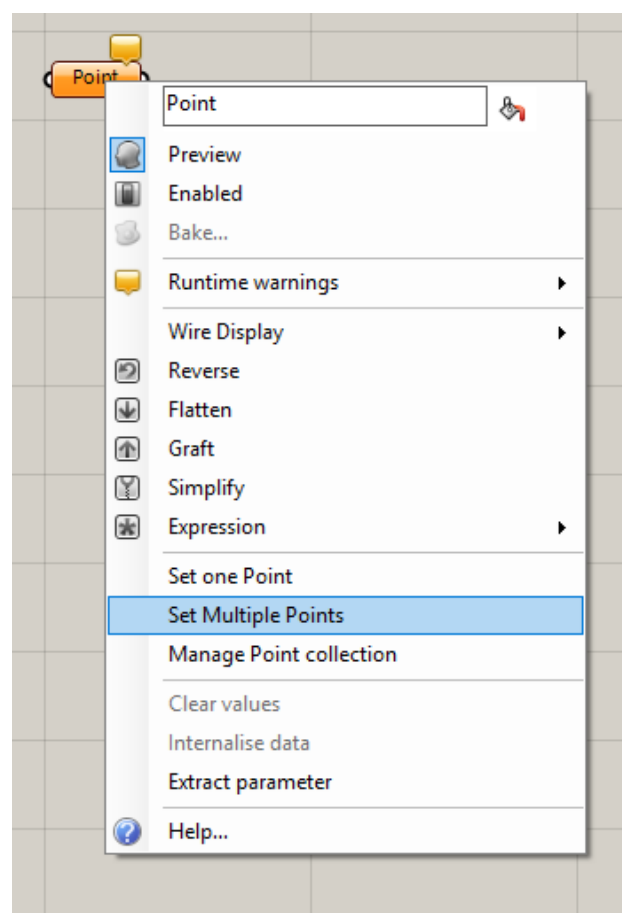
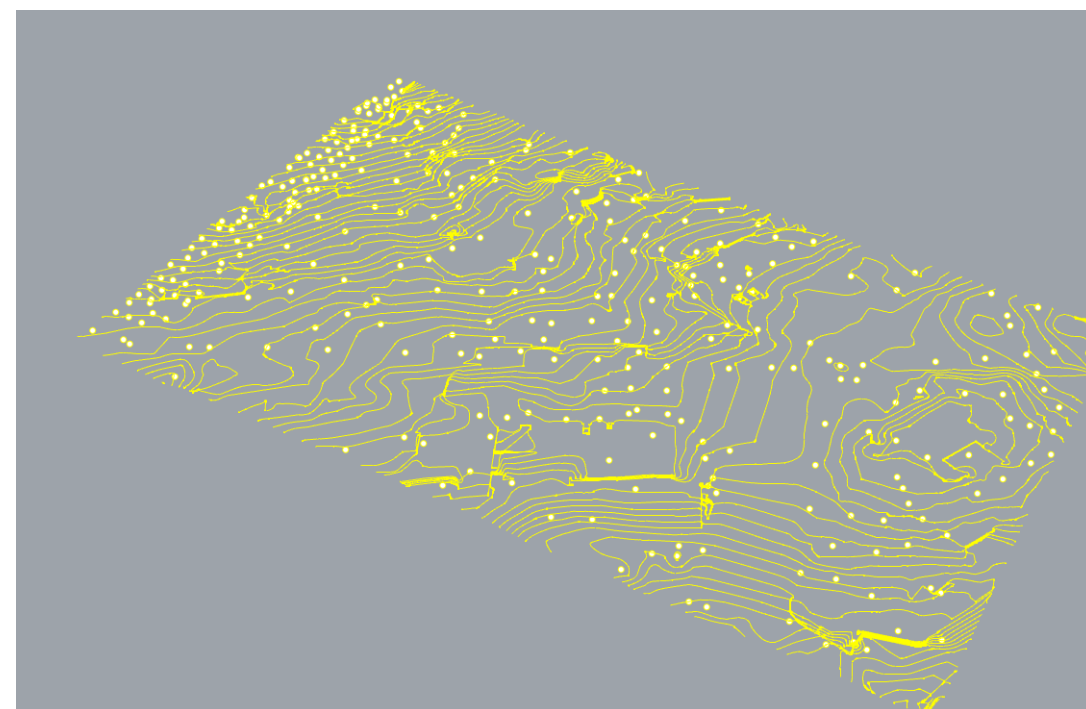


4.6 – Caramujo do Mar em GrassHopper

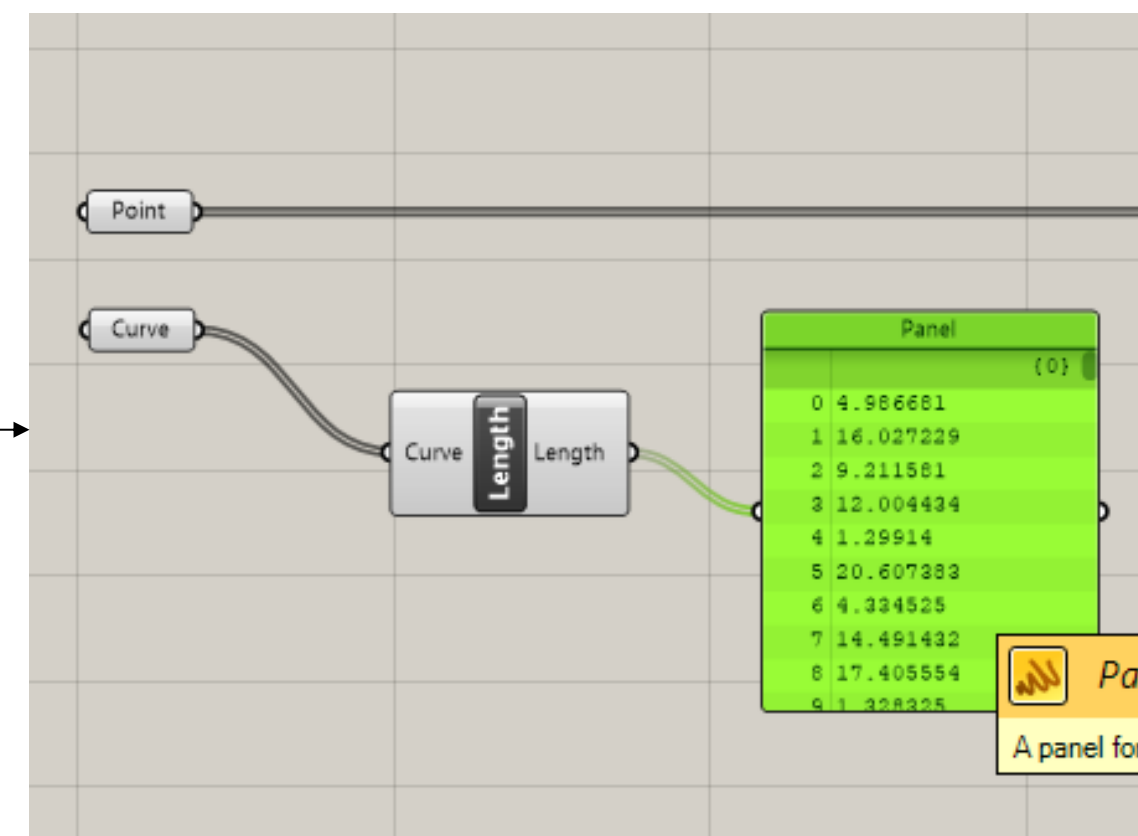
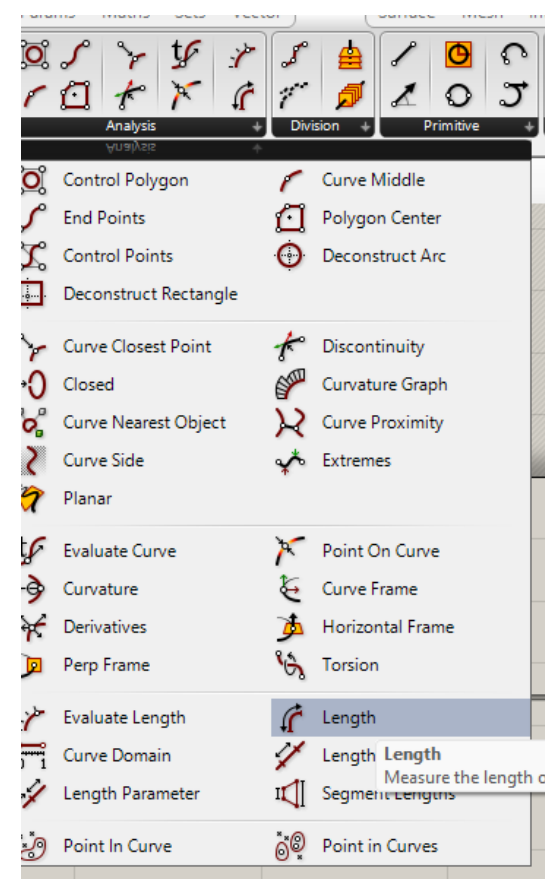
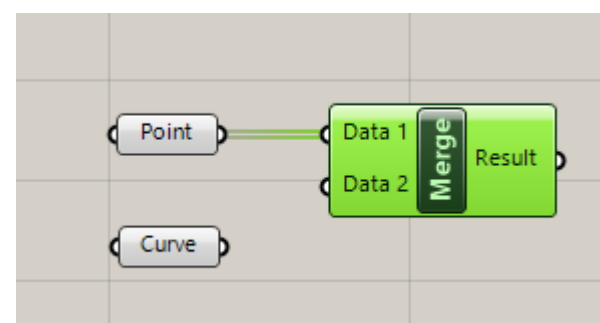
The diagram illustrates a Houdini node network for creating a plane from a curve. The network is organized as follows:

- Input Stage:** A **Scale** node (Geometry) feeds into a **Curve Closest Point** node (Point, Parameter, Distance).
- Curve Processing:** The **Curve Closest Point** node's **Curve** output connects to both an **Evaluate Curve** node (Point, Tangent, Angle) and a **Curvature** node (Point, Normal, Curvature). The **Parameter** output of **Curve Closest Point** connects to the **Parameter** inputs of both **Evaluate Curve** and **Curvature**.
- Vector Calculation:** The **Evaluate Curve** node's **Tangent** output connects to the **Vector A** input of a **Cross Product** node (BiNormal, Length). The **Curvature** node's **Normal** output connects to the **Vector B** input of the **Cross Product** node. The **Curvature** node's **Point** output connects to the **Origin** input of a **Construct Plane** node (Plane).
- Plane Construction:** The **Cross Product** node's **BiNormal** output connects to the **X-Axis** input of the **Construct Plane** node. The **Length** output of **Cross Product** connects to the **Y-Axis** input of the **Construct Plane** node.
- Final Output:** The **Construct Plane** node's **Plane** output connects to the **Geometry** input of an **Orient** node (Geometry, Transform). The **Orient** node's **Geometry** output connects to the **Geometry** input of a final **Scale** node (Geometry).

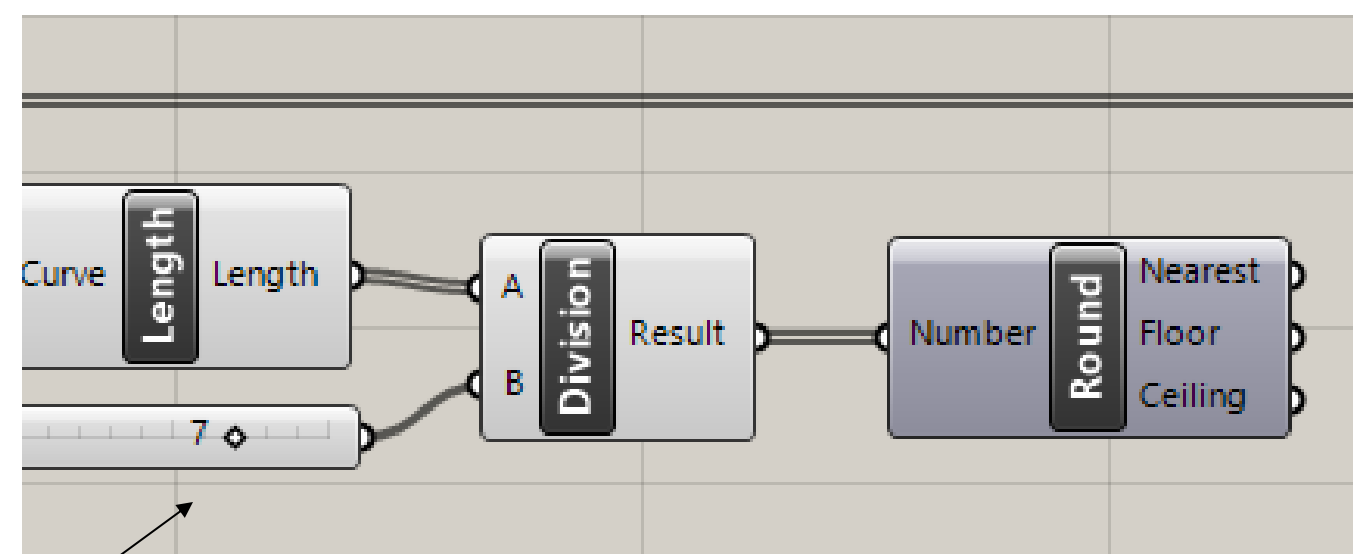




Começamos por criar um ponto, e
selecionamos todos os pontos que estão
na volumetria;
De seguida, fazemos o mesmo para todas
as curvas;
Unimos um MERGE ao Point;
A partir da Curve, unimos um LENGTH.



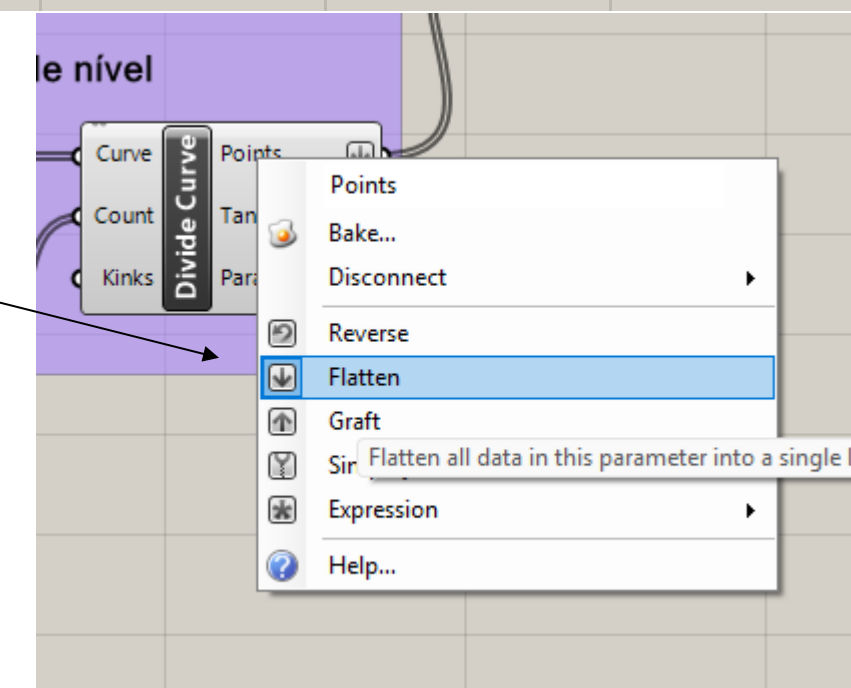
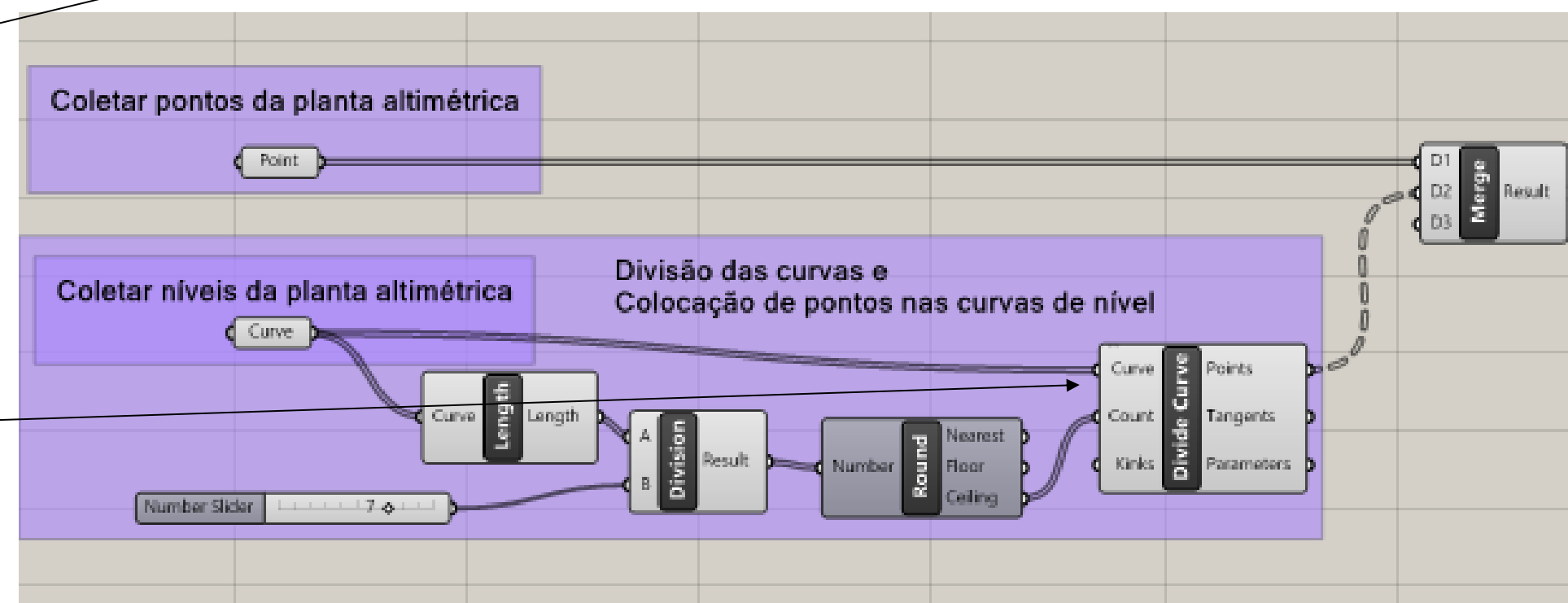
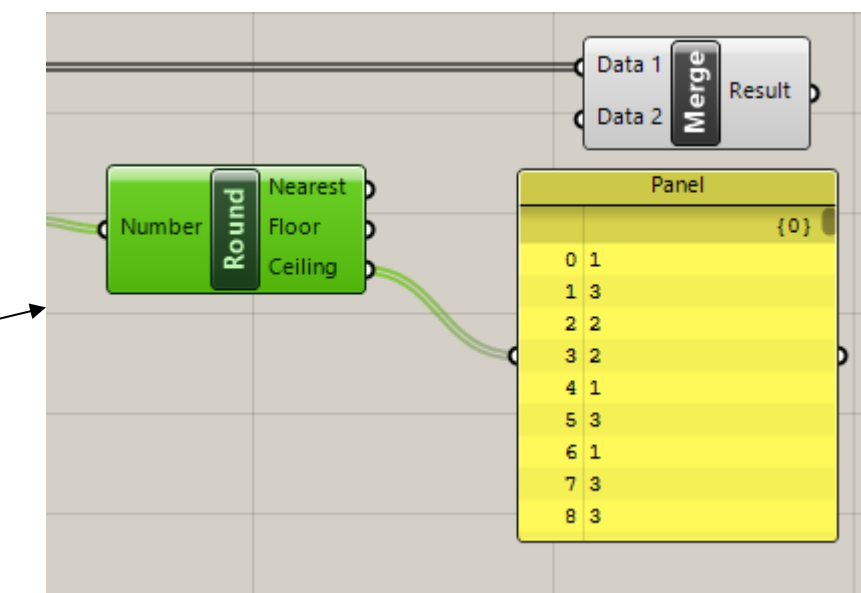
5 – Terreno em GrassHopper



A partir desse Length unimos uma DIVISION que está ligada a um NUMBER SLIDER, que neste caso é 7.

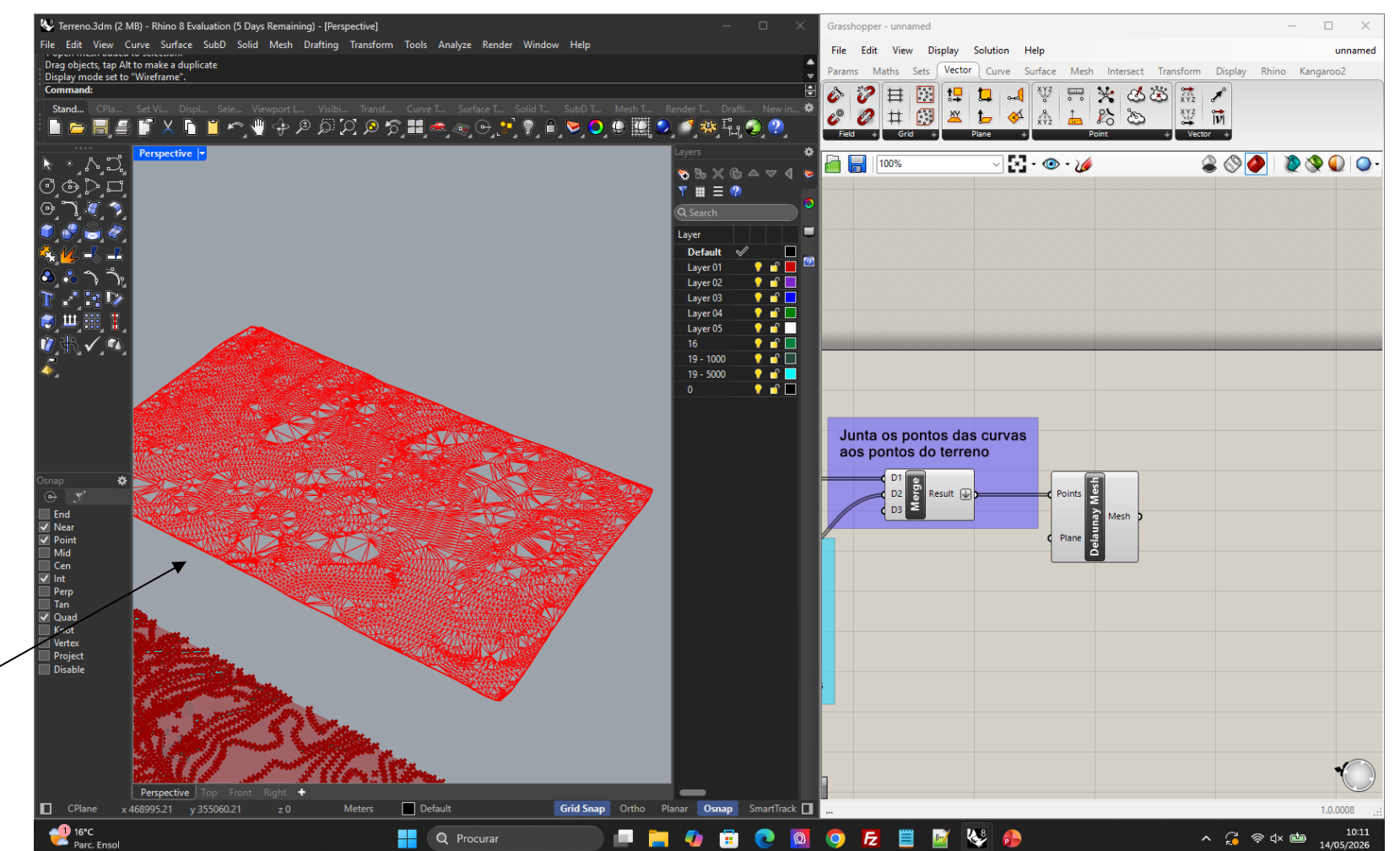
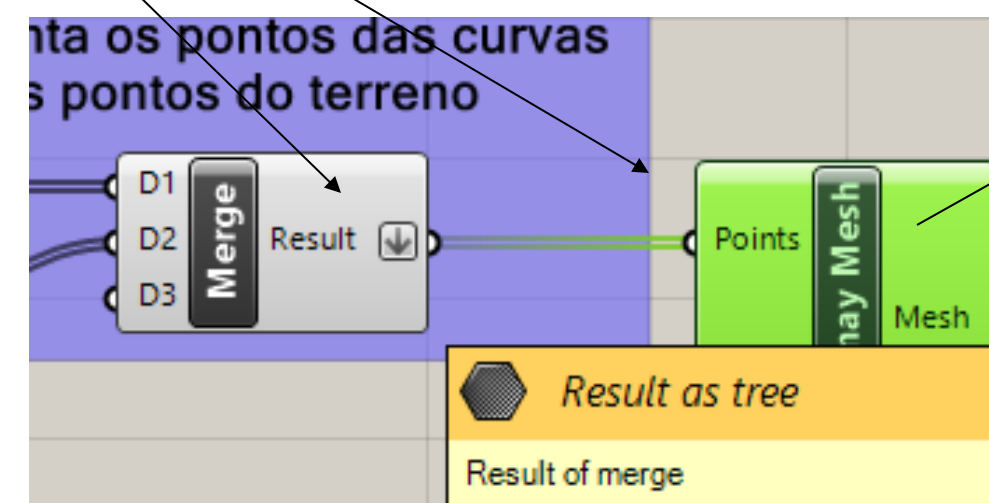
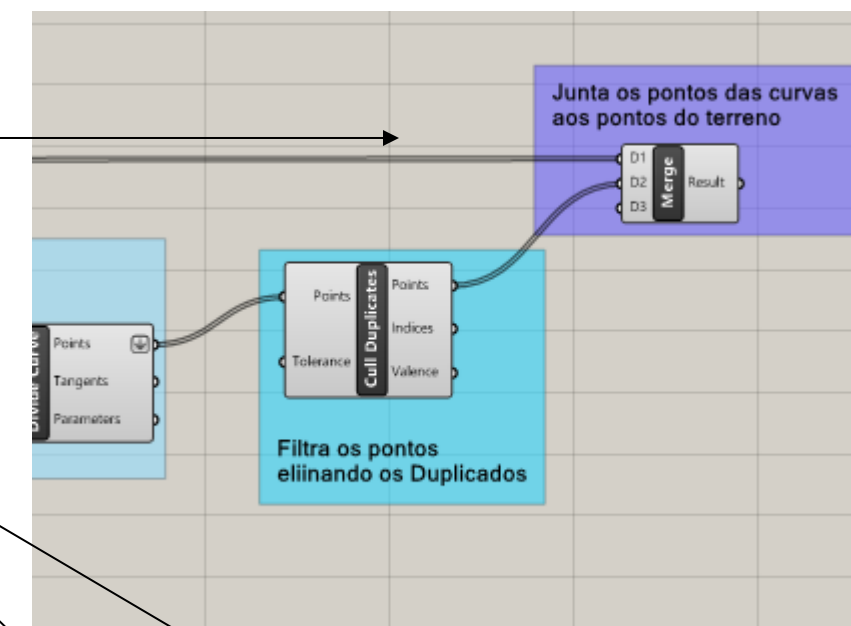
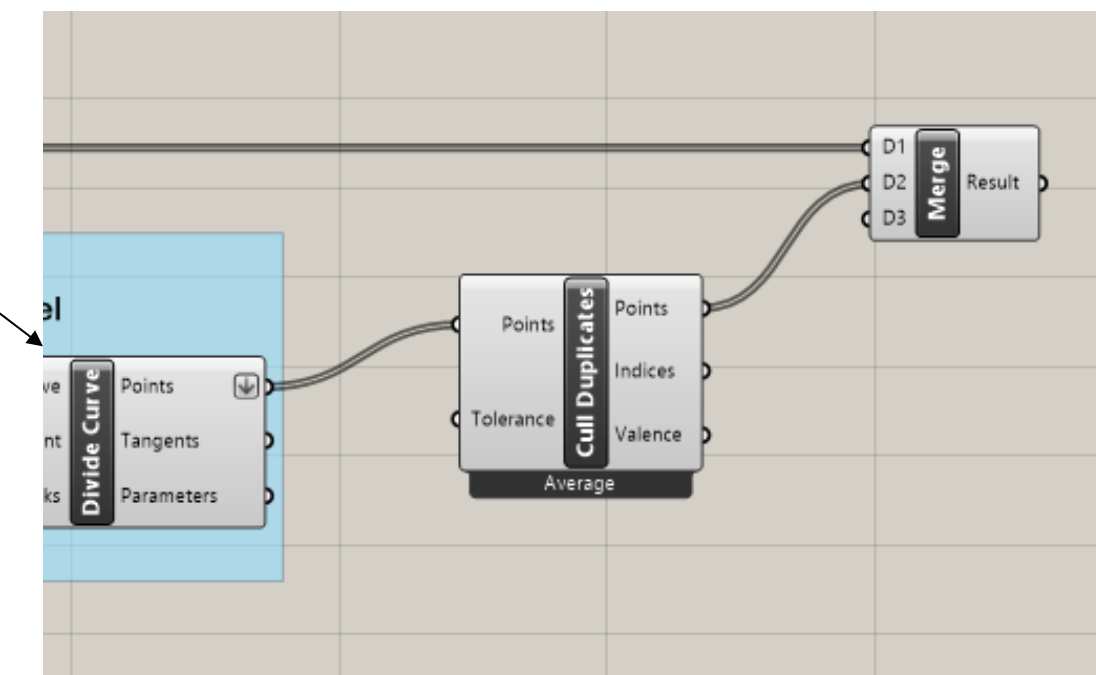
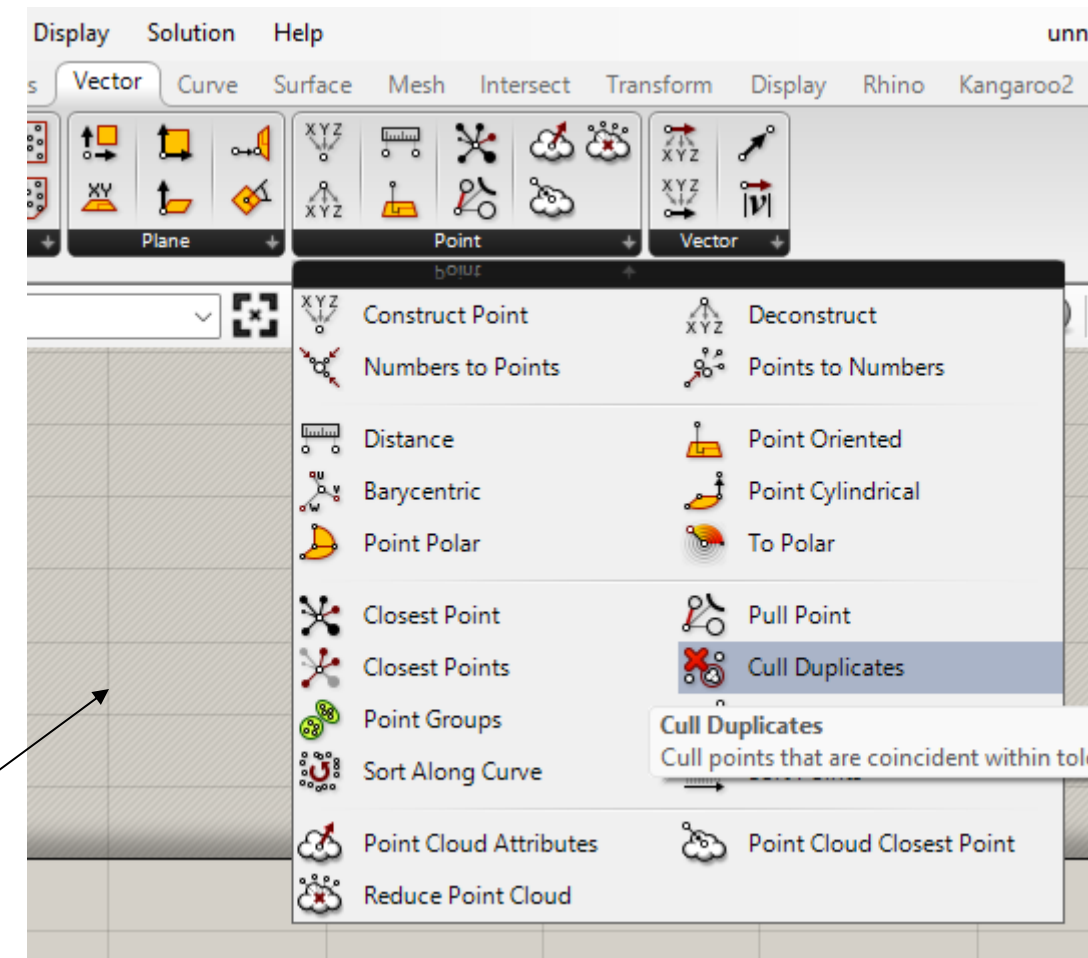
Para arredondarmos os números que dão, utilizamos ROUND; (como queremos que arredonde para cima, o próximo comando que unirmos a este, tem que estar a partir do Ceiling)

A partir do Round, adicionamos um DIVIDE CURVE, e ligamo-lo ao Merge que tínhamos adicionado anteriormente. (não esquecer de fazer Flatten no Points do Divide Curve)

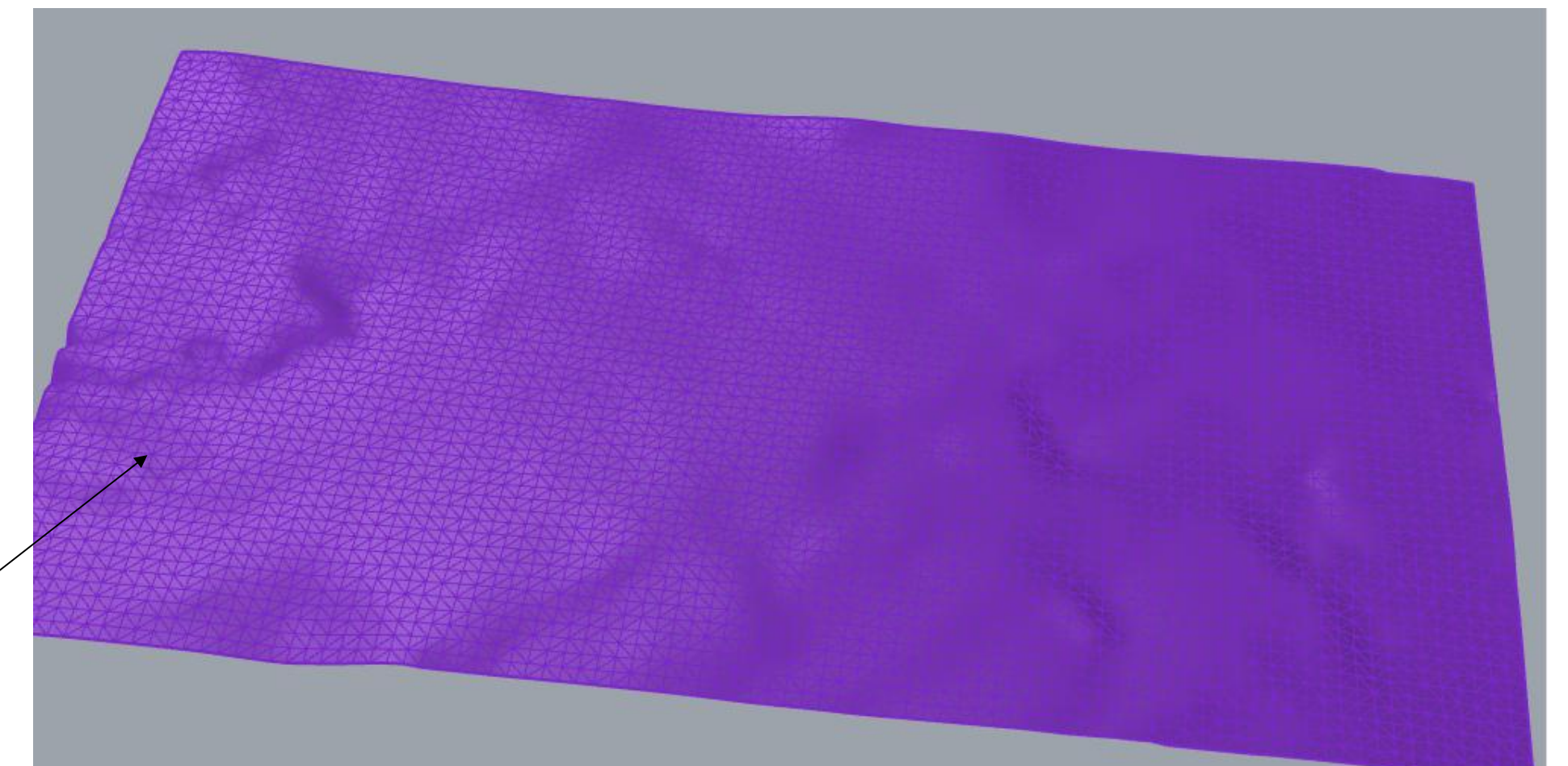
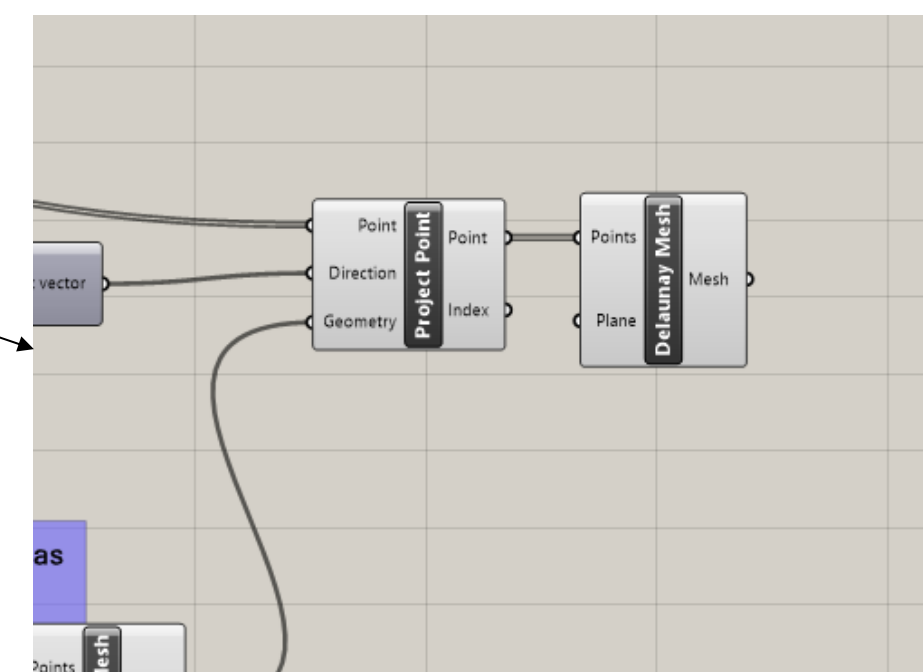
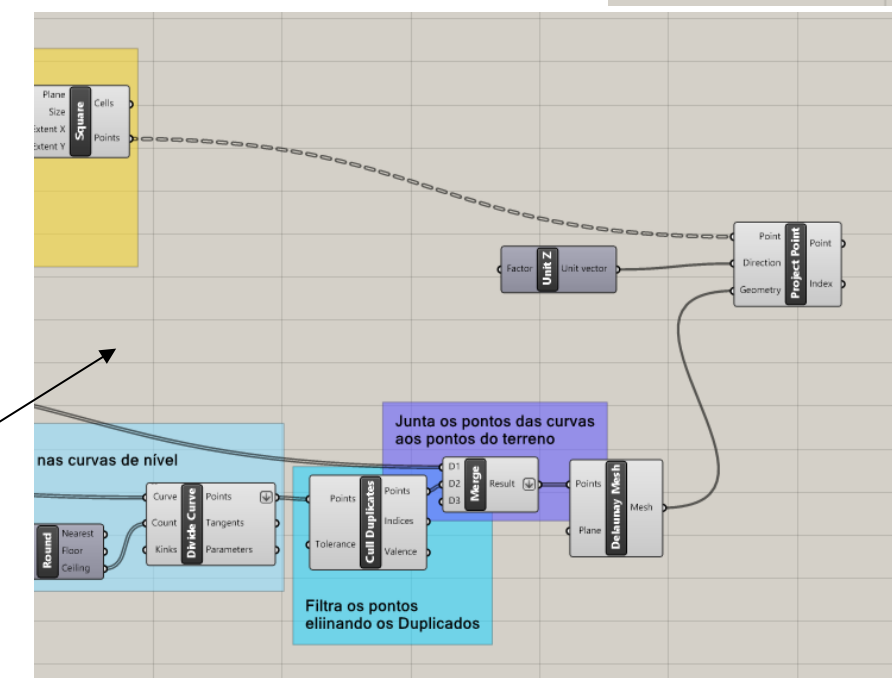
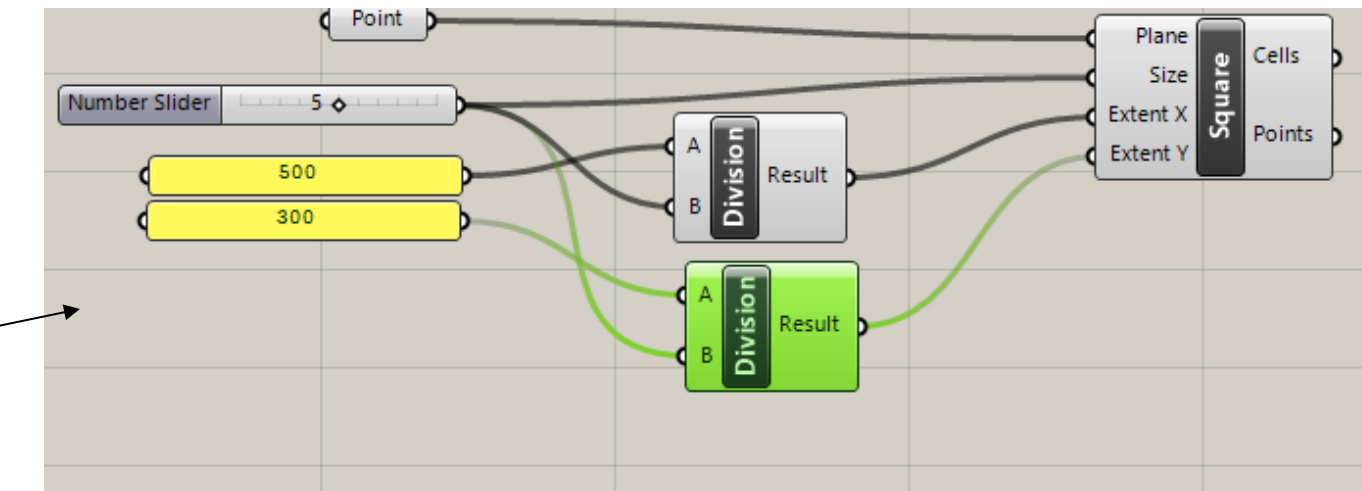
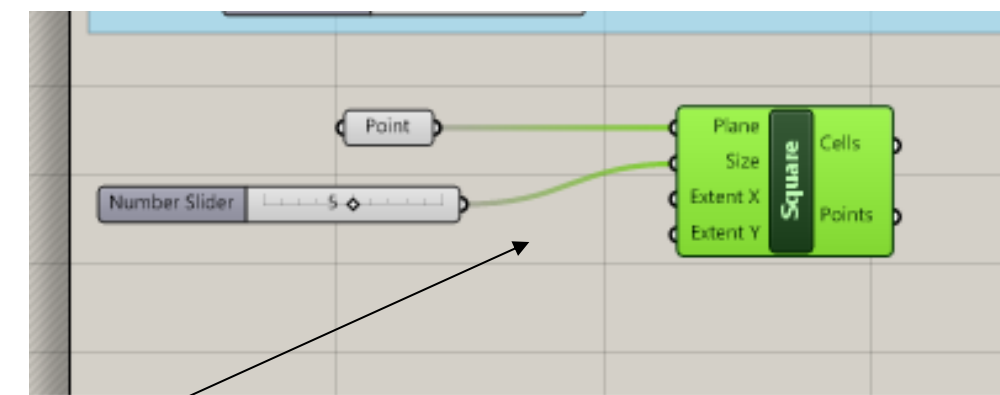


5 – Terreno em GrassHopper

Para filtrar os pontos, eliminando os duplicados, utilizamos CULL DUPLICATES;
 Ligamos este ao Merge, que junta os pontos das curvas aos pontos do terreno;
 Nesse Merge temos que Flatten os Result;
 Depois, adicionamos um DELAUNAY MESH.

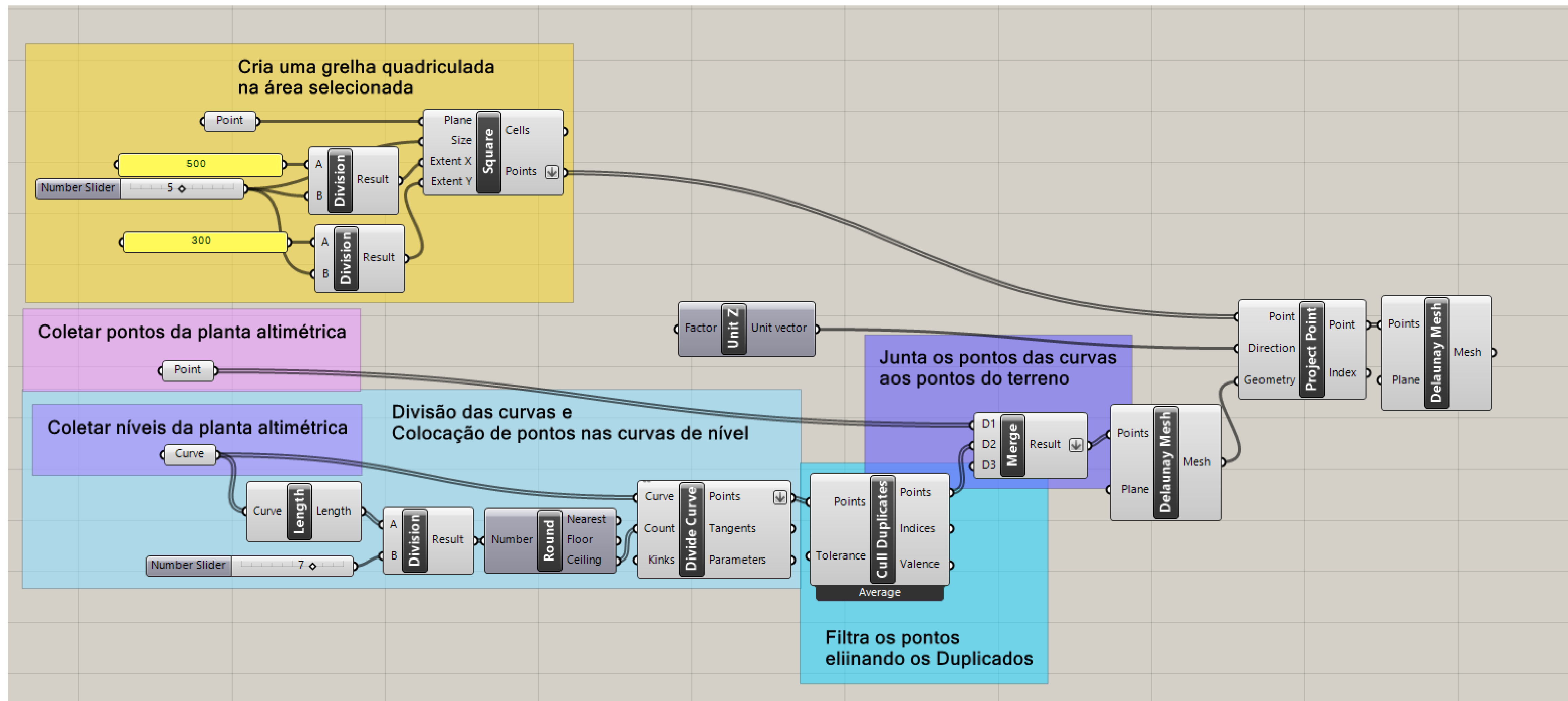


5 – Terreno em GrassHopper



Para fazermos com que a Mesh fique mais suave, fazemos um retângulo em Rhino, e adicionamos um ponto;
 No Grasshopper adicionamos um POINT e interligamos os dois;
 Desse ponto, unimos um SQUARE, interligado a um NUMBER SLIDER;
 No Extent X, adicionamos um DIVISION ligada a um PANEL com “500” e no Extent Y, ligamos a uma DIVISION com um PANEL com “300”; (Só são estes números pois foi o tamanho do retângulo que fizemos em Rhino)
 Por fim, ligamos tudo a um PROJECT POINT, onde o Plane é o Square, a Direction, é um Unit Z e a Geometry é a Mesh criada anteriormente;
 Por fim, criamos uma nova DELAUNAY MESH.

5 – Terreno em GrassHopper



5 – Terreno em GrassHopper