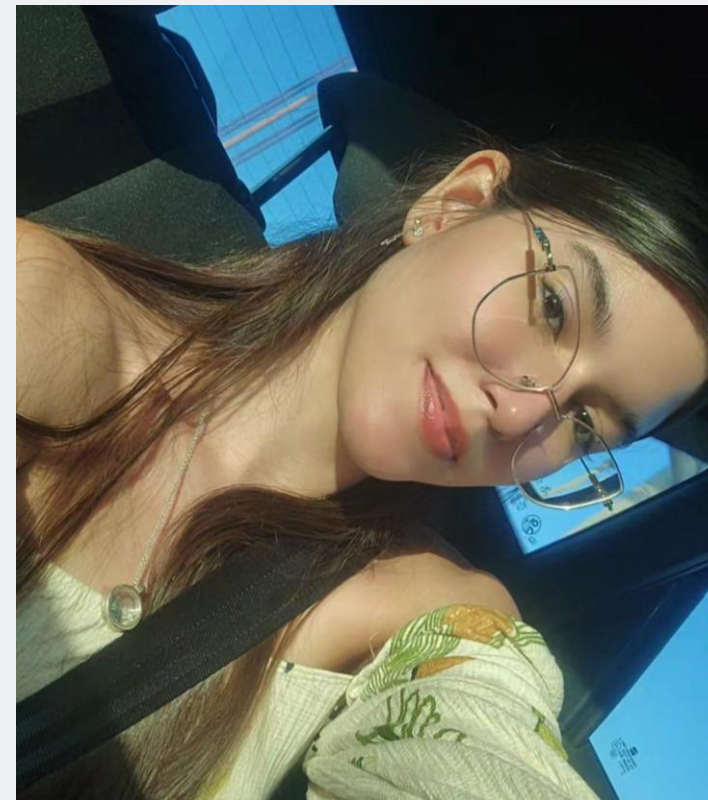


TRABALHO 3

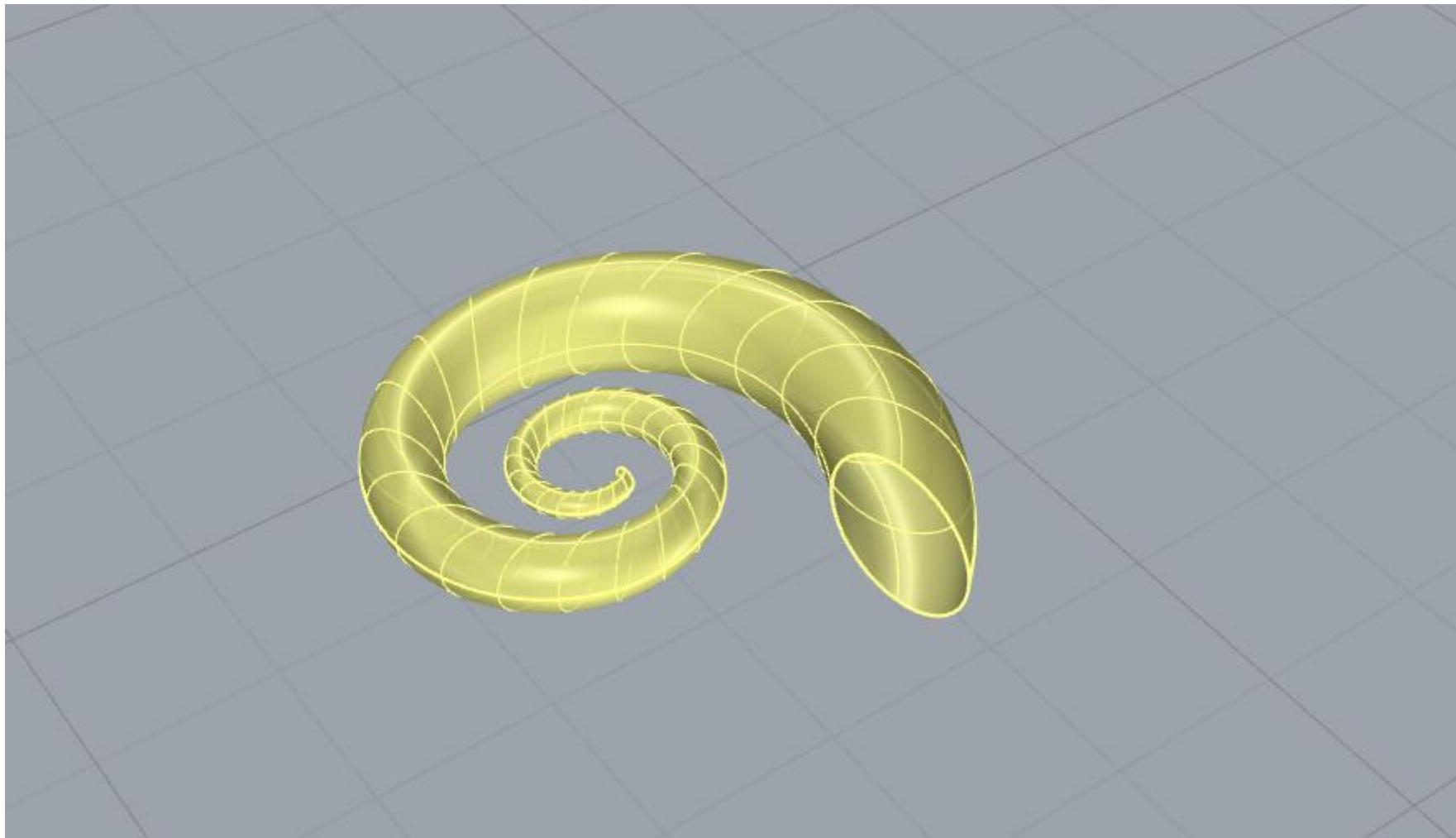
20241338



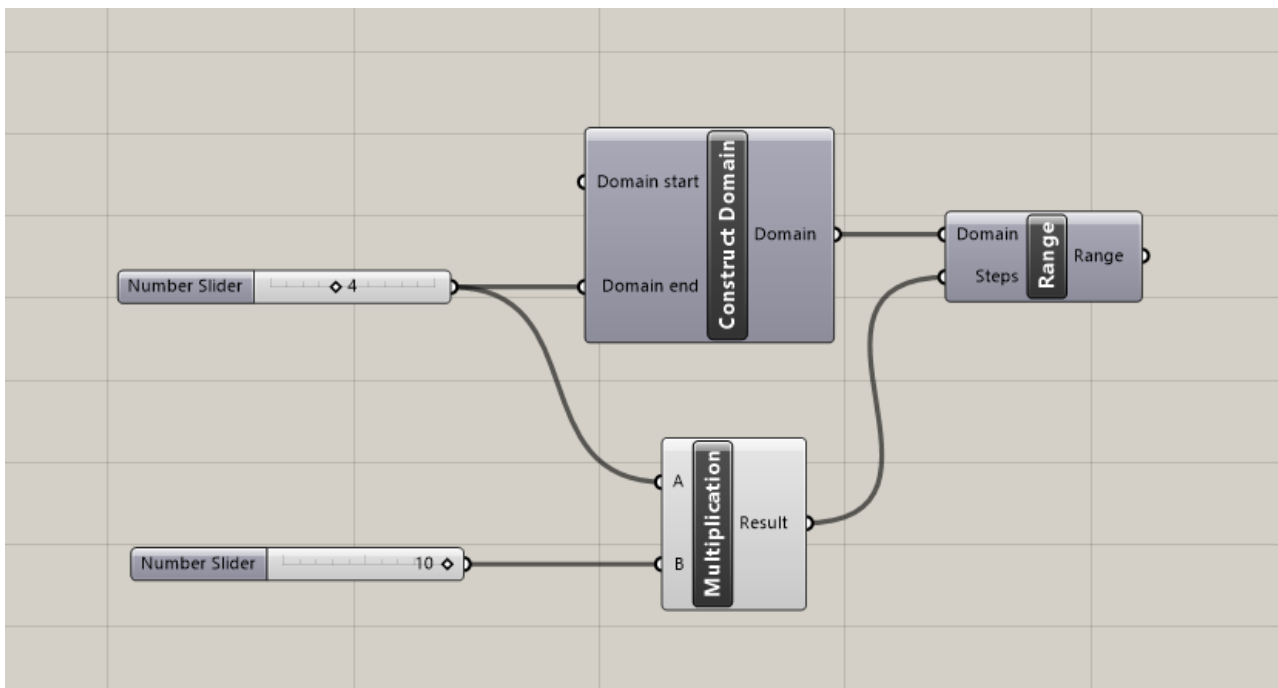
RAFAELA BARREDO BEZERRA COSTA

Spirula

A Spirula é uma forma geométrica inspirada na concha do molusco marinho, caracterizada pelo seu desenvolvimento em espiral tridimensional. A sua geometria combina crescimento progressivo, rotação e curvatura contínua, originando uma estrutura dinâmica e orgânica frequentemente associada às lógicas paramétricas e biomiméticas da arquitetura contemporânea.



Como fazer a modelação pelo grass?

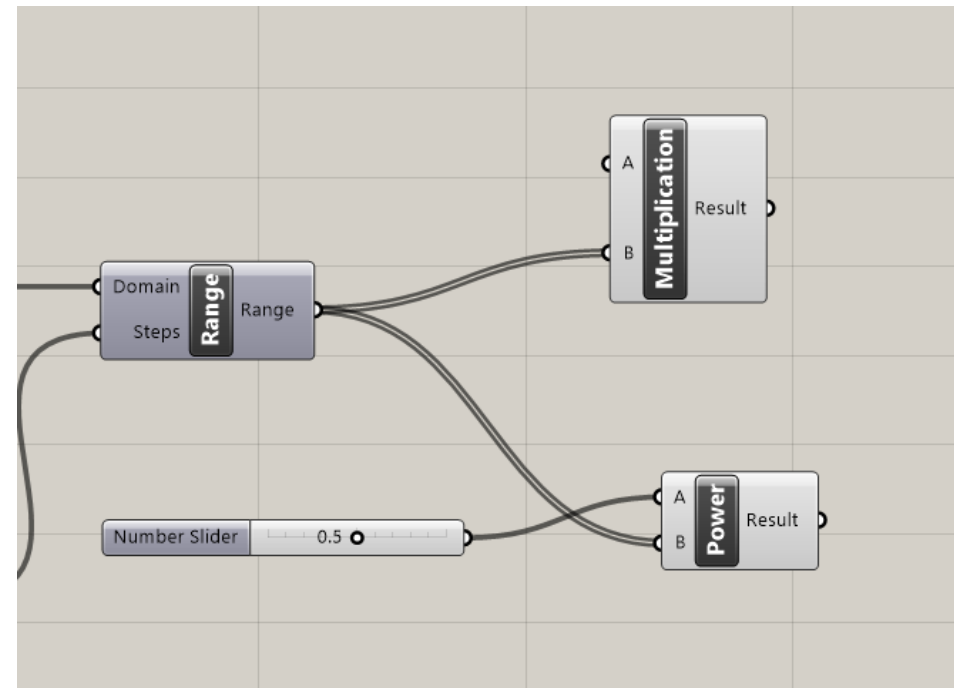


1. Definição do Domínio e Divisões

Construct Domain: Define o intervalo numérico da nossa espiral, sendo que seu início está em 0 por defeito. O fim é controlado pelo primeiro Number Slider (definido em 4). O domínio final gerado é de 0 a 4.

Multiplication: Multiplica o fim do domínio (4) pelo segundo Number Slider (10), sendo seu resultado 40.

Range: Este componente divide o domínio (0 a 4) num número específico de passos (Steps), o qual está ligado ao resultado da multiplicação (40), o que gera uma lista com 41 valores linearmente espaçados entre 0 e 4 (ex: 0, 0.1, 0.2... até 4).

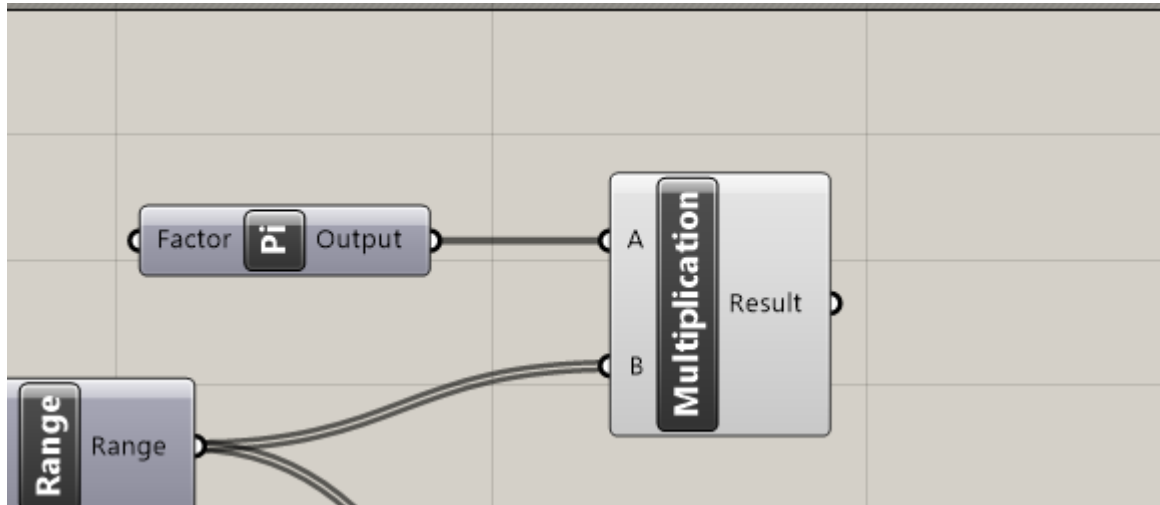


2. Transformação Exponencial

A lista de 41 valores gerada pelo Range segue para dois caminhos em paralelo:

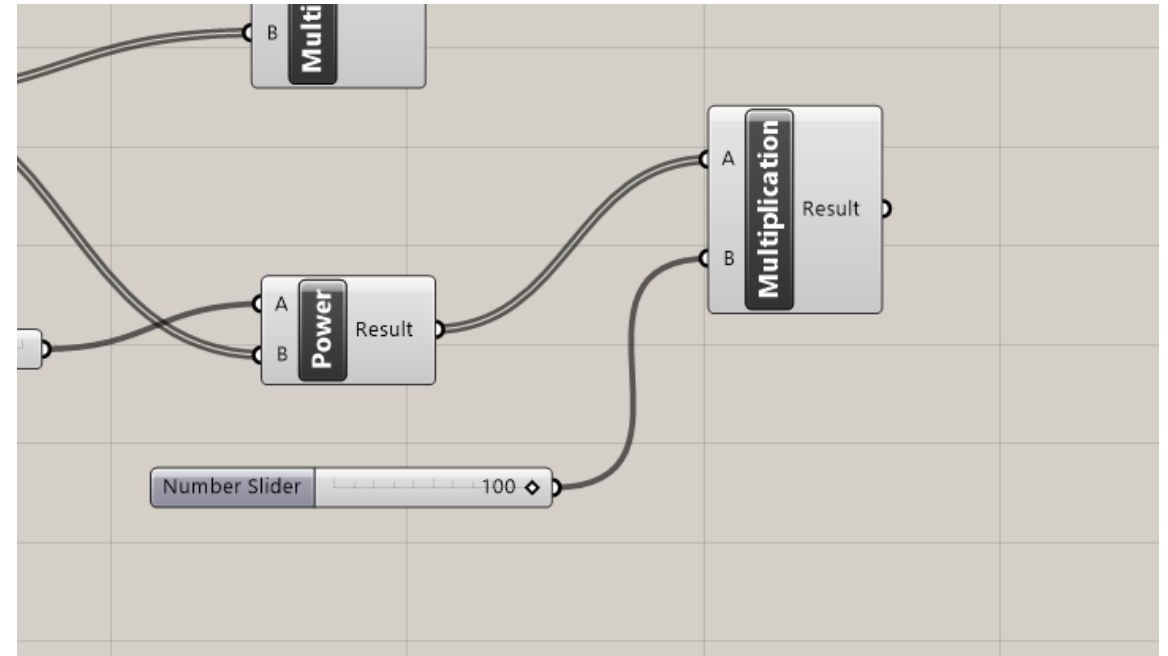
Multiplication (Topo direito): Multiplica cada um dos 41 valores por um fator (que entra no input B). Esse comando serve para linearizar a escala e controlar o ângulo da espiral.

Power (Base exponencial): Eleva a base (que é o Number Slider em 0.5) ao expoente de cada um dos 41 valores da lista. Como a base é menor que 1, este cálculo faz com que os valores decresçam exponencialmente, o que cria a curva orgânica de afunilamento ou expansão da concha.



3. Multiplicação por Pi

Esta etapa serve para converter a lista de números lineares em ângulos em radianos. Pegaremos então a multiplicação aplicada ao range e vamos ligar o “Pi” a ela. No Grasshopper, as funções trigonométricas funcionam com radianos e não com graus. Dito isso, a geometria digital representa uma rotação de 180 graus (meia volta). Essa ligação permite multiplicar cada valor vindo da lista do Range pelo valor de “Pi”.

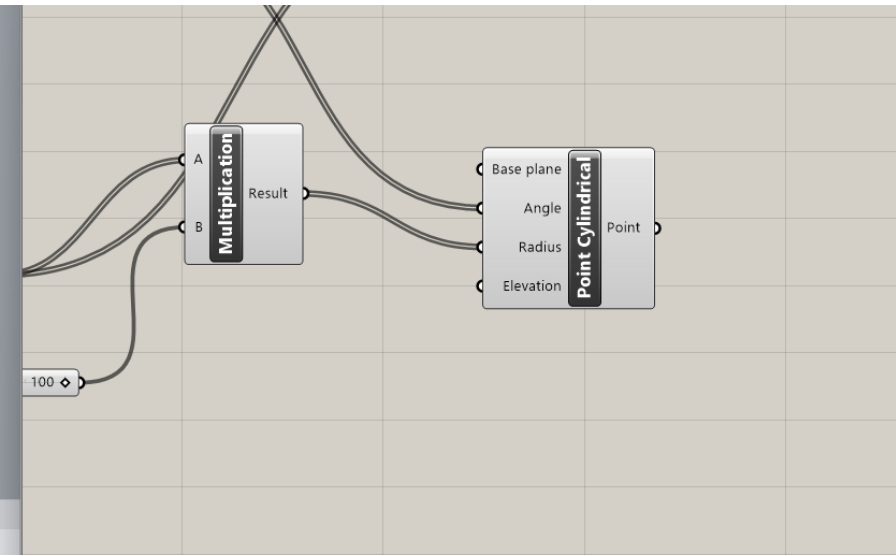
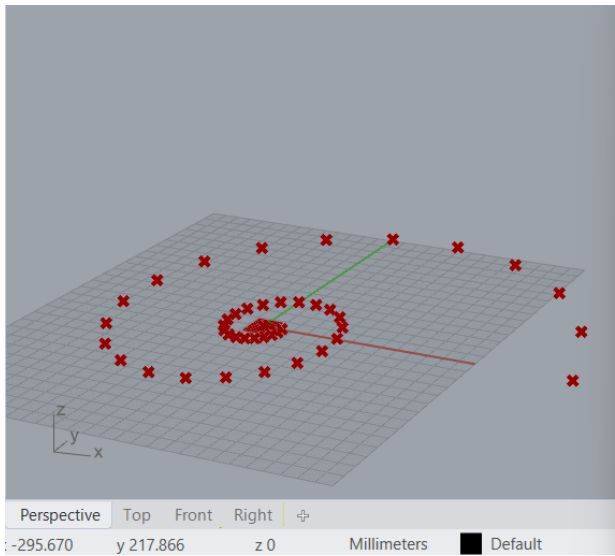
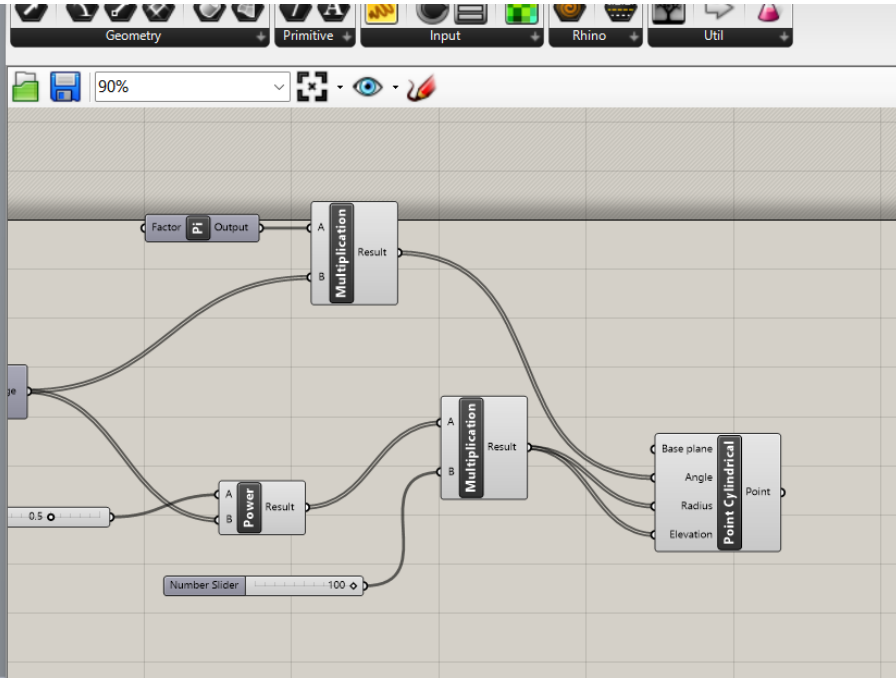
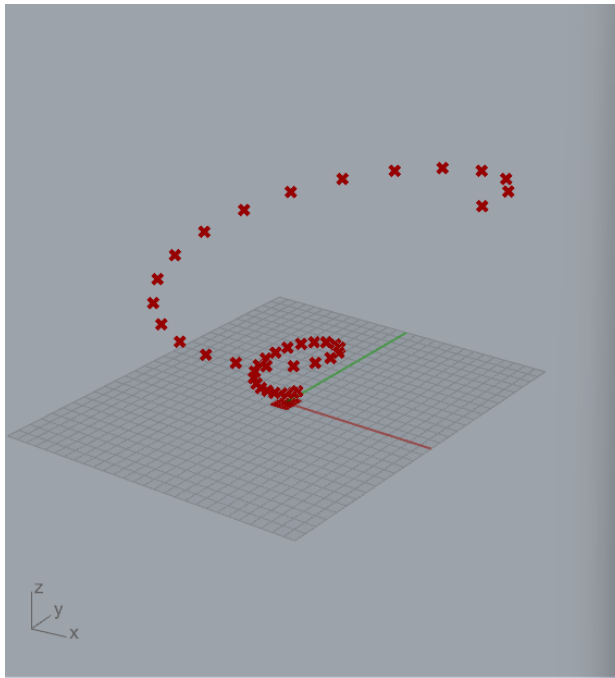


4. Cálculo do Raio da Espiral

Esta etapa calcula o raio variável (distância do centro até à curva) para cada ponto da espiral da nossa Spirula.

Number Slider (100): Serve como o fator de escala global para controlar o tamanho real da concha em centímetros.

Multiplication: Multiplica o resultado exponencial pelo valor 100. Se o resultado do Power for 0.5, o novo raio será 50, ou seja, essa multiplicação expande a espiral no espaço tridimensional. O slider de 100 controla diretamente o tamanho total da concha; se aumentar este valor, a concha cresce proporcionalmente.



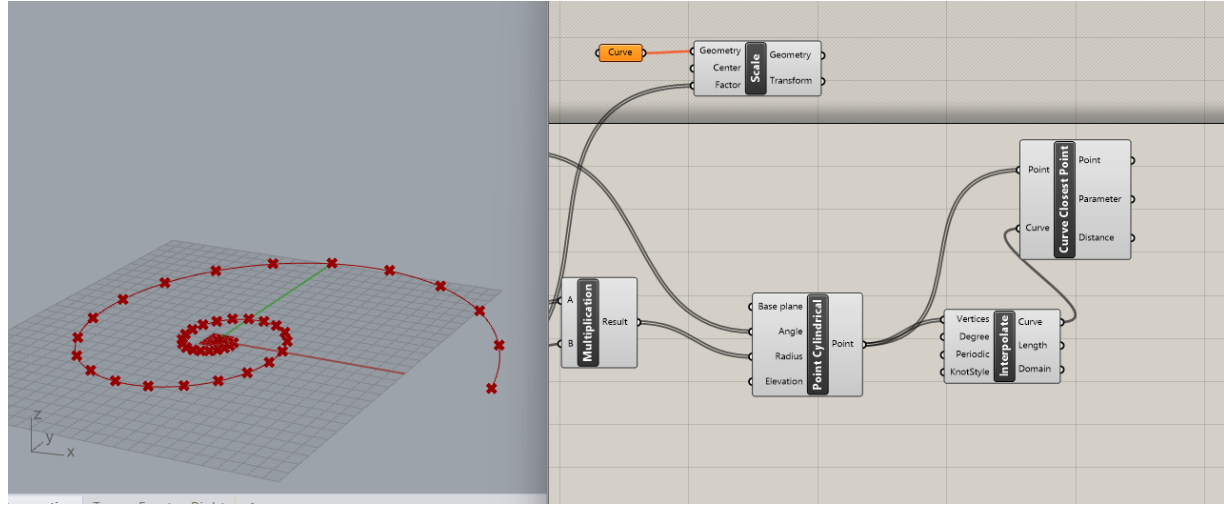
5. Construção dos Pontos em Coordenadas Cilíndricas

O uso do componente Point Cylindrical faz a conversão matemática por meio de pontos que, através do ângulo dado, do raio e da elevação, se organizam no espaço. Como vemos na imagem ao lado, formamos uma hélice cônica de pontos em formato espiralado.

Angle (Ângulo): Recebe os valores multiplicados por “Pi”; e controla a rotação dos pontos ao redor do centro (eixo Z).

Radius (Raio): Recebe os valores exponenciais multiplicados por 100; e define a distância de cada ponto em relação ao centro. Como o raio cresce exponencialmente a cada passo, os pontos afastam-se mais rapidamente à medida que rodam.

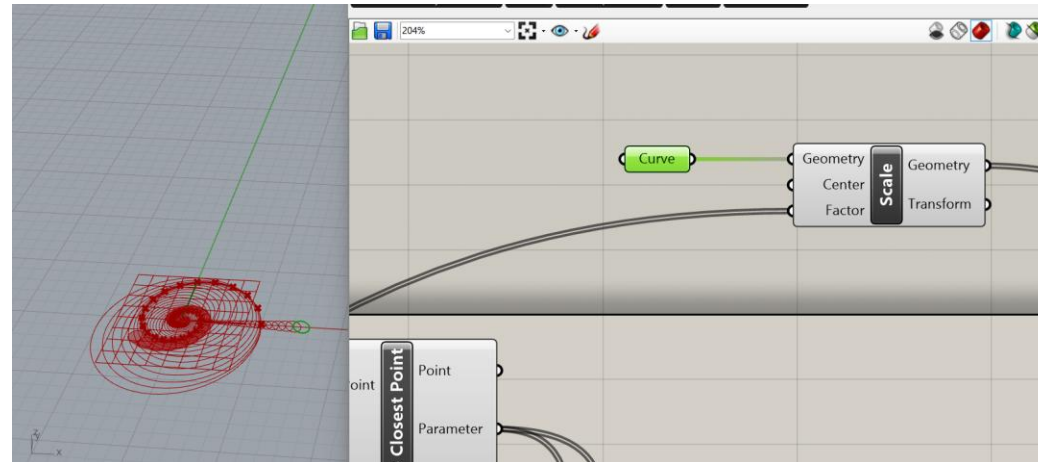
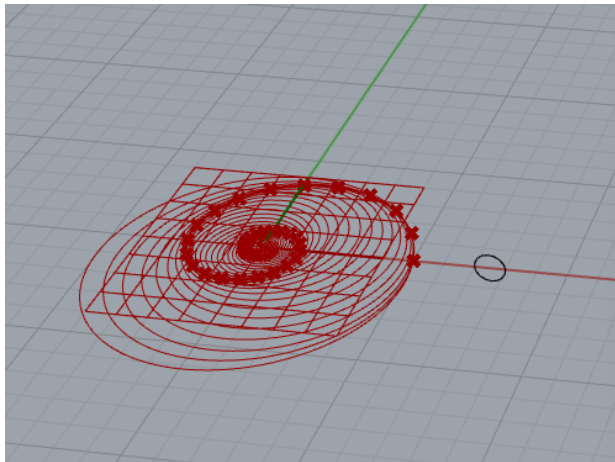
Elevation (Elevação): Está a receber os mesmos valores do Radius. Isto faz com que, à medida que a espiral se alarga, os pontos também subam no eixo Z. Como nossa concha é a Spirula, não vamos ligar a elevação, deixando com que fiquem organizados todos no mesmo plano XY.



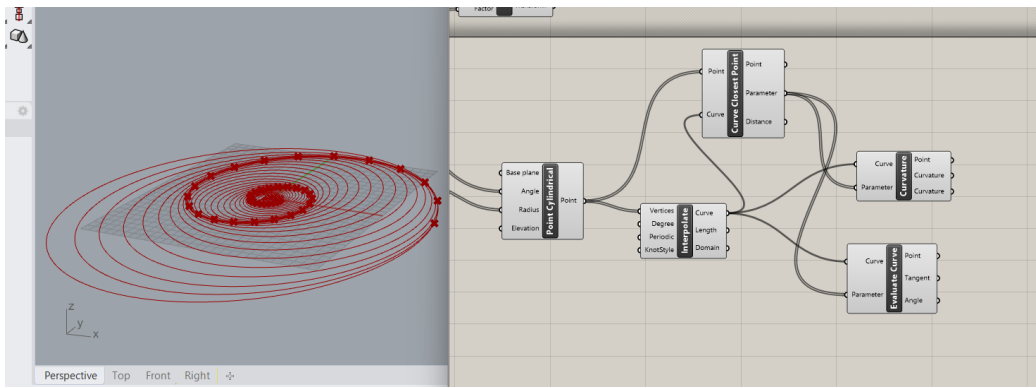
6. Criação da Espiral e Análise de Pontos

Interpolate: Este componente pega na lista ordenada de pontos vermelhos e gera uma curva que passa obrigatoriamente por cima de cada um desses pontos. É essa a linha de orientação da nossa concha.

Curve Closest: Ligamos os pontos originais à entrada Point e a nova curva gerada à entrada Curve. Este componente calcula a projeção ortogonal dos pontos na curva. Como os pontos já deram origem à própria curva, a distância será zero.

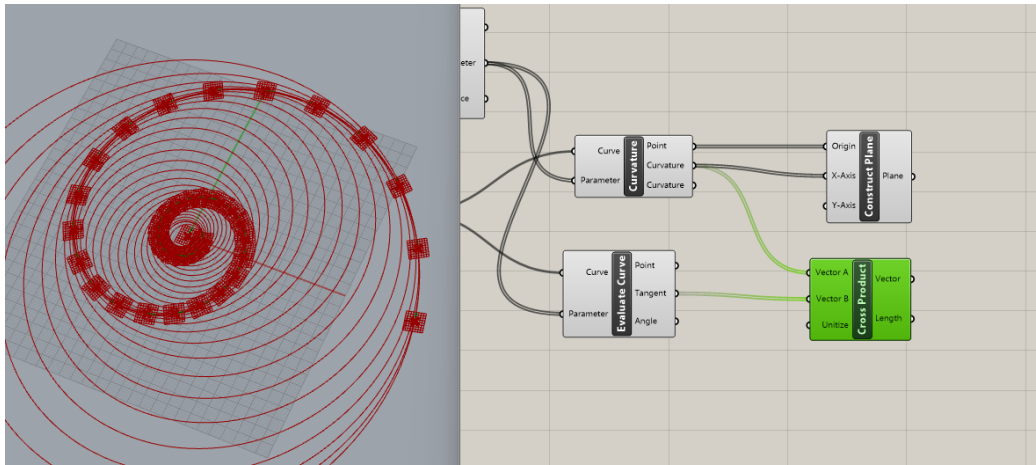


Aqui, criaremos uma circunferência no plano XY que servirá de molde para a curvatura da nossa concha. Com o set point do comando curve, iremos selecionar essa circunferência, lincando esse desenho do rhino ao comando dado no grass.



Curvature: Recebe a espiral na entrada Curve e os parâmetros dinâmicos vindos do Curve Closest Point, calculando o raio de curvatura em cada ponto da espiral. Em zonas muito apertadas (no centro da espiral), o raio é pequeno; nas zonas abertas (periferia), o raio é grande, ou seja, é o que define o tamanho das secções do tubo da Spirula.

Evaluate Curve: Também recebe a espiral em Curve e os mesmos parâmetros em Parameter. Esse comando extrai propriedades geométricas locais da curva para cada ponto específico.

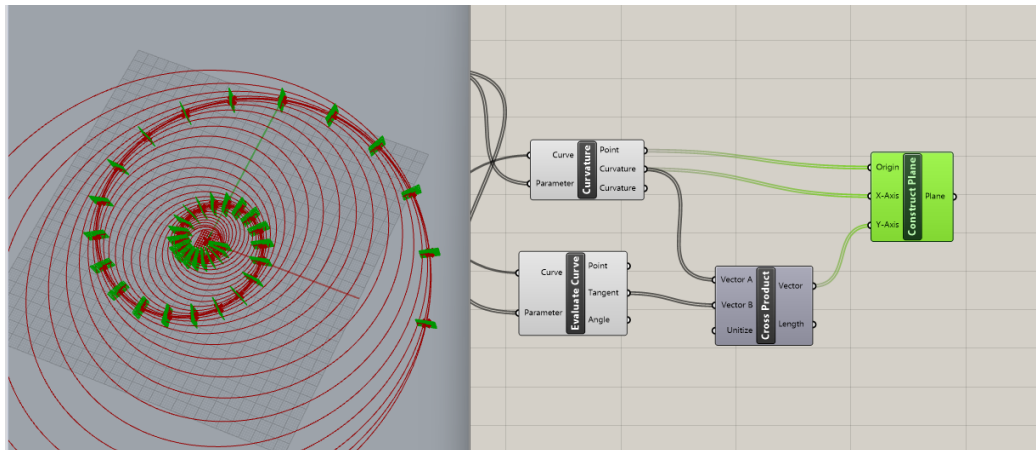


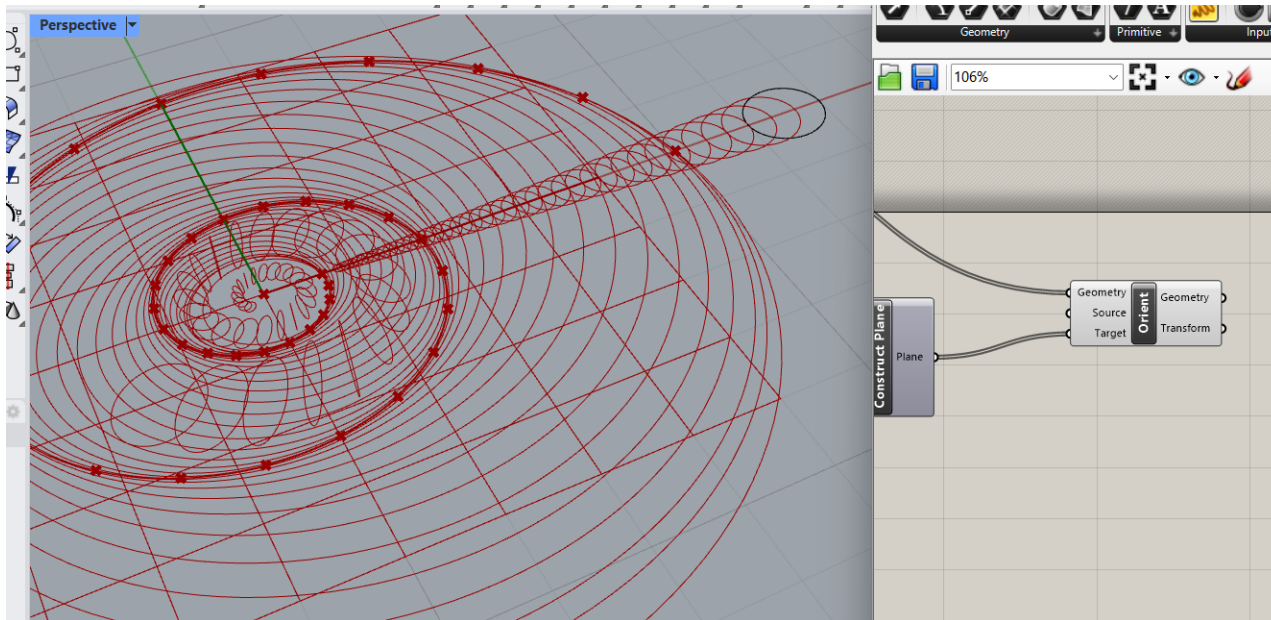
7. Alinhamento dos círculos e planos

Orientação Espacial: O produto vetorial (Cross Product) calcula um terceiro vetor que é totalmente perpendicular aos dois vetores de entrada. Recebe o vetor da direção da Curvatura (Vetor A) e o vetor Tangente da curva (Vetor B). O resultado do cálculo gera um vetor vertical puro (eixo Z).

Construção do Plano (Construct Plane): Este componente monta um plano de trabalho local para cada ponto da espiral.

- **Origin (Origem):** Recebe a posição física dos pontos extraídos pela curvatura. Cada plano fica centrado na sua respetiva posição ao longo da curva.
- **X-Axis (Eixo X):** Recebe o vetor de Curvatura. O eixo X de cada plano vai apontar sempre diretamente para o centro da espiral.
- **Y-Axis (Eixo Y):** Recebe o vetor vertical gerado pelo Cross Product. O eixo Y de cada plano fica apontado para cima, ao quais funcionam como folhas de papel prontas para desenhar perfis circulares.





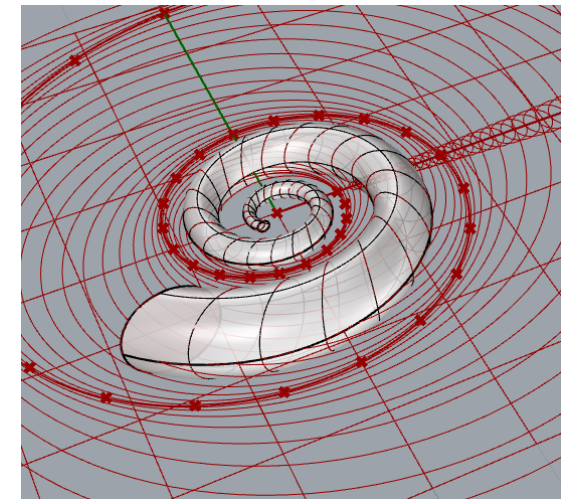
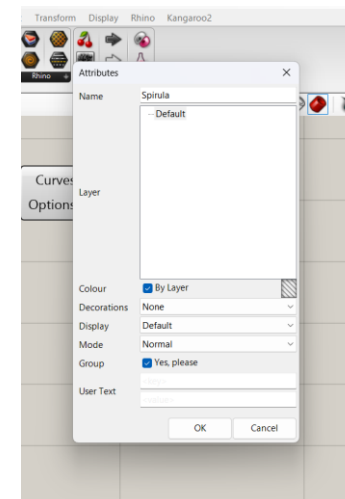
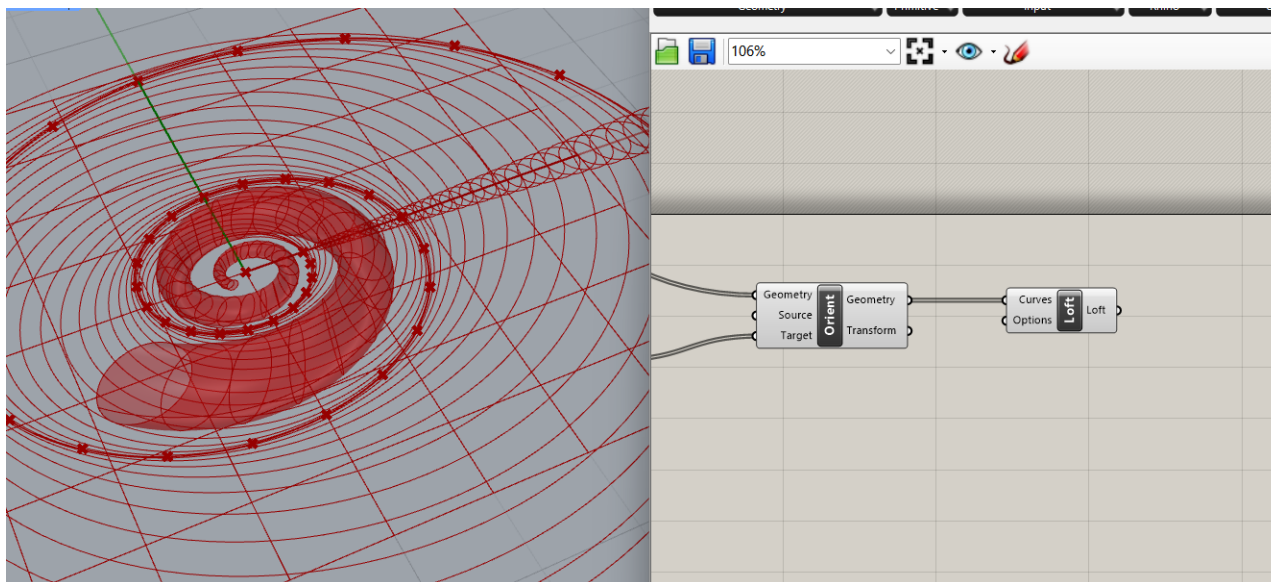
8. Orientação:

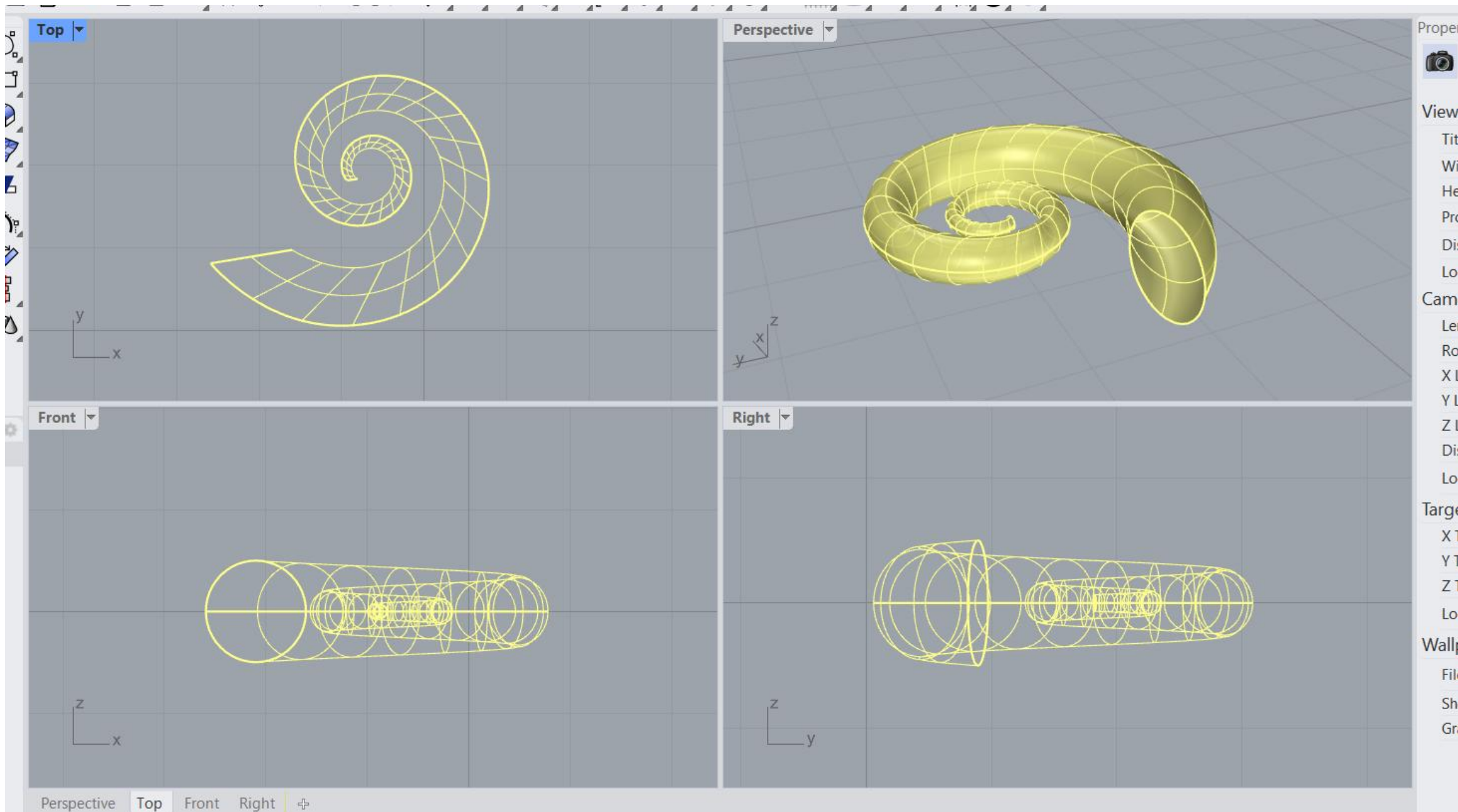
OrientGeometry: Recebe a forma original que quer repetir, nesse caso, ligaremos à curva que criamos na etapa 6.

Target: Recebe a lista de planos personalizados que criamos no passo anterior através do Construct Plane, copiando o círculo original e colando-o em cada um dos planos vermelhos ao longo da espiral. Os círculos rodam e inclinam automaticamente, ficando sempre perpendiculares à curva.

9. Etapa final: Loft e Bake

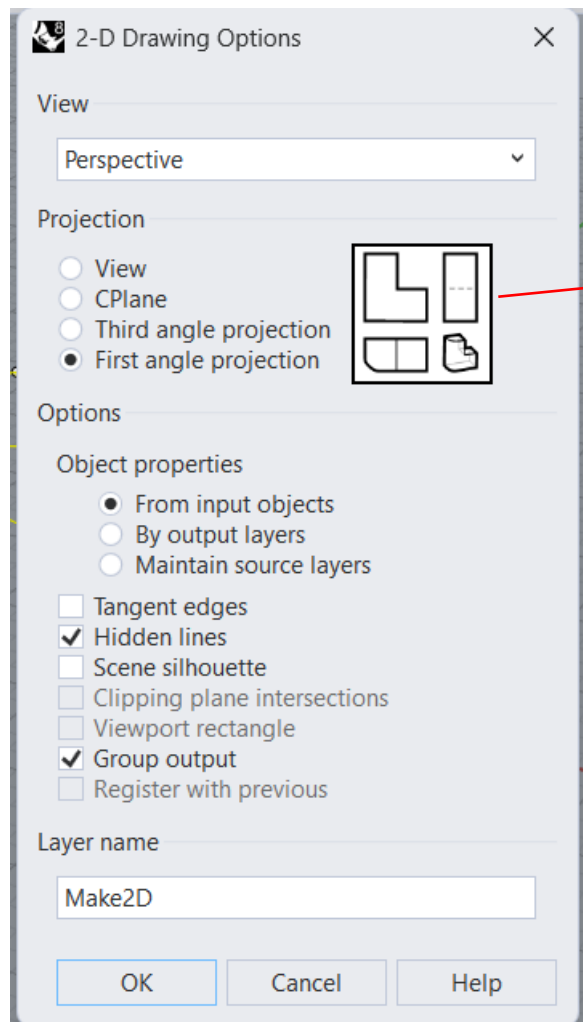
Loft: É o comando que irá gerar a superfície da nossa concha. Clicando nesse comando, podemos “cozinhar” nossa forma, fazendo com que essa superfície que criamos seja descarregada para dentro do Rhino como um objeto físico texturizado.



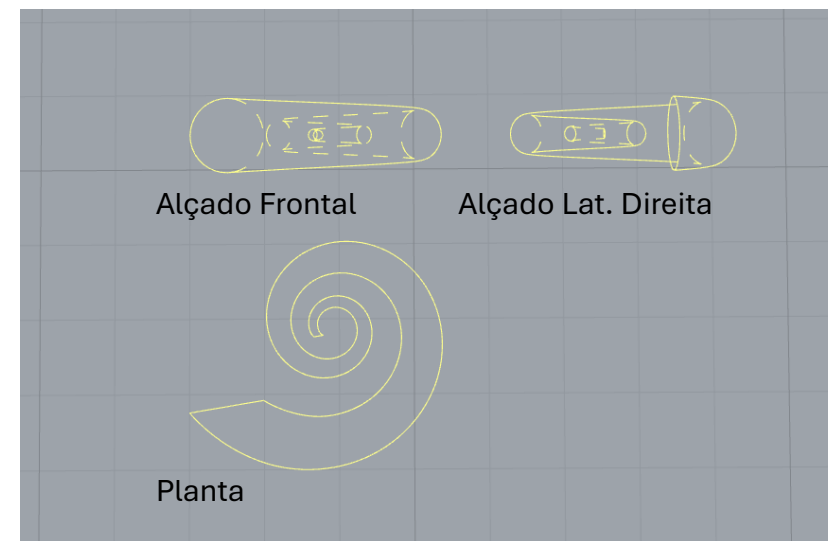


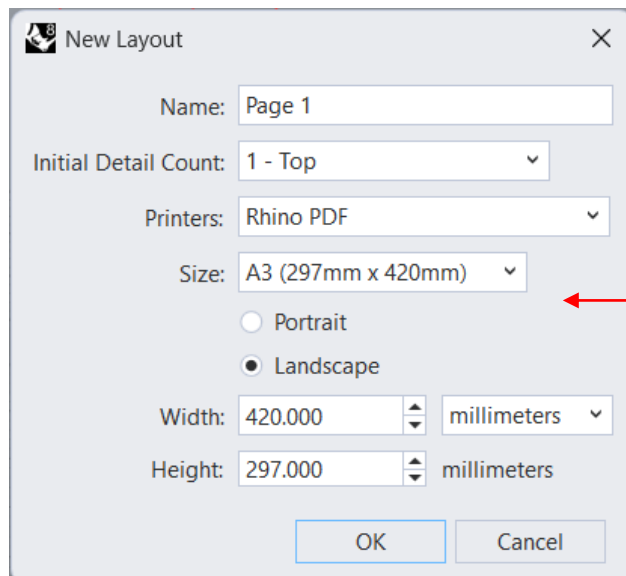
Vistas de todas as janelas do Rhino: Superior (Top), Frontal (Front), Perspectiva e sua Lateral Direita (Right)

Criação de Layouts para plotagem:

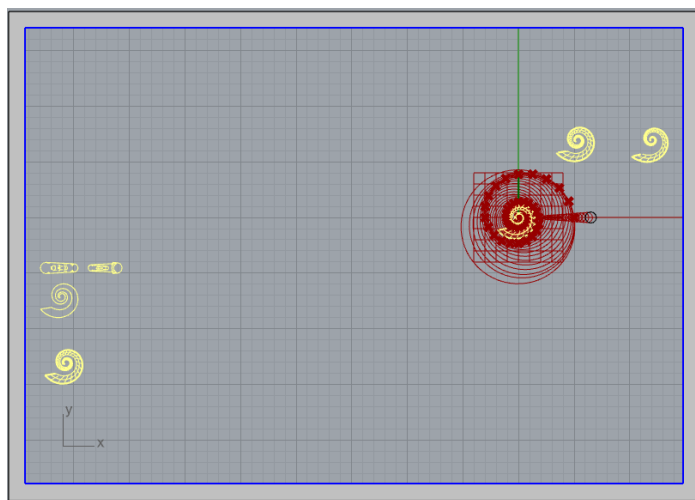
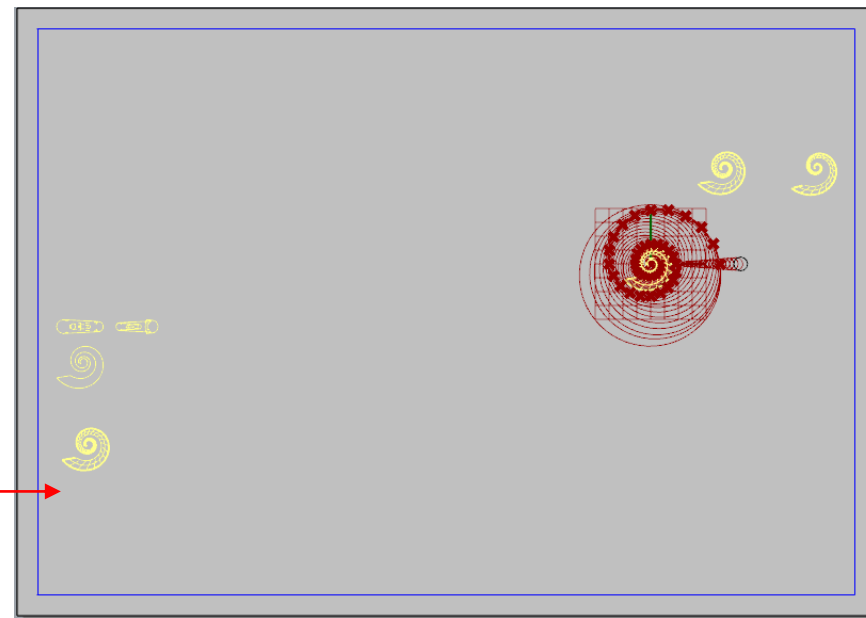


Usando o comando Make2D, vamos converter nosso modelo 3D em desenhos técnicos 2d, gerando curvas vetoriais baseadas numa vista específica. Como pode-se observar na imagem ao lado, foi nos dado 4 desenhos 2D, sendo eles: os alçados frontal e lateral direita, uma planta e uma perspectiva (que é deletada posteriormente por não ser uma representação verdadeira).



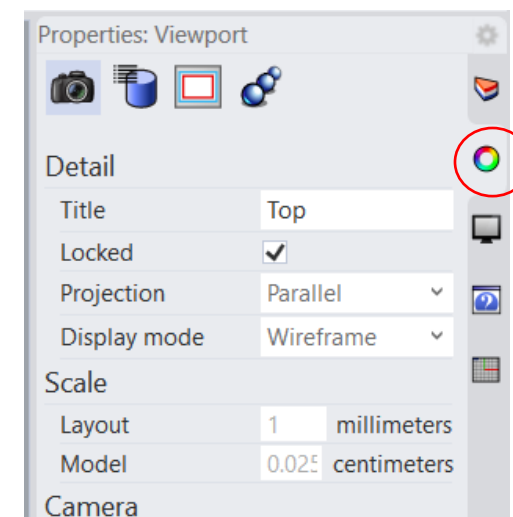


Ao obter todas as vistas em 2D, vamos criar um layout para começar o processo de configuração de plotagem. Para isso, vamos pesquisar o comando “Layout” na barra de comando, e será nos dado essa janela onde iremos configurar o tamanho da nossa folha e a vista que vamos querer representar. Após dar um “ok”, será criado a nossa layer com uma viewport geral do nosso desenho.



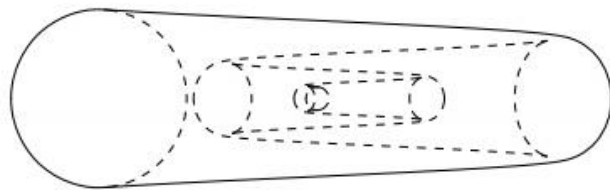
Com dois cliques (com o botão esquerdo do rato) dentro da viewport, podemos mexer no nosso desenho para melhor configuração. E dois cliques na linha da viewport podemos alterar o tamanho da nossa janela de visualização.

Cada janela criada terá uma vista do nosso sólido diferente, e na aba de propriedades (marcada com o círculo vermelho na imagem) vamos configurar as escalas de cada viewport, escolhendo assim, a escala mais ideal para a representação do sólido.

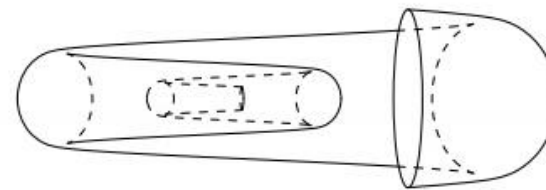


SPIRULA

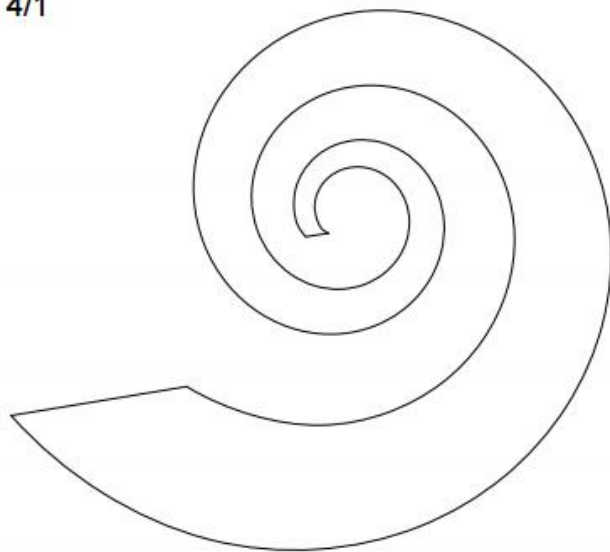
Folha A3



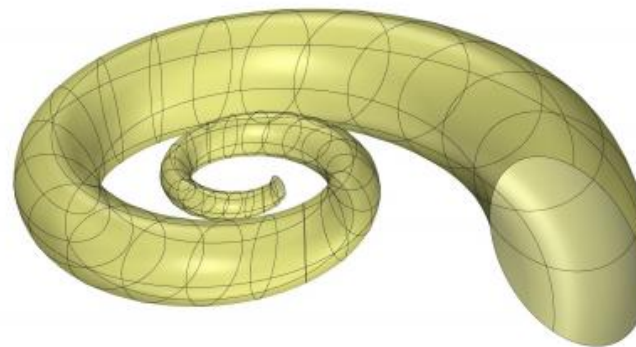
Vista Frontal
Esc: 4/1



Vista Lat. Direita
Esc: 4/1



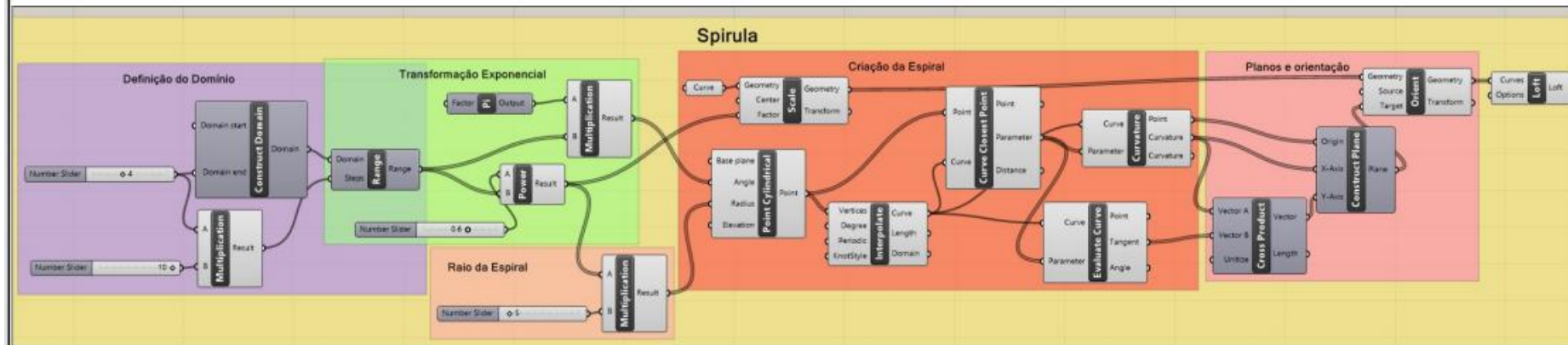
Planta
Esc: 4/1



Perpetiva
S/ Escala

SPIRULA - MODELAÇÃO GRASSHOPPER

Folha A3



FIM DO TRABALHO 3

