

Modelação Geométrica e Generativa



FACULDADE DE ARQUITETURA
LISBON SCHOOL OF ARCHITECTURE
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Mestrado Integrado em Arquitectura
Ano Lectivo 2025-2025 2º Semestre
Docente - Nuno Alão 2º Ano

20241236

ALECSANDER MARQUES JORDÃO



FACULDADE DE ARQUITETURA
LISBON SCHOOL OF ARCHITECTURE
UNIVERSIDADE DE LISBOA

MGeG

Mestrado Integrado em Arquitectura
Ano Lectivo 2025-2025 2º Semestre
Docente - Nuno Alão 2º Ano

Exercício 2

MODELAÇÃO E ESTRUTURAÇÃO DE SUPERFÍCIES DE ABÓBADA



FACULDADE DE ARQUITETURA
LISBON SCHOOL OF ARCHITECTURE
UNIVERSIDADE DE LISBOA

MGeG

Mestrado Integrado em Arquitectura
Ano Lectivo 2025-2025 2º Semestre
Docente - Nuno Alão
2º Ano

MODELAÇÃO E ESTRUTURAÇÃO DE SUPERFÍCIES DE ABÓBADA

Tendo como ponto de partida os **4 grupos de abóbadas** - abóbadas de translação, abóbadas tóricas de revolução, abóbadas esféricas e abóbadas alveolares - escolha **6** delas realizando **pelo menos uma de cada grupo**, utilizando para isso o programa de modelação Rhino. Se quiser pode tentar usar nalgum caso a aplicação do Grasshopper, para determinar a superfície em questão.

1. **Represente cada abóbada numa folha A3**, considerando **3 das suas vistas ortogonais** e **uma vista perspéctica** do seu modelo. Considere os elementos acessórios que desejar. Se entender, utilize cores na recriação das abóbadas. Se utilizar o Grasshopper na construção de algum exemplar, **deve fazer um printscreen do Script e colocá-lo na folha A3**, de modo a que seja perceptível a sua programação.
2. Pode apresentar o seu trabalho, no documento “Caderno Diário” desde que no **topo da página inicial inclua o título Trabalho 2**, seguido dos diversos sub-títulos, e no fundo da página final indique **Fim do Trabalho 2**.
3. Apresente **o número que entender de páginas A3 do layout em PDF**, que contenham diferentes janelas, com os elementos acima mencionados. **Deve legendar cada vista com o seu nome e escala**. Se entender, **pode cotar os elementos e anotar as vistas**.
4. Apresente o/os seus ficheiros de trabalho **no formato 3dm**.
5. No presente trabalho, todas as imagens entregues deverão ter uma **definição igual ou superior a 300 ppp** (ou dpi) e dimensões reais livres mas suficientemente grandes para serem bem observadas e analisadas.
6. Data de entrega até ao fim do dia **2026.Abr.24**.

- **Abóbadas de translação** - Abóbada de Berço e abóbada de cisterna;
- **Abóbadas tóricas de revolução** – Abóbada Toral e Abóbada Helicoidal;
- **Abóbadas esféricas** – Abóbada esférica;
- **Abóbadas alveolares** – Abóbada Alveolada com 16 lados.

Grupos de Abóbadas

ÍNDICE

**1-Abóbada
de Berço**

**2-Abóbada
de Cisterna**

**3-Abóbada
Torai**

**4-Abóbada
Helicoidal**

**5-Abóbada
Esférica**

**6-Abóbada
Alveolada**

GrassHopper

Rhino

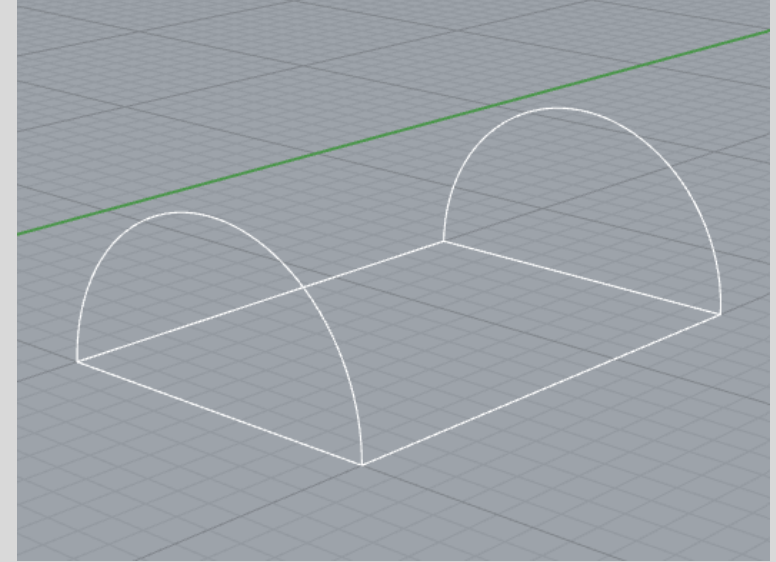
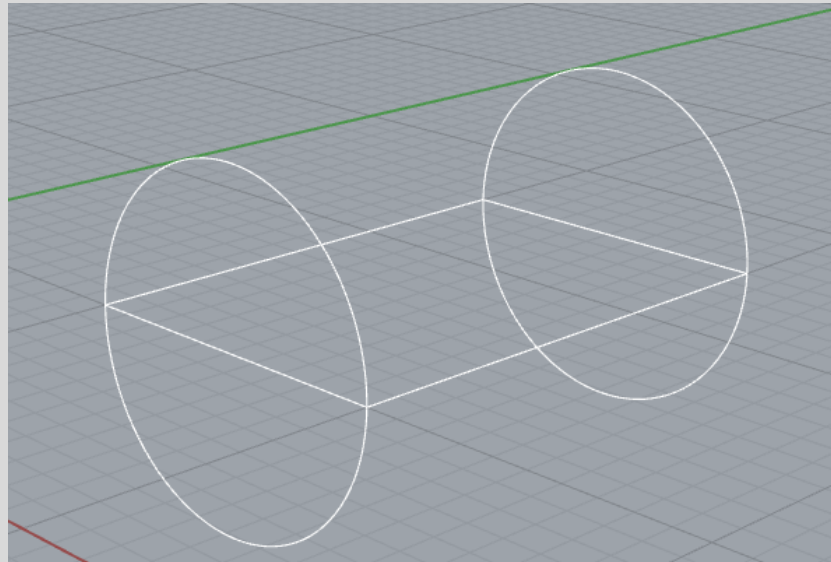
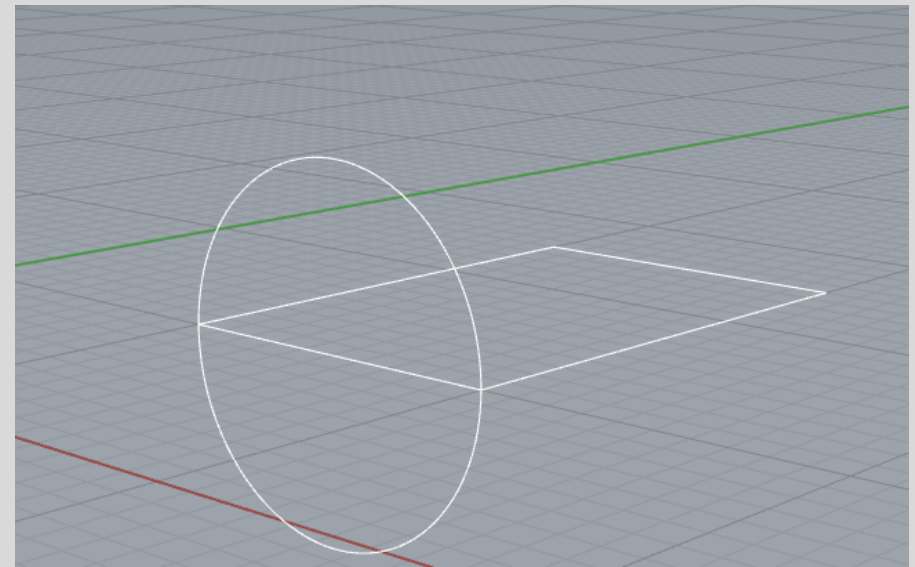
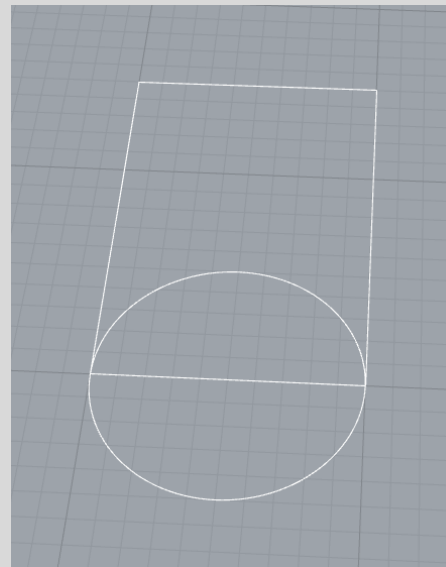
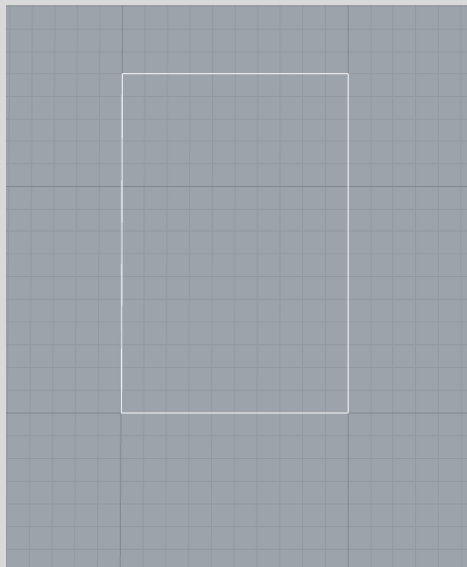
Grasshopper

Altura =8 cm

GrassHopper

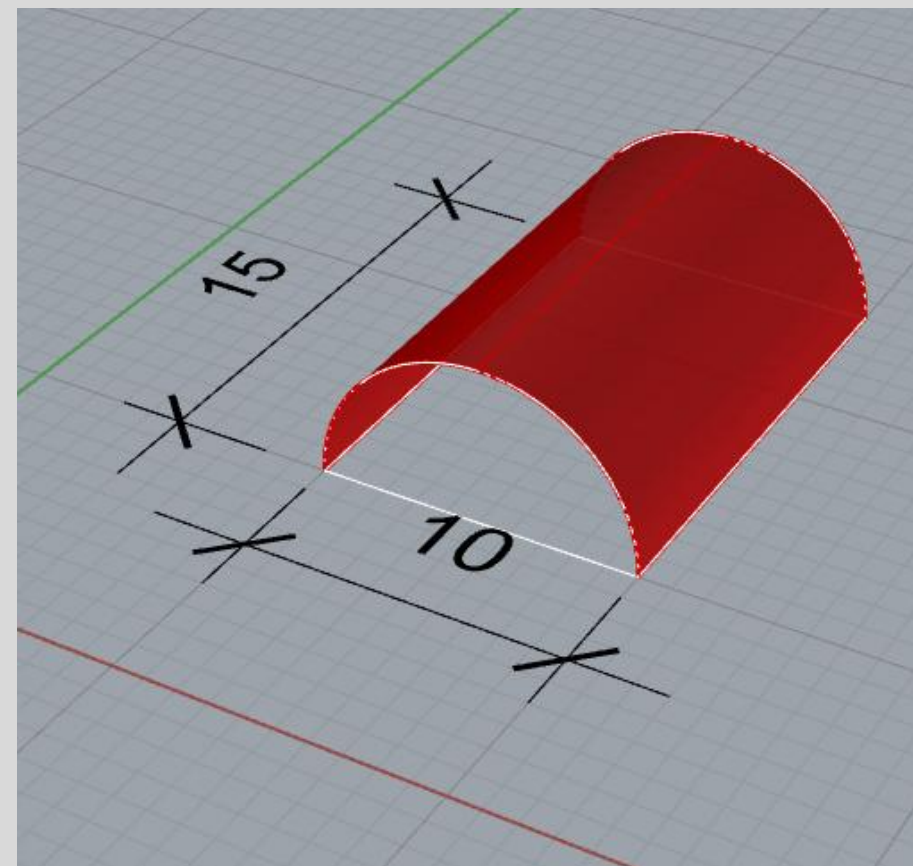
16 Lados

- Comecei por criar um retângulo com o comando «Line»;
- Com o comando «Circle» e centro no Midpoint da aresta do retângulo crio um círculo com raio 5;
- «Rotate3D» coloquei o círculo na vertical;
- Copiei o círculo («Copy»);
- «Trim» nos círculos e ficamos com a geometria necessária para a construção da abóbada;



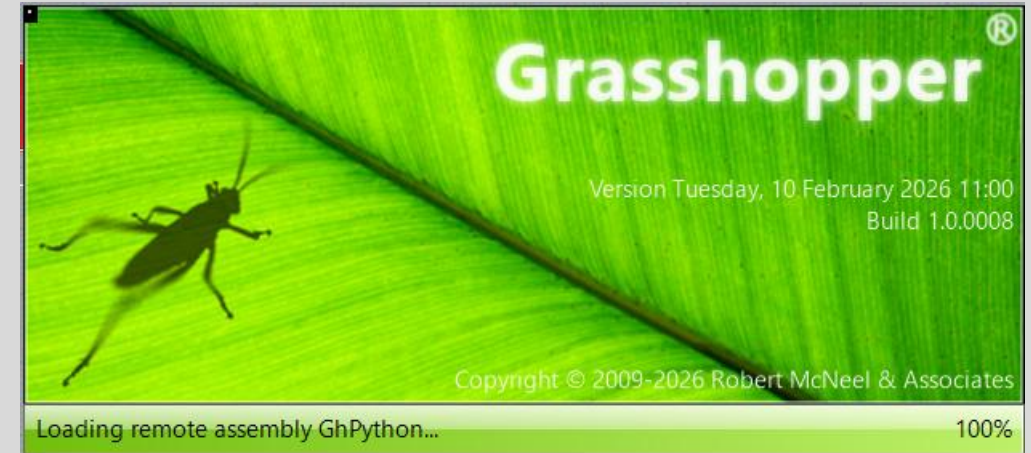
Abóbada de Berço

- Finalmente com o comando «Extrude Crv» terminamos a abóbada de berço.
- Adicionei cotas para melhor leitura.



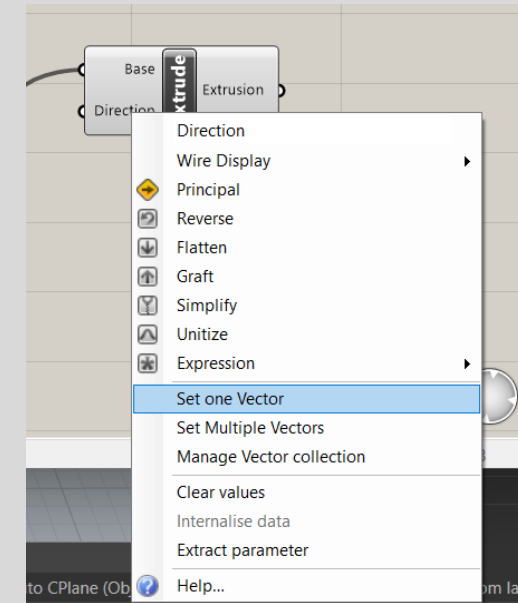
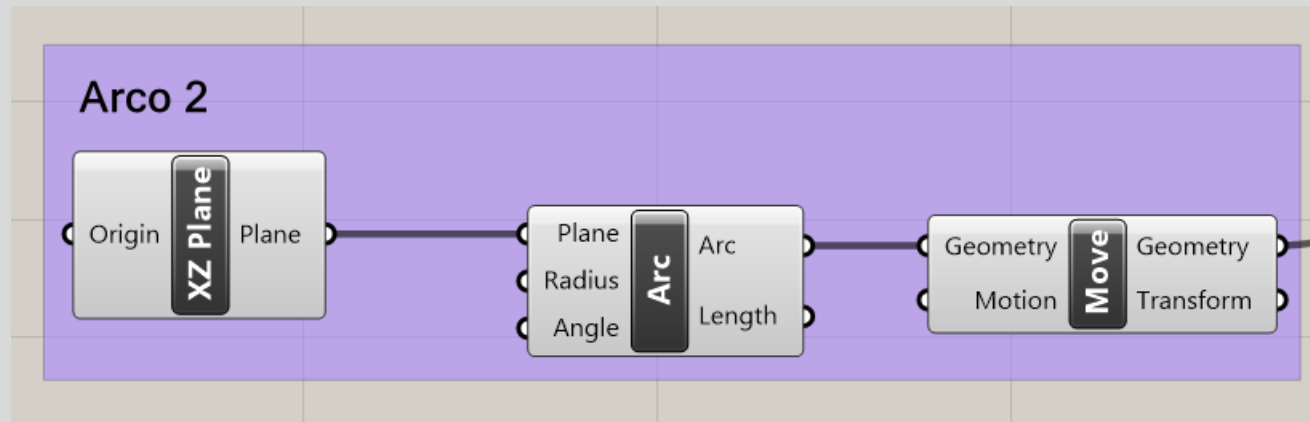
Abóbada de Berço

- Decidi realizar também em GrassHopper.



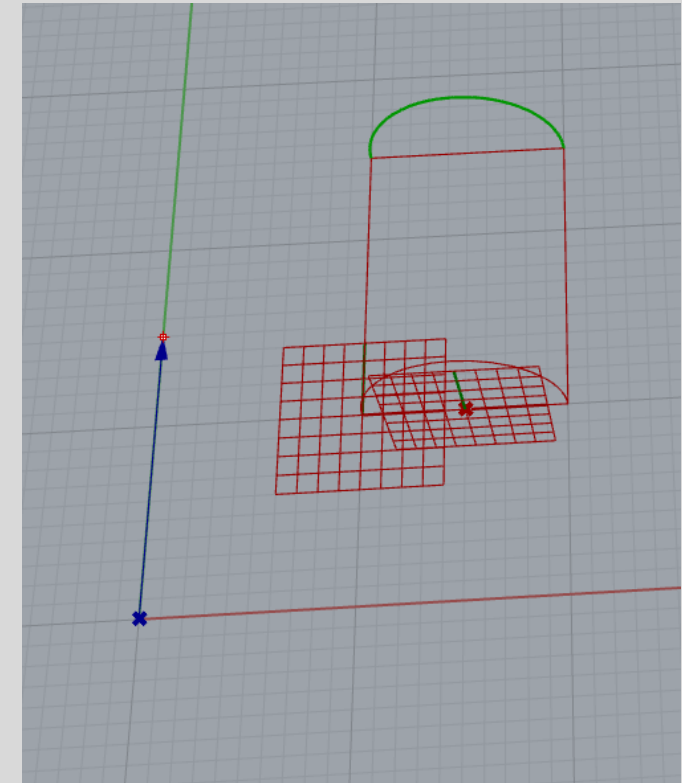
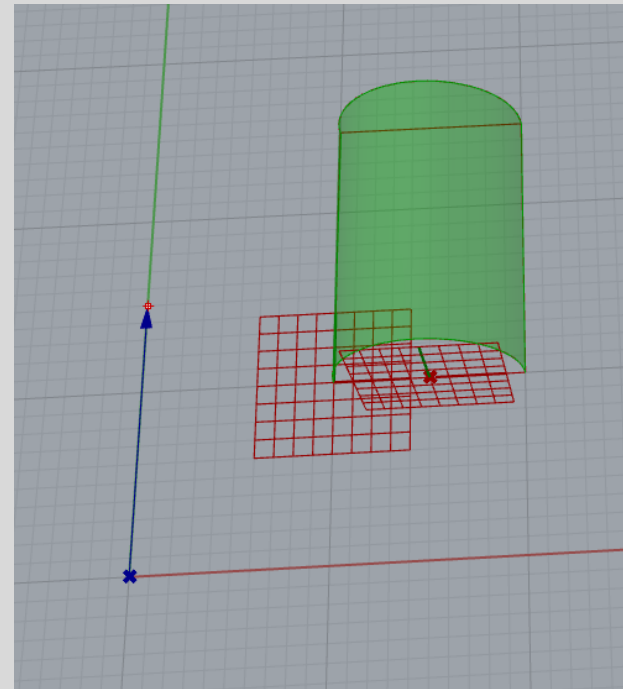
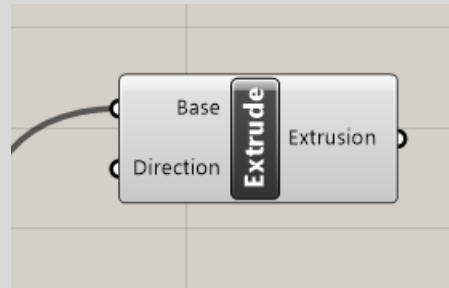
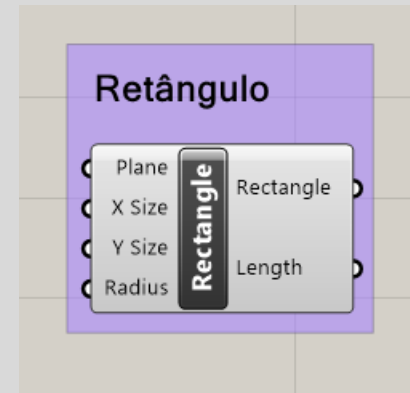
Abóbada de Berço- Grasshopper

- Comecei por construir um arco com 5 cm de raio num plano XZ com origem num ponto do Rhino;
- Copiei esse arco e movi-o 15cm com um vetor.

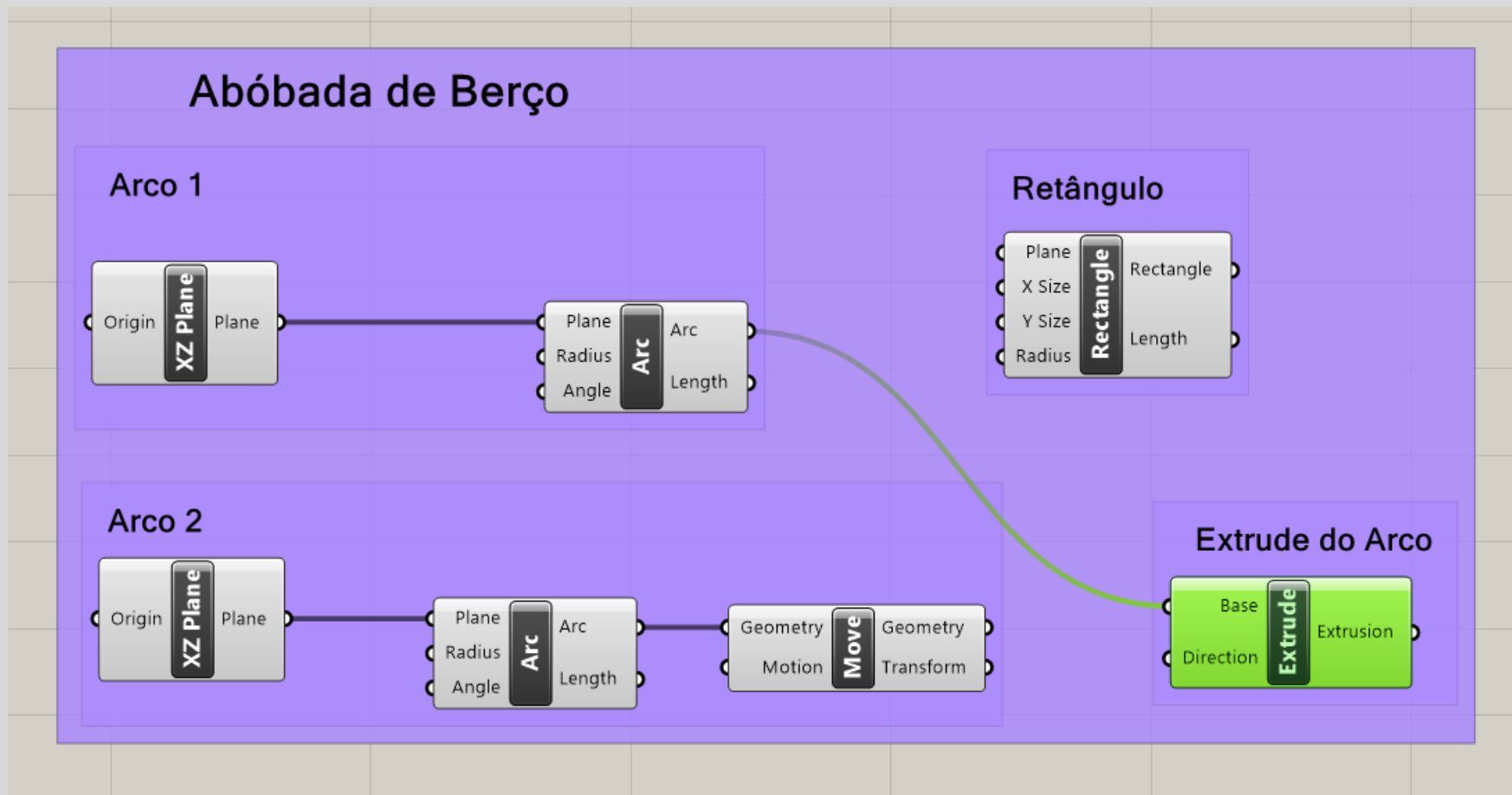
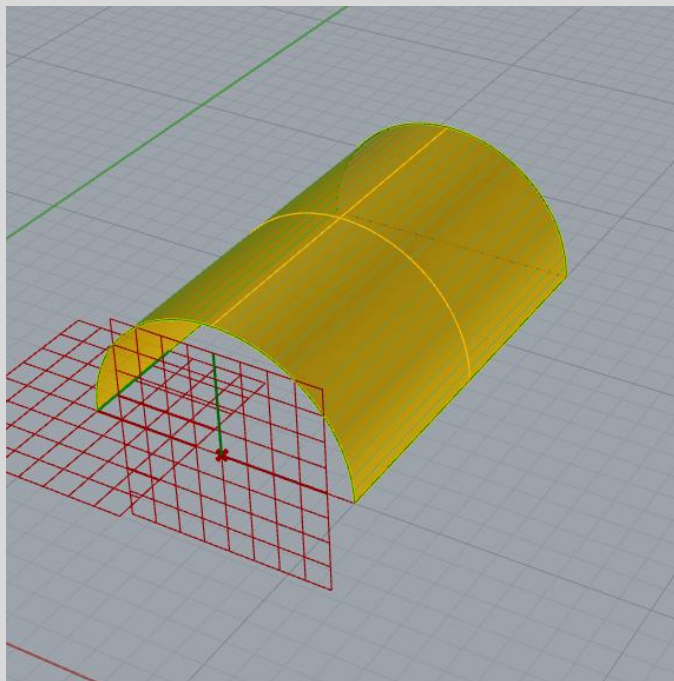


Abóbada de Berço- Grasshopper

- De seguida construí um retângulo num plano XY com a origem no mesmo ponto. X=10; Y=15
- Para terminar realizei o *extrude* do arco 1 até ao arco dois com a direção por um vetor.



Abóbada de Berço- Grasshopper



Abóbada de Berço- Grasshopper

Abóbada de Berço

Alecsander Jordão
20241236
MIARQ21



Alçado Frontal Esc. 1:5



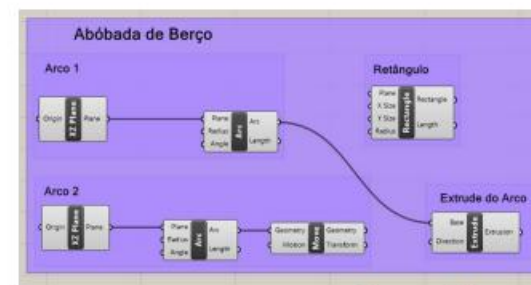
Alçado Lat. D^a. Esc. 1:5



Planta Esc. 1:5



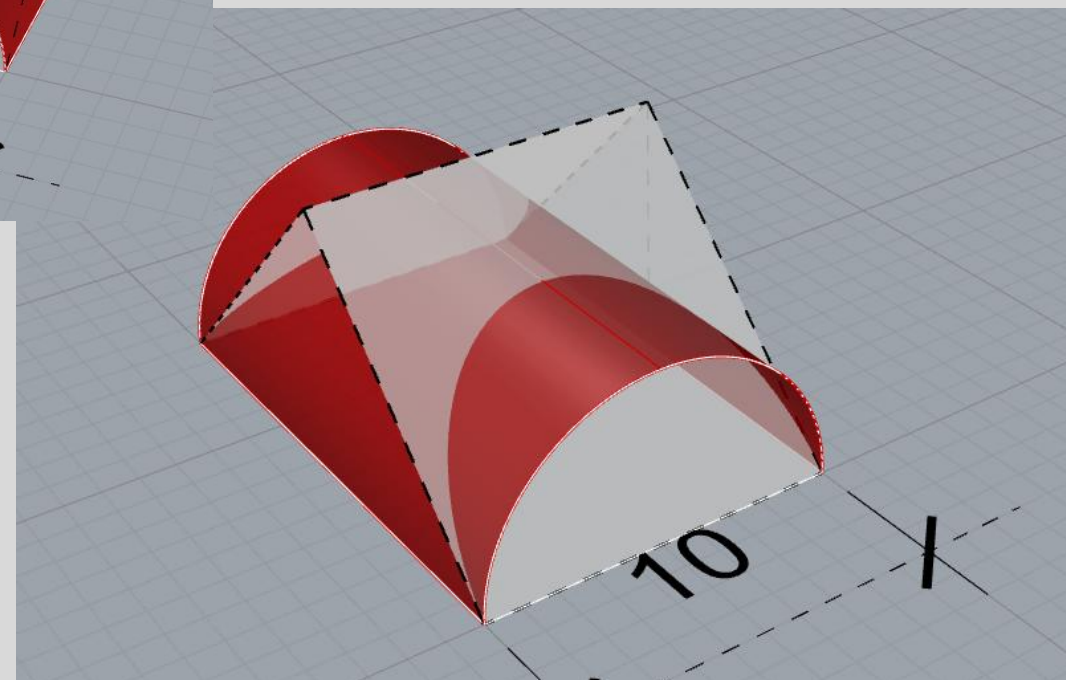
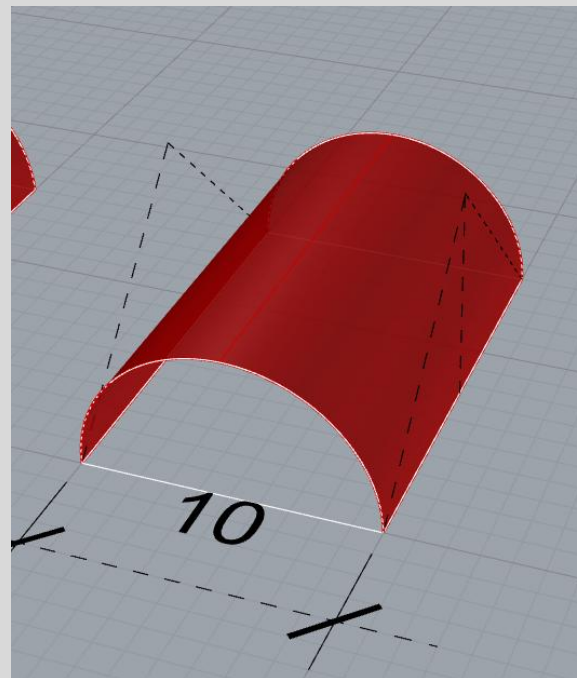
Perspectiva



GrassHopper

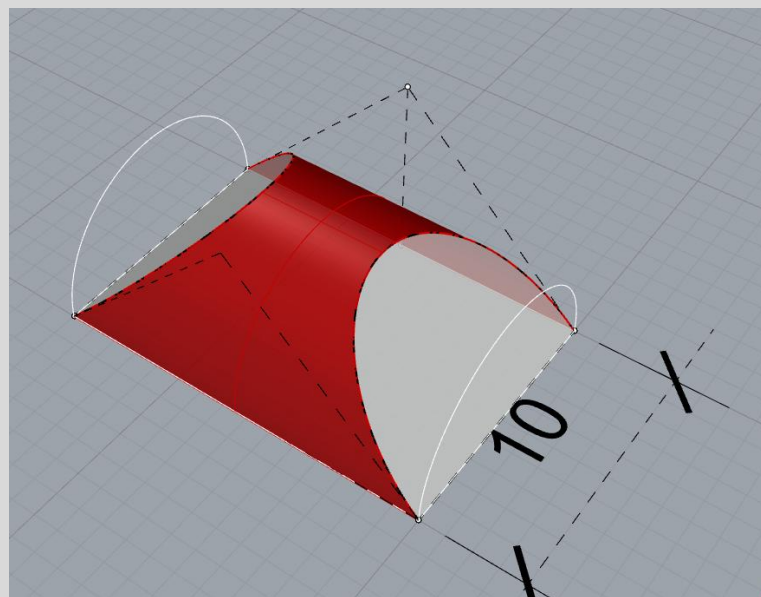
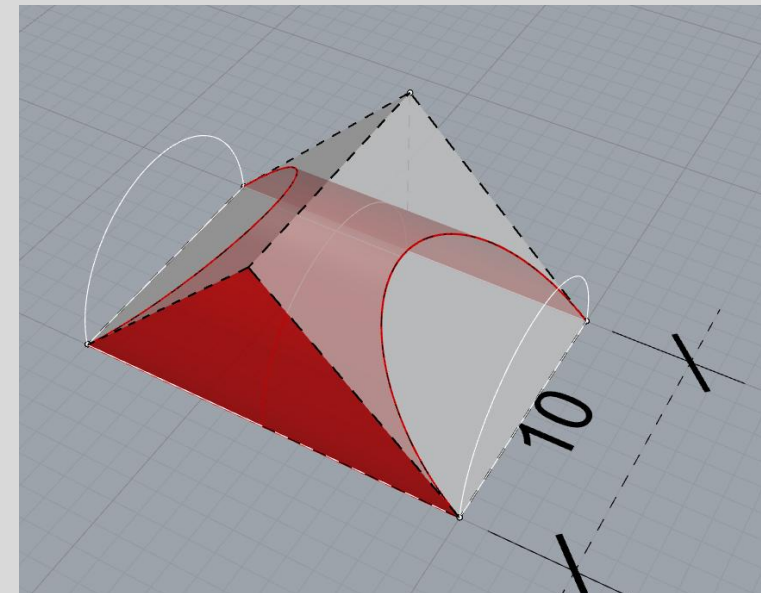
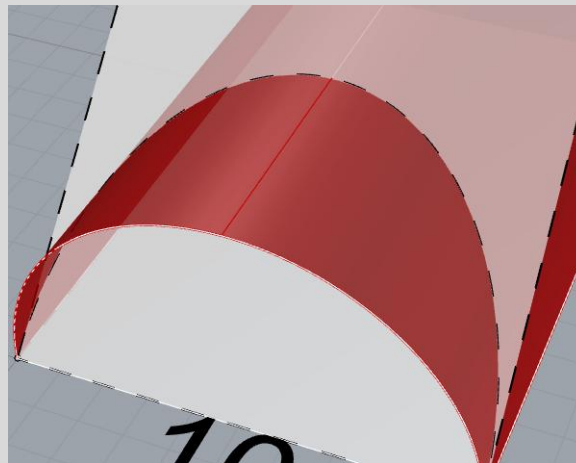
Abóbada de Berço

- Para criar a abóbada de cisterna copiei a abóbada de berço que tinha feito anteriormente. («Copy»)
- Criei uma linha vertical com 7.5cm e acrescentei linhas a 45° até coincidirem com a primeira. («Line»). Depois dupliquei-a para o outro lado da abóbada. («Copy»)
- De seguida fiz o «ExtrudeCrv» da linha de forma a criar as superfícies que vão cortar a abóbada de berço de forma a criar a abóbada pretendida.



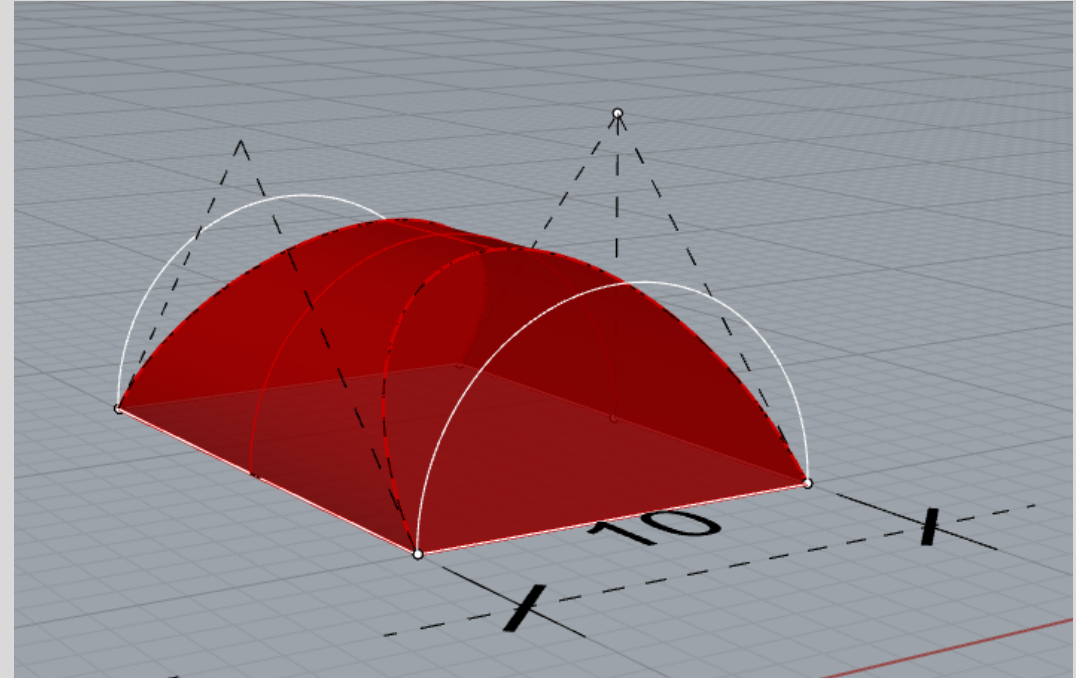
Abóbada de Cisterna

- Com o comando «Intersect», identifiquei a linha criada na interseção das duas superfícies e com o comando «Trim» retirei todas as áreas de superfície não pretendidas.



Abóbada de Cisterna

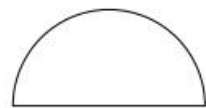
- Finalmente terminei ao mudar a *layer* das superfícies para ficar a abóbada homogénea.



Abóbada de Cisterna

Abóbada de Cisterna

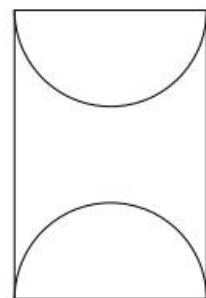
Alecsander Jordão
20241236
MIARQ2I



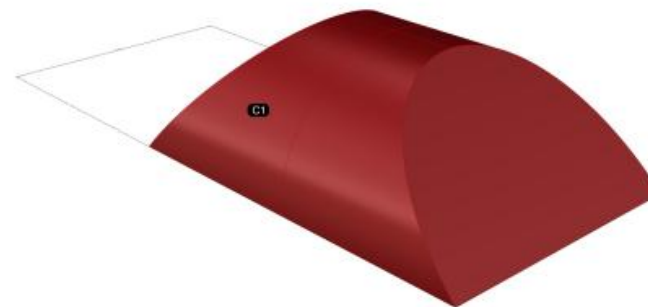
Alçado Frontal Esc. 1:5



Alçado Lat. D^a. Esc. 1:5



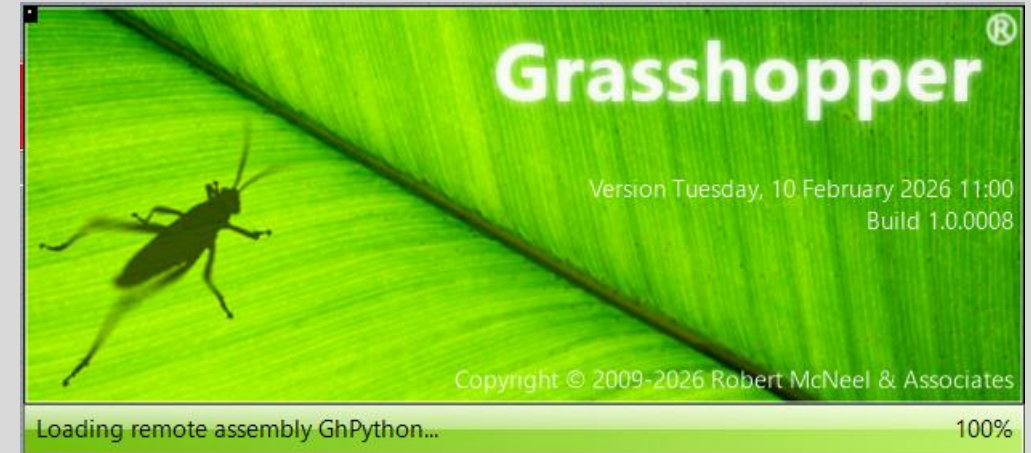
Planta Esc. 1:5



Perspectiva

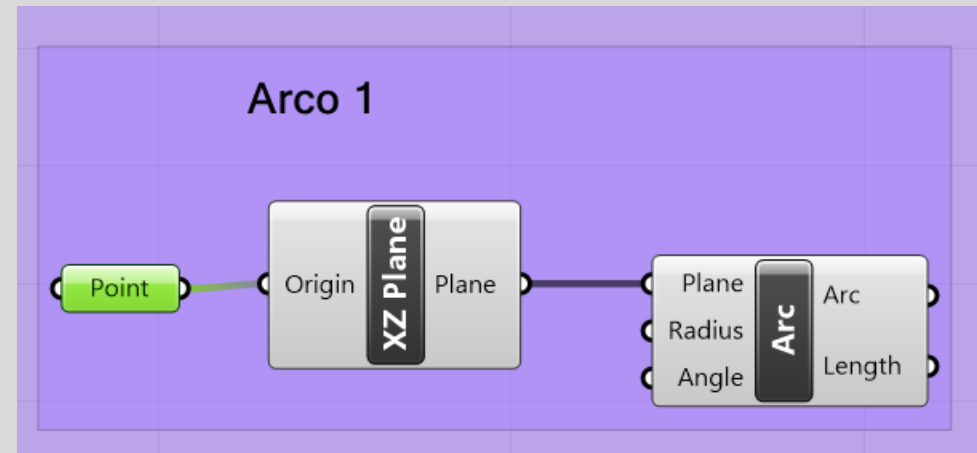
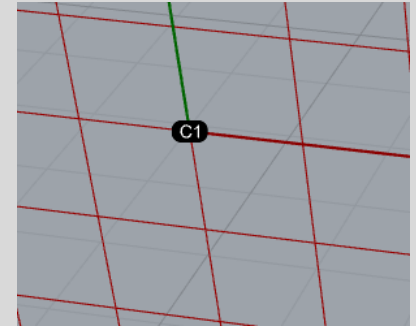
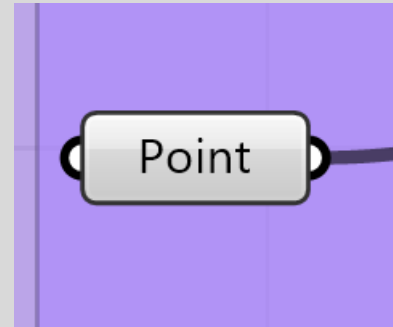
Abóbada de Cisterna

- Para realizar a abóbada Toral decidi utilizar a aplicação Grasshopper.



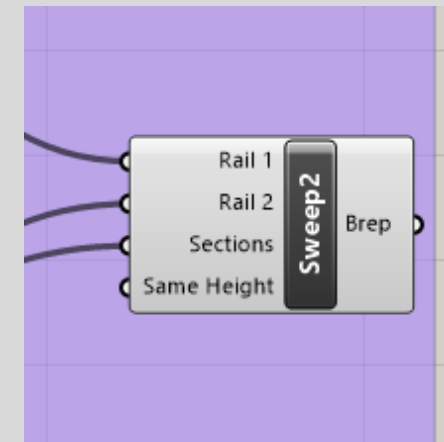
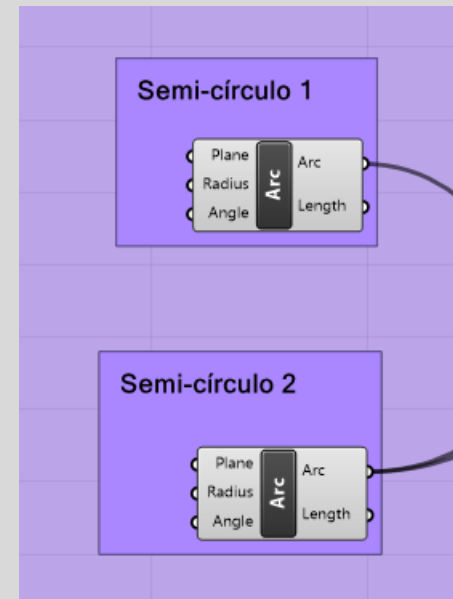
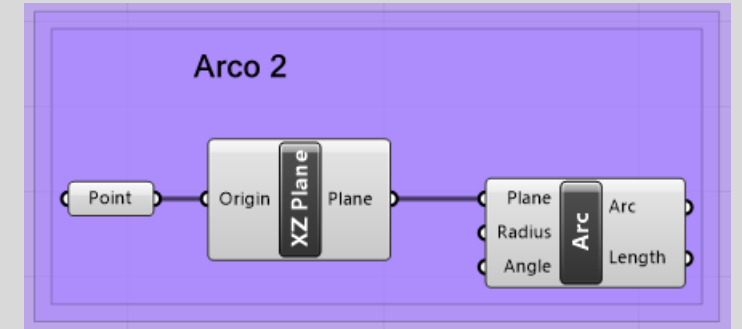
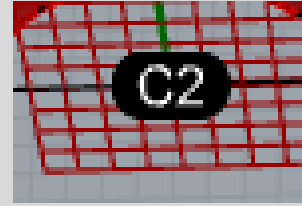
Abóbada Toral -Grasshopper

- Comecei por criar um contentor para albergar o ponto que vai dar origem a um plano XZ (C1)
- Esse plano por sua vez vai ser a base do arco com centro C1 e raio 5cm;

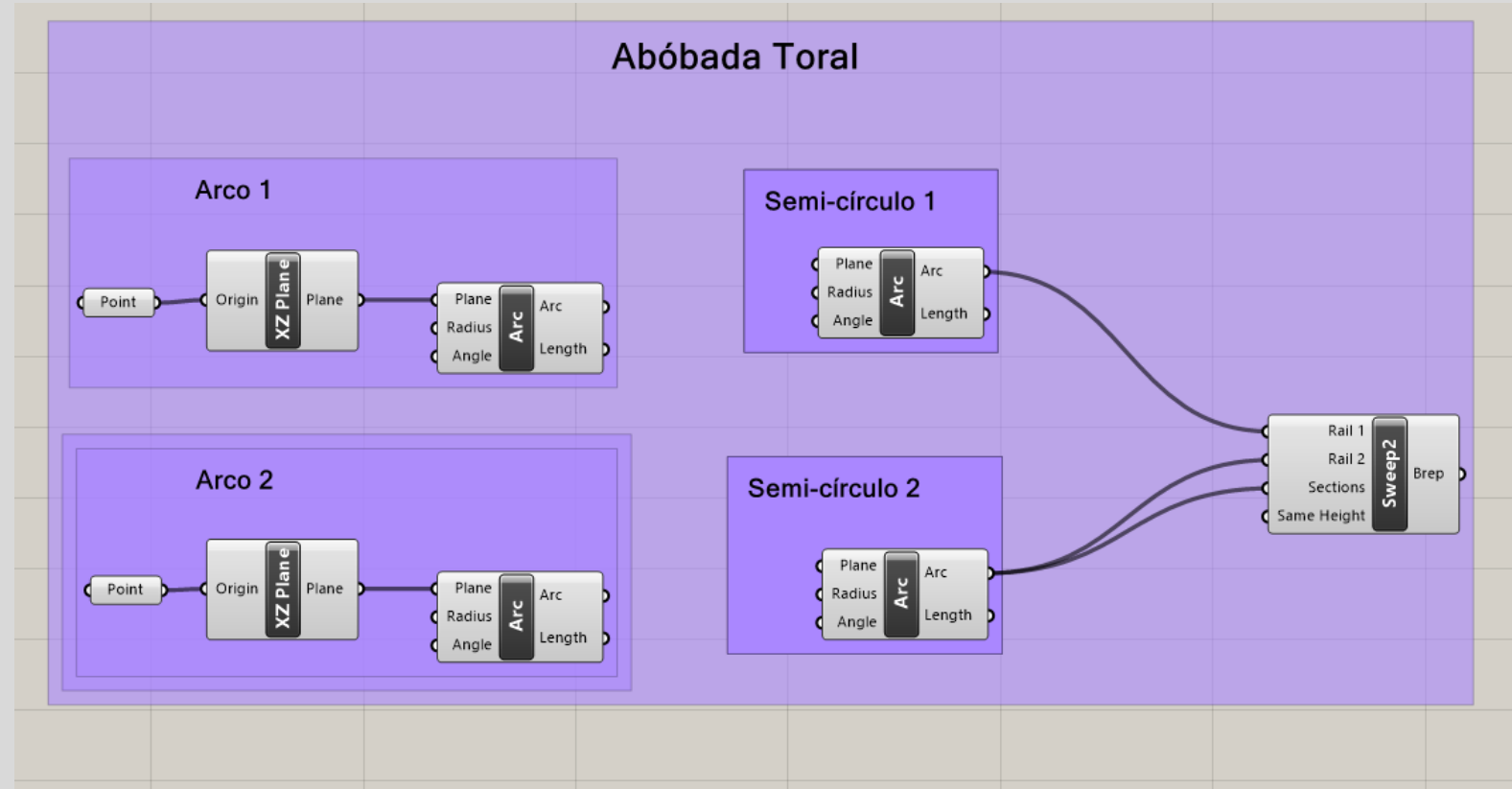
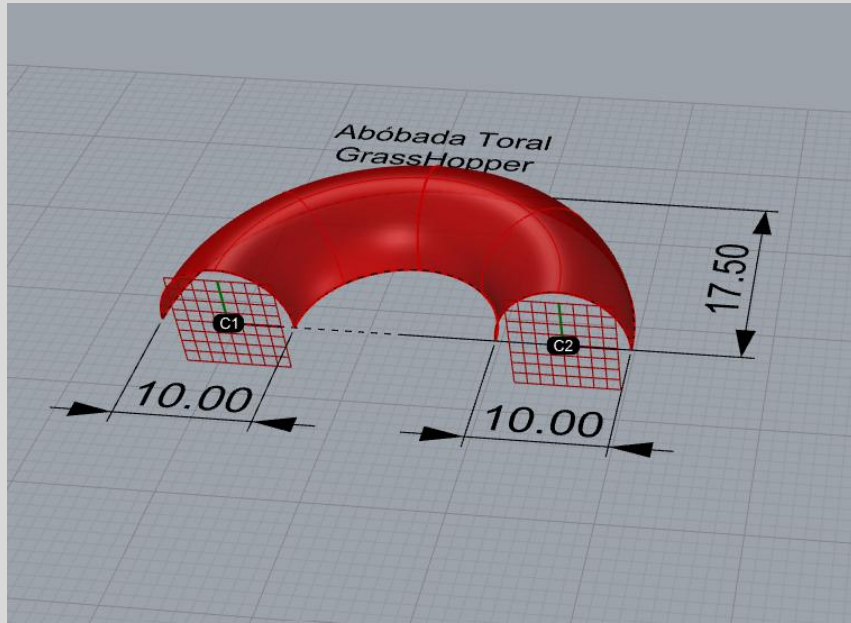


Abóbada Toral -Grasshopper

- Copiei o arco mas mudei o ponto de origem para C2, ponto 10cm afastado de C1;
- Criei 2 semi-círculos (arcos) iguais com centro igual e raios 5 e 20 respectivamente;
- Finalizo com Sweep2 com rails nos semi-círculos e section num dos primeiros arcos.



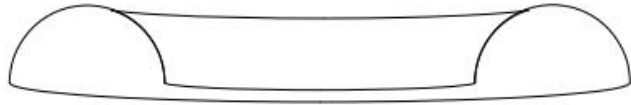
Abóbada Toral -Grasshopper



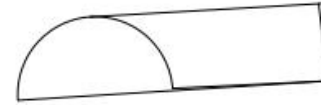
Abóbada Toral -Grasshopper

Abóbada Toral

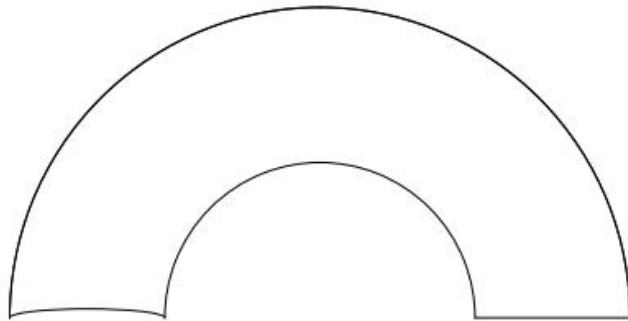
Alecsander Jordão
20241236
MIARQ2I



Alçado Frontal Esc. 1:4



Alçado Lat. D^a. Esc. 1:4



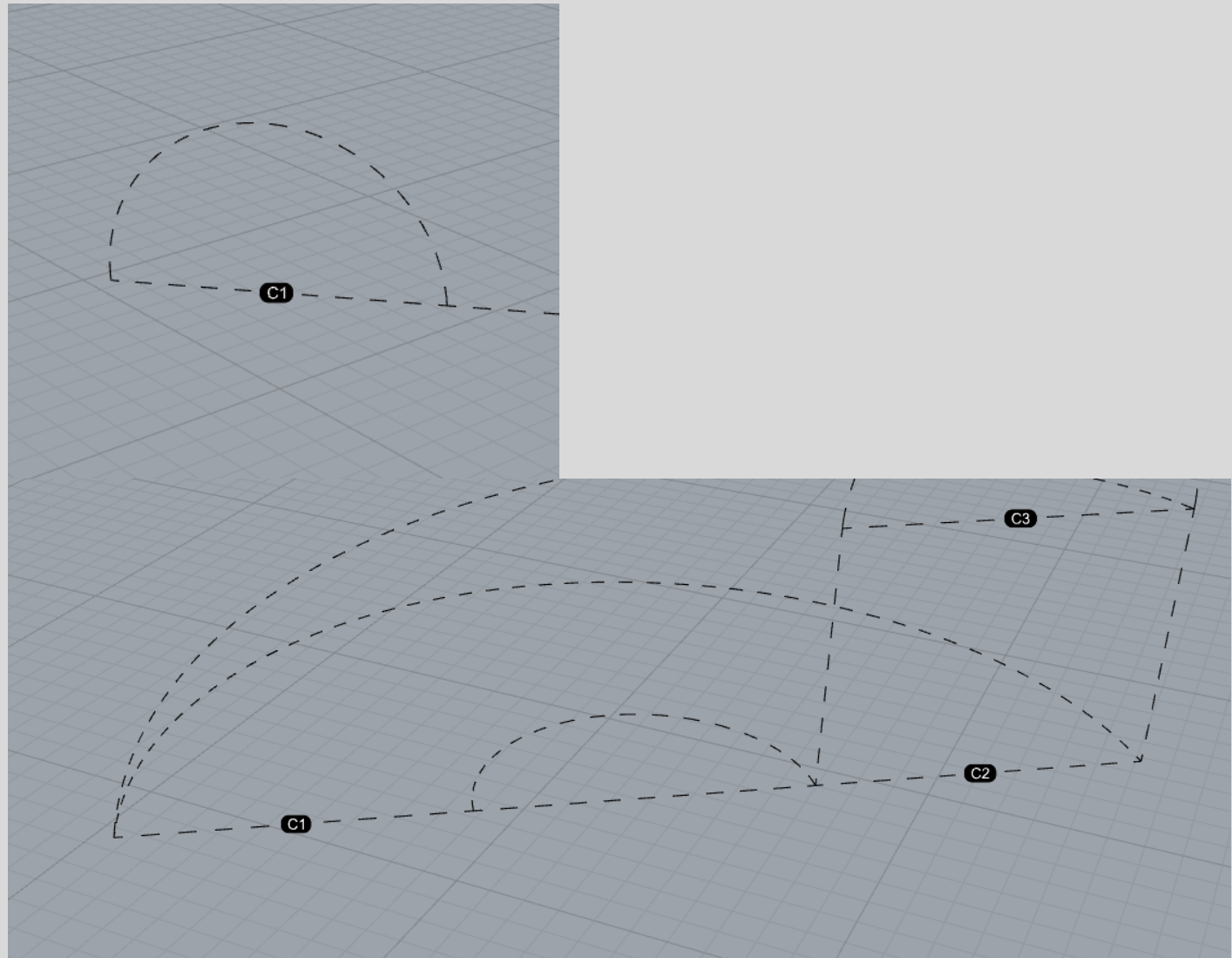
Planta Esc. 1:4



Perspectiva

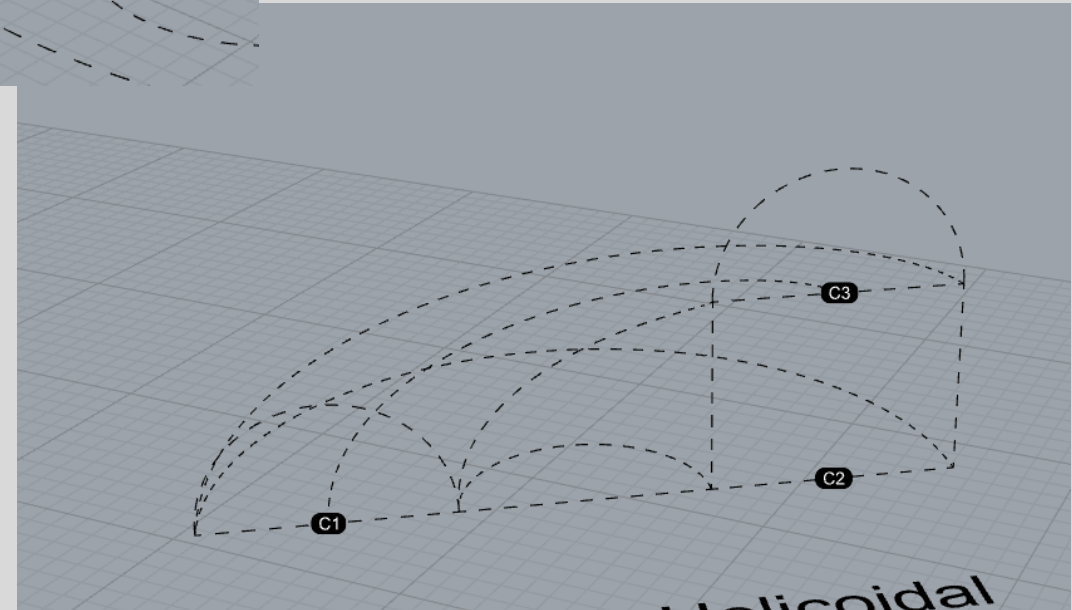
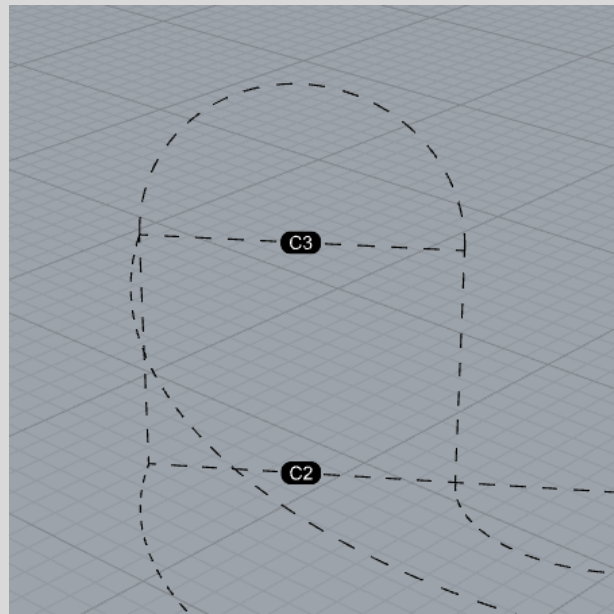
Abóbada Toral -Grasshopper

- Comecei por criar um círculo vertical com 5cm de raio, uma linha que passa o seu centro e dei «Trim» na parte de baixo (C1 como centro);
- No limite do primeiro círculo na reta dei 5cm e criei o centro de rotação da abóbada.
- Criei um círculo com centro aí e raio 5cm;
- Criei também um círculo com 20 de raio e trimeei ambos na linha.



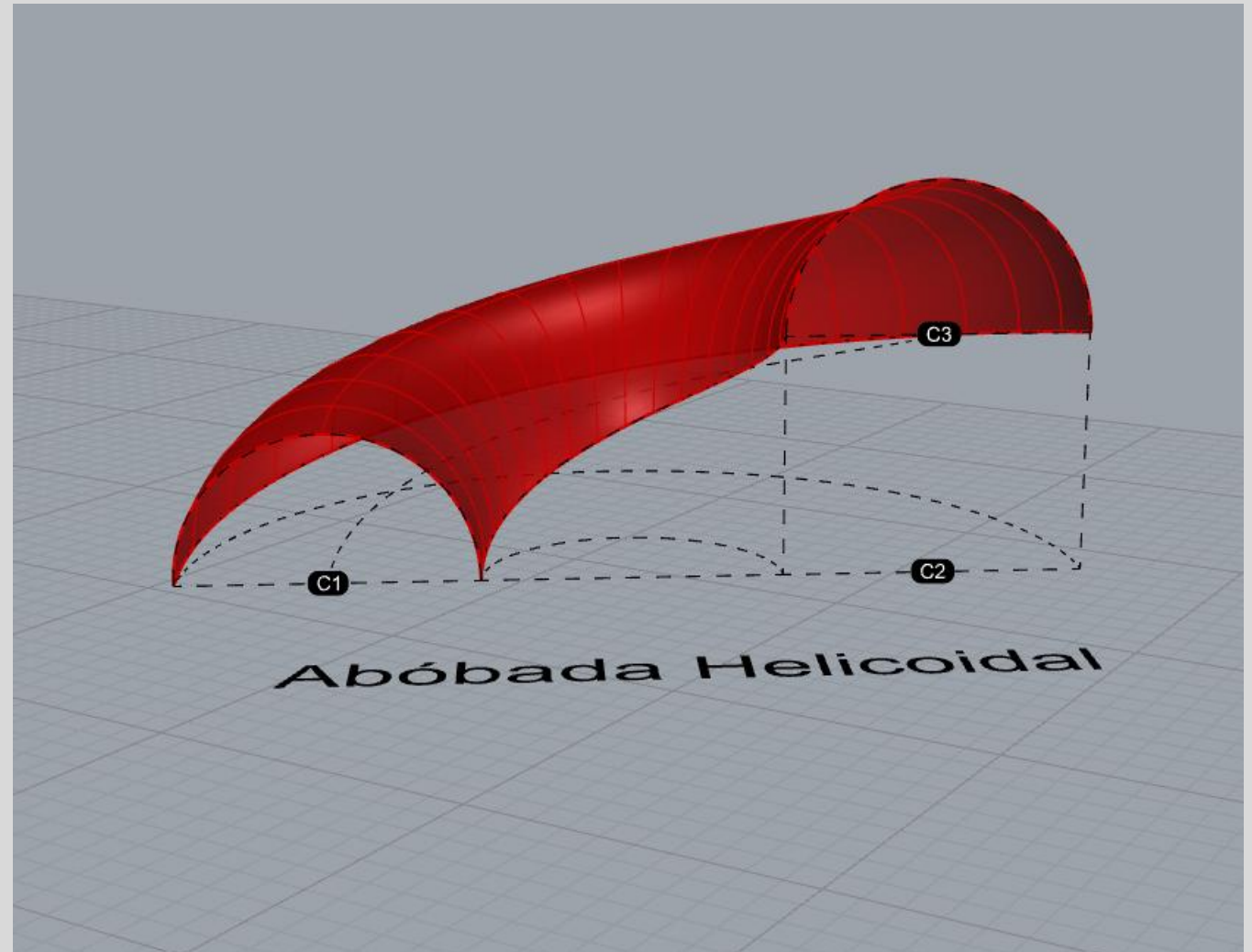
Abóbada Helicoidal

- Para o segundo arco, criei duas retas verticais de 8cm movi uma cópia do primeiro arco para a interseção com as retas;
- Depois usei «Helix» de forma a conseguir as geratrizes necessárias à construção da abóbada.



Abóbada Helicoidal

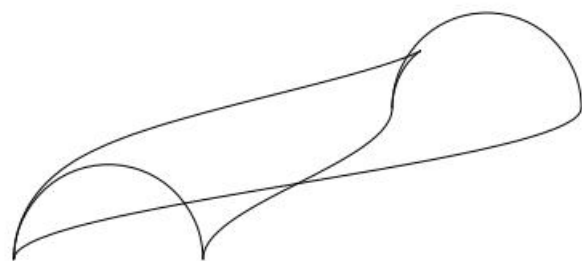
- Para o segundo arco, criei duas retas verticais de 8cm movi uma cópia do primeiro arco para a interseção com as retas;
- Depois usei «Helix» de forma a conseguir as geratrizes necessárias à construção da abóbada.
- Terminei com Sweep2 para criar a superfície.



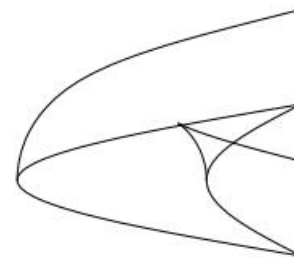
Abóbada Helicoidal

Abóbada Toral

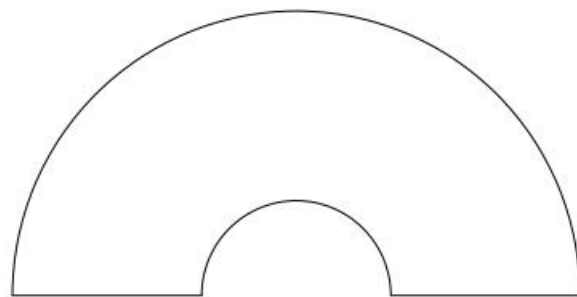
Alecsander Jordão
20241236
MIARQ21



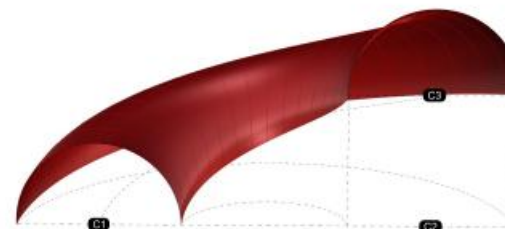
Alçado Frontal Esc. 1:5



Alçado Lat. D^a. Esc. 1:5



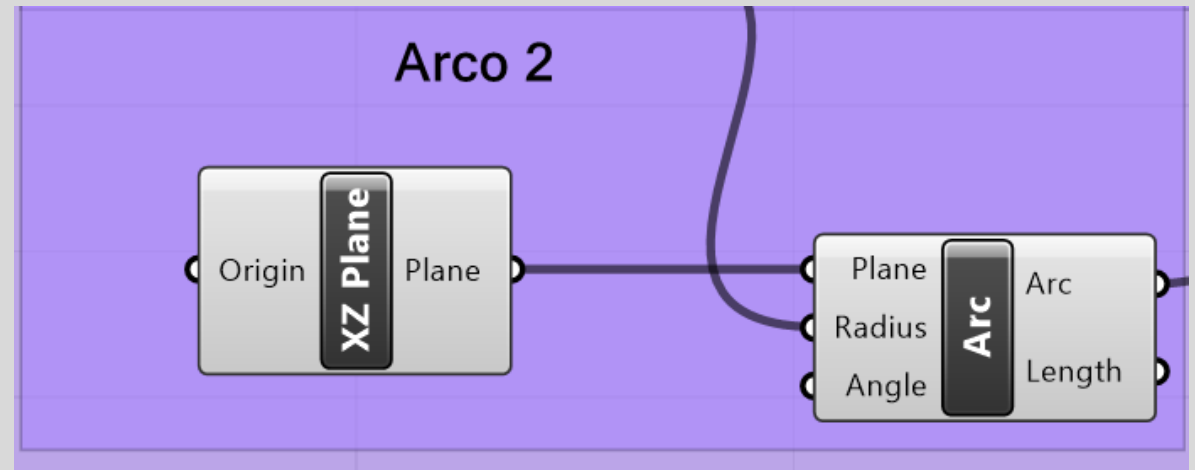
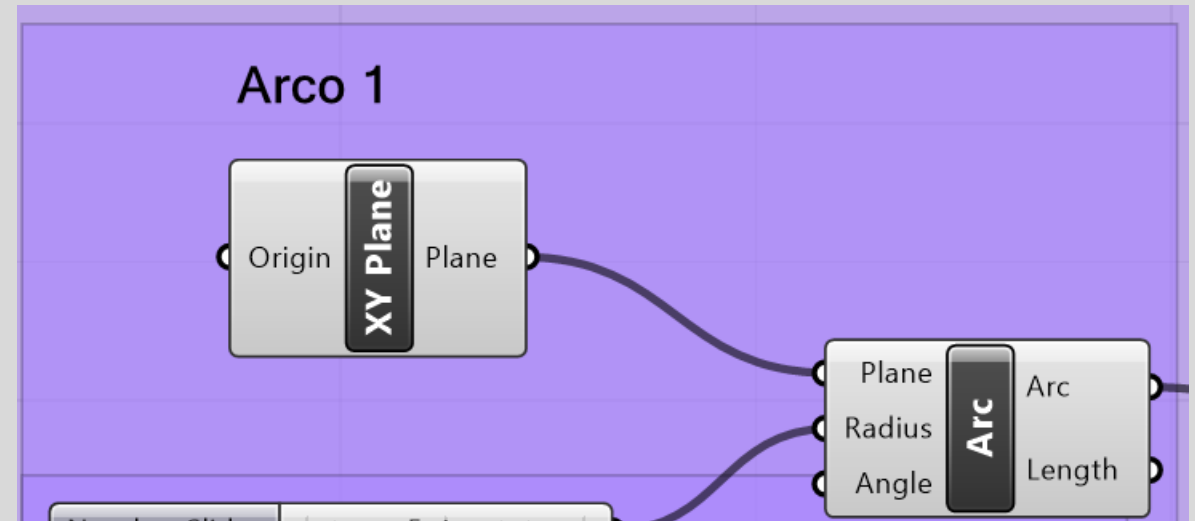
Planta Esc. 1:5



Perspectiva

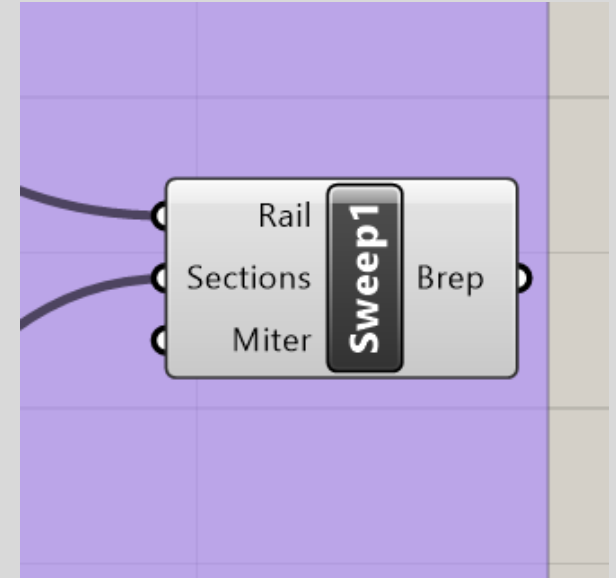
Abóbada Helicoidal

- Comecei com um plano com origem num ponto do Rhino que por sua vez é a base de um arco com raio 5cm ;
- Dupliquei esse arco.

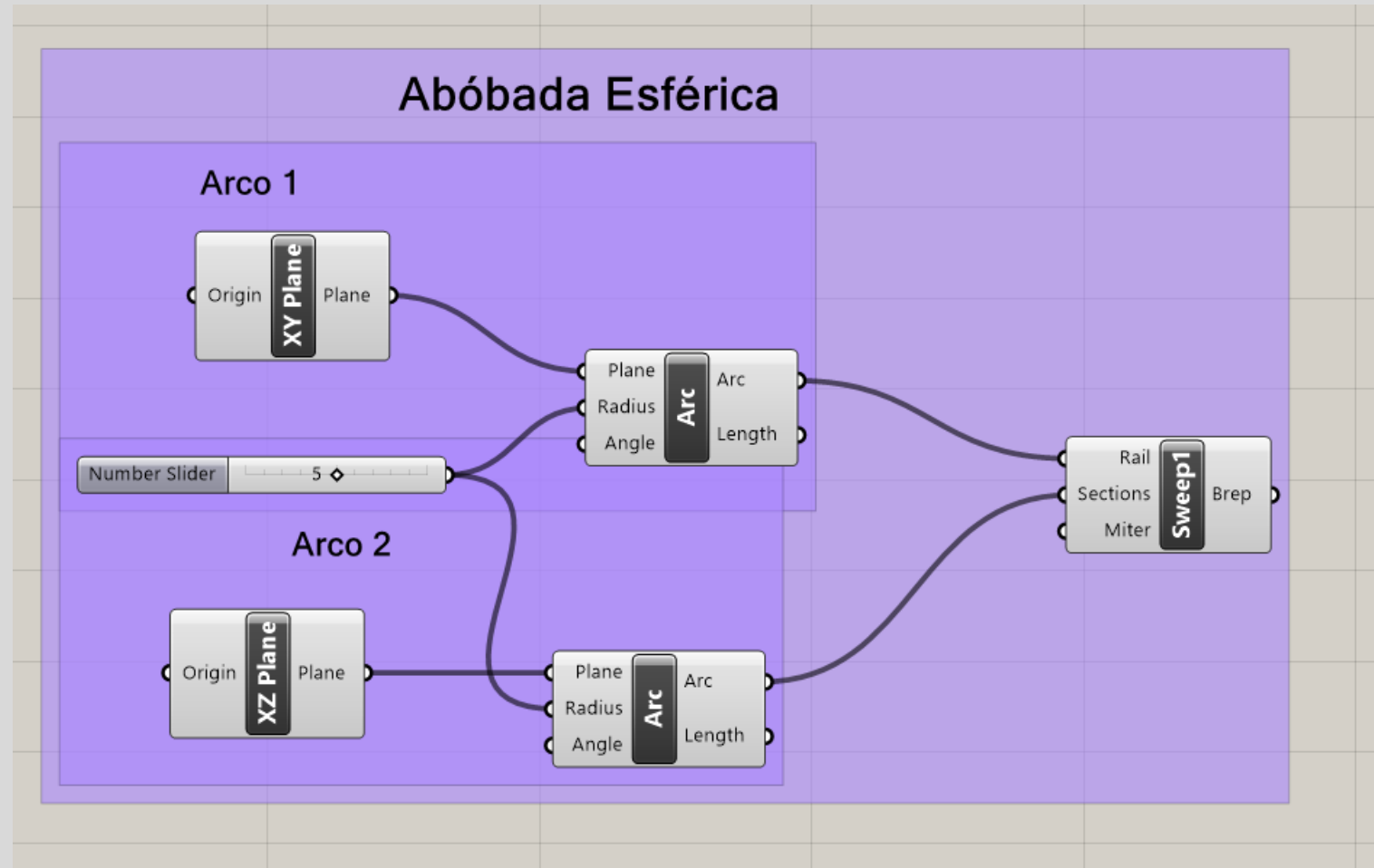
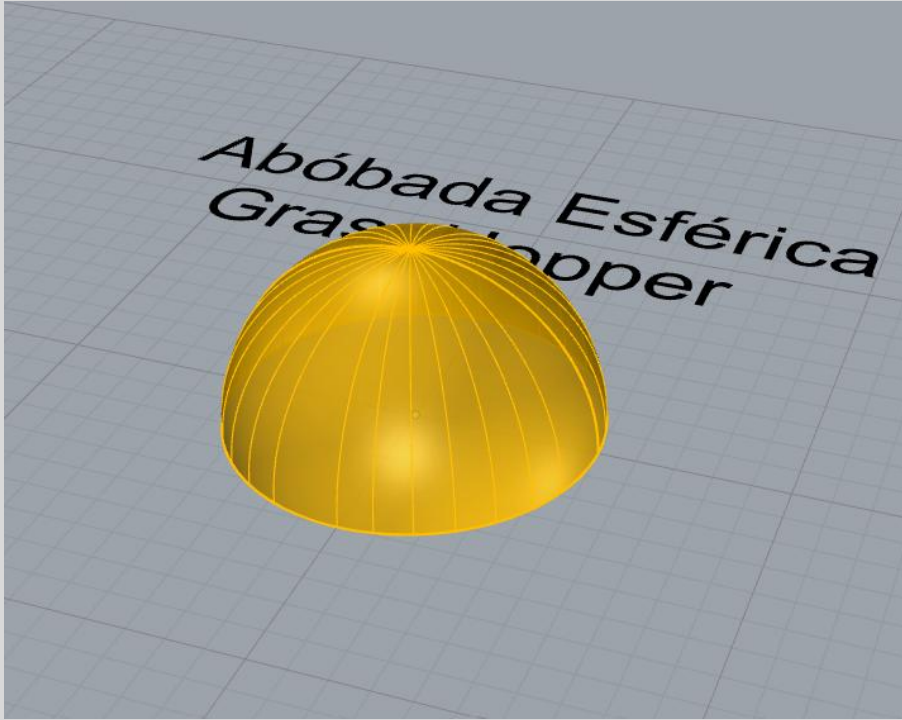


Abóbada Esférica

- Para o tamanho da abóbada ser mais facilmente editável, adicionei um number slider ao raio de ambos os arcos
- Para finalizar usei Sweep 1 com rail no 1º arco e o 2º como section.



Abóbada Esférica



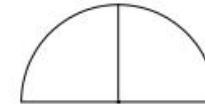
Abóbada Esférica

Abóbada Esférica

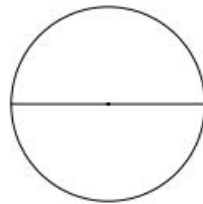
Alecsander Jordão
20241236
MIARQ21



Alçado Frontal Esc. 1:5



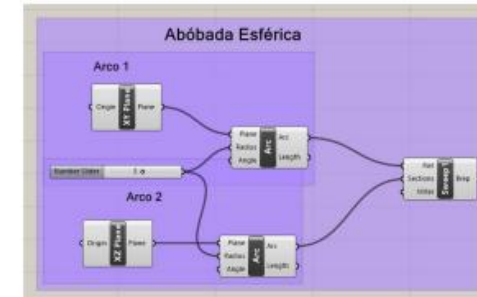
Alçado Lat. D^a. Esc. 1:5



Planta Esc. 1:5



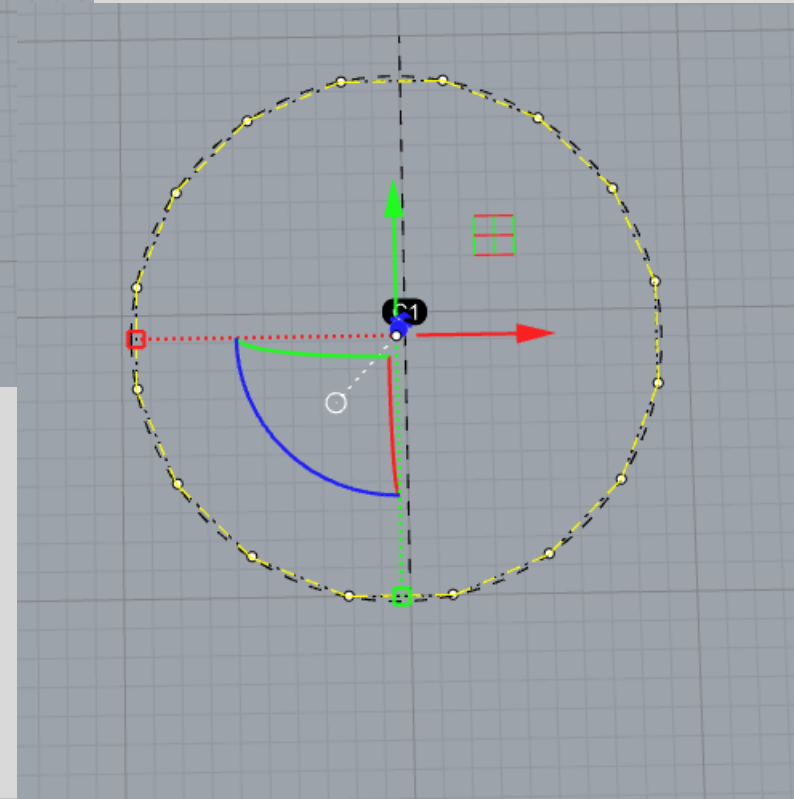
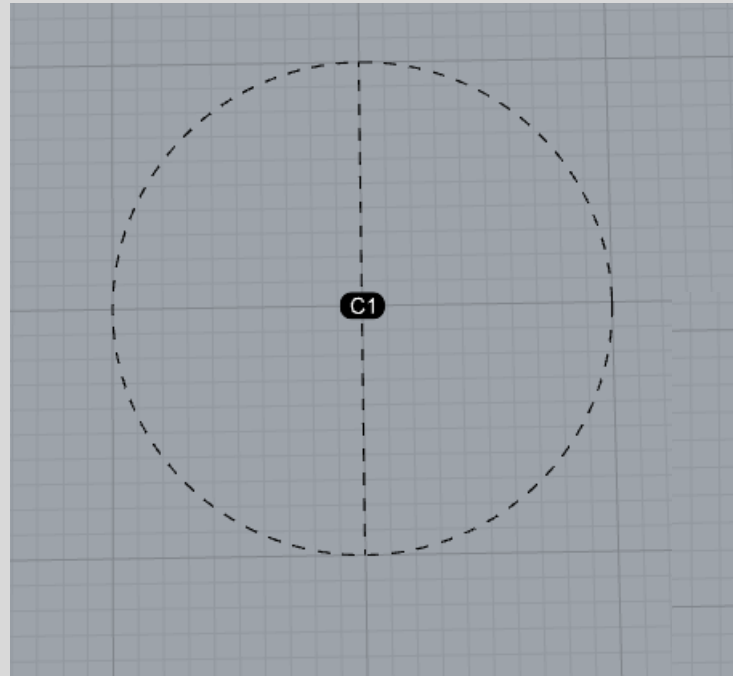
Perspectiva



GrassHopper

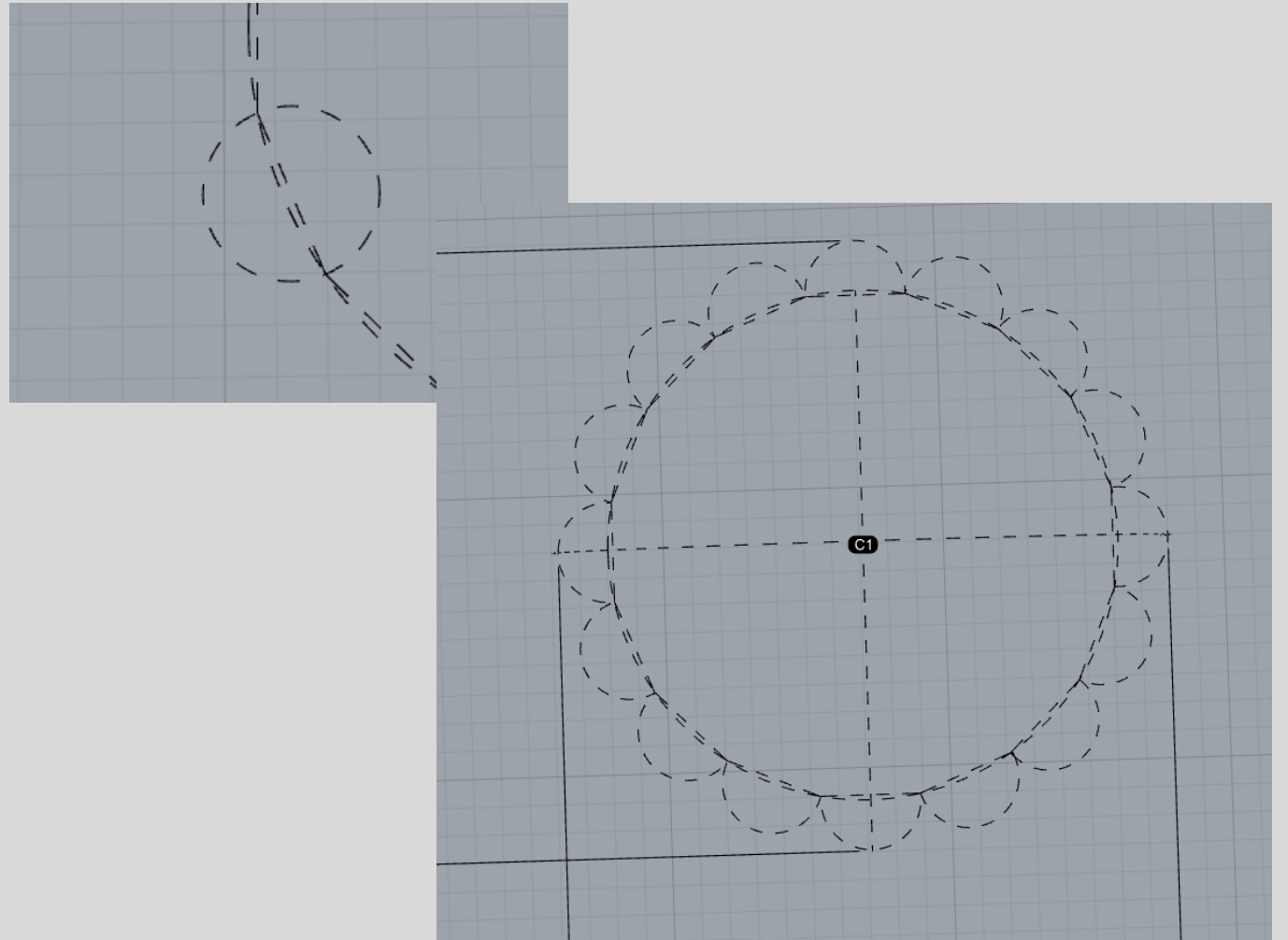
Abóbada Esférica

- Começo por criar um círculo com diâmetro 20cm e depois crio um polígono com 16 lados a ele circunscrito;



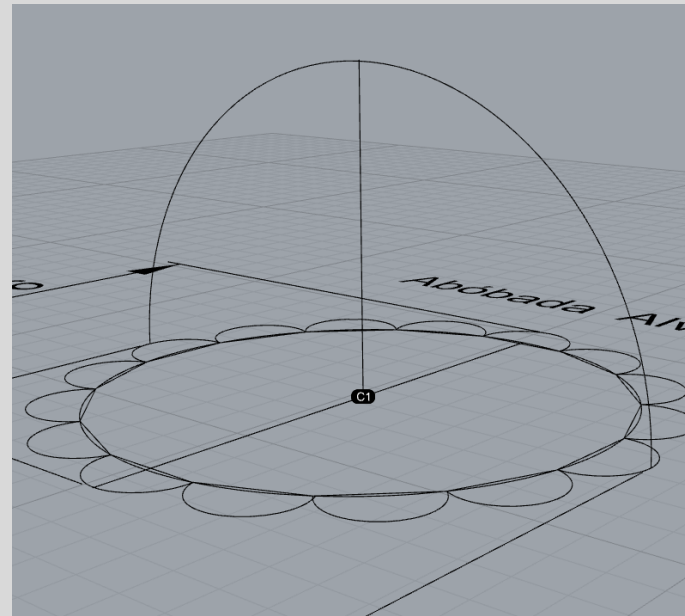
Abóbada Alveolada

- Em cada lado do polígono crio uma circunferência (2 points) com diâmetro igual à aresta do polígono;
- Com o comando ArrayPolar consigo replicar e fazer «Trim» nas partes do interior do círculo original;



Abóbada Alveolada

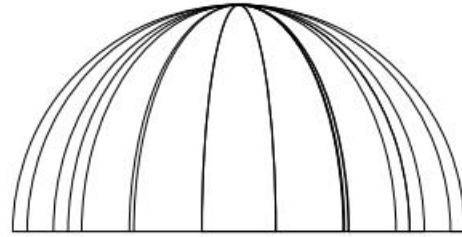
- Crio uma reta vertical com 10 e uma circunferência vertical que a intersete mas tenha o mesmo centro e diâmetro que a original;
- Por sua vez, com o comando RailRevolve termino a abóbada alveolada.



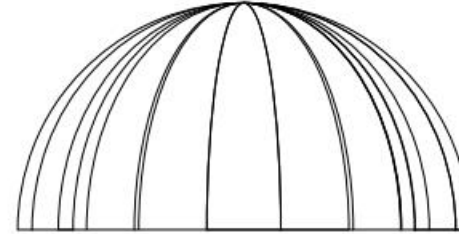
Abóbada Alveolada

Abóbada Alveolada

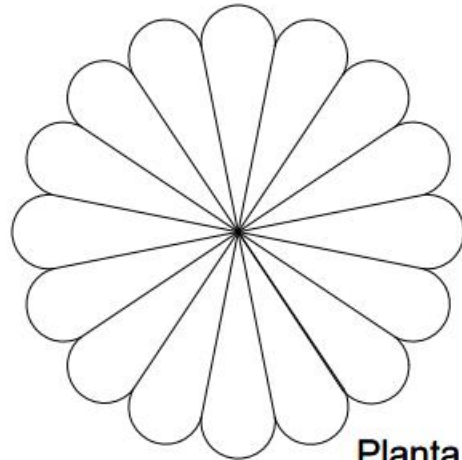
Alecsander Jordão
20241236
MIARQ21



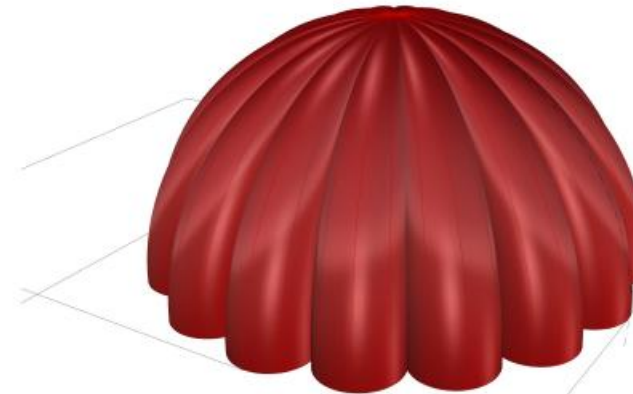
Alçado Frontal Esc. 1:5



Alçado Lat. D^a. Esc. 1:5



Planta Esc. 1:5



Perspectiva

Abóbada Alveolada