

20241387



Diana Bagaeva

ÍNDICE

1. Introducao

Poliedros regulares:

1. Tetraedro
2. Hexaedro
3. Octaedro
4. Dodecaedro
5. Icosaedro

Solidos arquimedianos:

1. Tetraedro Truncado
2. Cubo Truncado
3. Cuboctaedro
4. Rombicuboctaedro
5. Cuboctaedro Truncado
6. Octaedro Truncado
7. *Dodecaedro Truncado*
8. icosaedro Truncado
9. Icosidodecaedro
10. Icosidodecaedro Truncado

Modelação e Análise dos Sólidos Arquimedianos.

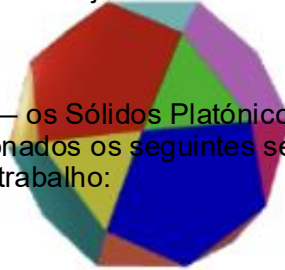
O presente trabalho insere-se no âmbito da unidade curricular de Modelação Geométrica e Generativa, e tem como objectivo o estudo, a modelação e a análise de seis sólidos semi-regulares pertencentes ao conjunto dos treze Sólidos de Arquimedes.

Partindo do conjunto dos cinco poliedros regulares — os Sólidos Platónicos — como referência geométrica de base, foram seleccionados os seguintes seis sólidos arquimedianos para desenvolvimento neste trabalho:

1. Tetraedro Truncado
2. Cubo Truncado
3. Cuboctaedro
4. Rombicuboctaedro
5. Cuboctaedro Truncado
6. Octaedro Truncado
7. *Dodecaedro Truncado*
8. icosaedro Truncado
9. Icosidodecaedro
10. Icosidodecaedro Truncado

- Para cada um dos sólidos seleccionados procede-se à sua modelação tridimensional no programa Rhino, demonstrando a sua origem platónica e descrevendo as operações geométricas necessárias para a sua obtenção a partir do sólido regular correspondente.
- A apresentação inclui vistas em perspectiva e vistas ortogonais — planta e alçados — extraídas directamente do ambiente de modelação.
- Todas as imagens apresentadas respeitam uma definição mínima de 300 ppp, de forma a garantir a sua correcta leitura e análise.

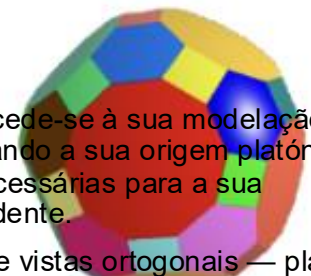
TRABALHO 1.



Icosidodecahedron



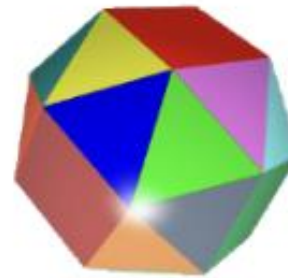
Rhombicosidodecahedron



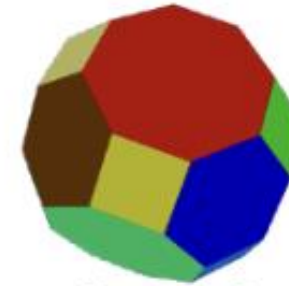
Truncated Icosidodecahedron



Truncated Cube



Snub Cube



Truncated Cuboctahedron



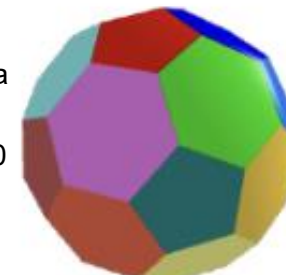
Truncated Octahedron



Rhombicuboctahedron



Truncated Tetrahedron



Truncated



Truncated

Arquimedianos: Evolução Geométrica

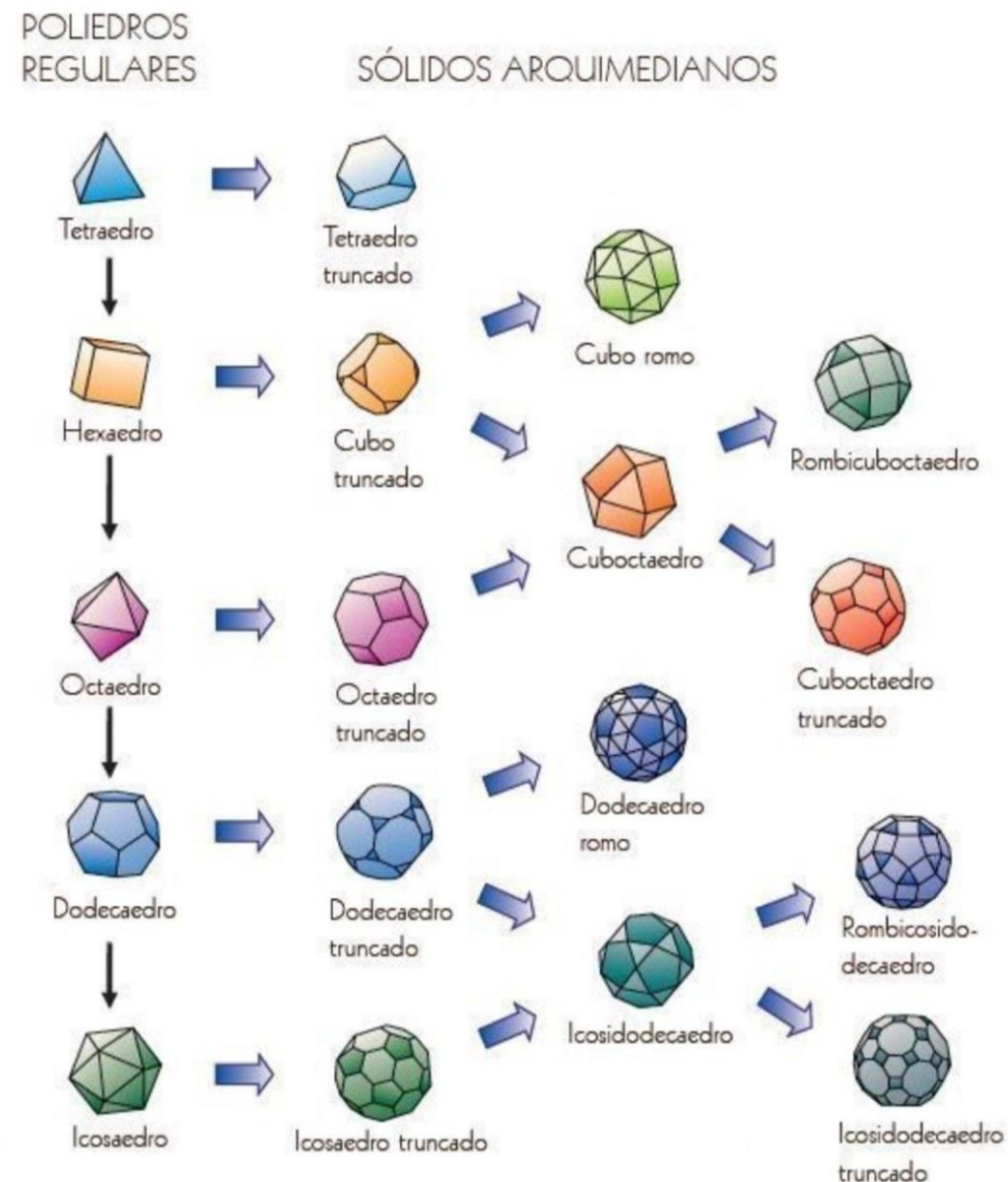
Os Sólidos Arquimedianos (ou poliedros semirregulares) são figuras convexas cujas faces são polígonos regulares de dois ou mais tipos. As suas propriedades fundamentais são:

- **Faces:** Compostas por polígonos regulares (ex: triângulos, quadrados, pentágonos, etc.).
- **Vértices:** Todos os vértices são idênticos (em cada um converge o mesmo arranjo de faces).
- **Simetria:** Apresentam uma elevada simetria global, sendo inscritíveis numa esfera.

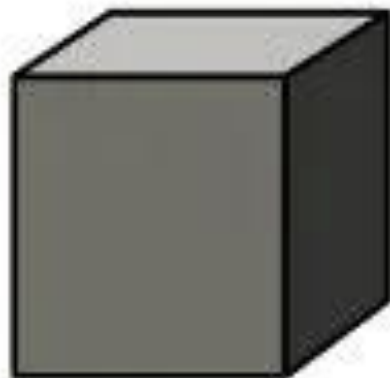
Origem e Evolução: Dos Sólidos Platônicos aos Arquimedianos

A génese destes sólidos reside na transformação dos 5 Sólidos Platônicos (**Tetraedro**, **Hexaedro**, **Octaedro**, **Dodecaedro** e **Icosaedro**) através de operações geométricas como:

- **Truncagem** (Truncation): O corte dos vértices ou arestas a uma distância precisa, gerando novas faces.
- **Expansão/Cantelação:** O afastamento das faces originais a partir do centro, preenchendo os vazios com novos polígonos.
- **Conceito Chave:** A evolução geométrica demonstra como o aumento do número de faces e a complexidade da truncagem aproximam o poliedro da forma esférica perfeita.



POLIEDROS REGULARES



Hexaedro regular
(cubo)



Tetraedro regular



Octaedro regular

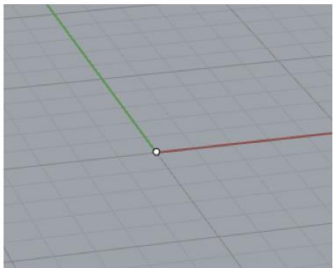


Icosaedro regular

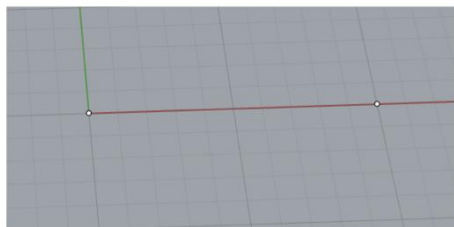


Dodecaedro regular

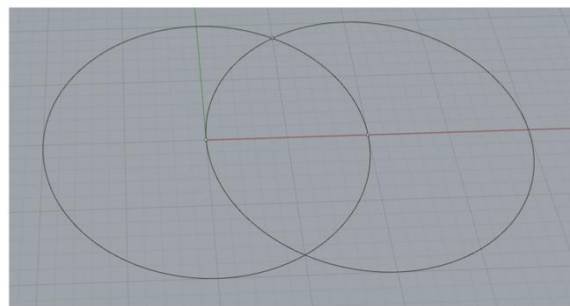
Tetraedro



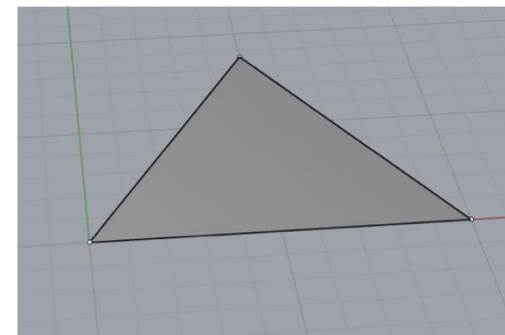
Criar um ponto na origem com as coordenadas (0, 0).



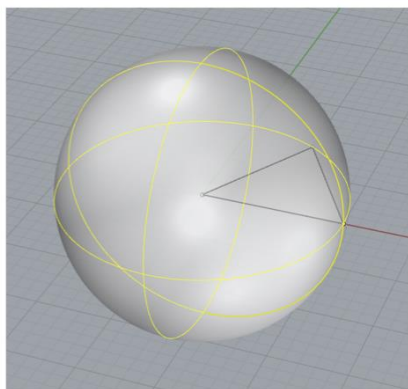
Definir um segundo ponto nas coordenadas (0, 10) para estabelecer a base



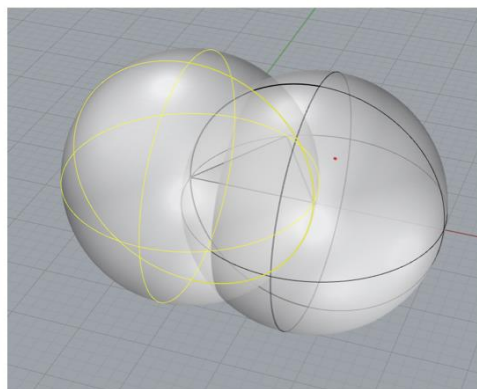
Traçar dois círculos com raio 10 a partir de cada ponto para localizar o terceiro vértice do triângulo equilátero



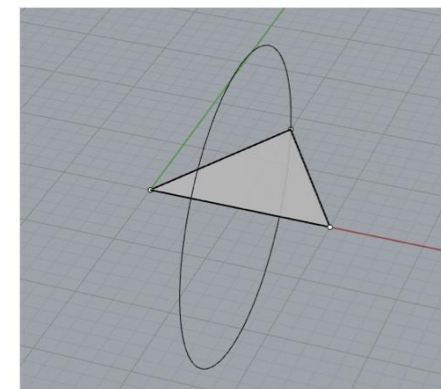
Gerar uma face plana unindo estes três pontos para formar a base do poliedro.



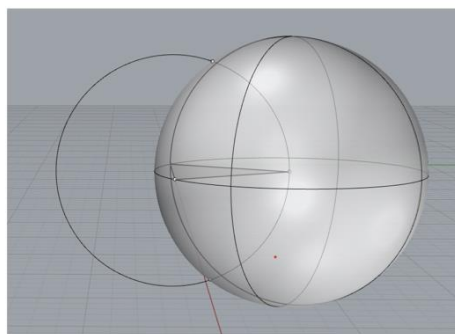
Criar uma esfera com raio 10 num dos vértices para projetar a distância do ápice no espaço.



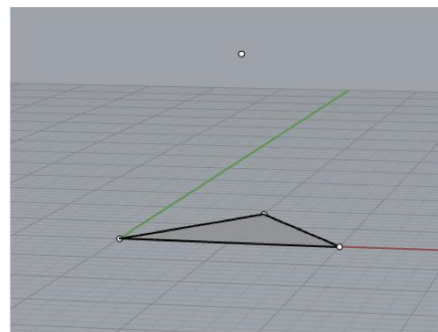
Criar uma segunda esfera com o mesmo raio noutra vértice para encontrar a curva de interseção entre ambas.



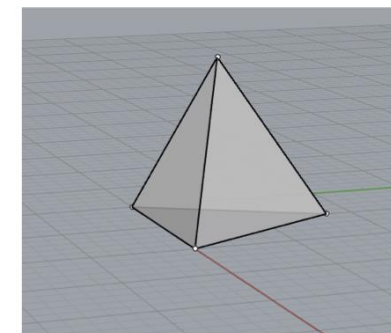
Utilizar o comando Intersect para identificar a linha de interseção das duas esferas.



Gerar uma terceira esfera para determinar a interseção comum e localizar o ponto exato do vértice superior.

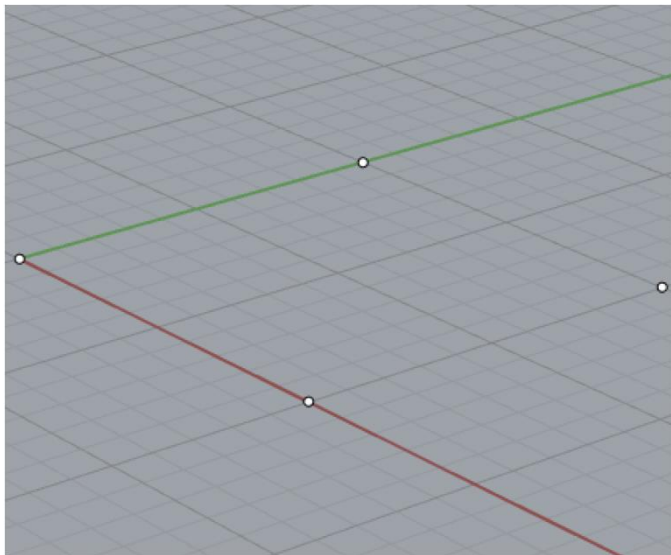


Aplicar novamente o comando Intersect para isolar o ponto final no espaço tridimensional.

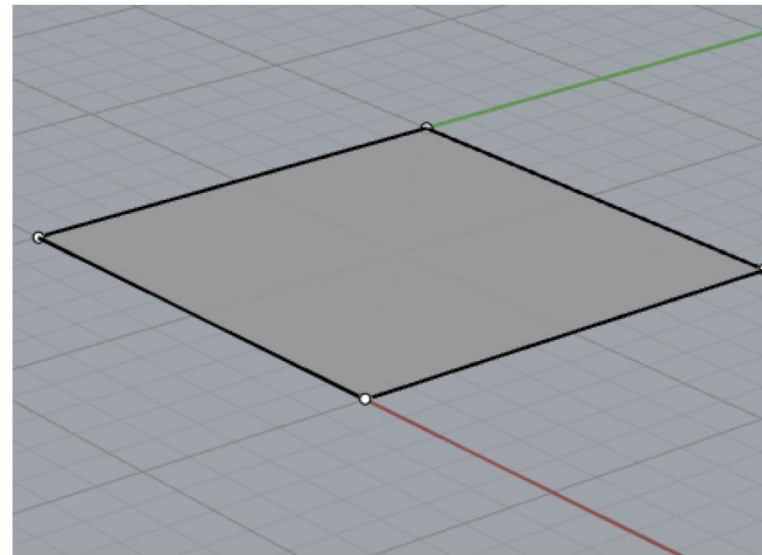


Concluir o tetraedro unindo todos os vértices através de faces poligonais.

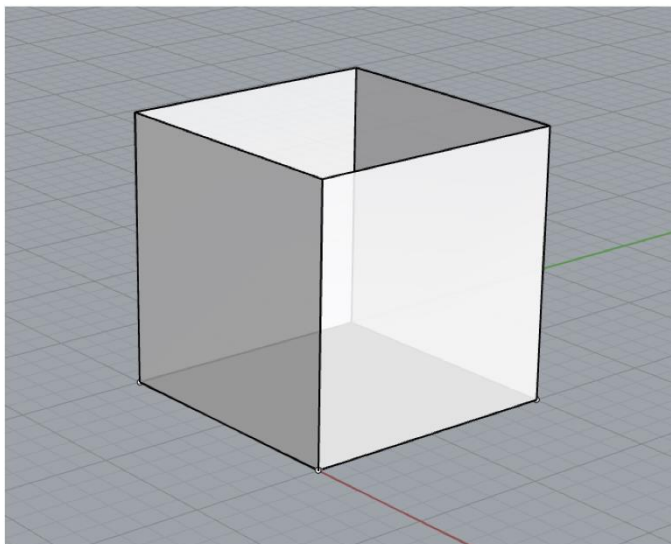
Hexaedro



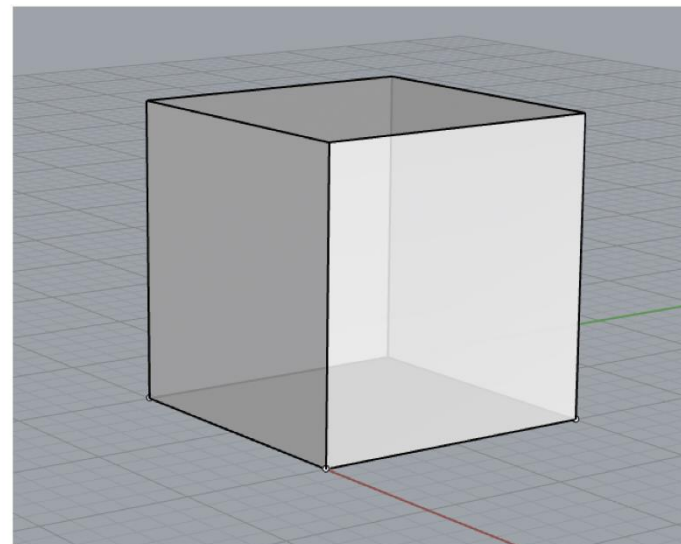
Criar os quatro pontos de base com coordenadas (0,0), (10,0), (0,10) e (10,10) para definir os limites do quadrado.



Gerar uma face plana quadrada unindo os pontos para estabelecer a base do objeto.

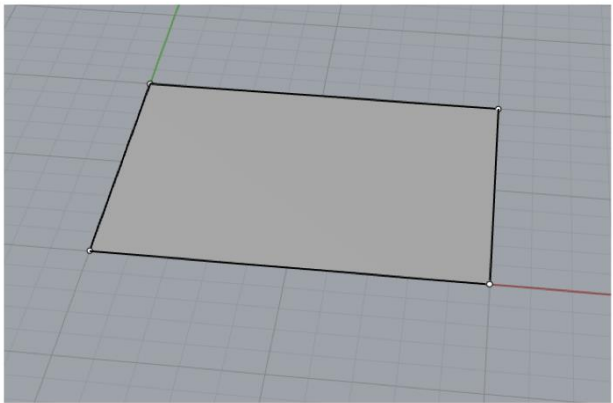


Aplicar Extrude vertical das arestas até uma altura de 10 unidades para criar o volume das faces laterais.

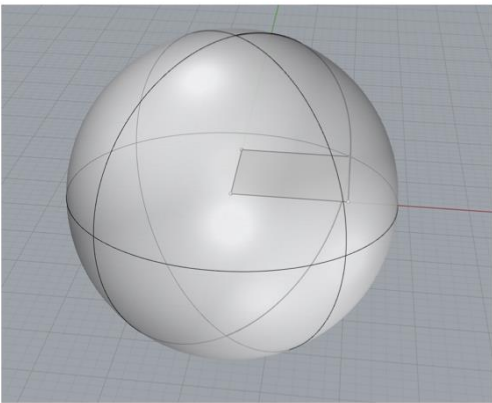


Finalizar a geometria fechando a face superior para concluir o sólido do cubo.

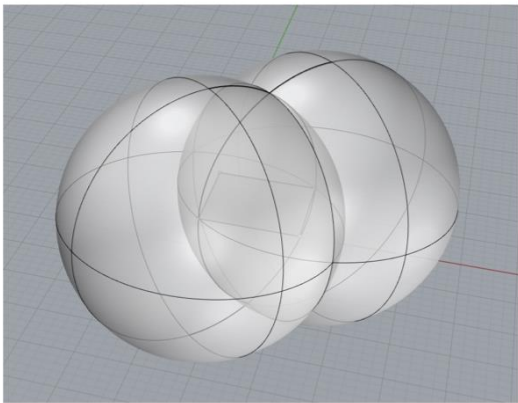
Octaedro



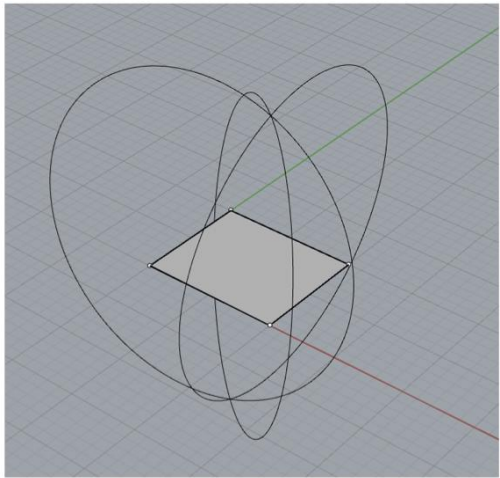
Gerar um quadrado de 10x10 definindo os vértices por coordenadas e unindo-os através de uma polilinha.



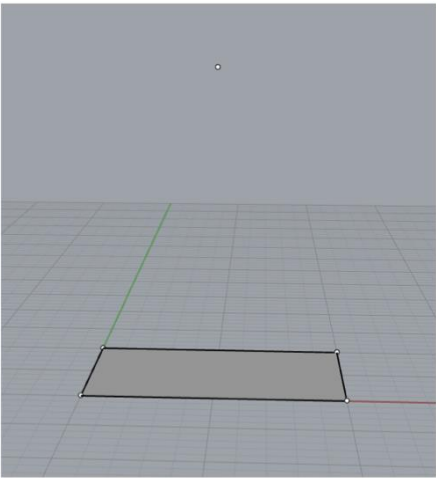
Criar uma esfera com raio igual à diagonal do quadrado para determinar a altura proporcional da pirâmide.



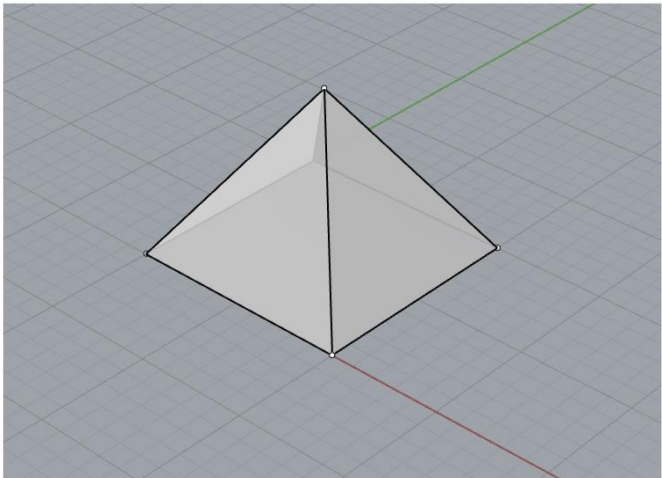
Projetar uma segunda esfera no vértice oposto para encontrar a curva de interseção no espaço.



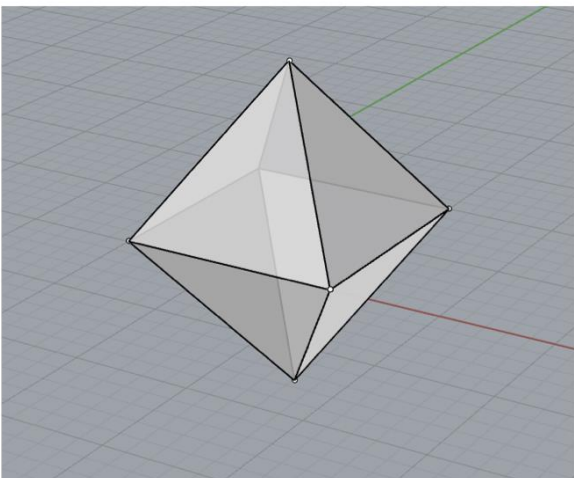
Utilizar o comando Intersect para extrair as linhas resultantes do cruzamento entre as superfícies esféricas.



Aplicar novamente o comando Intersect para localizar o ponto exato de convergência de todas as linhas no ápice.

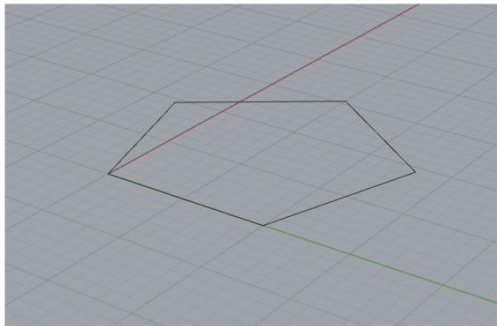


Unir as arestas da base ao vértice superior através da criação de faces poligonais para fechar o volume.

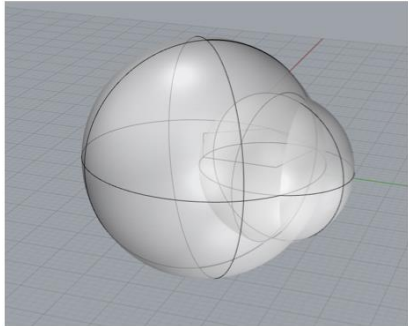


Executar o comando Mirror no eixo Z com a opção de cópia para gerar a metade inferior e concluir o octaedro.

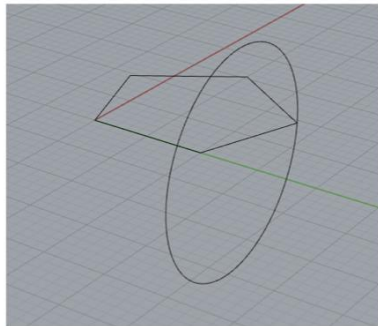
Dodecaedro



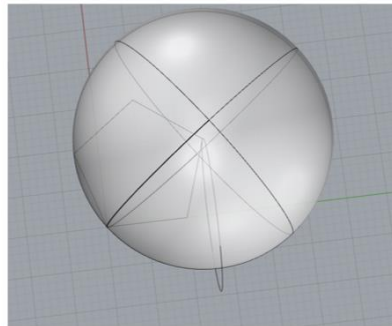
Gerar um pentágono regular com aresta de 10 unidades na origem das coordenadas



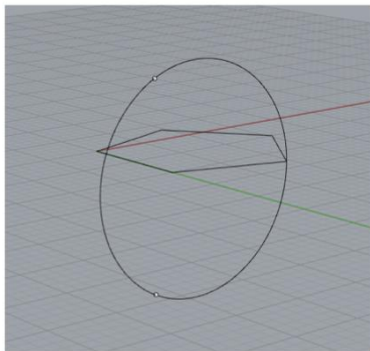
Criar esferas de controle com raios específicos para determinar os arcos de rotação das faces adjacentes.



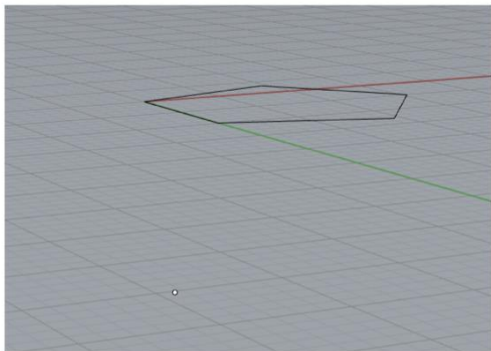
Utilizar o comando Intersect para encontrar a curva de interseção entre as superfícies esféricas.



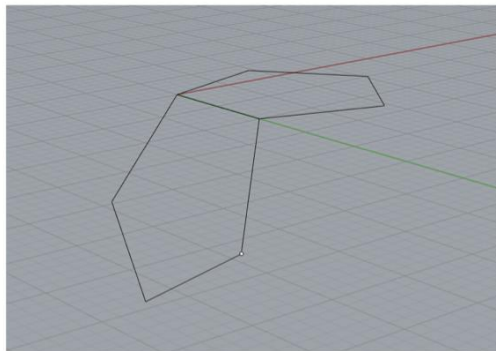
Projetar uma esfera adicional num vértice distinto para realizar a triangulação do ponto espacial.



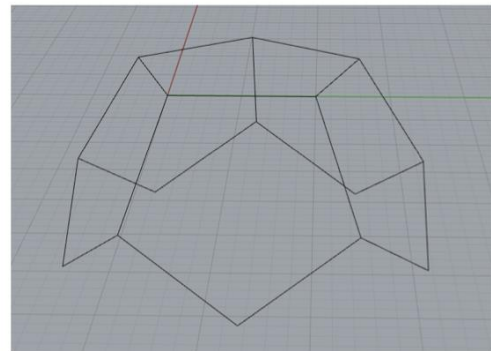
Aplicar novamente o comando Intersect para localizar o ponto exato de encontro entre a esfera e a linha de interseção anterior.



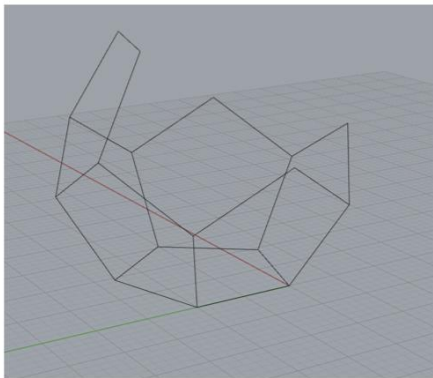
Isolar o ponto de interseção que define a inclinação correta para o fecho do poliedro.



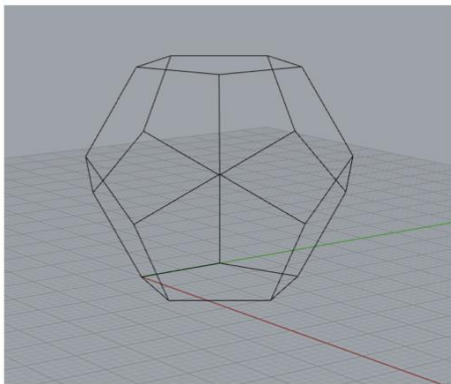
Executar o comando Rotate3D com a opção de cópia para posicionar a face no vértice encontrado.



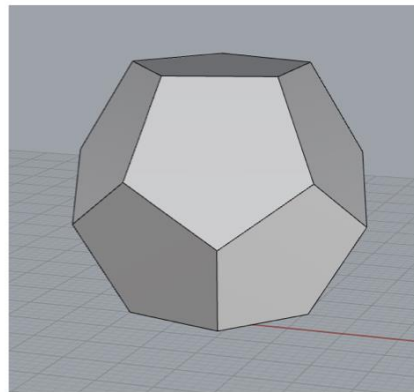
Replicar a operação de rotação tridimensional para as restantes arestas de modo a compor a forma.



Replicar a operação de rotação tridimensional para as restantes arestas de modo a compor a forma.

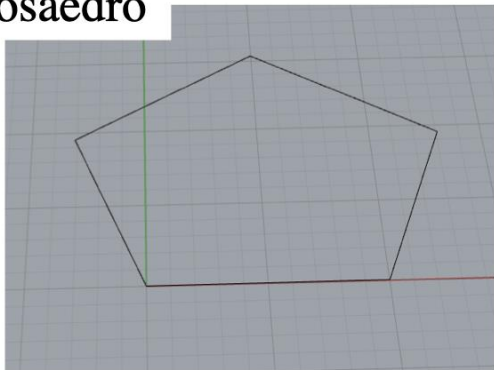


Concluir a estrutura geométrica completa do dodecaedro

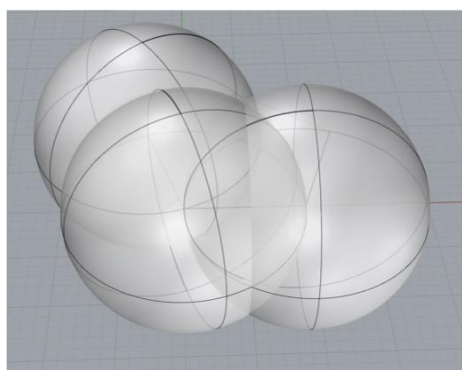


Aplicar o comando PlanarSrf em todas as curvas para converter o esqueleto em superfícies planas.

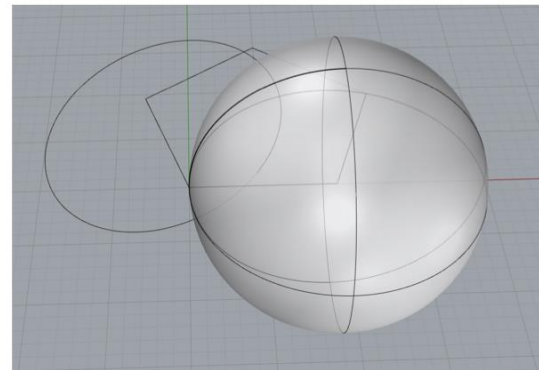
Icosaedro



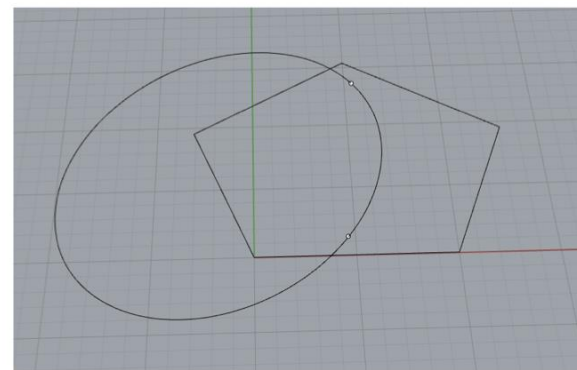
Gerar um pentágono regular com aresta de 10 unidades como base do poliedro.



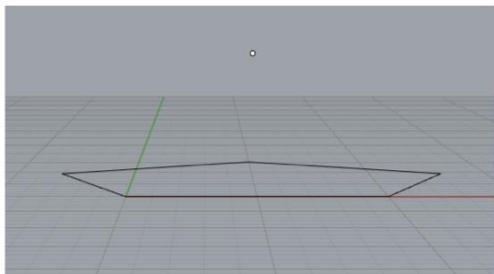
Criar três esferas em vértices adjacentes, utilizando o comprimento da aresta como raio para triangulação.



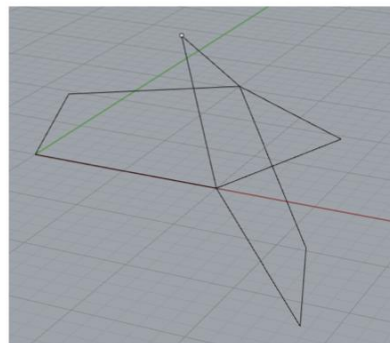
Utilizar o comando Intersect em duas das esferas para encontrar a sua curva de interseção no espaço.



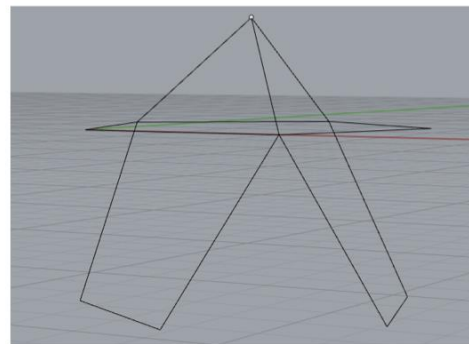
Aplicar o comando Intersect entre a terceira esfera e a curva anterior para localizar o vértice superior exato.



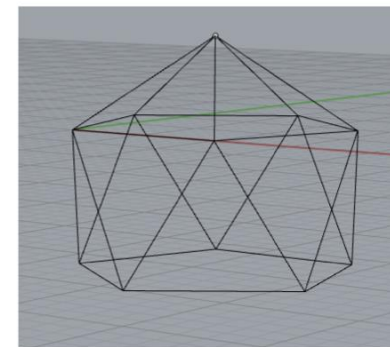
Isolar o ponto do vértice espacial resultante da interseção tripla das superfícies.



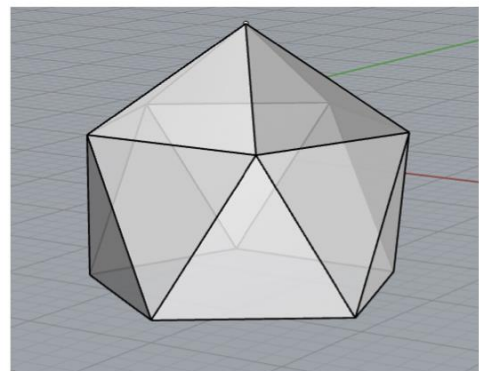
Executar o comando Rotate3D com a opção de cópia para posicionar as faces triangulares a partir do vértice encontrado



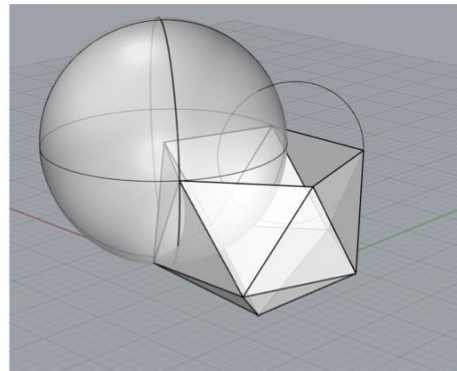
Repetir o procedimento de rotação tridimensional em todas as arestas para formar a coroa superior.



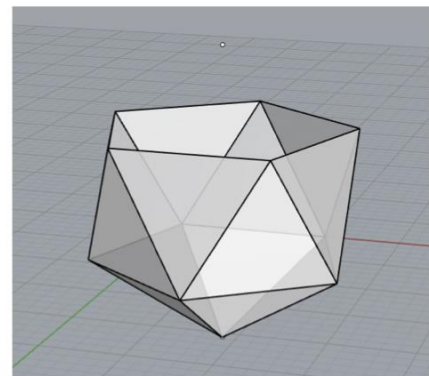
Finalizar a estrutura de arames (wireframe) da parte superior da figura.



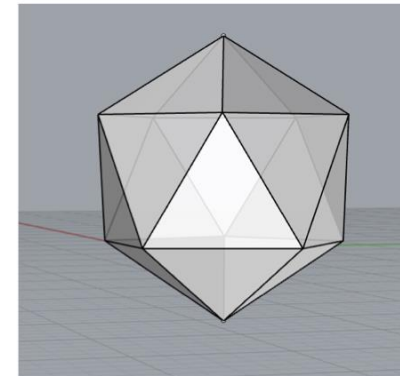
Aplicar o comando PlanarSrf para converter as curvas em superfícies planas opacas.



Projetar três novas esferas na base inferior para determinar o vértice oposto pelo mesmo método.



Localizar o vértice inferior através do comando Intersect, garantindo a simetria do sólido.



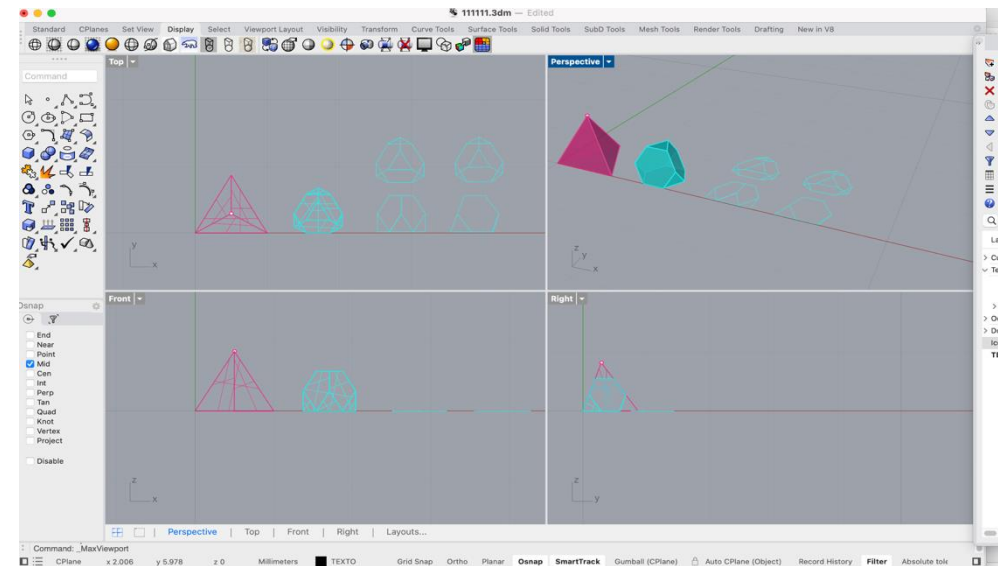
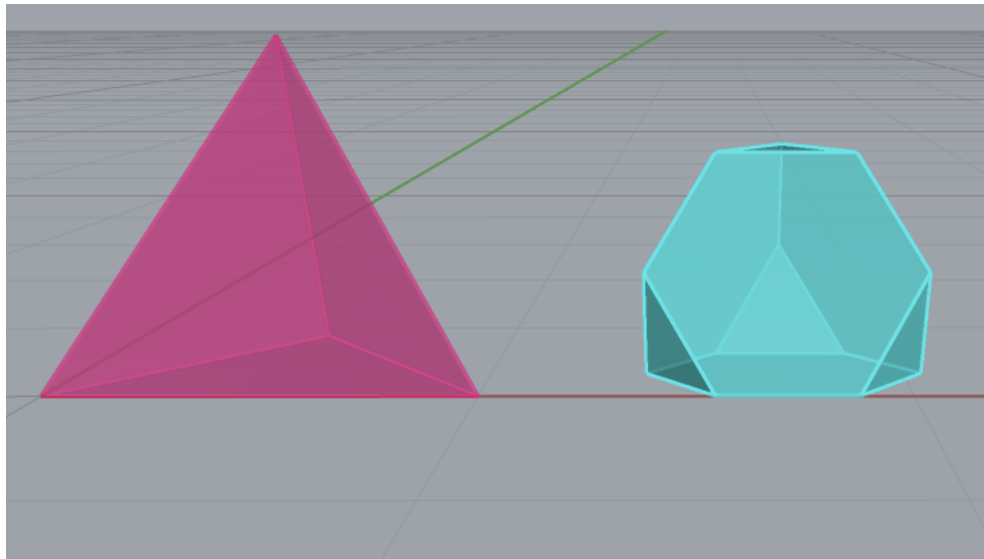
Modelar as faces restantes manualmente para fechar o volume e concluir o icosaedro.

SOLIDOS ARQUIMEDIANOS



1. TETRAEDRO TRUNCADO

- é um poliedro semirregular com 8 faces (4 hexágonos regulares e 4 triângulos regulares), 18 arestas e 12 vértices.
É formado a partir de um tetraedro regular pelo "corte" (truncamento) de cada um de seus quatro vértices. No final cada vértice do tetraedro original é transformado em um novo triângulo menor, e cada face triangular original do tetraedro se torna um hexágono.



Guia de Modelação TETRAEDRO TRUNCADO:

1. Começamos com a modelação de um Tetraedro regular como sólido base. Esta é a forma platónica original que servirá de matriz para a nossa evolução geométrica.

2. Marcação Geométrica (Truncagem a 1/3) Utilizamos o comando Divide para dividir cada aresta do tetraedro em 3 segmentos iguais.

•Raciocínio: Para que o sólido final seja um Sólido de Arquimedes (com faces regulares), a truncagem deve ocorrer exatamente a 1/3 da longitude da aresta. Isto garante que os novos hexágonos e triângulos tenham arestas de comprimento idêntico.

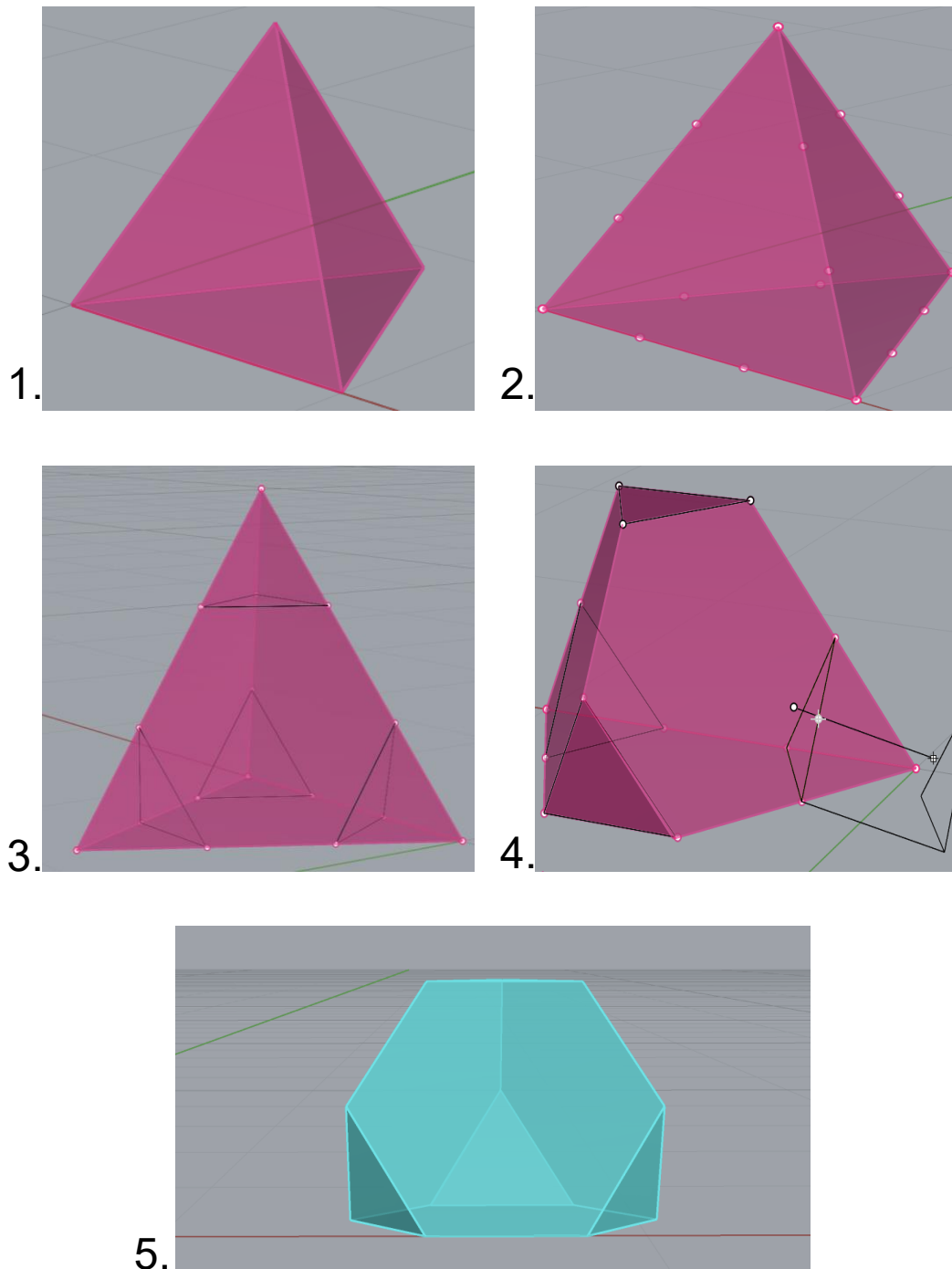
3. Definição da Geometria de Corte Com base nos pontos criados, utilizamos o comando Polyline para ligar os pontos próximos de cada vértice, criando uma forma fechada.
Raciocínio: Esta polilinha define o plano exato por onde passará o corte, transformando o vértice original numa nova face triangular.

4. Replicação por Simetria Replicamos esta geometria de corte para todos os 4 vértices do sólido original. Como o tetraedro é uma forma perfeitamente simétrica, os cortes devem ser idênticos em todas as extremidades.

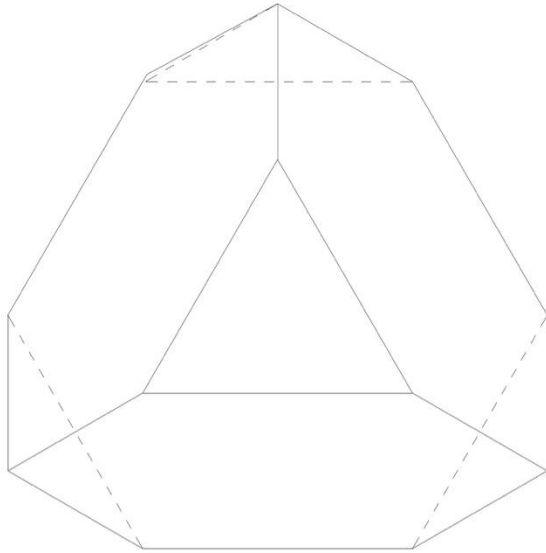
5. Execução do Corte (WireCut) Por fim, aplicamos o comando WireCut para realizar os cortes definitivos no sólido, removendo as quatro pirâmides dos vértices.

•Resultado Final: As 4 faces triangulares originais tornam-se hexágonos e surgem 4 novas faces triangulares nos locais onde existiam os vértices.

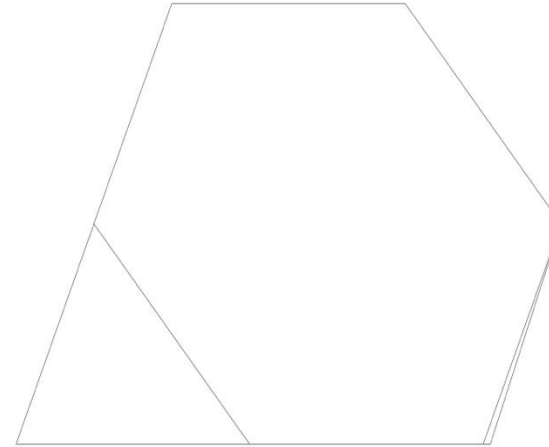
FIM



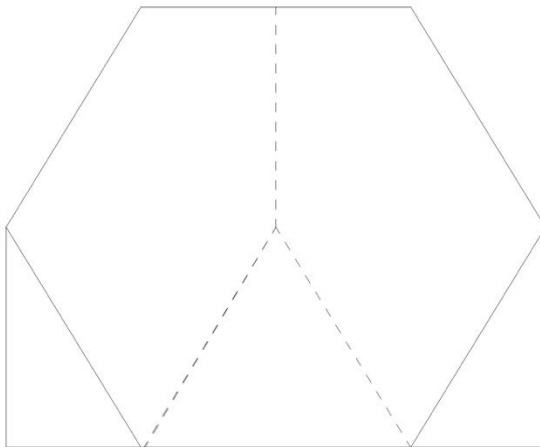
TETRAEDRO TRUNCADO



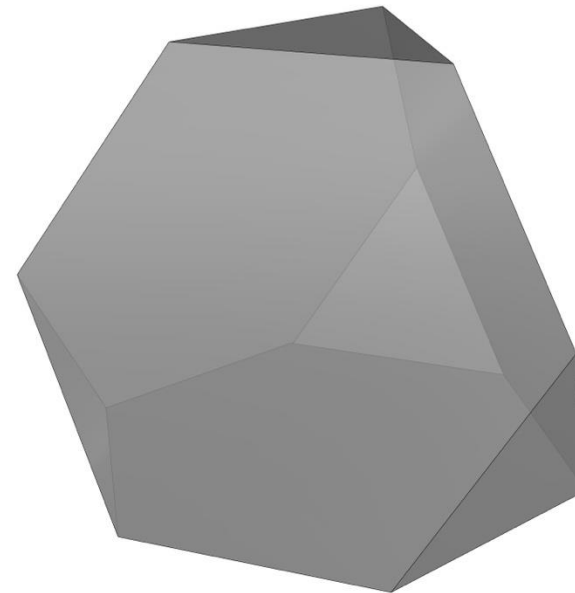
PLANTA
ESC. 1/2



ALÇADO LATERAL DT
ESC. 1/2



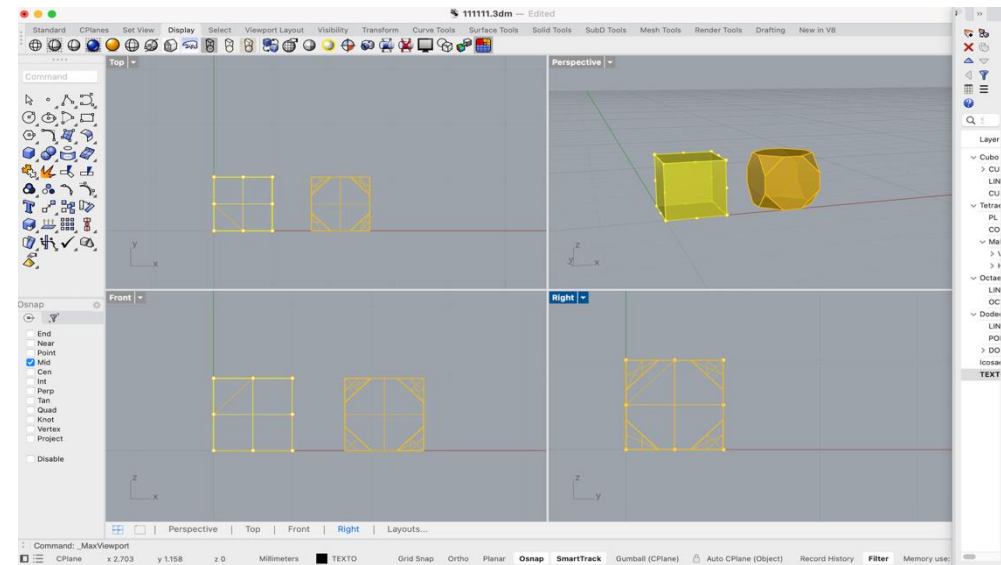
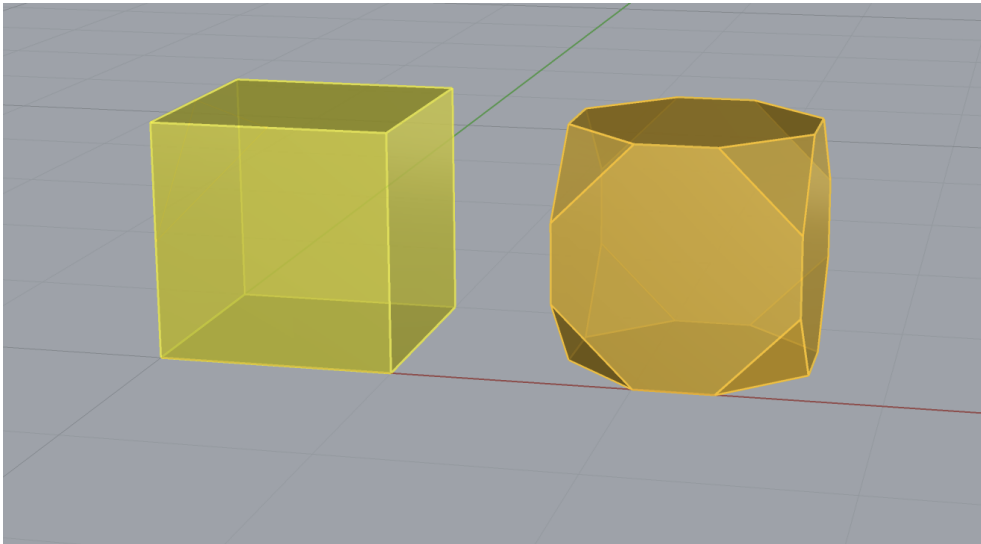
ALÇADO FRONTAL
ESC. 1/2



MODELO

2. CUBO TRUNCADO

é um poliedro semirregular com 14 faces (6 octógonos regulares e 8 triângulos regulares), 36 arestas e 24 vértices. É formado a partir de um hexaedro regular (cubo) pelo "corte" (truncamento) de cada um de seus oito vértices. No final, cada vértice do cubo original é transformado em um novo triângulo menor, e cada face quadrada original do hexaedro se torna um octógono

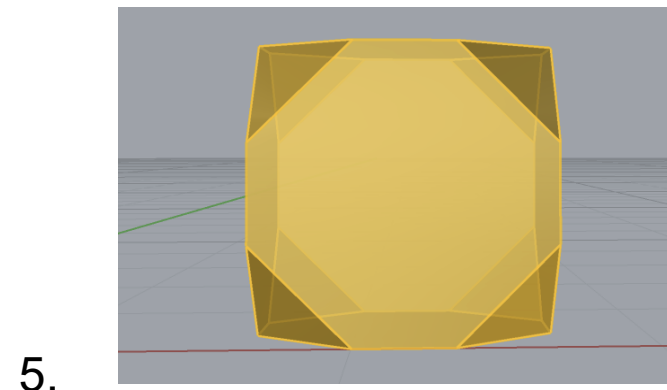
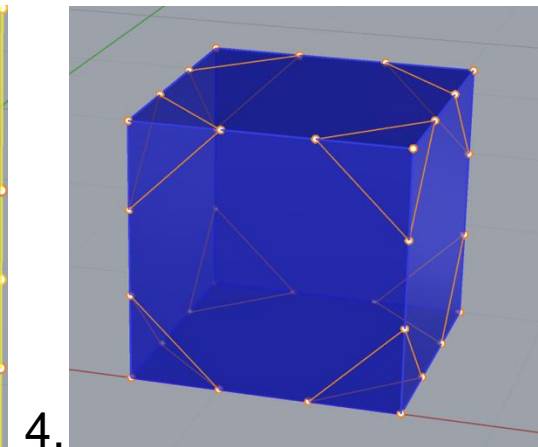
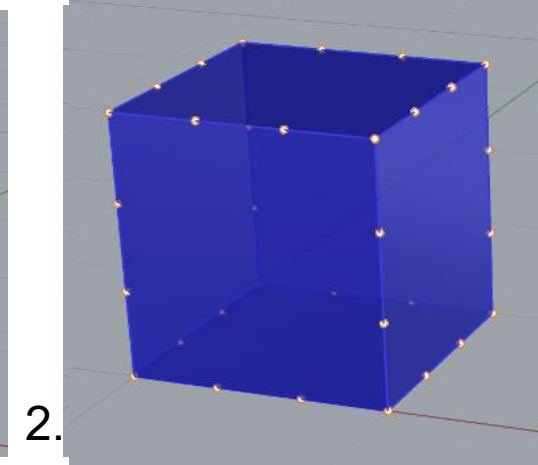
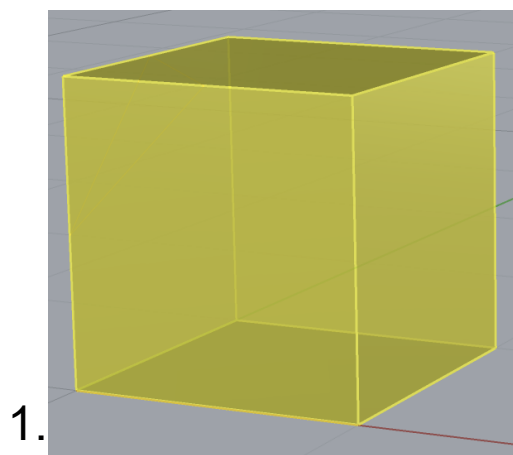


Guia de Modelação CUBO TRUNCADO:

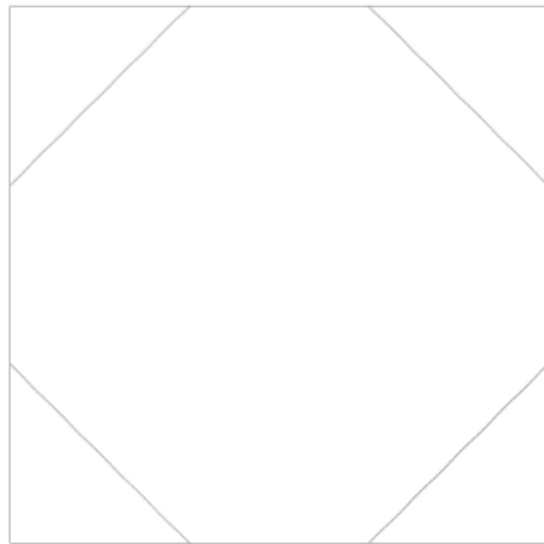
1. Começamos com a modelação de um Hexaedro regular (Cubo) como sólido base. Esta é a forma platónica original que servirá de matriz para a nossa evolução geométrica.
2. Marcação Geométrica (Truncagem Proporcional) Utilizamos o comando Divide ou pontos de referência para marcar as arestas do cubo.
 - Raciocínio: Para que o sólido resultante seja um Sólido de Arquimedes (neste caso, com faces octogonais regulares), a truncagem deve ser feita de forma a que a aresta restante e a nova aresta criada tenham o mesmo comprimento. Isto transforma cada face quadrada original num octógono regular.
3. Definição da Geometria de Corte Com base nos pontos criados, utilizamos o comando Polyline para ligar os três pontos que circundam cada vértice, criando uma forma fechada (triangular).
 - Raciocínio: Esta polilinha define o plano exato do corte, que irá remover o vértice original e criar, em seu lugar, uma nova face triangular equilátera.
4. Em seguida, aplicamos o comando "ArrayPolar" para repetir essa forma em torno dos restantes vértices do hexaedro. Dada a simetria perfeita do hexaedro, aplicamos o mesmo princípio de corte em todas as extremidades para garantir a regularidade do sólido.
5. Execução do Corte (WireCut) Por fim, aplicamos o comando WireCut para realizar os cortes definitivos, removendo as oito pirâmides de base triangular dos vértices.

•Resultado Final: As 6 faces quadradas originais expandem-se para octógonos e surgem 8 novas faces triangulares nos locais onde existiam os vértices.

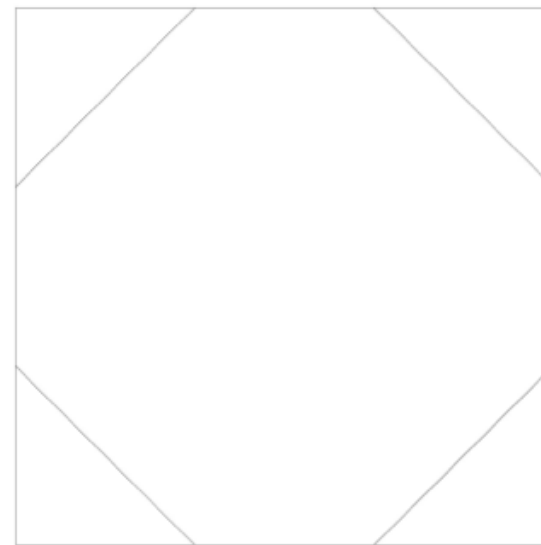
FIM



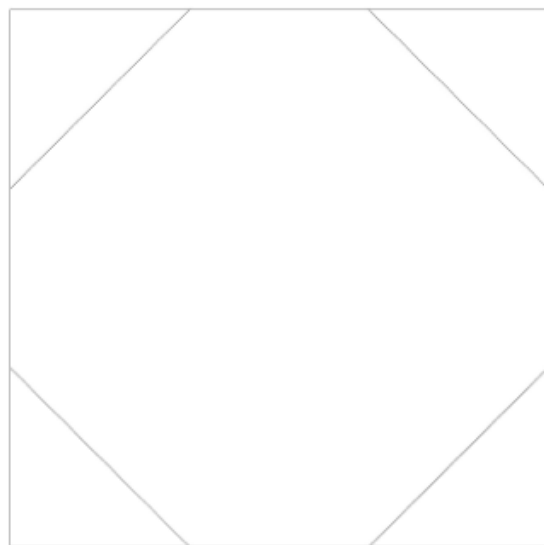
CUBO TRUNCADO



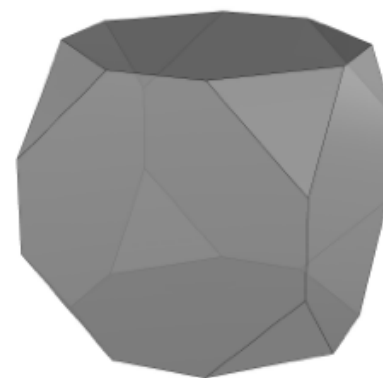
PLANTA
ESC. 1/2



ALÇADO LATERAL DT
ESC. 1/2



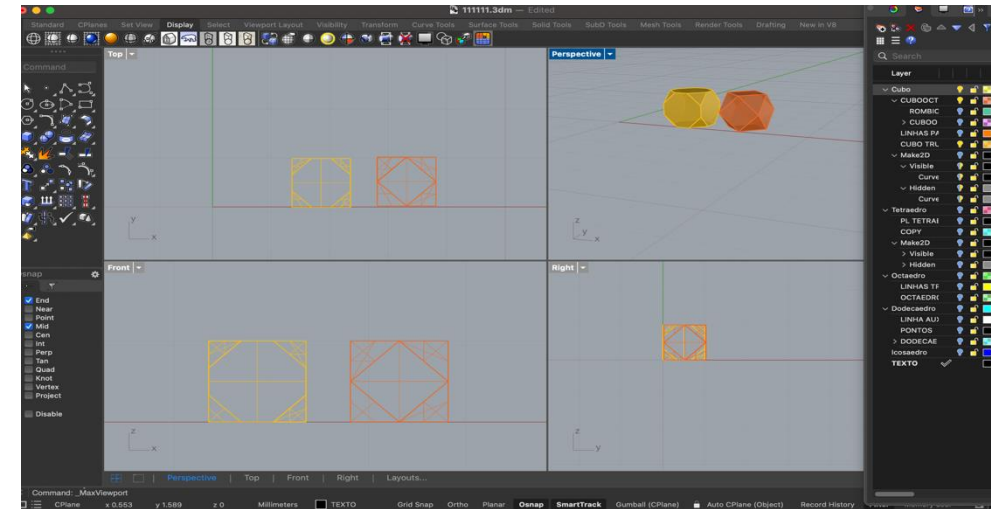
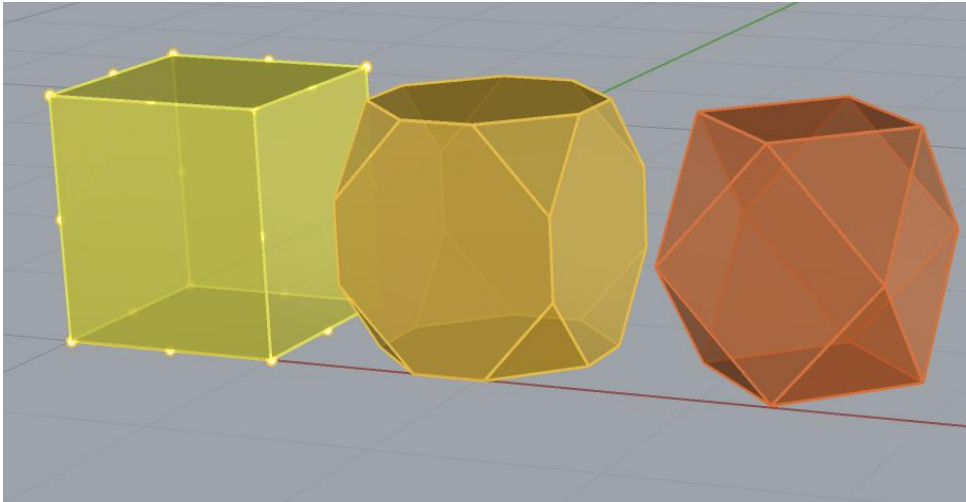
ALÇADO FRONTAL
ESC. 1/2



MODELO

3. CUBOCTAEDRO

é um poliedro semirregular com 14 faces (6 quadrados e 8 triângulos regulares), 24 arestas e 12 vértices. É formado a partir de um hexaedro regular (cubo) pelo "corte" (truncamento) de cada um de seus oito vértices até ao ponto médio das arestas originais. No final, as faces quadradas originais do hexaedro tornam-se quadrados menores (rodados a 45°) e cada vértice do cubo é transformado num triângulo equilátero.



Guia de Modelação CUBOCTAEDRO:

1. Começamos com a modelação de um Hexaedro regular (Cubo) como sólido base. Esta é a forma platónica original que servirá de matriz para a nossa evolução geométrica.

2. Marcação Geométrica (Truncagem Proporcional) Utilizamos o comando Divide ou pontos de referência para marcar as arestas do cubo.

•Raciocínio: Para que o sólido resultante seja um Sólido de Arquimedes (neste caso, com faces octogonais regulares), a truncagem deve ser feita de forma a que a aresta restante e a nova aresta criada tenham o mesmo comprimento. Isto transforma cada face quadrada original num octógono regular.

3. Definição da Geometria de Corte Com base nos pontos criados, utilizamos o comando Polyline para ligar os três pontos que circundam cada vértice, criando uma forma fechada (triangular).

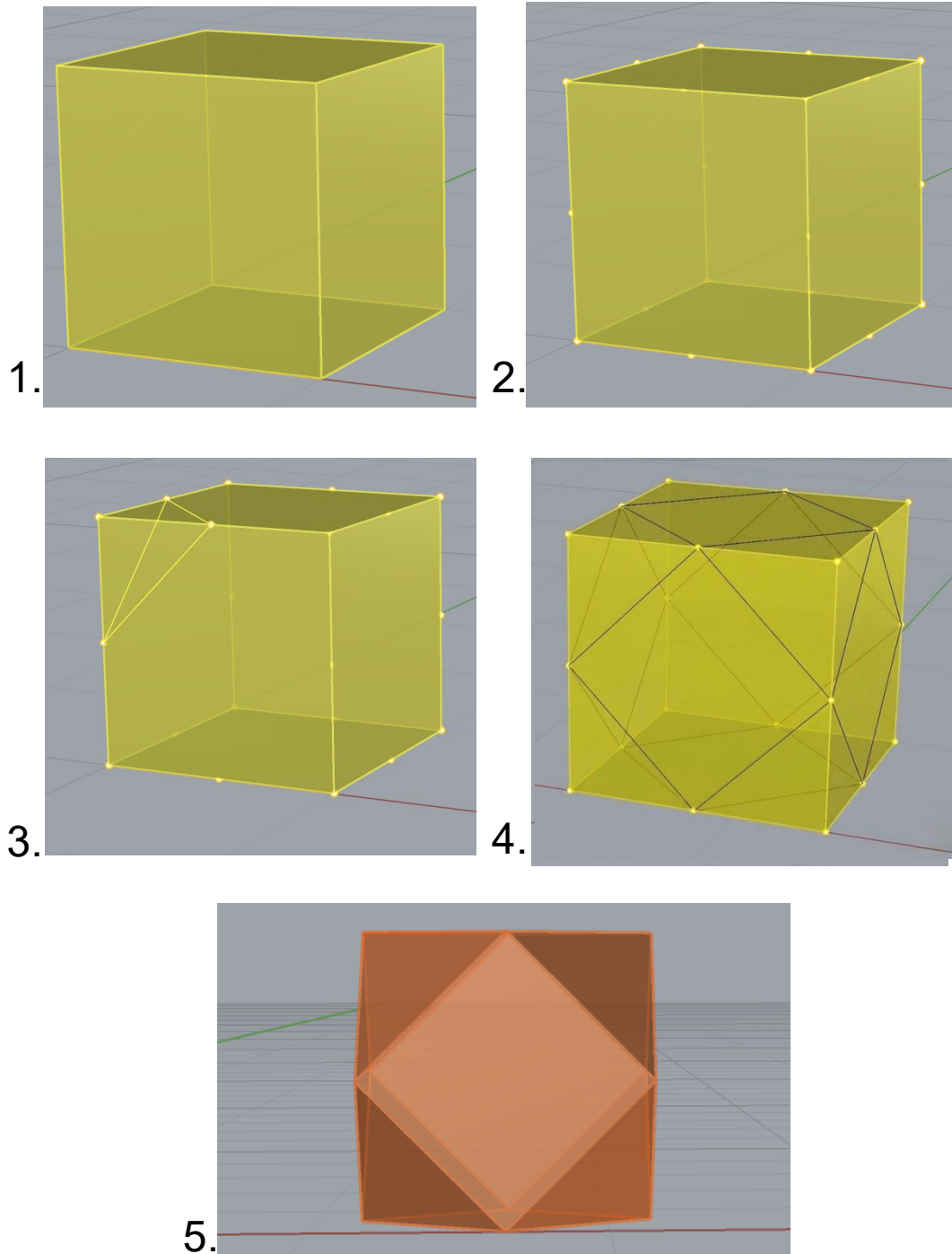
•Raciocínio: Esta polilinha define o plano exato do corte, que irá remover o vértice original e criar, em seu lugar, uma nova face triangular equilátera.

4. Em seguida, aplicamos o comando "ArrayPolar" para repetir essa forma em torno dos restantes vértices do hexaedro. Dada a simetria perfeita do hexaedro, aplicamos o mesmo princípio de corte em todas as extremidades para garantir a regularidade do sólido.

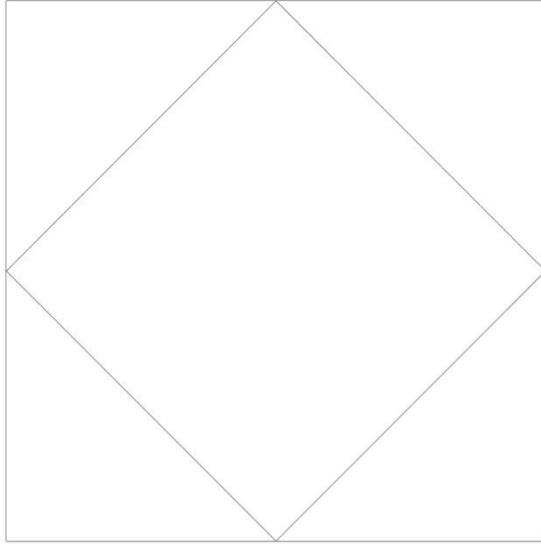
5. Execução do Corte (WireCut) Por fim, aplicamos o comando WireCut para realizar os cortes definitivos, removendo as oito pirâmides de base triangular dos vértices.

•Resultado Final: As 6 faces quadradas originais expandem-se para octógonos e surgem 8 novas faces triangulares nos locais onde existiam os vértices.

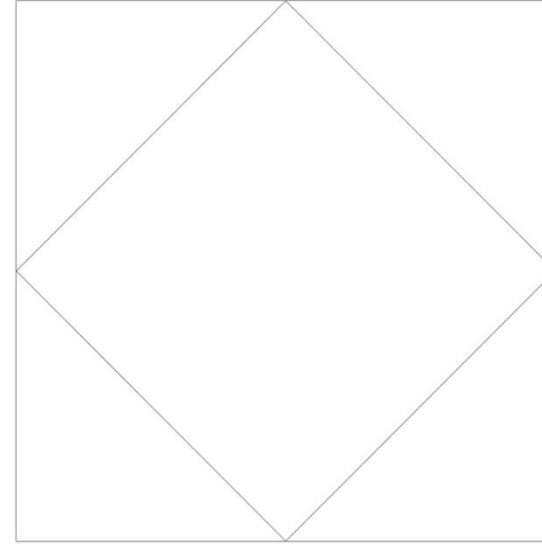
FIM



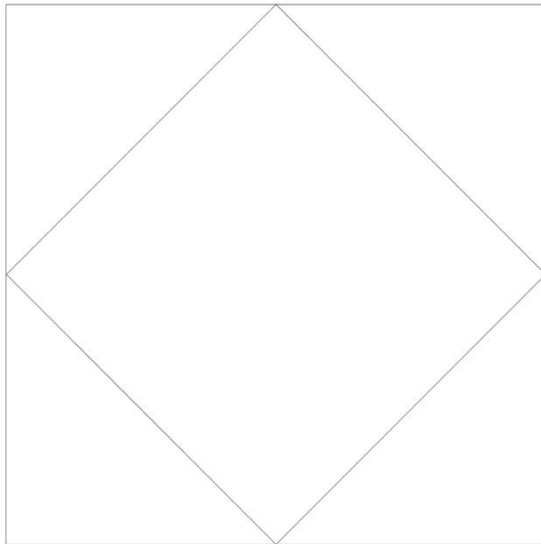
CUBOCTAEDRO



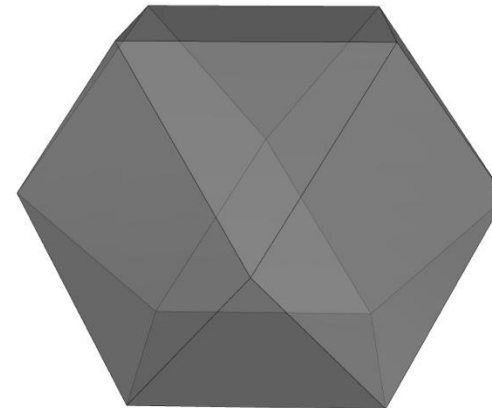
PLANTA
ESC. 1/2



ALÇADO LATERAL DT
ESC. 1/2



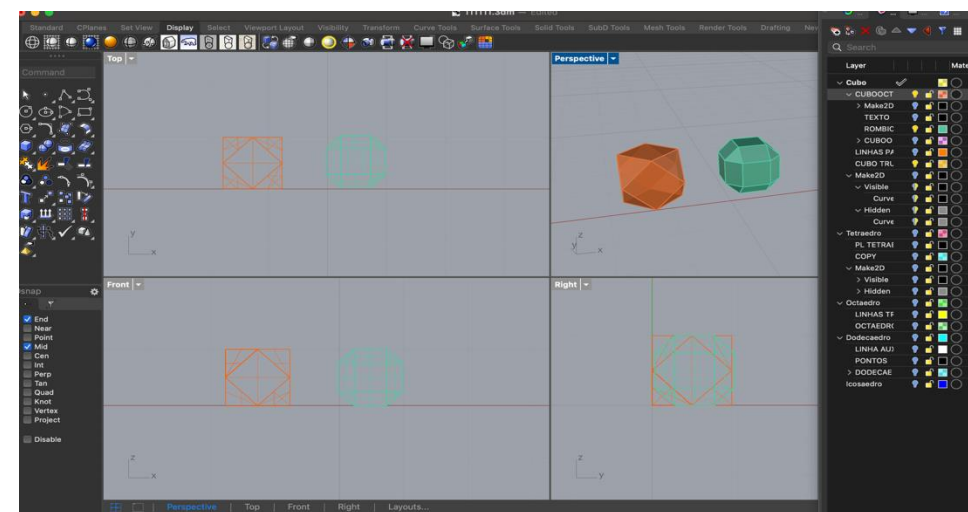
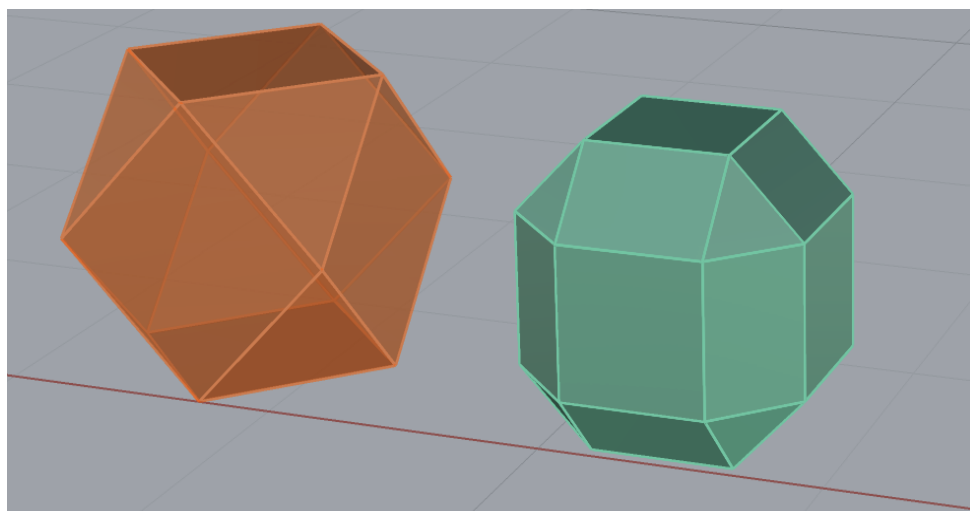
ALÇADO FRONTAL
ESC. 1/2



MODELO

4. ROMBICUBOCTAEDRO

é um poliedro semirregular com 26 faces (18 quadrados e 8 triângulos regulares), 48 arestas e 24 vértices. Nesta sequência, é formado a partir de um cuboctaedro através de um processo de expansão/truncagem dos seus vértices. No final, as faces originais do cuboctaedro são afastadas e os novos espaços são preenchidos, resultando num sólido mais complexo e próximo da forma esférica.



Guia de Modelação ROMBICUBOCTAEDRO:

Começamos com o cuboctaedro como sólido base (imagem 1. Esta é a forma que modelámos anteriormente e que serve de matriz para esta nova evolução, como podemos ver na hierarquia de derivação.

2. Marcação Geométrica (Expansão)

Utilizamos o comando Divide ou pontos de referência para marcar as arestas do cuboctaedro (imagens 2 e 3).

Raciocínio: Para que o sólido final seja um Rombicuboctaedro regular, as marcações devem permitir que os vértices do cuboctaedro sejam "cortados" de forma a criar novas faces quadradas, mantendo a proporcionalidade entre triângulos e quadrados.

3. Definição da Geometria de Corte

Com base nos pontos criados, utilizamos o comando Polyline para ligar os pontos que circundam cada vértice, definindo a forma de corte de quadrado e triângulos como linhas de ajuda (imagem 3).

Raciocínio: Esta polilinha define o plano de corte que irá transformar cada vértice do cuboctaedro numa nova face quadrada, aumentando o número total de faces do sólido.

4. Replicação por Simetria

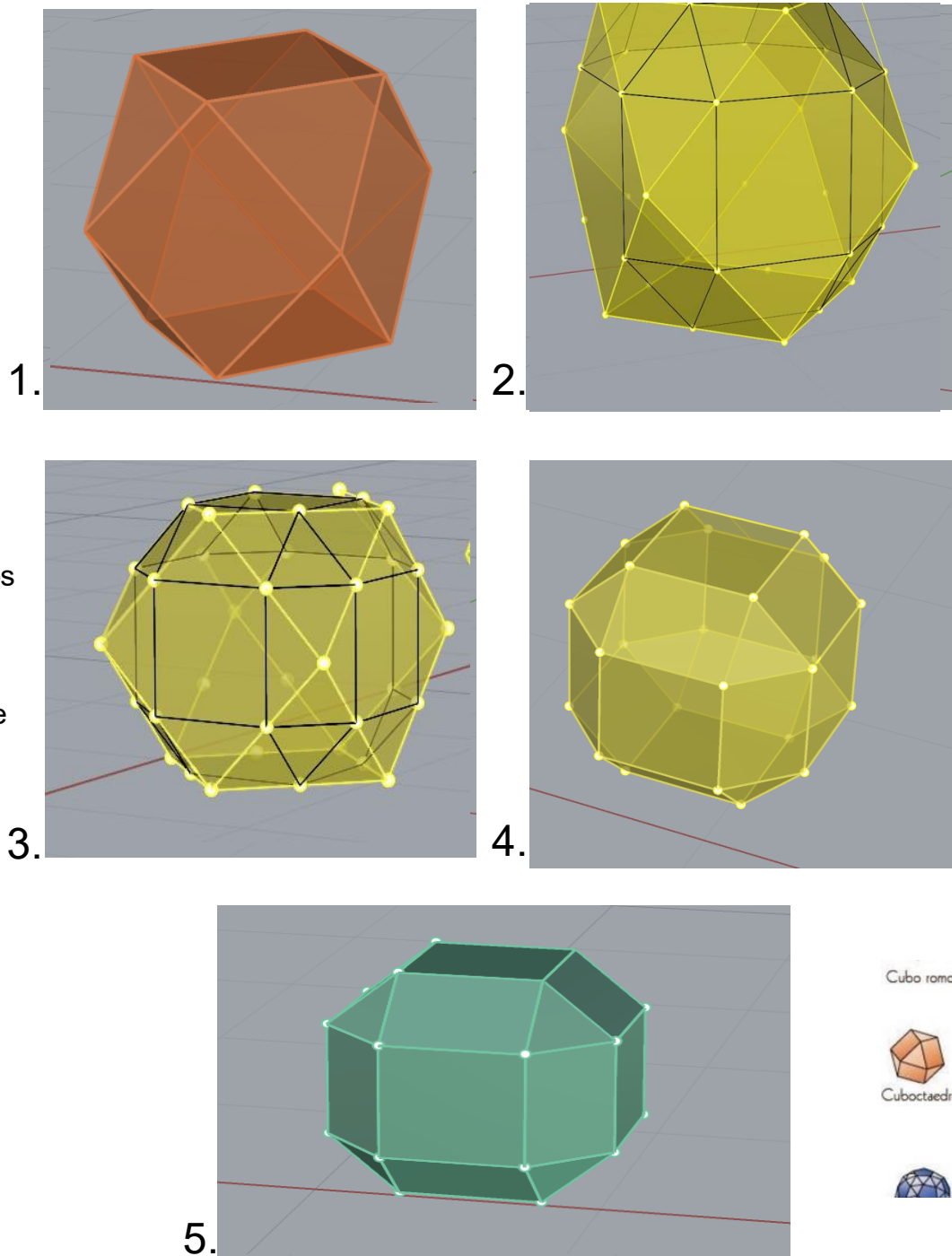
Em seguida, aplicamos o comando ArrayPolar (ou comandos de simetria) para repetir essa forma de corte em todos os vértices do cuboctaedro, garantindo a uniformidade de todas as faces.

5. Execução do Corte (WireCut)

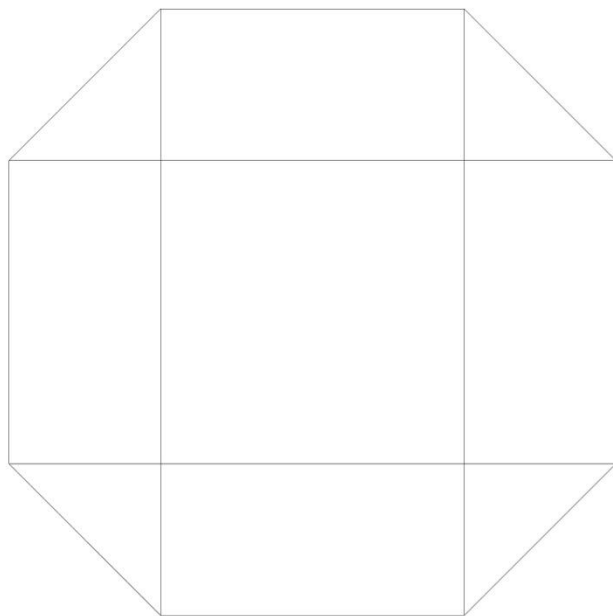
Por fim, aplicamos o comando WireCut para realizar os cortes definitivos e remover as extremidades (imagem 4).e mudei o cor da figura

Resultado Final . As faces quadradas e triangulares originais do cuboctaedro afastam-se (expandem-se) e surgem 12 novos quadrados nas arestas, totalizando 18 quadrados e 8 triângulos.

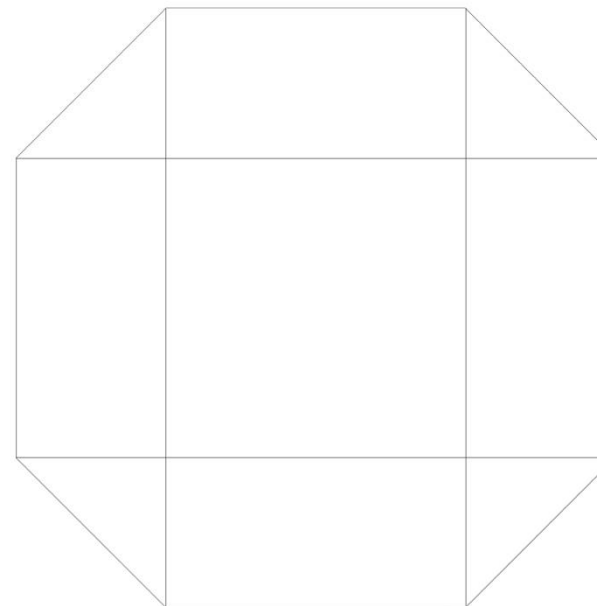
FIM



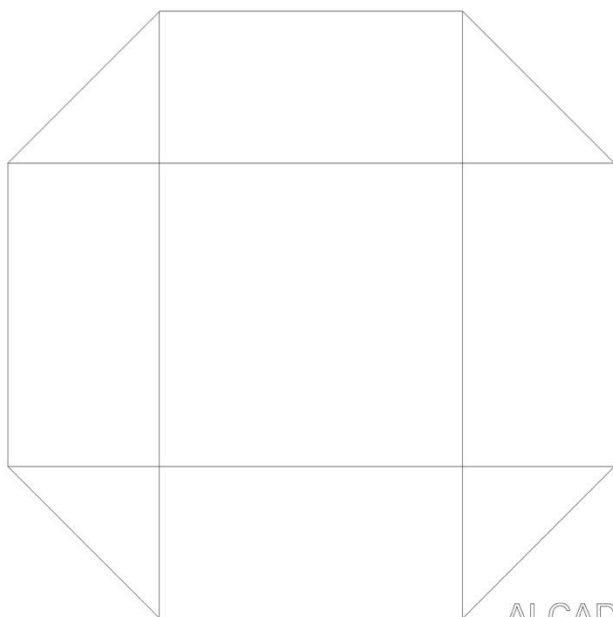
ROMBICUBOCTAEDRO



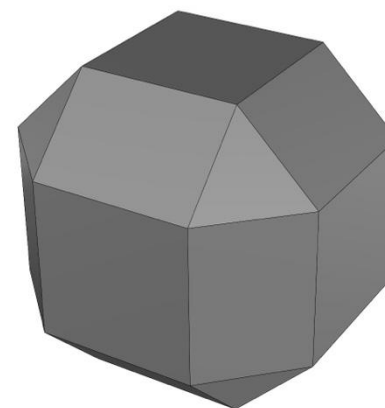
PLANTA
ESC. 1/2



ALÇADO LATERAL DT
ESC. 1/2



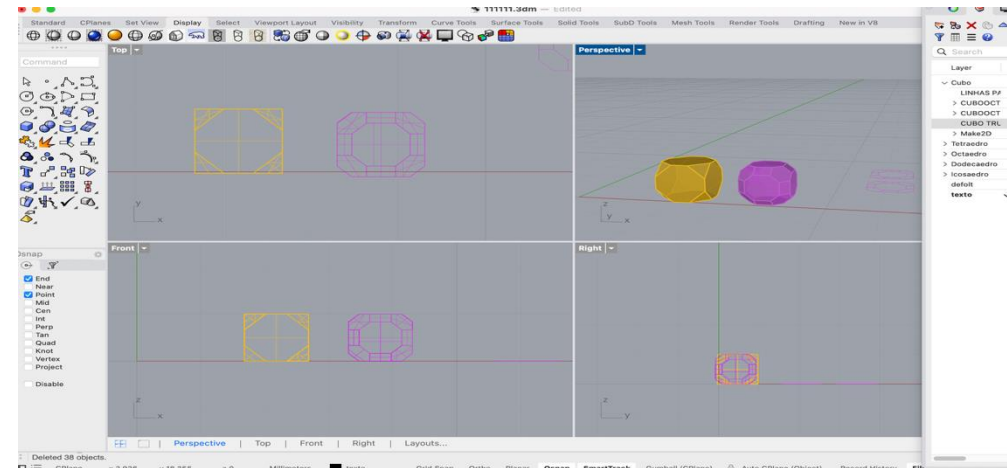
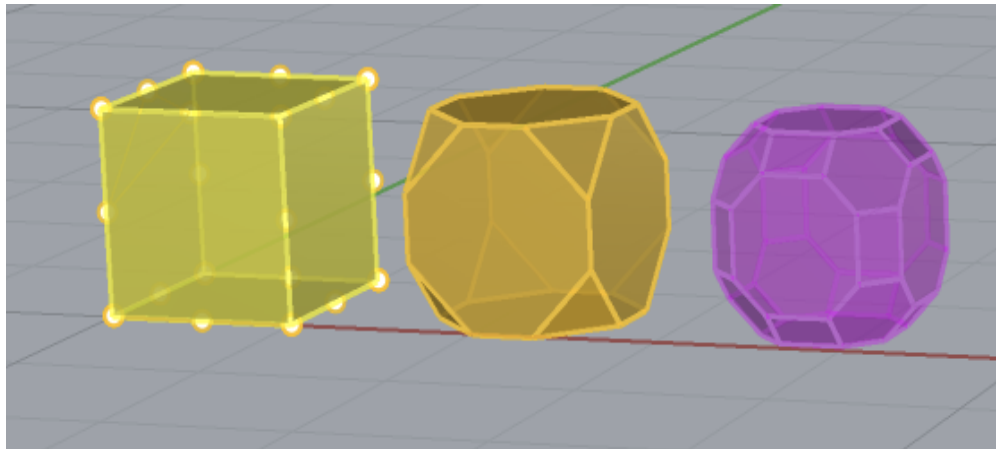
ALÇADO FRONTAL
ESC. 1/2



MODELO

5. CUBOCTAEDRO TRUNCADO

é um poliedro semirregular com 26 faces (12 quadrados, 8 hexágonos regulares e 6 octógonos regulares), 72 arestas e 48 vértices. Nesta sequência, é formado a partir de um cuboctaedro através de um processo de truncagem profunda. No final, as faces quadradas e triangulares do cuboctaedro original transformam-se em octógonos e hexágonos, respectivamente, surgindo novas faces quadradas para unir a estrutura, resultando num sólido de grande complexidade geométrica.



Guia de Modelação CUBOCTAEDRO TRUNCADO:

1. Começamos com um cuboctaedro como sólido base. Esta é a forma que modelámos anteriormente e serve de modelo para esta nova evolução, como podemos ver na hierarquia de pinos.

2. Marcação Geométrica (Truncamento Profundo)

Utilizamos o comando "Divide" ou pontos de ancoragem para marcar as arestas do cuboctaedro. Especificamente, dividimos cada face em três partes. Isto significa que, quando divide utilizamos a quantidade 3 (Figura 2).

justificação: Para que o sólido final seja um cuboctaedro truncado regular, a marcação deve permitir que cada aresta original seja "achatada", criando espaço para novas faces quadradas e permitindo que as faces triangulares e quadradas originais ganhem mais lados.

3. Definindo a Geometria da Secção

Com base nos pontos criados, utilizamos o comando Polilinha para ligar os pontos em torno de cada vértice e aresta, definindo a forma da secção como linhas-guia — especificamente, um retângulo em cada face de interseção (Figura 3).

Justificação: Esta polilinha define um plano de corte que transforma faces triangulares em hexágonos e faces quadradas em octógonos, aumentando significativamente o detalhe do sólido.

4. Repetição por Simetria

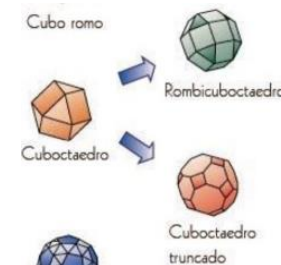
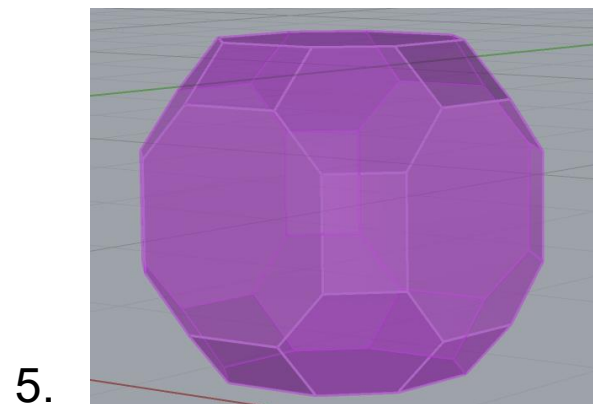
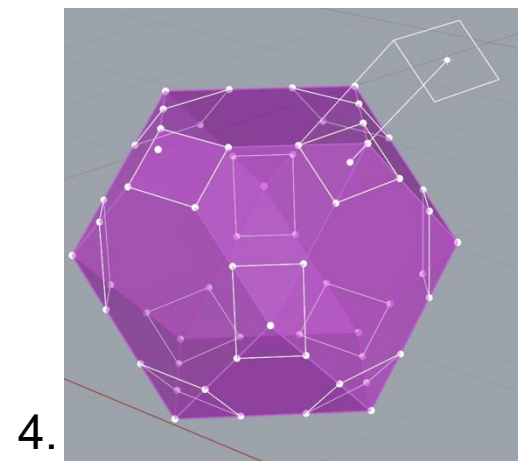
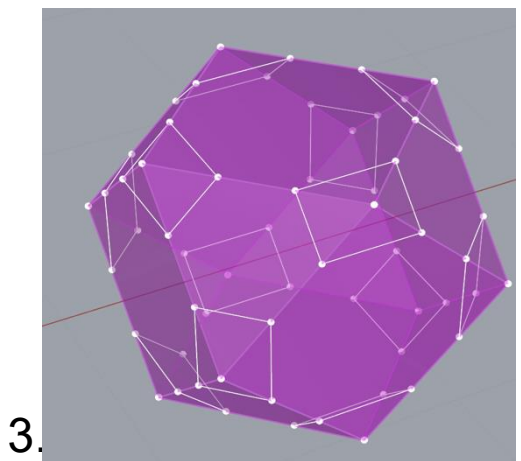
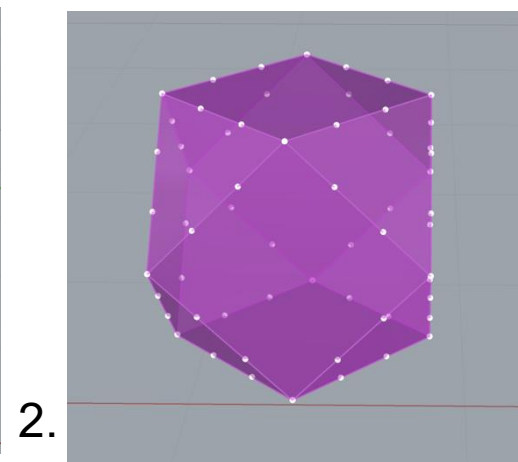
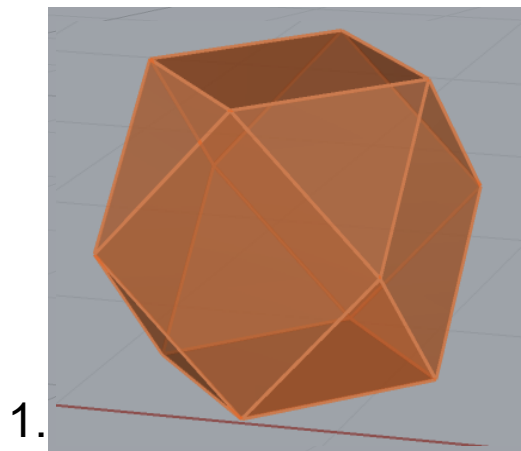
De seguida, utilizamos o comando ArrayPolar (ou comandos de simetria) para repetir esta forma de corte em todos os vértices e arestas do cuboctaedro, garantindo a uniformidade em todas as faces (Figura 4).

5. Realização do Corte (WireCut)

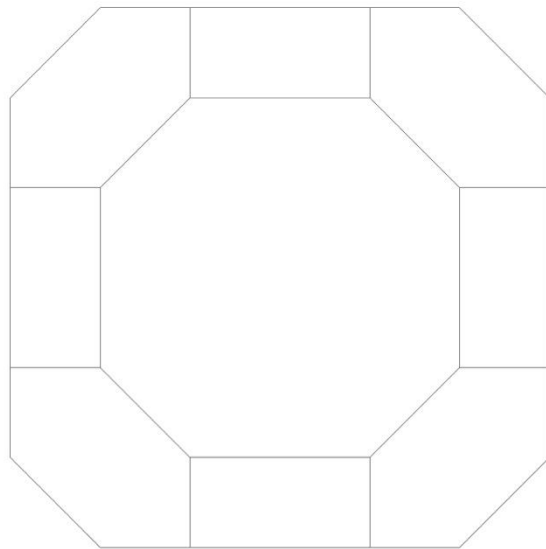
Por fim, utilizamos o comando WireCut para realizar os cortes finais e remover as extremidades (Figura 4), resultando na forma final. Alterámos também a cor da forma para facilitar o reconhecimento visual (Figura 5).

Resultado final: As faces quadradas originais passam a octógonos, as faces triangulares passam a hexágonos e surgem 12 novos quadrados nas zonas das arestas antigas, totalizando 26 faces.

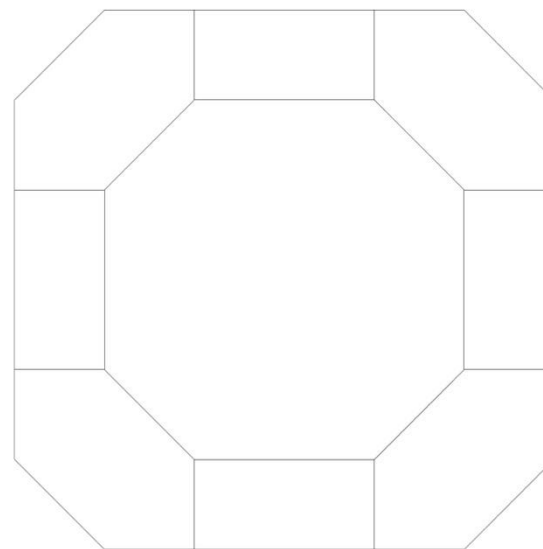
FIM



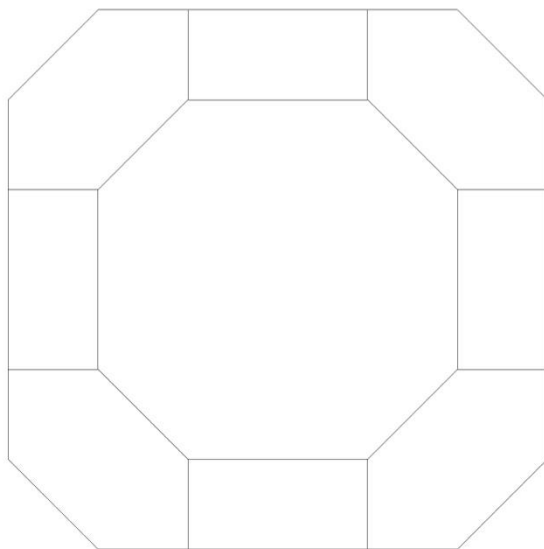
CUBOCTAEDRO TRUNCADO



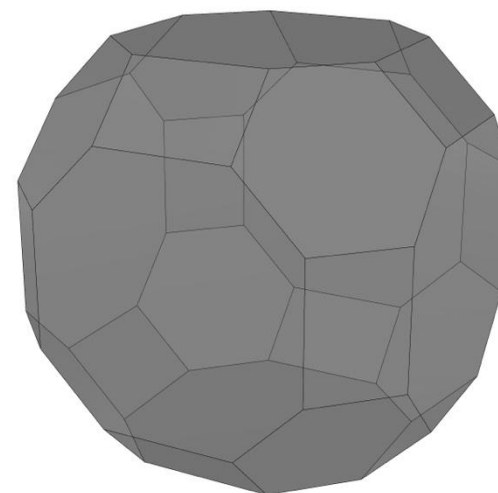
PLANTA
ESC.1/2



ALÇADO LATERAL DT
ESC.1/2



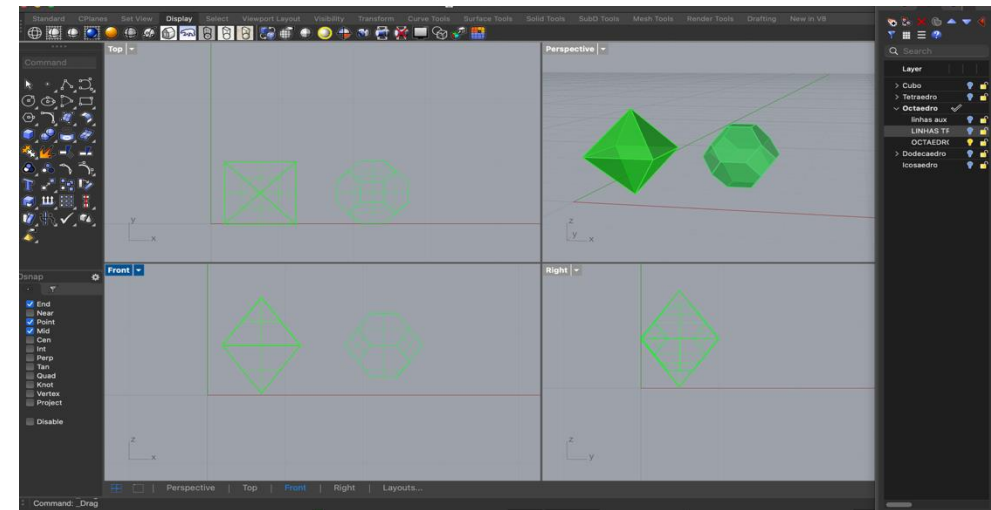
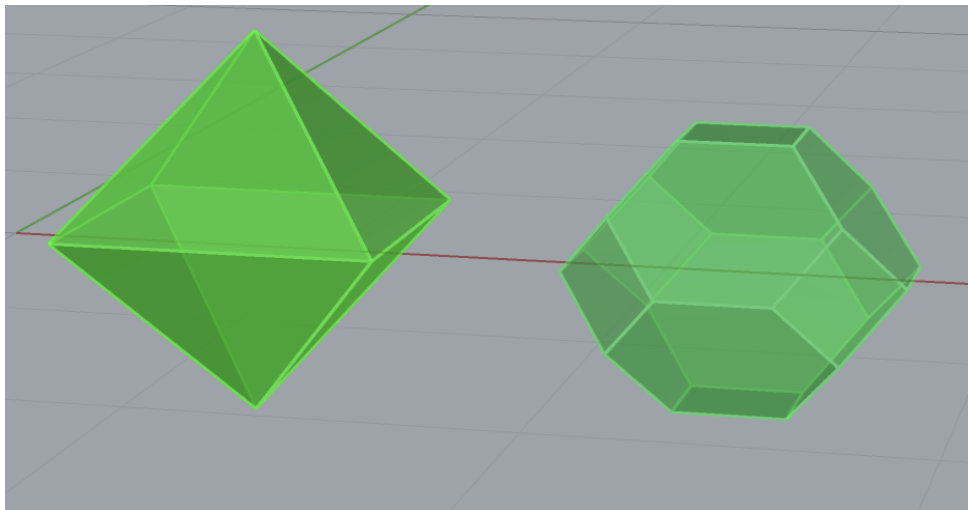
ALÇADO FRONTAL
ESC.1/2



MODELO

6. OCTAEDRO TRUNCADO

é um poliedro semirregular com 14 faces (8 hexágonos regulares e 6 quadrados), 36 arestas e 24 vértices. É formado a partir de um octaedro regular pelo "corte" (truncamento) de cada um de seus seis vértices. No final, as faces triangulares originais do octaedro transformam-se em hexágonos regulares e cada vértice do sólido original é substituído por uma nova face quadrada.



Guia de Modelação OCTAEDRO TRUNCADO:

1. Começamos com um octaedro como sólido base (imagem 1). Esta é a forma platónica original composta por 8 faces triangulares que serve de matriz para esta evolução.

2. Marcação Geométrica (Truncagem a 1/3)

Utilizamos o comando Divide para marcar as arestas do octaedro. Especificamente, dividimos cada aresta em três partes iguais (quantidade 3), criando os pontos de ancoragem necessários (imagem 2).

Justificação: Para que o sólido final seja um poliedro semirregular (Arquimediano), a truncagem deve ser feita exatamente a 1/3 do comprimento da aresta. Isto garante que os novos hexágonos e quadrados tenham arestas de dimensão idêntica.

3. Definindo a Geometria da Secção

Com base nos pontos criados, utilizamos o comando Polilinha para ligar os quatro pontos em torno de cada vértice, definindo a forma da secção como linhas-guia — especificamente, um quadrado em cada extremidade (imagem 3).

Justificação: Esta polilinha define o plano de corte que transforma as faces triangulares em hexágonos e os vértices originais em faces quadradas.

4. Repetição por Simetria

De seguida, utilizamos o comando ArrayPolar (ou comandos de simetria) para repetir esta forma de corte em todos os 6 vértices do octaedro, garantindo a uniformidade em todas as faces (imagem 4).

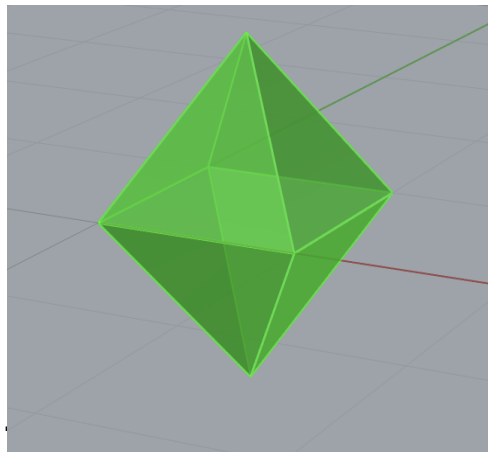
5. Realização do Corte (WireCut)

Por fim, utilizamos o comando WireCut para realizar os cortes finais e remover as extremidades (imagem 4), resultando na forma final (imagem 5).

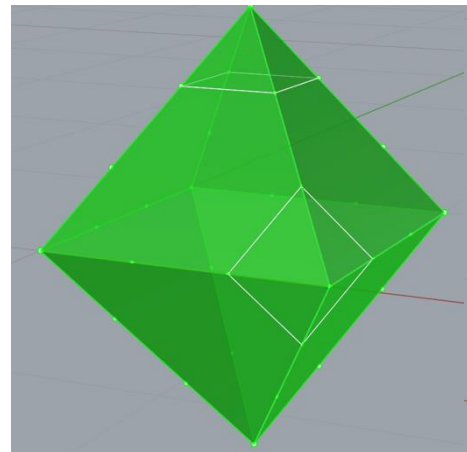
Resultado final: As faces triangulares originais passam a hexágonos, e surgem 6 novos quadrados nos locais dos antigos vértices, totalizando as 14 faces do Octaedro Truncado

FIM

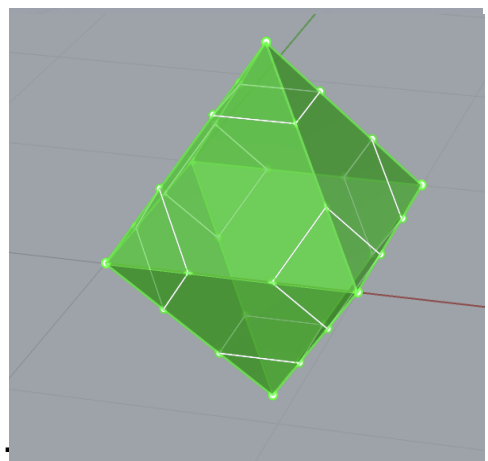
1.



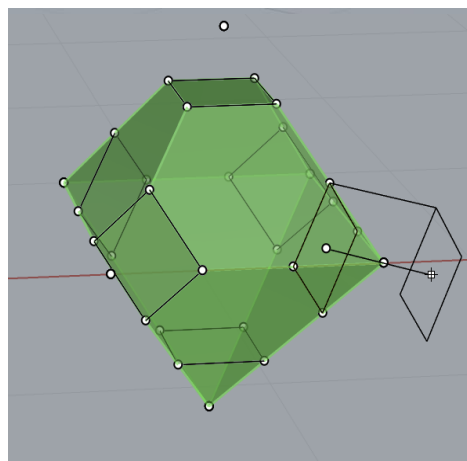
2.



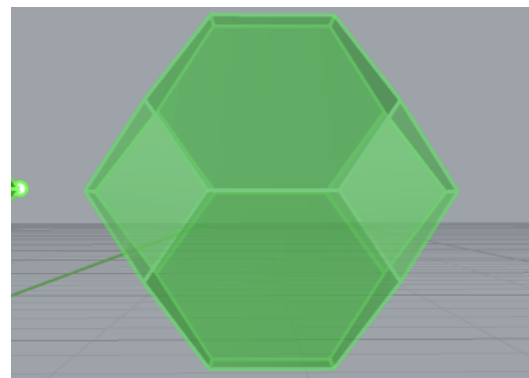
3.



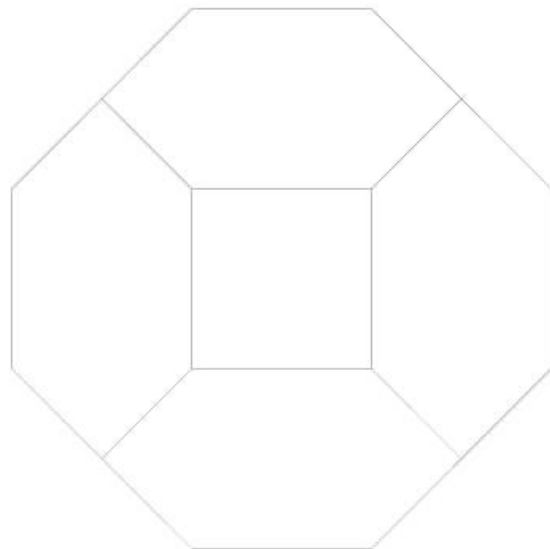
4.



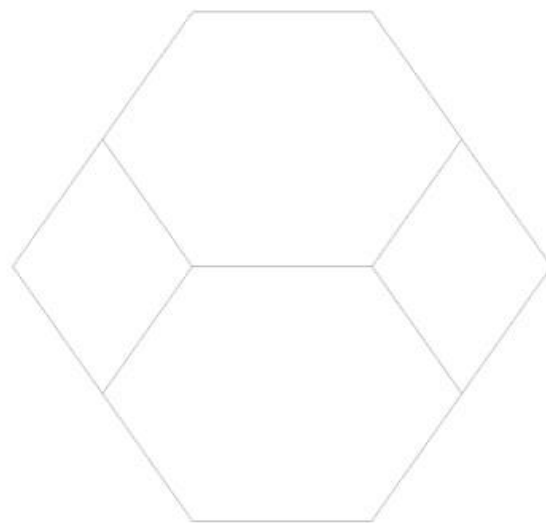
5.



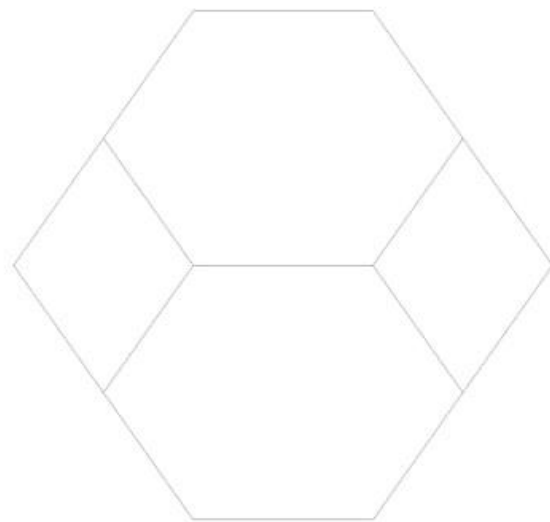
Octaedro truncado



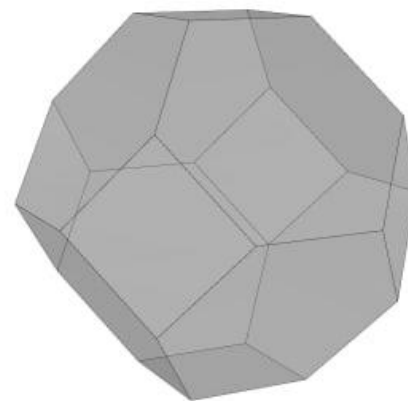
PLANTA
ESC.1/2



ALÇADO LATERAL DT
ESC.1/2



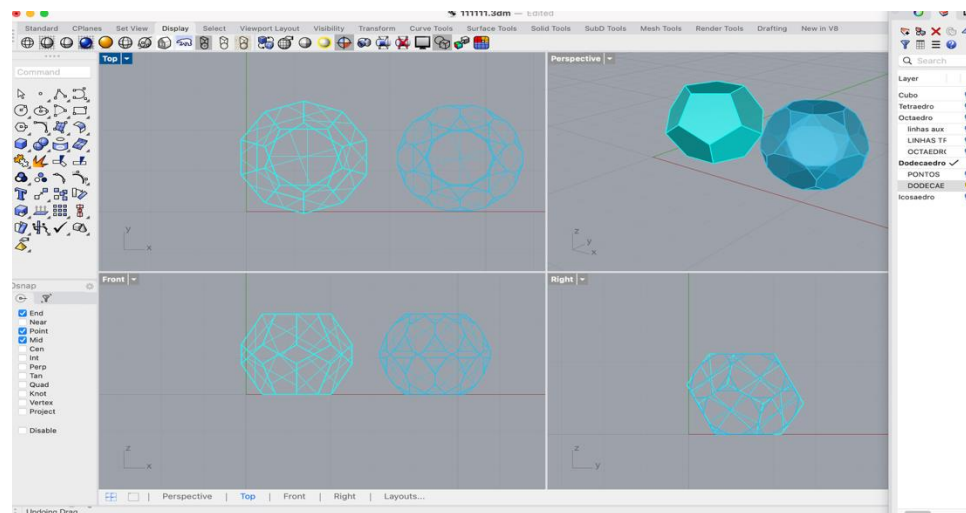
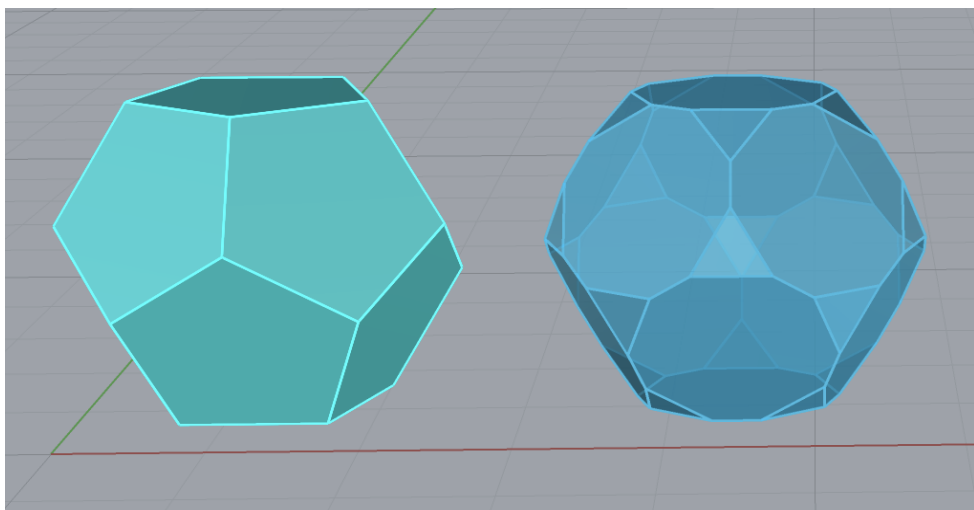
ALÇADO FRONTAL
ESC.1/2



MODELO

7. DODECAEDRO TRUNCADO

é um poliedro semirregular com 32 faces (12 decágonos regulares e 20 triângulos regulares), 90 arestas e 60 vértices. É formado a partir de um dodecaedro regular pelo "corte" (truncamento) de cada um de seus vinte vértices. No final, as faces pentagonais originais do dodecaedro transformam-se em decágonos regulares e cada vértice do sólido original é substituído por uma nova face triangular.



Guia de Modelação DODECAEDRO TRUNCADO:

1. Sólido Base

Começamos com a modelação de um Dodecaedro (composto por 12 faces pentagonais) como sólido base. Esta é a forma platónica que servirá de matriz para a evolução.

2. Marcação Geométrica (Truncagem a 1/3)

Utilizamos o comando Divide para dividir cada aresta do dodecaedro em 3 segmentos iguais.

Justificação: Para que o sólido final seja Arquimediano e os decágonos sejam regulares, a truncagem deve ser feita a exatamente 1/3 da longitude da aresta. Isto garante a regularidade de todas as faces resultantes.

3. Definindo a Geometria da Secção

Com base nos pontos criados, utilizamos o comando Polyline para ligar os três pontos que circundam cada vértice, criando um triângulo que servirá de guia para o corte.

Justificação: Esta polilinha define o plano de corte que remove o vértice original, transformando o pentágono original num polígono de 10 lados (decágono).

4. Repetição por Simetria

Devido à elevada complexidade deste sólido (20 vértices), utilizamos comandos de repetição ou simetria para garantir que todos os cortes são idênticos, respeitando a geometria original do dodecaedro.

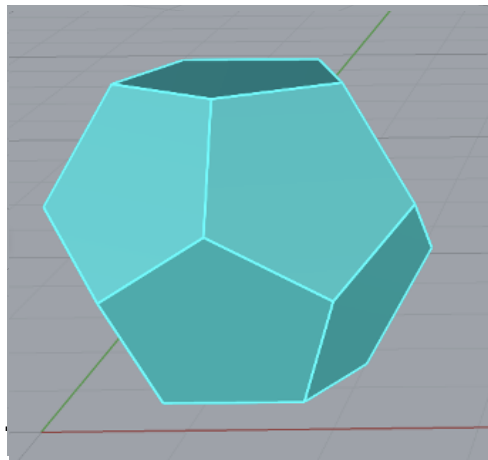
5. Realização do Corte (WireCut)

Por fim, aplicamos o comando WireCut (ou BooleanDifference) para realizar os cortes definitivos.

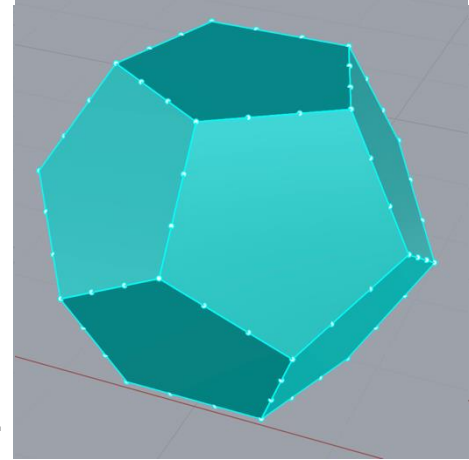
Resultado Final: As 12 faces pentagonais evoluem para 12 decágonos e surgem 20 novas faces triangulares nos locais dos antigos vértices.

FIM

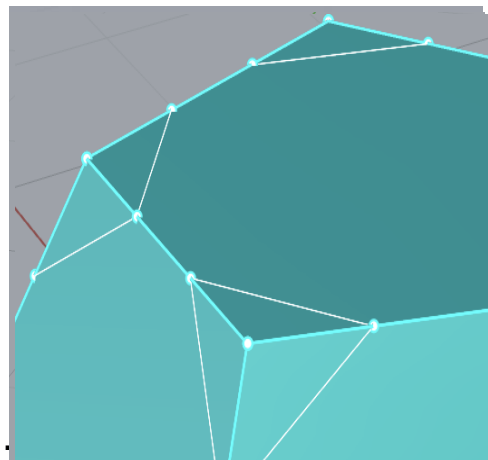
1.



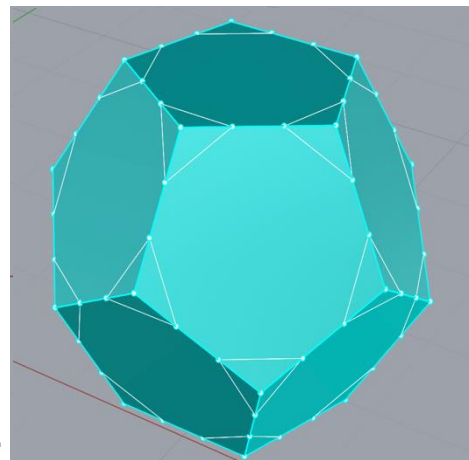
2.



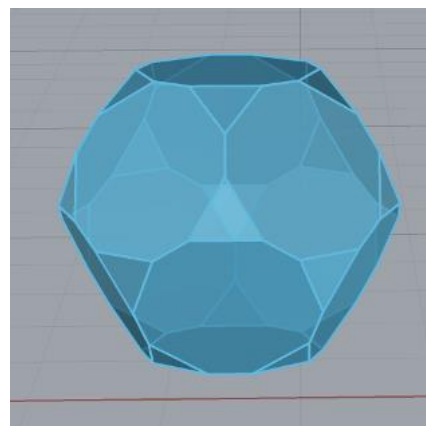
3.



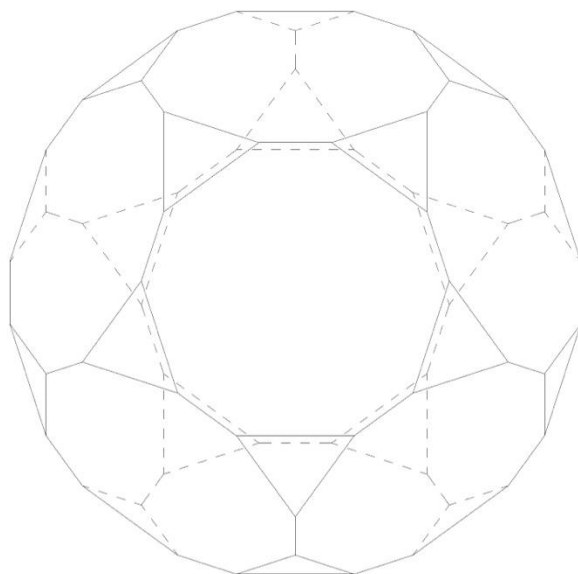
4.



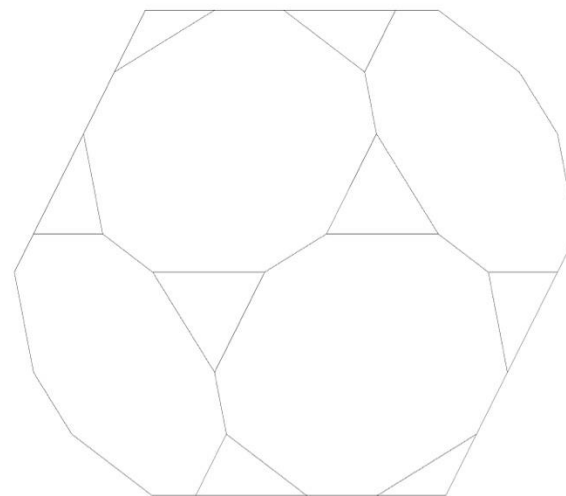
5.



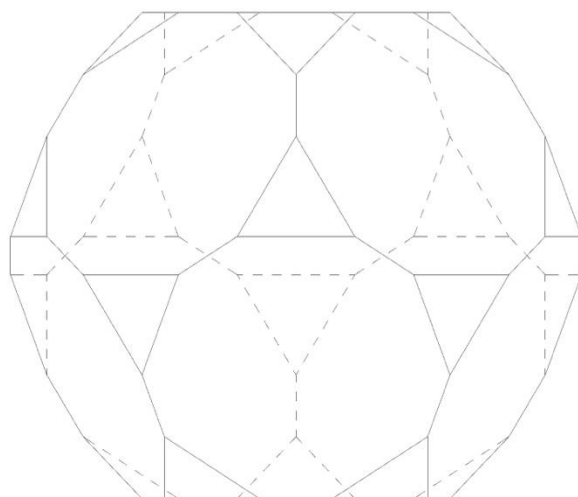
Dodecaedro truncado



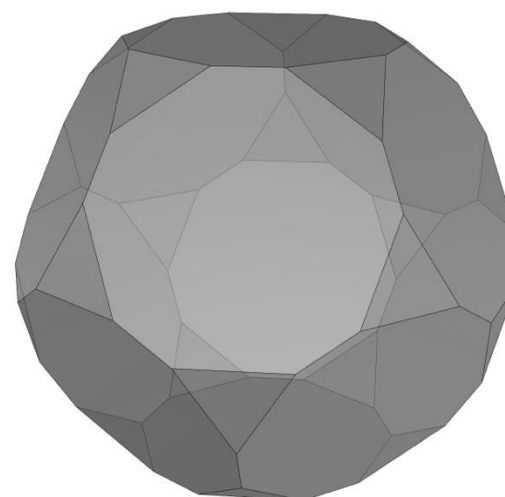
PLANTA
ESC.1/5



ALÇADO LATERAL DT
ESC.1/5



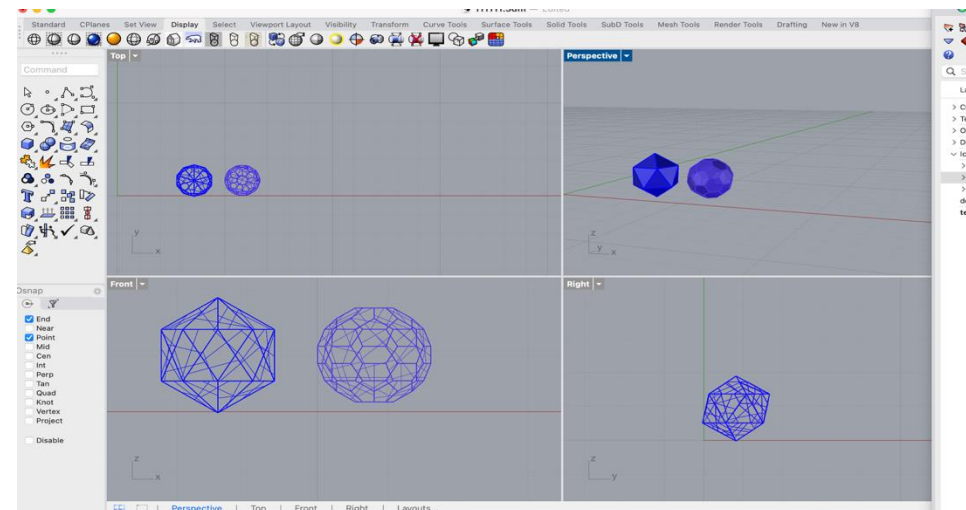
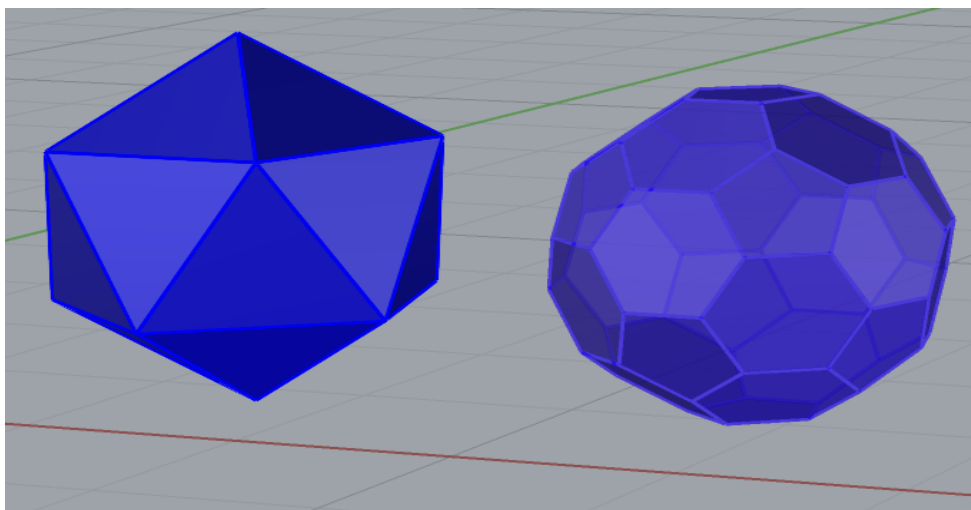
ALÇADO FRONTAL
ESC.1/5



MODELO

8. ICOSAEDRO TRUNCADO

é um poliedro semirregular com 32 faces (12 pentágonos regulares e 20 hexágonos regulares), 90 arestas e 60 vértices. É formado a partir de um icosaedro regular pelo "corte" (truncamento) de cada um de seus doze vértices. No final, as faces triangulares originais do icosaedro transformam-se em hexágonos regulares e cada vértice do sólido original é substituído por uma nova face pentagonal.



Guia de Modelação ICOSAEDRO TRUNCADO:

1. Começamos com a modelação de um Icosaedro como sólido base (imagem 1). Esta é a forma platónica composta por 20 faces triangulares equiláteras que serve de matriz para esta evolução.

2. Marcação Geométrica (Truncagem a 1/3)

Utilizamos o comando Divide para marcar as arestas do icosaedro. Dividimos cada aresta em três partes iguais (quantidade 3), criando os pontos necessários
Justificação: Para que o sólido final seja Arquimediano e os hexágonos resultantes sejam regulares, a truncagem deve ocorrer exatamente a 1/3 da longitude da aresta. Isto garante que todas as arestas do novo sólido tenham o mesmo comprimento.

3. Definindo a Geometria da Secção

Com base nos pontos criados, utilizamos o comando Polyline para ligar os cinco pontos que circundam cada vértice, definindo a forma da secção como linhas-guia — especificamente, um pentágono em cada extremidade (imagem 3).

Justificação: Esta polilinha define o plano de corte que remove a pirâmide pentagonal de cada vértice, transformando os triângulos originais em hexágonos e criando as novas faces pentagonais.

4. Repetição por Simetria

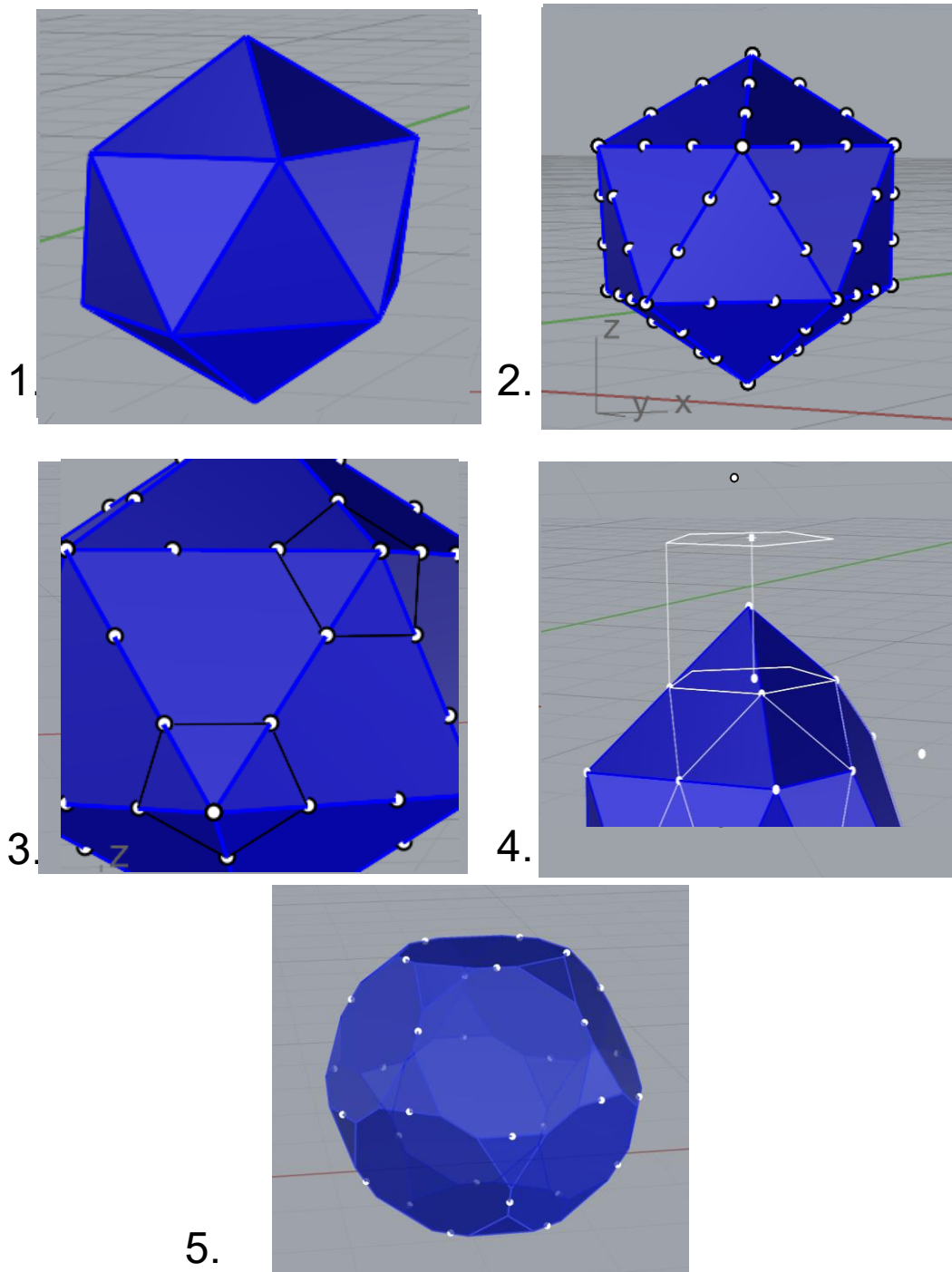
De seguida, utilizamos o comando ArrayPolar ou ferramentas de simetria para repetir esta forma de corte em todos os 12 vértices do icosaedro, garantindo a uniformidade e o rigor geométrico em toda a peça (imagem 4).

5. Realização do Corte (WireCut)

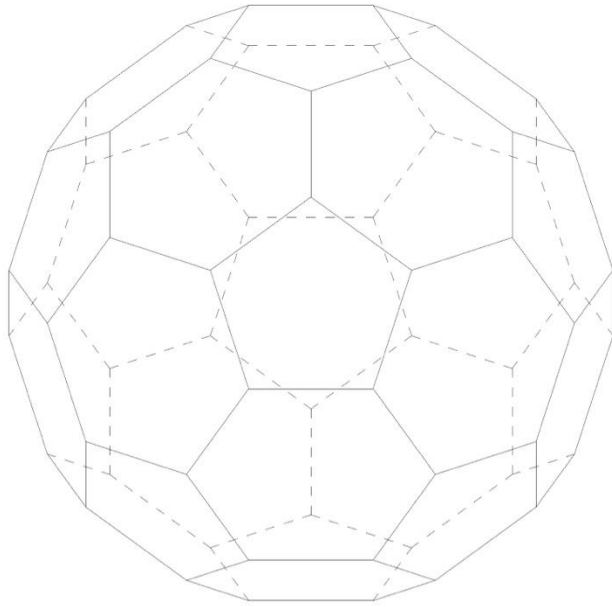
Por fim, aplicamos o comando WireCut (ou BooleanDifference) para realizar os cortes definitivos e remover as extremidades (imagem 4), resultando na forma final purificada (imagem 5).

Resultado Final: As 20 faces triangulares originais evoluem para 20 hexágonos e surgem 12 novos pentágonos nos locais onde existiam os vértices, totalizando as 32 faces do sólido.

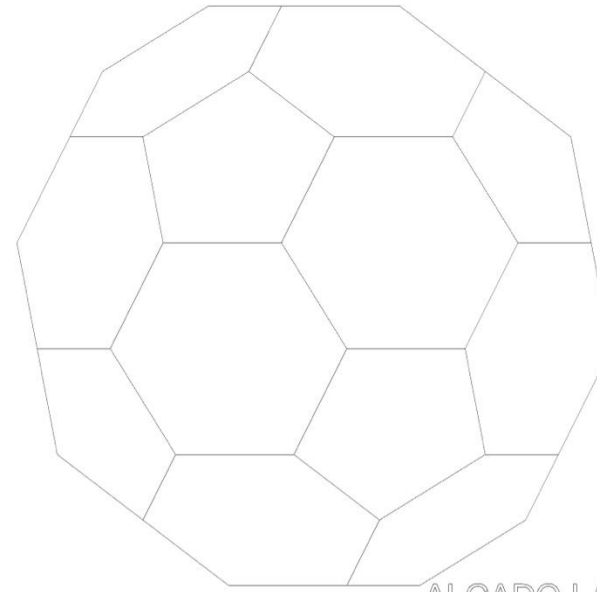
FIM



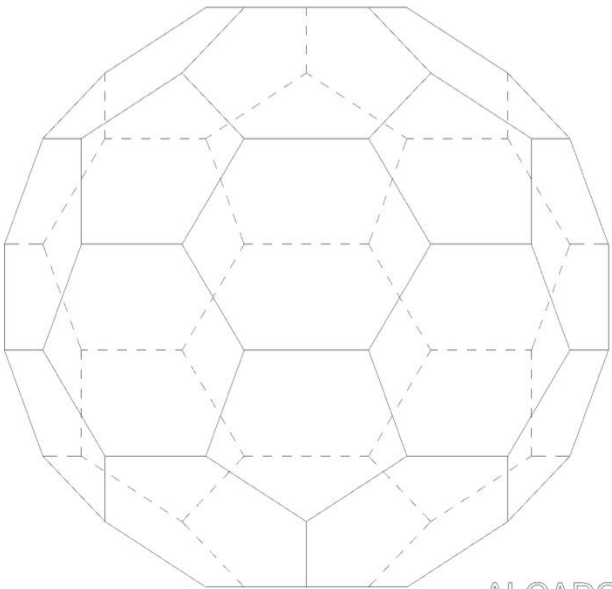
Icosaedro truncado



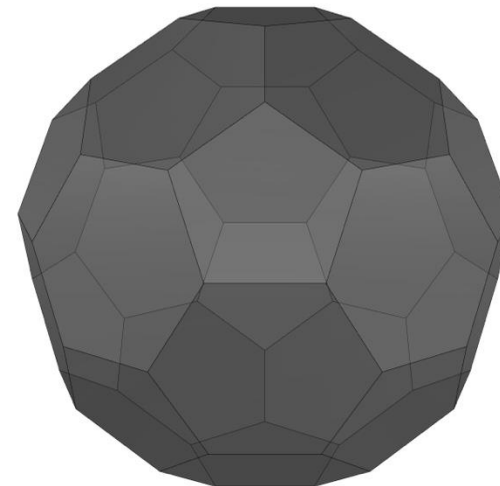
PLANTA
ESC.1/3



ALÇADO LATERAL DT
ESC.1/3



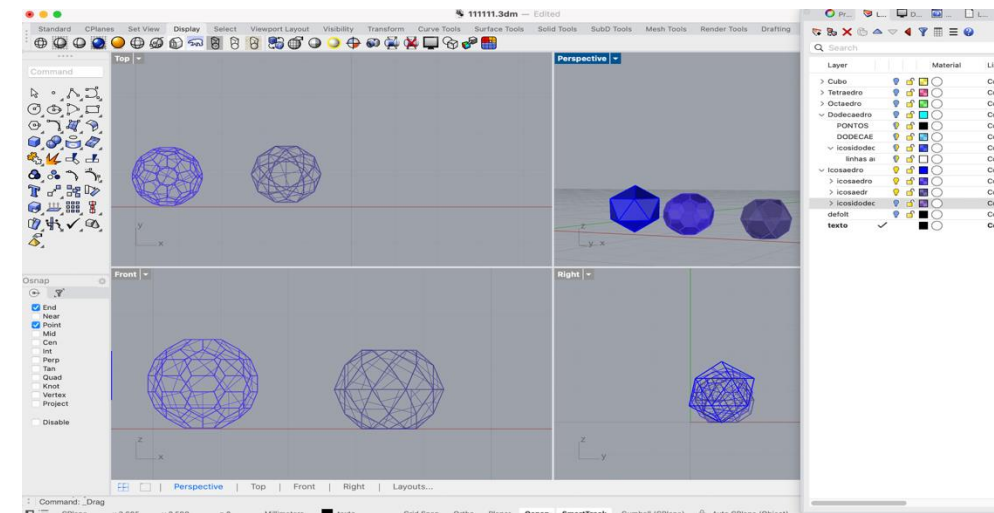
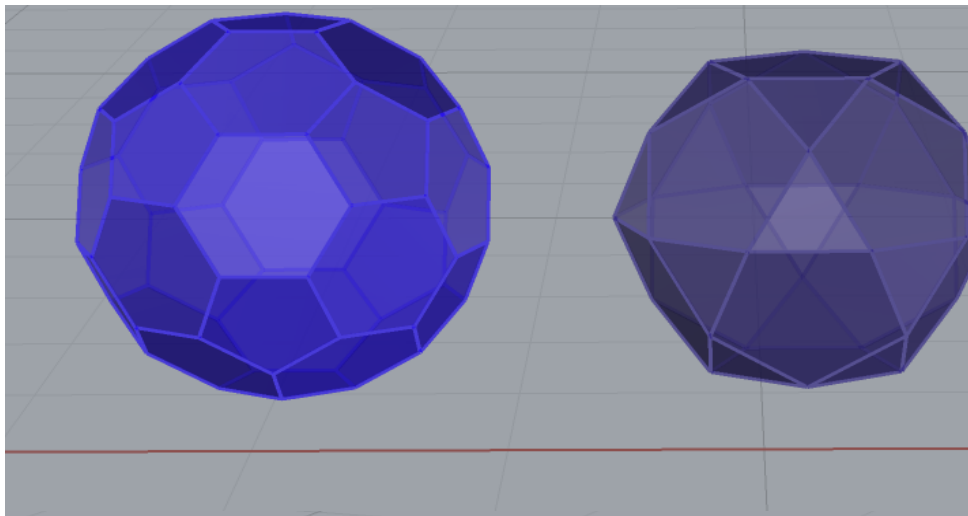
ALÇADO FRONTAL
ESC.1/3



MODELO

9. ICOSIDODECAEDRO

é um poliedro semirregular com 32 faces (12 pentágonos regulares e 20 triângulos regulares), 60 arestas e 30 vértices. É formado a partir de um icosaedro regular (ou de um dodecaedro) pelo "corte" (truncamento) de cada um de seus vértices até ao ponto médio das arestas originais. No final, as faces triangulares originais do icosaedro reduzem a sua escala e cada vértice do sólido original é transformado num pentágono regular, criando um equilíbrio perfeito entre as duas formas platónicas de origem.



Guia de Modelação ICOSIDODECAEDRO:

1. Começamos com a modelação de um Icosaedro como sólido base (imagem 1). Esta forma platónica serve de matriz para a evolução geométrica que resultará no icosidodecaedro.

2. Marcação Geométrica (Retificação - Ponto Médio)

Utilizamos o comando Divide para marcar as arestas do icosaedro ou ativamos os pontos de precisão (Osnaps) para identificar o ponto médio de cada aresta (imagem 2).

Justificação: Para obter o Icosidodecaedro, a truncagem deve ser total até ao centro da aresta. Isto faz com que os pontos de corte de vértices adjacentes se encontrem, eliminando as arestas originais do sólido base.

3. Definindo a Geometria da Secção

Com base nos pontos médios criados, utilizamos o comando Polyline para ligar os cinco pontos que circundam cada vértice, definindo a forma da secção como linhas-guia — especificamente, um pentágono em cada extremidade (imagem 3).

Justificação: Esta polilinha define o plano exato de corte que remove a pirâmide pentagonal de cada vértice, revelando a geometria interna decagonal do sólido.

4. Repetição por Simetria

De seguida, utilizamos o comando ArrayPolar ou ferramentas de simetria para repetir esta forma de corte em todos os 12 vértices do icosaedro, garantindo que todos os cortes se intersejam nos pontos médios (imagem 4).

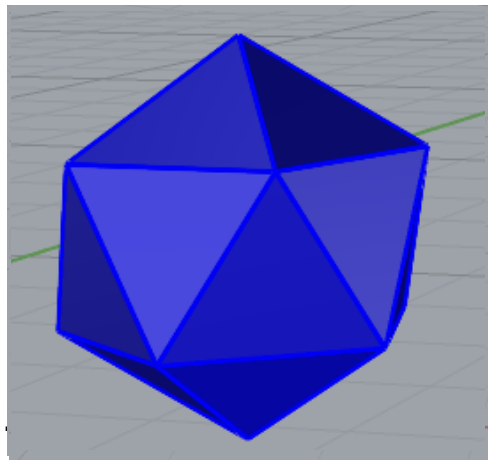
5. Realização do Corte (WireCut)

Por fim, aplicamos o comando WireCut (ou BooleanDifference) para realizar os cortes definitivos e remover as extremidades (imagem 4), resultando na forma final purificada (imagem 5).

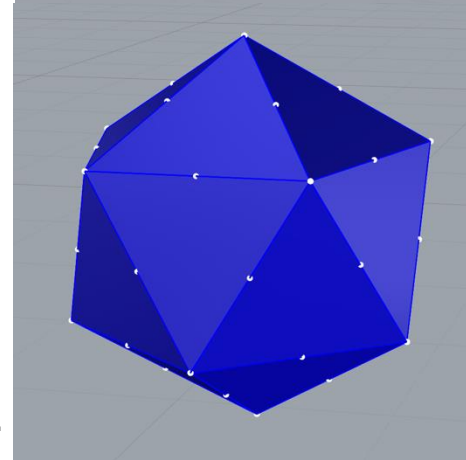
Resultado Final: As 20 faces triangulares originais reduzem-se e rodam, e surgem 12 novos pentágonos nos locais onde existiam os vértices, totalizando as 32 faces do icosidodecaedro.

FIM

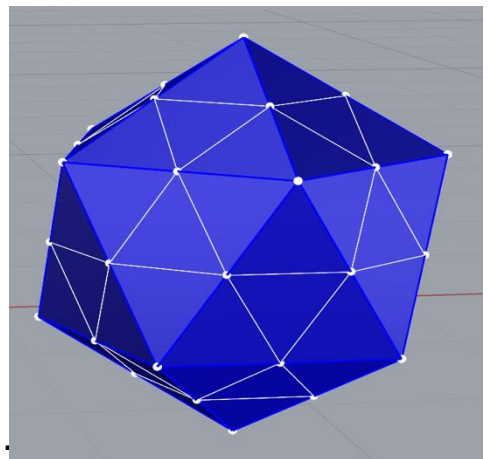
1.



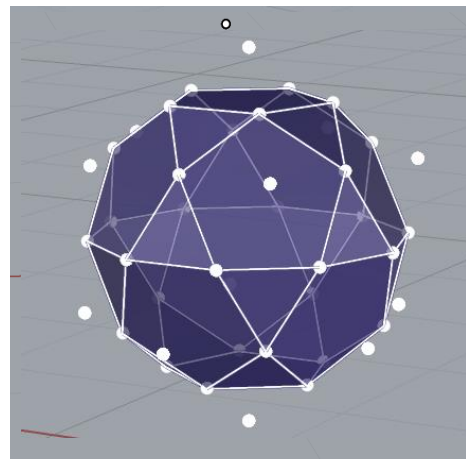
2.



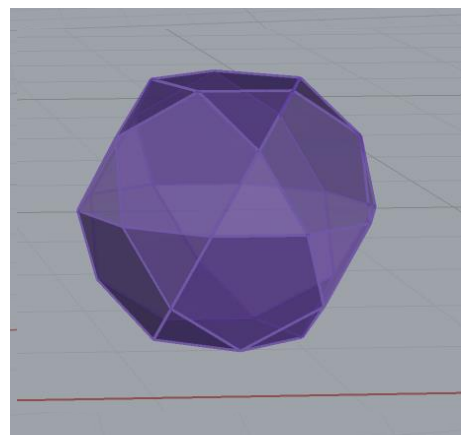
3.



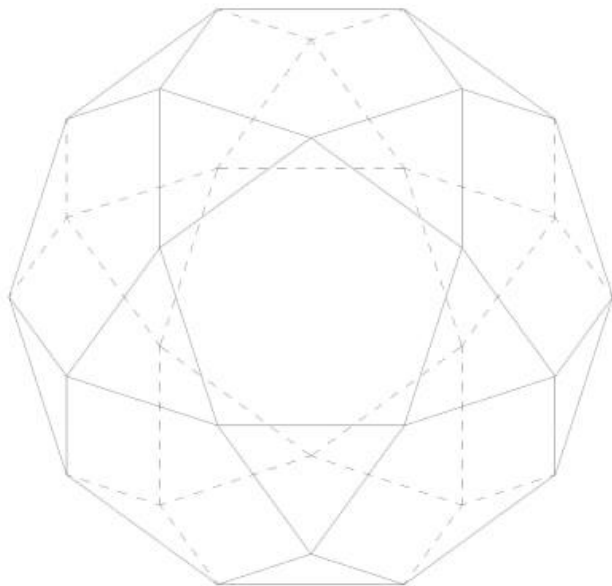
4.



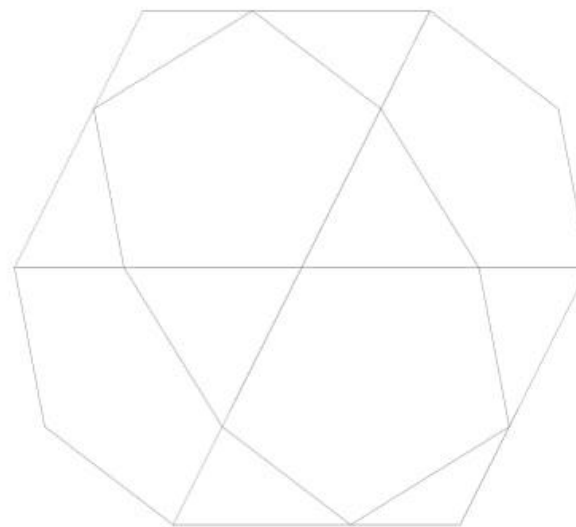
5.



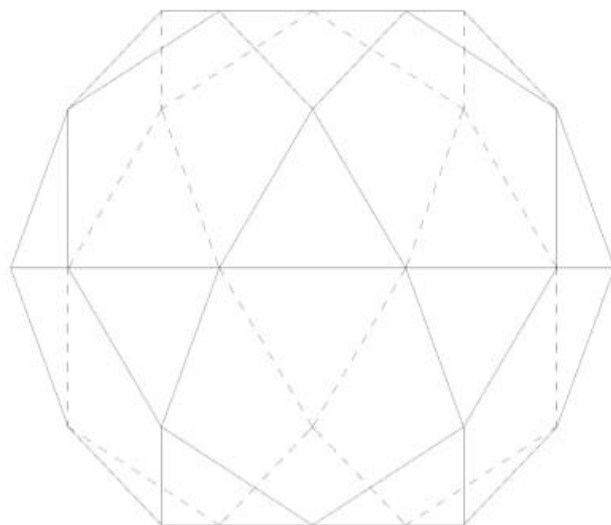
Icosidodecaedro



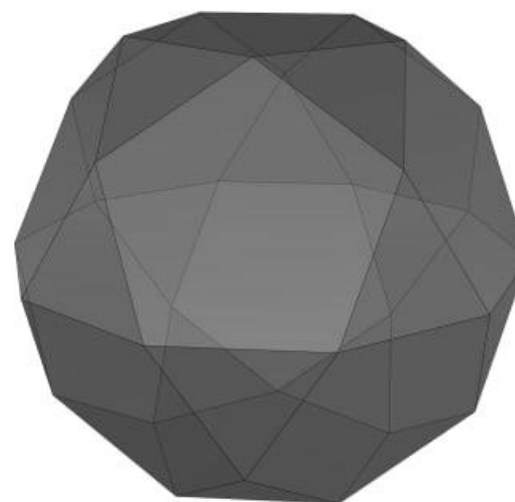
PLANTA
ESC.1/3



ALÇADO LATERAL DT
ESC.1/3



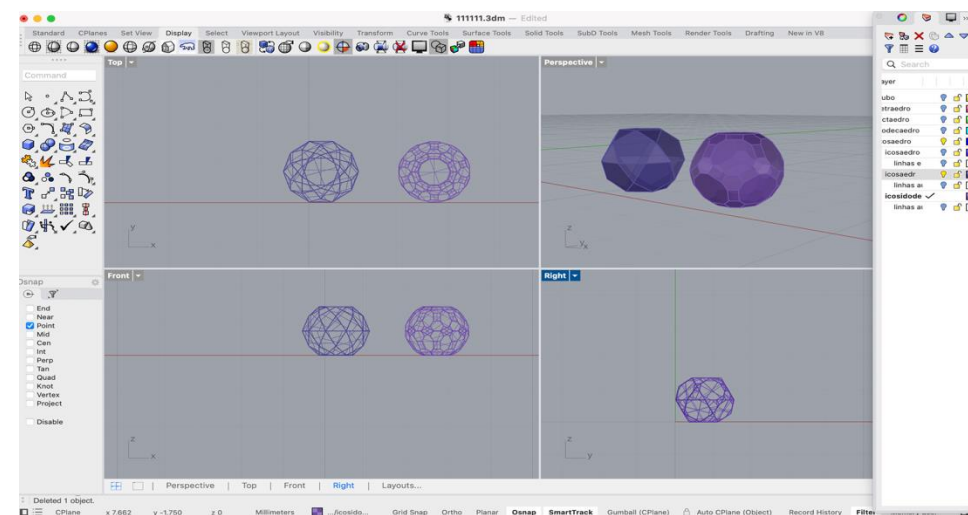
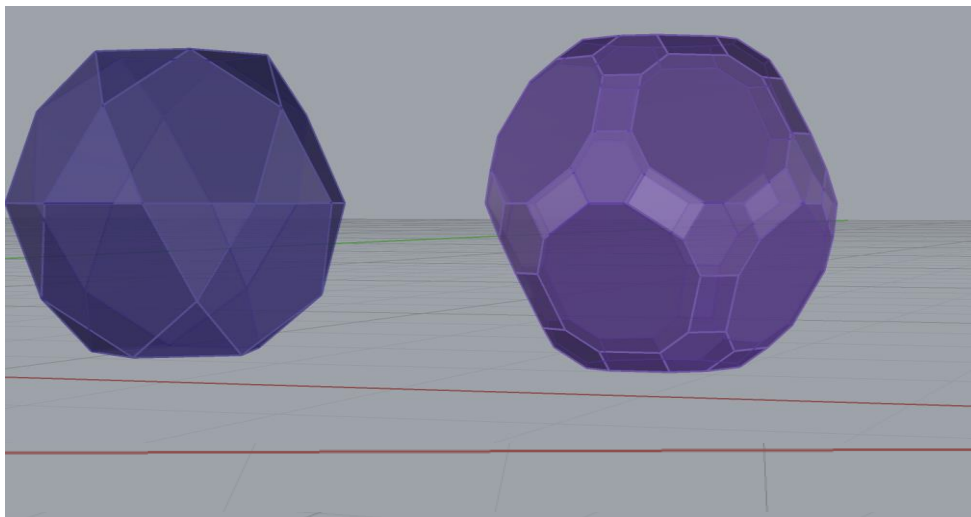
ALÇADO FRONTAL
ESC.1/3



MODELO

10. ICOSIDODECAEDRO TRUNCADO

é um poliedro semirregular com 62 faces (30 quadrados, 20 hexágonos regulares e 12 decágonos regulares), 180 arestas e 120 vértices. Nesta sequência, é formado a partir de um icosidodecaedro através de um processo de truncagem profunda. No final, as faces pentagonais e triangulares do sólido original transformam-se em decágonos e hexágonos, respetivamente, surgindo novas faces quadradas que unem toda a malha, resultando no sólido de maior complexidade e esfericidade desta família.



Guia de Modelação ICOSIDODECAEDRO TRUNCADO:

1. Começamos com a modelação do icosidodecaedro como sólido base. Esta figura, que já resulta da retificação entre o icosaedro e o dodecaedro, serve de matriz para a evolução final rumo à máxima complexidade poliedral.

2. Marcação Geométrica (Truncagem Omnidirecional)

Utilizamos o comando Divide para marcar as arestas do icosidodecaedro.

Justificação: Para que o sólido final seja um Sólido de Arquimedes regular, a marcação deve permitir que cada aresta seja "achatada" de forma simétrica. Isto cria o espaço necessário para que as faces originais ganhem o dobro dos lados (o triângulo passa a hexágono e o pentágono a decágono).

3. Definindo a Geometria da Secção

Com base nos pontos de precisão, utilizamos o comando Polyline para definir os planos de corte em torno de cada vértice e aresta, criando linhas-guia retangulares.

Justificação: Esta polilinha define o plano de corte que irá transformar as arestas originais em novas faces quadradas, garantindo que todas as faces (4, 6 e 10 lados) possuam arestas de comprimento idêntico.

4. Repetição por Simetria

Dada a extrema complexidade deste sólido (120 vértices), aplicamos o comando ArrayPolar ou ferramentas de simetria radial para garantir que o padrão de corte seja replicado com precisão absoluta em toda a superfície do icosidodecaedro.

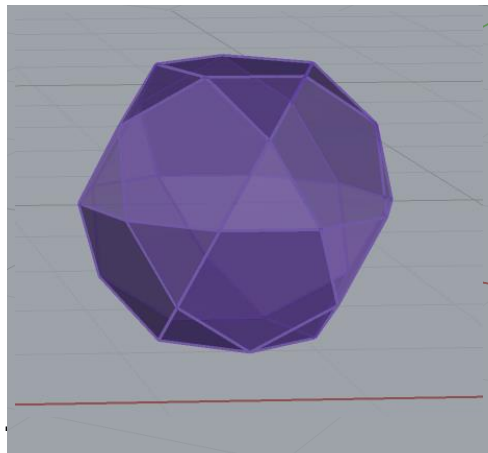
5. Realização do Corte (WireCut)

Por fim, aplicamos o comando WireCut para realizar os cortes definitivos e remover as extremidades.

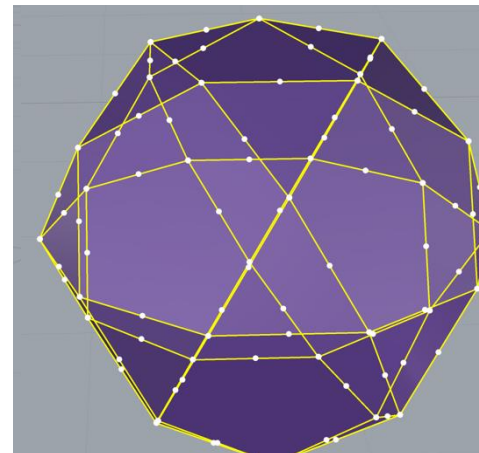
Resultado Final: As faces pentagonais tornam-se 12 decágonos, as triangulares tornam-se 20 hexágonos, e as arestas dão lugar a 30 novos quadrados, totalizando as 62 faces do sólido.

FIM

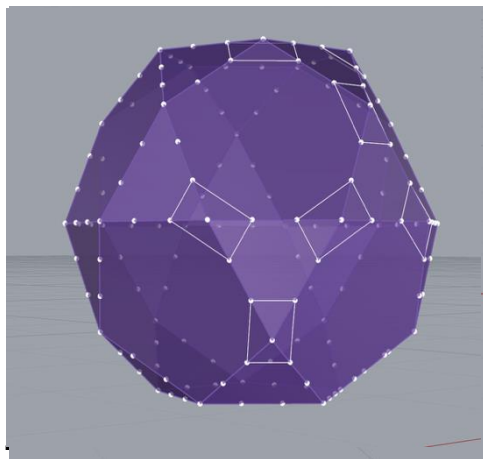
1.



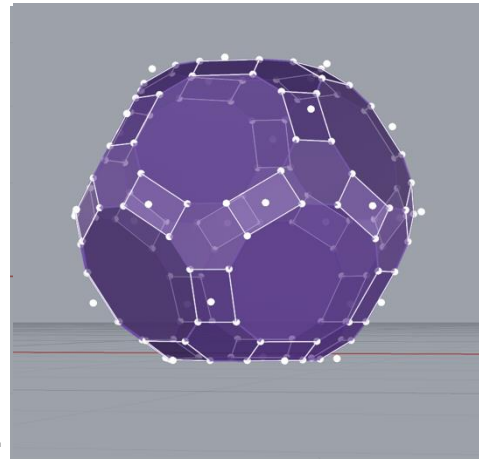
2.



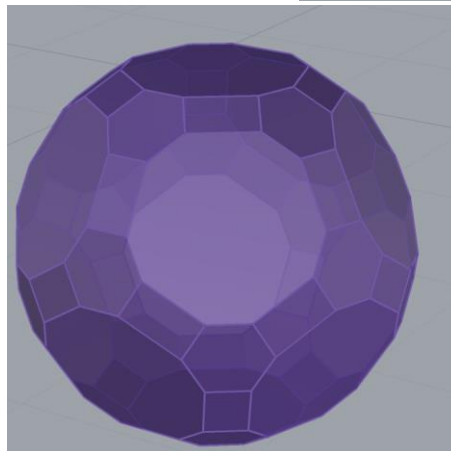
3.



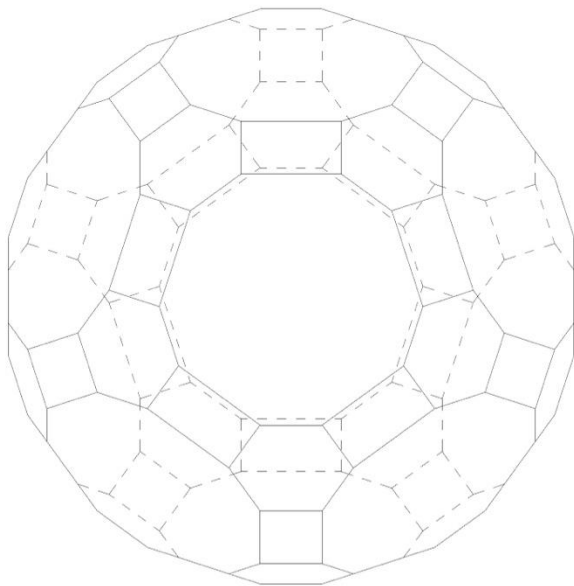
4.



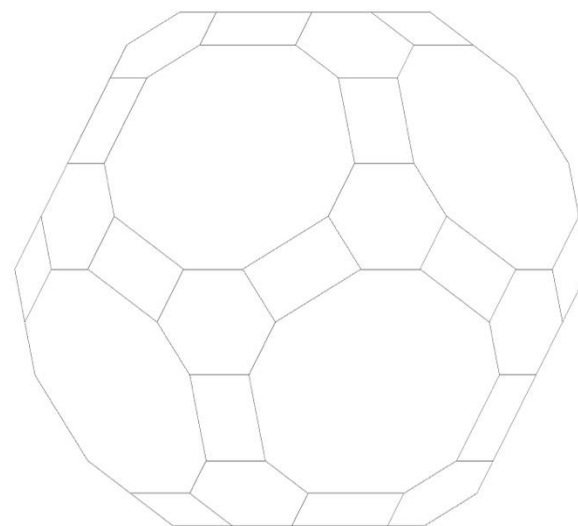
5.



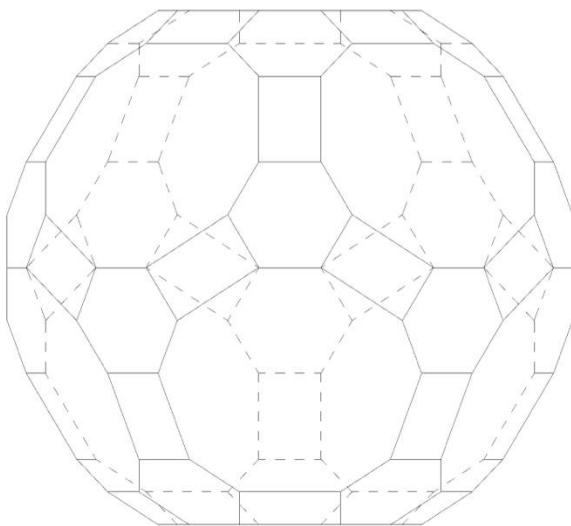
Icosidodecaedro truncado



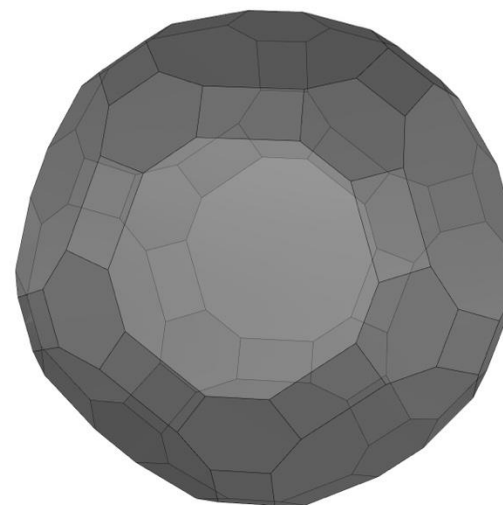
PLANTA
ESC.1/3



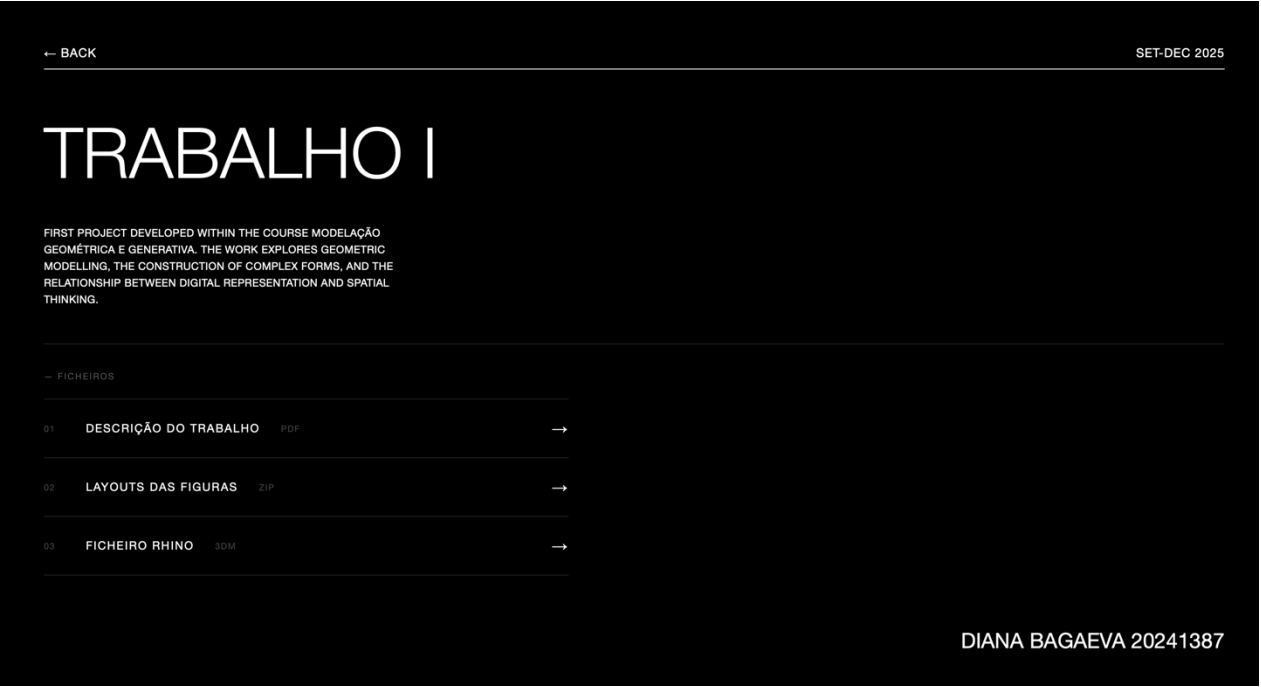
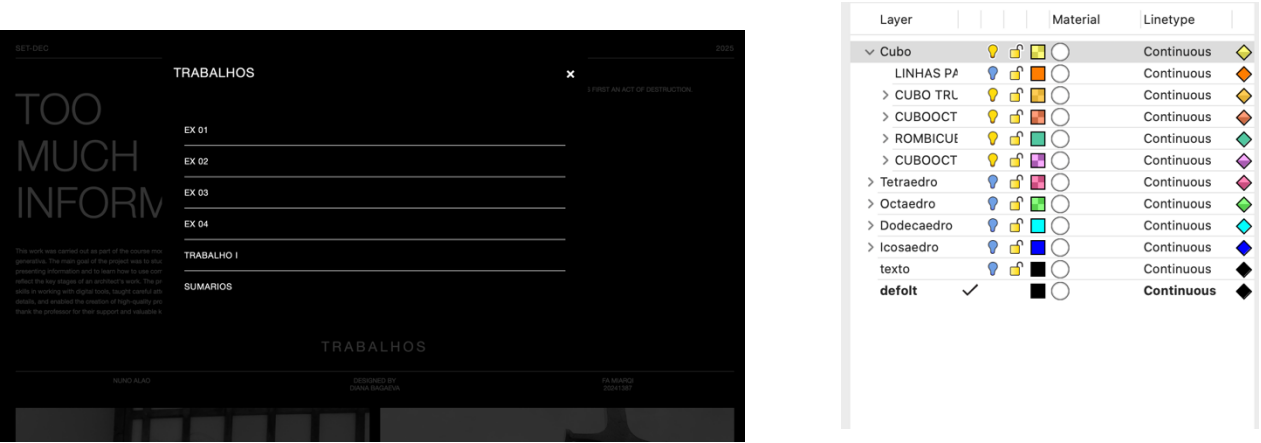
ALÇADO LATERAL DT
ESC.1/3



ALÇADO FRONTAL
ESC.1/3



MODELO



A minha página HTML contém todo o meu trabalho:

- 1. Um ficheiro pdf do processo.
- 2. Um ficheiro ZIP com layouts das figuras
- 3. Um ficheiro RHINO;- as camadas internas estão desativadas. Clique no ícone da lâmpada para ver as formas e, dentro delas, verá linhas e pontos de construção, e command Make 2d

FINAL.

Conclusão

O presente trabalho permitiu uma exploração detalhada da morfologia dos Sólidos Arquimedianos, partindo da gênese dos 5 Sólidos Platônicos. Através da modelação tridimensional no software Rhino 8, foi possível materializar e compreender os processos de transformação geométrica que dão origem a estas formas semirregulares.

A execução prática demonstrou que a complexidade destas figuras não é arbitrária, mas sim o resultado de operações matemáticas rigorosas. Concluiu-se que:

- A Precisão Proporcional: A regularidade das faces dos sólidos de Arquimedes depende inteiramente da precisão dos cortes (como a truncagem a $1/3$ da aresta ou a retificação no ponto médio).
- A Evolução da Forma: O aumento do número de faces e vértices aproxima gradualmente o poliedro da forma esférica, um princípio fundamental no design de estruturas de grande vão e cúpulas geodésicas.
- A Relevância Arquitetónica: Sólidos como o Octaedro Truncado revelam-se essenciais pela sua capacidade de preenchimento total do espaço (honeycomb), enquanto outros, como o Icosaedro Truncado, servem de base para a otimização estrutural e estética em arquiteturas de vanguarda.

