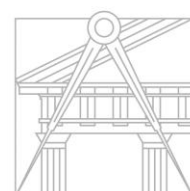
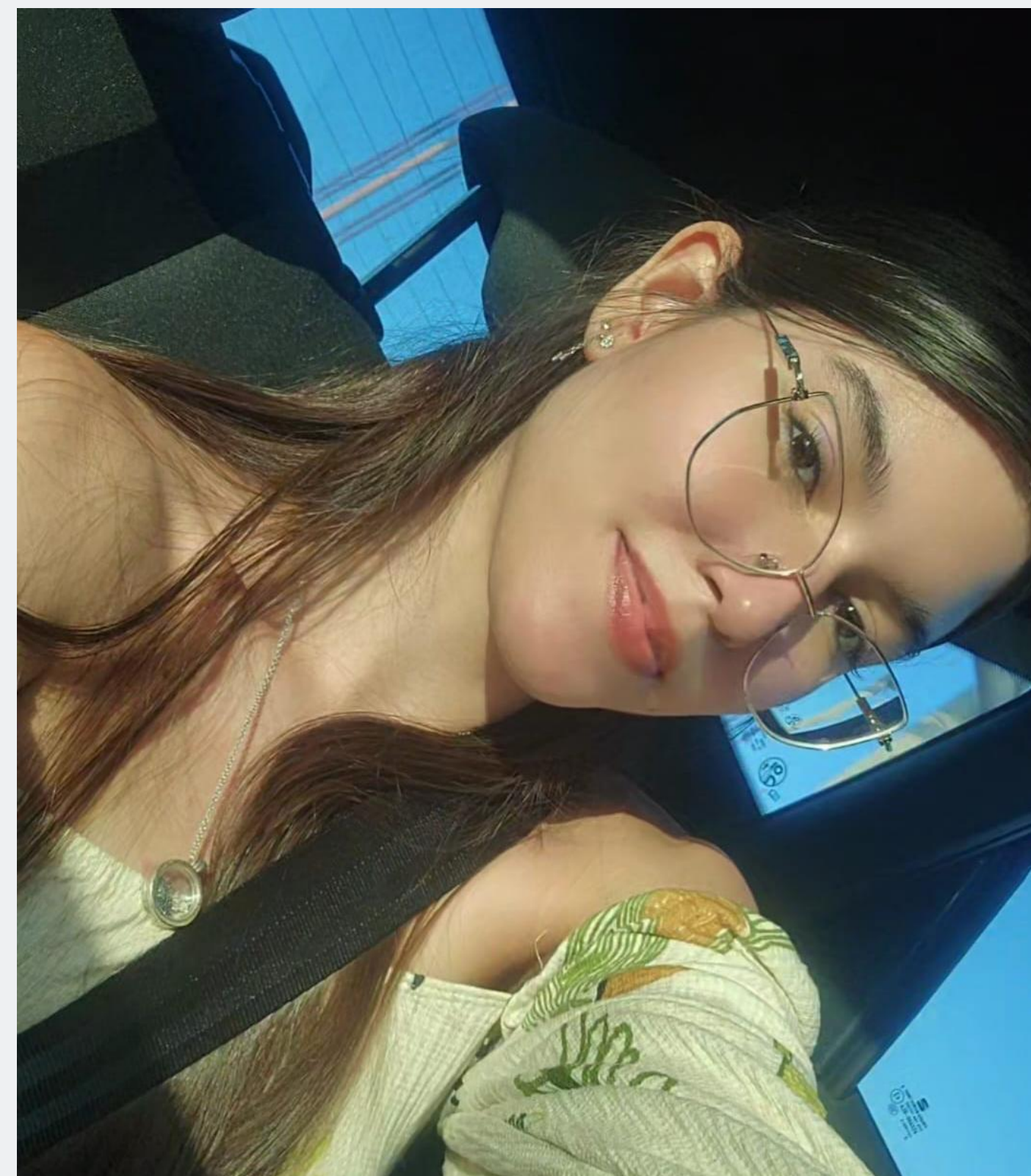


TRABALHO 1



20241338



RAFAELA BARREDO BEZERRA COSTA

ÍNDICE

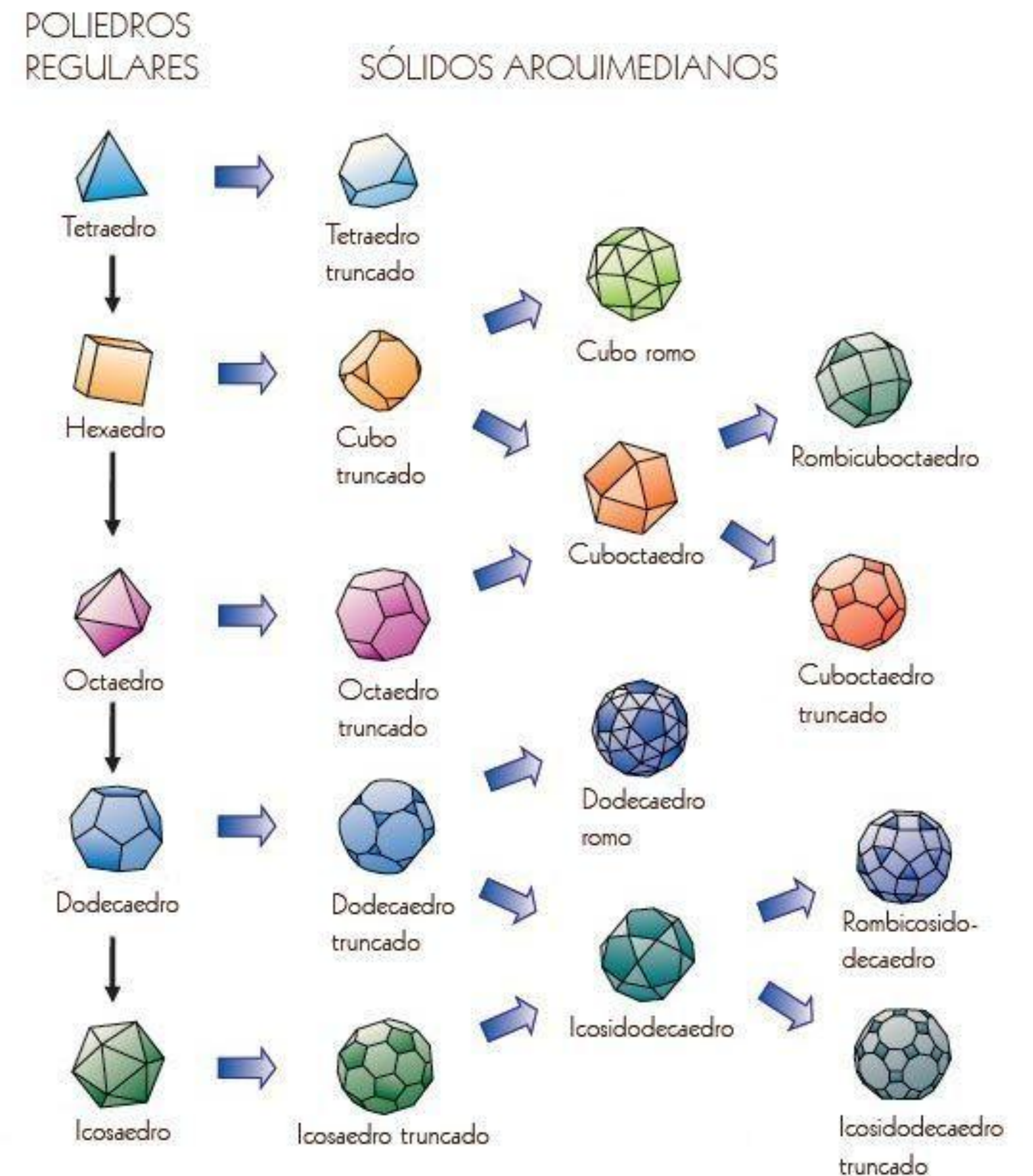
1. Introdução
2. Tetraedro Truncado e seu Dual
3. Hexaedro Truncado e seu Dual
4. Cuboctaedro e seu Dual
5. Octaedro Truncado e seu Dual
6. Dodecaedro Truncado e seu Dual
7. Icosaedro Truncado e seu Dual

INTRODUÇÃO: SÓLIDOS PLATÓNICOS E ARQUIMEDIANOS

Sólidos Platónicos são conhecidos por serem poliedros caracterizados por possuírem faces formadas por polígonos regulares congruentes e o mesmo número de faces encontrando-se em cada vértice, demonstrando um alto grau de simetria geométrica. Há 5 sólidos Platónicos, e são conhecidos como: Tetraedro, Hexaedro, Octaedro, Dodecaedro e Icosaedro.

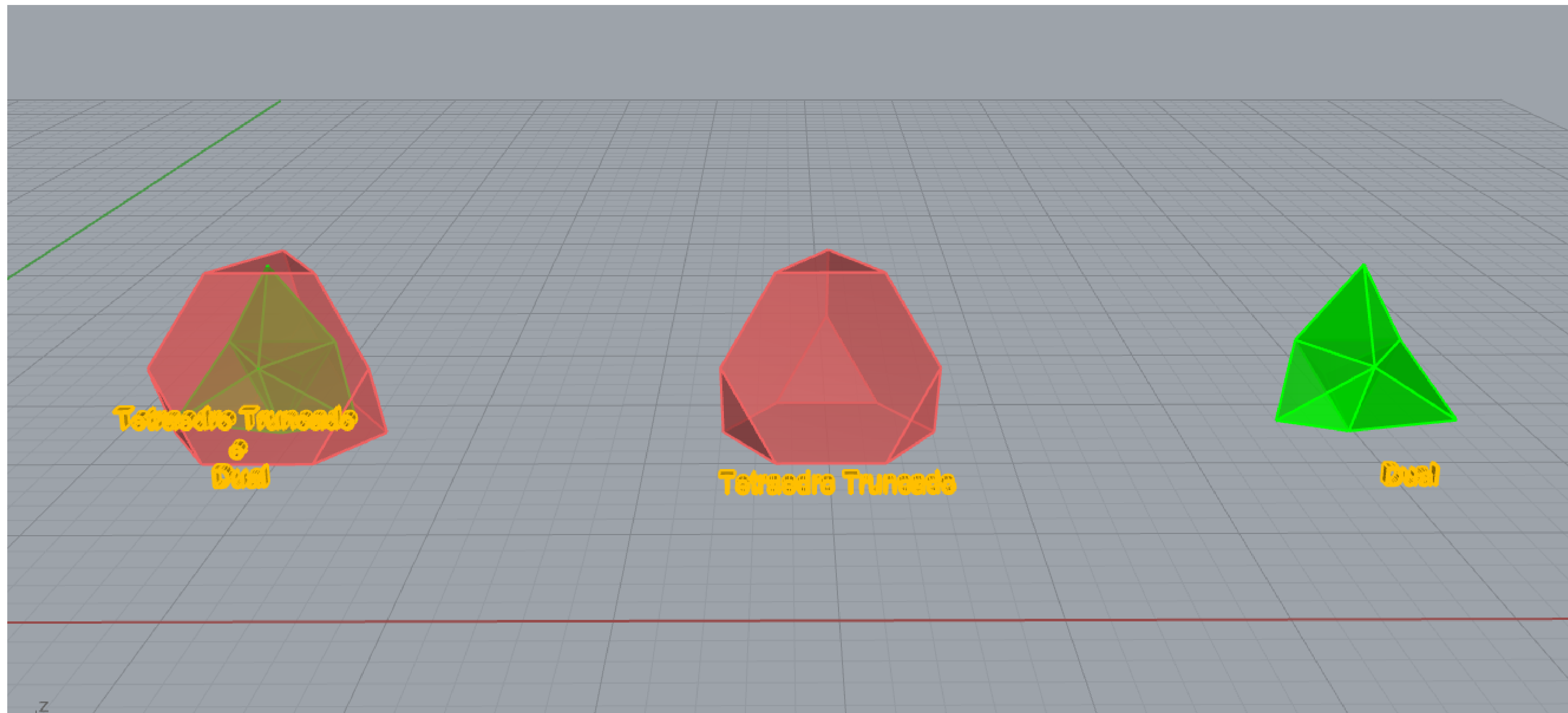
A partir do estudo desses 5 sólidos, surge outra classe de 13 sólidos altamente simétricos chamados de Arquimedianos. Diferente dos sólidos Platónicos, os Arquimedianos não possuem apenas um tipo de face, mas sim dois ou mais tipos de polígonos regulares, mantendo uma característica fundamental de simetria: todos os vértices são equivalentes entre si, ou seja, a mesma combinação de polígonos aparece em cada vértice.

A relação entre essas duas famílias de poliedros ocorre porque muitos sólidos Arquimedianos podem ser obtidos a partir de transformações aplicadas aos sólidos platónicos, a exemplo do truncamento (cortes nos vértices), que foi o método usado nesse trabalho.

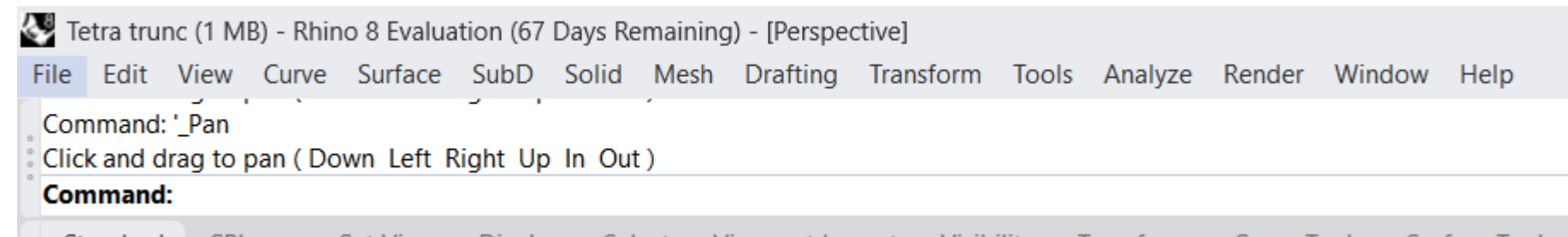


CRIAÇÃO DO TETRAEDRO TRUNCADO

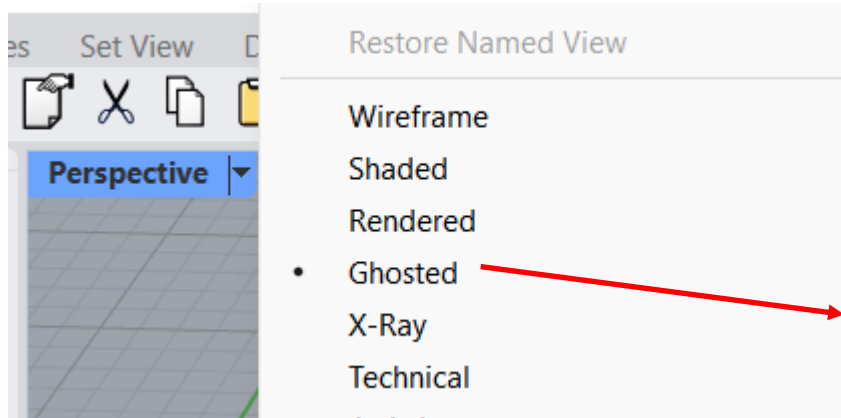
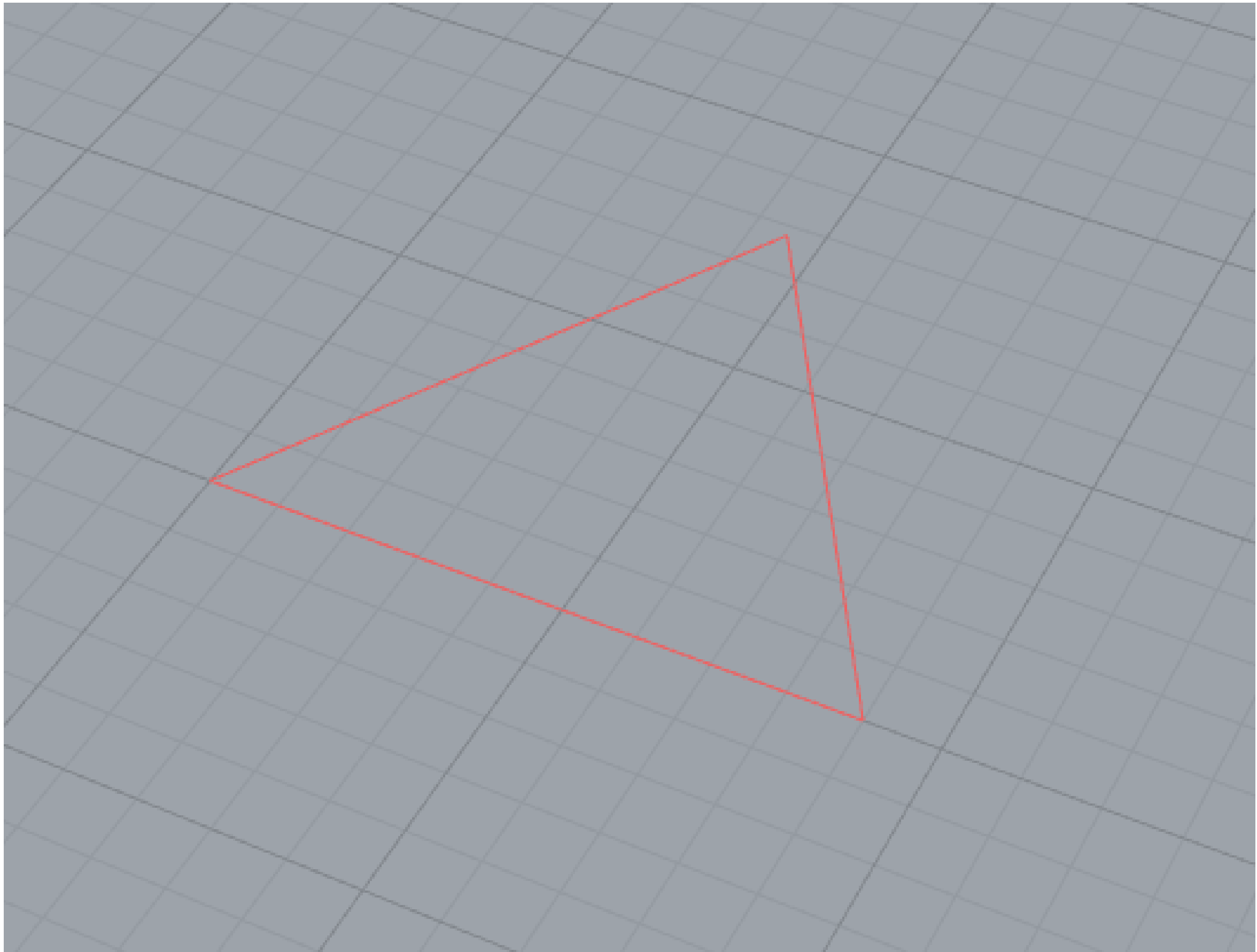
O Tetraedro Truncado é um dos Sólidos Arquimedianos obtidos a partir do truncamento dos vértices do Sólido Platônico conhecido como Tetraedro. A partir disso, para melhor explicação, iremos o usar o programa de modelagem 3D Rhino para a modelação desse sólido e seu Dual.



1º Passo: Criar o Sólido Platônico original - Tetraedro

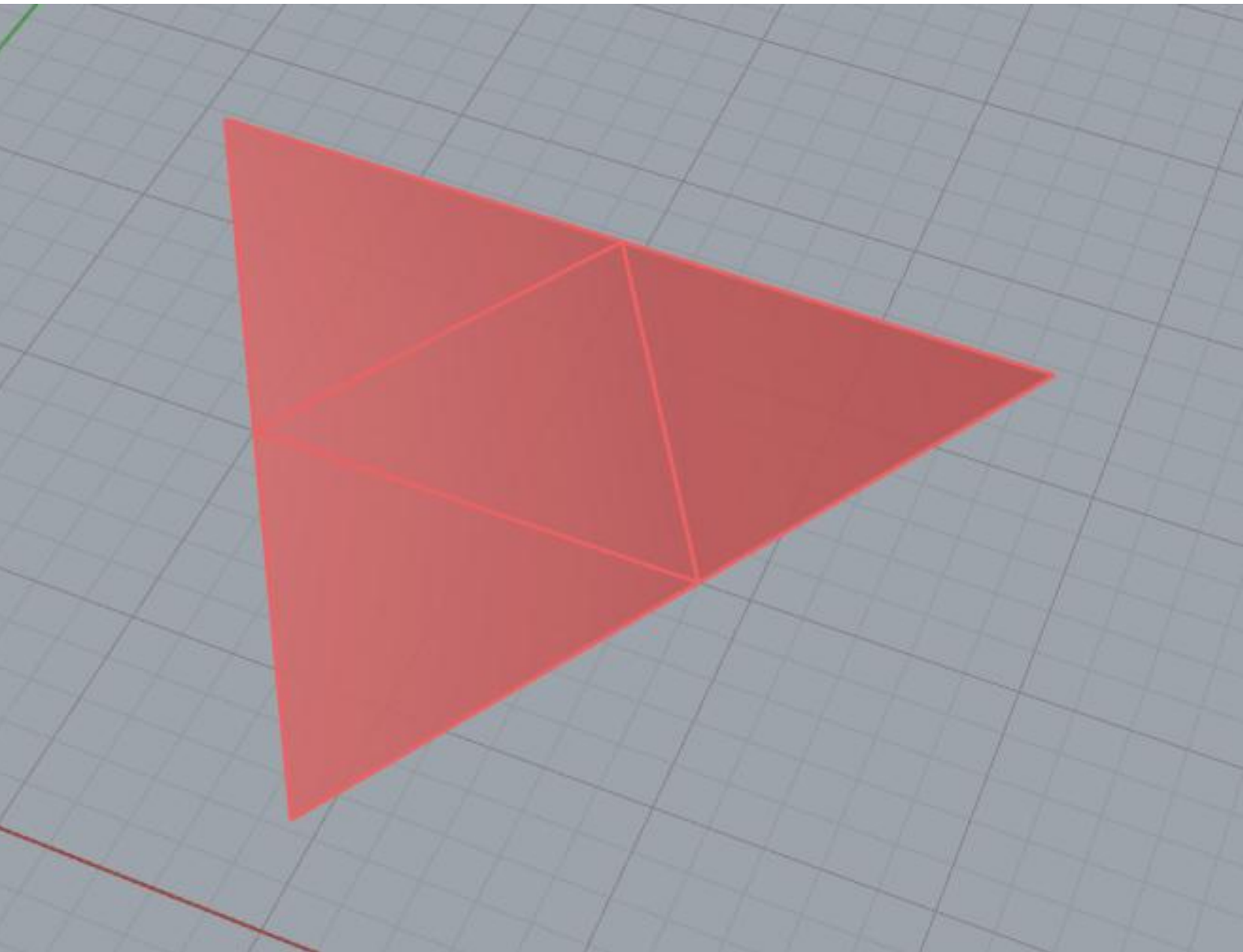
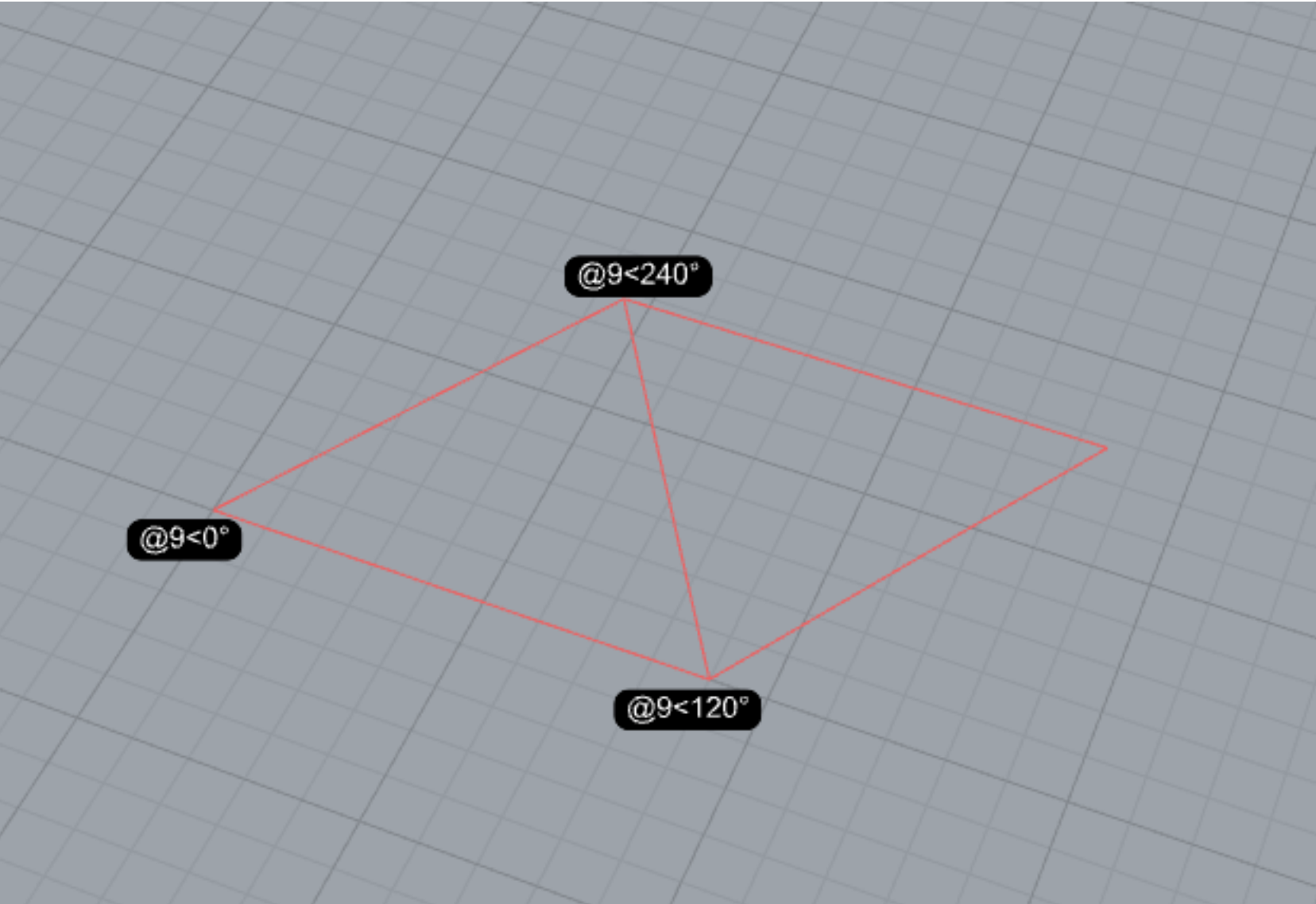


Usando a tabela de comando ou a barra de pesquisa, iremos usar uma “Polyline” (clcando com o botão esquerdo do rato em cima do comando da tabela) para criar um triângulo equilátero que formará uma das faces posteriores do nosso sólido. Na barra de pesquisa, indicaremos a coordenada 10,10 para o primeiro ponto. A seguir, criaremos os ângulos, dando os seguintes comandos: @9<0° ; @9<120° e “c” (close). O “9” presente indica o tamanho da reta criada, a seguir do seu ângulo de inclinação. Nesse caso, as unidades trabalhadas na tela do Rhino está em centímetros.

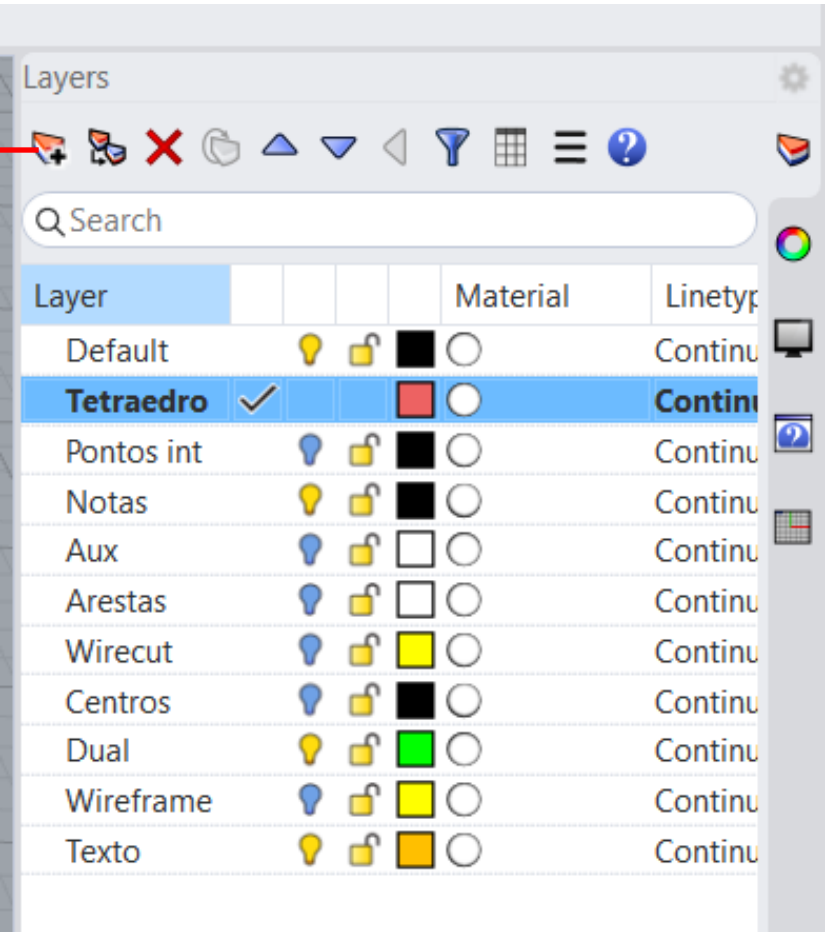


Para a criação dos nossos sólidos, iremos trabalhar no modo “Ghosted” para melhor visualização das faces em 3D.

2º Passo: Criar a planificação do Tetraedro

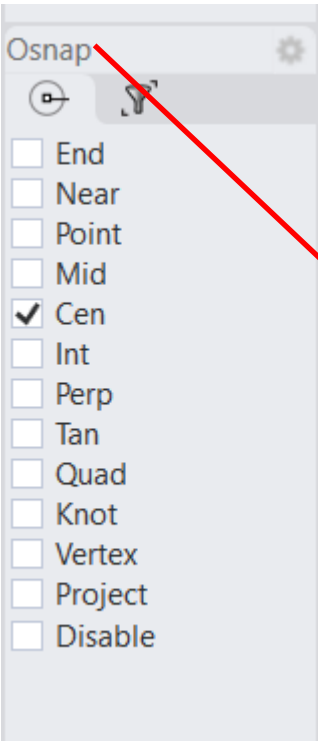


Para a melhor organização do desenho, podemos criar “Layers” que nos ajudarão na visualização e organização na hora de modelar o sólido.



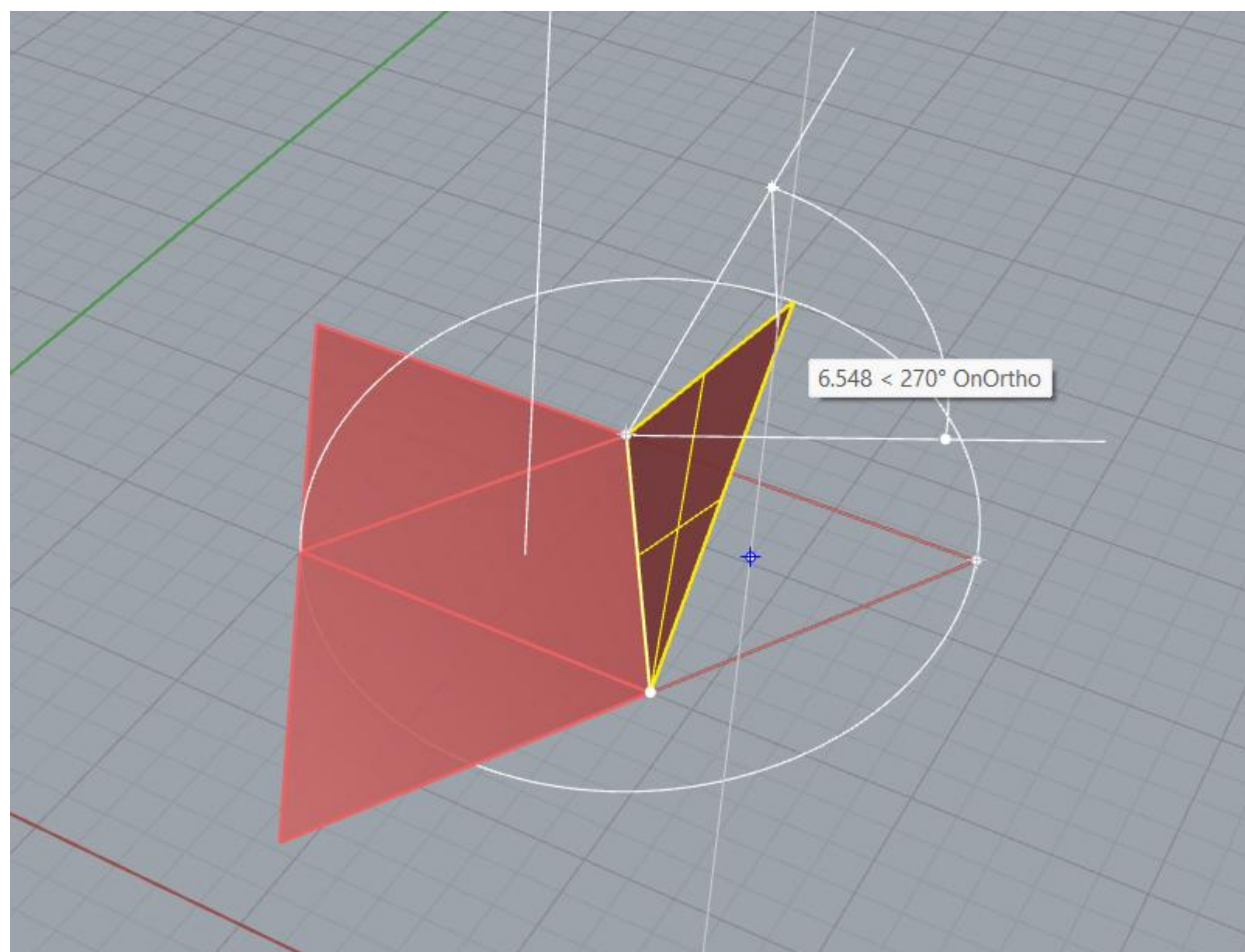
Digitando o comando “Mirror” na barra de pesquisa, selecionei a ponta de uma aresta até sua ponta oposta e espelhei sua face ao redor do triângulo equilátero inicial para fazer a planificação do nosso Tetraedro.

Com a planificação já feita, usei um comando da tabela de comandos chamado “Surface”, que nos permite criar faces coloridas selecionando 3 ou 4 pontos formados pelos vértices das arestas.

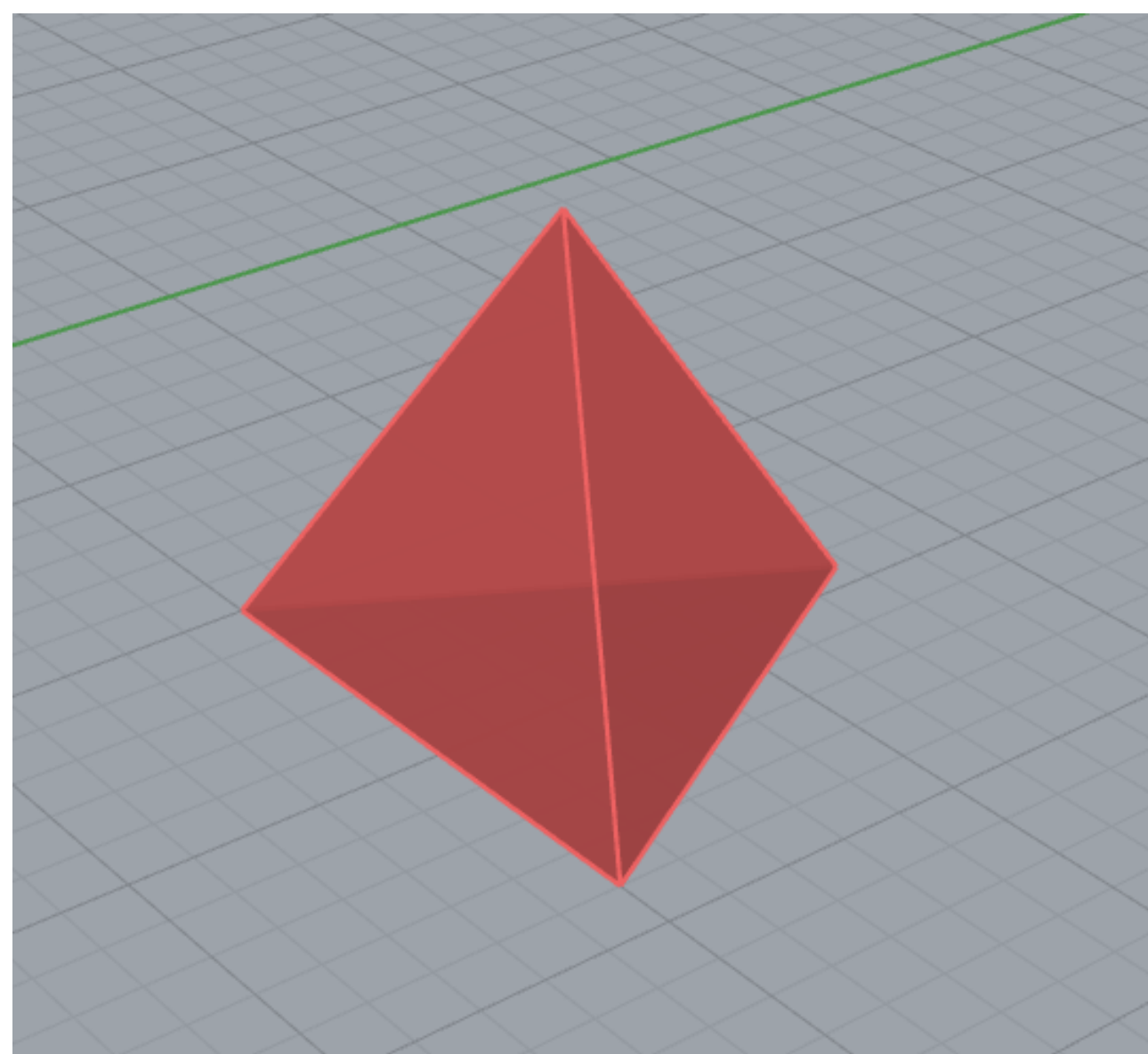


NOTA: No decorrer da criação dos sólidos, iremos recorrer ao comando OSNAP, que serve para garantir precisão absoluta na modelagem, a permitir que o cursor se encaixe automaticamente em pontos geométricos específicos dos objetos existentes.

3º Passo: Fazer o rebatimento da planificação do Tetraedro



Com o uso de linhas auxiliares, iremos encontrar a altura do sólido. Para isso, com o uso do comando OSNAP, iremos selecionar a marcação dos centros para podermos puxar uma linha vertical perpendicular bem no centro da base. Posterior a isso, faremos uma circunferência a partir de uma das arestas que ligam o vértice superior a um vértice da base. O local onde a linha perpendicular e a circunferência se intercedem, marcam a altura do Tetraedro.

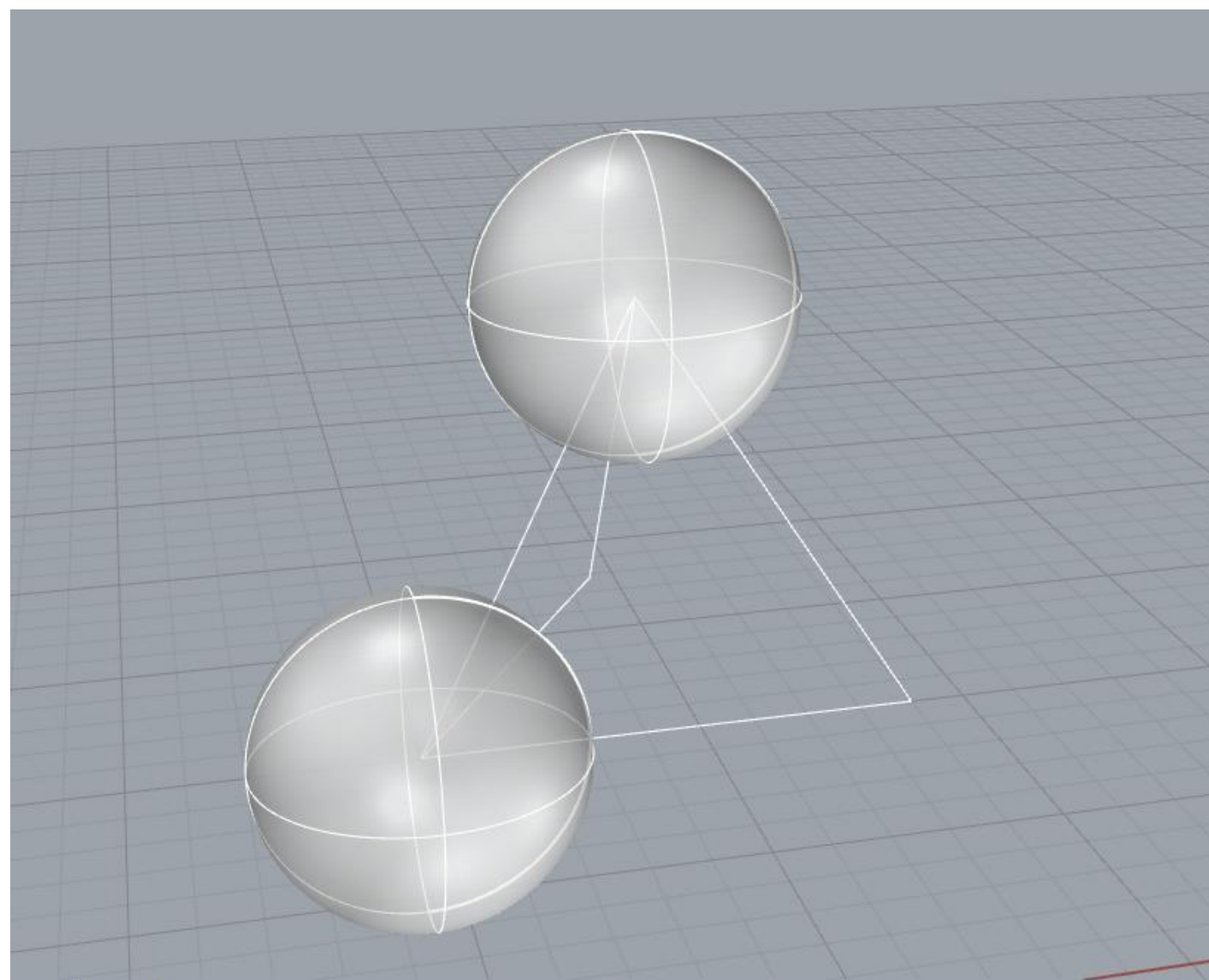


Com nossa altura definida, usaremos o comando “Rotate 3D” (seleciona com o botão direito do rato) para rotacionar nossa face de modo que seu vértice vá de encontro à marcação da nossa altura. Selecionando o eixo de rotação da base da face e, posteriormente, seu vértice superior, iremos levar ela até o ponto de intersecção marcado, formando assim, o 1º lado do Tetraedro. Ao fazer isso com as outras duas faces, temos o sólido Platónico original formado e finalizado.

Selecionando todo o nosso sólido e dando o comando “Join”, formaremos um Tetraedro como uma figura única.

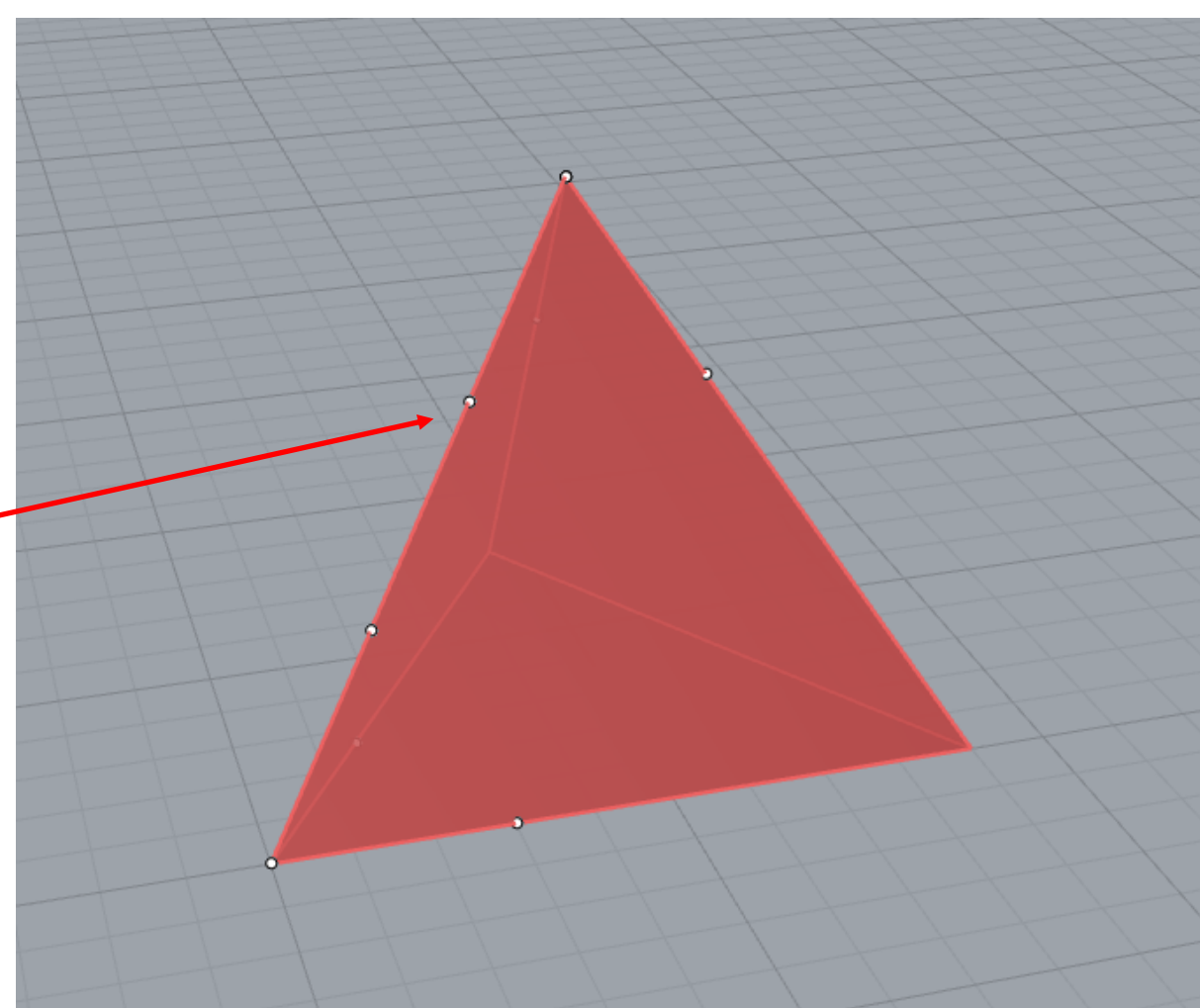
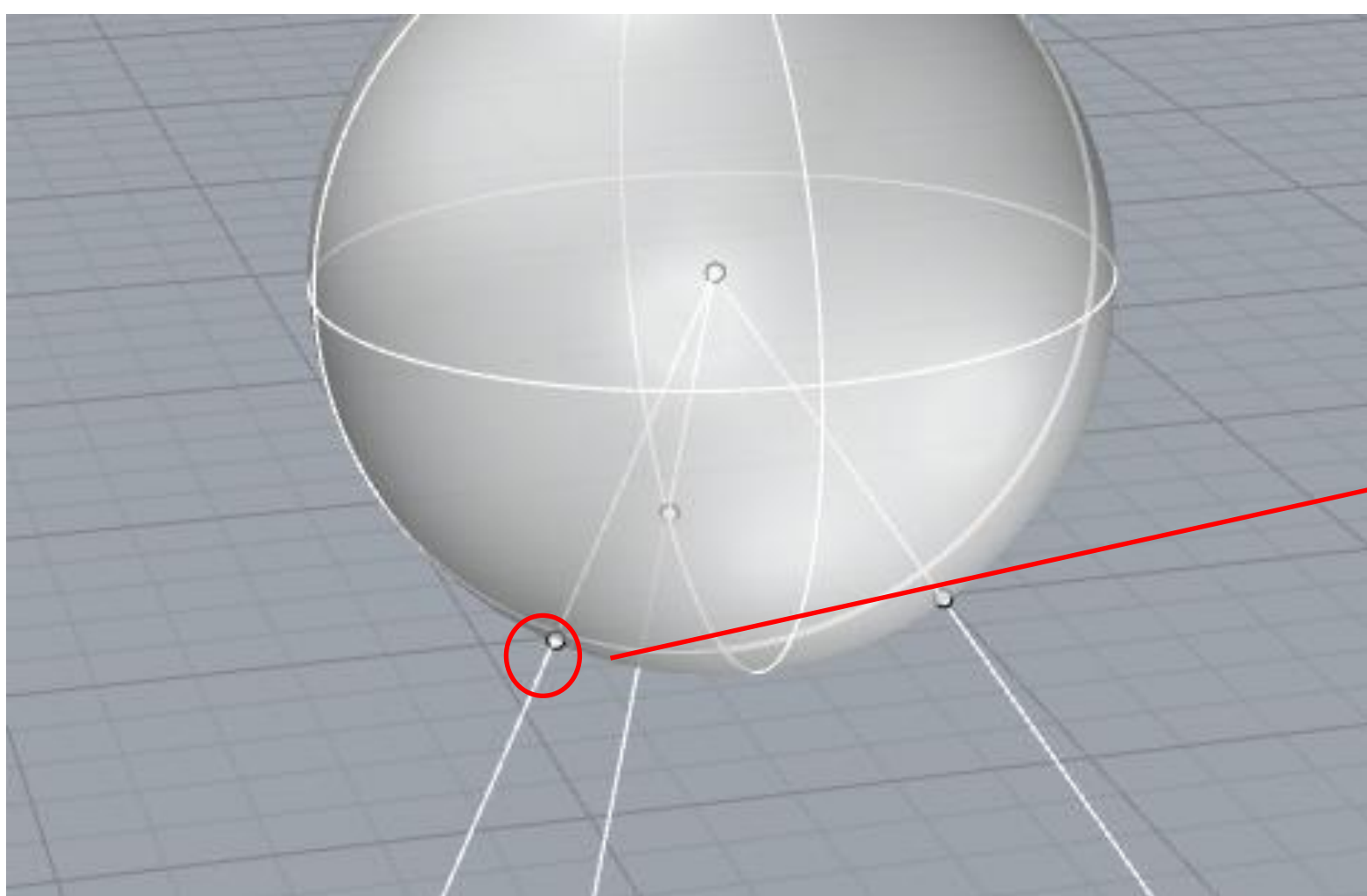


4º Passo: Preparação dos vértices para truncamento



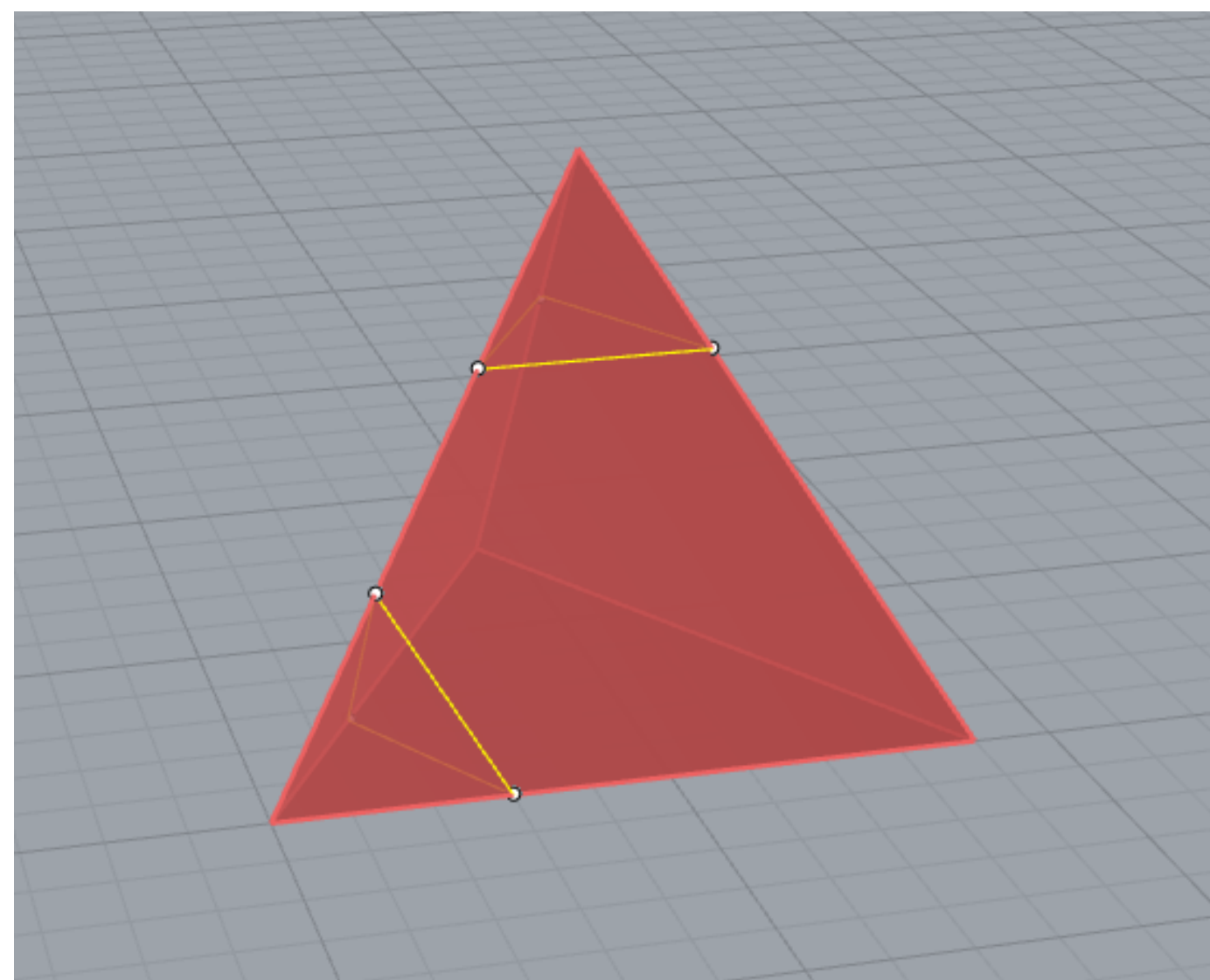
Para a marcação dos vértices, iremos usar linhas auxiliares e esferas para contornar as arestas adjacentes do Tetraedro, e assim, posteriormente, criar esferas para podermos marcar os pontos de intersecção onde iremos cortar.

Com o cursor do rato iremos abrir as opções da “box” para criarmos a esfera, que terá $\frac{1}{3}$ da aresta, ou seja, se a aresta tem 9cm, o raio terá 3cm.



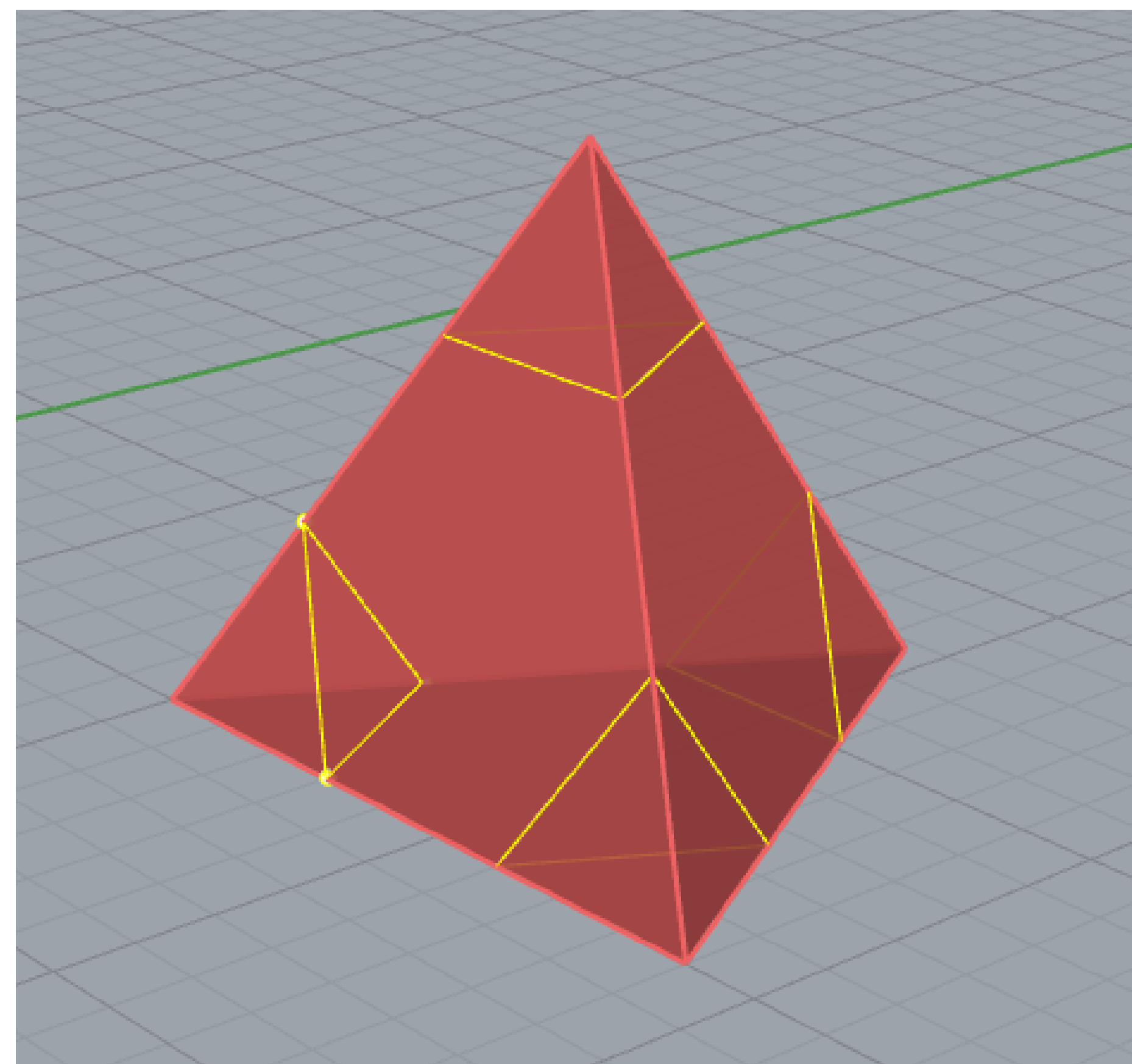
Com as auxiliares criadas, vamos marcar os pontos de intersecção selecionando a esfera e as linhas, digitando na barra de pesquisa “Intersect”. Assim, teremos marcados os pontos de intersecção como é visto nas imagens ao lado. Criando uma nova layer de “Pontos”, desligando a layer das linhas auxiliares e ligando novamente a layer do Tetraedro, podemos ver exatamente a marcação dos vértices a $\frac{1}{3}$ da aresta.

5º Passo: Marcação das arestas

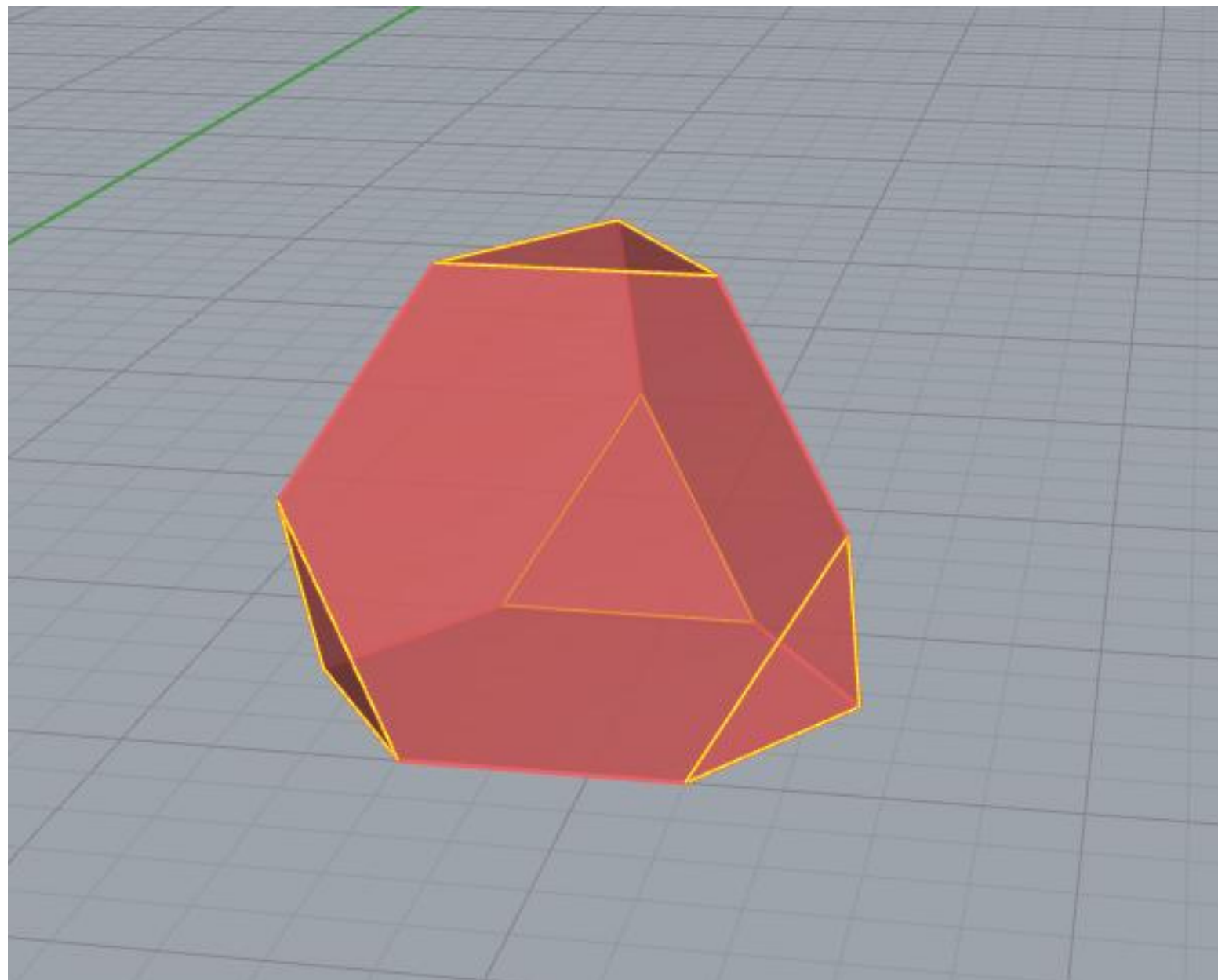
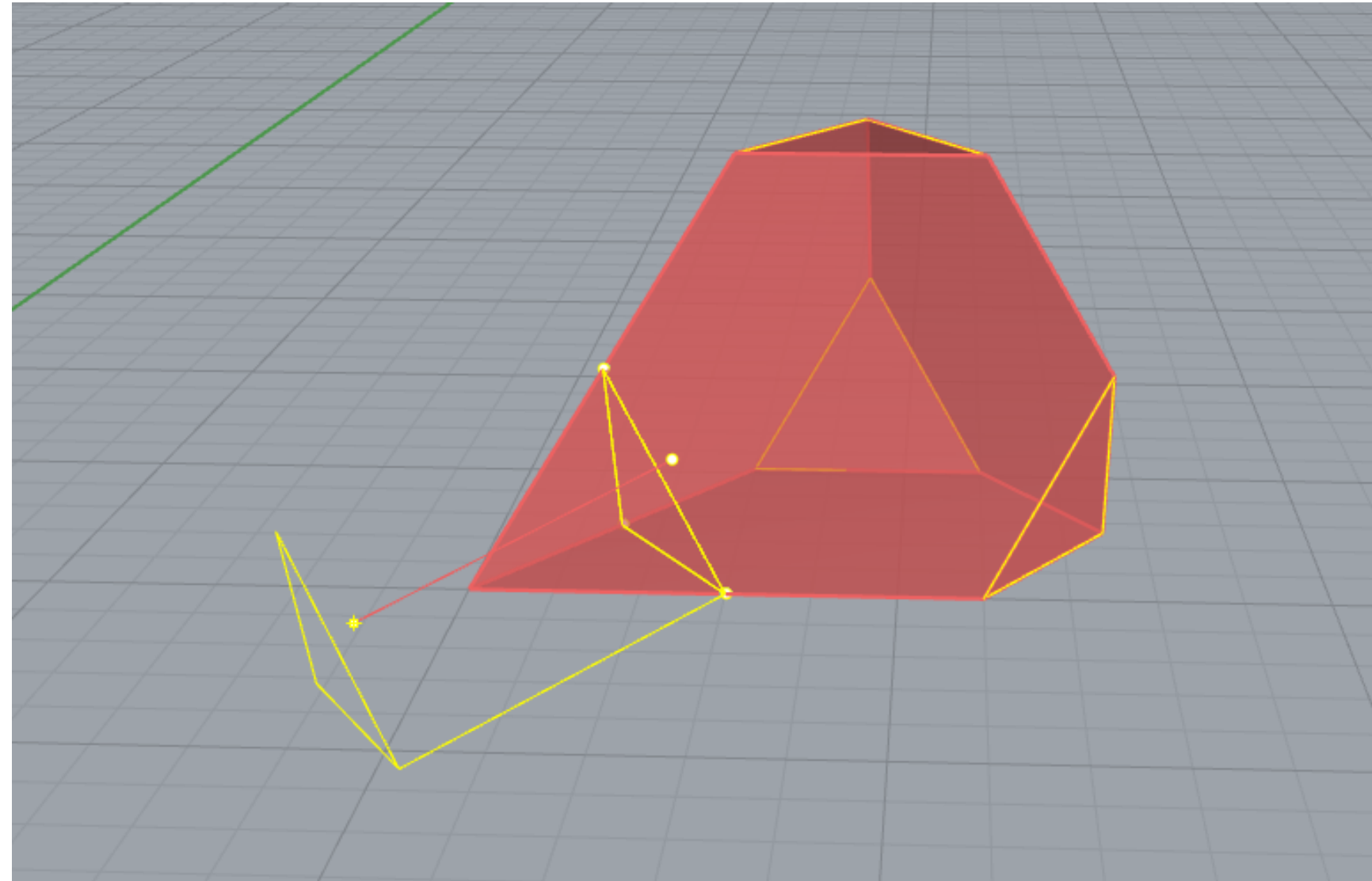


Com o uso do comando “Polyline”, iremos ligar os pontos para assim fazermos a marcação dos vértices que serão truncados.

Posteriormente, com o uso do comando “ArrayPolar”, iremos criar múltiplas cópias organizadas num padrão circular em torno de um ponto central definido. Para isso, selecionaremos então nossas duas marcações criadas e digitaremos na barra de pesquisa o nome do comando “ArrayPolar”, indicando, logo a seguir, o centro da figura, os 3 vértices que queremos a cópia dessas marcações e a volta completa da circunferência (360°).



6º Passo: Truncamento



O truncamento de um sólido se dá pelo corte dos vértices do sólido original, nesse caso, o Tetraedro. Para realizar esse processo, iremos usar um comando chamado “Wirecut”. Selecionando o vértice da figura, vamos digitar na barra de pesquisa o nome do comando e, posteriormente, vamos selecionar o sólido de onde vamos cortar essa ponta. O uso desse comando se dá de forma individual, ou seja, vamos cortar de um por um.

NOTA: Para o uso desse comando, devemos levar duas coisas em consideração: Primeiro, ter certeza de que a figura que estamos a trabalhar está em um único sólido (se não estiver é necessário fazer um “Join” das faces). E segundo, antes de definir a direção do Wirecut, devemos olhar a barra de comando para ver o que está selecionado para o funcionamento do comando:

- 1- Deleteinput: “no”
- 2- Ver se está escrito “yes” para manter os vértices

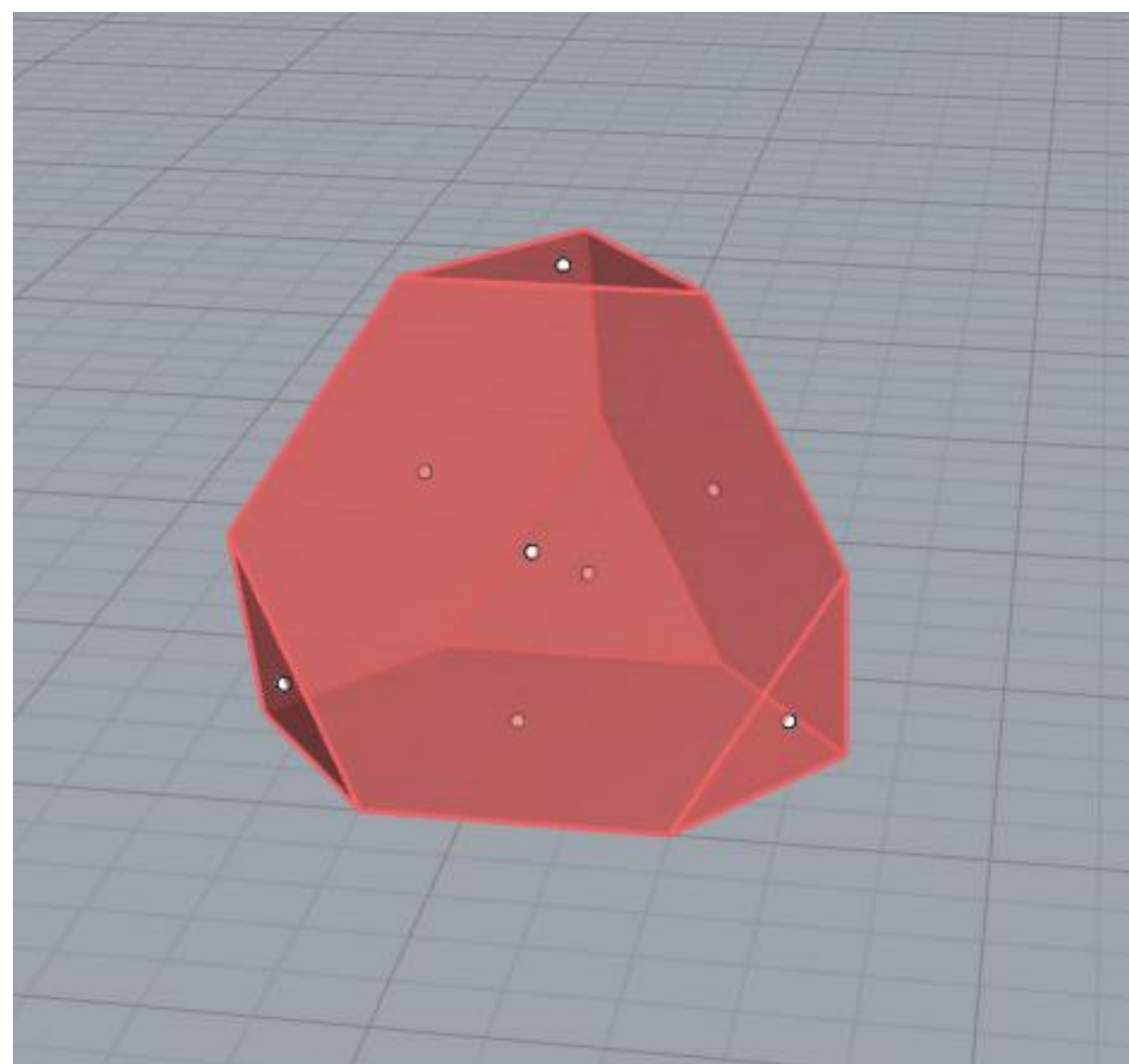
Cada vértice cortado gera uma face triangular, e suas faces originais transformam-se em hexágonos regulares.

Característica final:

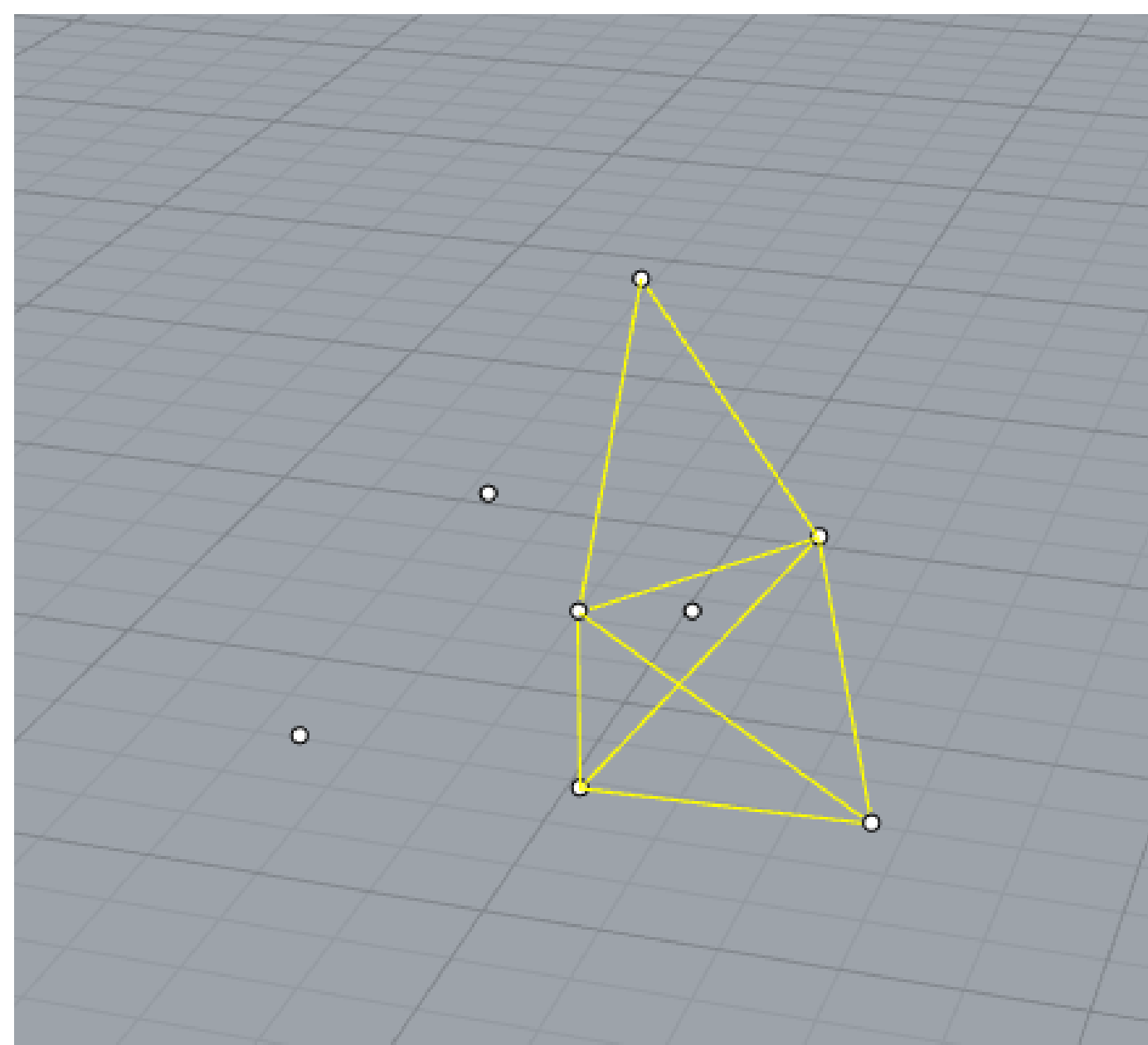
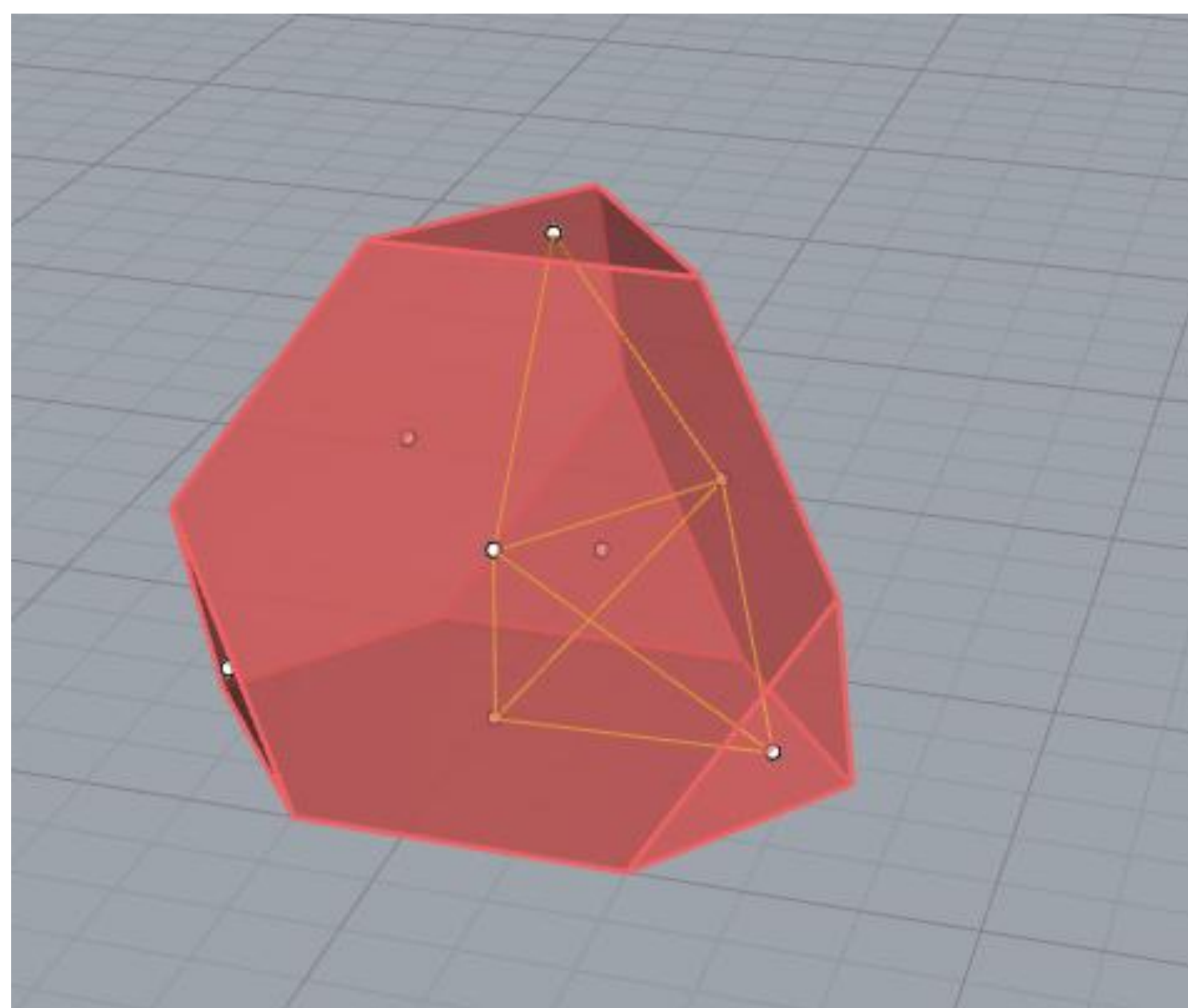
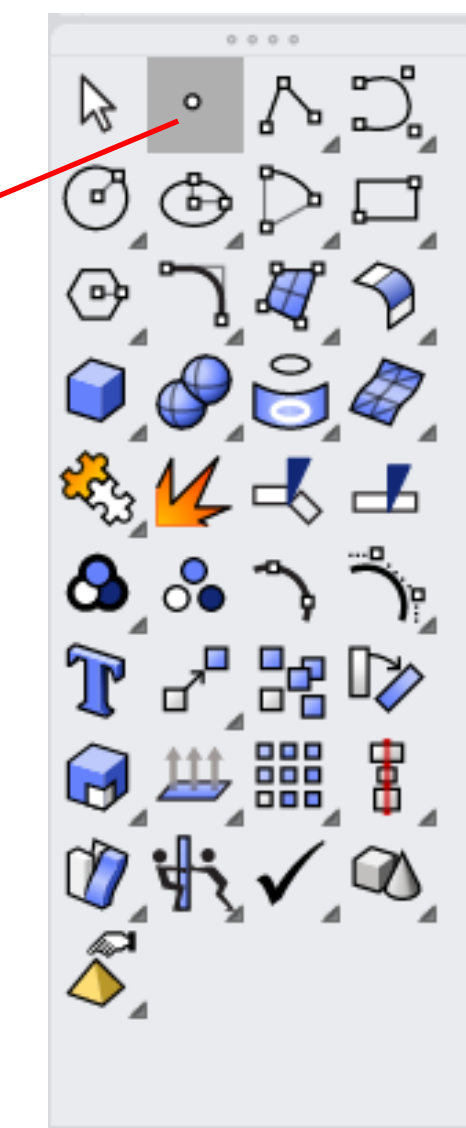
- 8 faces (4 hexágonos + 4 triângulos)
- 12 vértices
- 18 arestas

Tetraedro Truncado finalizado.

7º Passo: Criação do Dual

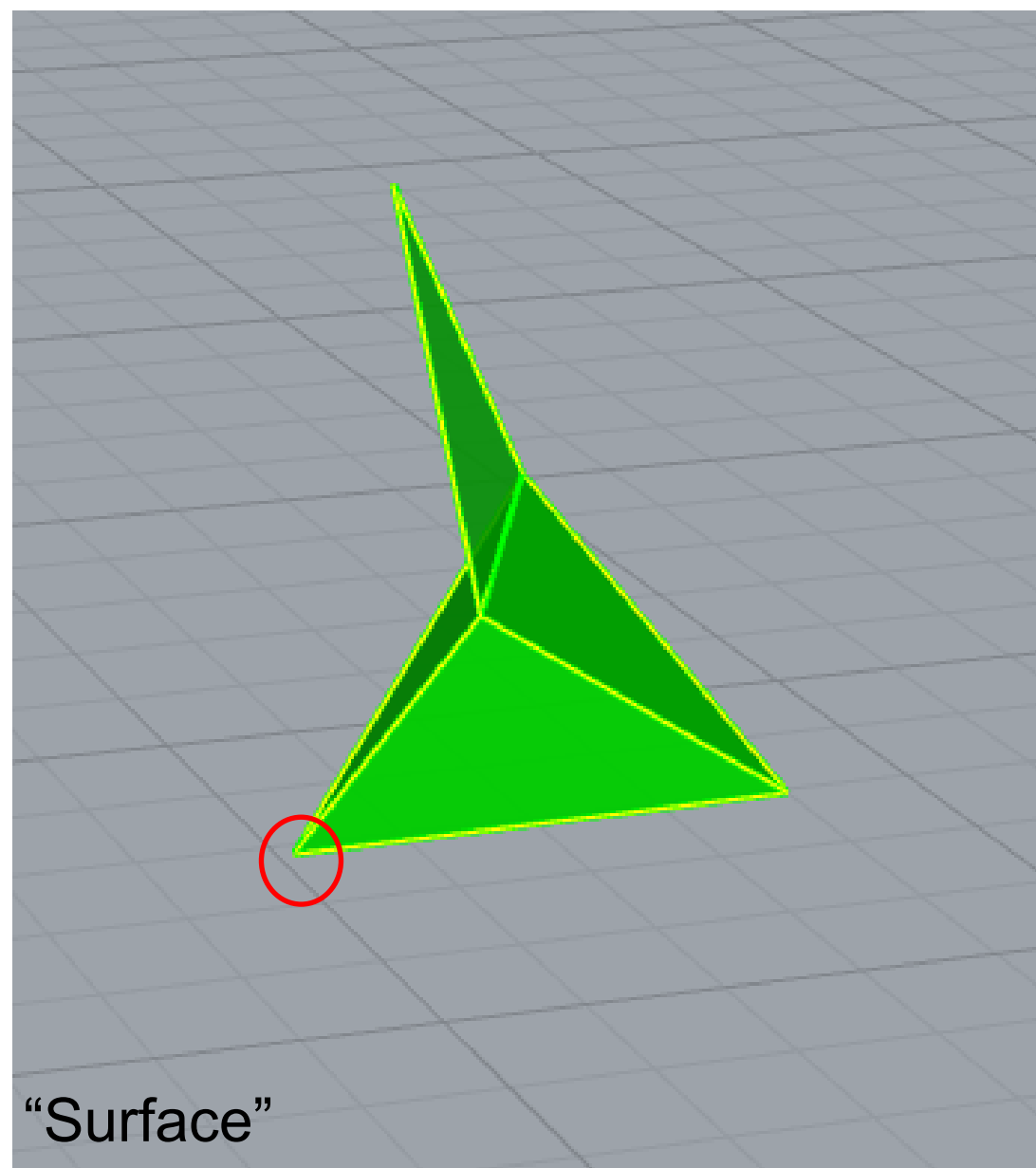


No que se diz respeito, o Dual é a criação de um novo sólido obtido ao ligar os centros das faces do sólido original, onde cada face do poliedro inicial se torna um vértice no Dual. Para isso, vamos duplicar o nosso Tetraedro Truncado para usarmos a cópia como “esqueleto” para montar o Dual. Com o uso do comando “pontos” e o OSNAP ativado, vamos marcar o centro das faces e, com o uso de lines, vamos unir os centros das faces que sejam adjacentes.



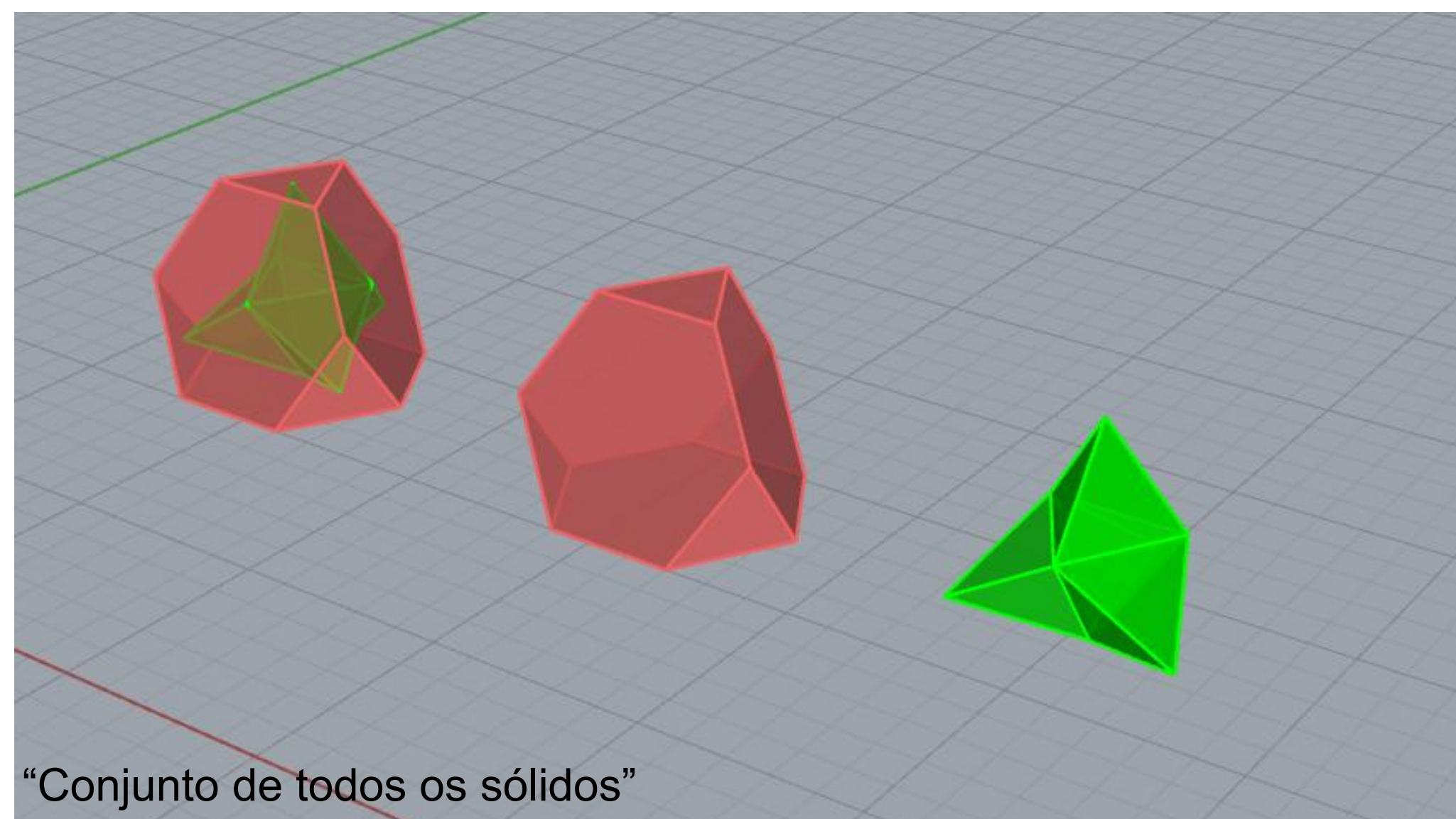
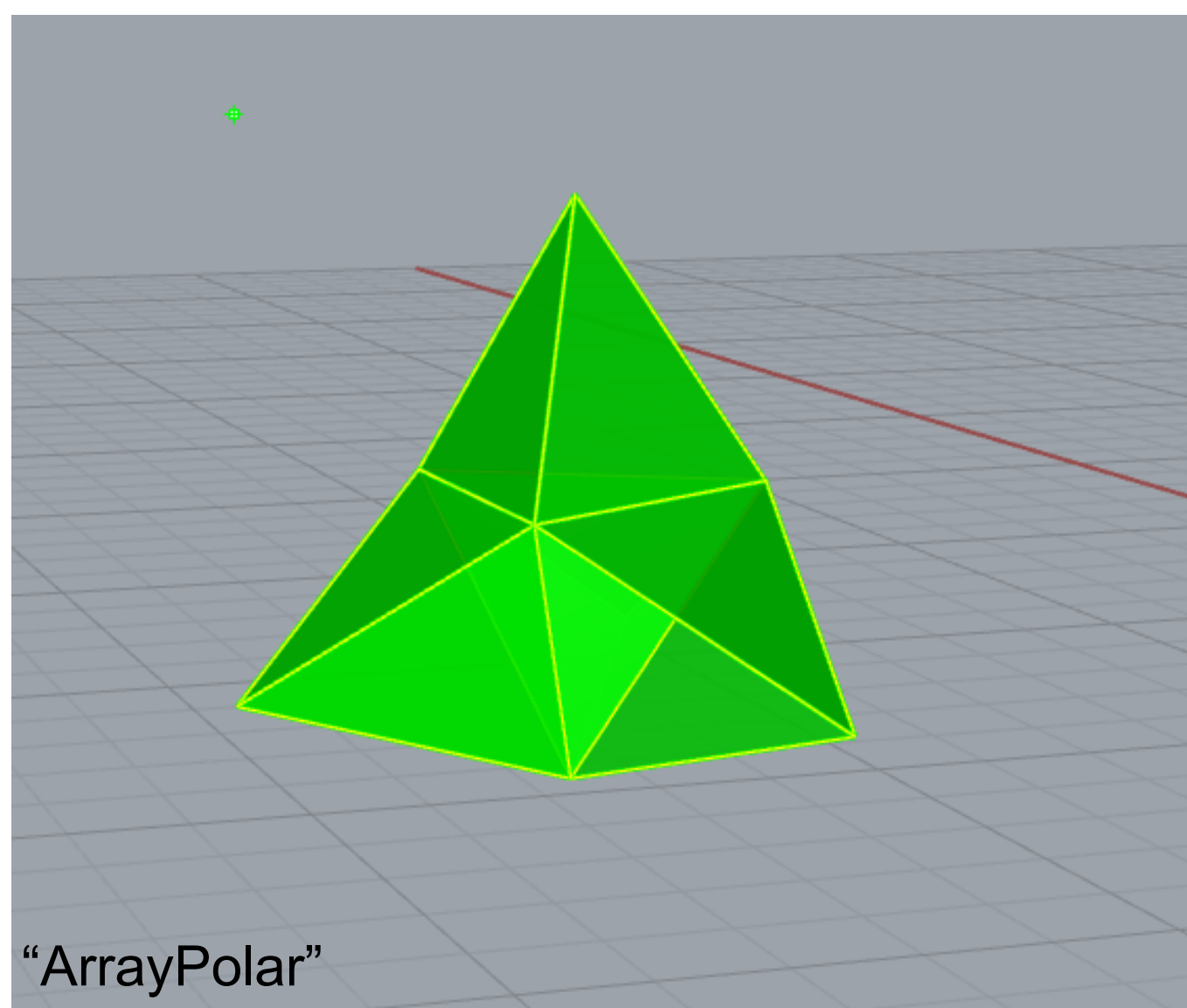
Ao fazer essa união dos centros e desligar a layer do Tetraedro Truncado, podemos observar a “casca” do Dual pronta para receber as camadas necessárias para a formação das faces.

8º Passo: Adicionar faces no Dual

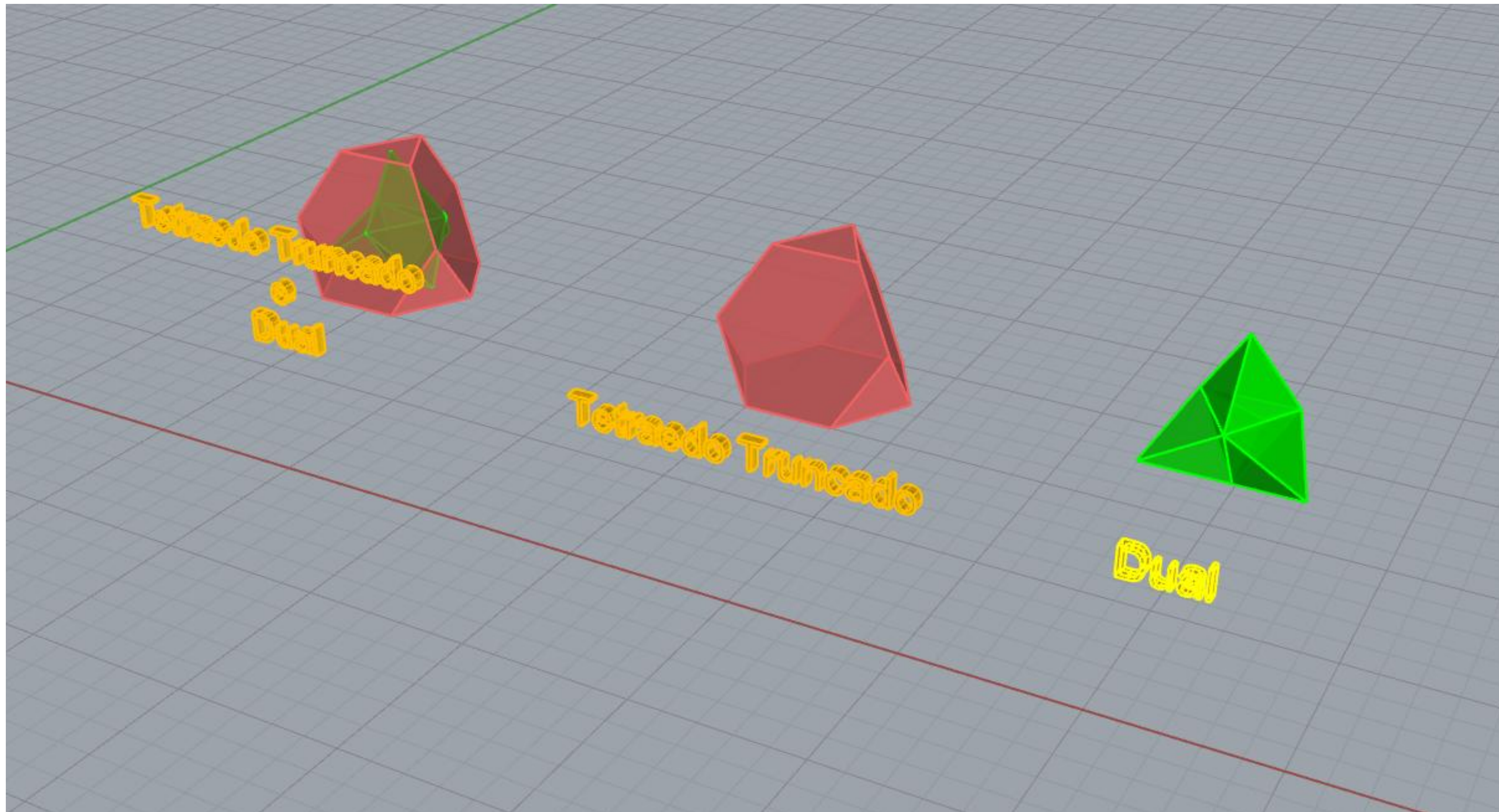


Com o uso do comando “Surface”, assim como fizemos para definir as faces iniciais do Tetraedro, vamos selecionar os 3 vértices formados pelas arestas para criar as faces do nosso Dual.

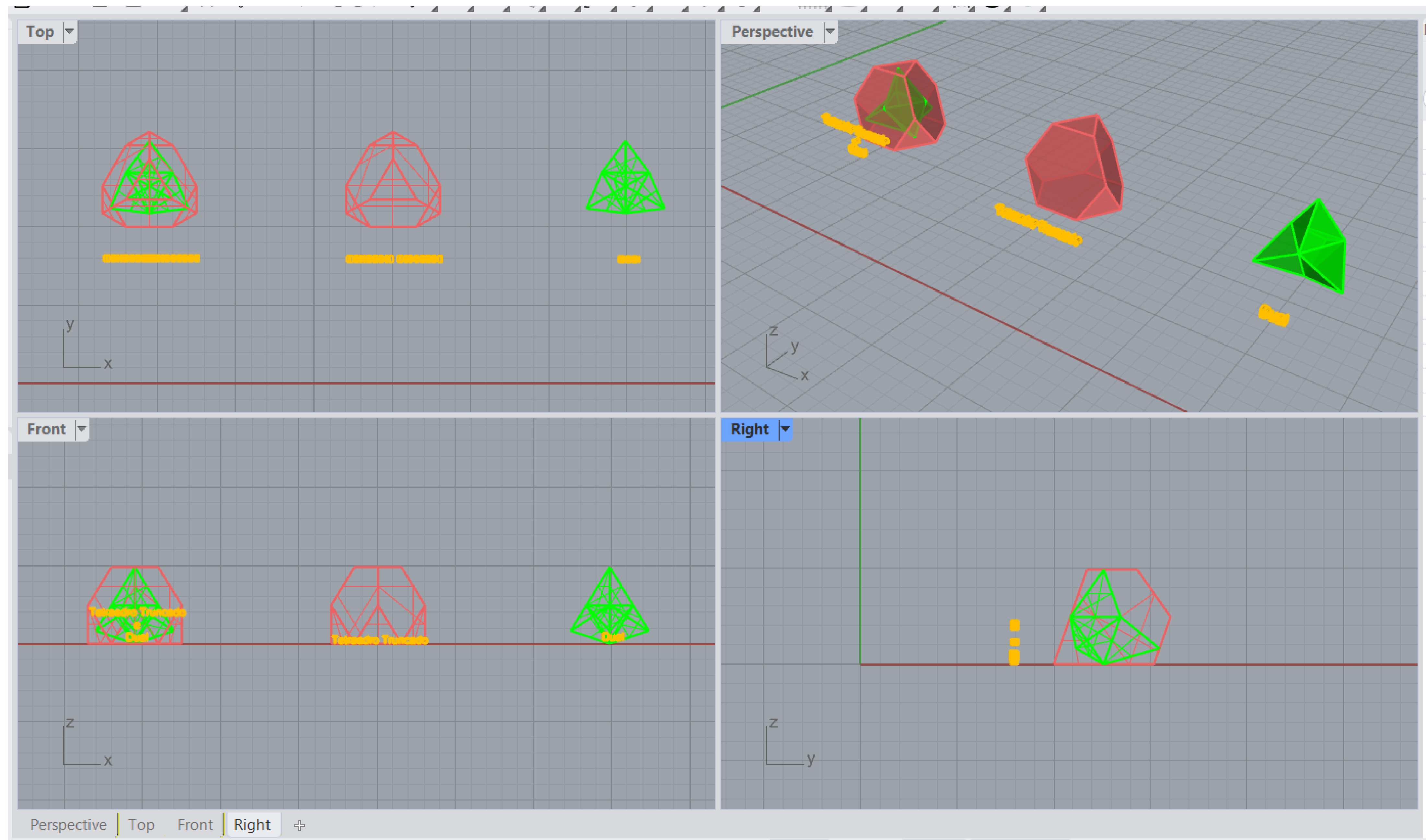
Posterior a essa etapa, vamos ter uma parte do nosso Dual feito. Assim como usamos o comando “ArrayPolar” para multiplicar os vértices no 5º Passo, vamos fazer novamente para esse pedaço do Dual, formando assim, o sólido por completo. Escrevendo o comando na barra de pesquisa, vamos selecionar o centro do nosso sólido (o ponto vermelho indicado na imagem ao lado) e vamos dizer que queremos 3 repetições ao todo à 360°, que é a circunferência completa do sólido.



Ao final do exercício, teremos um Sólido Arquimediano, sendo ele um Tetraedro Truncado, e seu Dual, no qual cada face corresponde a um vértice do sólido original

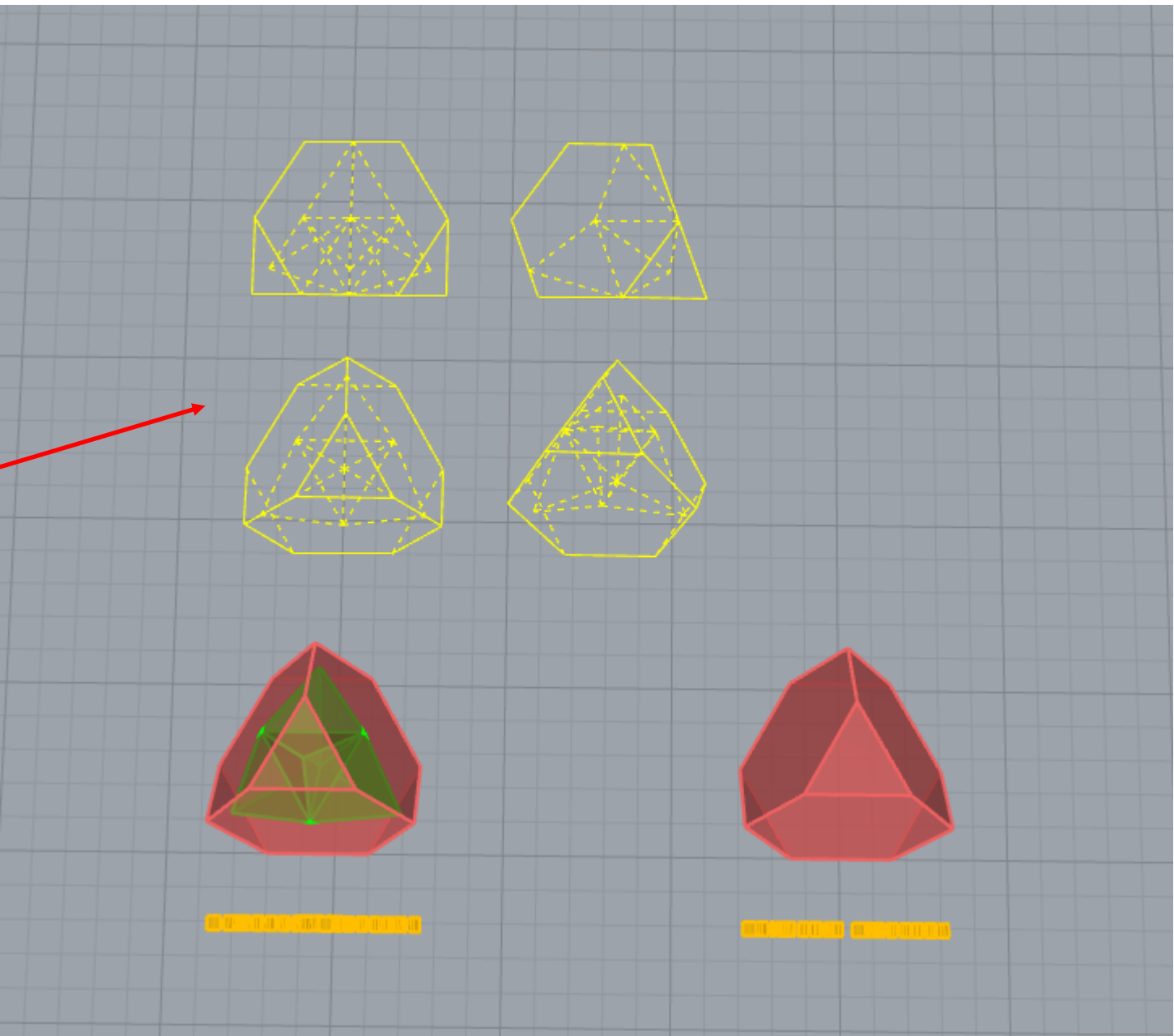
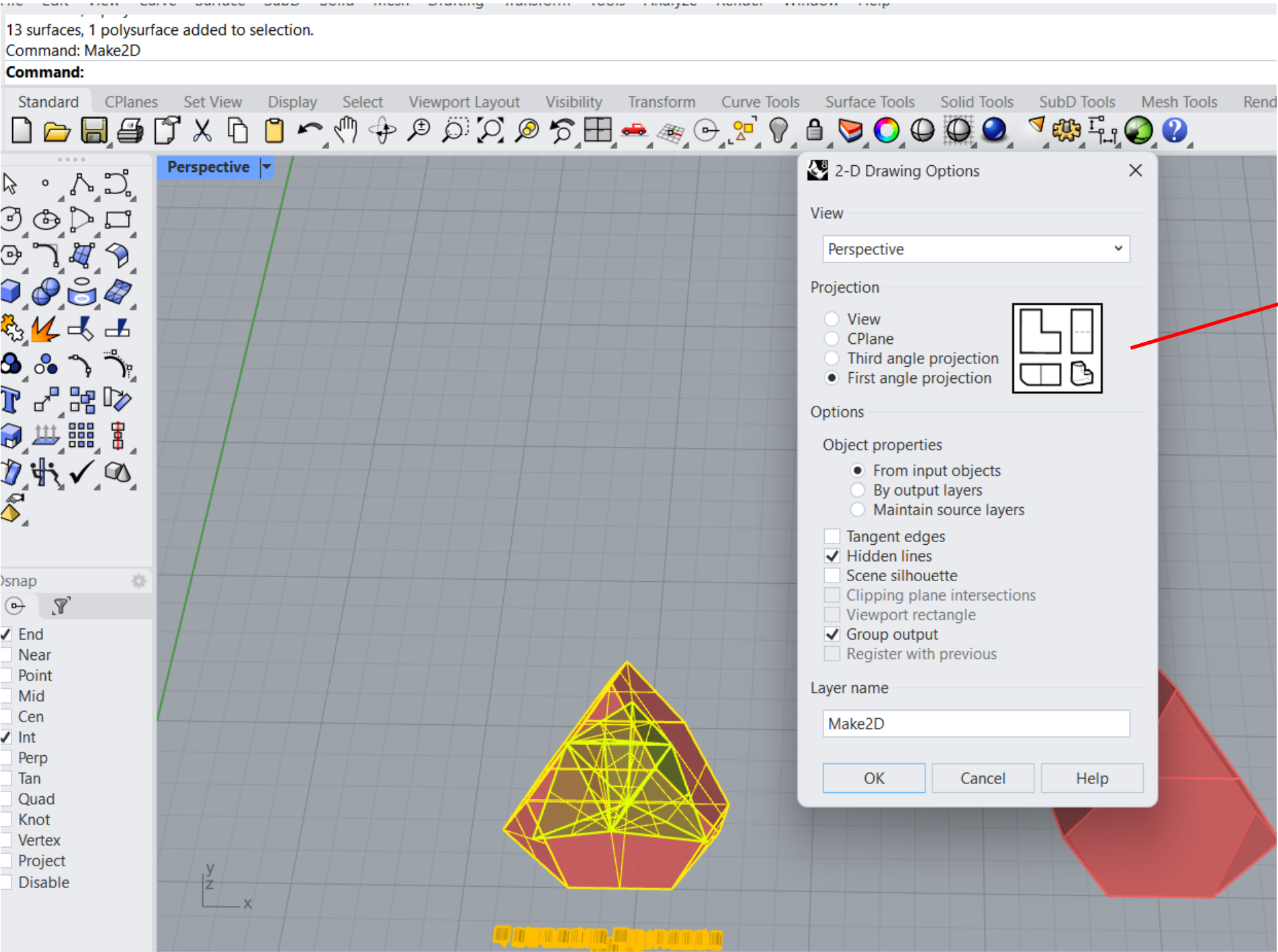


Vista em perspectiva do Tetraedro Truncado e seu Dual

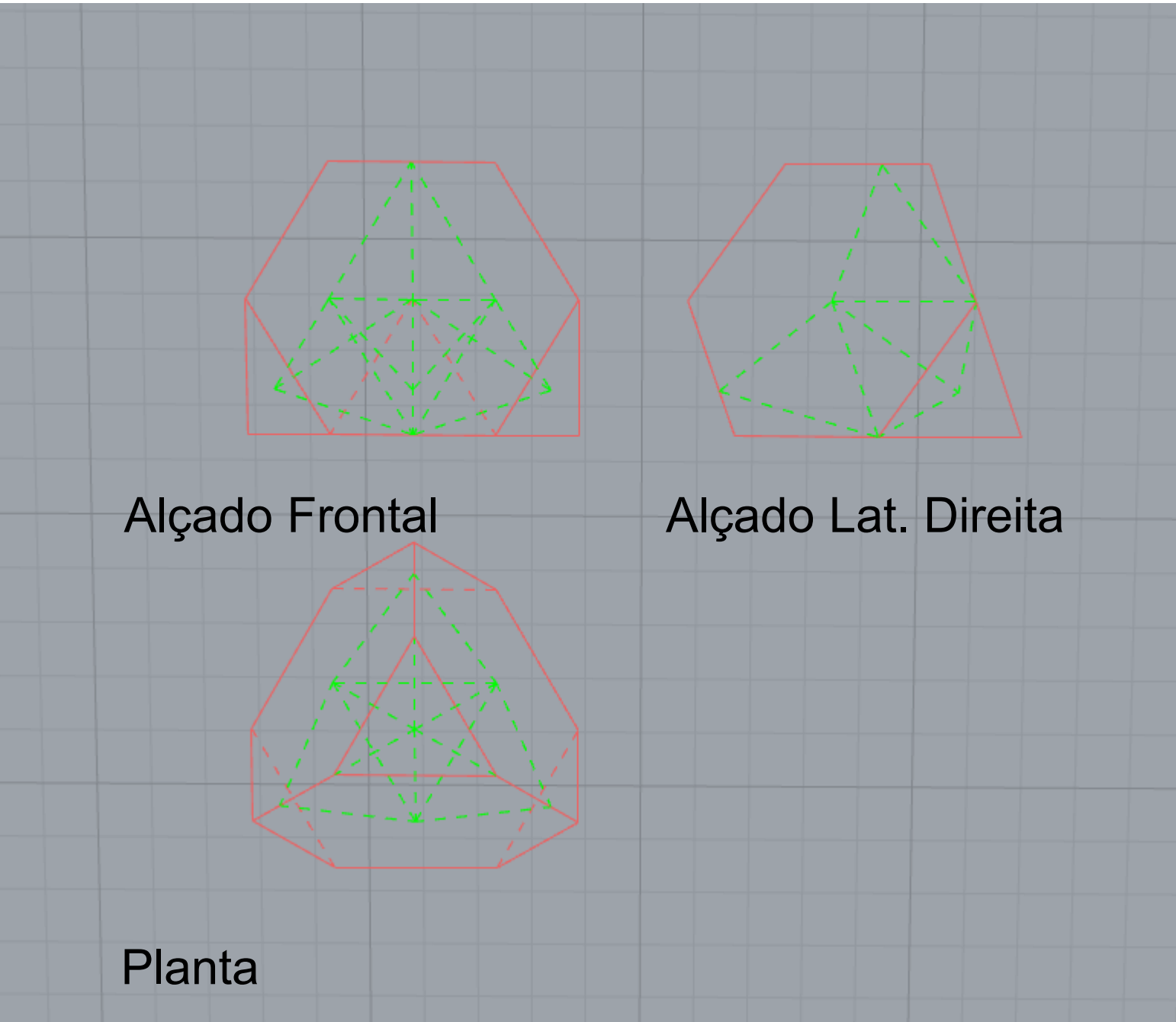


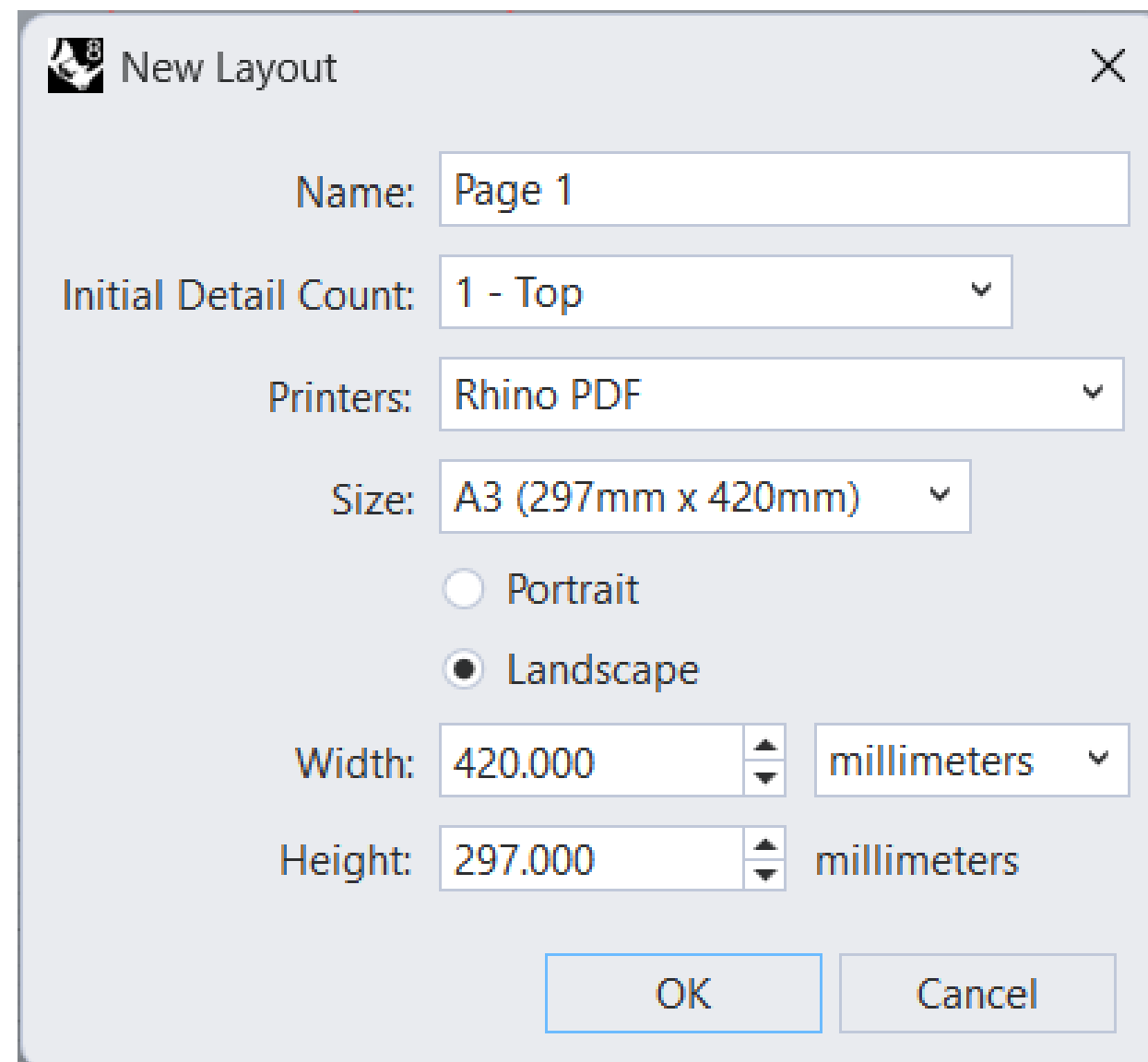
Vistas de todas as janelas do Rhino: Superior (Top), Frontal (Front), Perspectiva e sua Lateral Direita (Right)

9º Passo: Criação de Layouts para plotagem

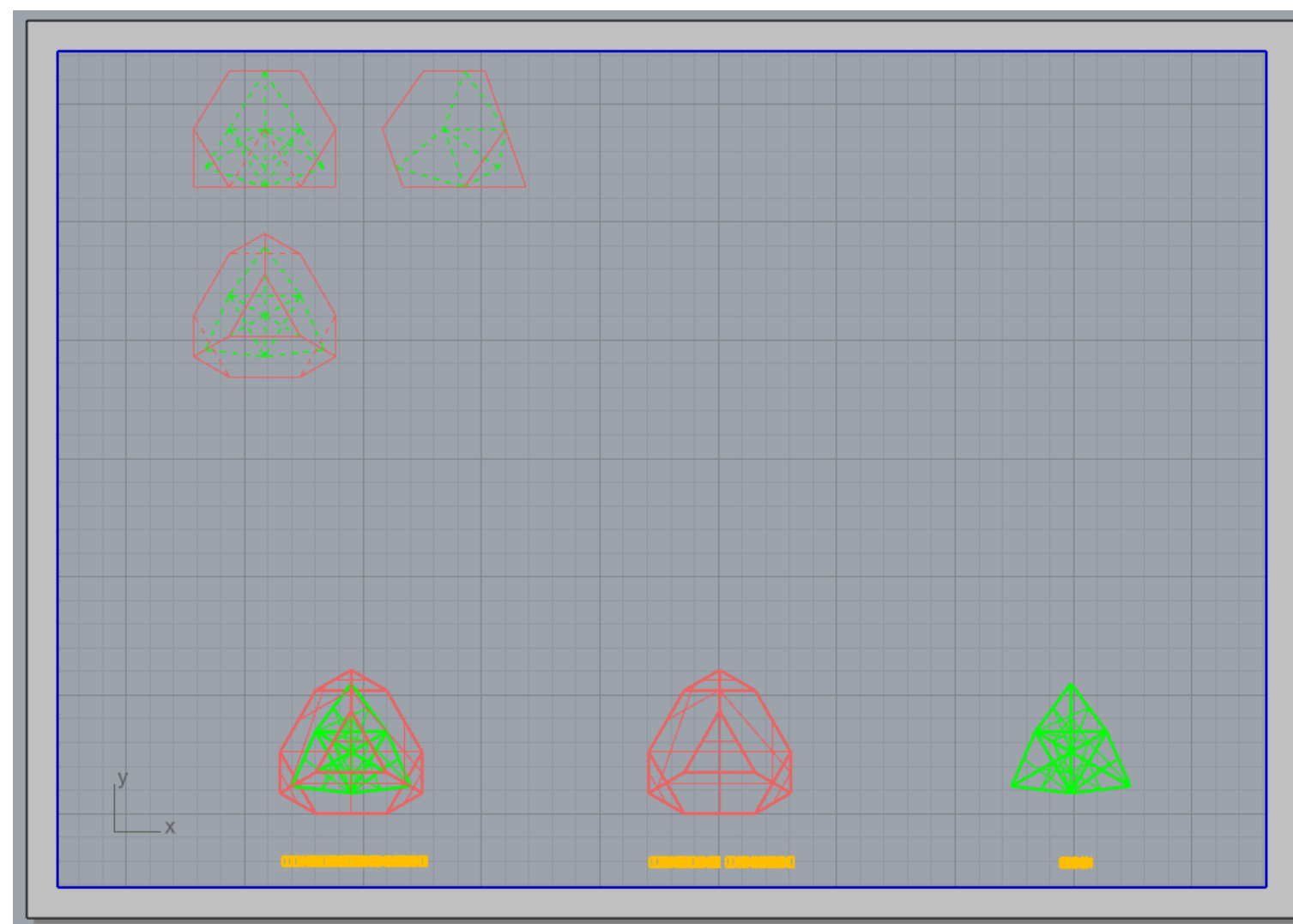
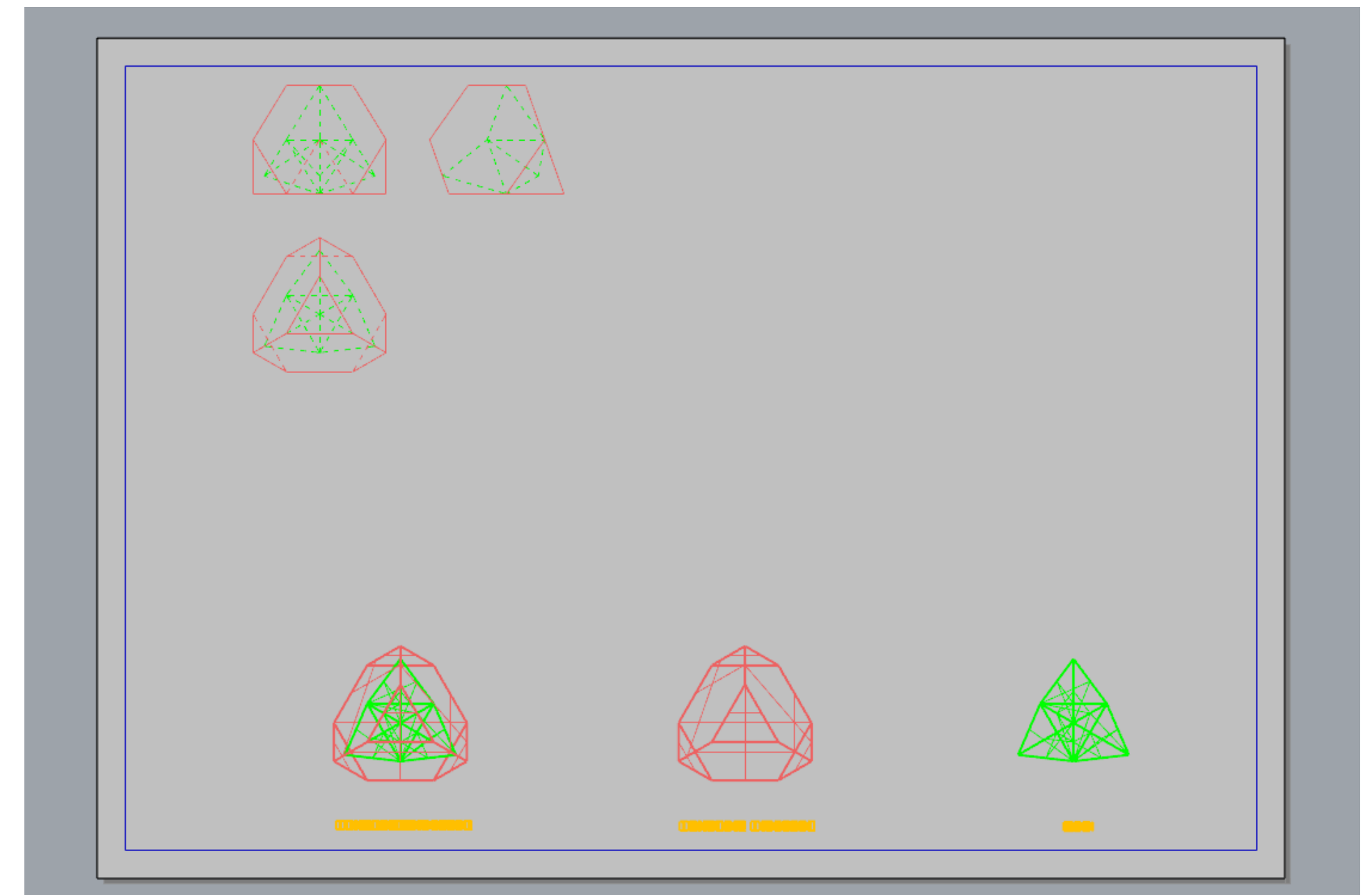


Usando o comando Make2D, vamos converter nossos modelos 3D em desenhos técnicos 2d, gerando curvas vetoriais baseadas numa vista específica. Como pode-se observar na imagem ao lado, foi nos dado 4 desenhos 2D, sendo eles: os alçados frontal e lateral direita, uma planta e uma perspectiva (que é deletada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



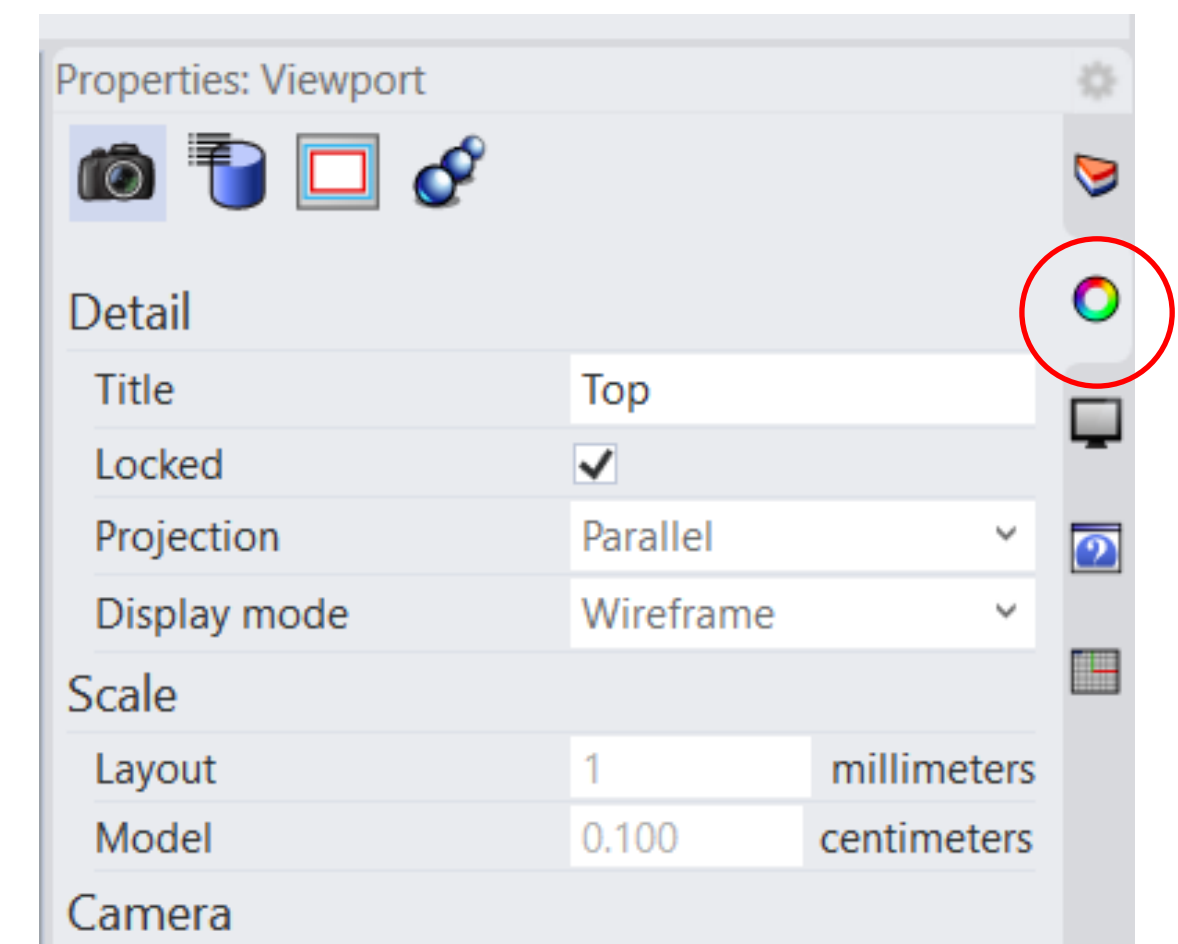


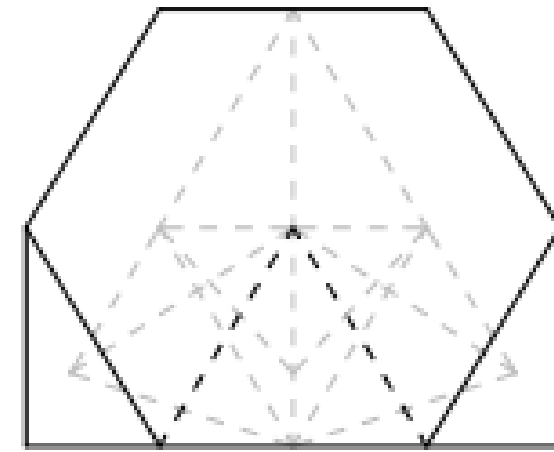
Ao obter todas as vistas em 2D, vamos criar um layout para começar o processo de configuração de plotagem. Para isso, vamos pesquisar o comando “Layout” na barra de comando, e será nos dado essa janela onde iremos configurar o tamanho da nossa folha e a vista que vamos querer representar. Após dar um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



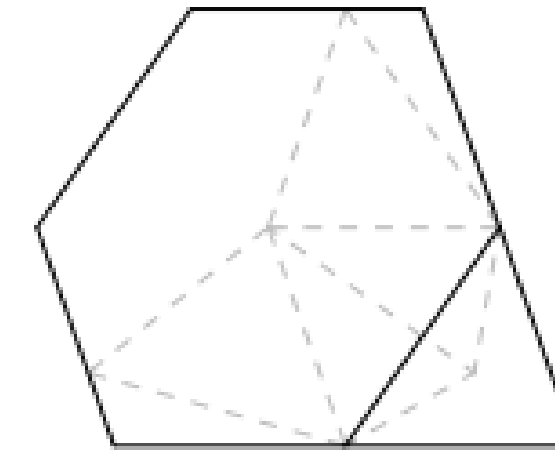
Com dois cliques (com o botão esquerdo do rato) dentro da viewport, podemos mexer no nosso desenho para melhor configuração. E dois cliques na linha da viewport podemos alterar o tamanho da nossa janela de visualização.

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.

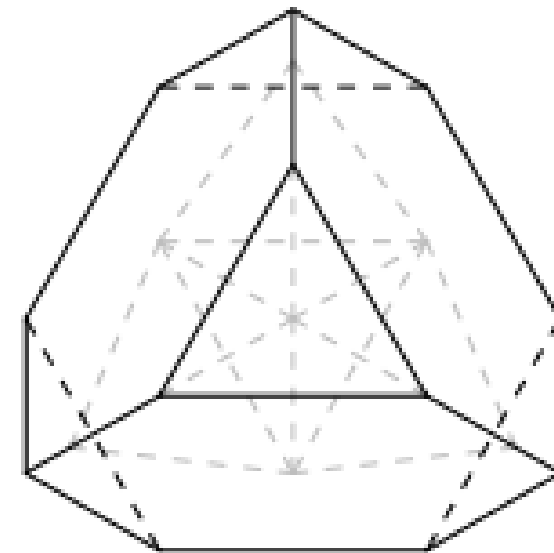




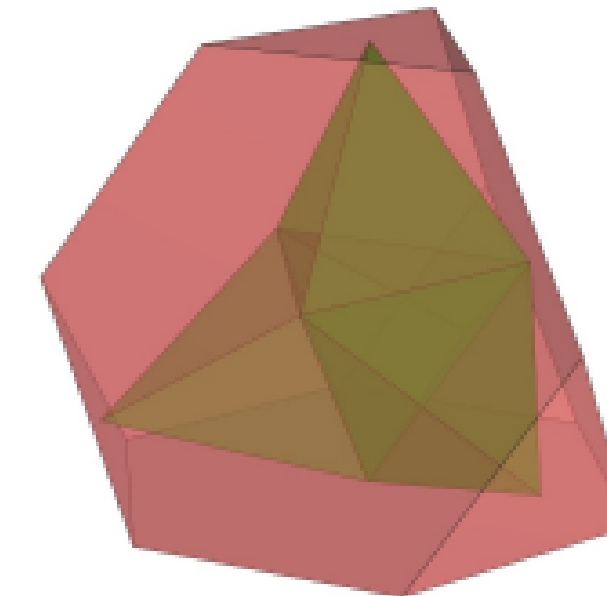
Alçado Frontal
Esc. 1/1



Alçado Lat. Direita
Esc. 1/1



Planta
Esc. 1/1



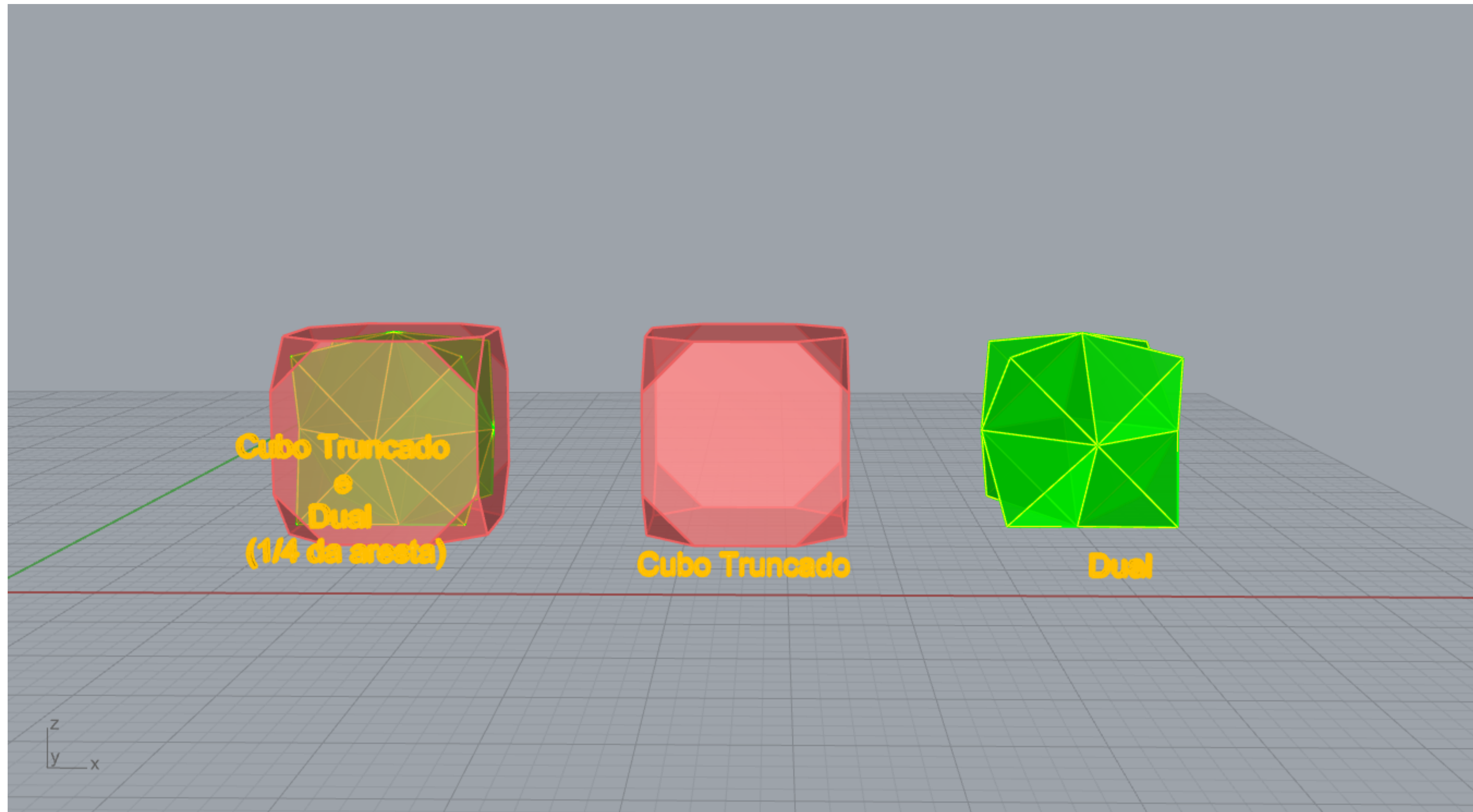
Modelo

Tetraedro Truncado e Dual

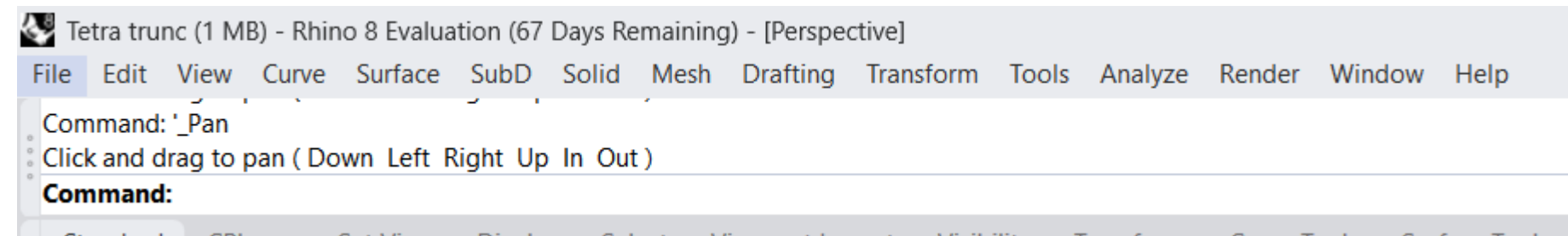
Folha A3

CRIAÇÃO DO HEXAEDRO TRUNCADO

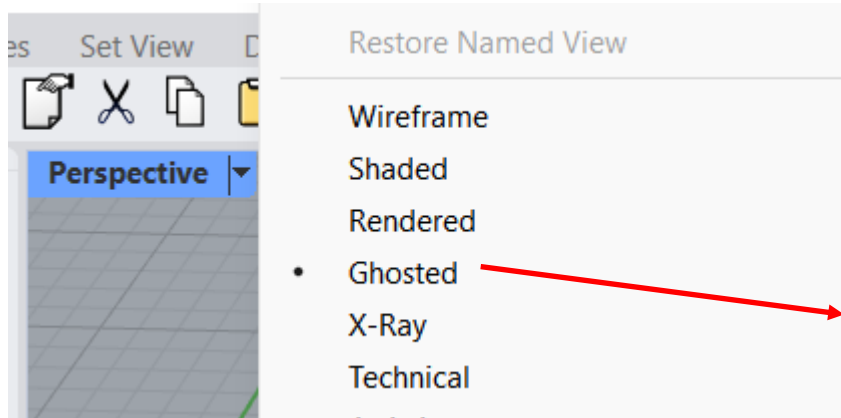
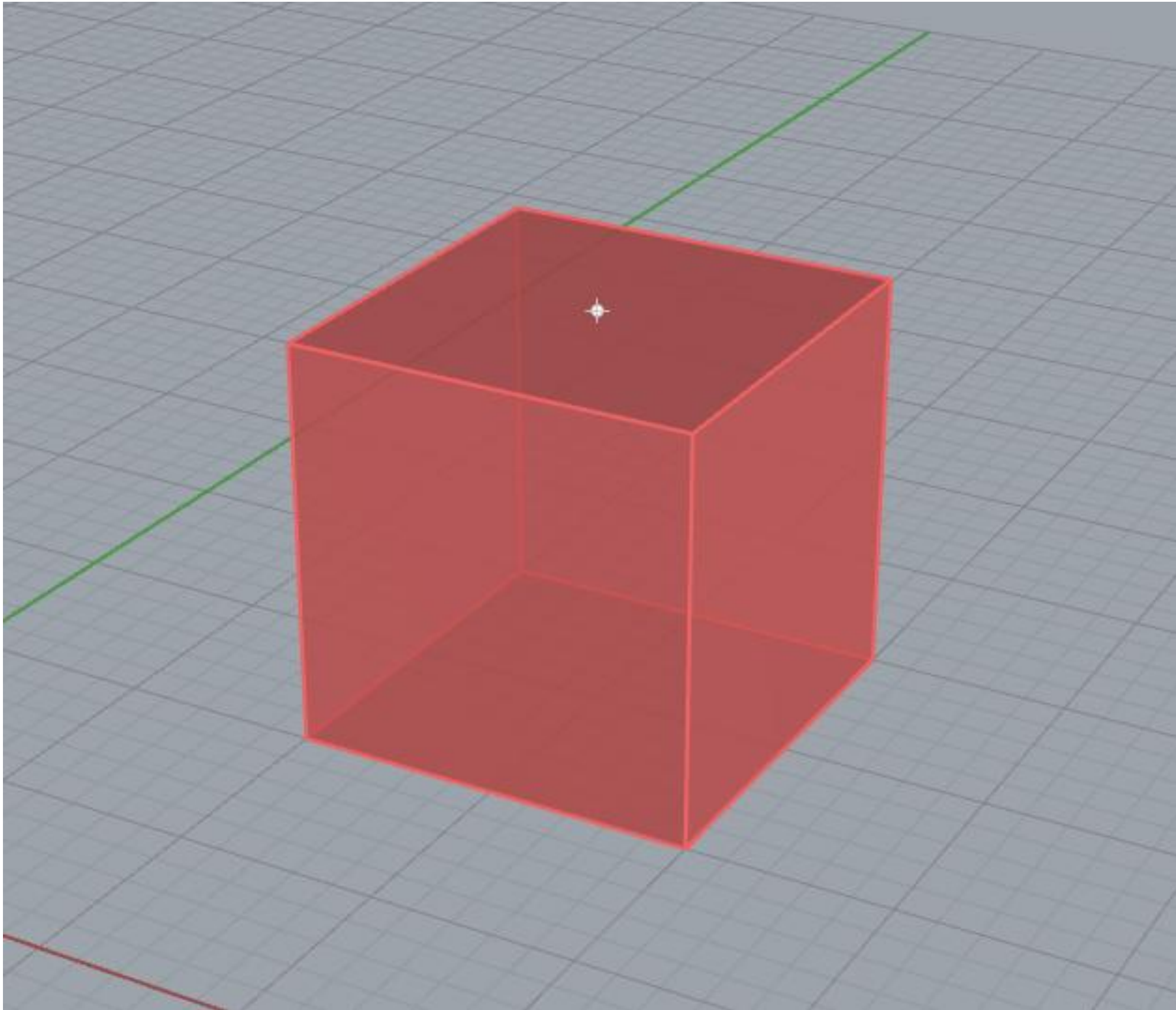
O Hexaedro Truncado é um dos Sólidos Arquimedianos obtidos a partir do truncamento uniforme de todos os vértices do Cubo, que é um dos 5 Sólidos Platônicos.



1º Passo: Criar o Sólido Platônico original - Hexaedro

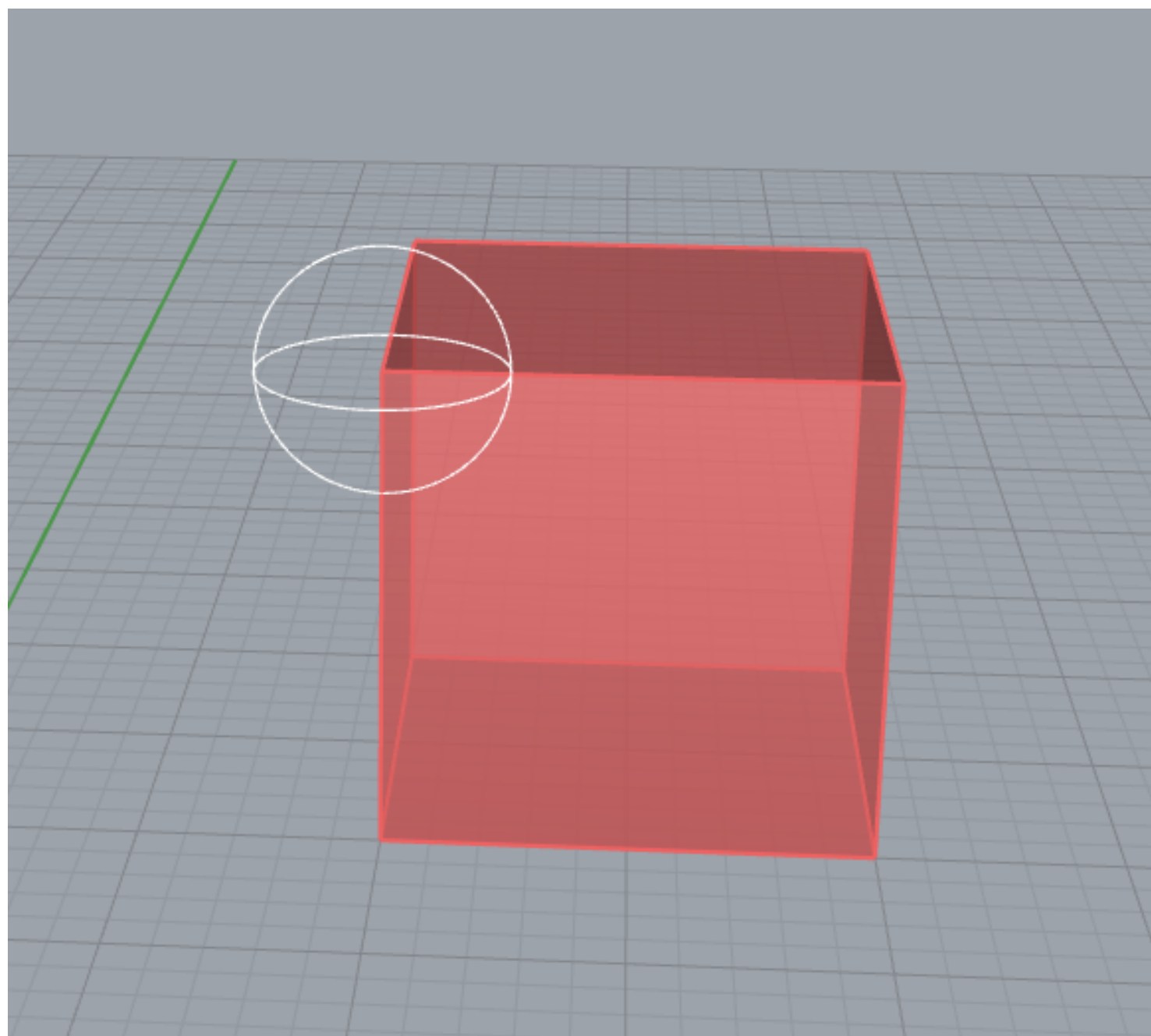


Usando a mesma lógica de criação do Tetraedro Truncado, vamos começar por formar o nosso sólido original para posteriormente truncar. Essa será a linha de raciocínio para formar todos os próximos sólidos a partir de agora. Dito isso, a partir da tabela de comando ou a barra de pesquisa, usaremos o comando “box” para a criação do nosso cubo. Indicaremos a coordenada 10,10 e faremos um cubo com 10 em todos os lados. A unidade de medida está em cm.

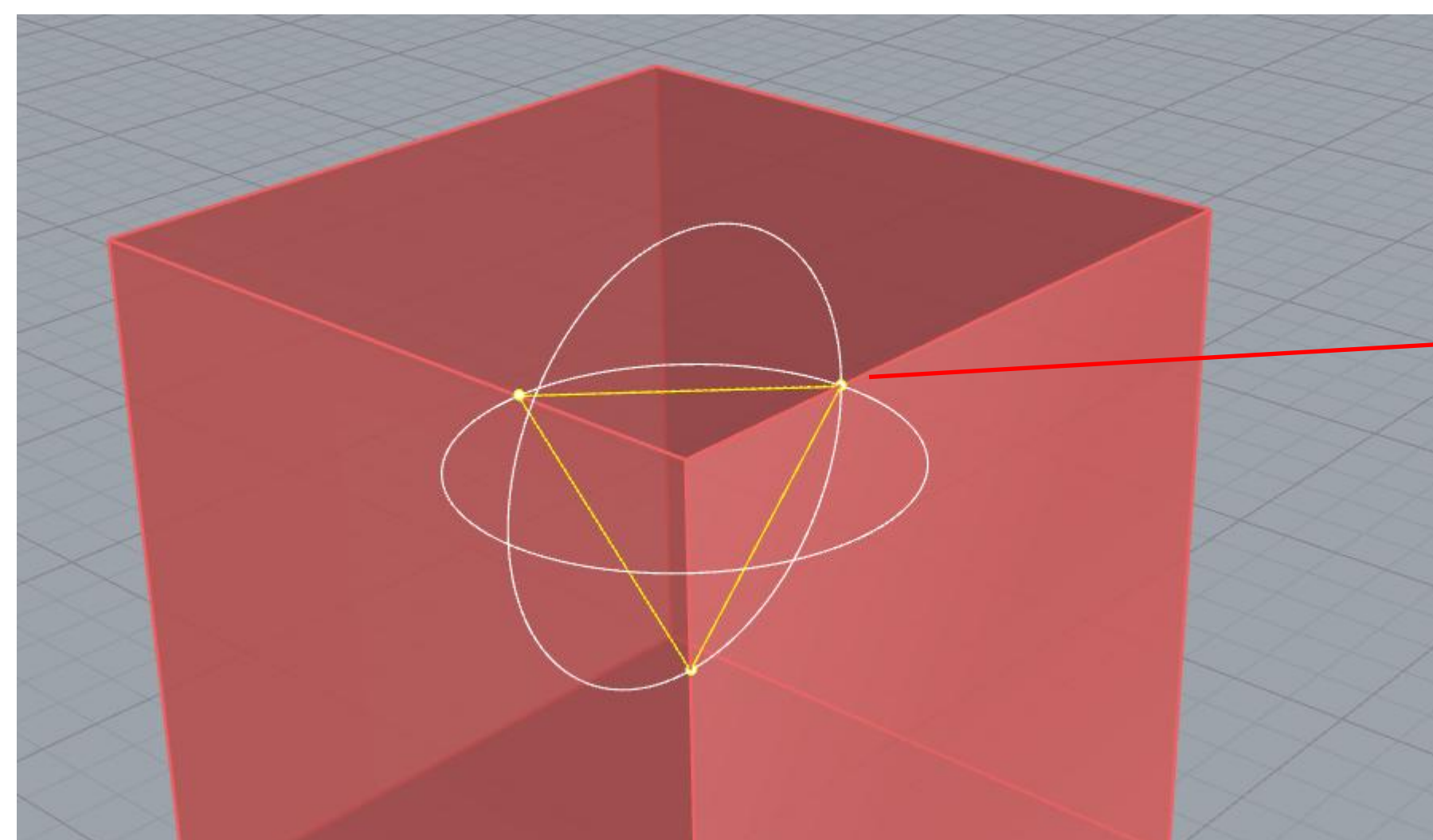


Para a criação dos nossos sólidos, iremos trabalhar no modo “Ghosted” para melhor visualização das faces em 3D.

2º Passo: Preparação dos vértices para truncamento



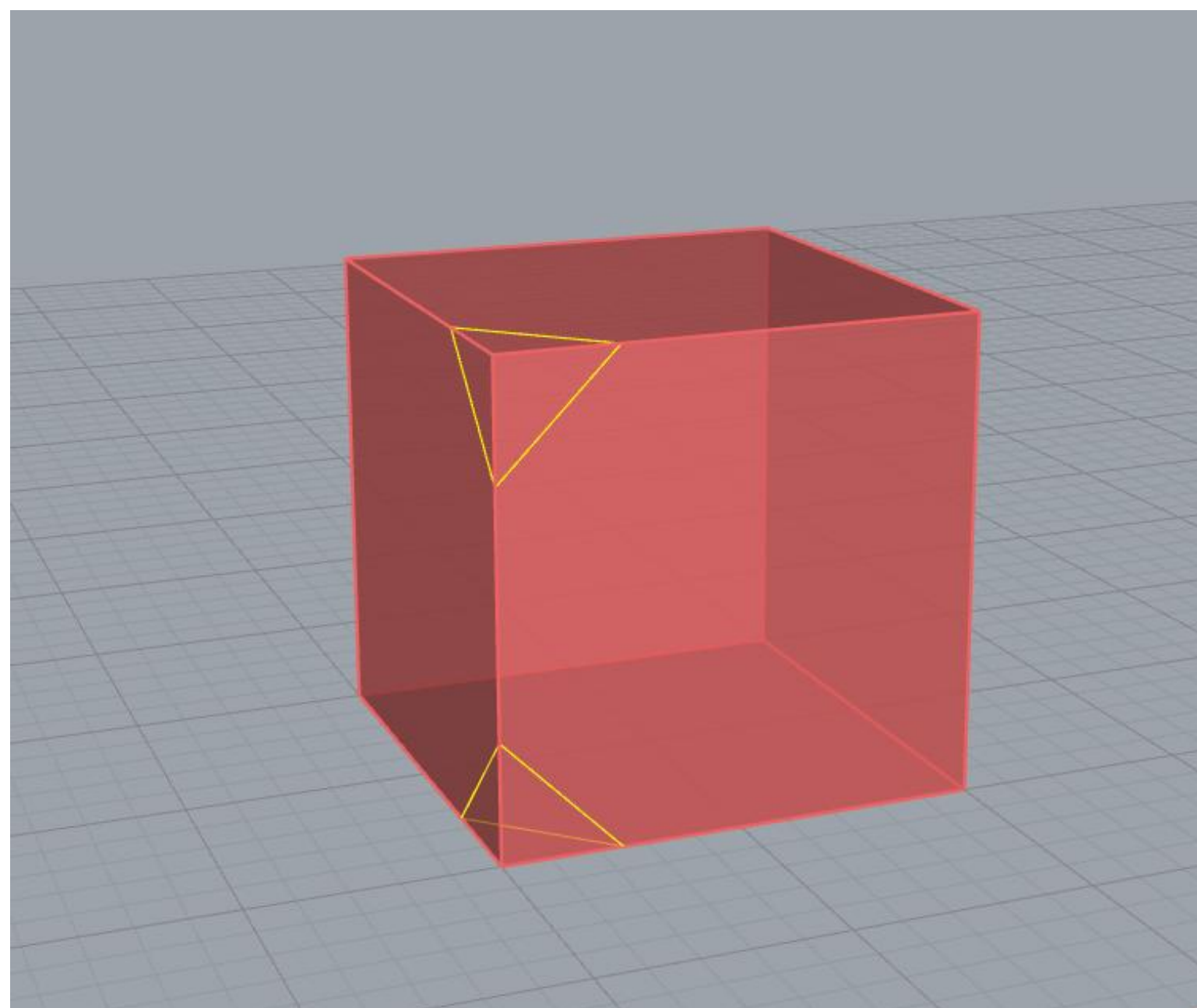
Para a marcação dos vértices, iremos usar circunferências auxiliares na vertical e horizontal a 1/3 da aresta, aproximadamente 3 cm, para marcar os pontos de intersecção entre elas. Assim, com esses pontos, poderemos usar o comando “Polyline” (clcando com o botão esquerdo do rato em cima do comando da tabela) para marcar os vértices que serão truncados.



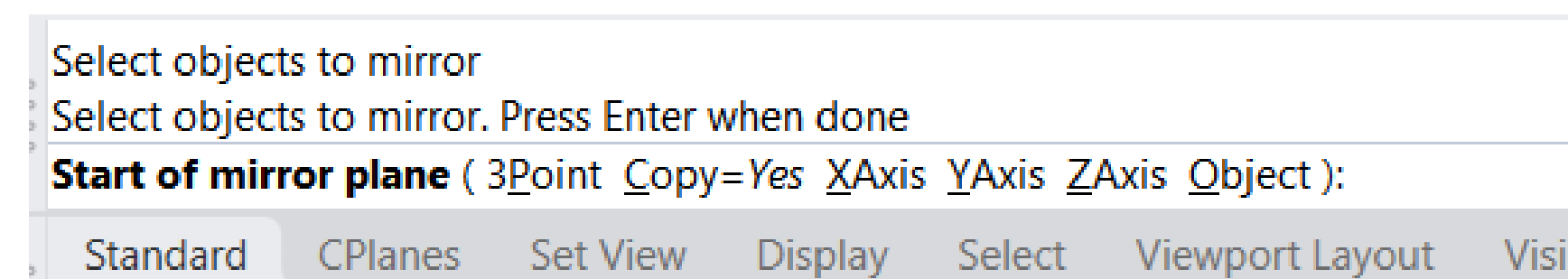
Ponto de intersecção e criação do vértice com uso de Polyline, como descrito no texto anterior.

NOTA: Novamente o uso de layers e do OSNAP serão essenciais para a preparação dos sólidos.

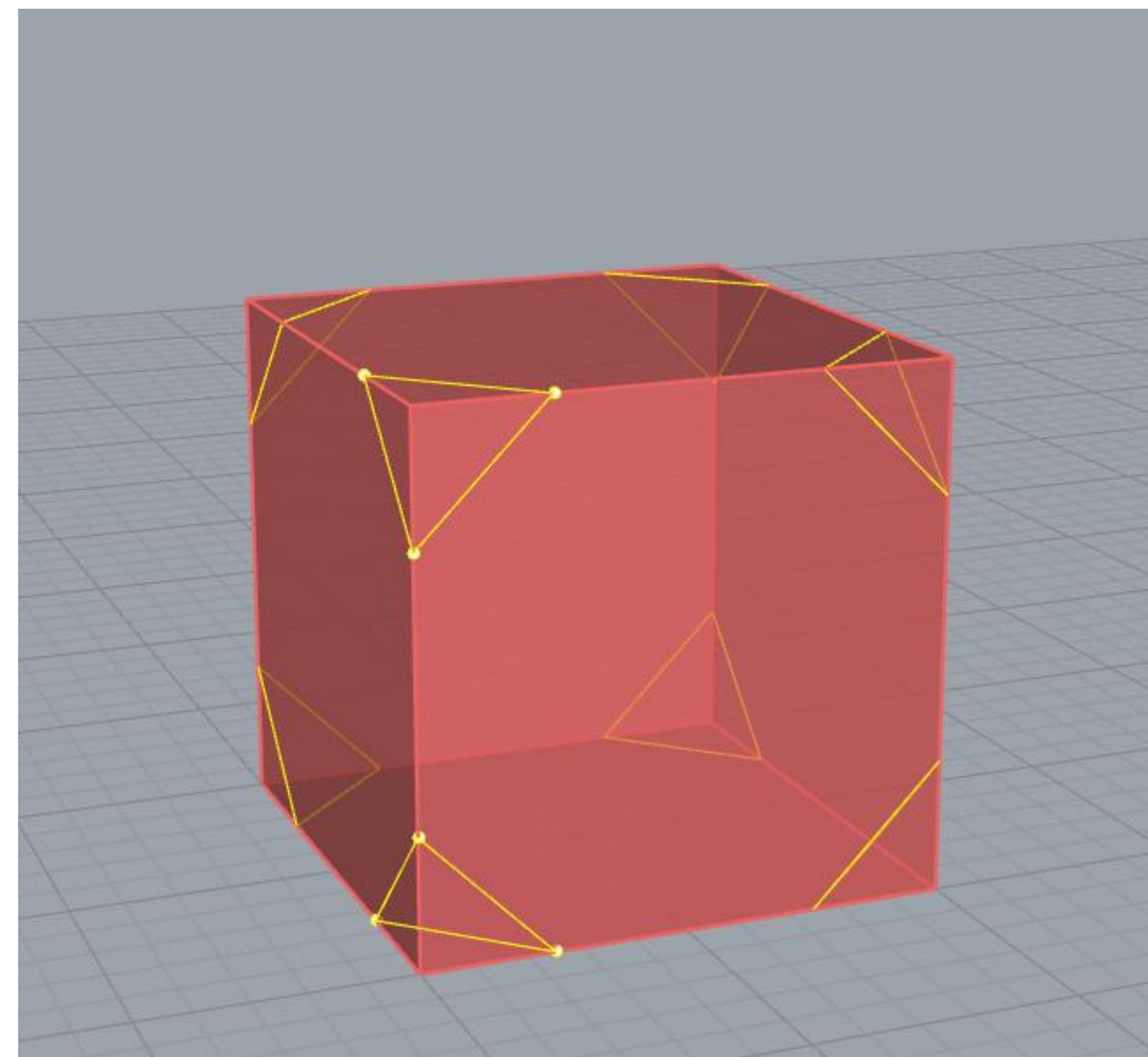
3º Passo: Marcação das arestas



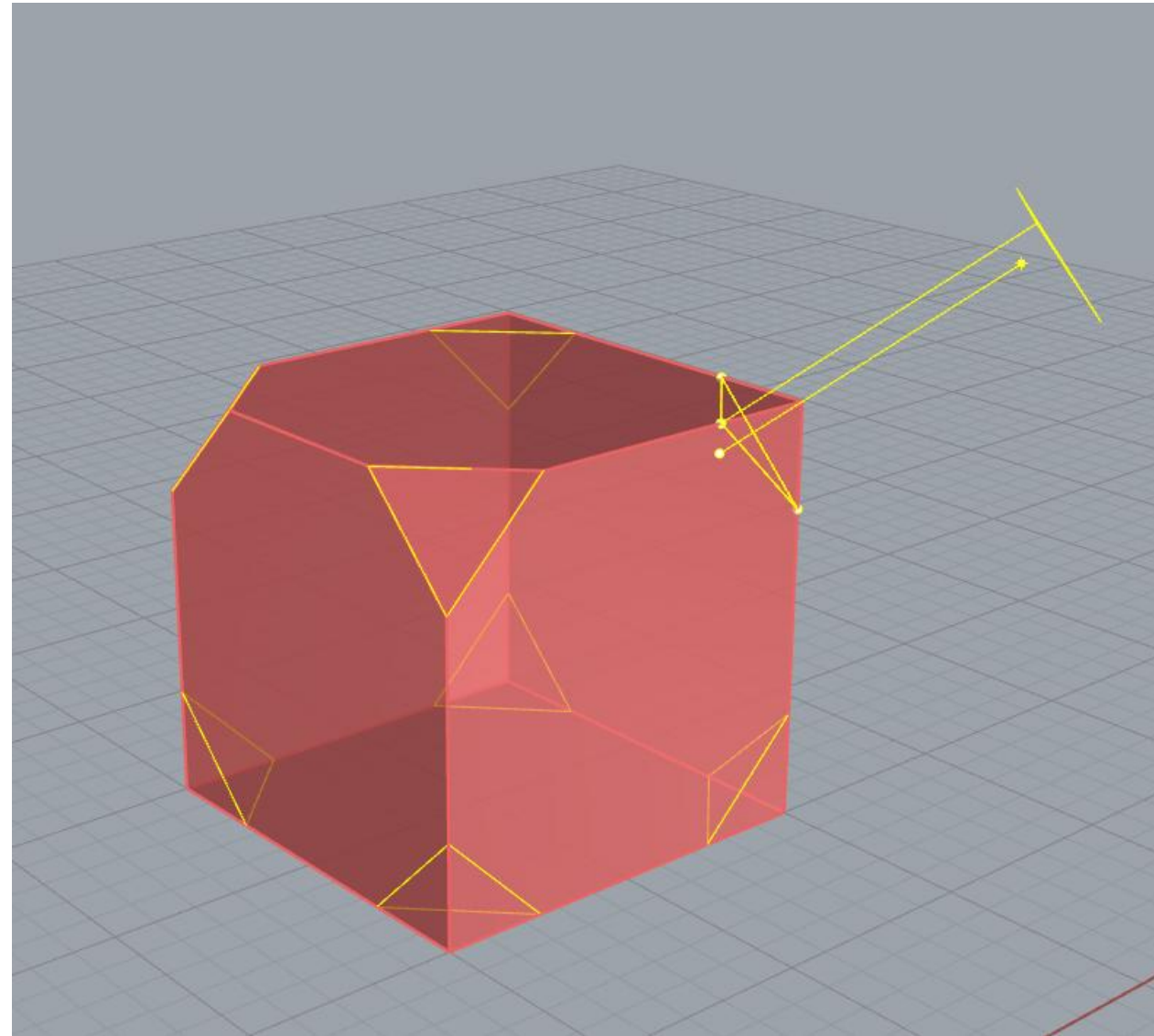
Digitando o comando “Mirror” na barra de pesquisa, iremos selecionar 3 pontos no “Midpoint” das arestas verticais do cubo, e assim, espelharemos a marcação do vértice superior ao vértice inferior, passando a ter duas marcações, como mostra a imagem ao lado esquerdo.



Posteriormente, com o uso do comando “ArrayPolar”, iremos criar múltiplas cópias organizadas num padrão circular em torno de um ponto central definido. Para isso, selecionaremos então nossas duas marcações criadas e digitaremos na barra de pesquisa o nome do comando “ArrayPolar”, indicando, logo a seguir, o centro da figura, os 4 vértices que queremos a cópia dessas marcações e a volta completa da circunferência (360°).



4º Passo: Truncamento



O truncamento de um sólido se dá pelo corte dos vértices do sólido original, nesse caso, o Hexaedro (Cubo). Para realizar esse processo, iremos usar um comando chamado “Wirecut”. Selecionando o vértice da figura, vamos digitar na barra de pesquisa o nome do comando e, posteriormente, vamos selecionar o sólido de onde vamos cortar essa ponta. O uso desse comando se dá de forma individual, ou seja, vamos cortar de um por um.

NOTA: Para o uso desse comando, devemos levar duas coisas em consideração: Primeiro, ter certeza de que a figura que estamos a trabalhar está em um único sólido (se não estiver é necessário fazer um “Join” das faces). E segundo, antes de definir a direção do Wirecut, devemos olhar a barra de comando para ver o que está selecionado para o funcionamento do comando:

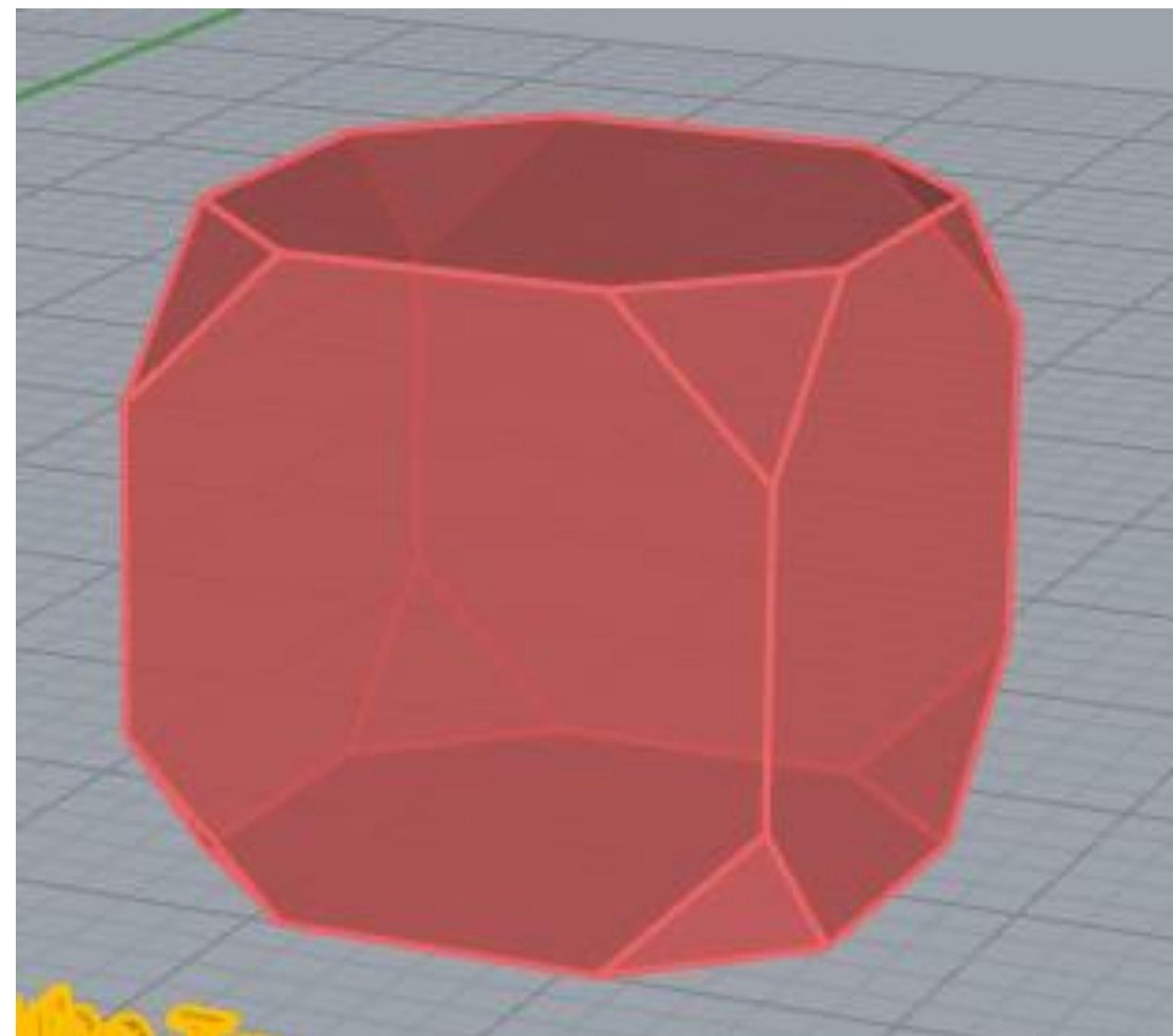
- 1- Deleteinput: “no”
- 2- Ver se está escrito “yes” para manter os vértices

Cada vértice cortado gera uma face triangular, e suas faces originais transformam-se em um octógono.

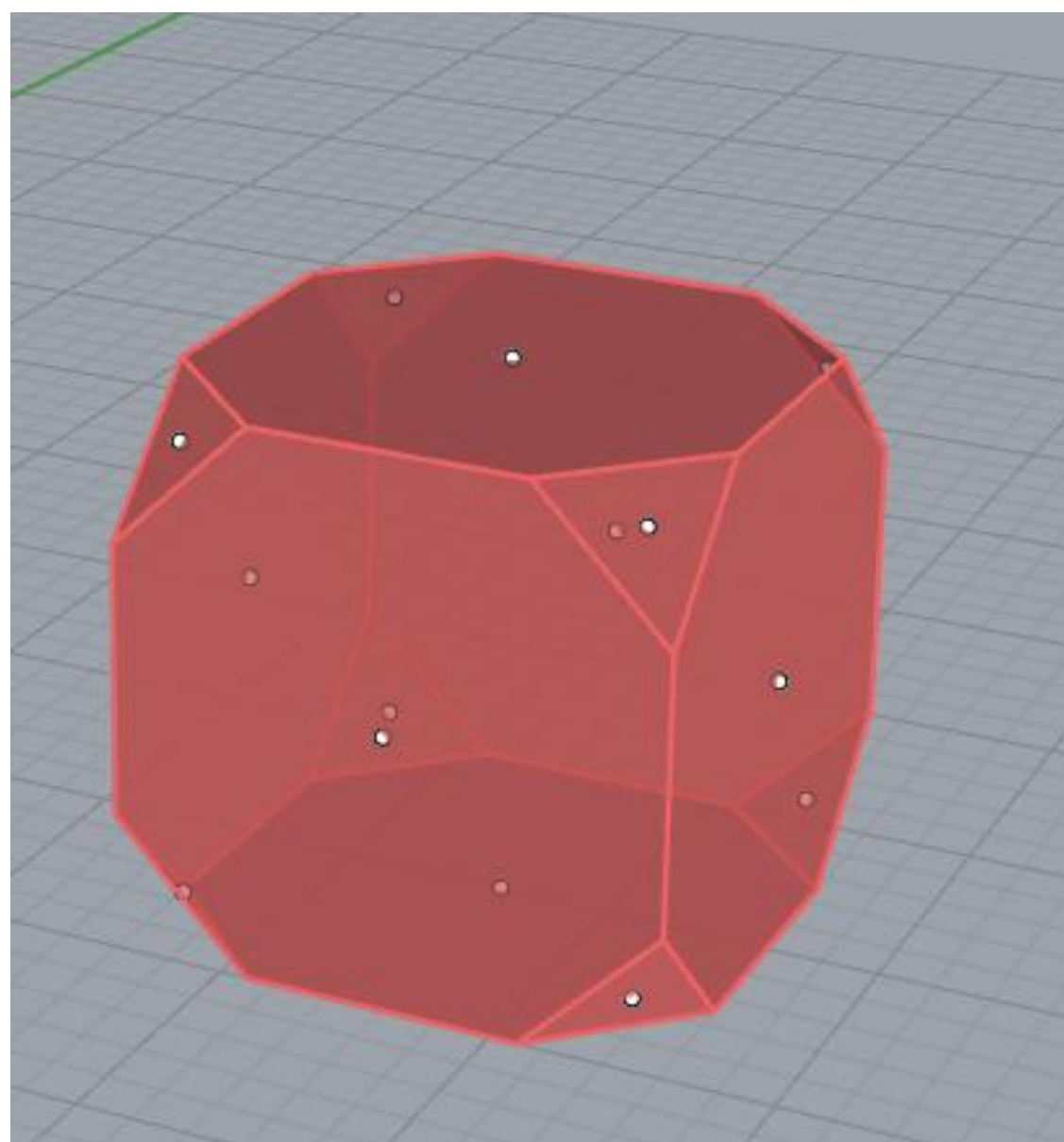
Característica final:

- 14 faces (6 octogonais + 8 triângulos)
- 24 vértices
- 36 arestas

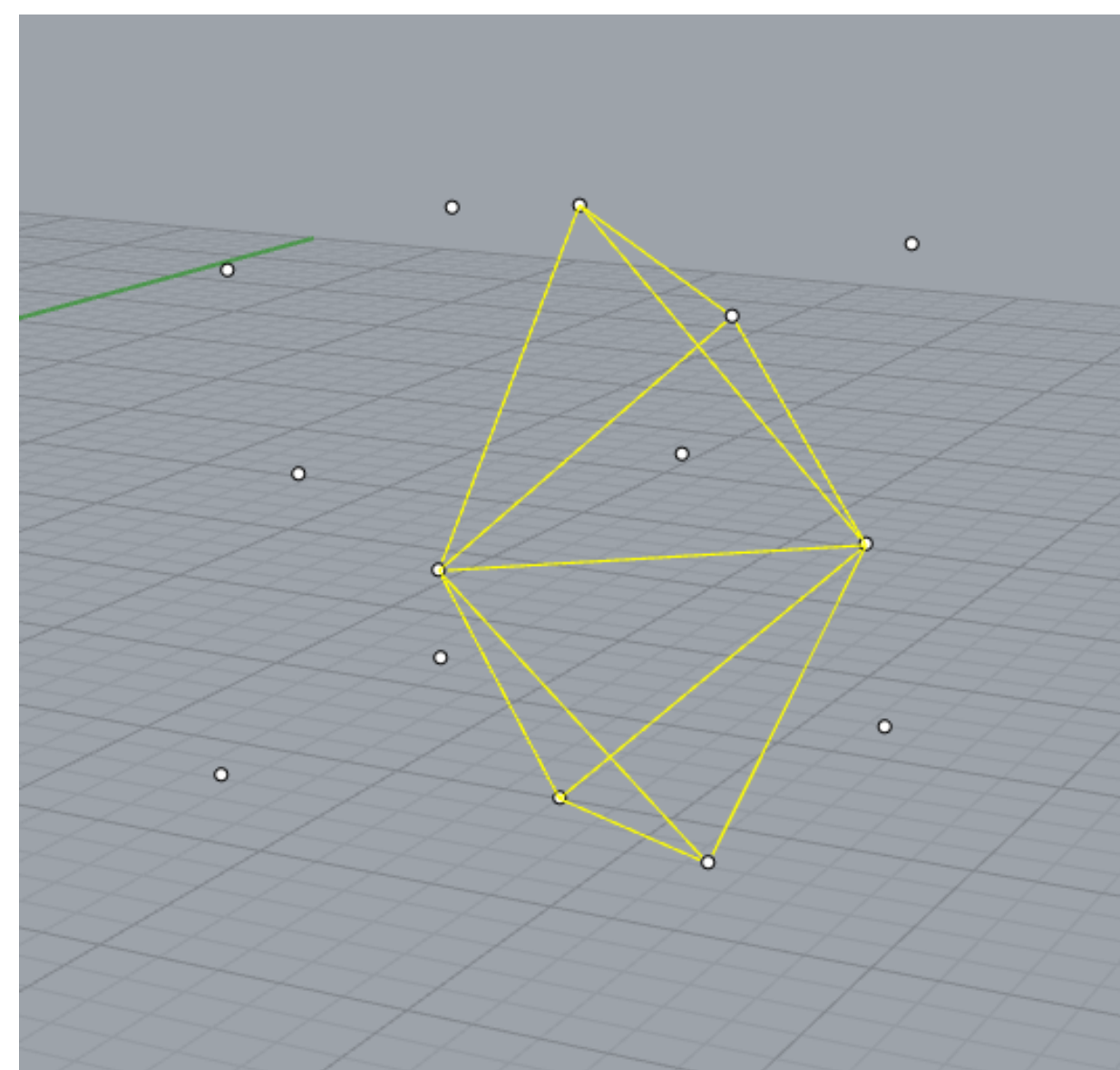
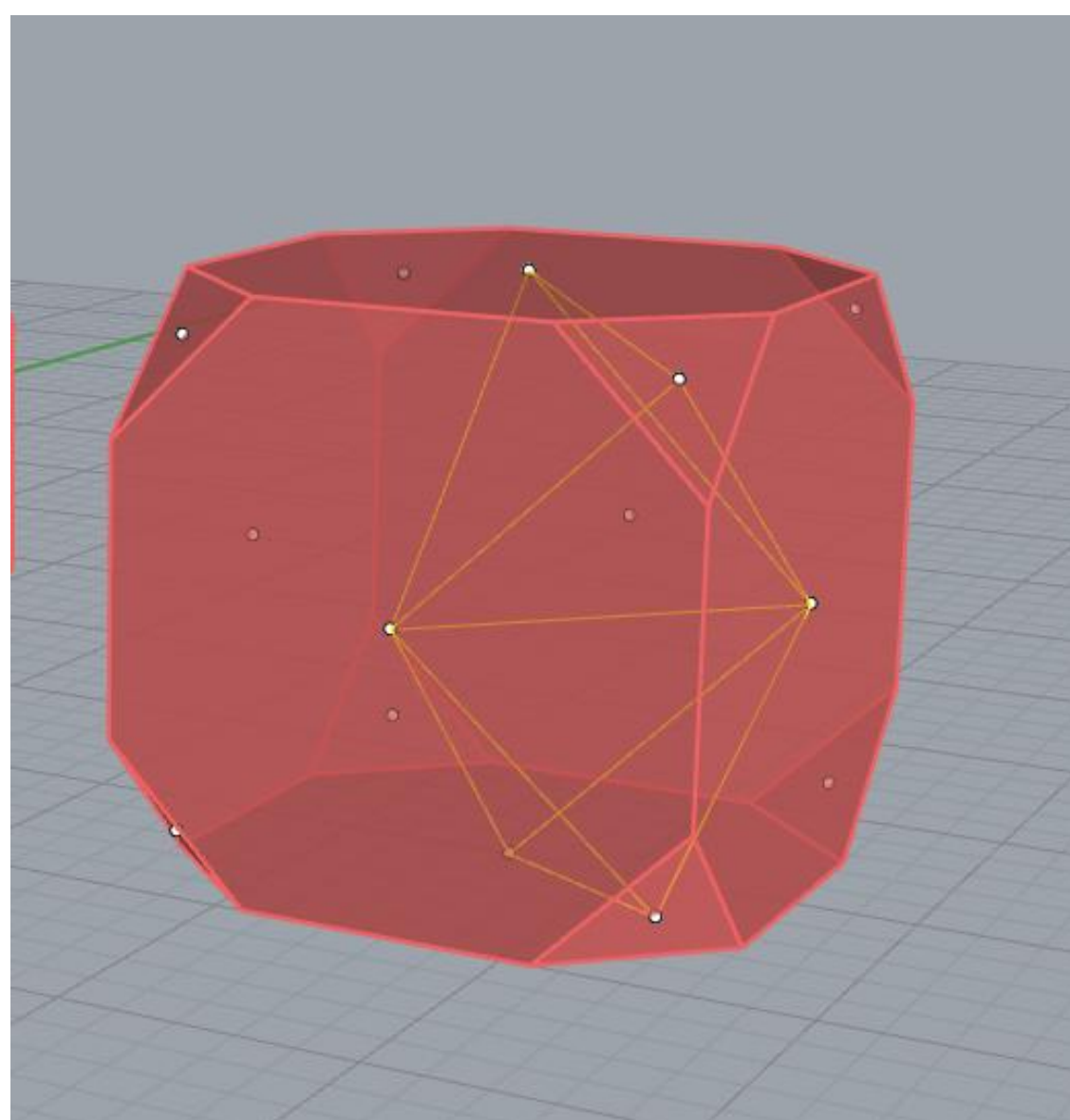
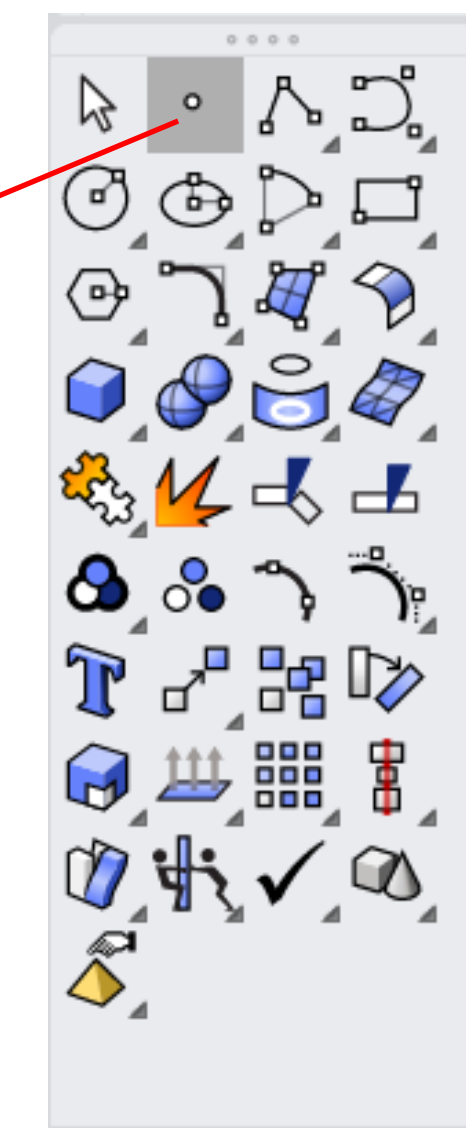
Hexaedro Truncado finalizado.



5º Passo: Criação do Dual

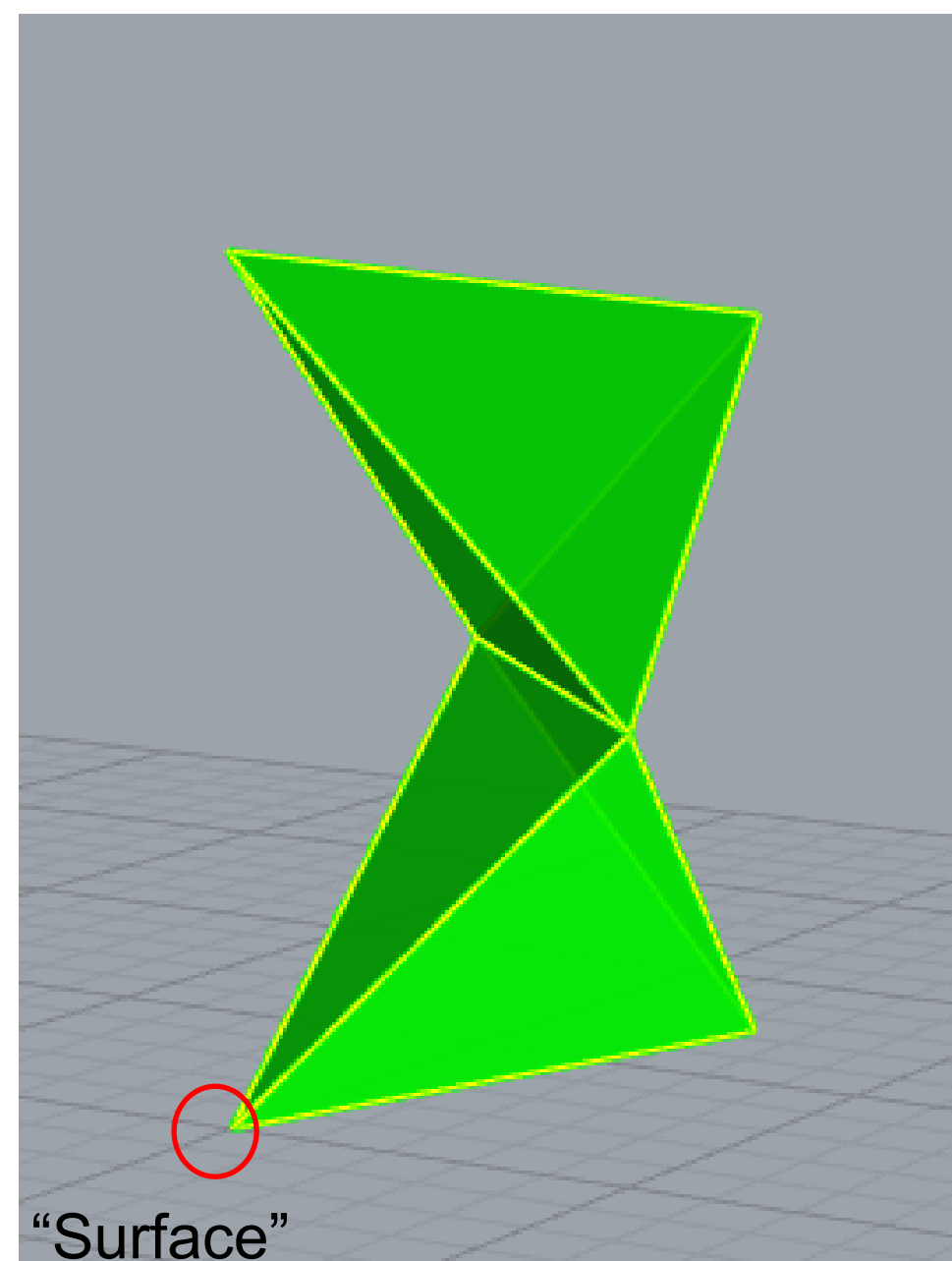


No que se diz respeito, o Dual é a criação de um novo sólido obtido ao ligar os centros das faces do sólido original, onde cada face do poliedro inicial se torna um vértice no Dual. Para isso, vamos duplicar o nosso Hexaedro Truncado para usarmos a cópia como “esqueleto” para montar o Dual. Com o uso do comando “pontos” e o OSNAP ativado, vamos marcar o centro das faces e, com o uso de lines, vamos unir os centros das faces que sejam adjacentes.



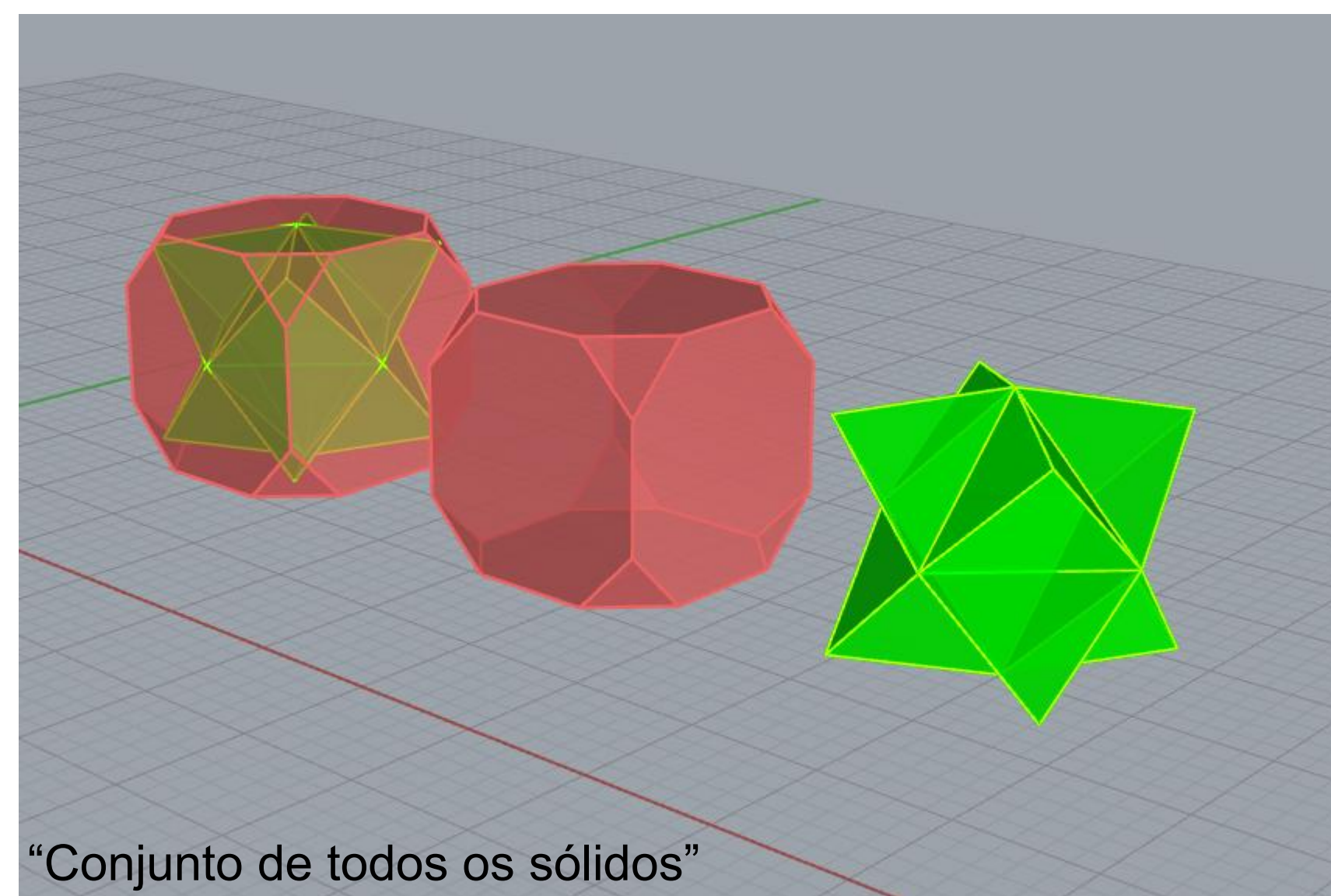
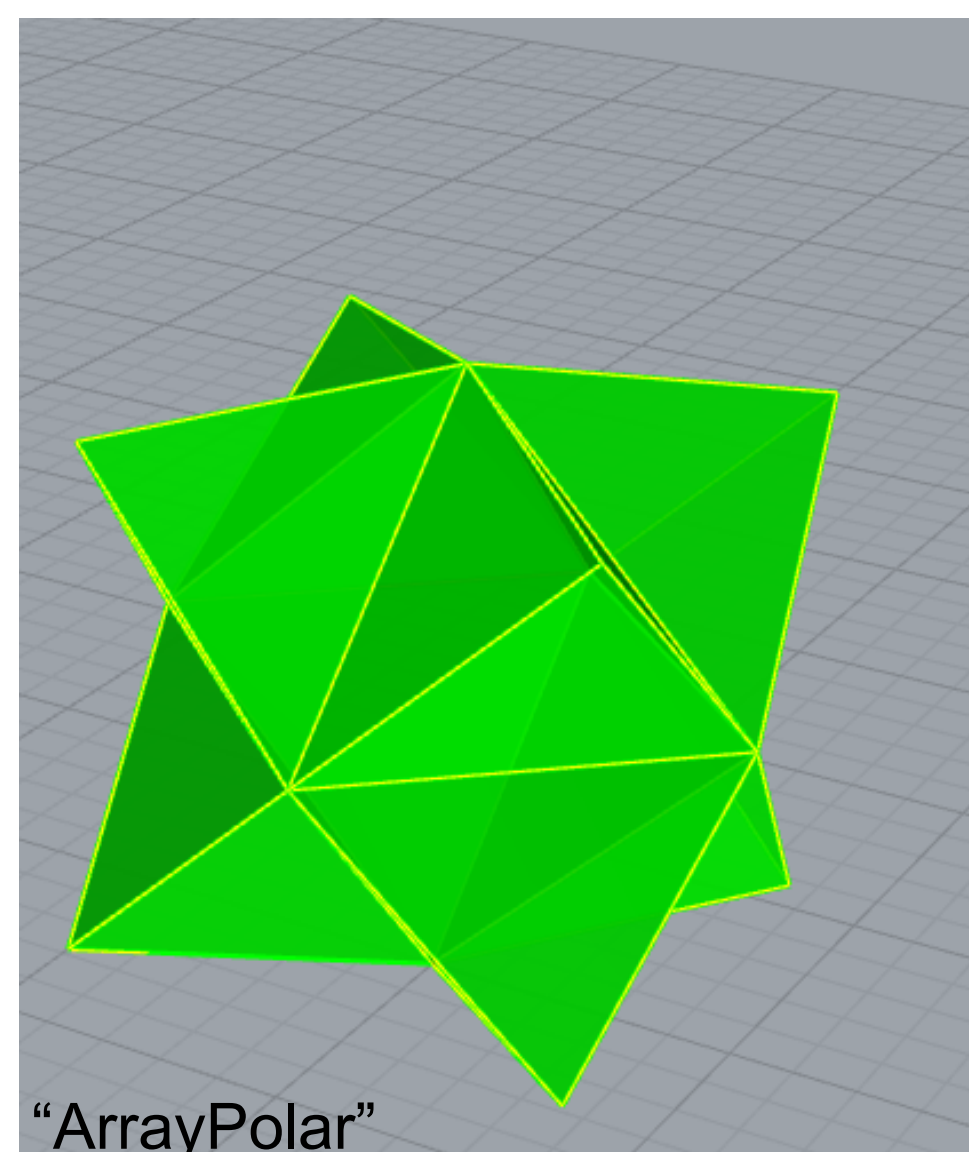
Ao fazer essa união dos centros e desligar a layer do Hexaedro Truncado, podemos observar a “casca” do Dual pronta para receber as camadas necessárias para a formação das faces.

6º Passo: Adicionar faces no Dual

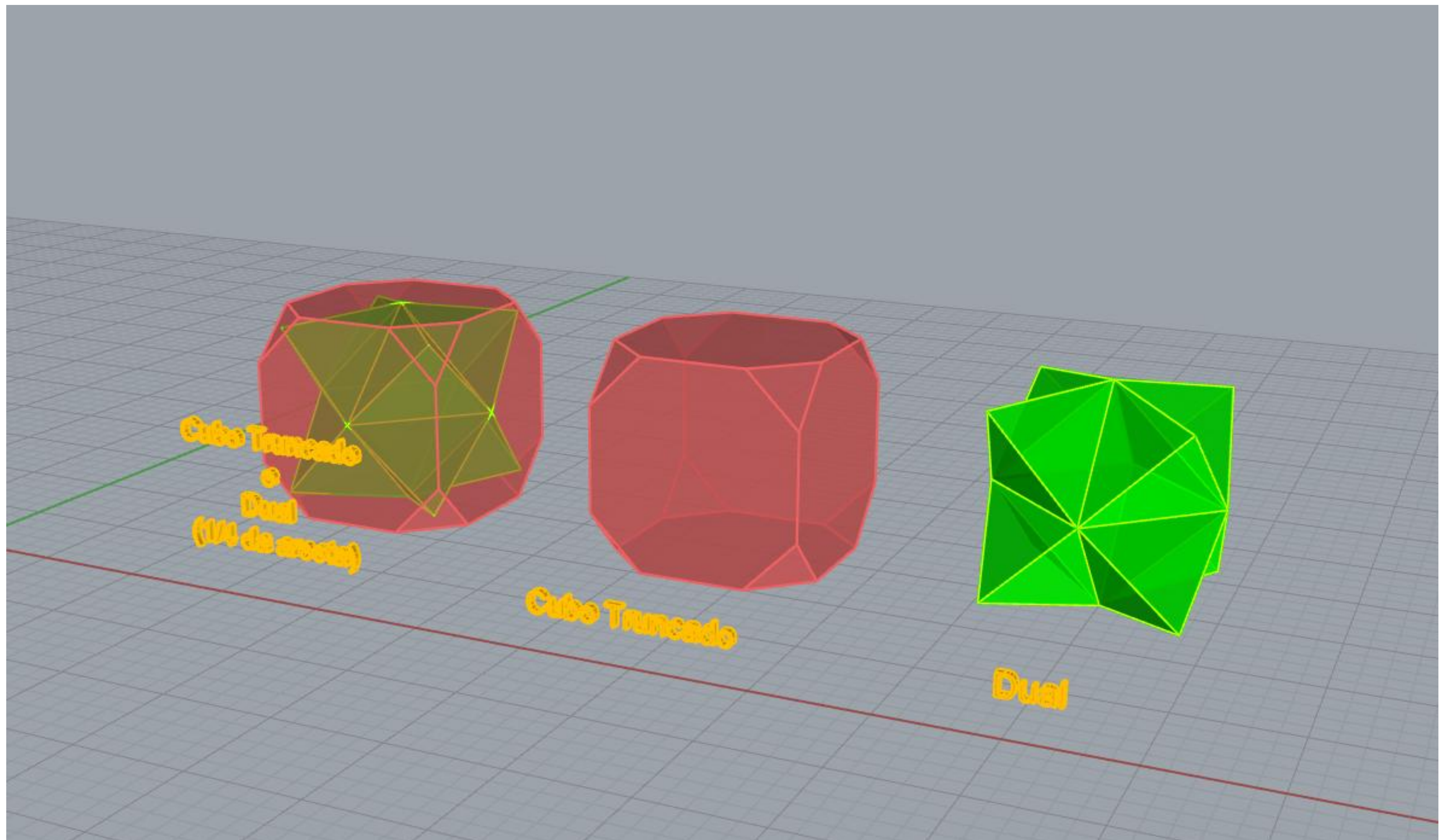


Com o uso do comando "Surface", podemos criar as faces coloridas selecionando 3 ou 4 pontos formados pelos vértices do Dual.

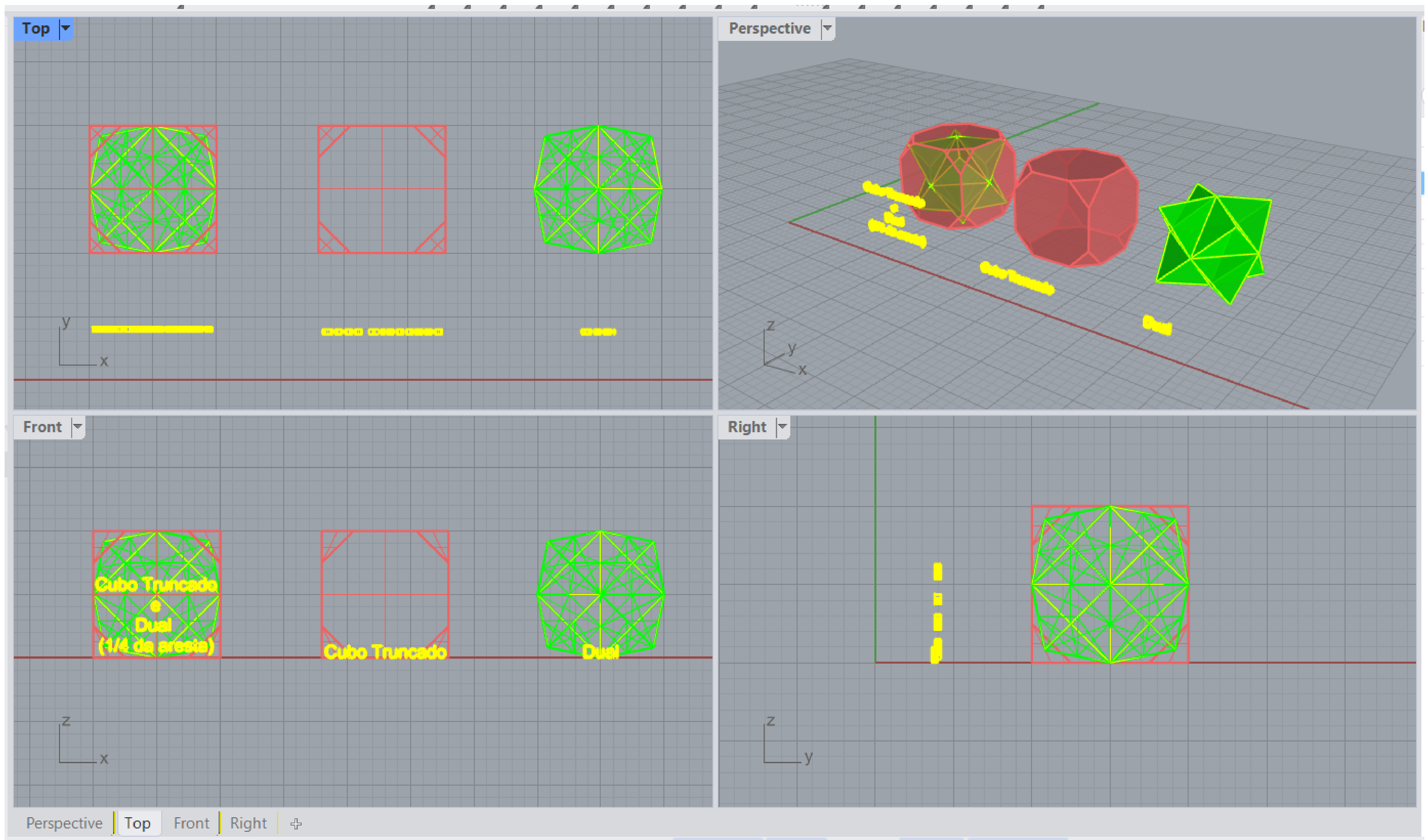
Posterior a essa etapa, vamos ter uma parte do nosso Dual feito. Assim como usamos o comando "ArrayPolar" para multiplicar os vértices no 3º Passo, vamos fazer novamente para esse pedaço do Dual, formando assim, o sólido por completo. Escrevendo o comando na barra de pesquisa, vamos selecionar o centro do nosso sólido (o ponto vermelho indicado na imagem ao lado) e vamos dizer que queremos 4 repetições ao todo à 360°, que é a circunferência completa do sólido.



Ao final do exercício, teremos um Sólido Arquimediano, sendo ele um Hexaedro Truncado, e seu Dual, formado pela adição de pirâmides quadrangulares sobre as faces do cubo.

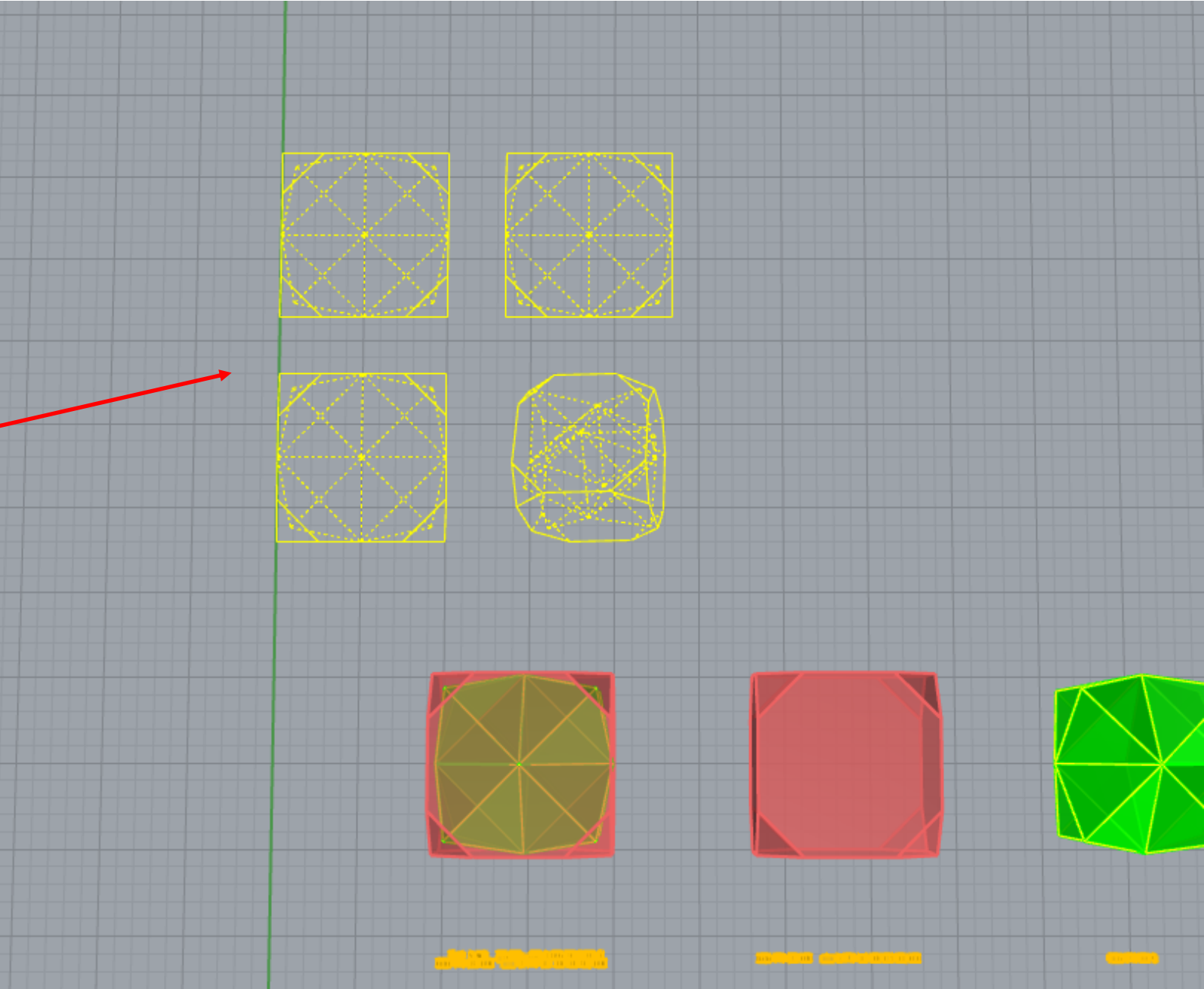
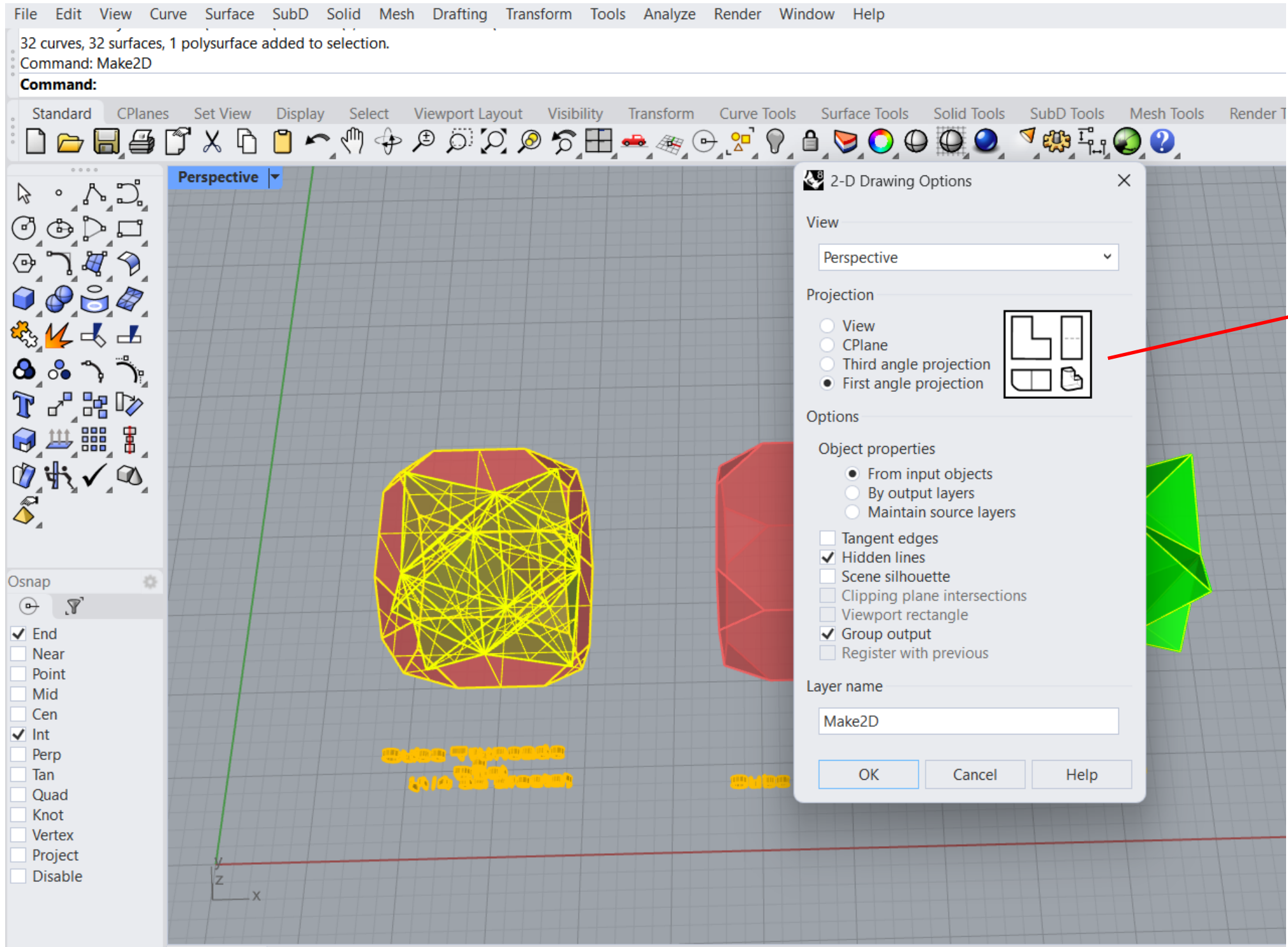


Vista em perspectiva do Hexaedro Truncado e seu Dual

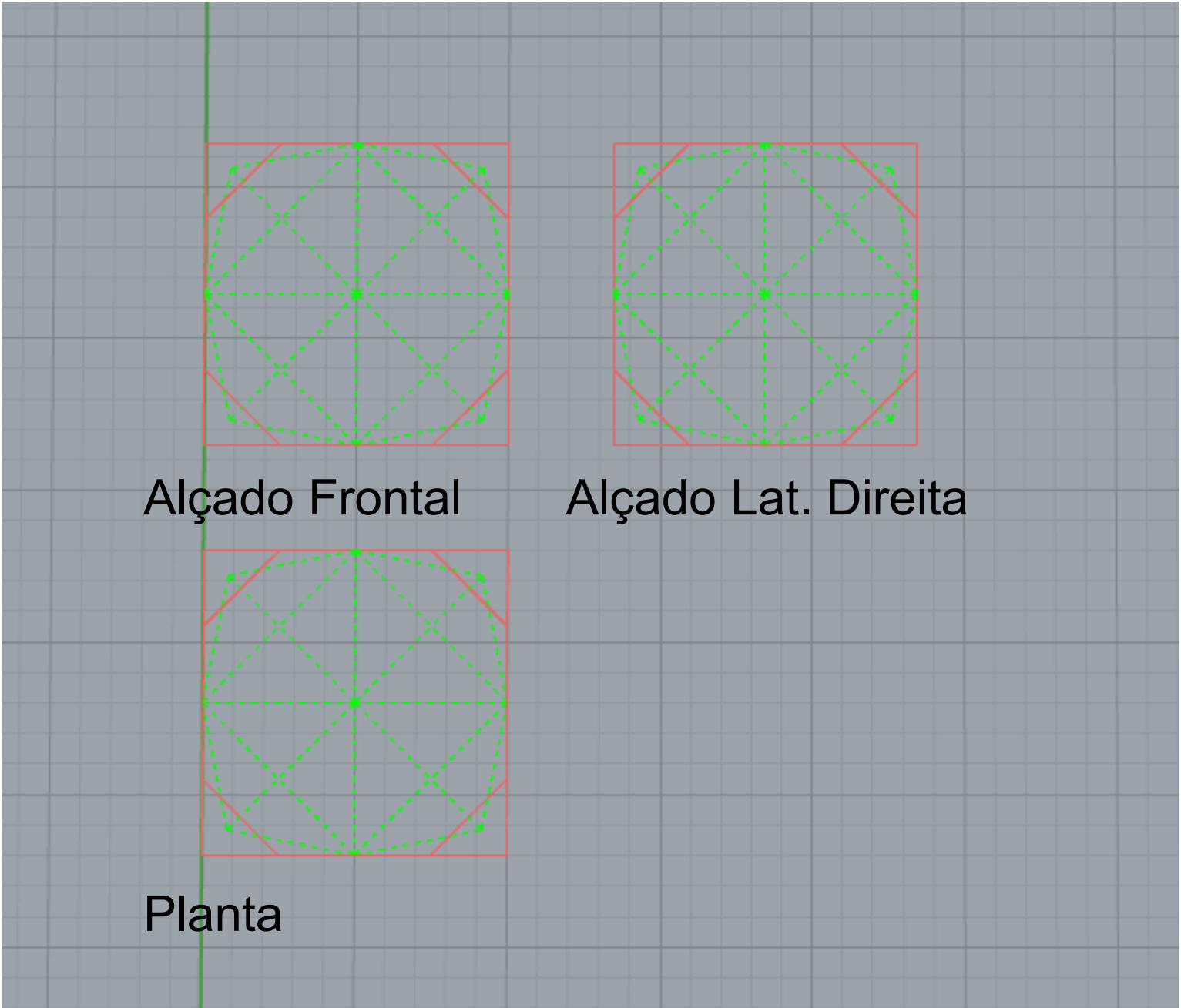


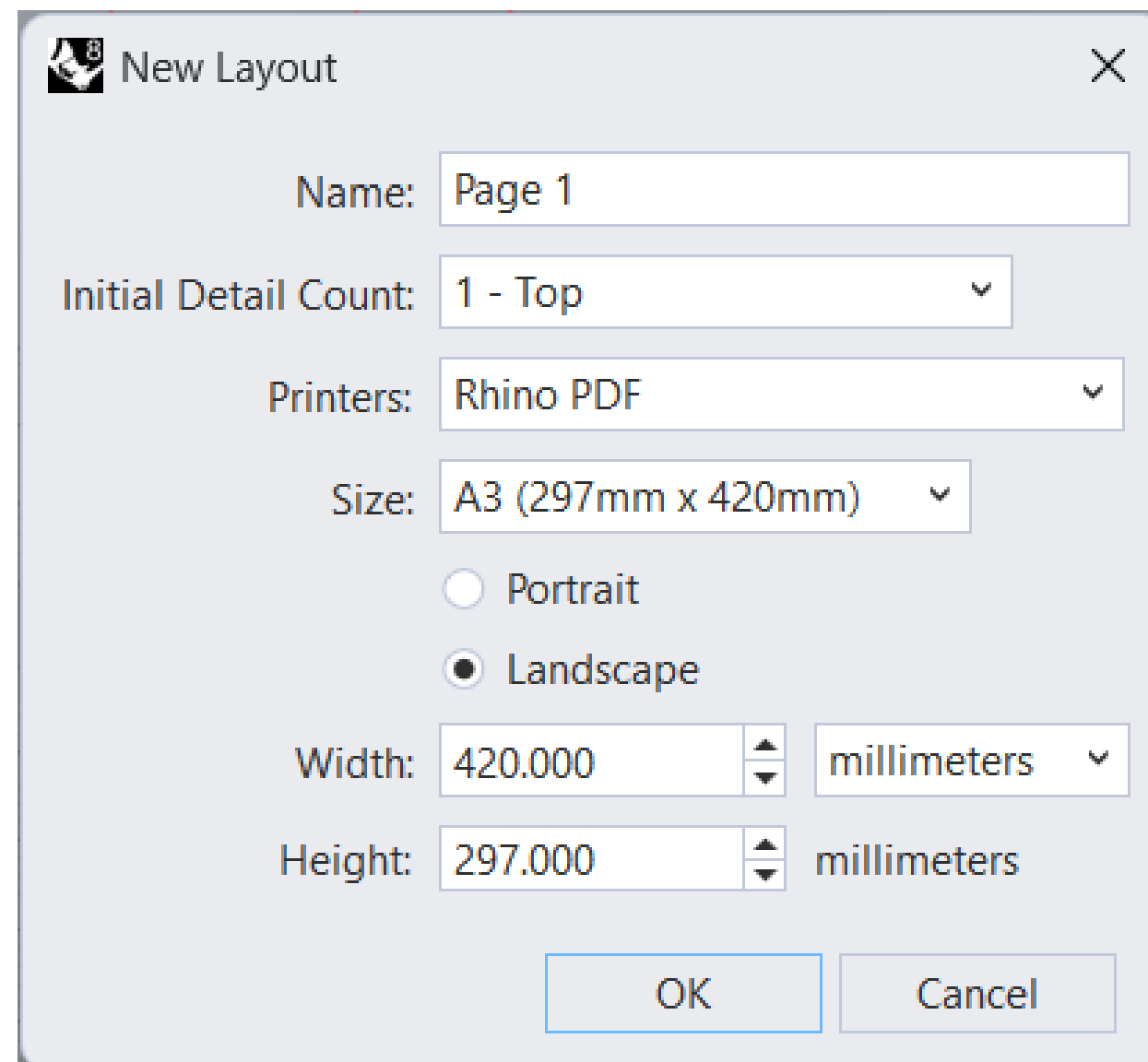
Vistas de todas as janelas do Rhino: Superior (Top), Frontal (Front), Perspectiva e sua Lateral Direita (Right)

7º Passo: Criação de Layouts para plotagem

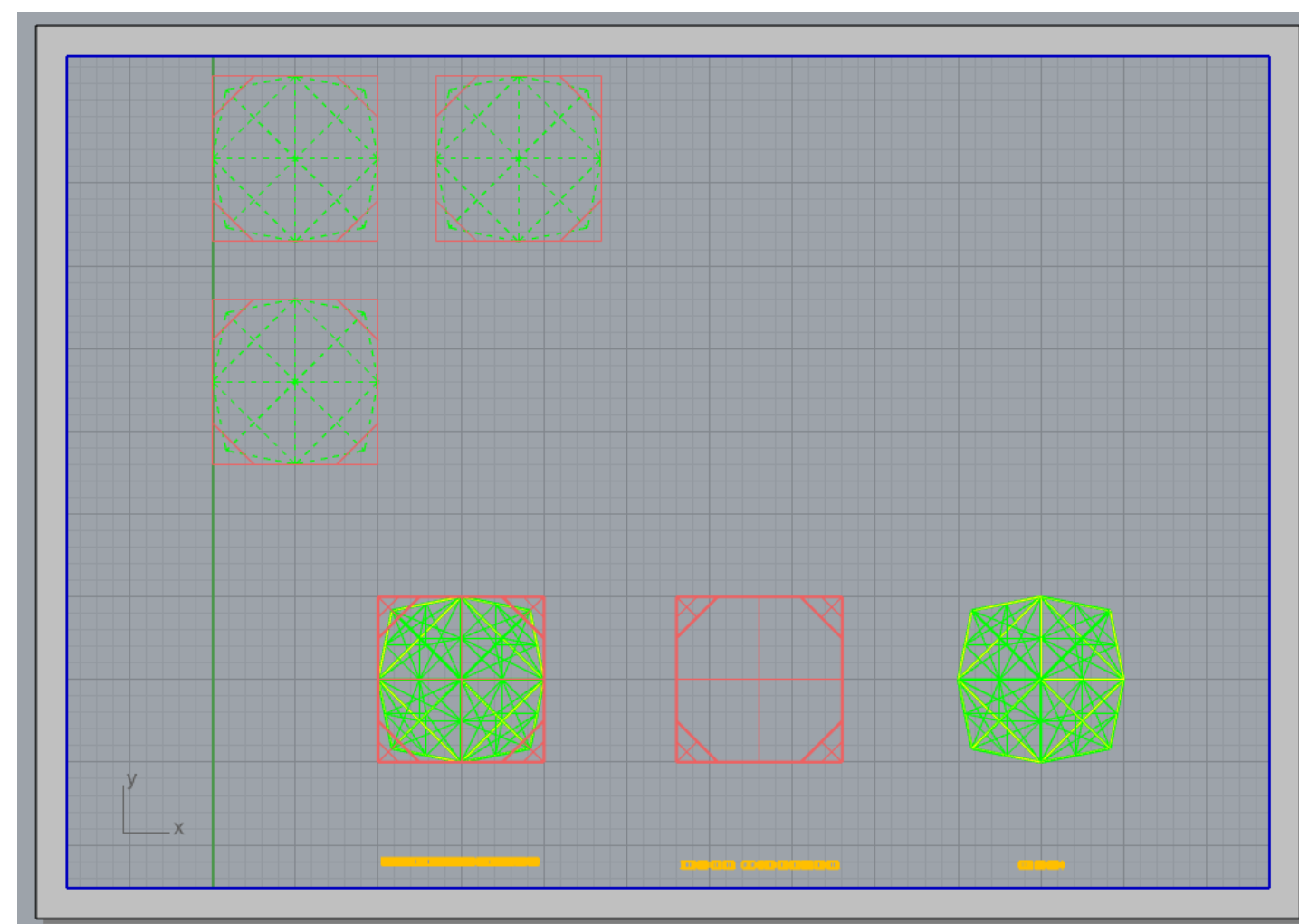
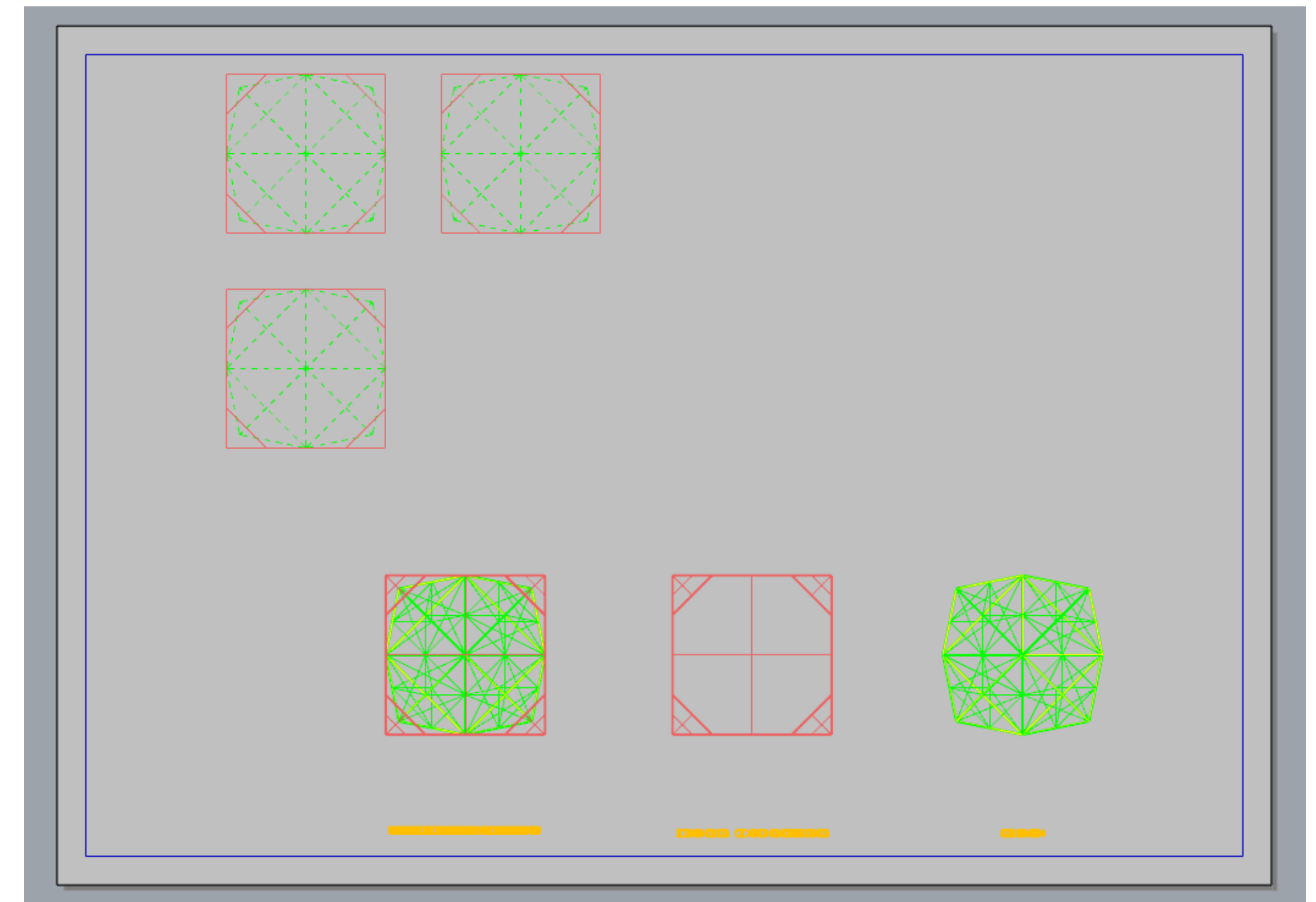


Usando o comando Make2D, vamos converter nossos modelos 3D em desenhos técnicos 2d, gerando curvas vetoriais baseadas numa vista específica. Como pode-se observar na imagem ao lado, foi nos dado 4 desenhos 2D, sendo eles: os alçados frontal e lateral direito, uma planta e uma perspectiva (que é deletada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



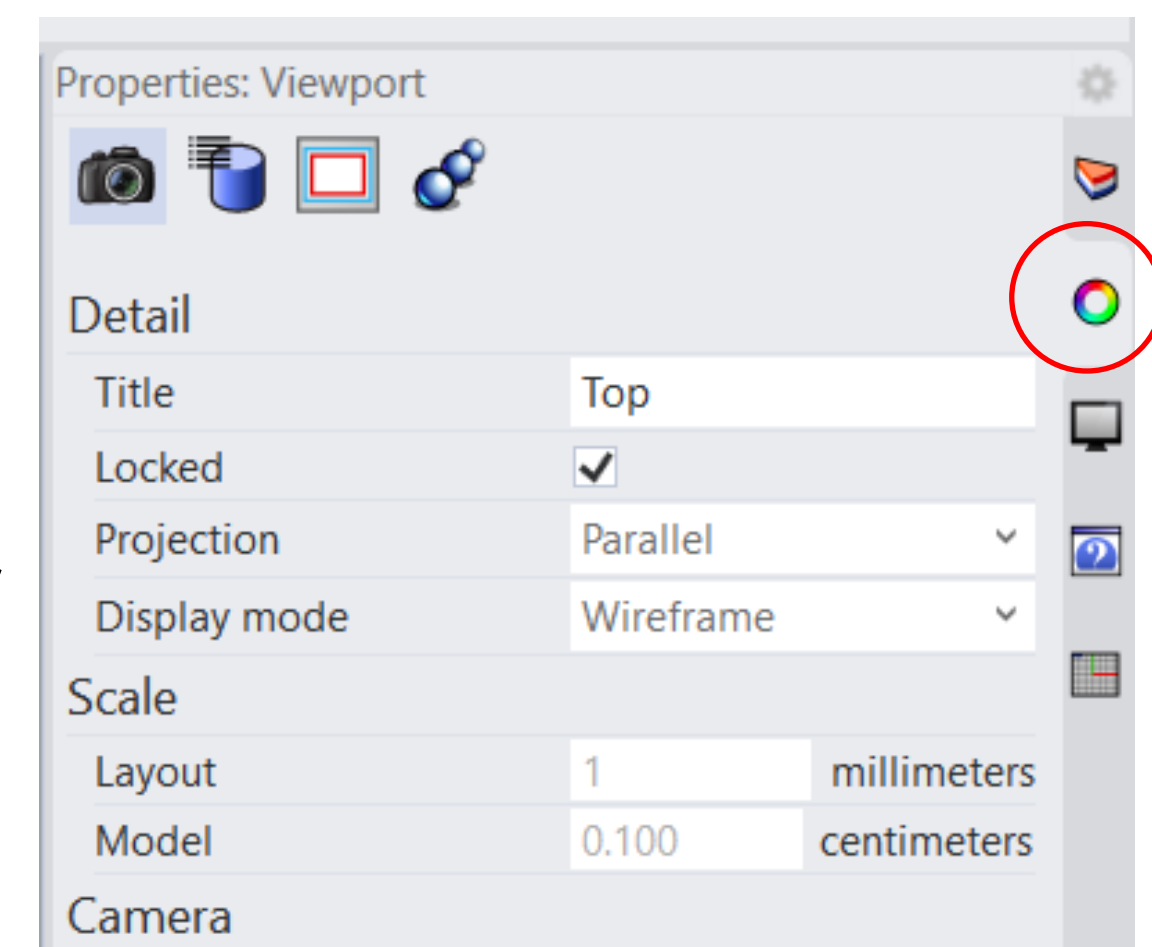


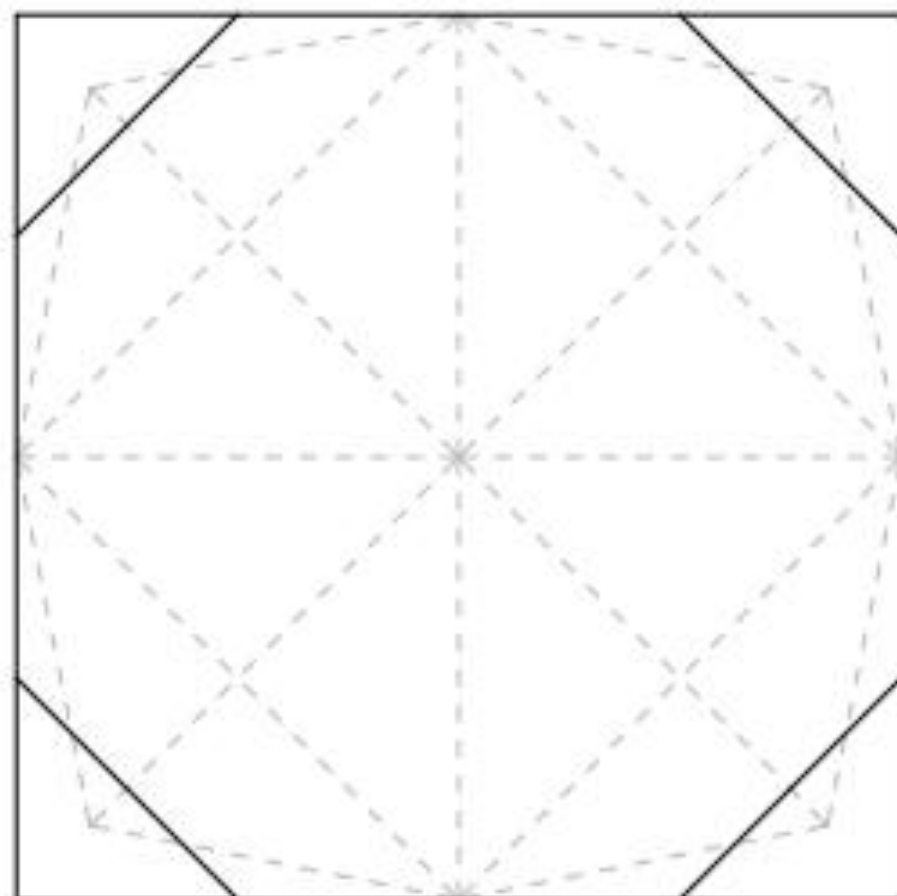
Ao obter todas as vistas em 2D, vamos criar um layout para começar o processo de configuração de plotagem. Para isso, vamos pesquisar o comando “Layout” na barra de comando, e será nos dado essa janela onde iremos configurar o tamanho da nossa folha e a vista que vamos querer representar. Após dar um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



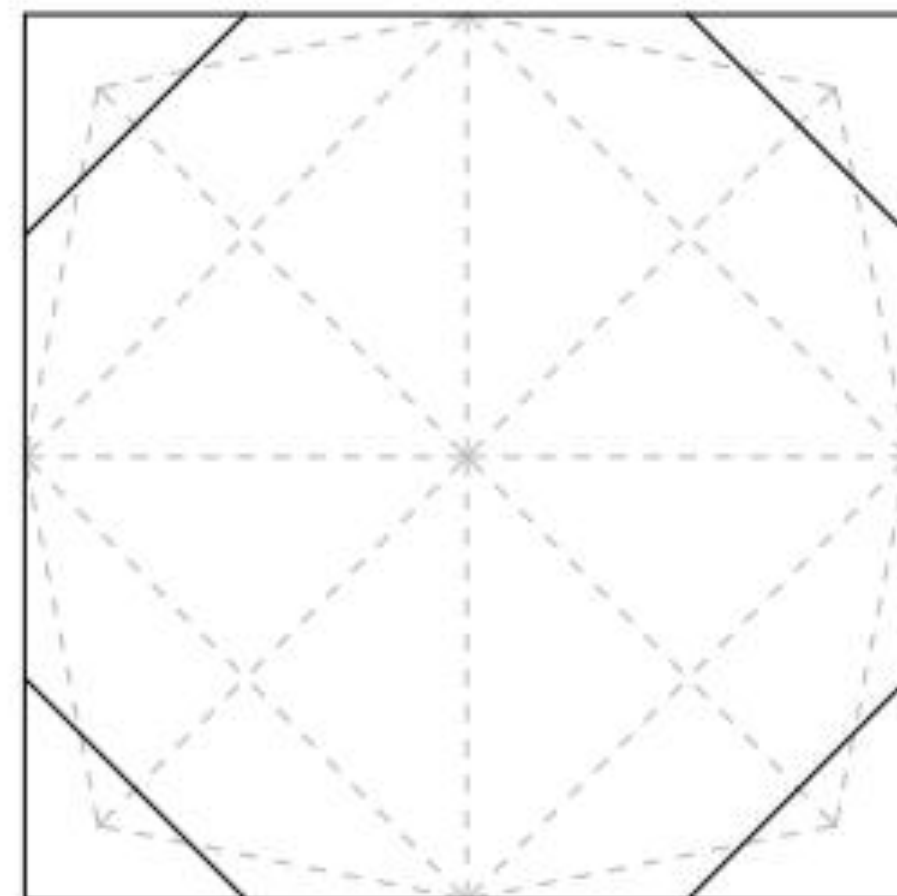
Com dois cliques (com o botão esquerdo do rato) dentro da viewport, podemos mexer no nosso desenho para melhor configuração. E dois cliques na linha da viewport podemos alterar o tamanho da nossa janela de visualização.

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.

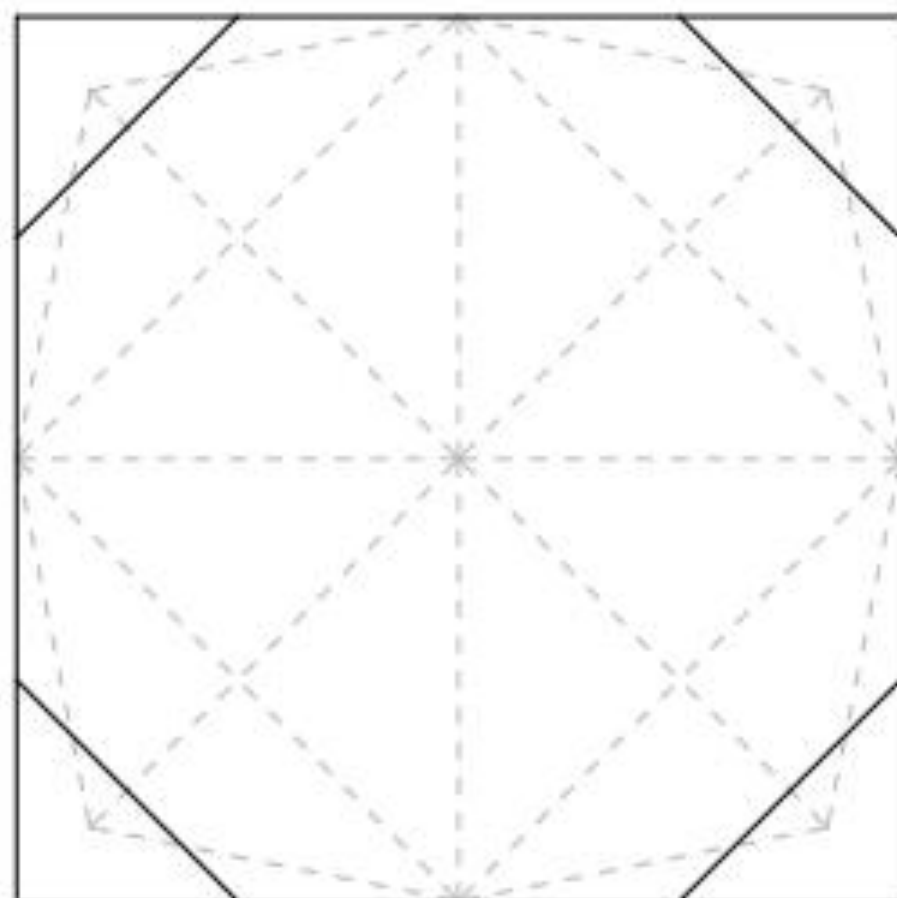




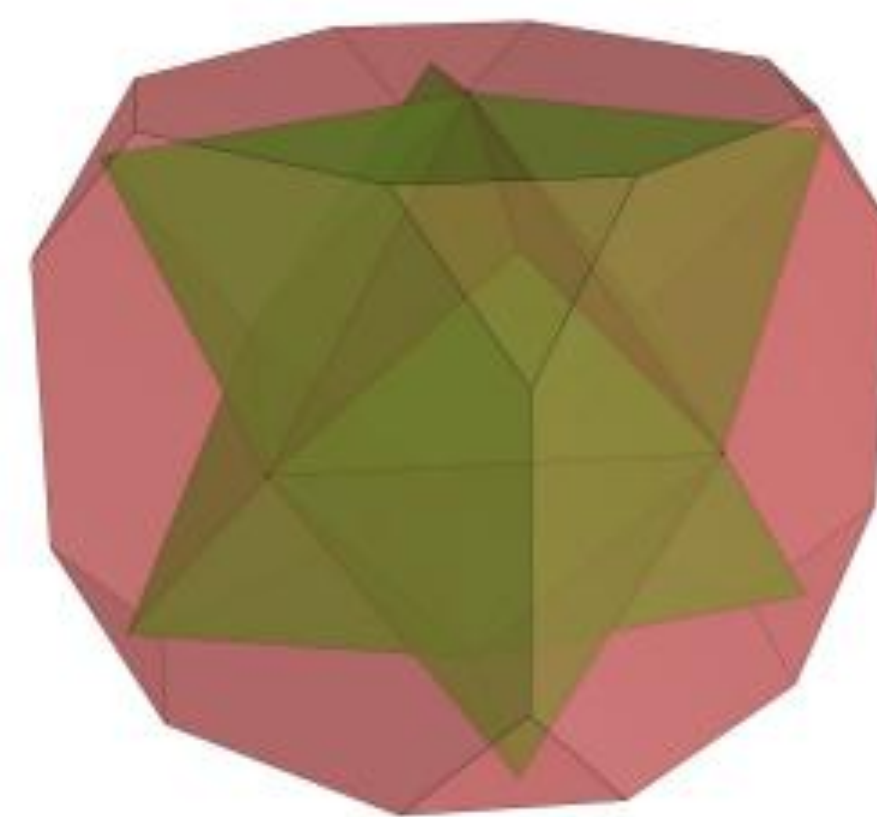
Alçado Frontal
Esc. 1/1



Alçado Lat. Direita
Esc. 1/1



Planta
Esc. 1/1

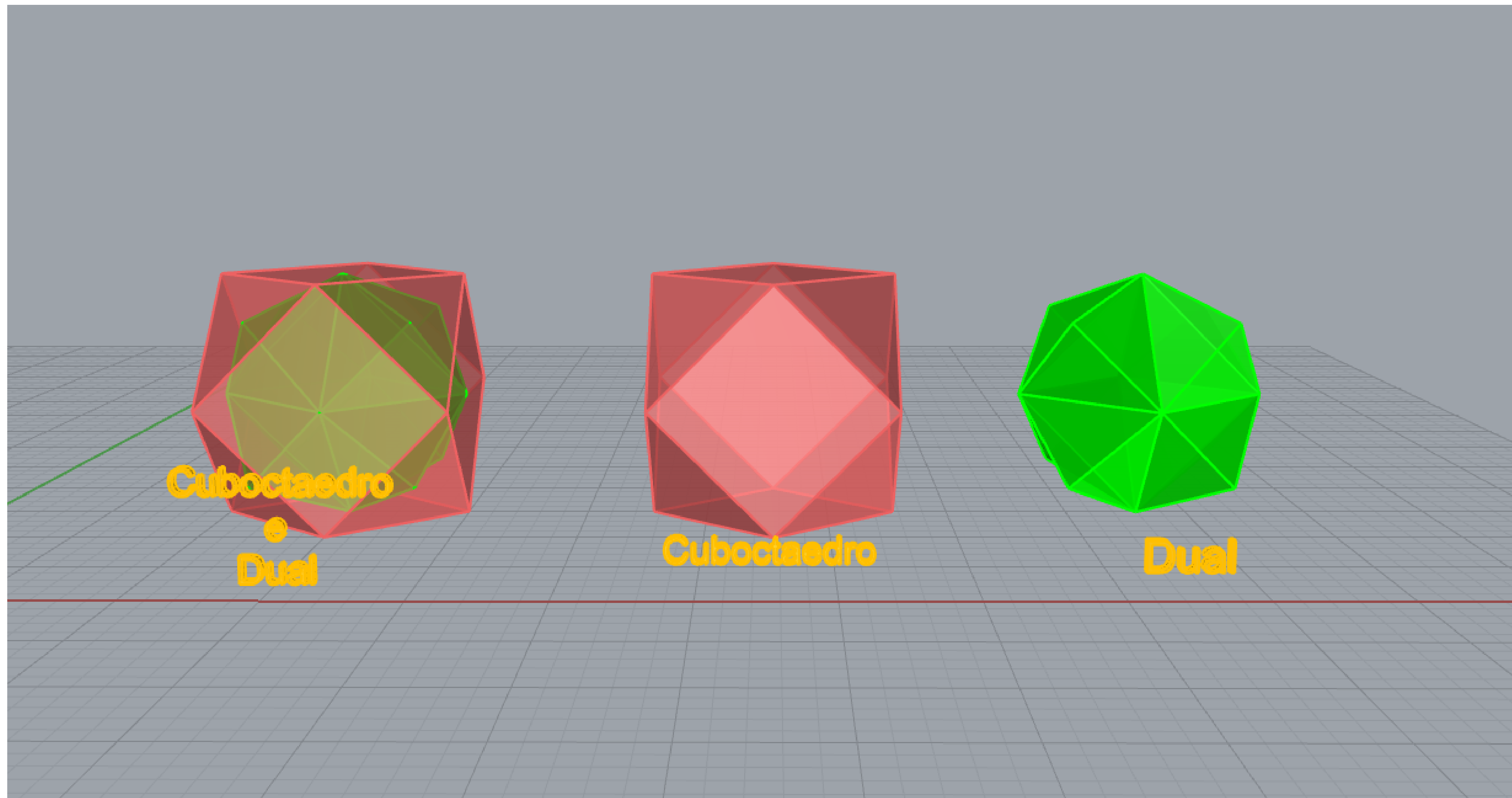


Modelo

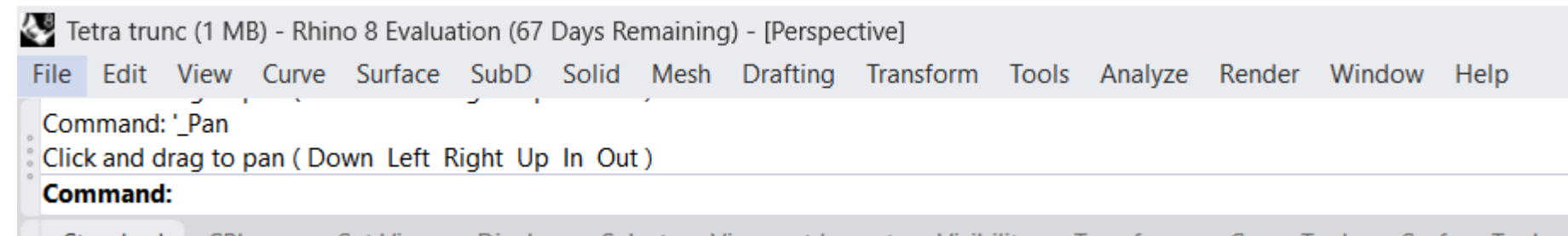
Hexaedro Truncado e Dual
Folha A3

CRIAÇÃO DO CUBOCTAEDRO

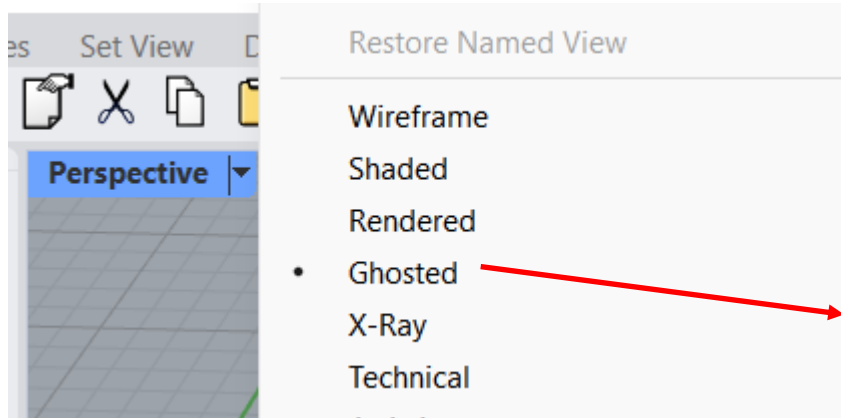
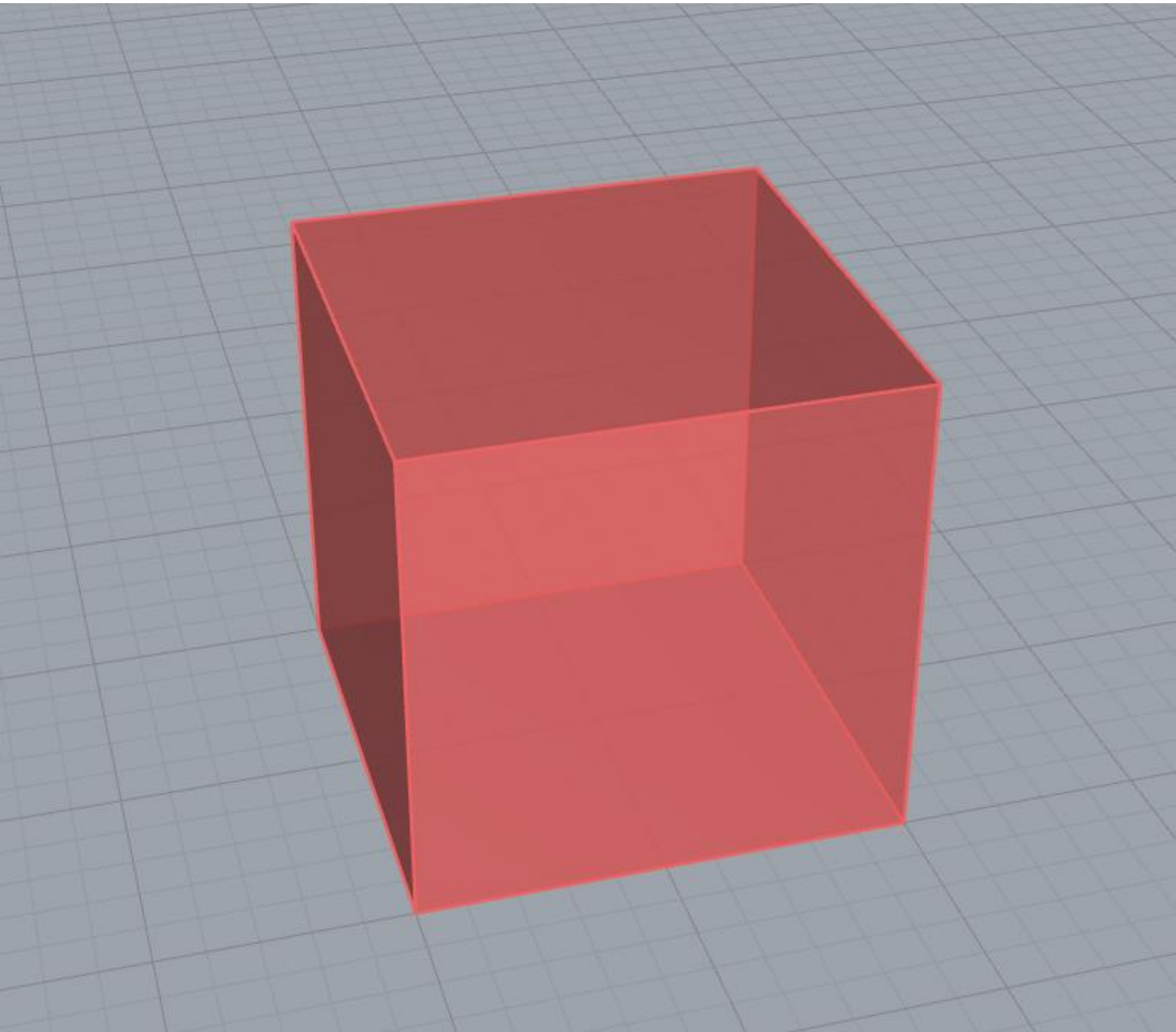
O Cuboctaedro é um dos Sólidos Arquimedianos e pode ser entendido como um sólido intermediário entre o Cubo e o Octaedro, ambos pertencentes ao grupo dos Sólidos Platônicos; e pode ser obtido por um truncamento específico dos mesmos, no qual os vértices são cortados até que as novas faces e as faces originais tenham o mesmo comprimento de aresta. O resultado é um poliedro altamente simétrico com dois tipos de faces regulares.



1º Passo: Criar o Sólido Platônico original - Hexaedro

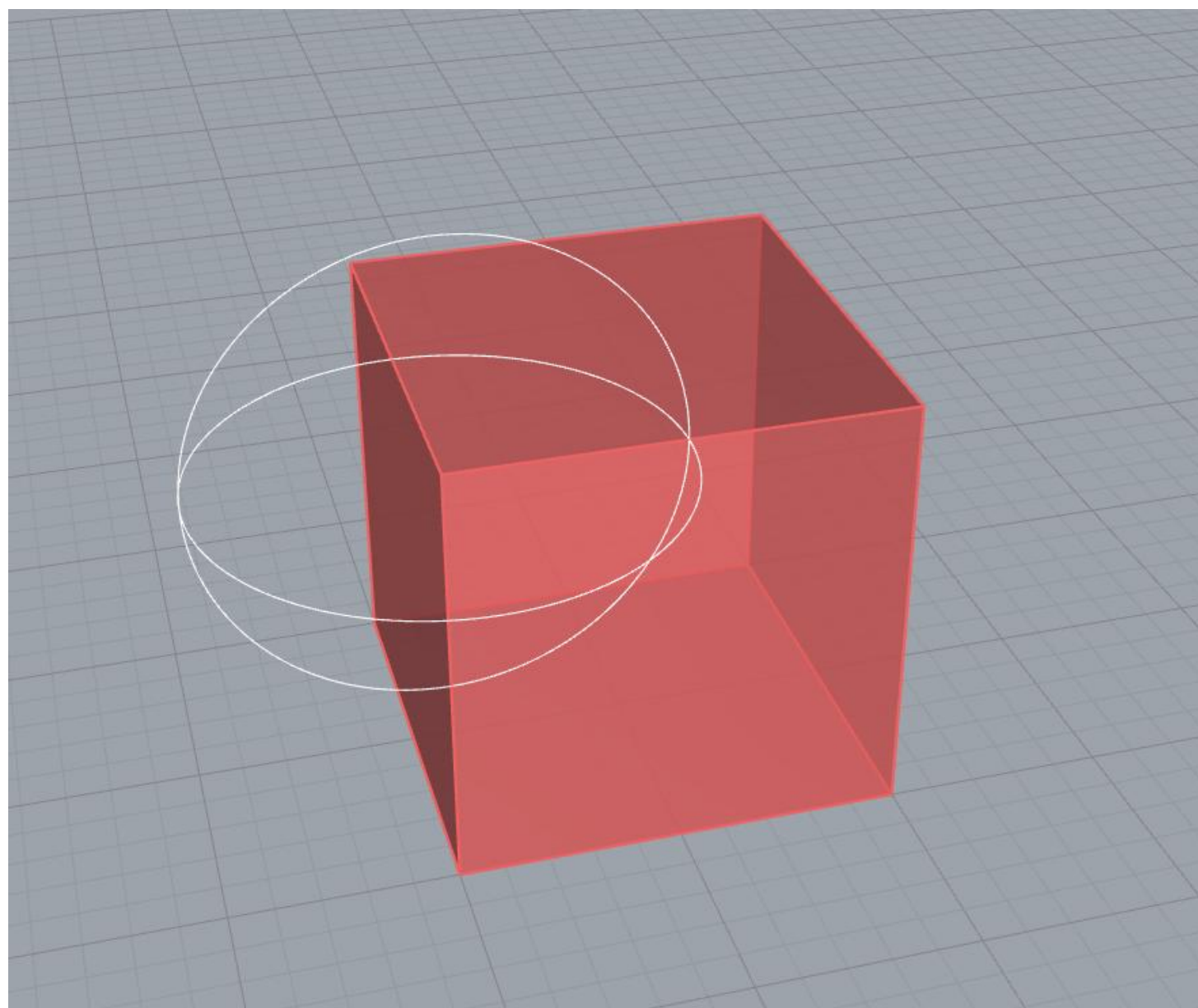


Novamente, criaremos um cubo a partir da tabela de comando ou da barra de pesquisa, usando o comando “box”. Indicaremos a coordenada 10,10 e faremos um cubo com 10 em todos os lados. A unidade de medida está em cm.

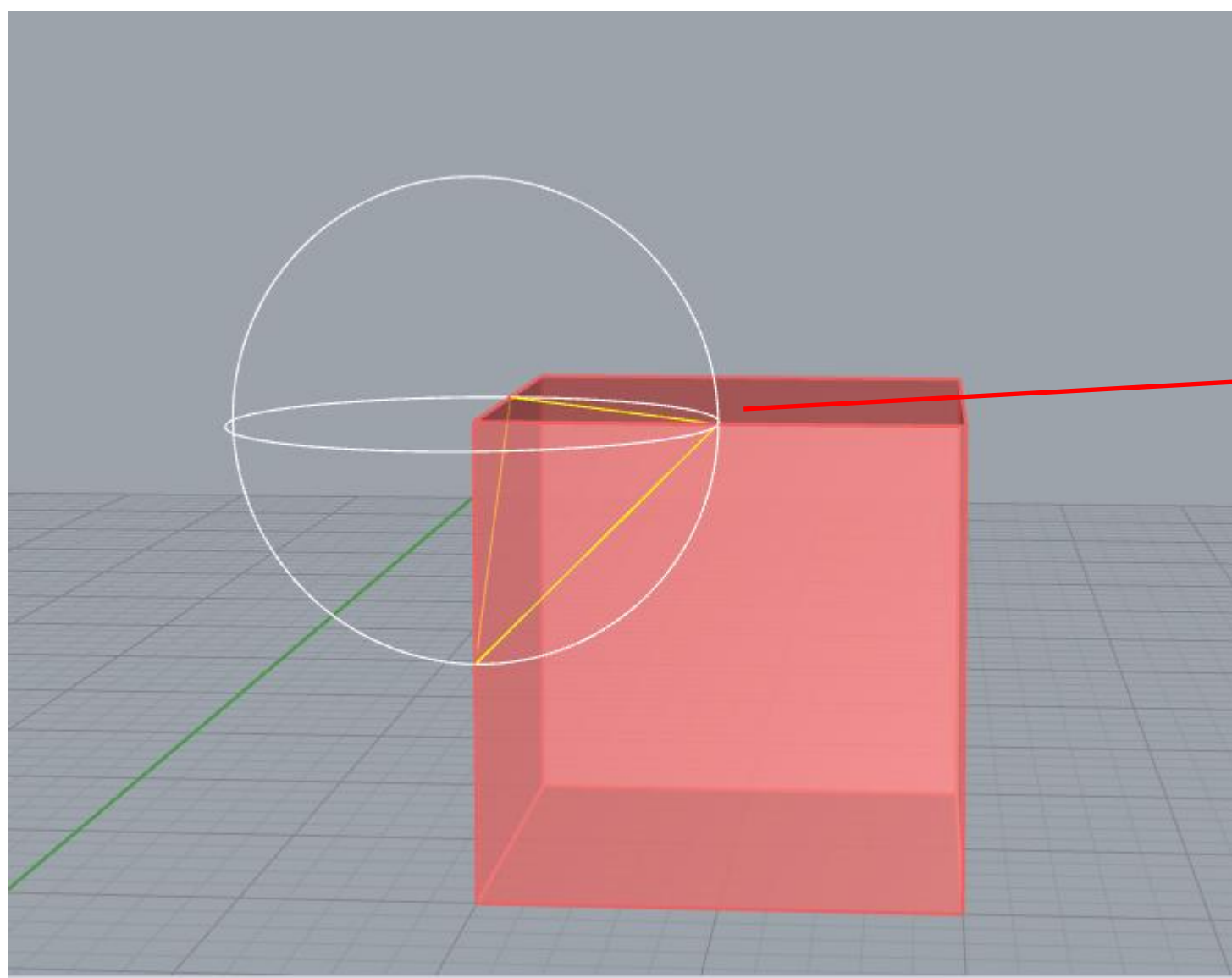
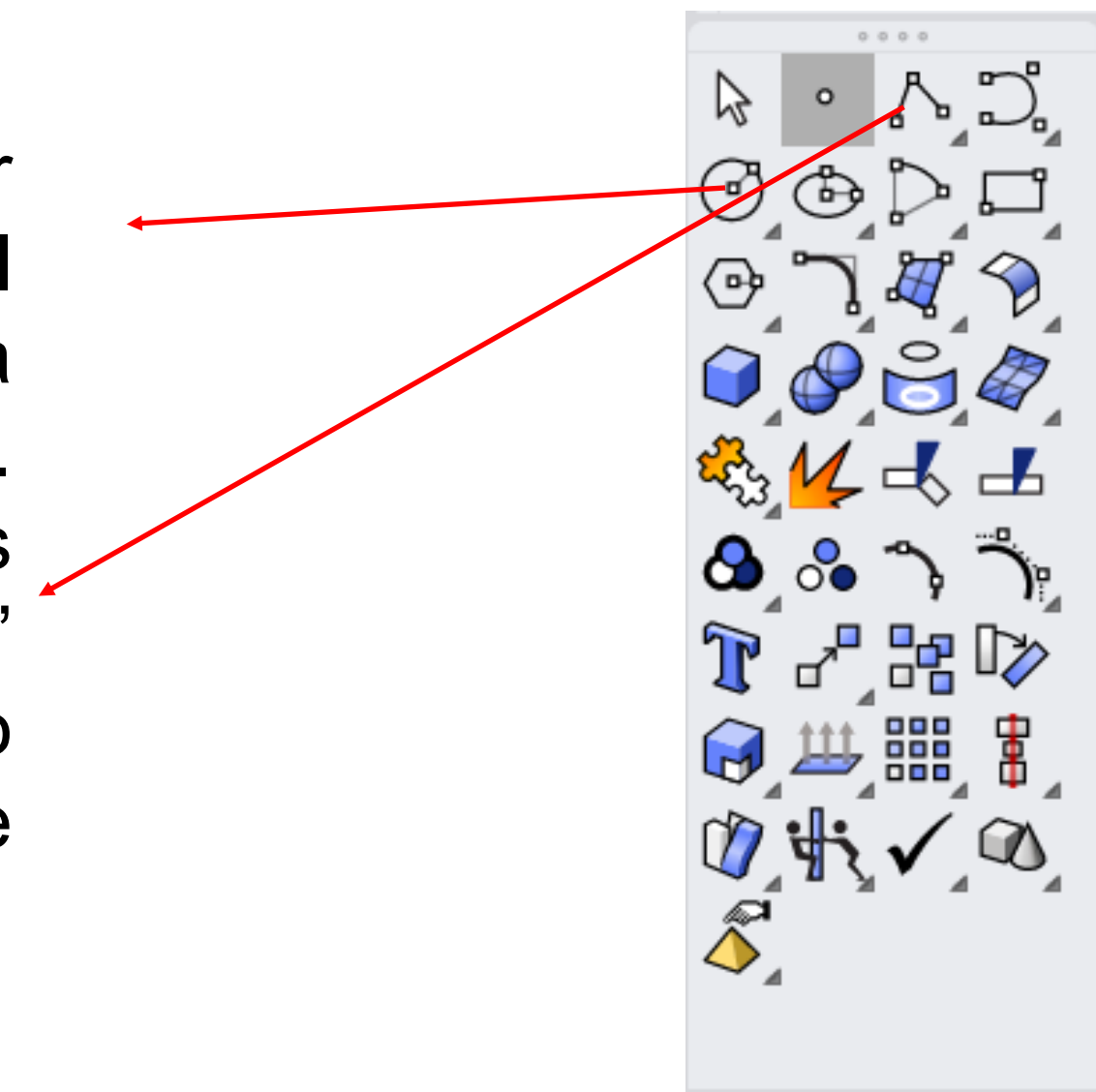


Para a criação dos nossos sólidos, iremos trabalhar no modo “Ghosted” para melhor visualização das faces em 3D.

2º Passo: Preparação dos vértices para truncamento



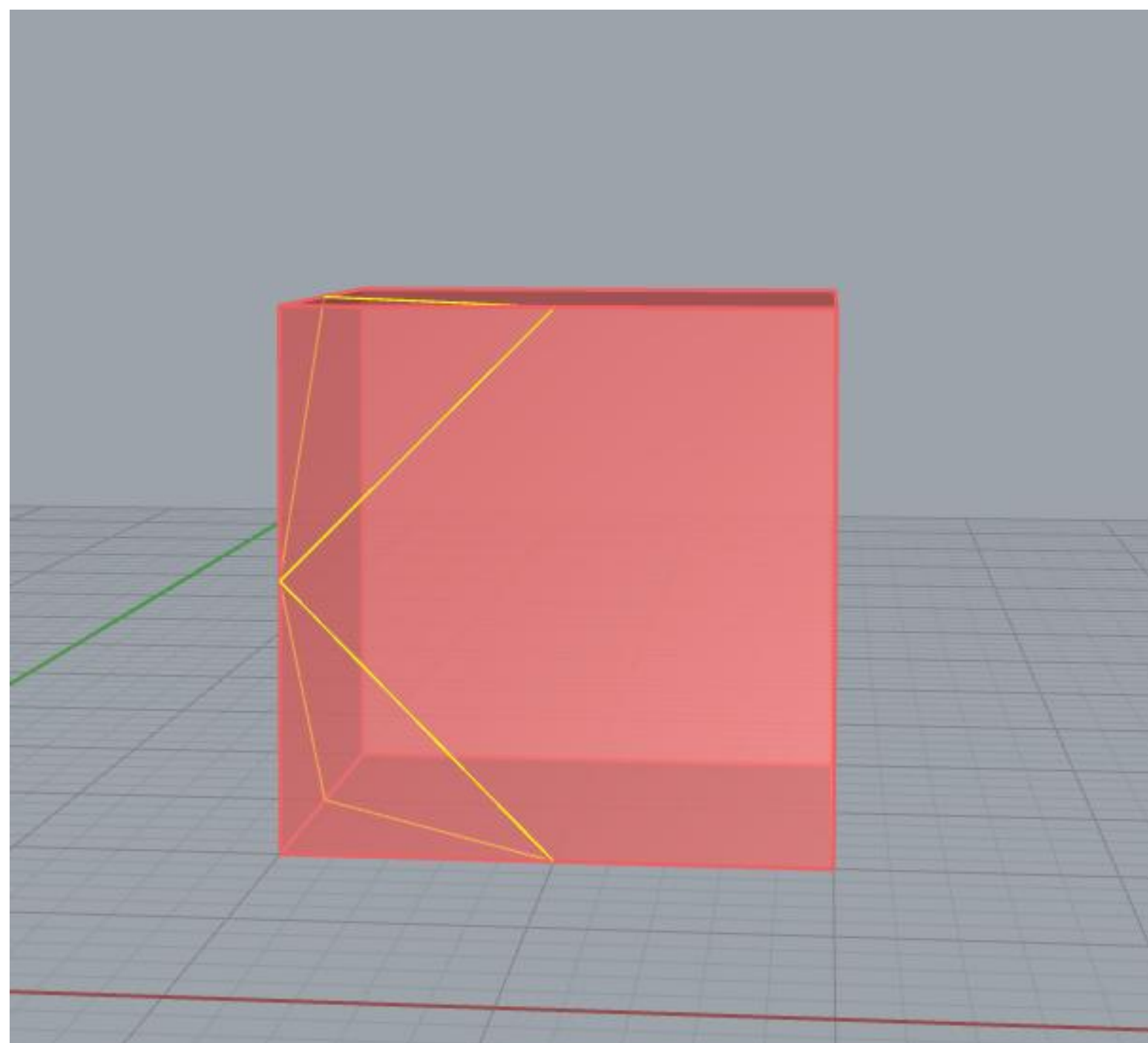
Para a marcação dos vértices, iremos usar circunferências auxiliares com raio de 5 cm na vertical e horizontal, tocando assim, os pontos centrais da aresta ($1/2 = 5$ cm, já que nossa aresta tem 10 cm). Através dos pontos de intersecções das circunferências, usaremos o comando “Polyline” (clicando com o botão esquerdo do rato em cima do comando da tabela) para marcar os vértices que serão truncados.



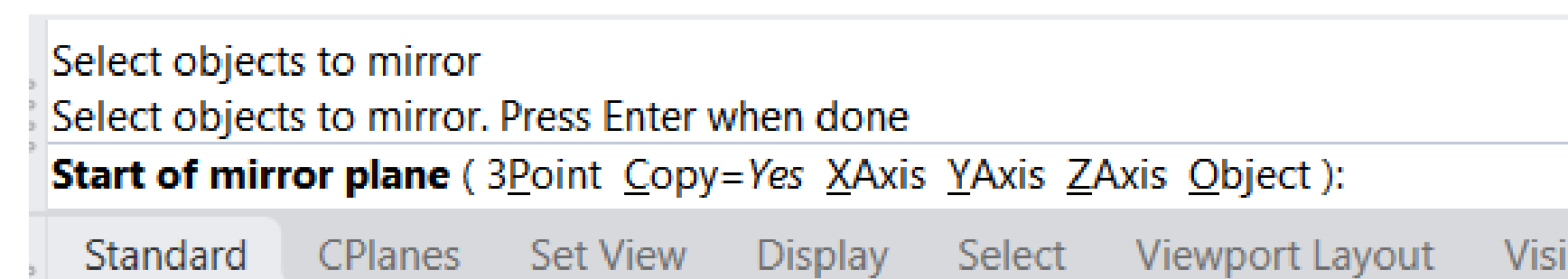
Ponto de intersecção e criação do vértice com uso de Polyline, como descrito no texto anterior.

NOTA: Novamente o uso de layers e do OSNAP serão essenciais para a preparação dos sólidos.

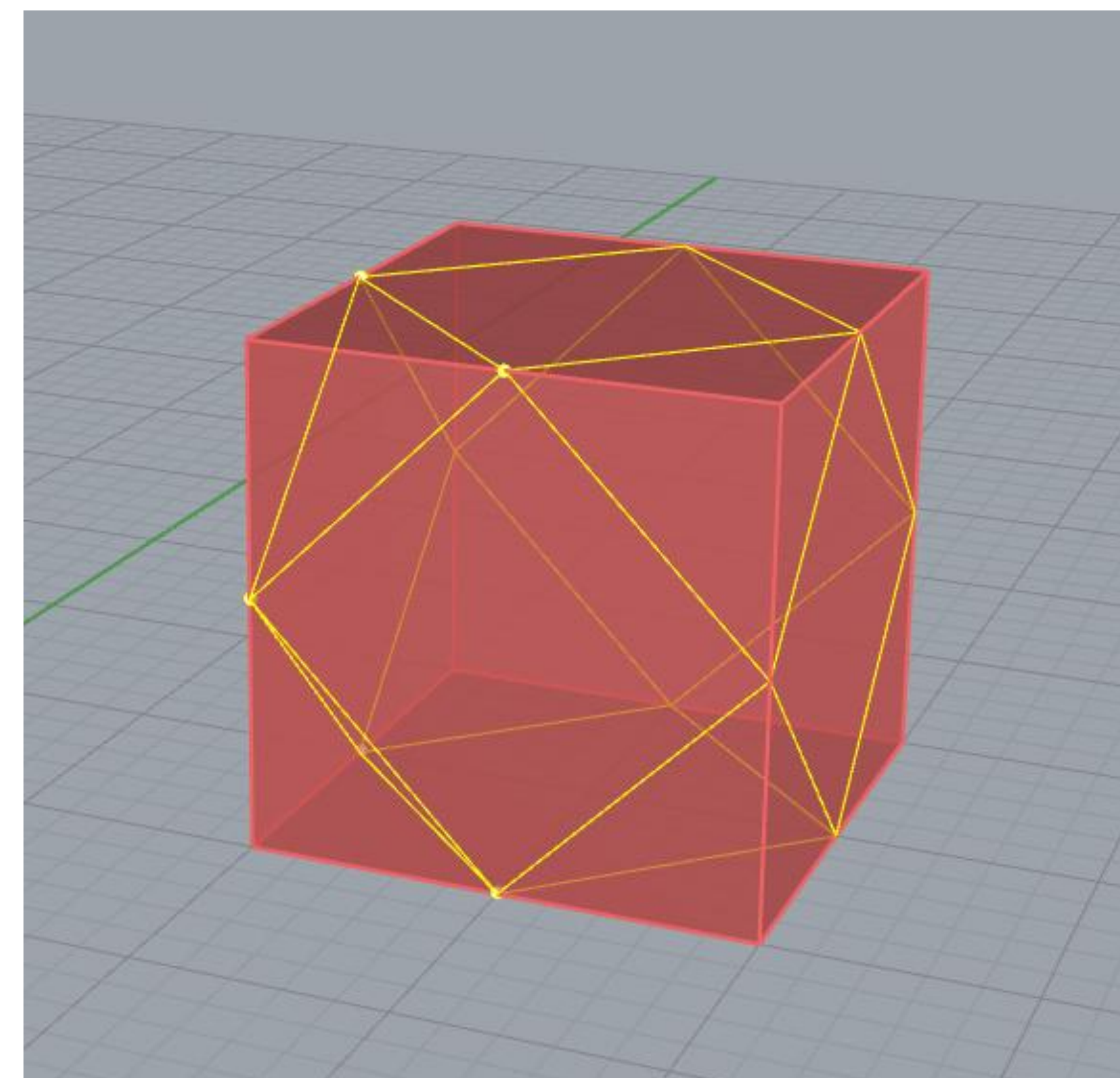
3º Passo: Marcação das arestas



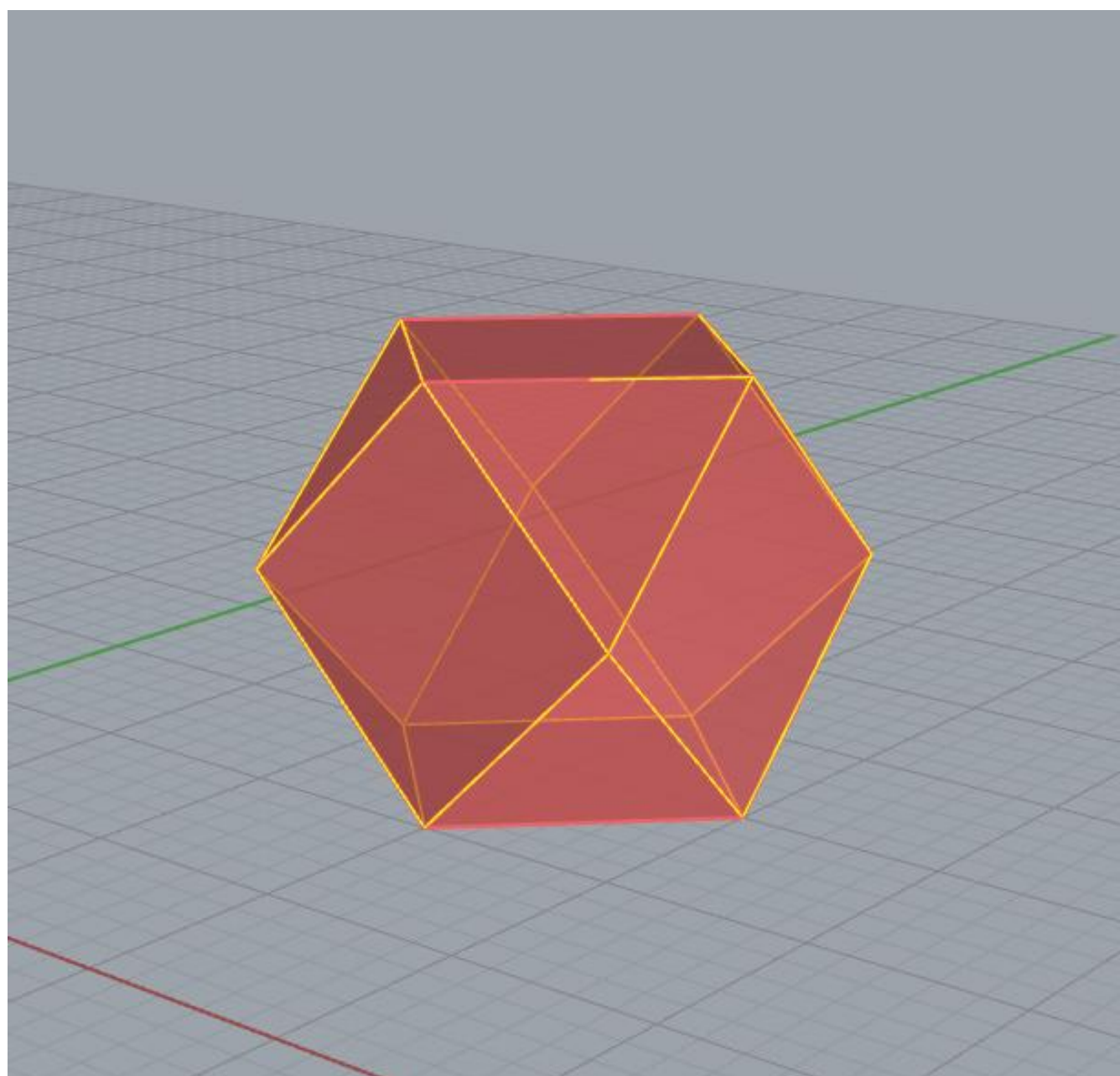
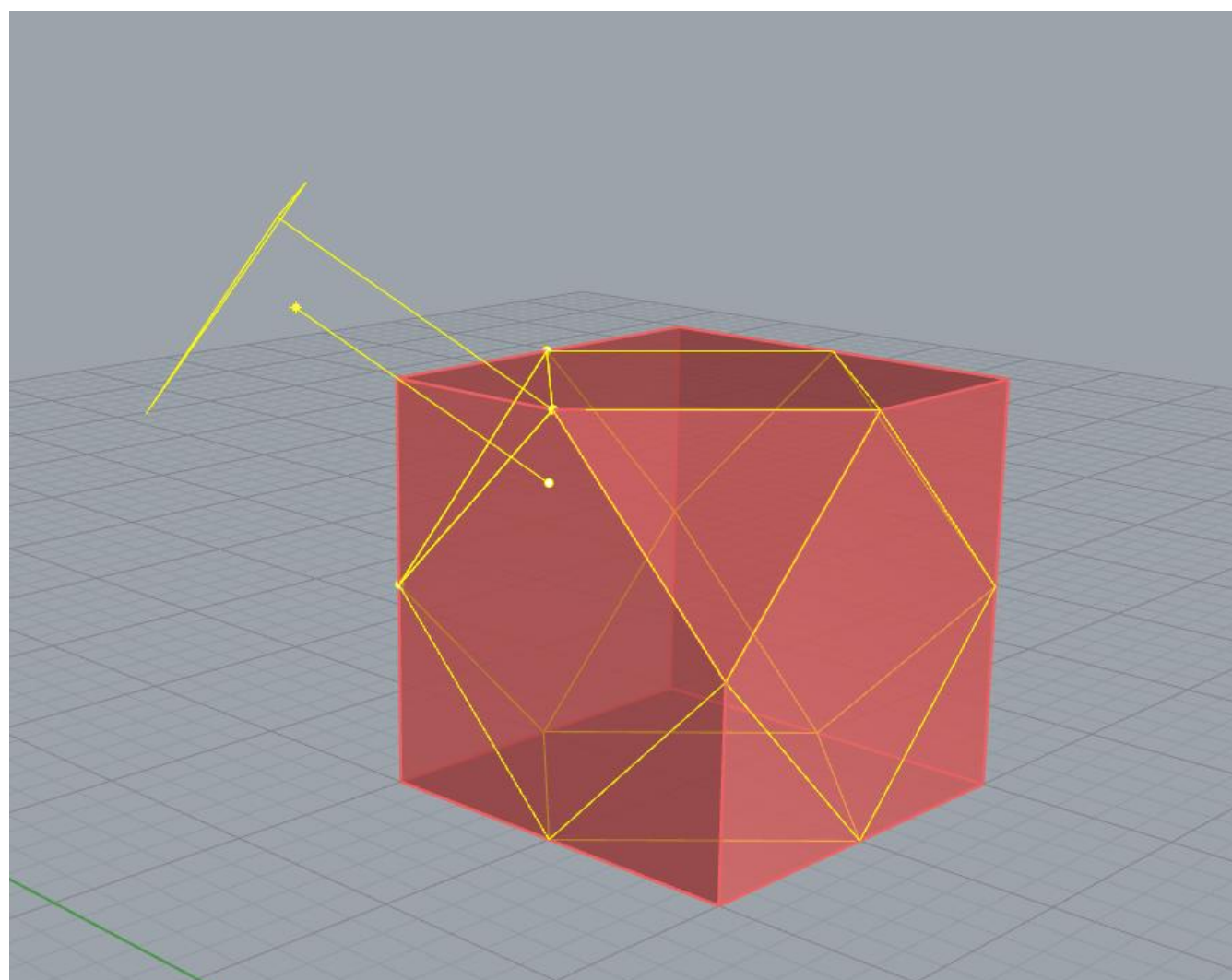
Digitando o comando “Mirror” na barra de pesquisa, iremos selecionar 3 pontos no “Midpoint” das arestas verticais do cubo, e assim, espelharemos a marcação do vértice superior ao vértice inferior, passando a ter duas marcações, como mostra a imagem ao lado esquerdo.



Posteriormente, com o uso do comando “ArrayPolar”, iremos criar múltiplas cópias organizadas num padrão circular em torno de um ponto central definido. Para isso, selecionaremos então nossas duas marcações criadas e digitaremos na barra de pesquisa o nome do comando “ArrayPolar”, indicando, logo a seguir, o centro da figura, os 4 vértices que queremos a cópia dessas marcações e a volta completa da circunferência (360°).



4º Passo: Truncamento



O truncamento de um sólido se dá pelo corte dos vértices do sólido original, nesse caso, o Hexaedro (Cubo). Para realizar esse processo, iremos usar um comando chamado “Wirecut”. Selecionando o vértice da figura, vamos digitar na barra de pesquisa o nome do comando e, posteriormente, vamos selecionar o sólido de onde vamos cortar essa ponta. O uso desse comando se dá de forma individual, ou seja, vamos cortar de um por um.

NOTA: Para o uso desse comando, devemos levar duas coisas em consideração: Primeiro, ter certeza de que a figura que estamos a trabalhar está em um único sólido (se não estiver é necessário fazer um “Join” das faces). E segundo, antes de definir a direção do Wirecut, devemos olhar a barra de comando para ver o que está selecionado para o funcionamento do comando:

- 1- Deleteinput: “no”
- 2- Ver se está escrito “yes” para manter os vértices

Cada vértice cortado gera uma face triangular, e suas faces originais transformam-se em um quadrado.

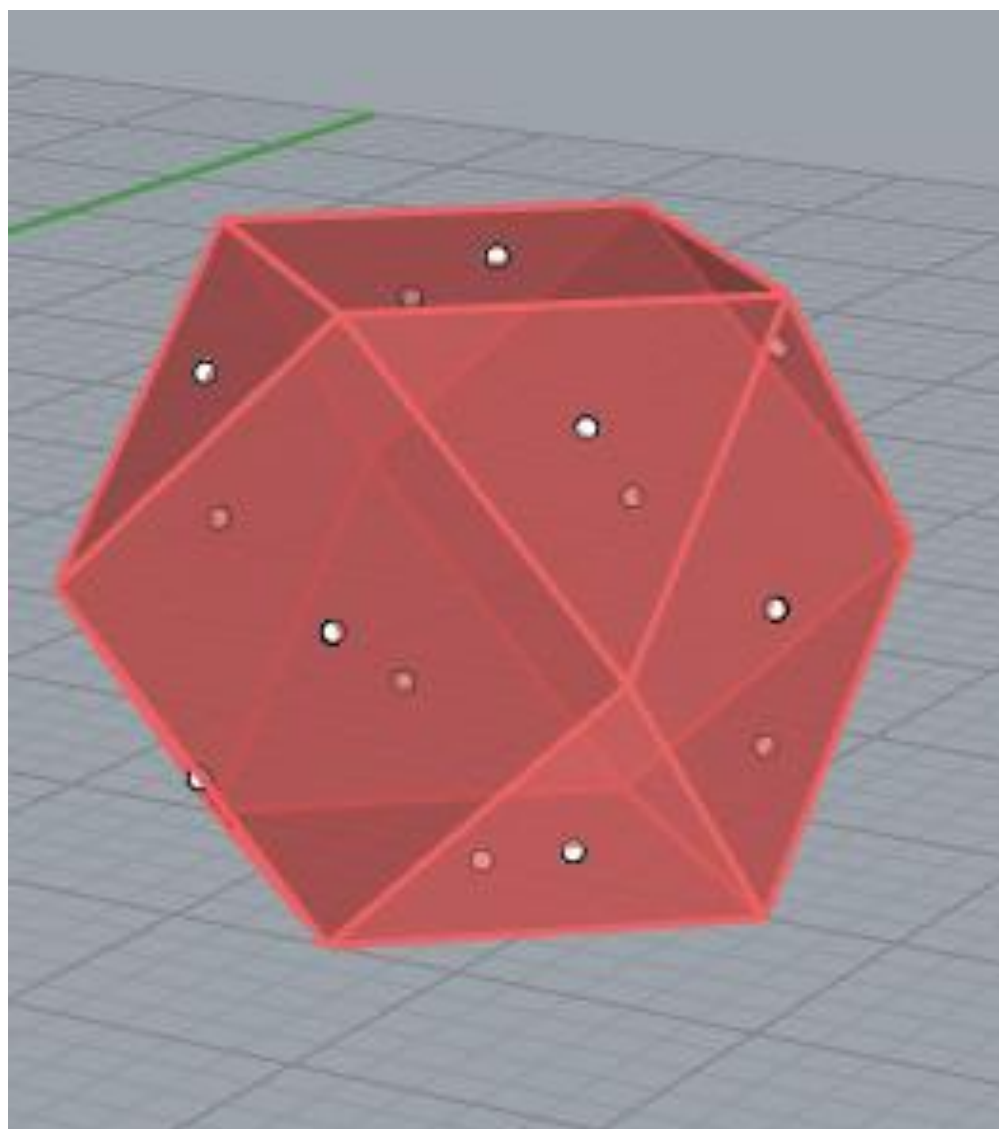
Característica final:

- 14 faces (6 quadrados + 8 triângulos)
- 12 vértices
- 24 arestas

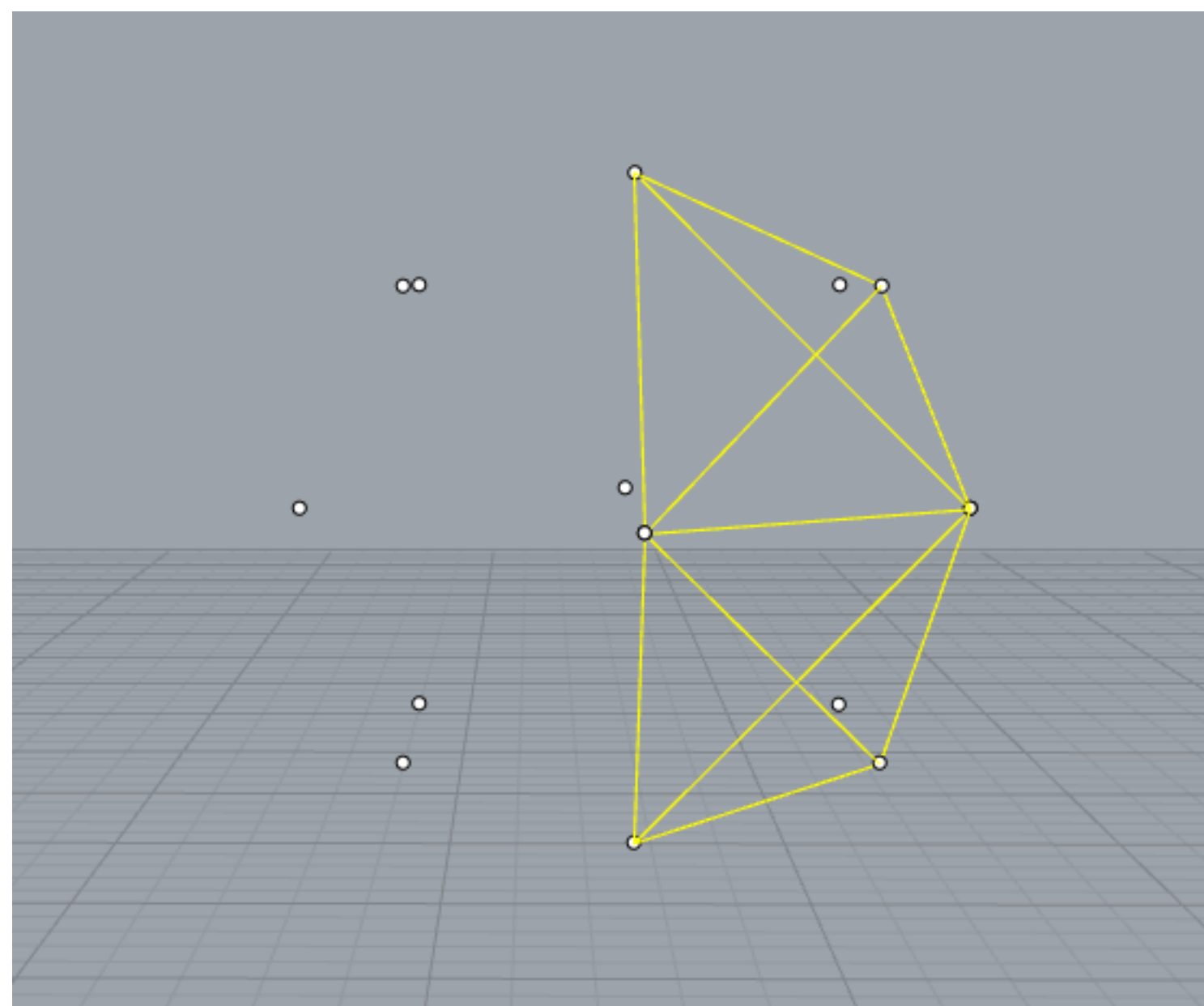
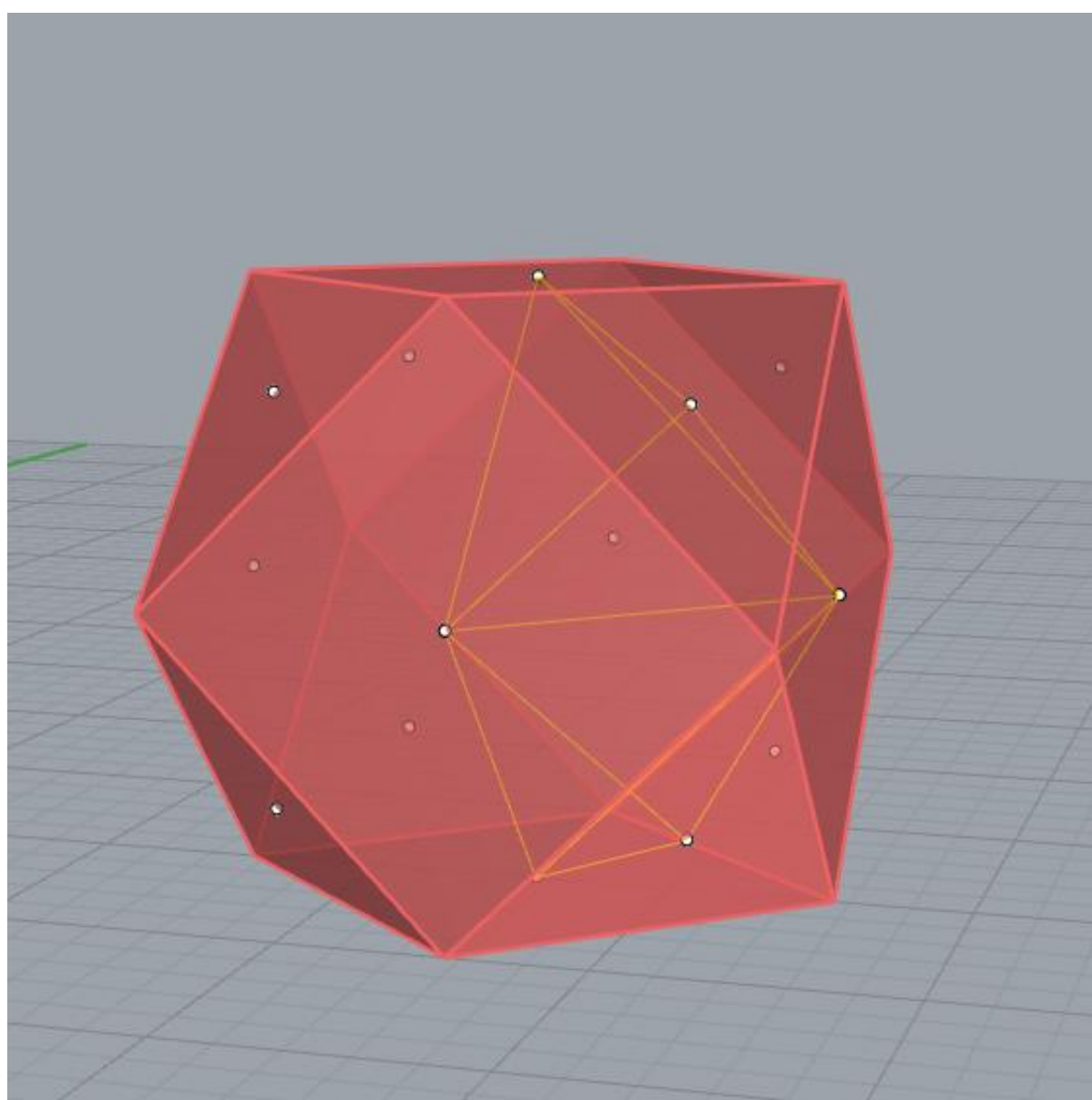
Cuboctaedro finalizado.

NOTA: Uma propriedade interessante desse sólido é que ele pode ser visto como a intersecção geométrica entre o Cubo e o Octaedro, mostrando a relação estrutural entre esses dois Sólidos Platônicos.

5º Passo: Criação do Dual

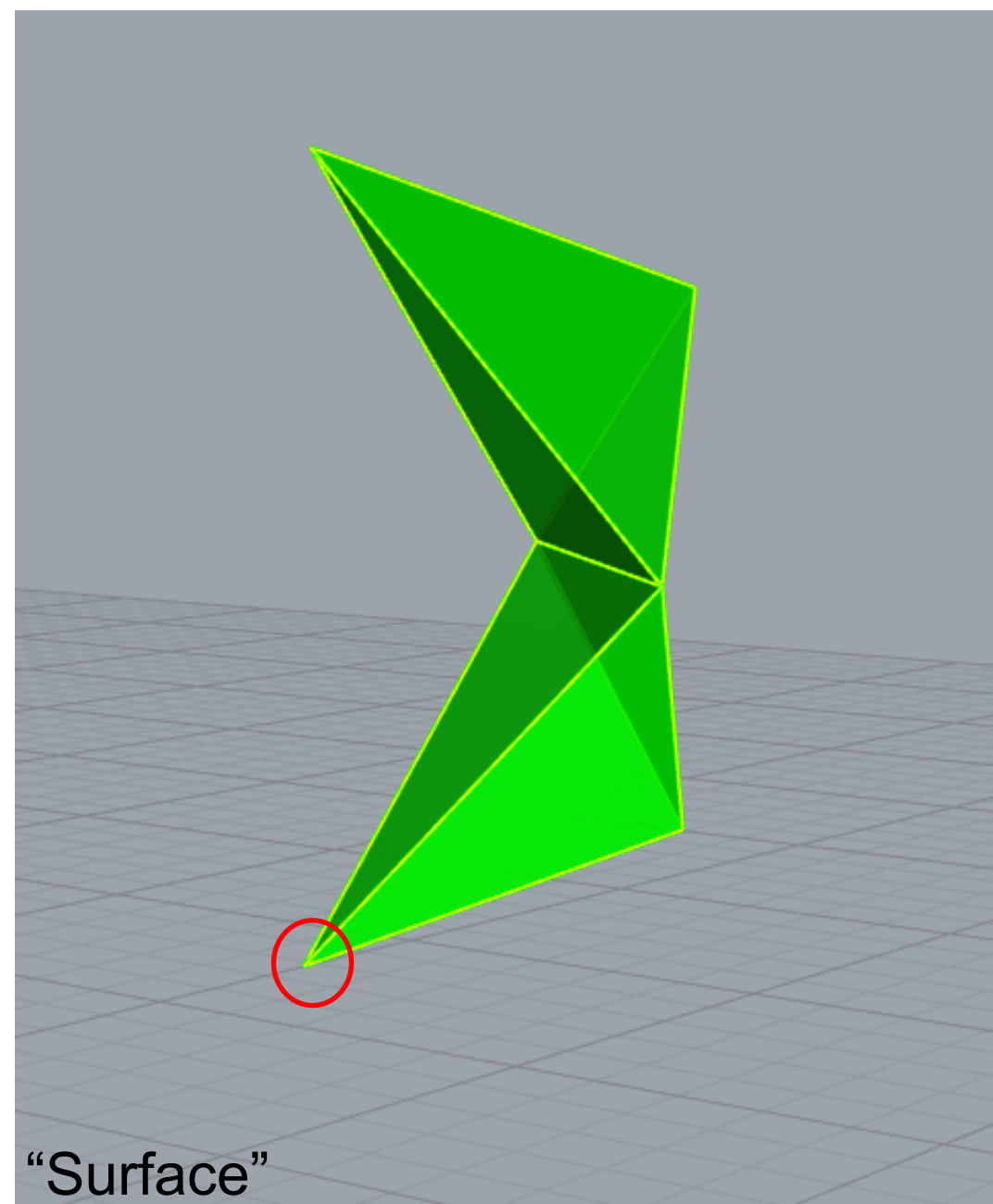


No que se diz respeito, o Dual é a criação de um novo sólido obtido ao ligar os centros das faces do sólido original, onde cada face do poliedro inicial se torna um vértice no Dual. Para isso, vamos duplicar o nosso Cuboctaedro para usarmos a cópia como “esqueleto” para montar o Dual. Com o uso do comando “pontos” e o OSNAP ativado, vamos marcar o centro das faces e, com o uso de lines, vamos unir os centros das faces que sejam adjacentes.



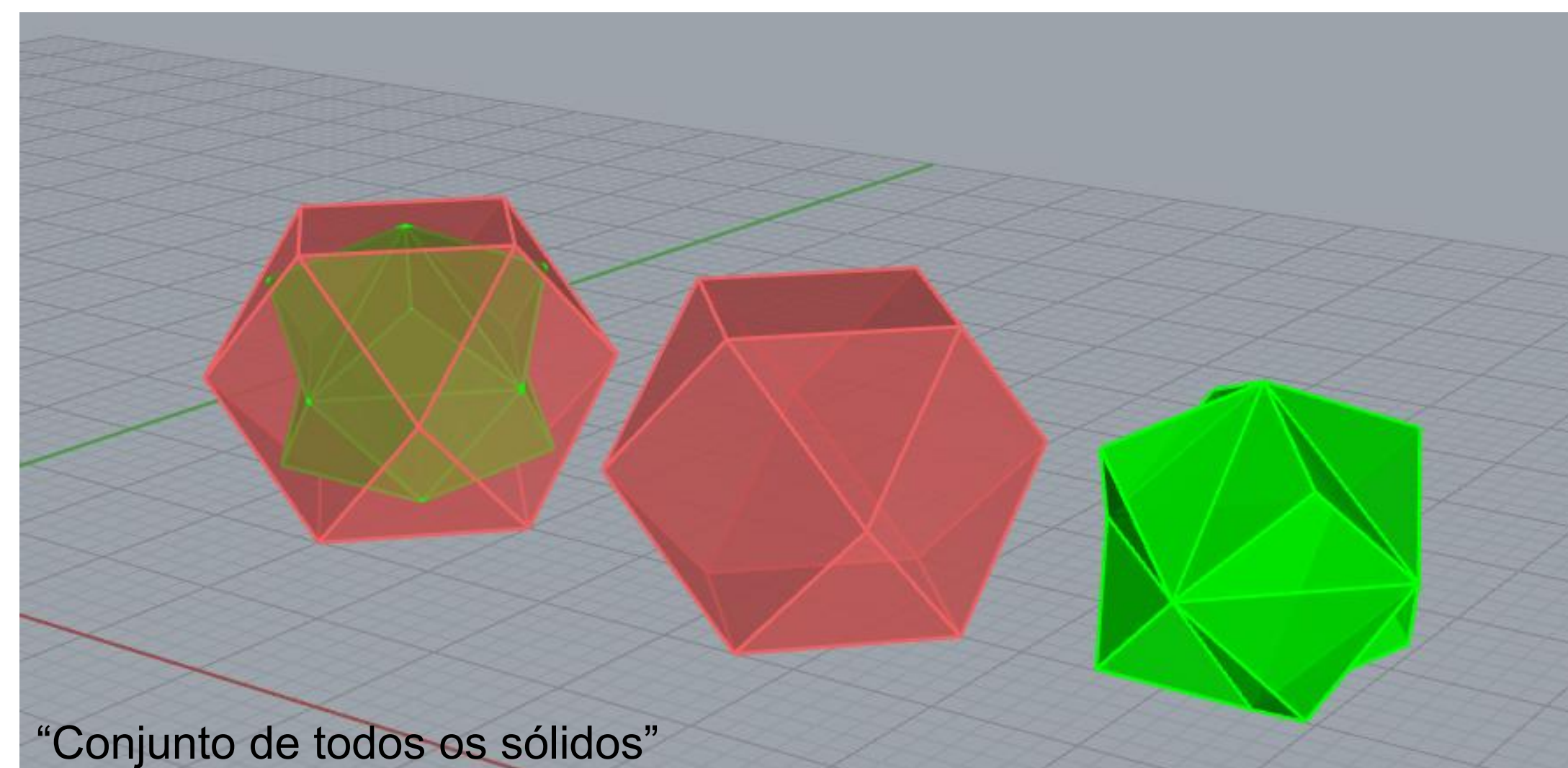
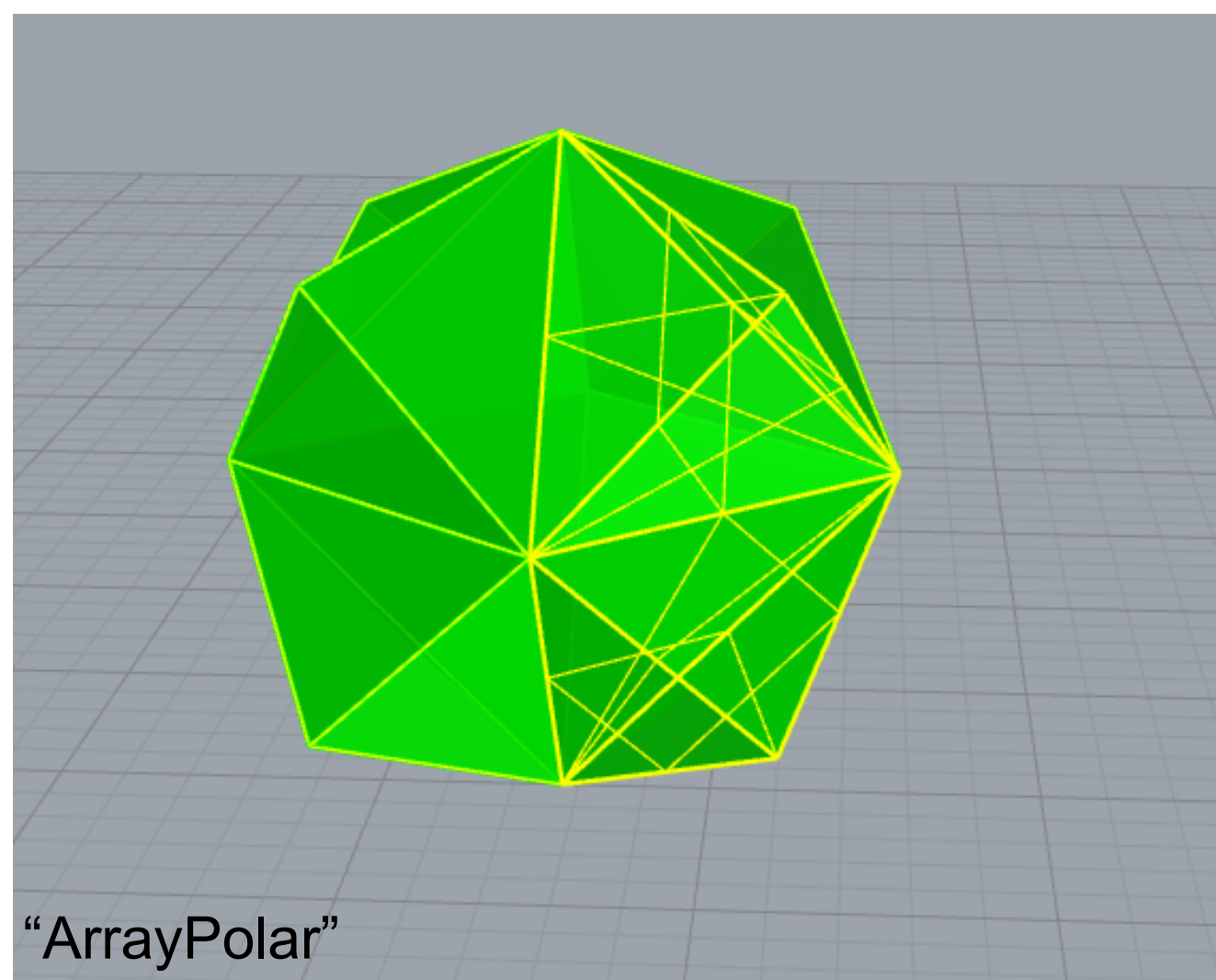
Ao fazer essa união dos centros e desligar a layer do Cuboctaedro, podemos observar a “casca” do Dual pronta para receber as camadas necessárias para a formação das faces.

6º Passo: Adicionar faces no Dual

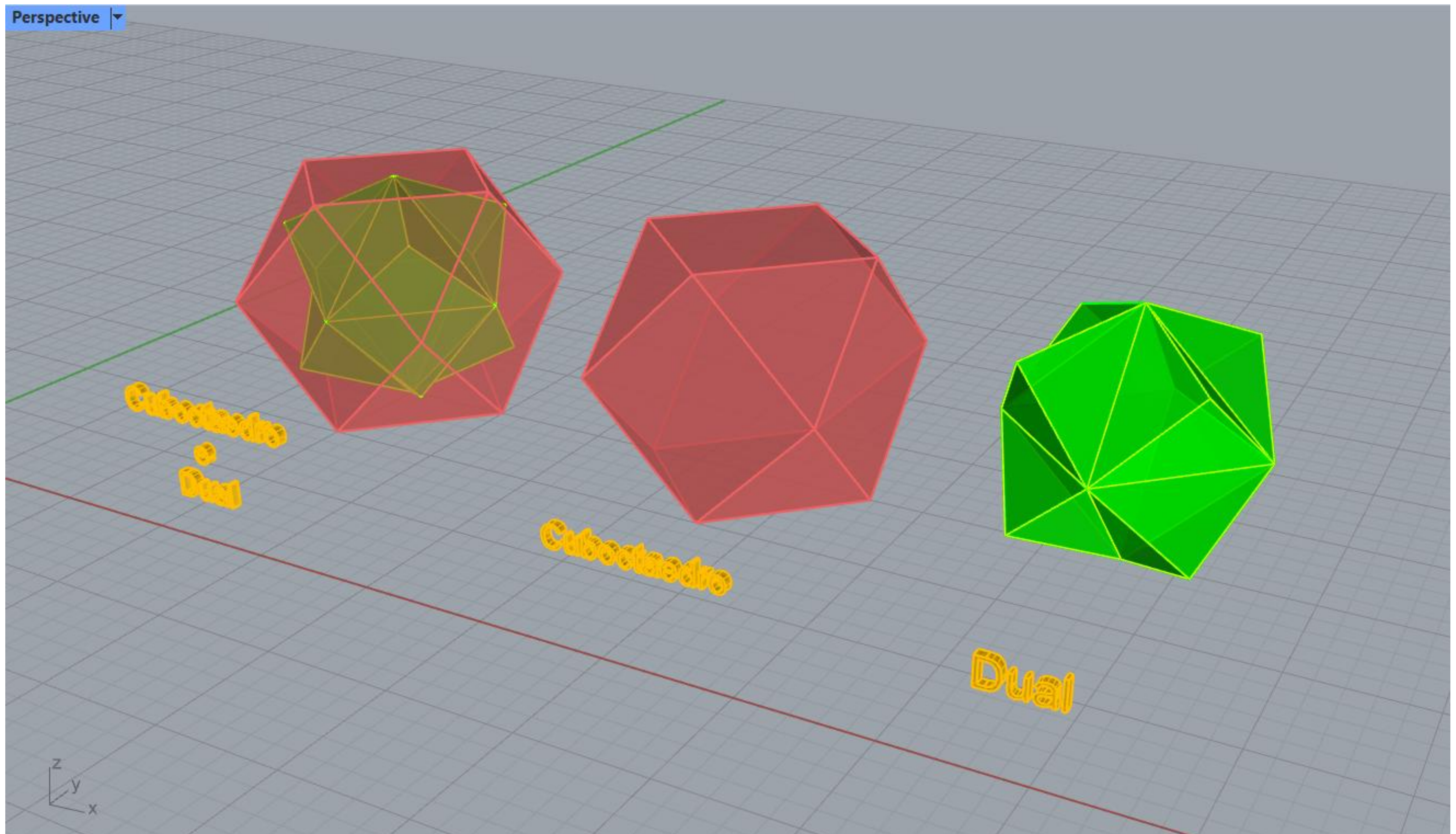


Com o uso do comando "Surface", podemos criar as faces coloridas selecionando 3 ou 4 pontos formados pelos vértices do Dual.

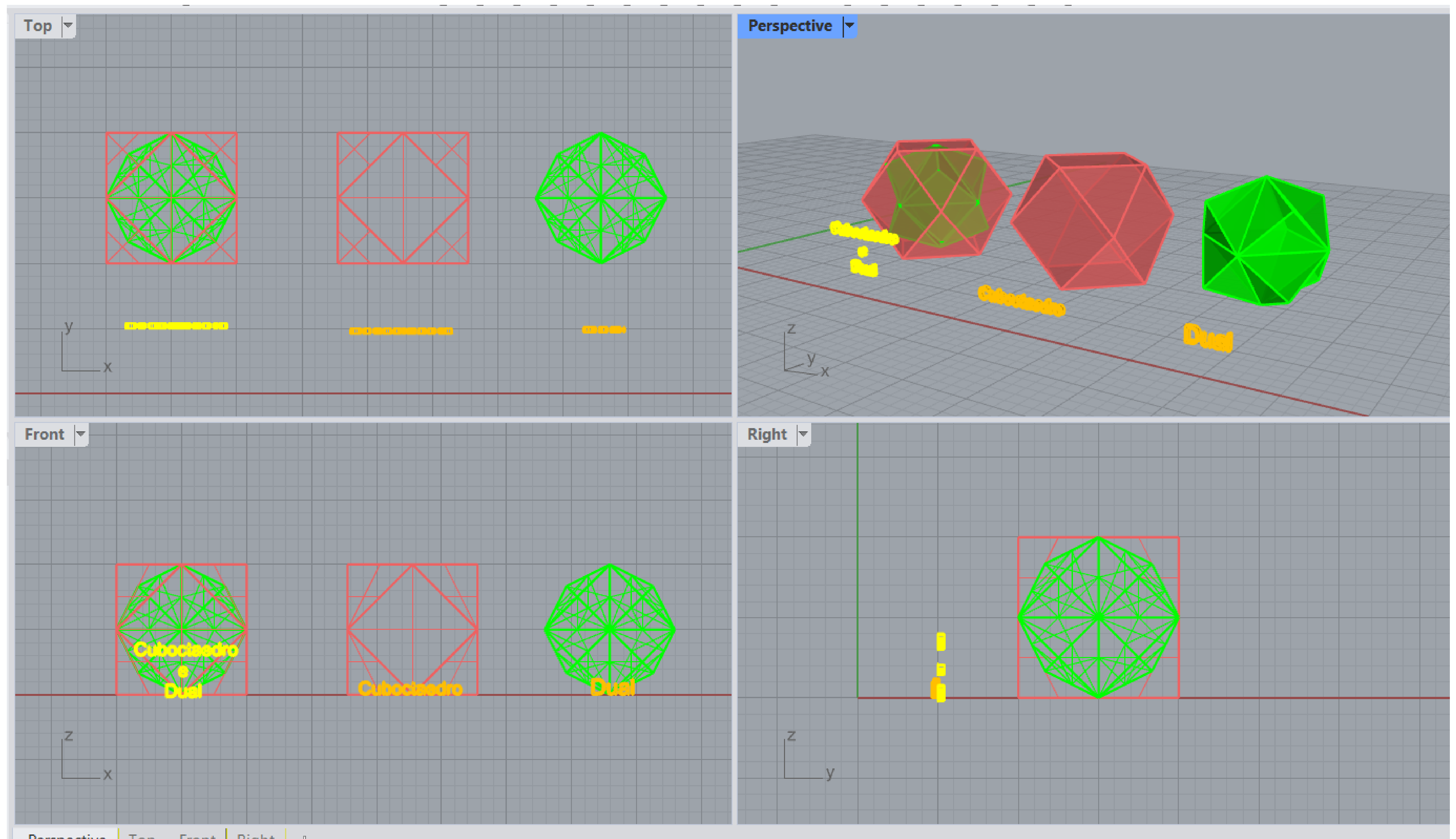
Posterior a essa etapa, vamos ter uma parte do nosso Dual feito. Assim como usamos o comando "ArrayPolar" para multiplicar os vértices no 3º Passo, vamos fazer novamente para esse pedaço do Dual, formando assim, o sólido por completo. Escrevendo o comando na barra de pesquisa, vamos selecionar o centro do nosso sólido (o ponto vermelho indicado na imagem ao lado) e vamos dizer que queremos 4 repetições ao todo à 360°, que é a circunferência completa do sólido.



Ao final do exercício, teremos um Sólido Arquimediano, sendo ele um Cuboctaedro, e seu Dual, formado por doze faces losangulares.

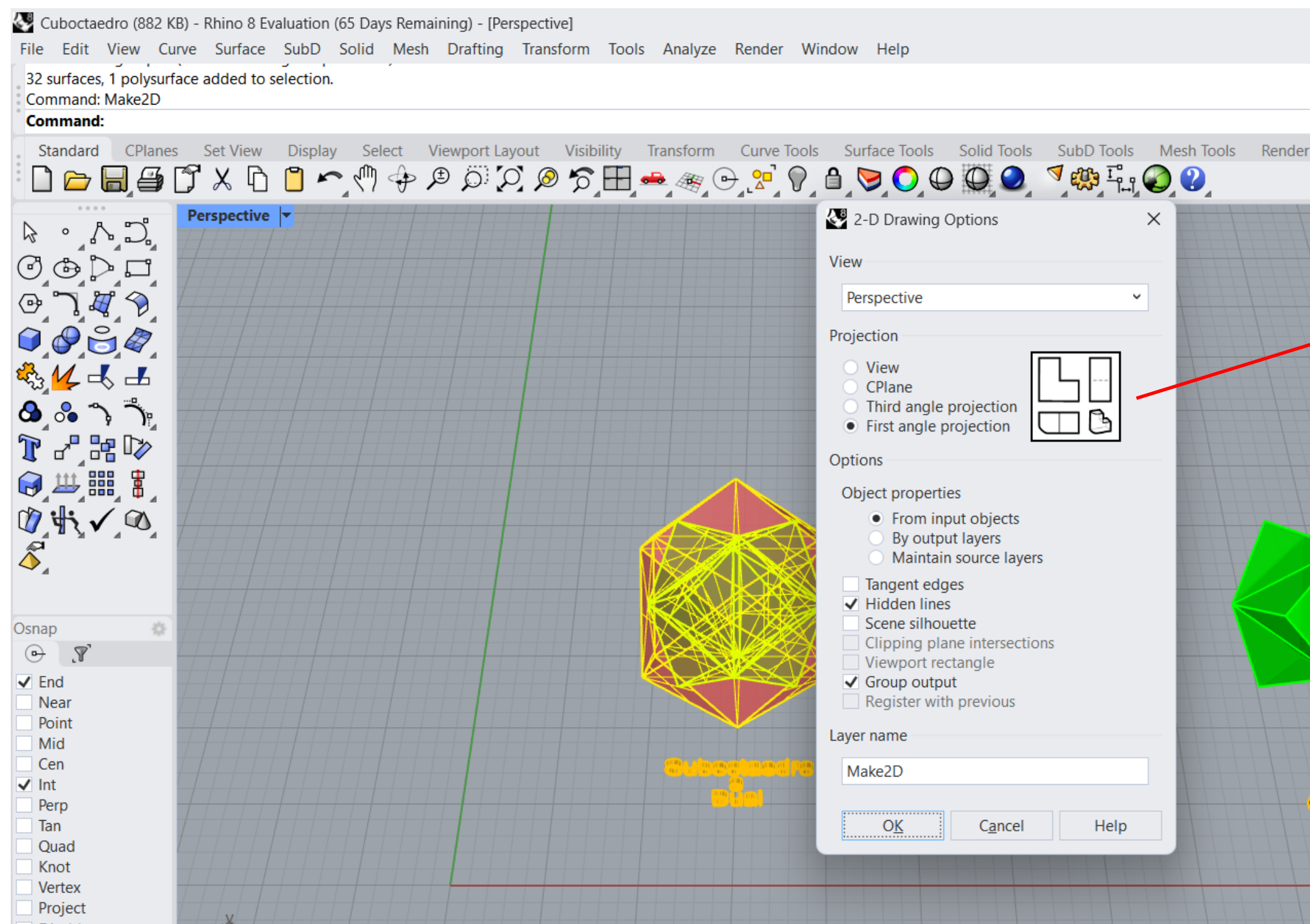


Vista em perspectiva do Cuboctaedro e seu Dual

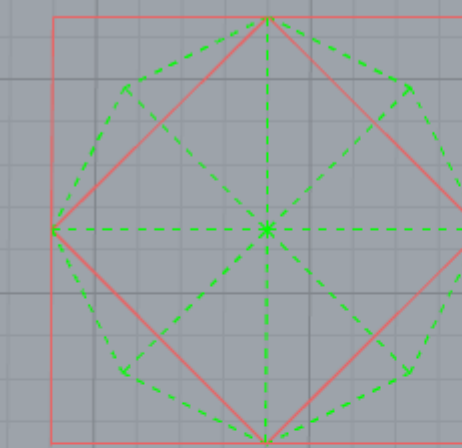
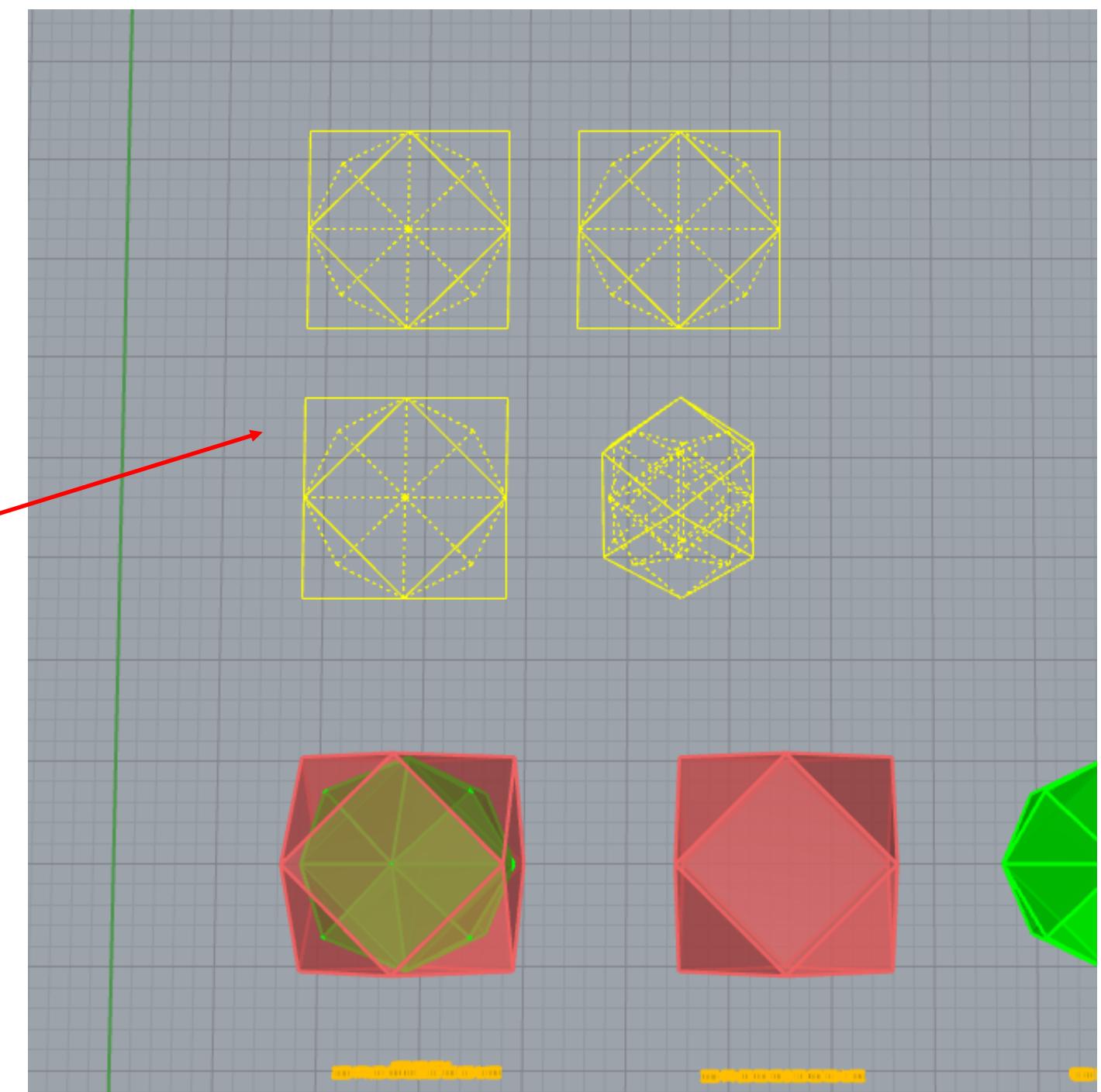


Vistas de todas as janelas do Rhino: Superior (Top), Frontal (Front), Perspectiva e sua Lateral Direita (Right)

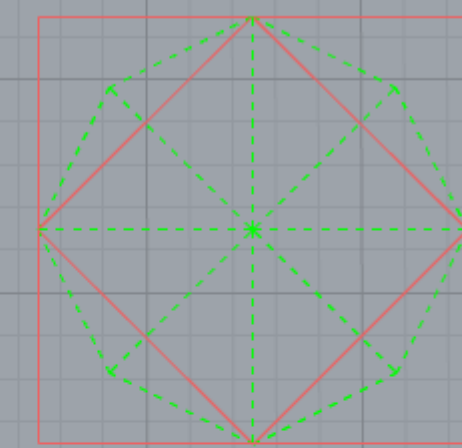
7º Passo: Criação de Layouts para plotagem



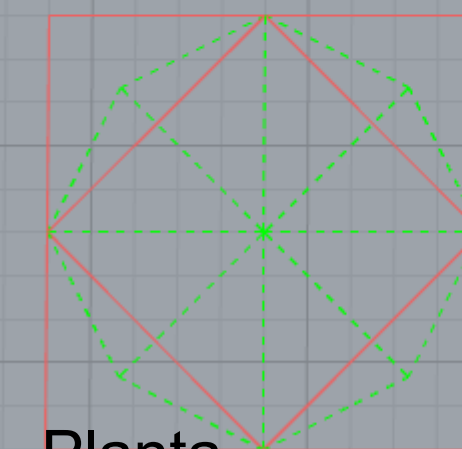
Usando o comando Make2D, vamos converter nossos modelos 3D em desenhos técnicos 2d, gerando curvas vetoriais baseadas numa vista específica. Como pode-se observar na imagem ao lado, foi nos dado 4 desenhos 2D, sendo eles: os alçados frontal e lateral direito, uma planta e uma perspectiva (que é deletada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



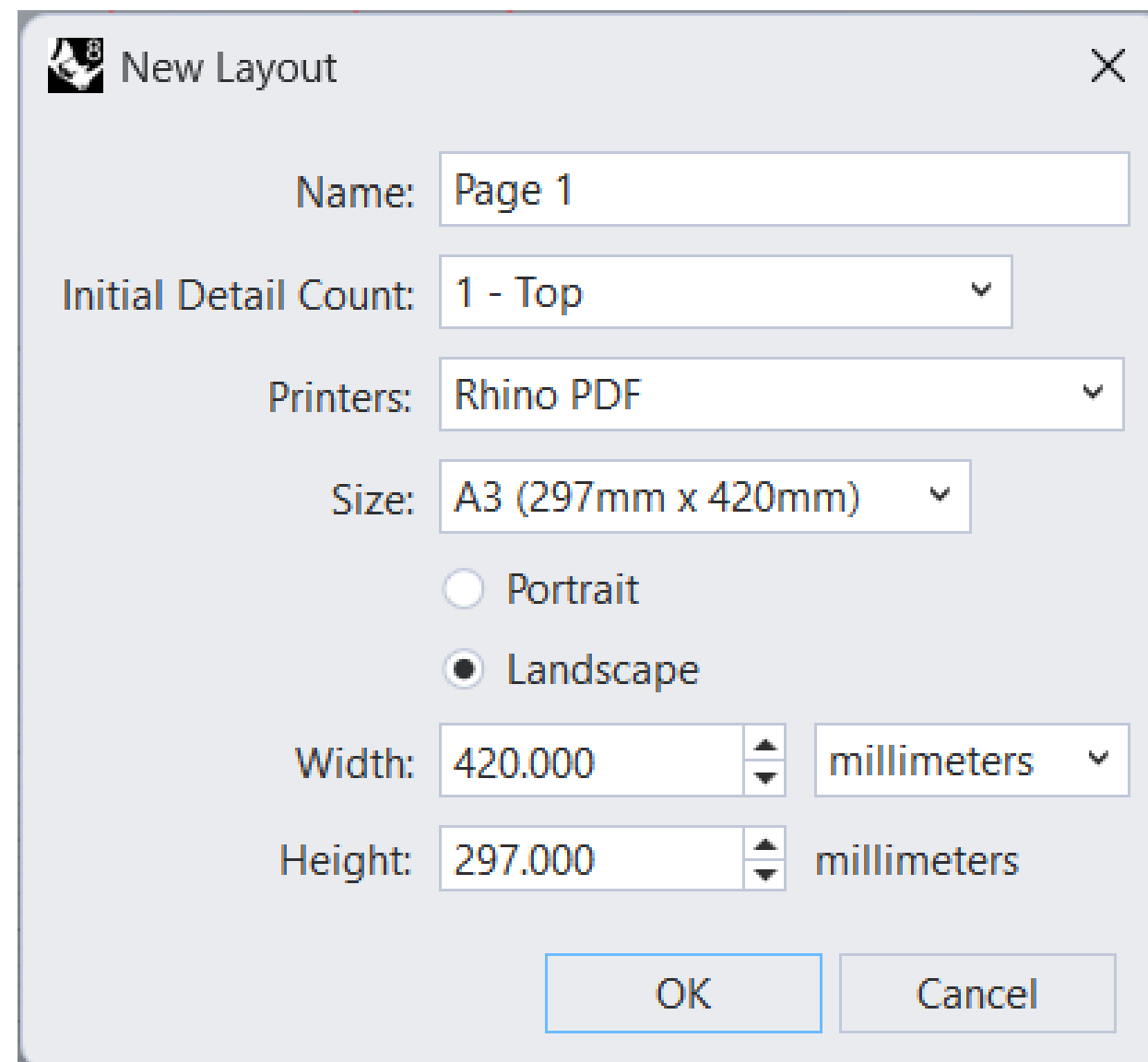
Alçado Frontal



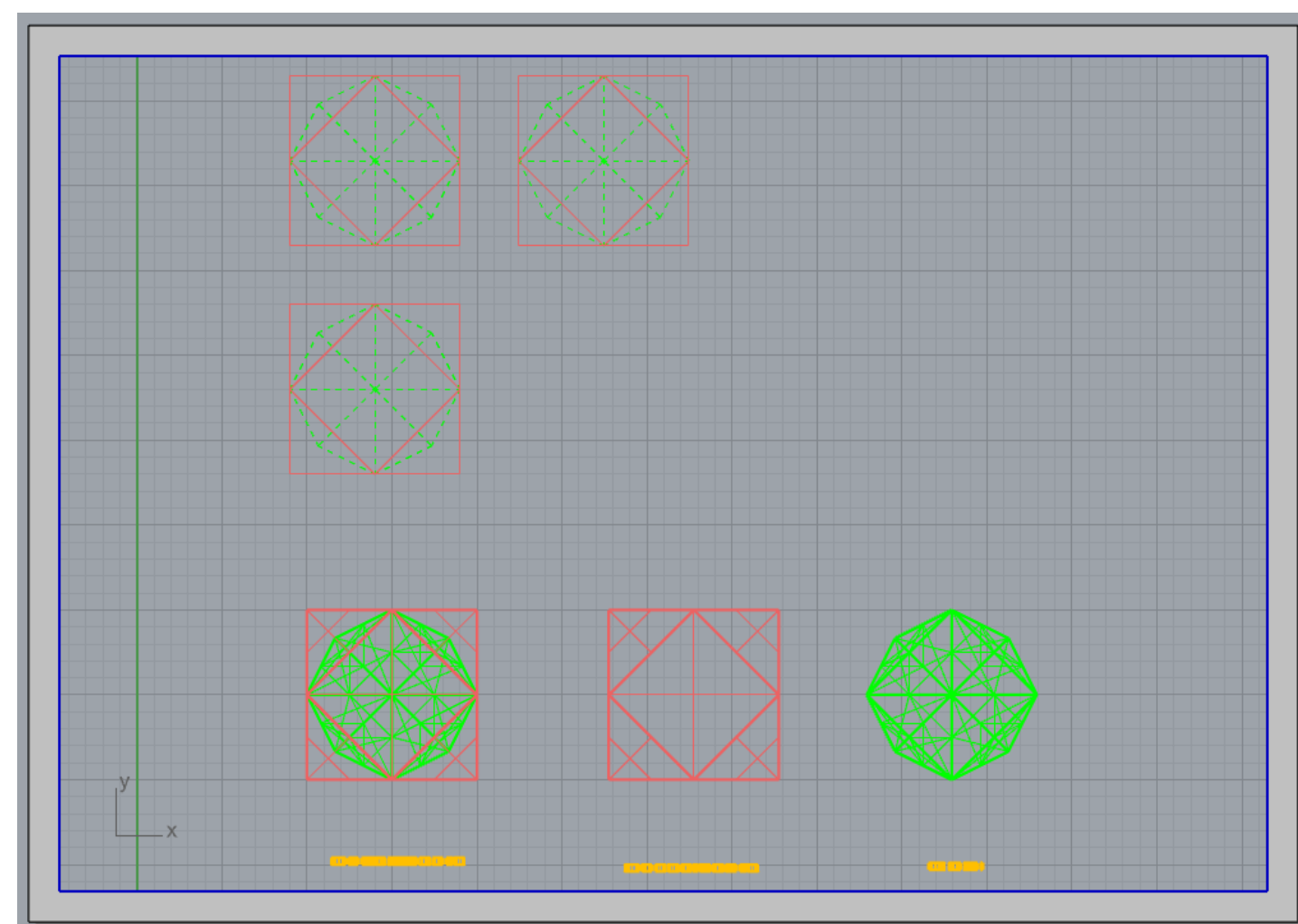
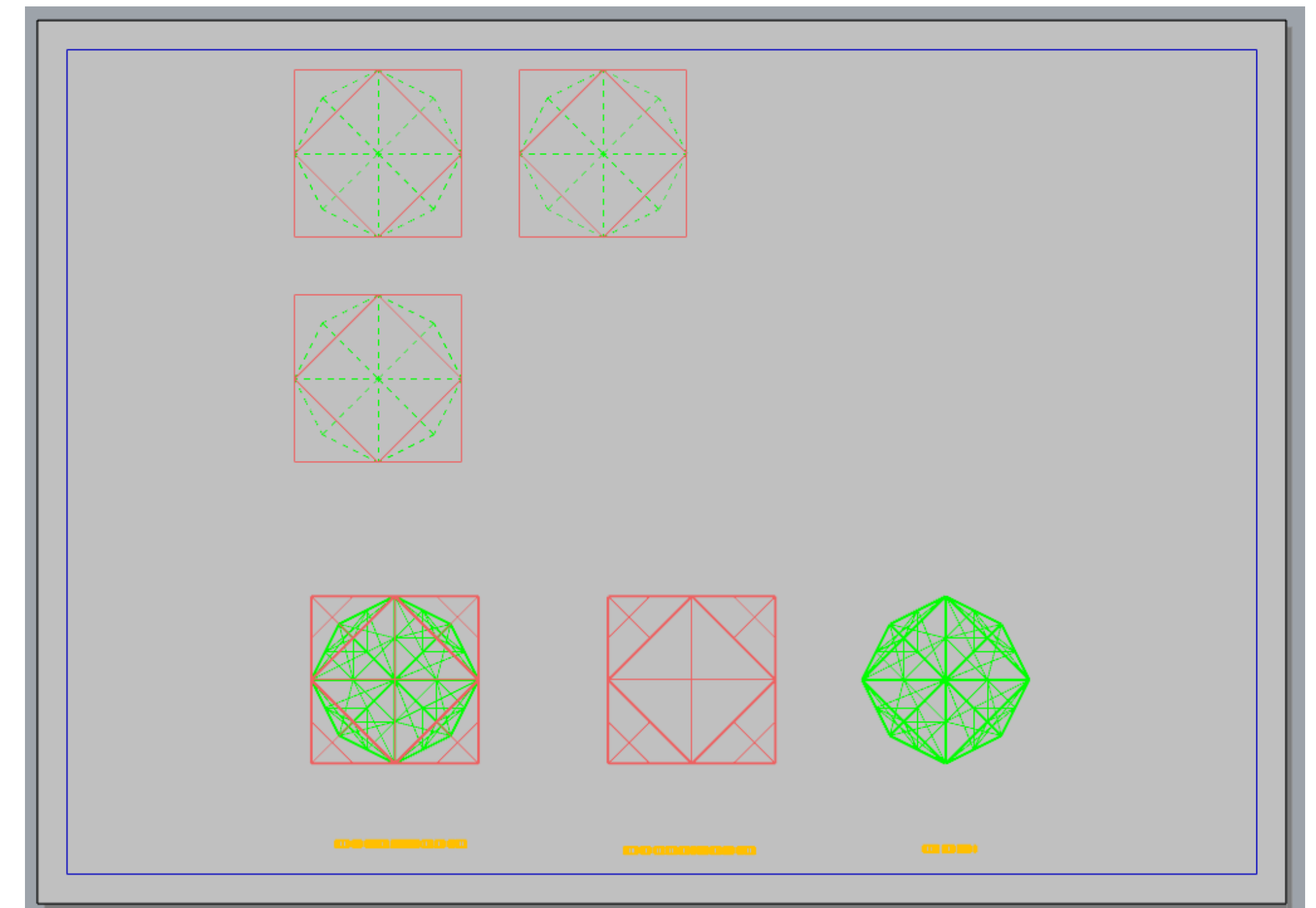
Alçado Lat. Direita



Planta

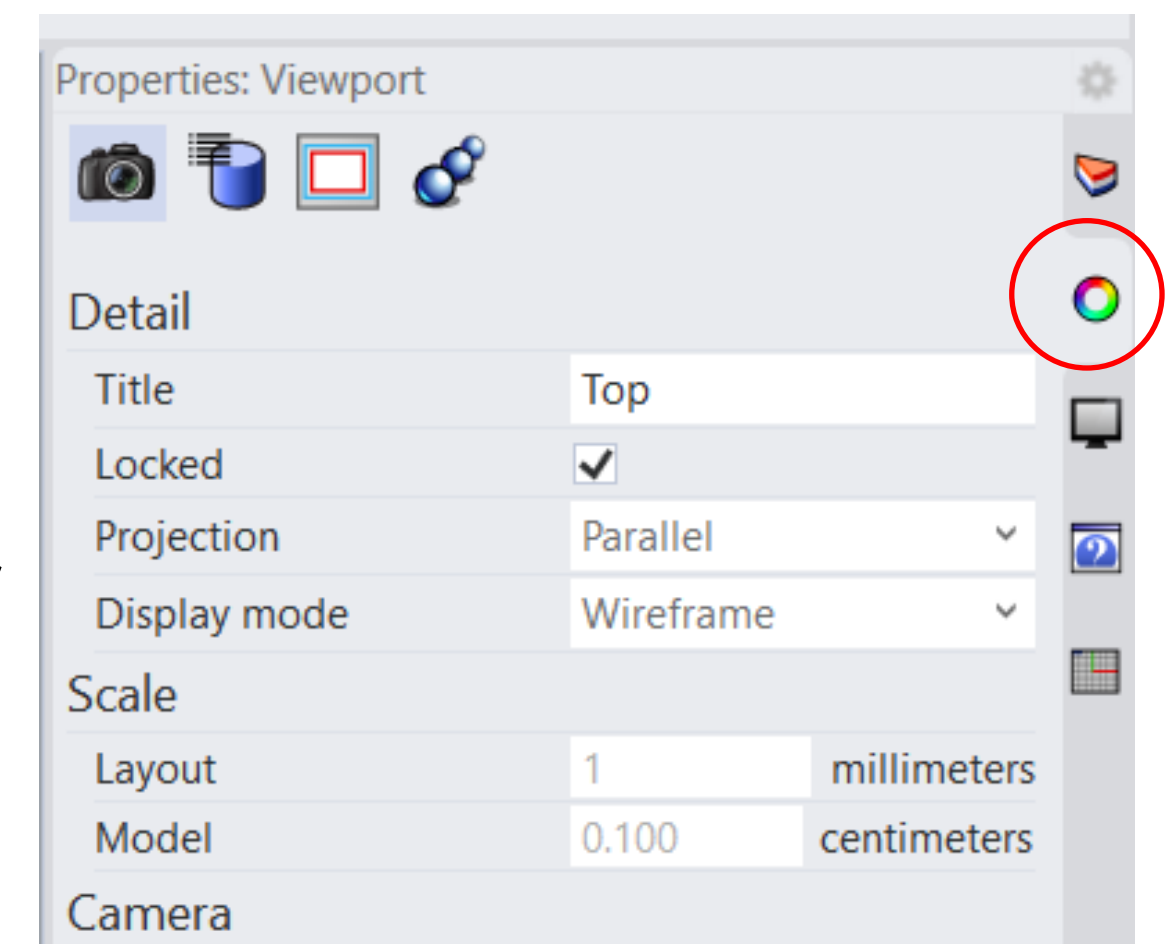


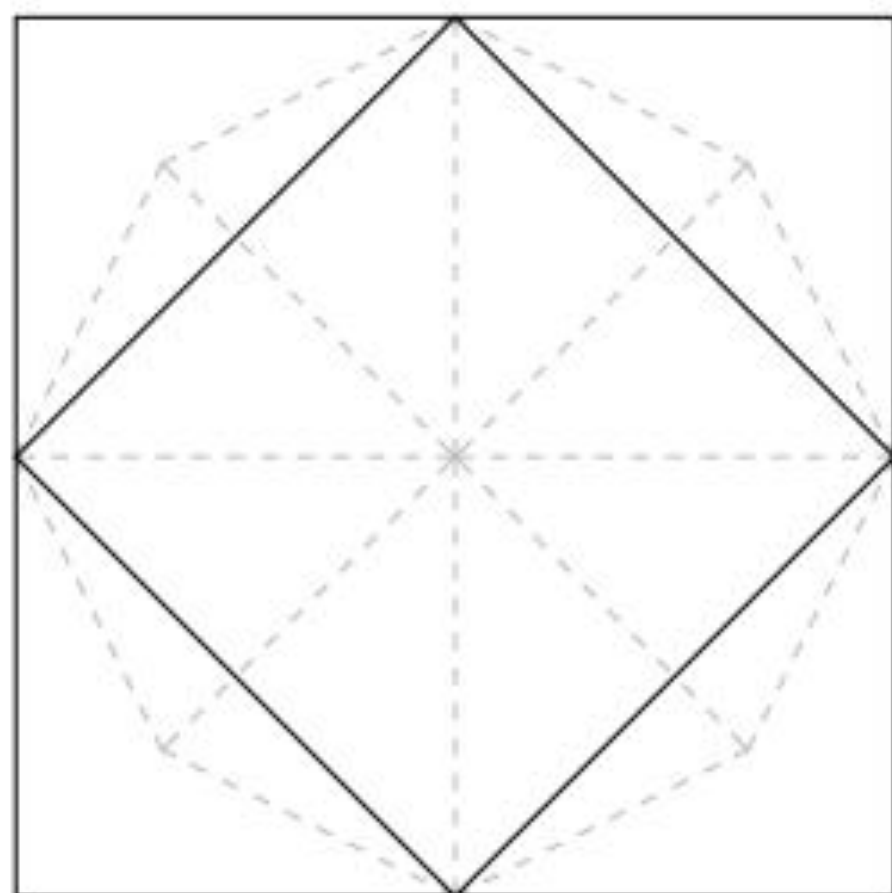
Ao obter todas as vistas em 2D, vamos criar um layout para começar o processo de configuração de plotagem. Para isso, vamos pesquisar o comando “Layout” na barra de comando, e será nos dado essa janela onde iremos configurar o tamanho da nossa folha e a vista que vamos querer representar. Após dar um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



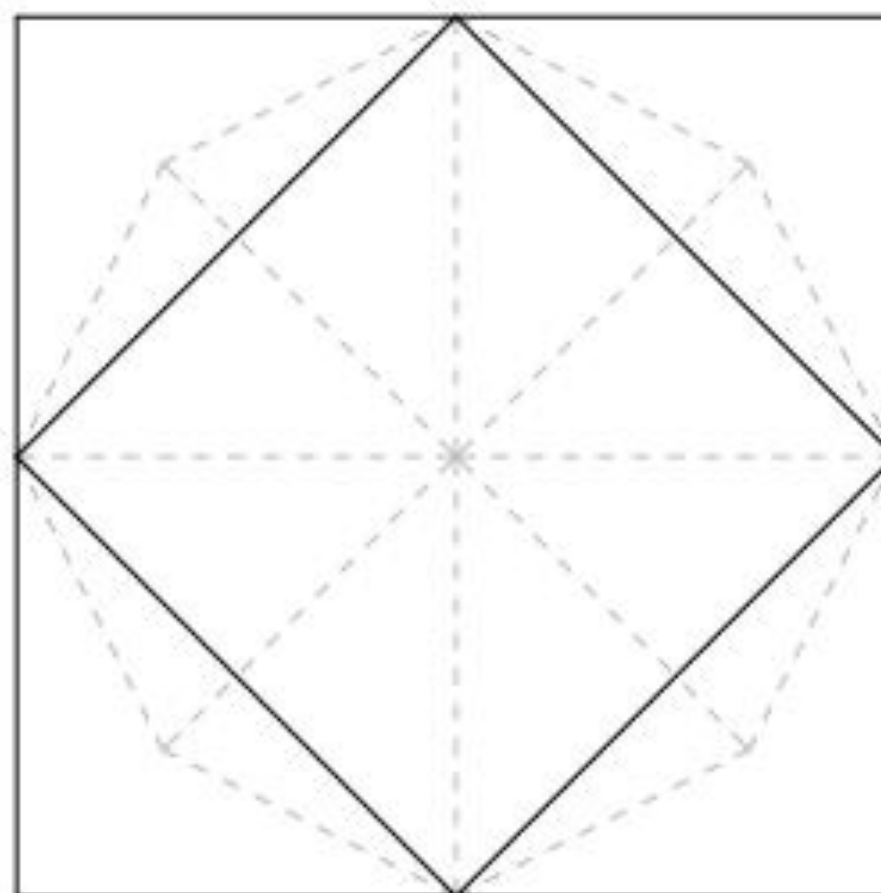
Com dois cliques (com o botão esquerdo do rato) dentro da viewport, podemos mexer no nosso desenho para melhor configuração. E dois cliques na linha da viewport podemos alterar o tamanho da nossa janela de visualização.

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.

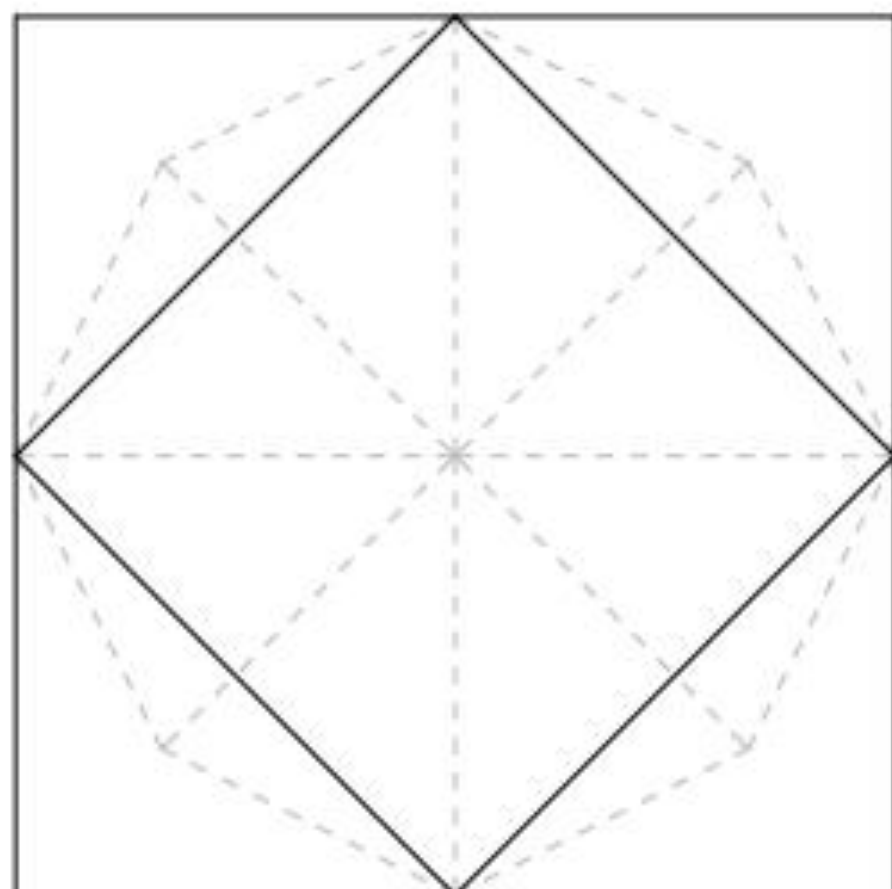




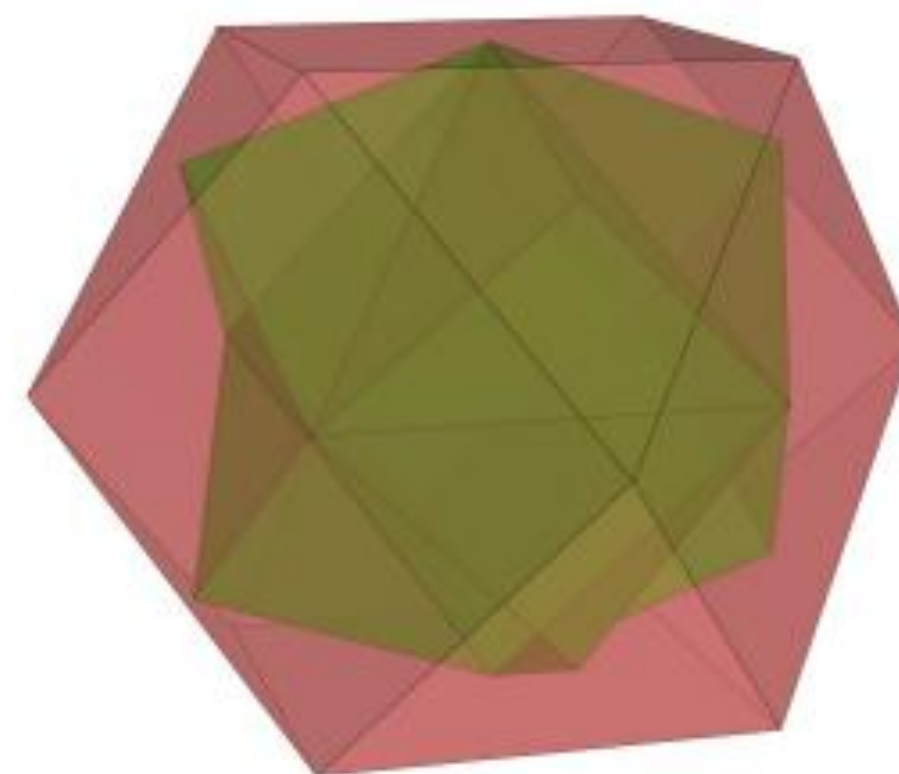
Alçado Frontal
Esc. 1/1



Alçado Lat. Direita
Esc. 1/1



Planta
Esc. 1/1

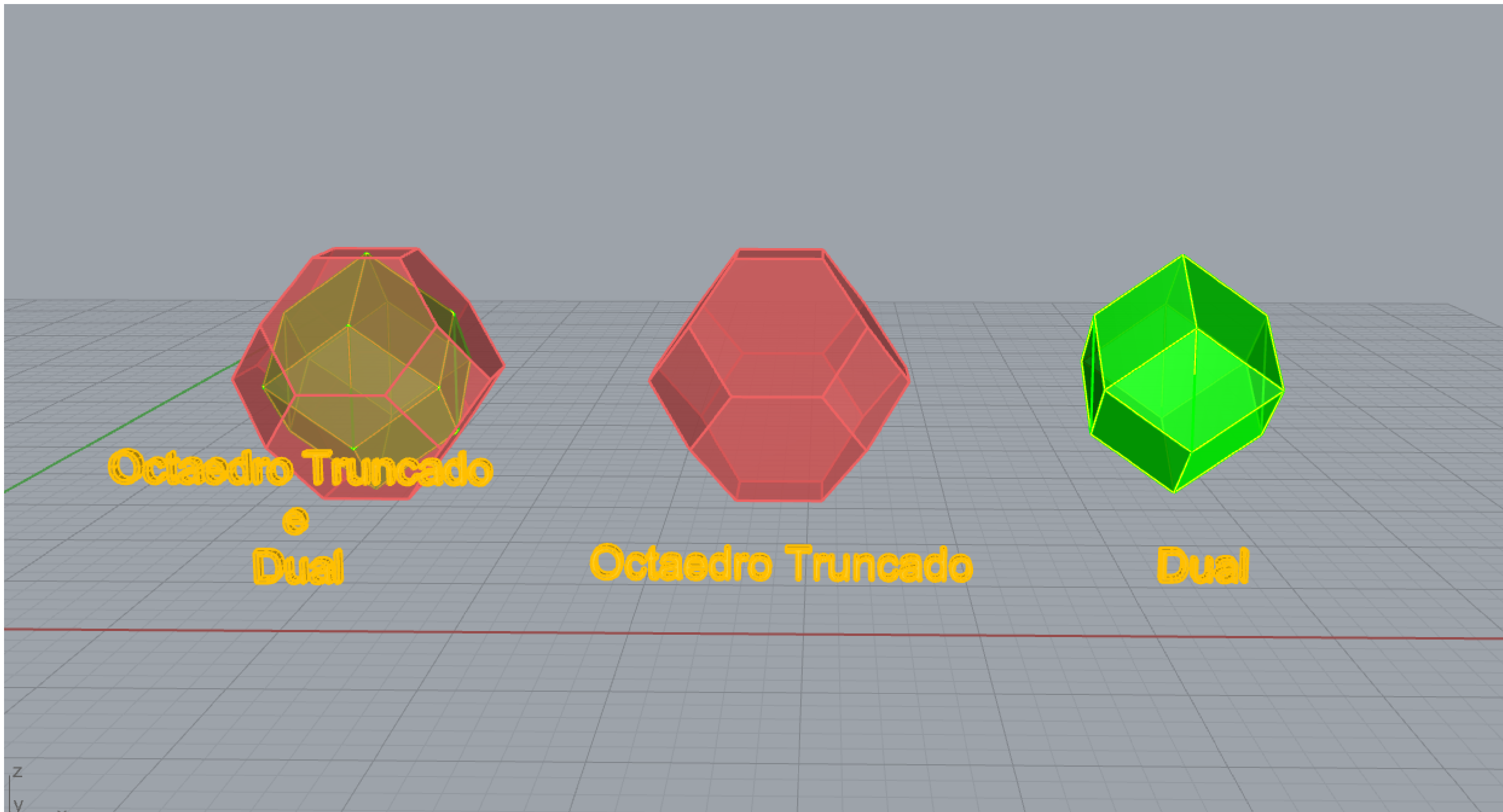


Modelo

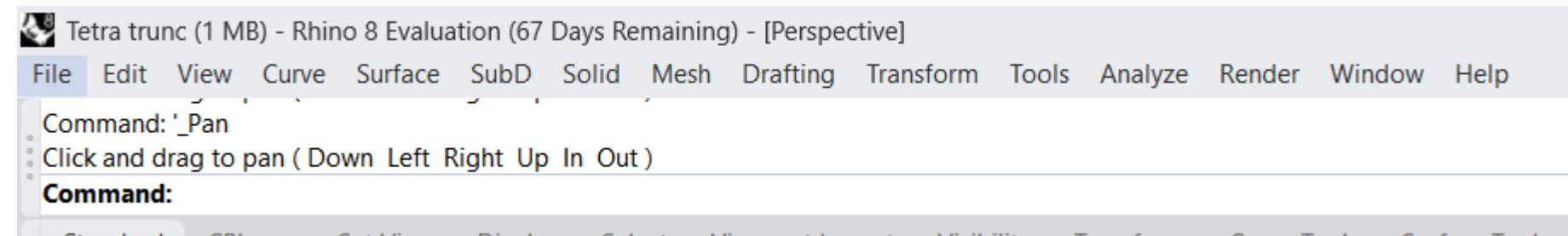
Cuboctaedro e Dual
Folha A3

CRIAÇÃO DO OCTAEDRO TRUNCADO

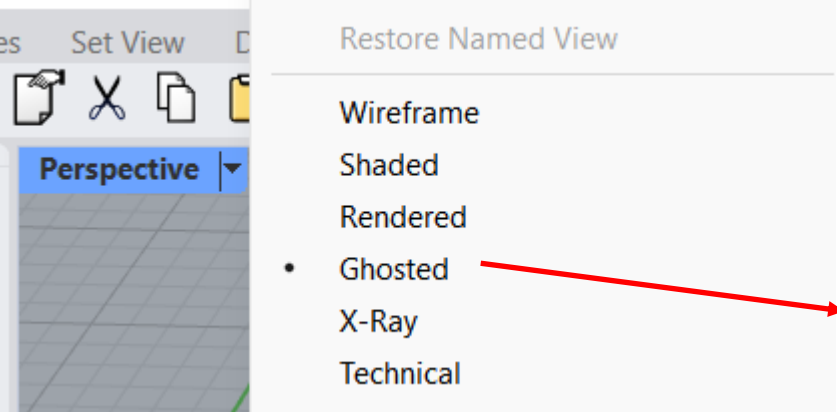
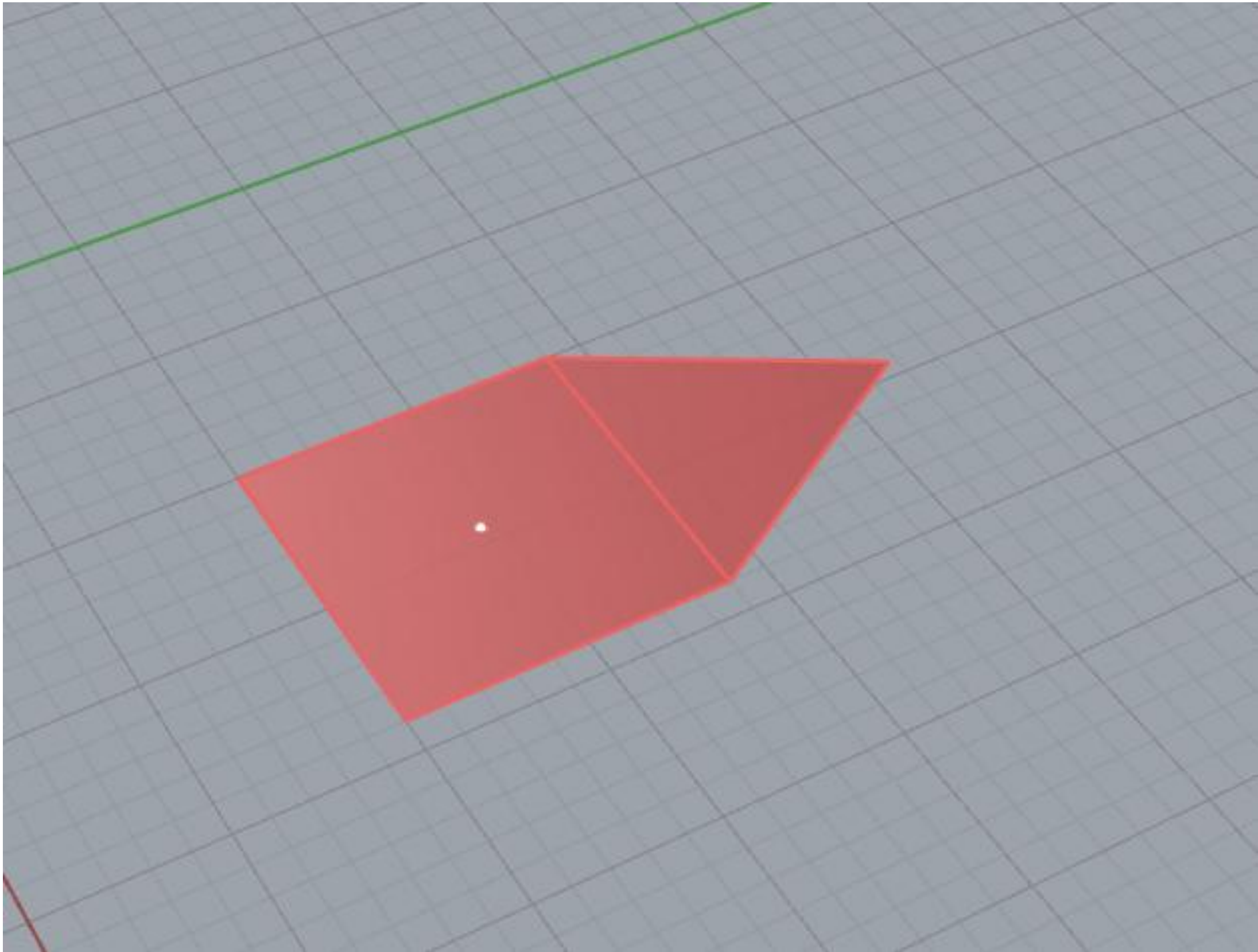
O Octaedro Truncado é um dos Sólidos Arquimedianos e é obtido a partir do Octaedro, que pertence ao grupo dos Sólidos Platônicos, através do truncamento uniforme de todos os seus vértices.



1º Passo: Criar o Sólido Platônico original - Octaedro

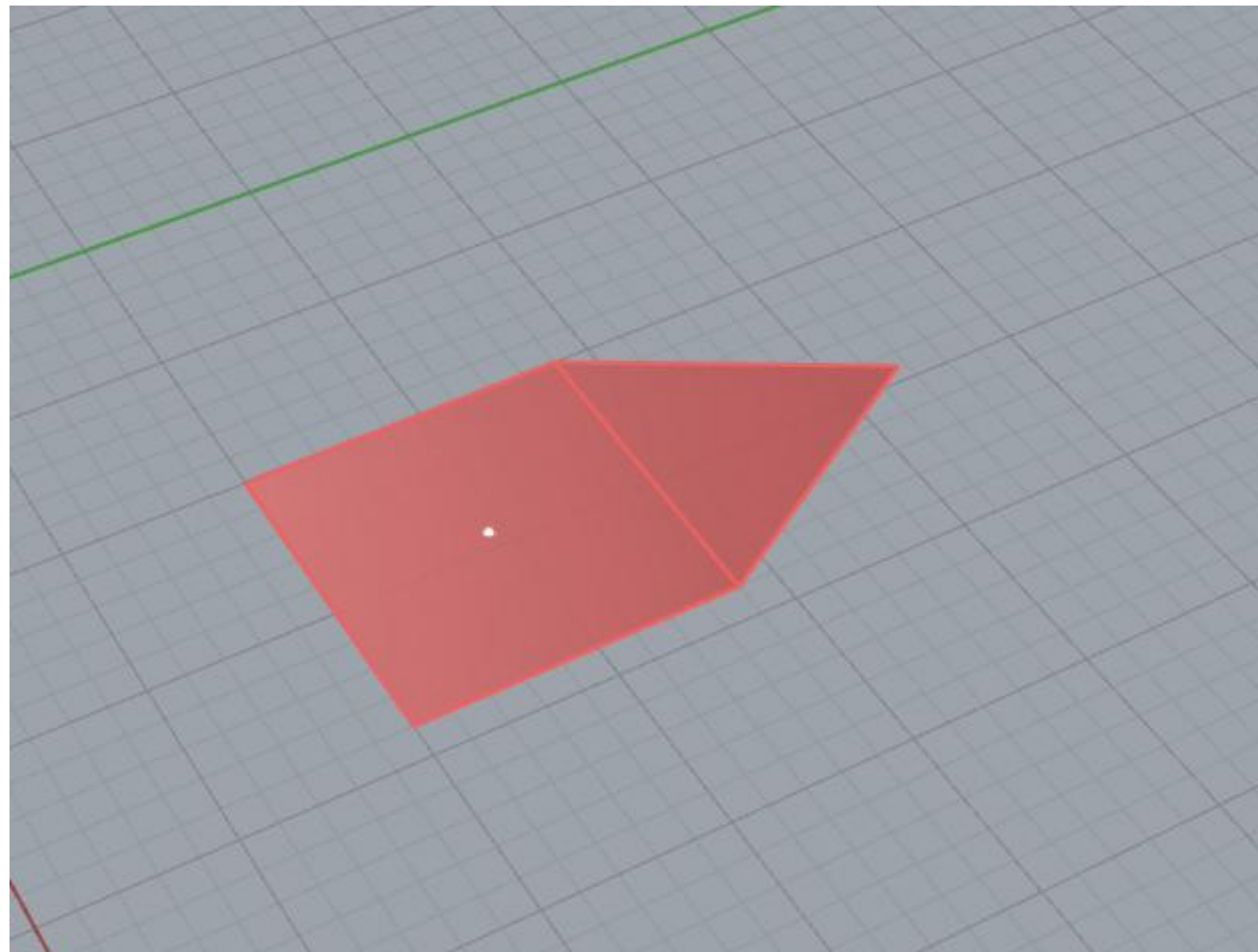


Usando a tabela de comando ou a barra de pesquisa, iremos usar uma “Polyline” (clicando com o botão esquerdo do rato em cima do comando da tabela) para criar um quadrado que servirá de base para a criação das faces triangulares do Octaedro. Na barra de pesquisa, indicaremos a coordenada 10,10 para o primeiro ponto. A seguir, criaremos os ângulos, dando os seguintes comandos: @9<0° ; @9<90° ; @9<180° e “c” (close). O “9” presente indica o tamanho da reta criada, a seguir do seu ângulo de inclinação. Nesse caso, as unidades trabalhadas na tela do Rhino está em centímetros. Depois de fazer o quadrado, iremos repetir o mesmo processo da criação dos triângulos planificados do Tetraedro.

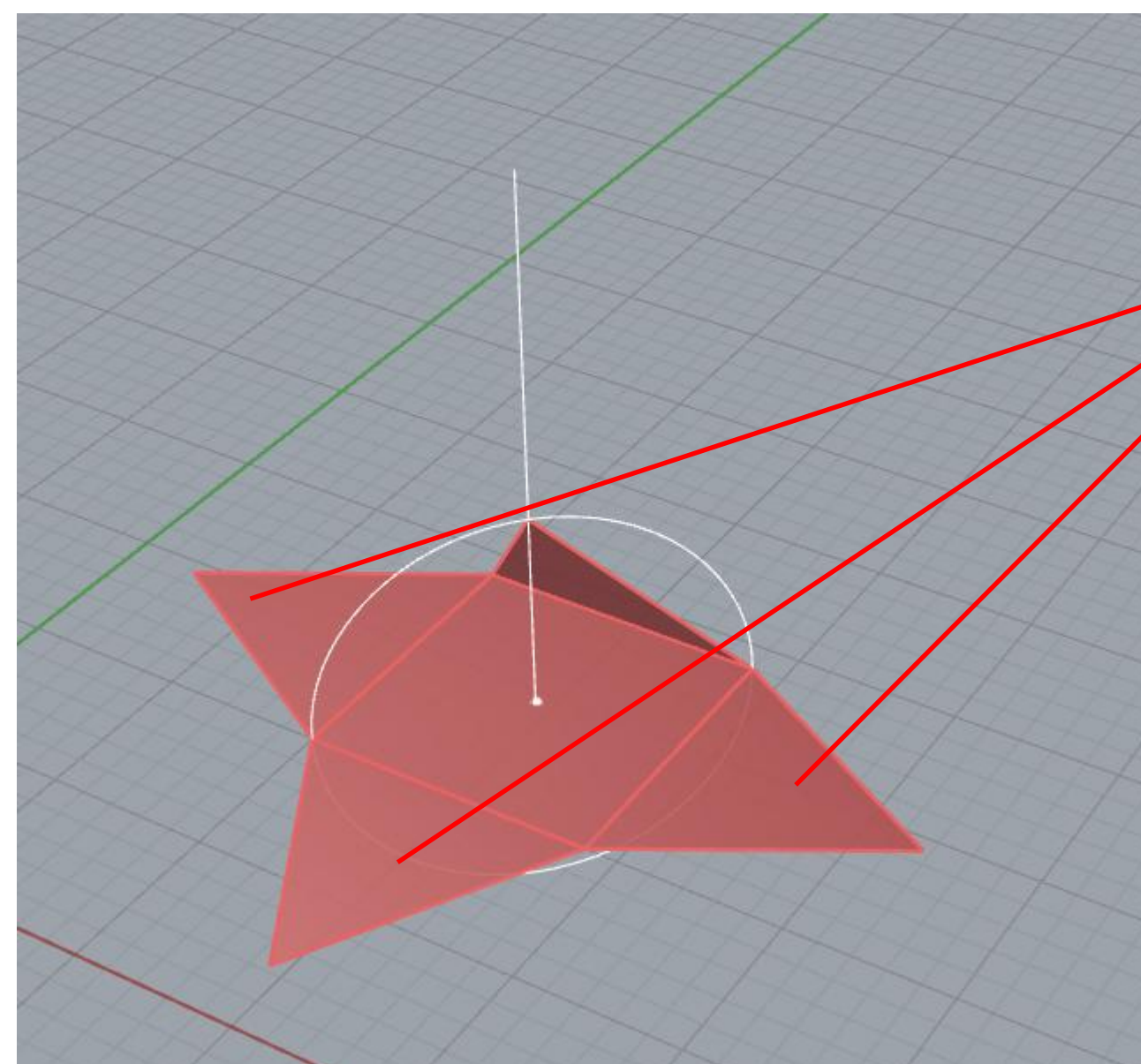


Para a criação dos nossos sólidos, iremos trabalhar no modo “Ghosted” para melhor visualização das faces em 3D.

2º Passo: Criar a planificação do Octaedroedro



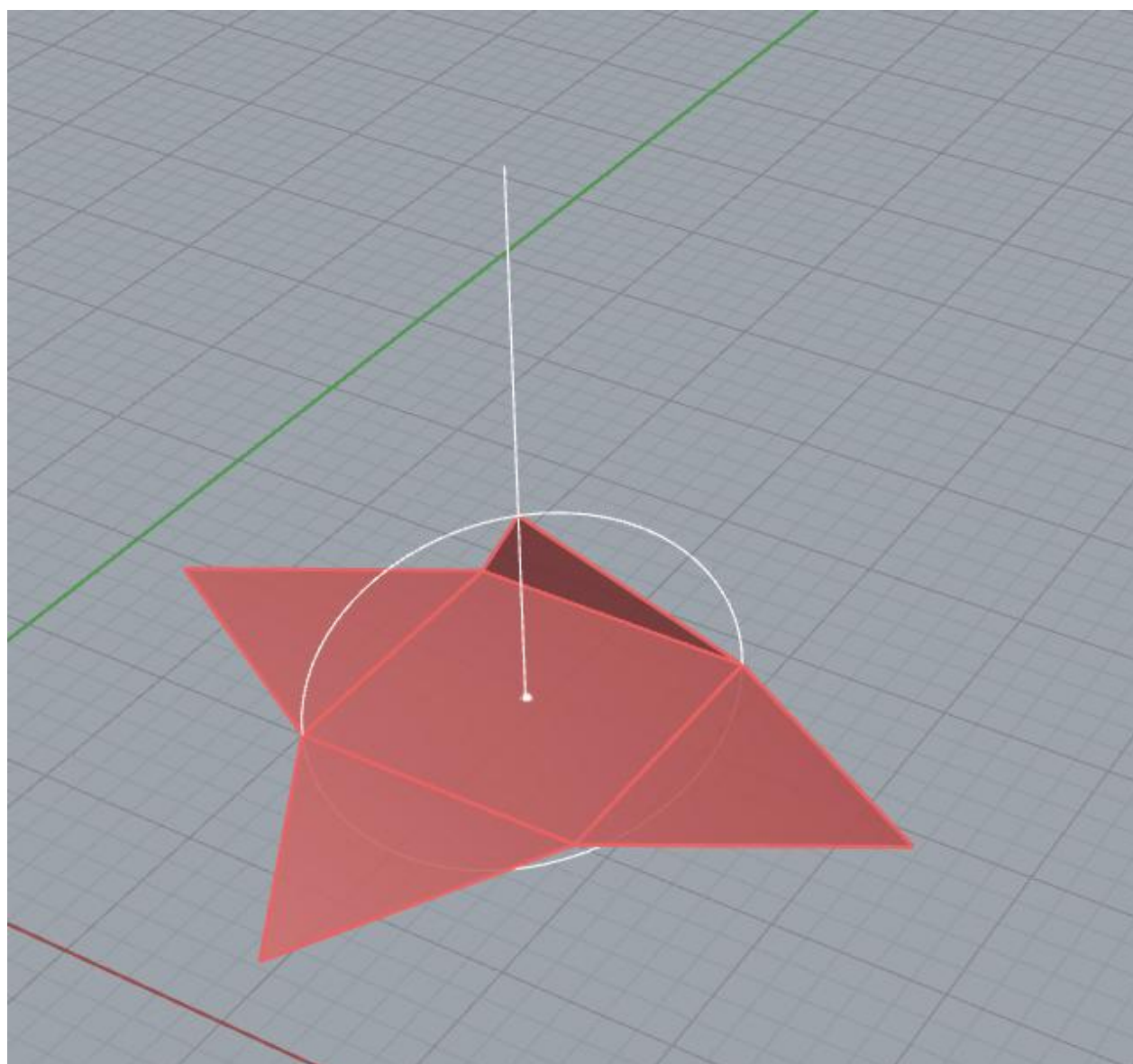
Com o contorno da planificação já feita, usei um comando da tabela de comandos chamado “Surface”, que nos permite criar faces coloridas selecionando 3 ou 4 pontos formados pelos vértices das arestas.



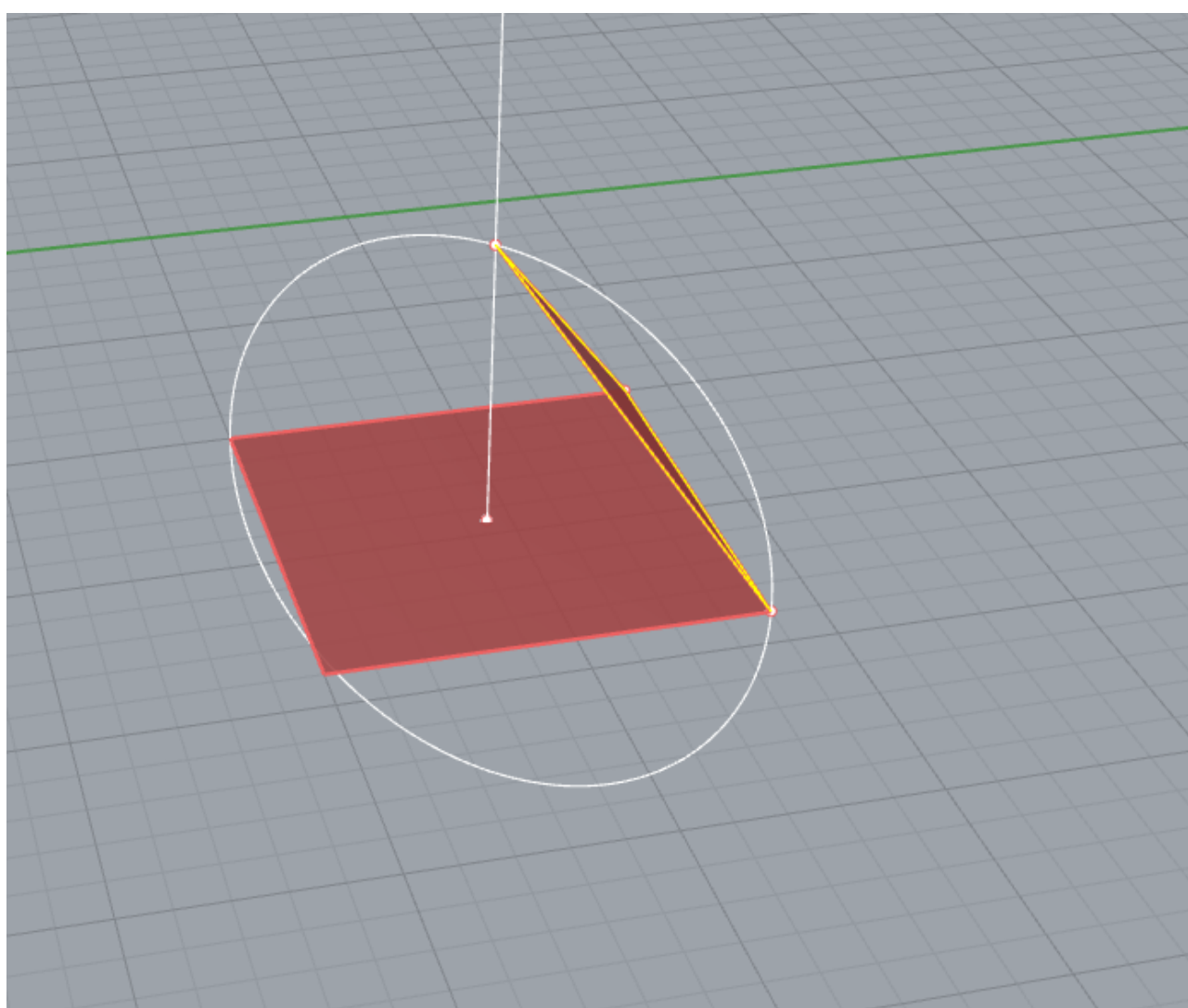
Digitando o comando “Mirror” na barra de pesquisa, selecionei a ponta de uma aresta até sua ponta oposta do triângulo equilátero criado e espelhei sua face ao redor do quadrado inicial para fazer a planificação do nosso Octaedro.

NOTA: Novamente o uso de layers e do OSNAP serão essenciais para a preparação dos sólidos.

3º Passo: Fazer o rebatimento da planificação do Octaedro



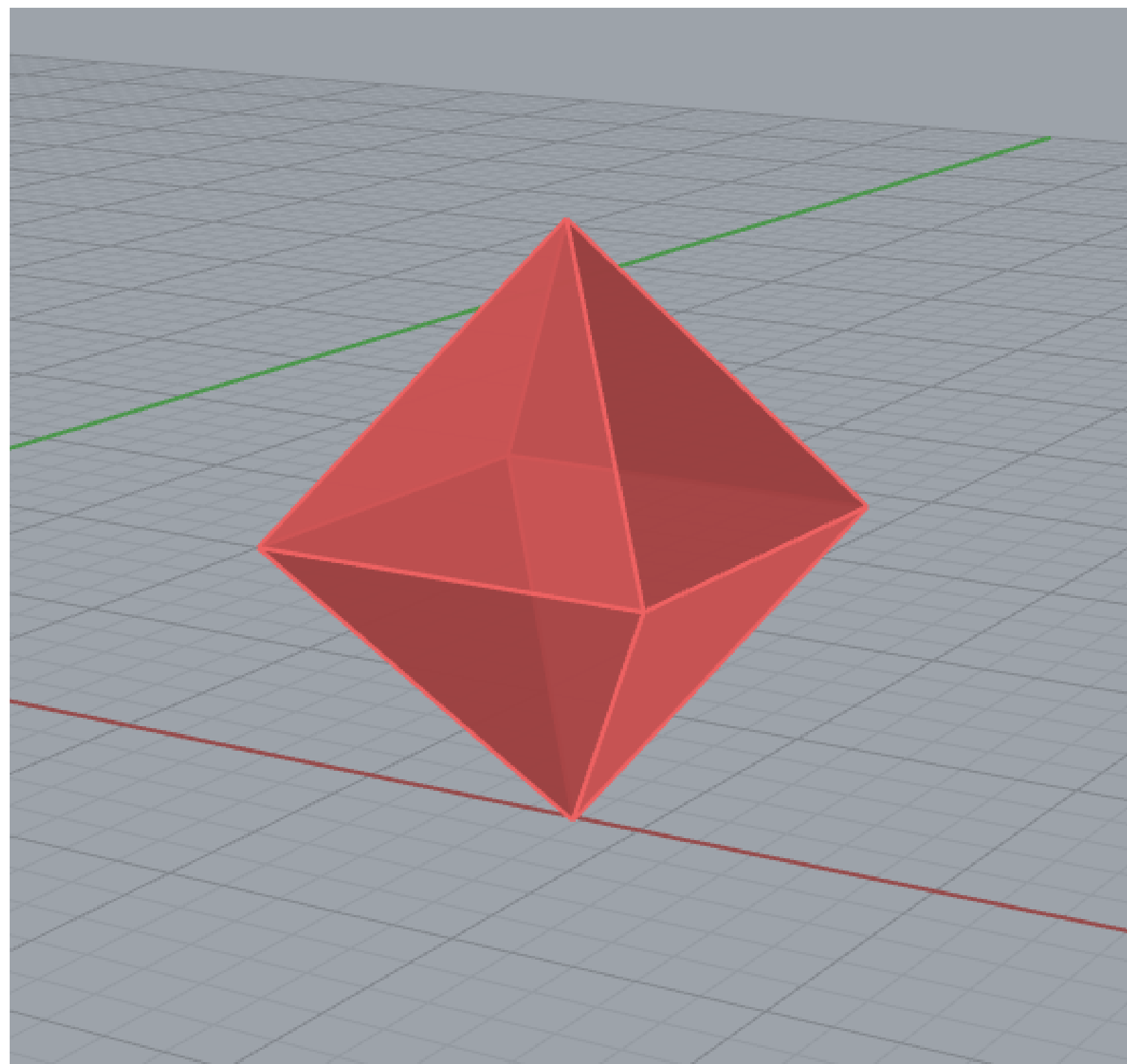
Com o uso de linhas auxiliares, iremos encontrar a altura do sólido. Para isso, com o uso do comando OSNAP, iremos selecionar a marcação dos centros para podermos puxar uma linha vertical perpendicular bem no centro da base. Posterior a isso, faremos uma circunferência a partir do centro da base até um dos vértices do quadrado. O local que a reta perpendicular e a circunferência se intercederem indica a altura.



Com nossa altura definida, usaremos o comando “Rotate 3D” (seleciona com o botão direito do rato) para rotacionar nossa face de modo que seu vértice vá de encontro à marcação da nossa altura. Selecionando o eixo de rotação da base da face e, posteriormente, seu vértice superior, iremos levar ela até o ponto de intersecção marcado, formando assim, o 1º lado do Octaedro. Ao fazer isso com as outras 3 faces, vamos ter a parte superior do Octaedro formado.

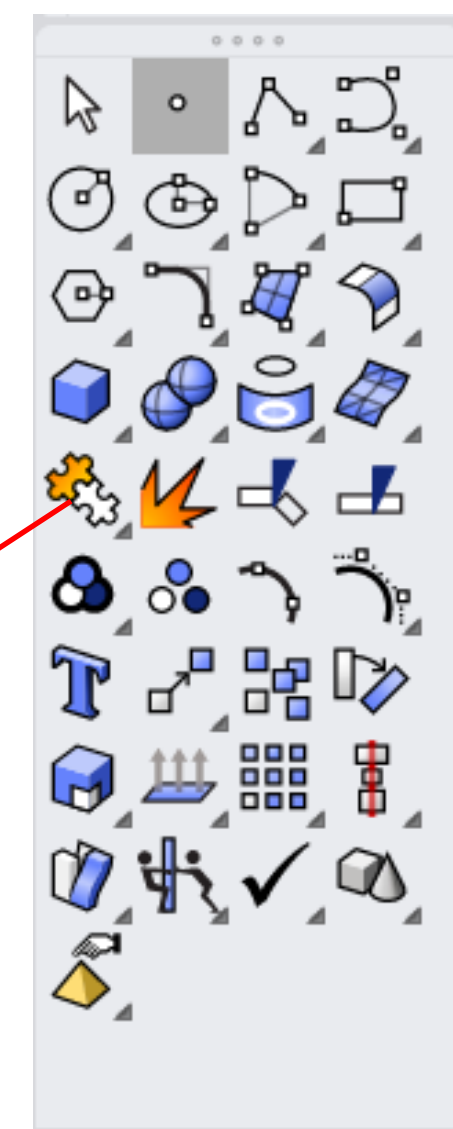


4º Passo: Duplicar a face superior para formar o Octaedro

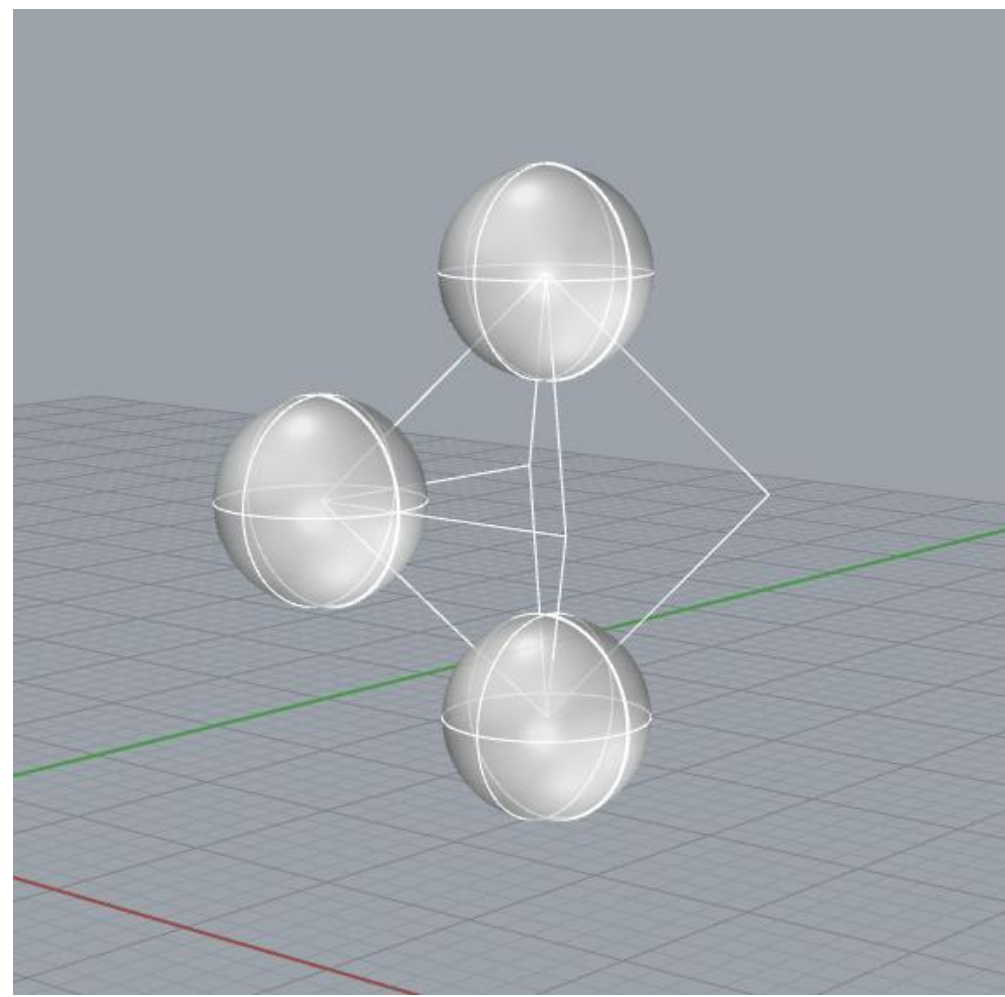
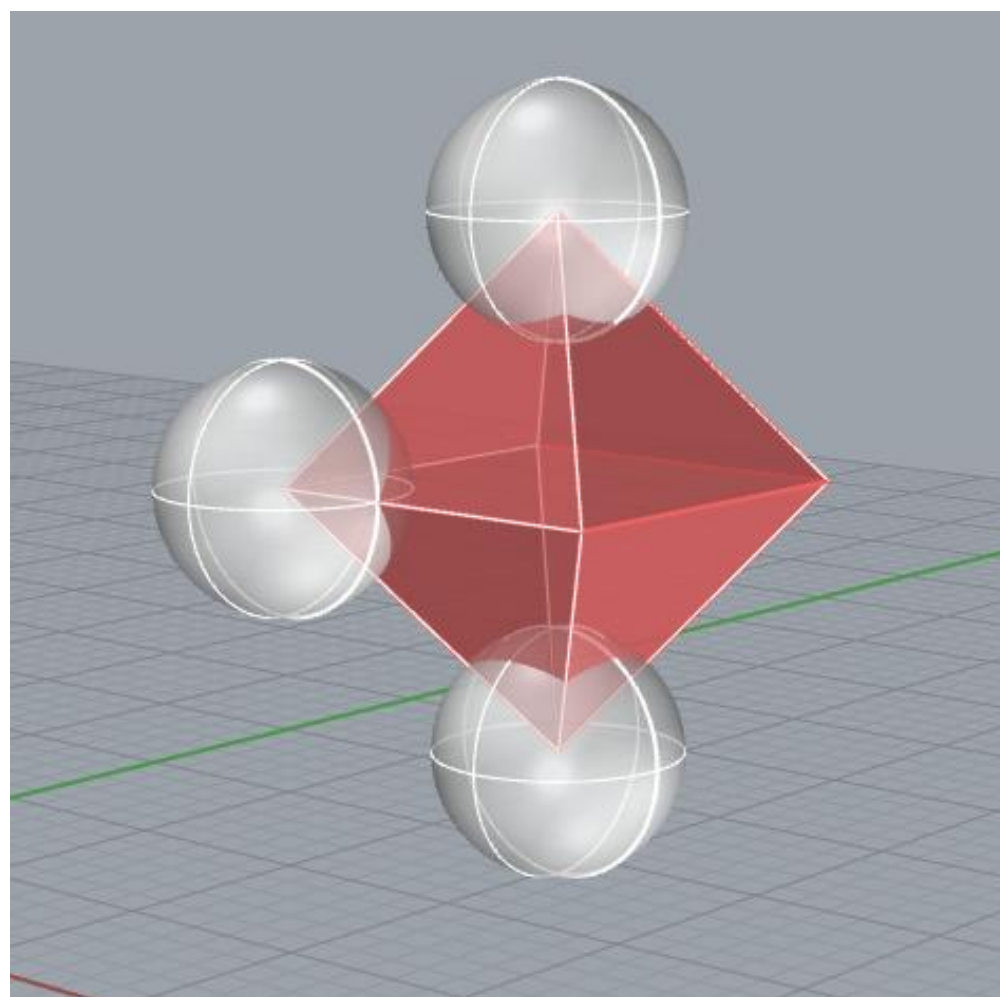


Pesquisando o comando “Mirror” na barra de comando, espelhei a parte superior do nosso sólido para a parte inferior com o auxílio da marcação de 3 pontos dos vértices formados pelo quadrado da base, completando assim, a primeira etapa para o truncamento.

Por último, selecionei todo o nosso sólido e dei o comando “Join”, formando o Octaedro em uma figura única.

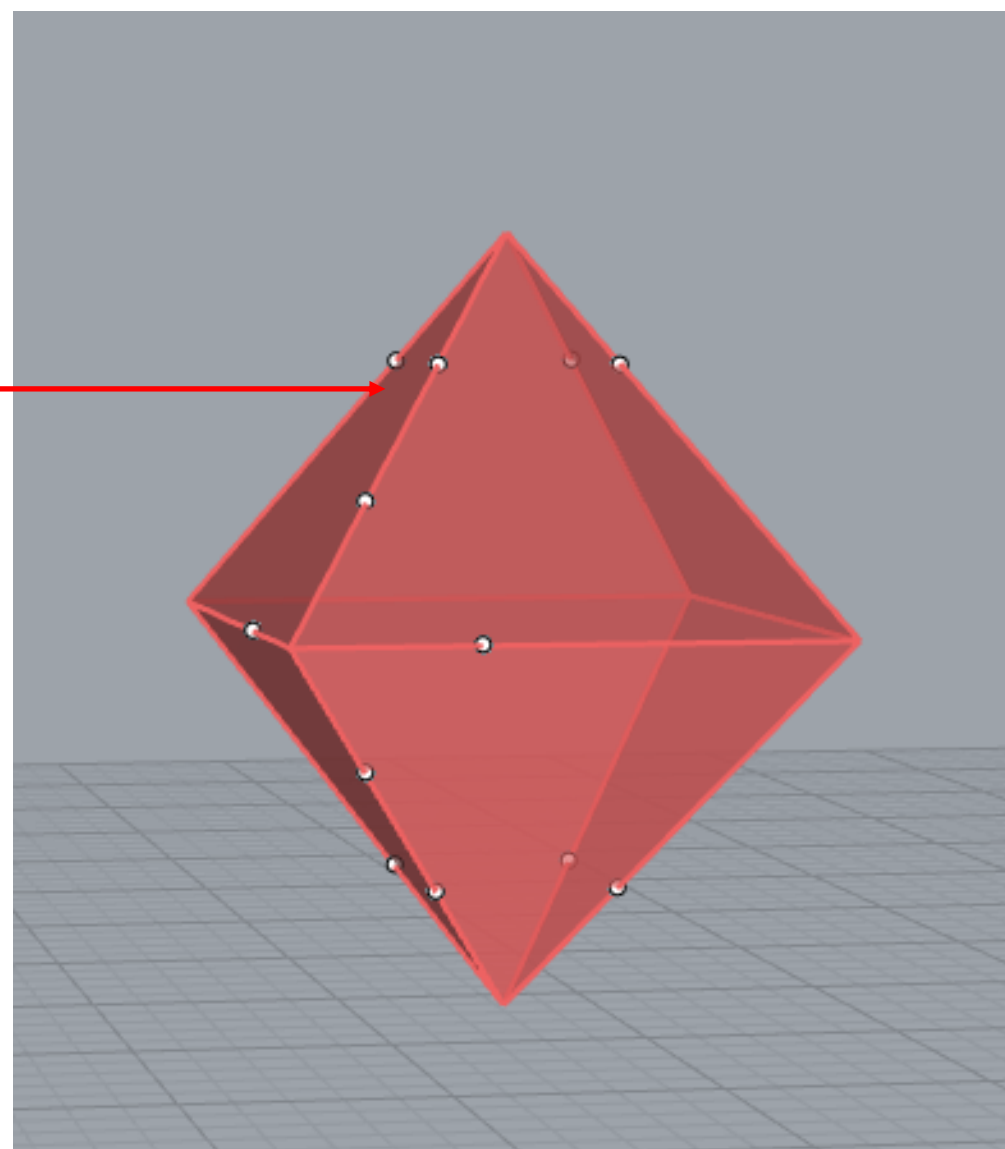
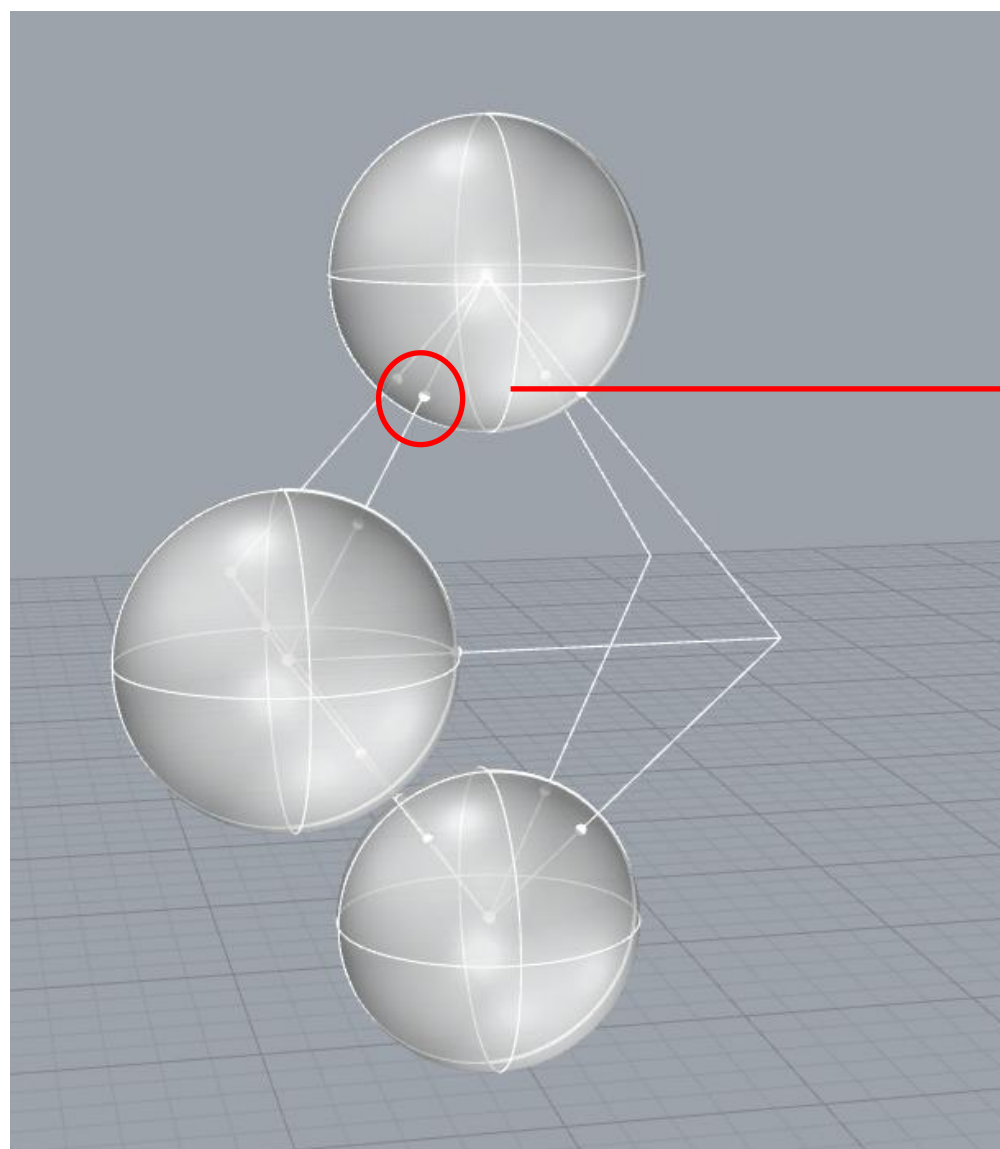


5º Passo: Preparação dos vértices para truncamento



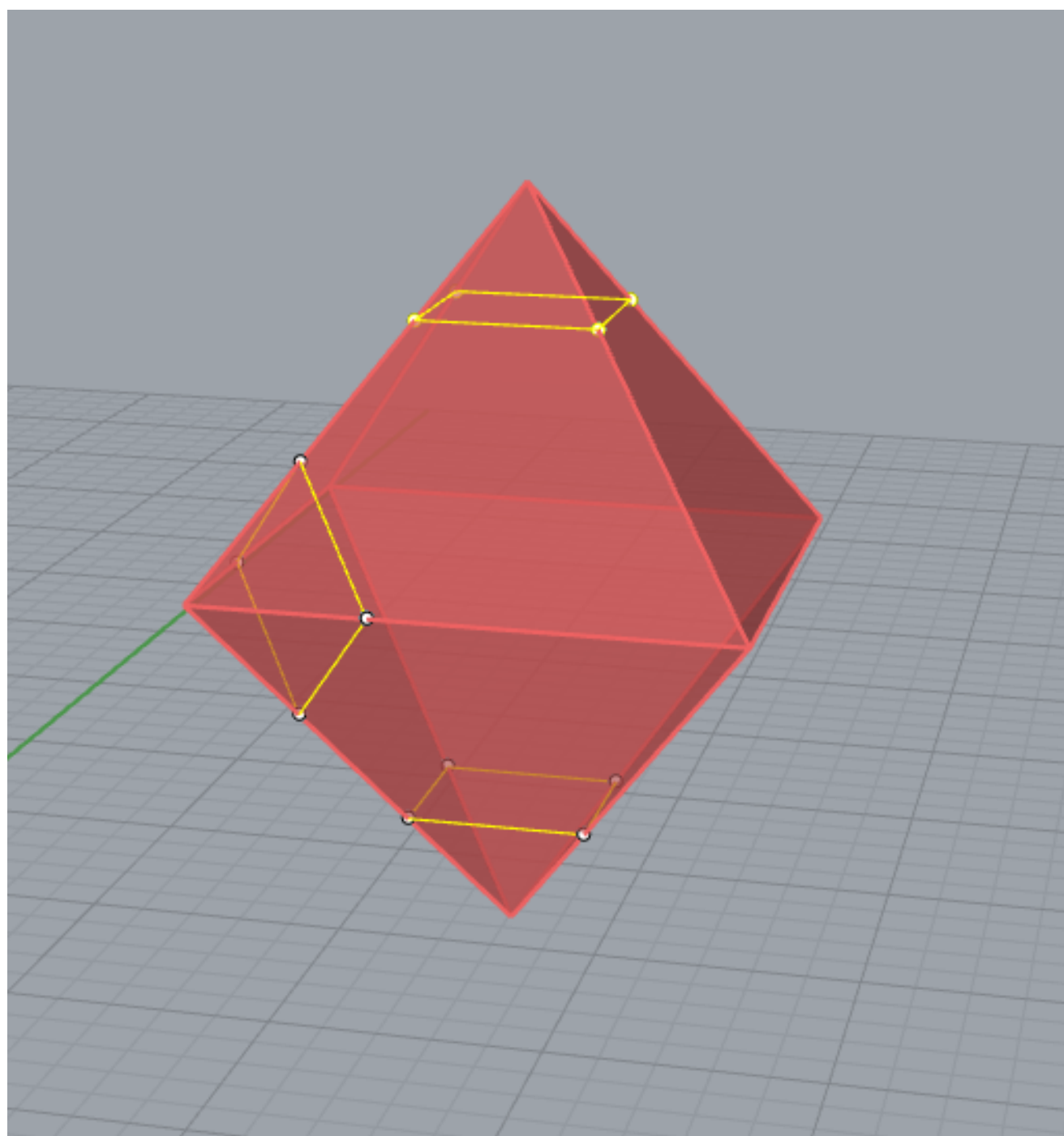
Para a marcação dos vértices, iremos usar linhas auxiliares e esferas para contornar as arestas adjacentes do Octaedro, e assim, posteriormente, criar esferas para podermos marcar os pontos de intersecção onde iremos cortar.

Com o cursor do rato iremos abrir as opções da “box” para criarmos a esfera, que terá $\frac{1}{3}$ da aresta, ou seja, se a aresta tem 9 cm, o raio terá 3 cm.



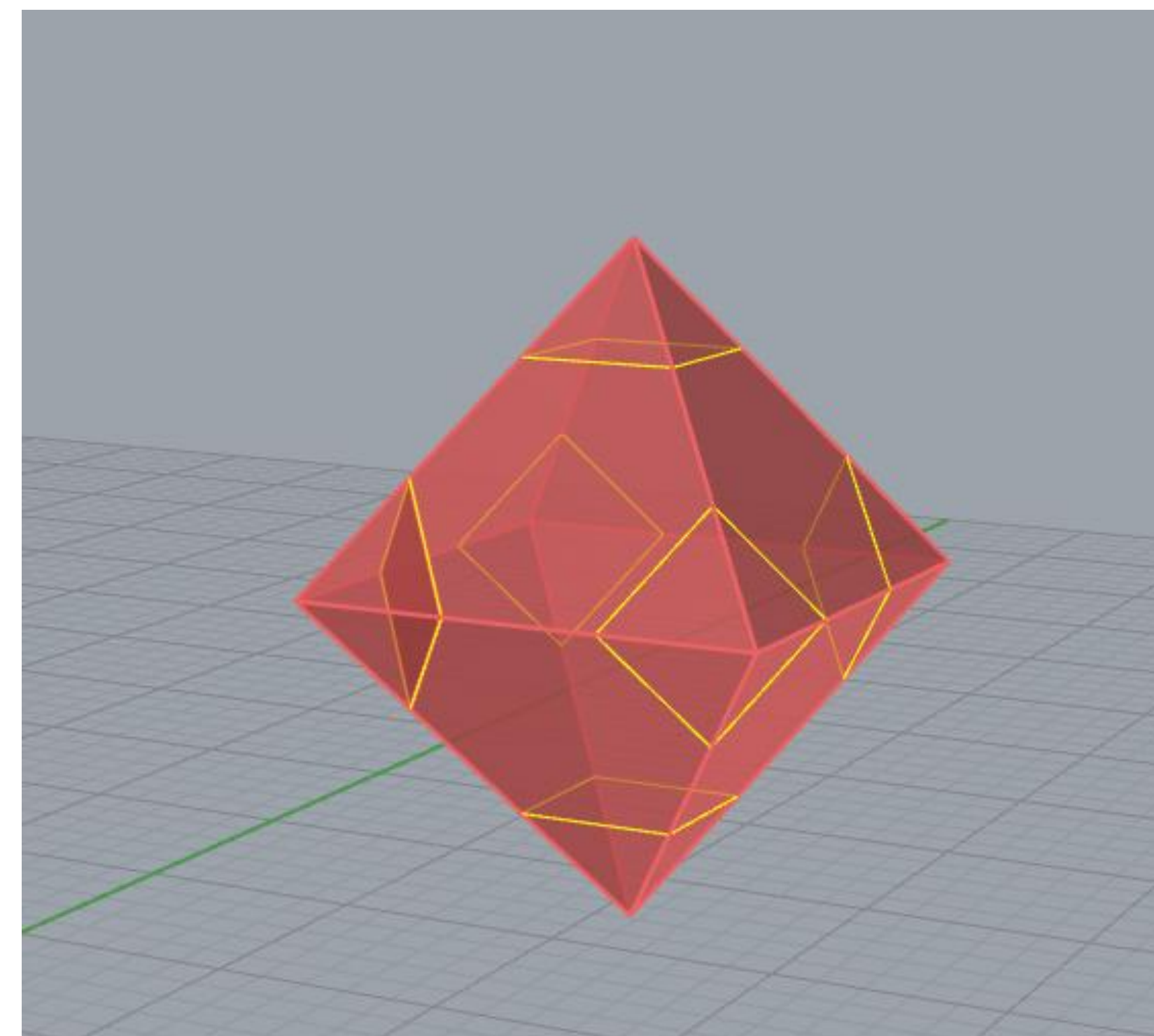
Com as auxiliares criadas, vamos marcar os pontos de intersecção selecionando a esfera e as linhas, digitando na barra de pesquisa “Intersect”. Assim, teremos marcados os pontos de intersecção como é visto nas imagens ao lado. Criando uma nova layer de “Pontos”, desligando a layer das linhas auxiliares e ligando novamente a layer do Octaedro, podemos ver exatamente a marcação dos vértices a $\frac{1}{3}$ da aresta.

6º Passo: Marcação das arestas

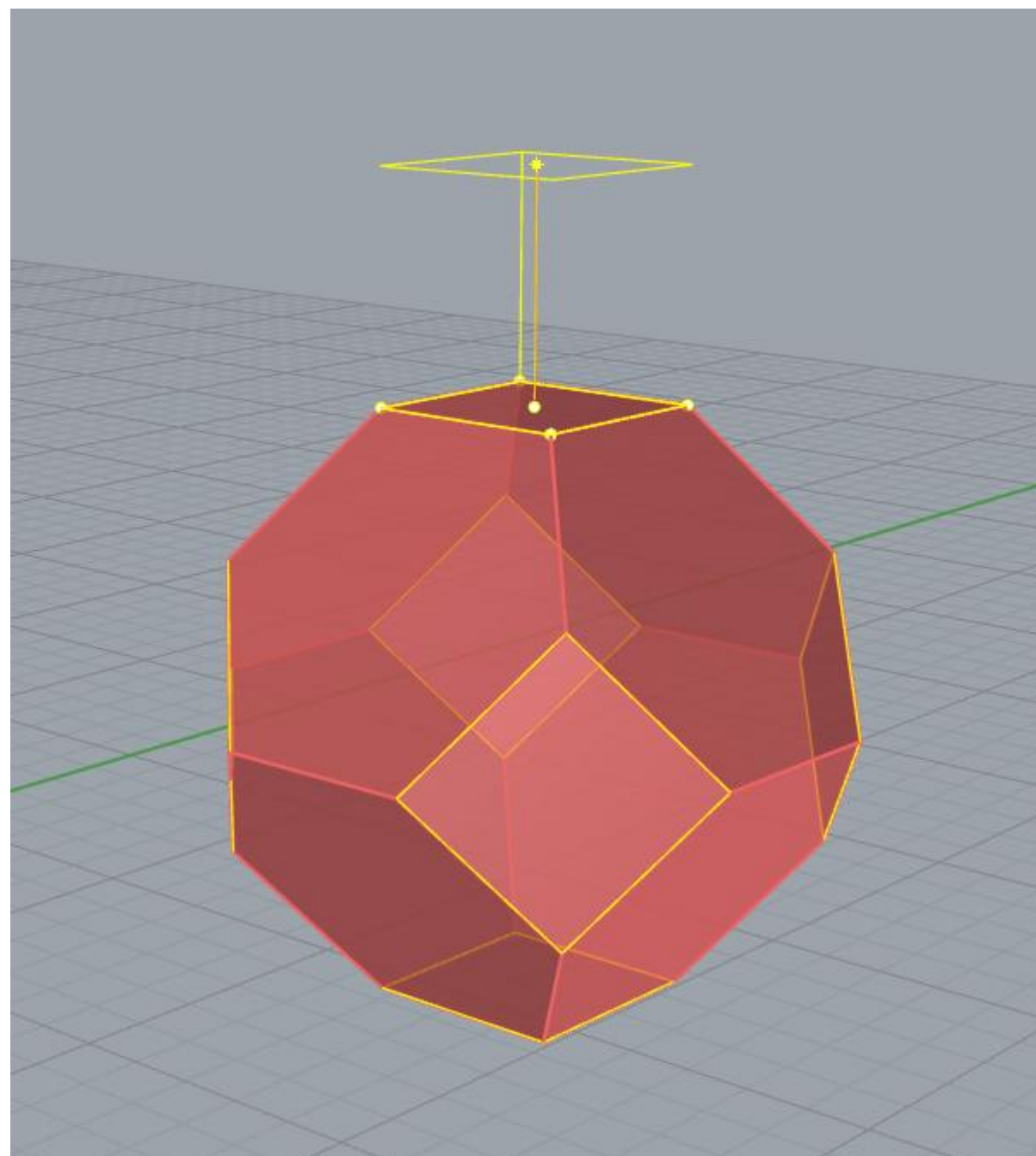


Com o uso do comando “Polyline”, iremos ligar os pontos para assim fazermos a marcação dos vértices que serão truncados.

Posteriormente, com o uso do comando “ArrayPolar”, iremos criar múltiplas cópias organizadas num padrão circular em torno de um ponto central definido. Para isso, selecionaremos então nossas três marcações criadas e digitaremos na barra de pesquisa o nome do comando “ArrayPolar”, indicando, logo a seguir, o centro da figura, os 4 vértices que queremos a cópia dessas marcações e a volta completa da circunferência (360°).



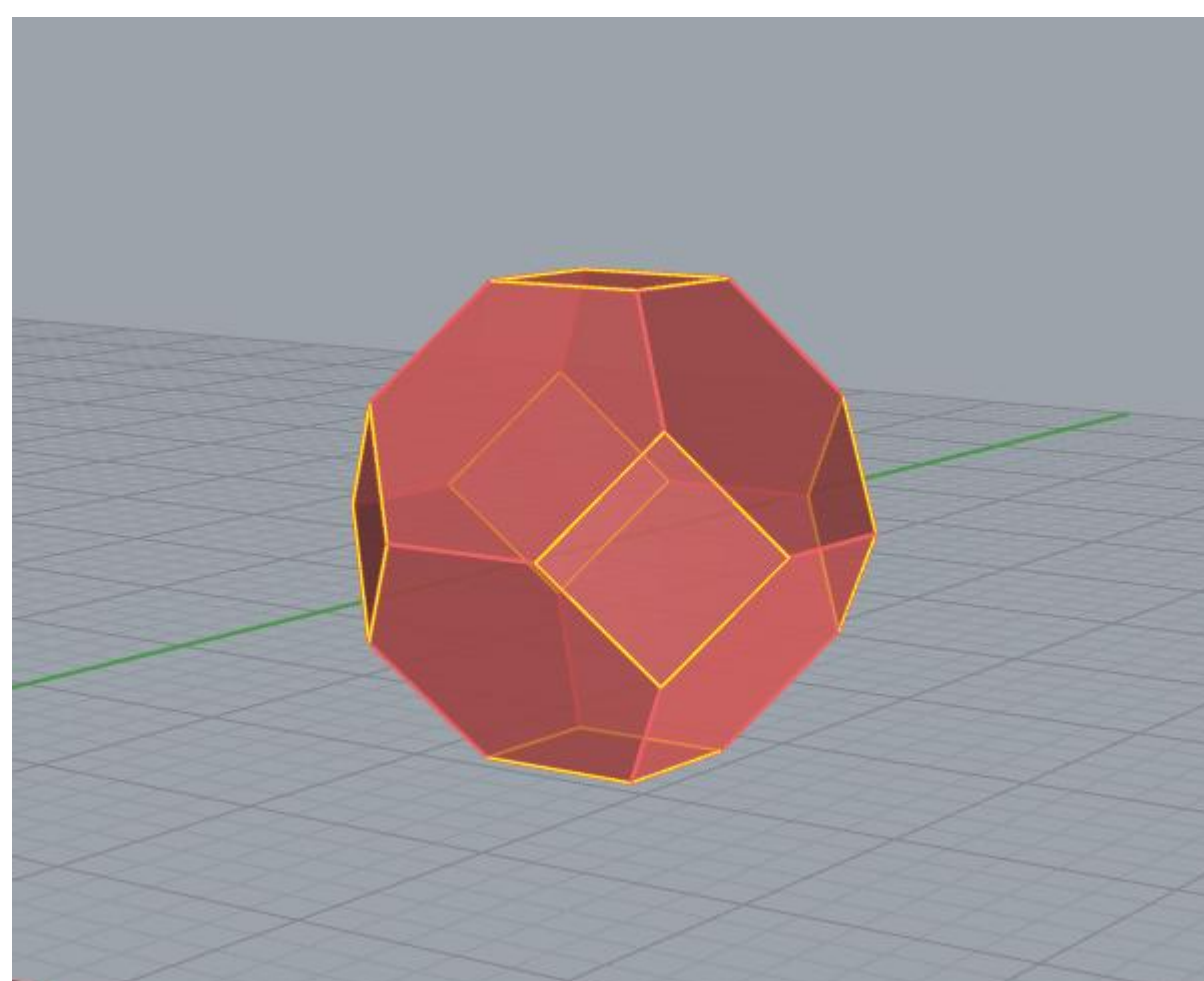
7º Passo: Truncamento



O truncamento de um sólido se dá pelo corte dos vértices do sólido original, nesse caso, o Octaedro. Para realizar esse processo, iremos usar um comando chamado “Wirecut”. Selecionando o vértice da figura, vamos digitar na barra de pesquisa o nome do comando e, posteriormente, vamos selecionar o sólido de onde vamos cortar essa ponta. O uso desse comando se dá de forma individual, ou seja, vamos cortar de um por um.

NOTA: Para o uso desse comando, devemos levar duas coisas em consideração: Primeiro, ter certeza de que a figura que estamos a trabalhar está em um único sólido (se não estiver é necessário fazer um “Join” das faces). E segundo, antes de definir a direção do Wirecut, devemos olhar a barra de comando para ver o que está selecionado para o funcionamento do comando:

- 1- Deleteinput: “no”
- 2- Ver se está escrito “yes” para manter os vértices



Cada vértice cortado gera uma face quadrada, e suas faces triangulares originais transformam-se em hexágonos regulares.

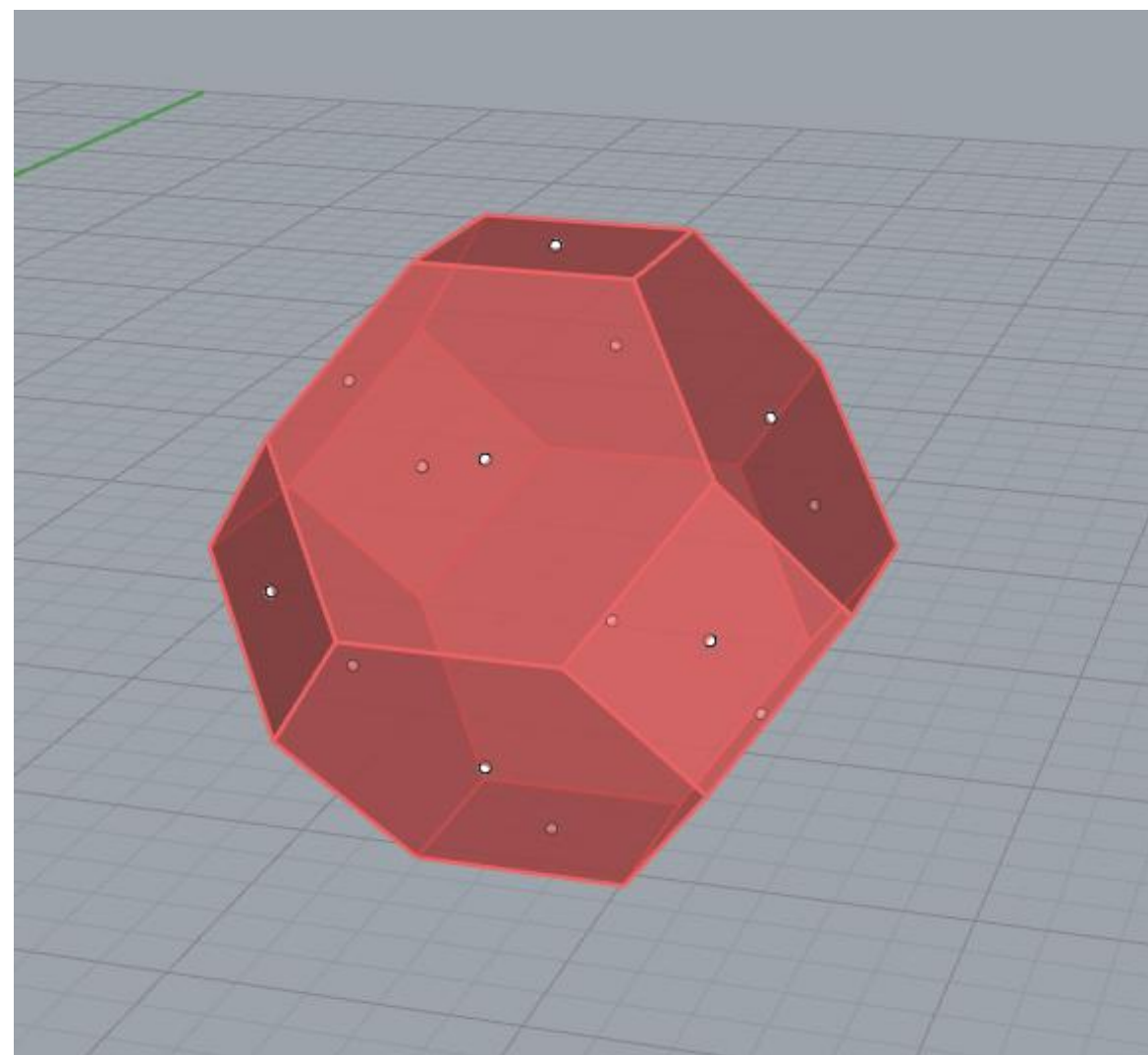
Característica final:

- 14 faces (8 hexágonos + 6 quadradas)
- 24 vértices
- 36 arestas

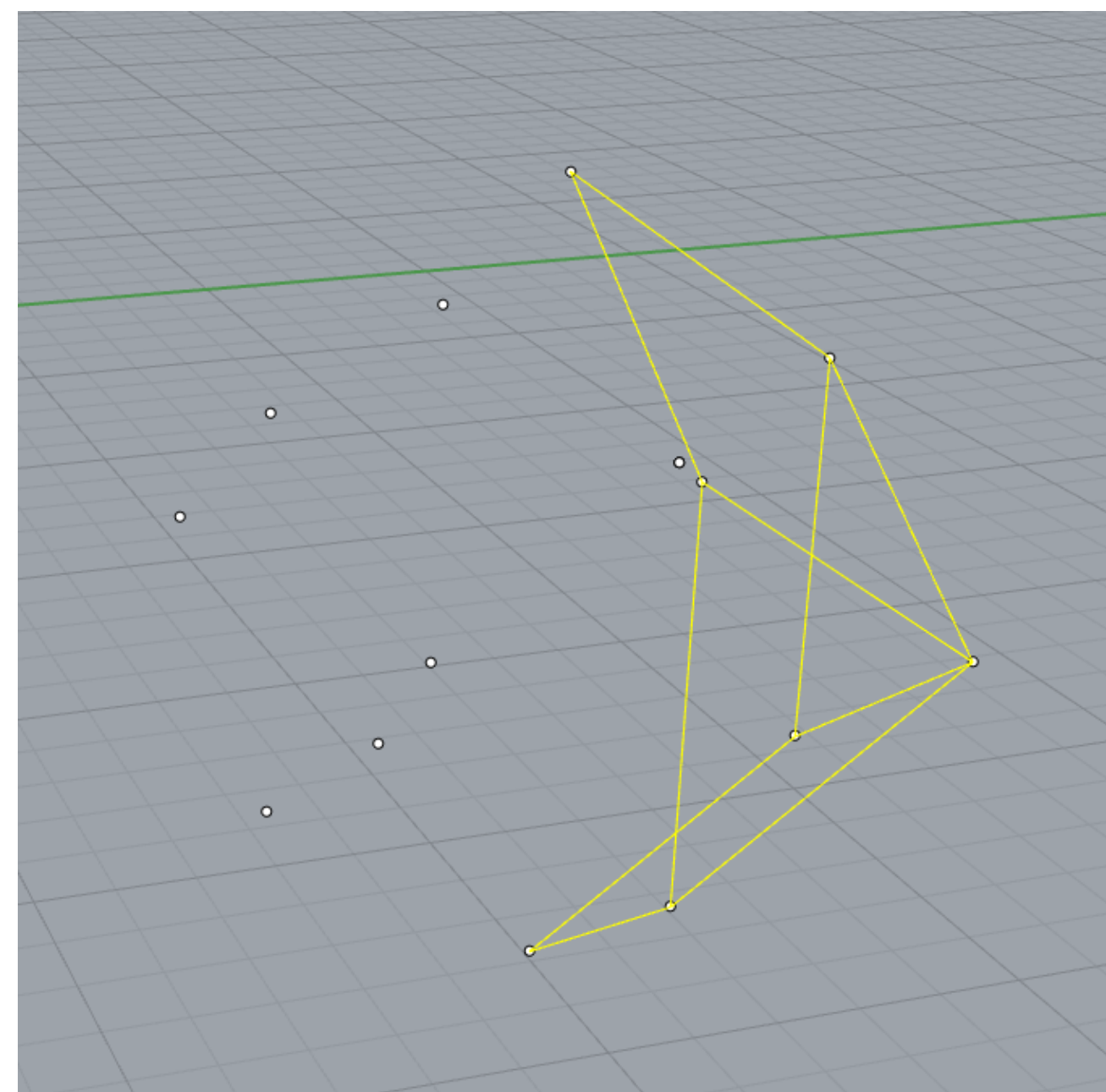
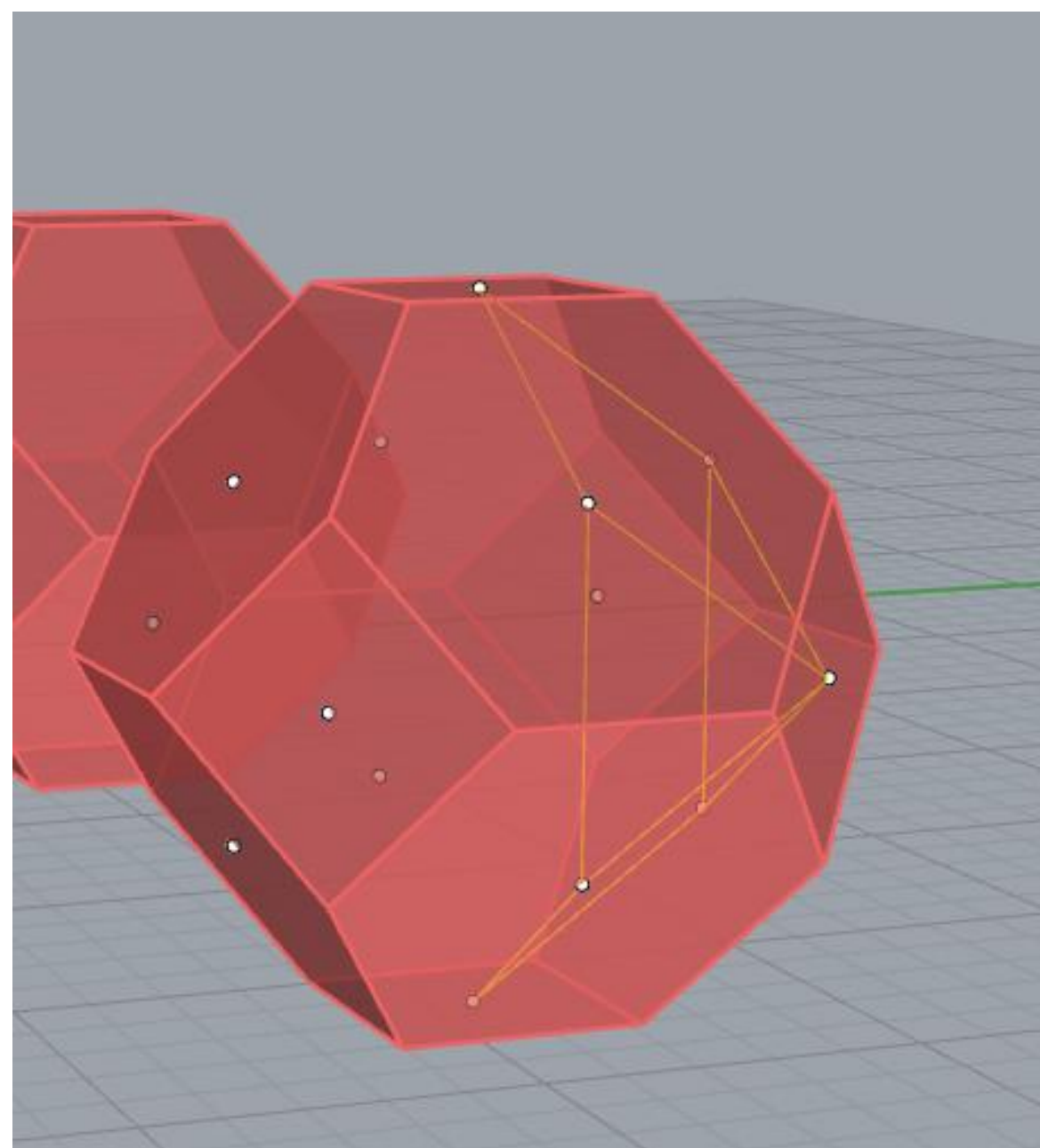
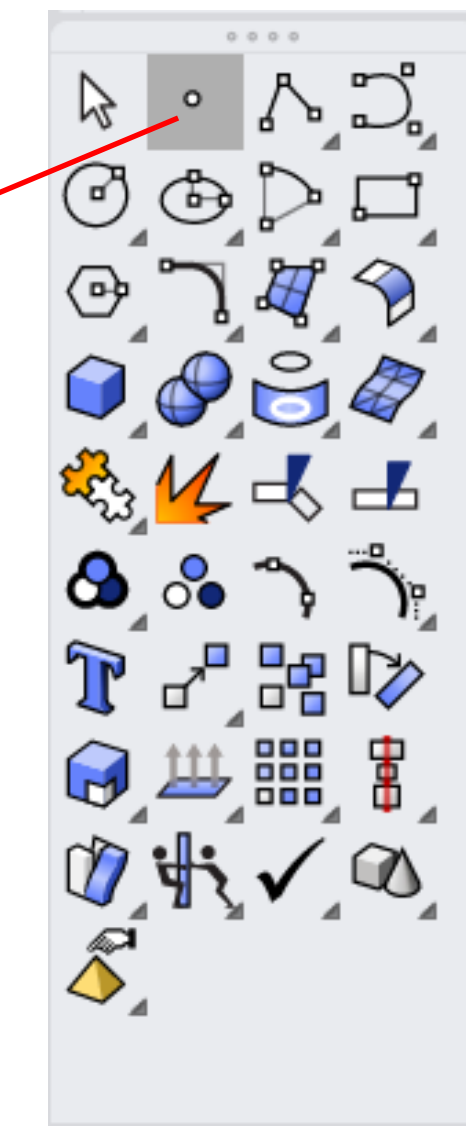
Octaedro Truncado finalizado.

NOTA: É um dos poucos sólidos arquimedianos que conseguem preencher o espaço tridimensional sem deixar lacunas.

8º Passo: Criação do Dual

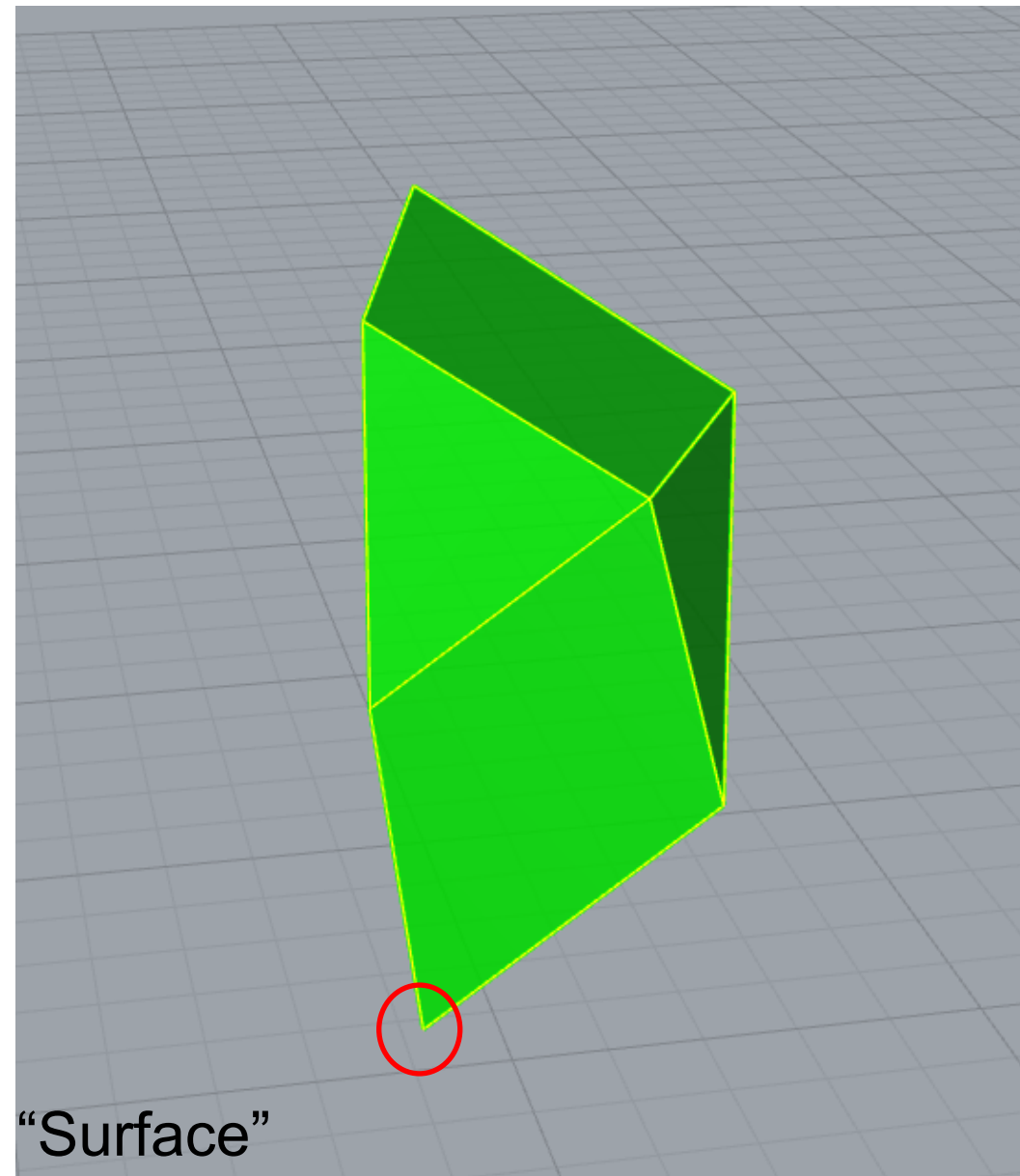


No que se diz respeito, o Dual é a criação de um novo sólido obtido ao ligar os centros das faces do sólido original, onde cada face do poliedro inicial se torna um vértice no Dual. Para isso, vamos duplicar o nosso Octaedro Truncado para usarmos a cópia como “esqueleto” para montar o Dual. Com o uso do comando “pontos” e o OSNAP ativado, vamos marcar o centro das faces e, com o uso de lines, vamos unir os centros das faces que sejam adjacentes.



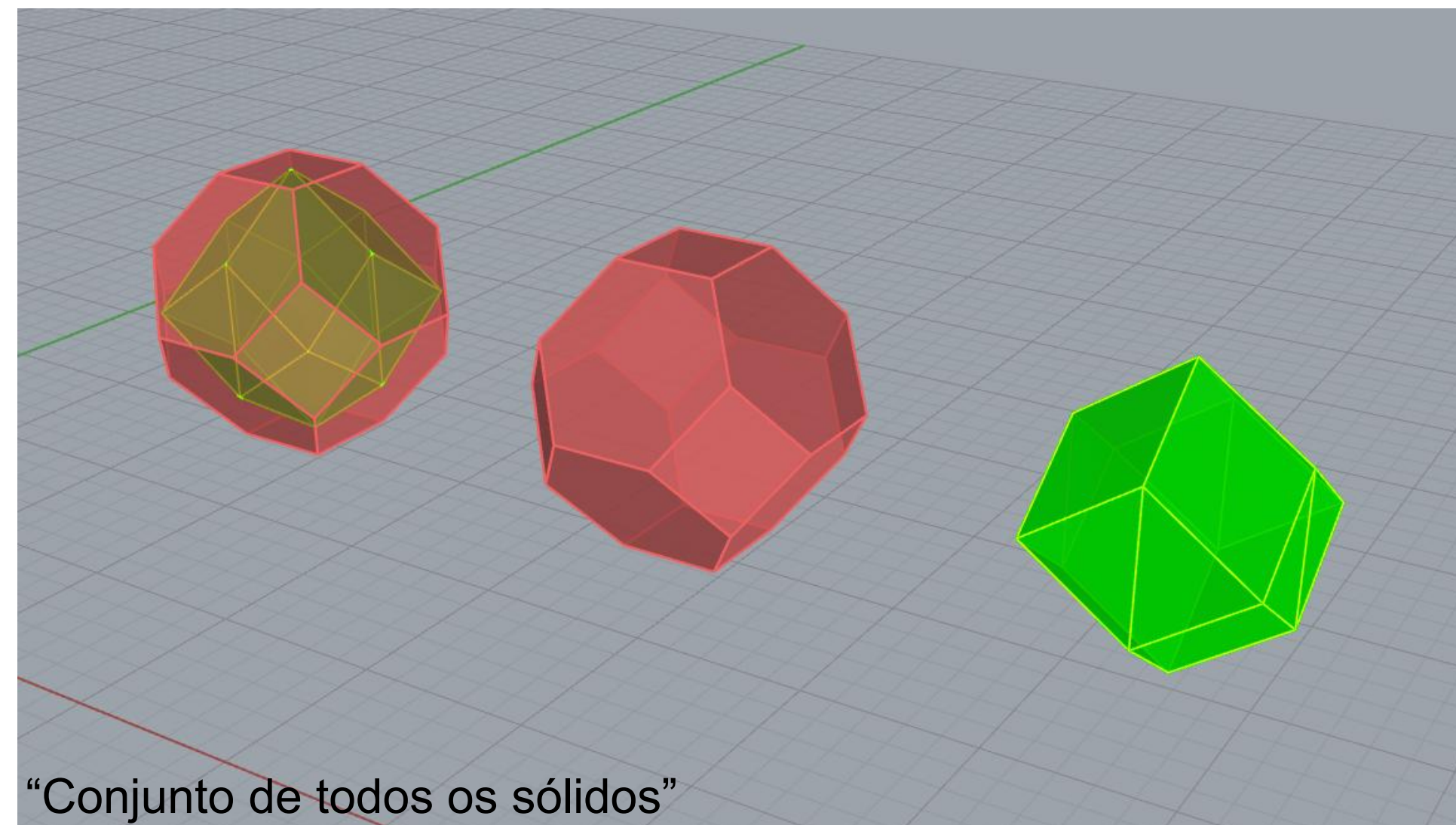
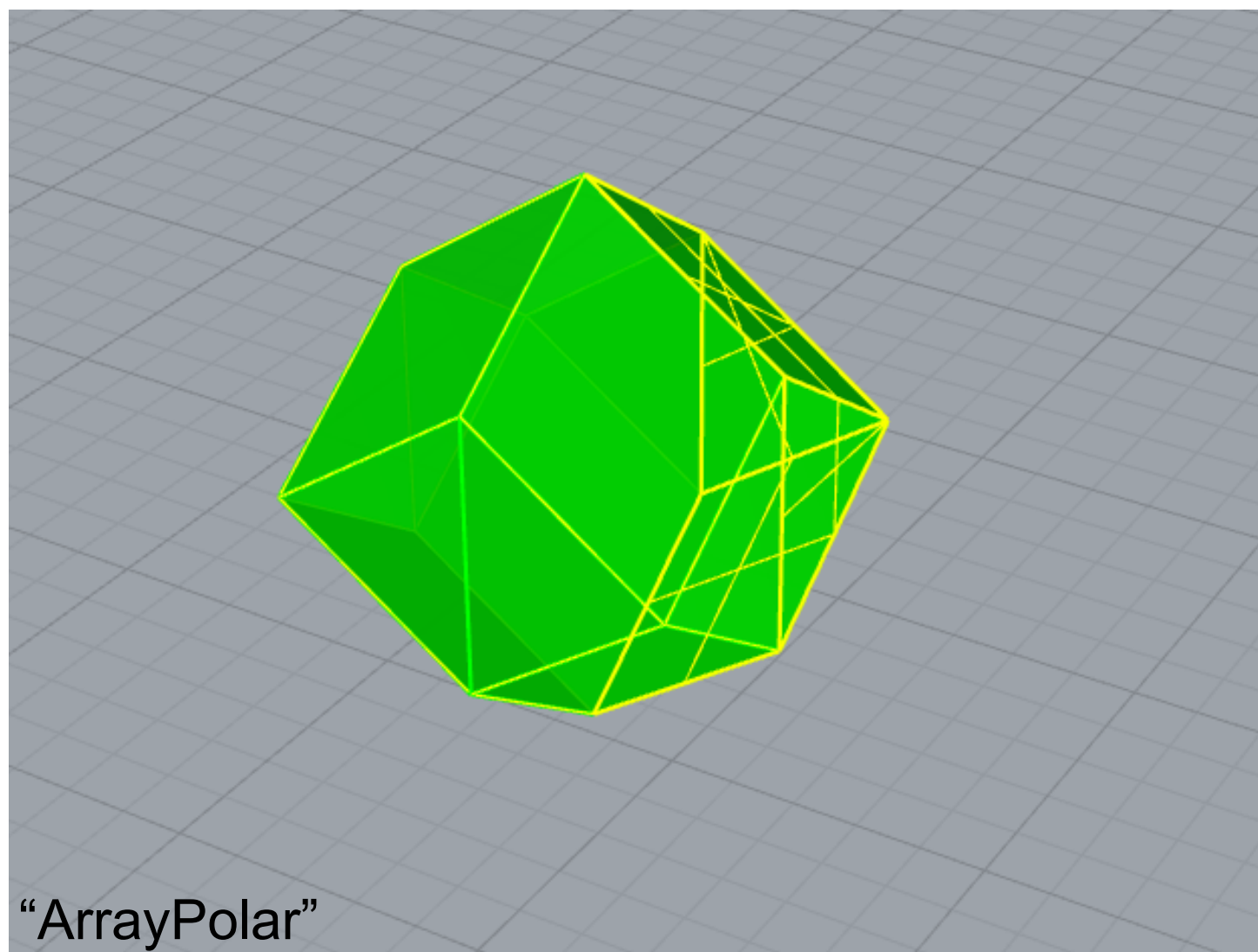
Ao fazer essa união dos centros e desligar a layer do Octaedro Truncado, podemos observar a “casca” do Dual pronta para receber as camadas necessárias para a formação das faces.

9º Passo: Adicionar faces no Dual

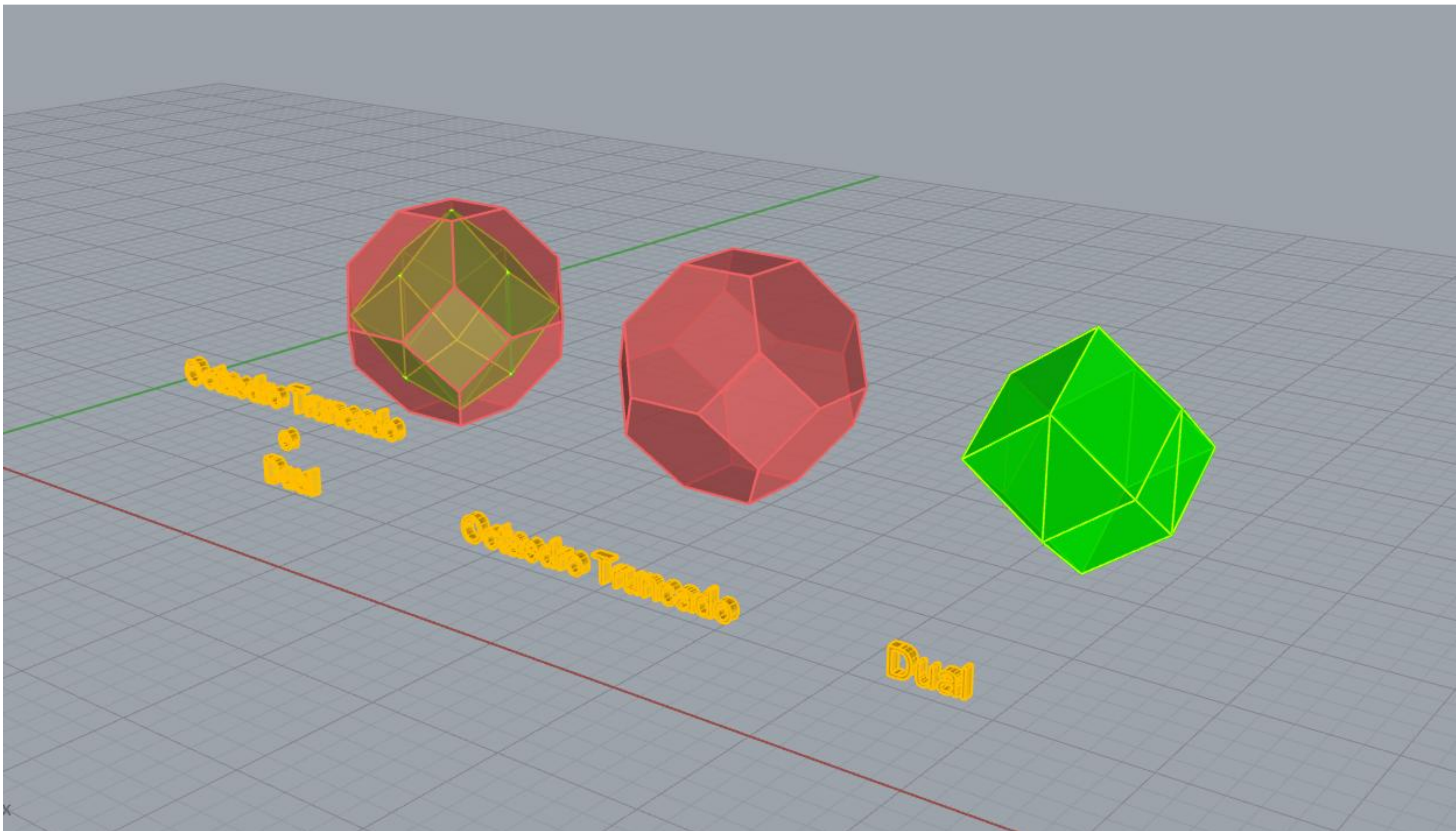


Com o uso do comando "Surface", assim como fizemos para definir as faces iniciais do Octaedro, vamos selecionar os 3 vértices formados pelas arestas para criar as faces do nosso Dual.

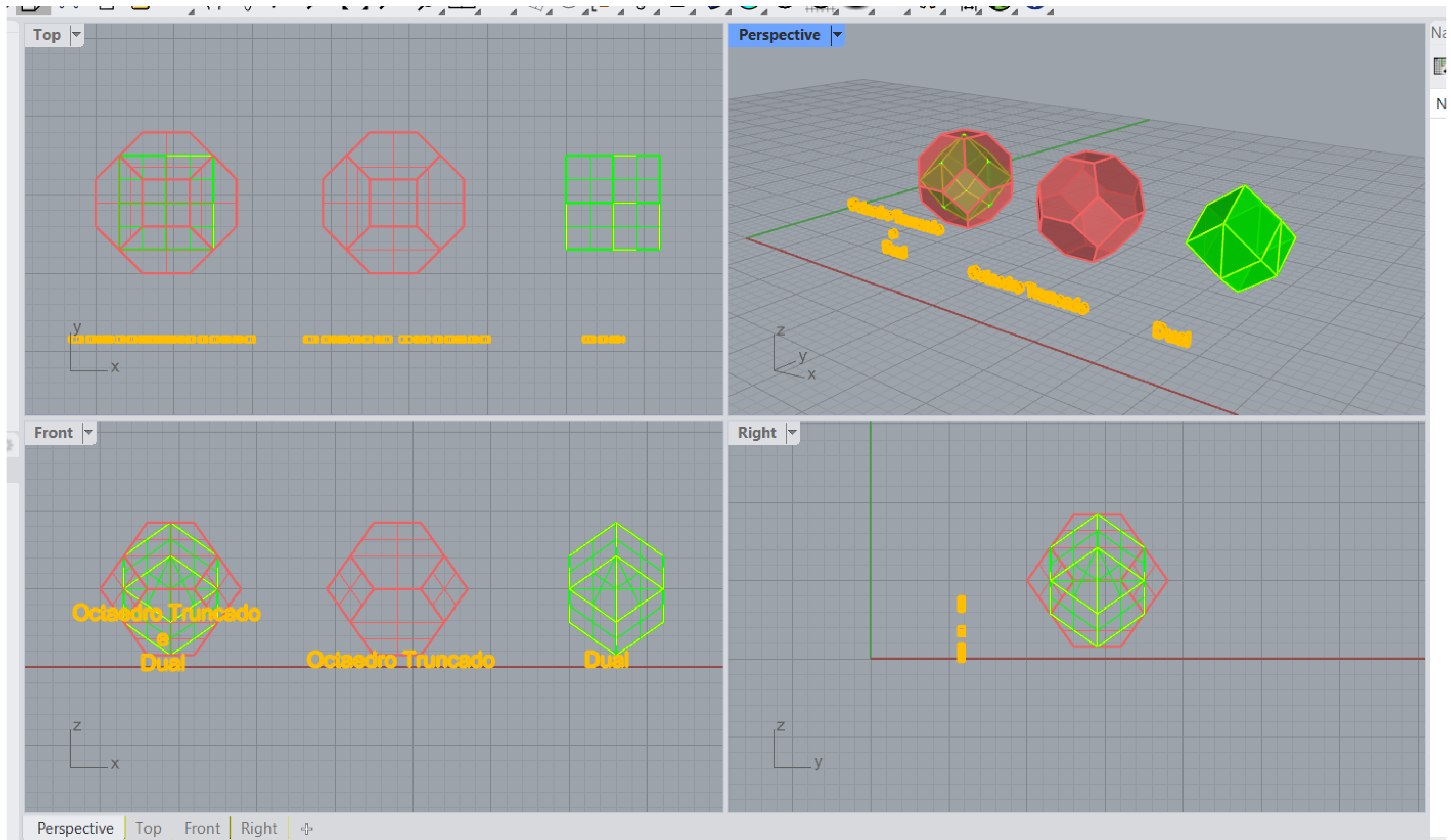
Posterior a essa etapa, vamos ter uma parte do nosso Dual feito. Assim como usamos o comando "ArrayPolar" para multiplicar os vértices no 6º Passo, vamos fazer novamente para esse pedaço do Dual, formando assim, o sólido por completo. Escrevendo o comando na barra de pesquisa, vamos selecionar o centro do nosso sólido (o ponto vermelho indicado na imagem ao lado) e vamos dizer que queremos 4 repetições ao todo à 360°, que é a circunferência completa do sólido.



Ao final do exercício, teremos um Sólido Arquimediano, sendo ele um Octaedro Truncado, e seu Dual, formado pela adição de pirâmides triangulares às faces do Octaedro.

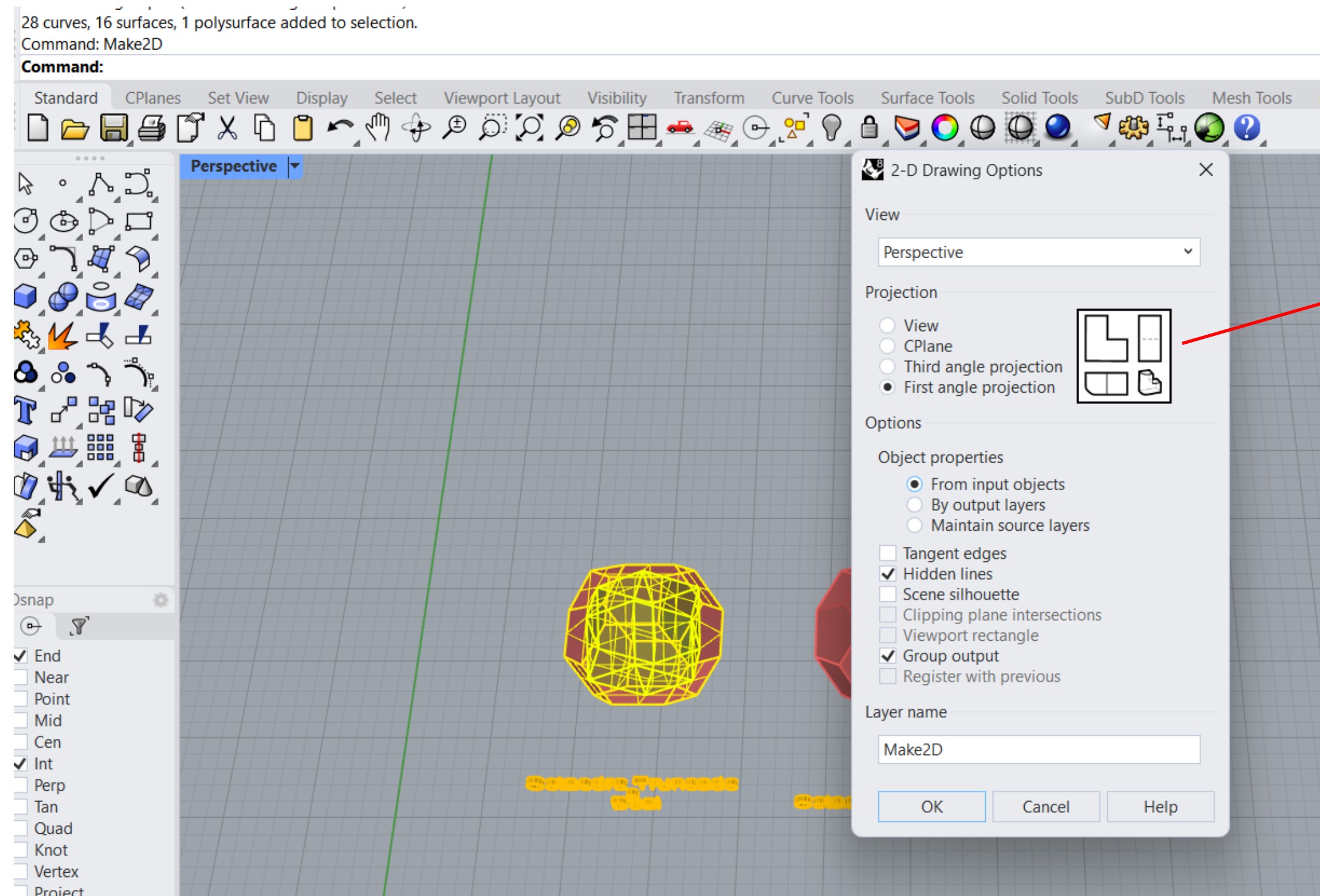


Vista em perspectiva do Octaedro Truncado e seu Dual

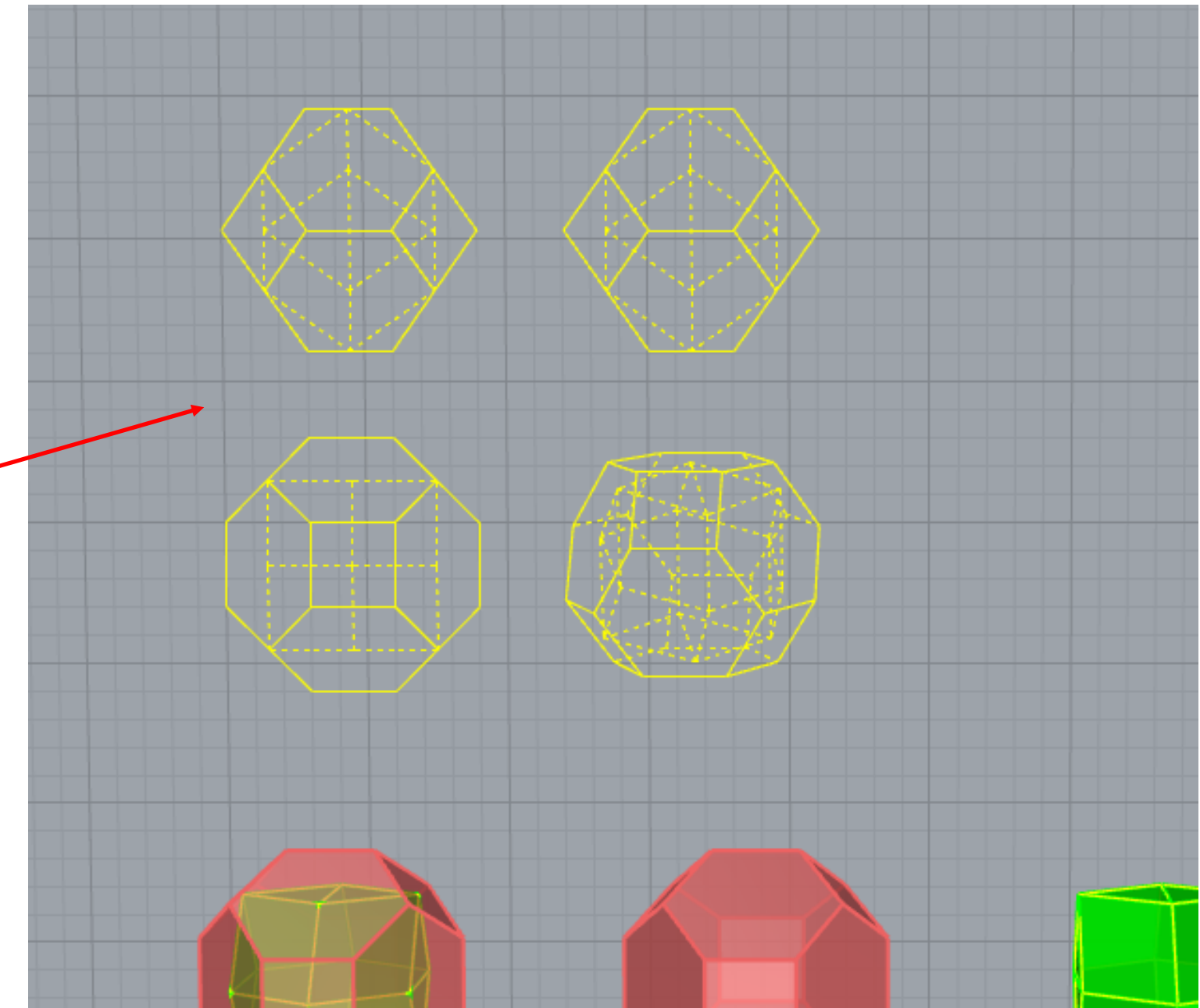


Vistas de todas as janelas do Rhino: Superior (Top), Frontal (Front), Perspectiva e sua Lateral Direita (Right)

10º Passo: Criação de Layouts para plotagem



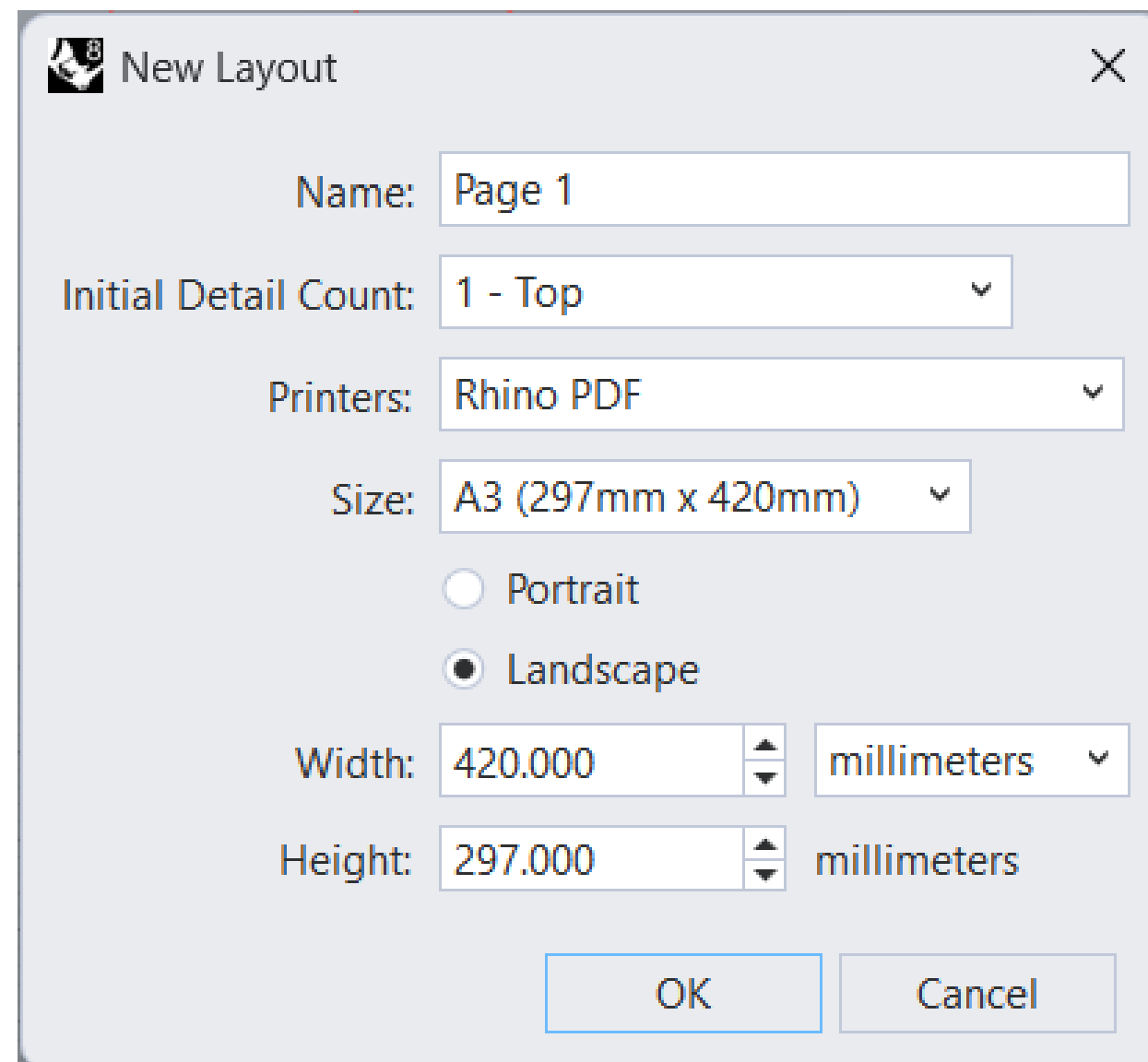
Usando o comando Make2D, vamos converter nossos modelos 3D em desenhos técnicos 2d, gerando curvas vetoriais baseadas numa vista específica. Como pode-se observar na imagem ao lado, foi nos dado 4 desenhos 2D, sendo eles: os alçados frontal e lateral direito, uma planta e uma perspectiva (que é deletada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



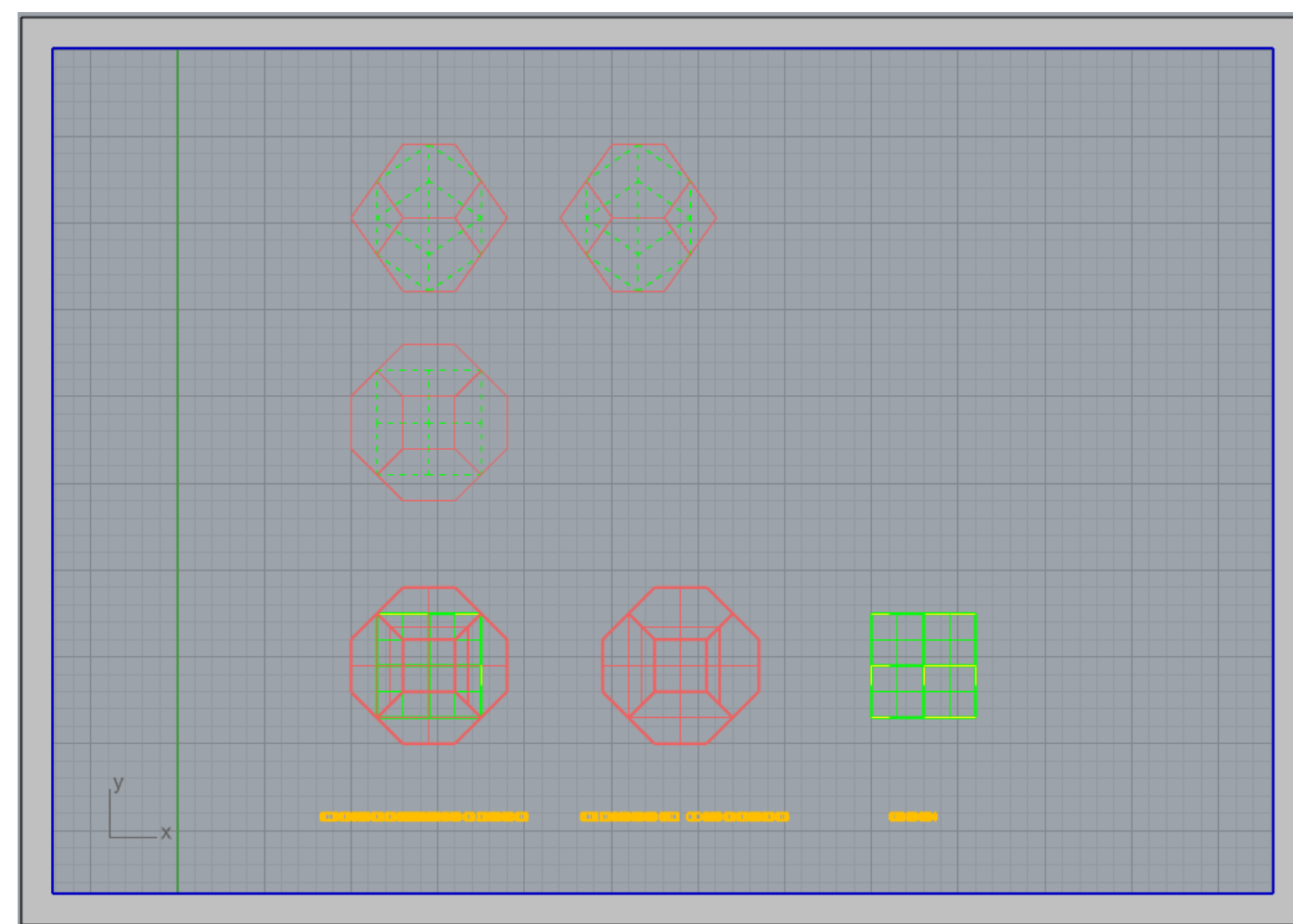
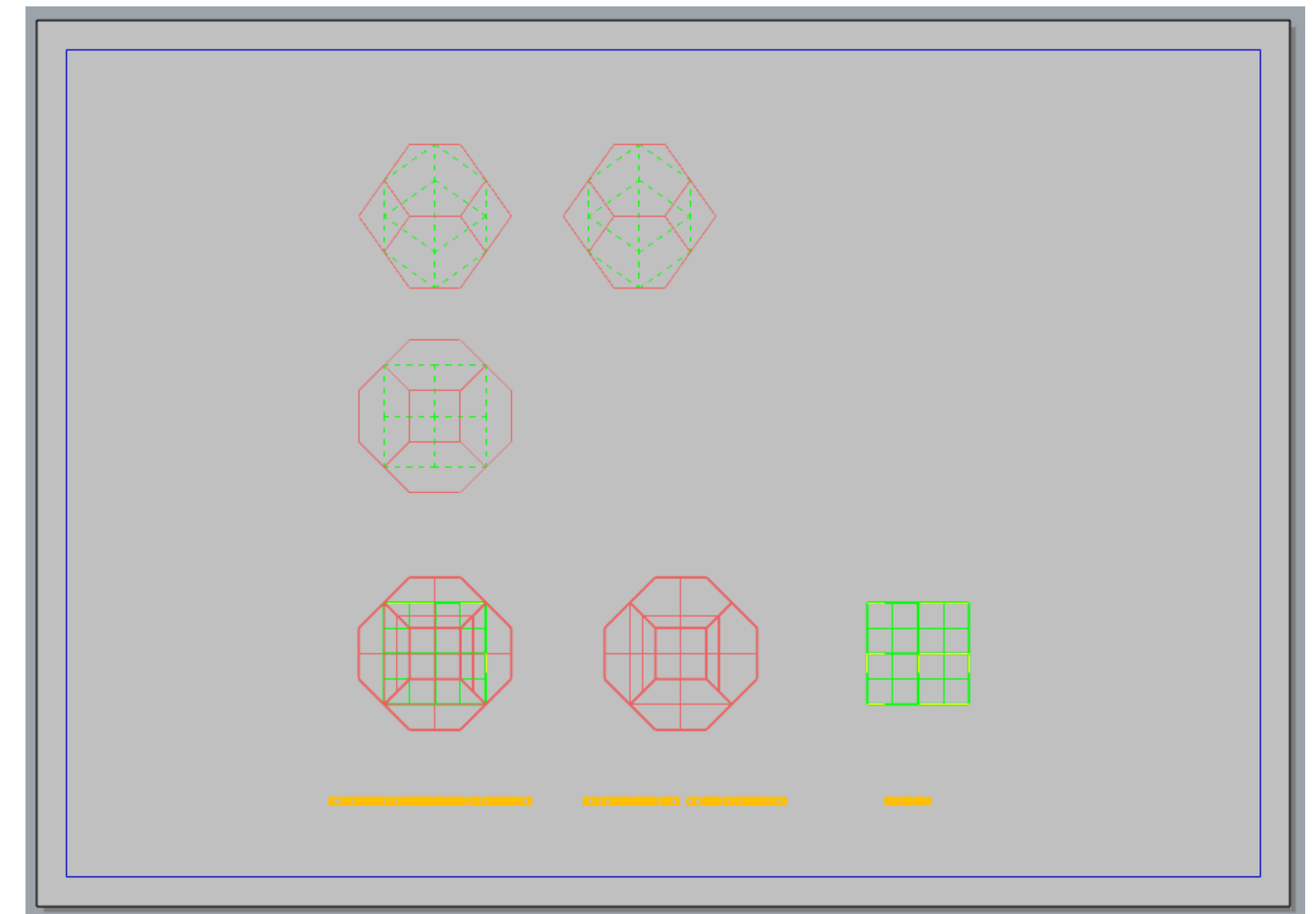
Alçado Frontal

Alçado Lat. Direita

Planta

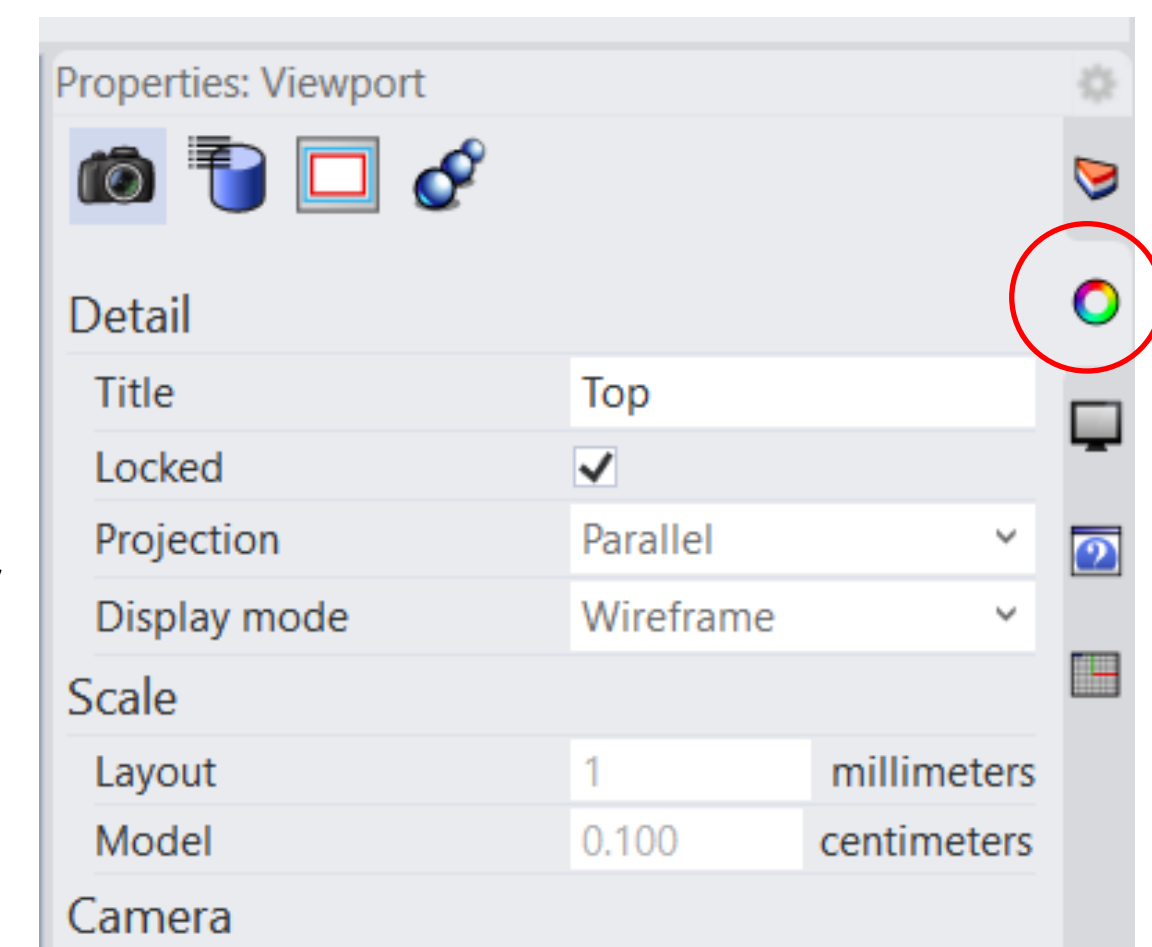


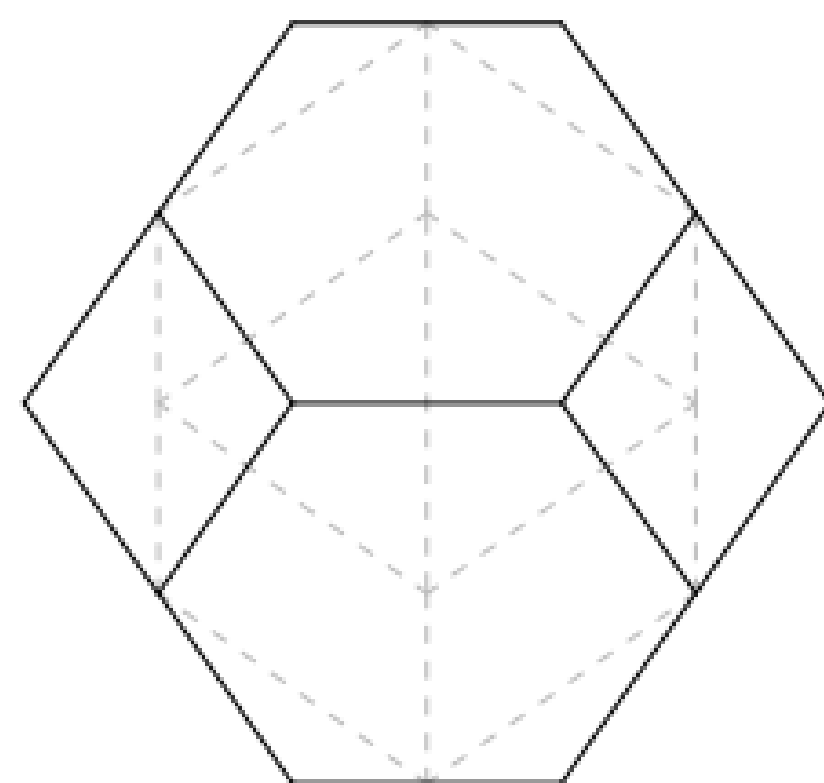
Ao obter todas as vistas em 2D, vamos criar um layout para começar o processo de configuração de plotagem. Para isso, vamos pesquisar o comando “Layout” na barra de comando, e será nos dado essa janela onde iremos configurar o tamanho da nossa folha e a vista que vamos querer representar. Após dar um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



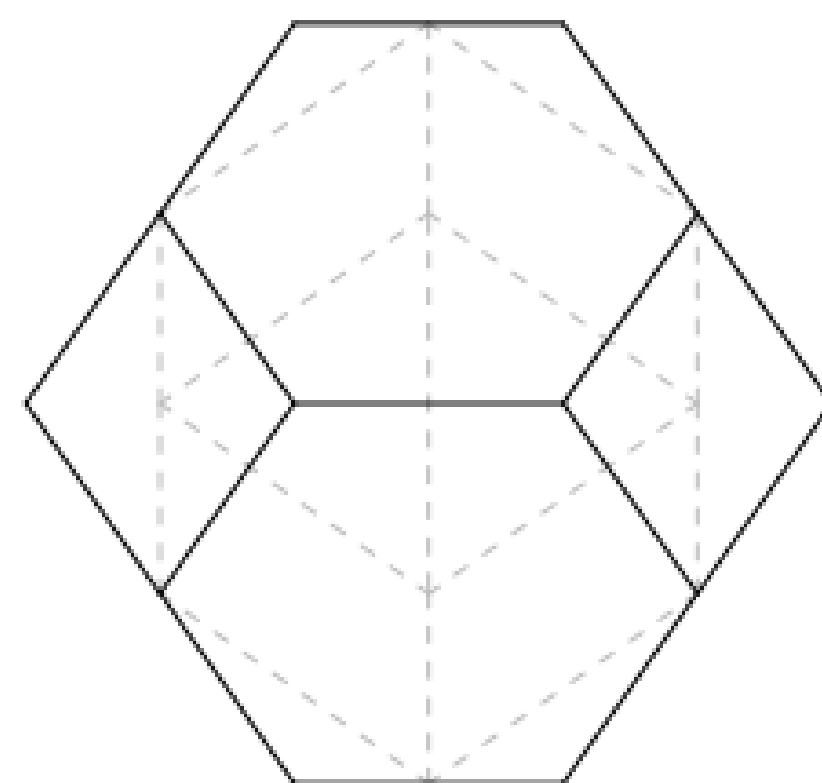
Com dois cliques (com o botão esquerdo do rato) dentro da viewport, podemos mexer no nosso desenho para melhor configuração. E dois cliques na linha da viewport podemos alterar o tamanho da nossa janela de visualização.

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.

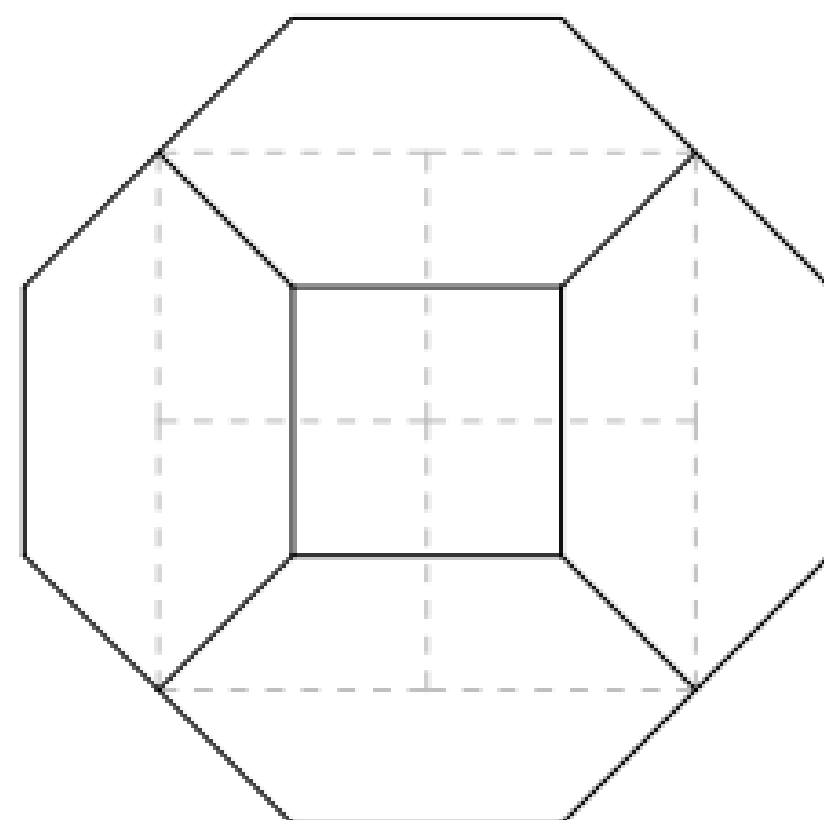




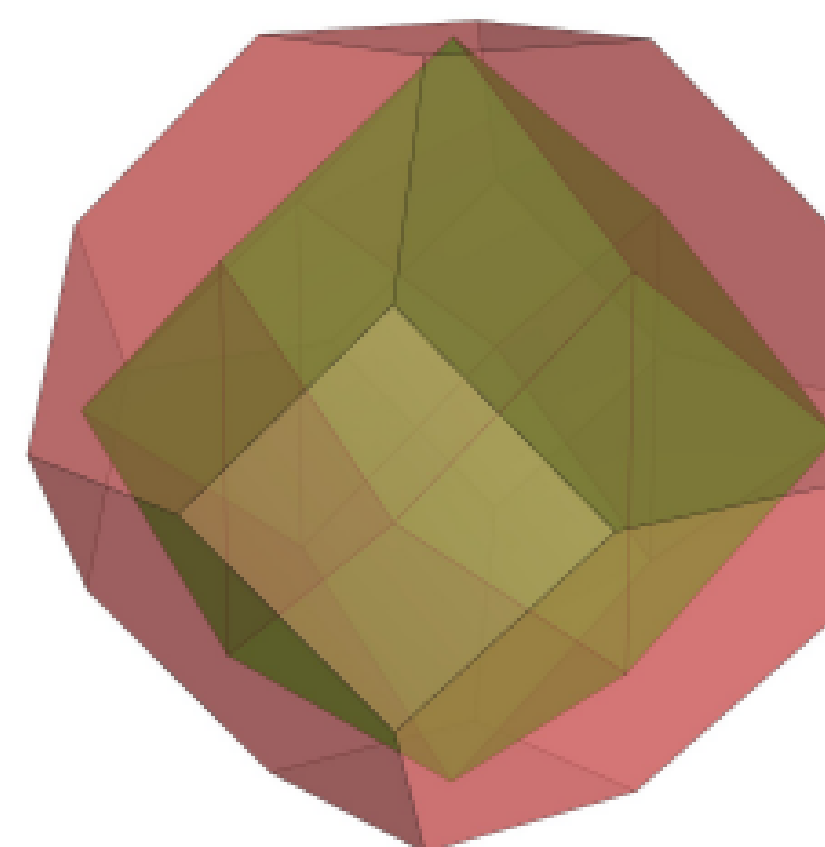
Alçado Frontal
Esc. 1/1



Alçado Lat. Direita
Esc. 1/1



Planta
Esc. 1/1



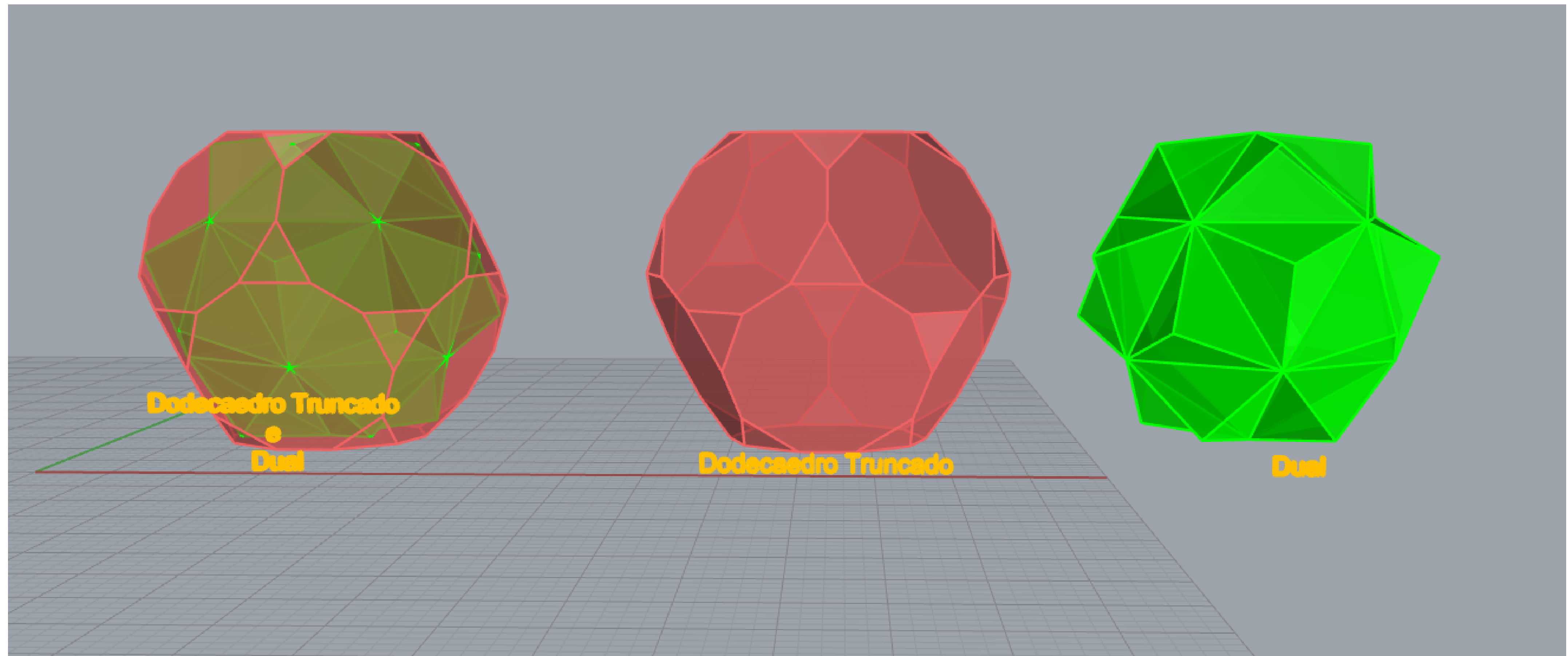
Modelo

Octaedro Truncado e Dual

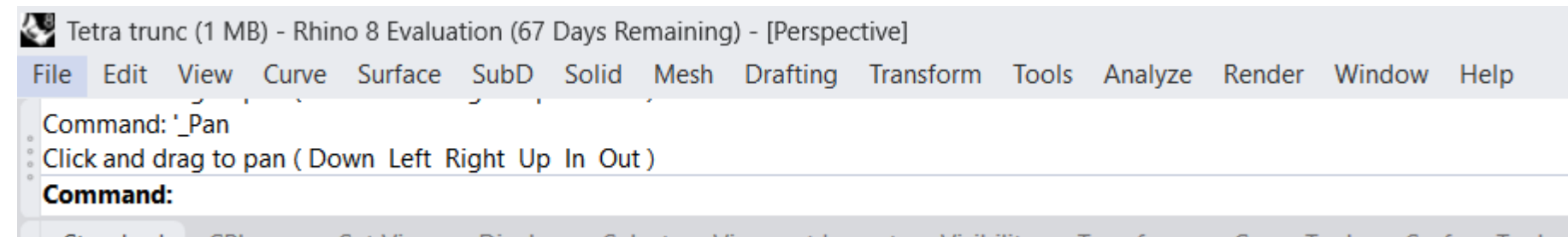
Folha A3

CRIAÇÃO DO DODECAEDRO TRUNCADO

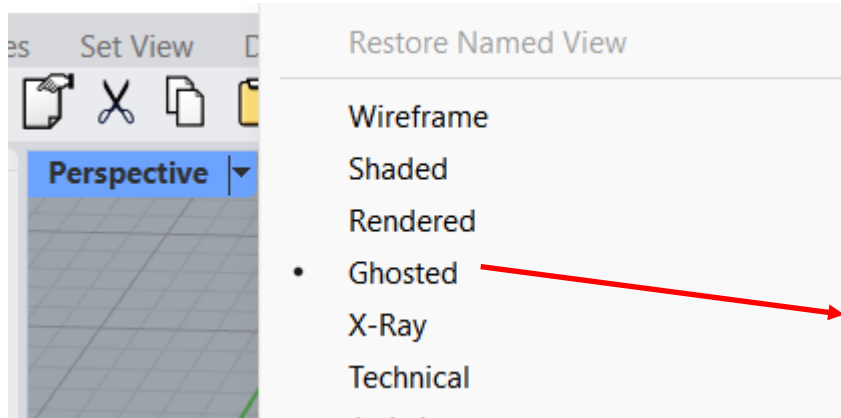
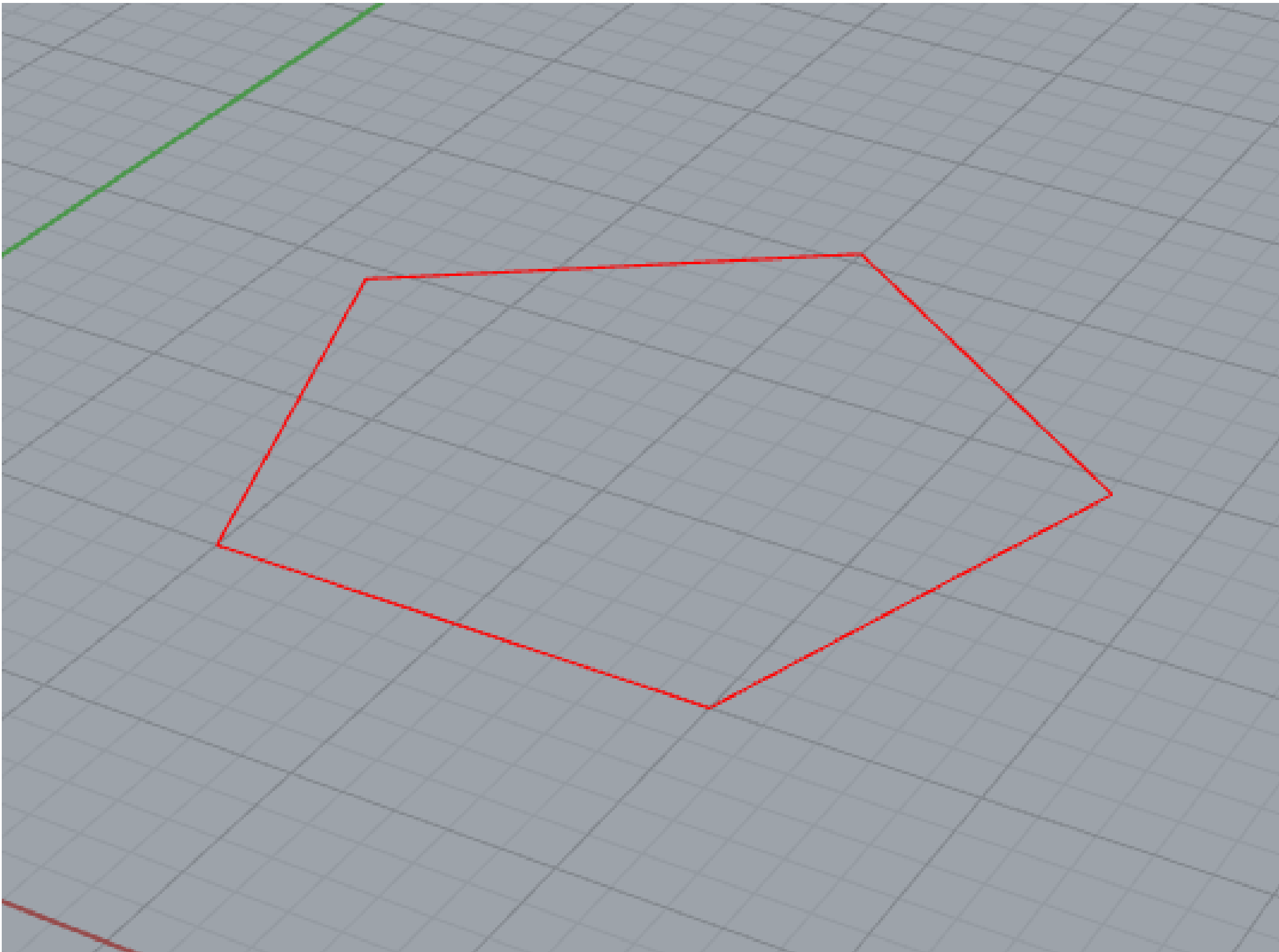
O Dodecaedro Truncado é um dos Sólidos Arquimedianos e é obtido a partir do Dodecaedro, que pertence ao grupo dos Sólidos Platônicos, através do truncamento uniforme de todos os seus vértices.



1º Passo: Criar o Sólido Platônico original - Dodecaedro

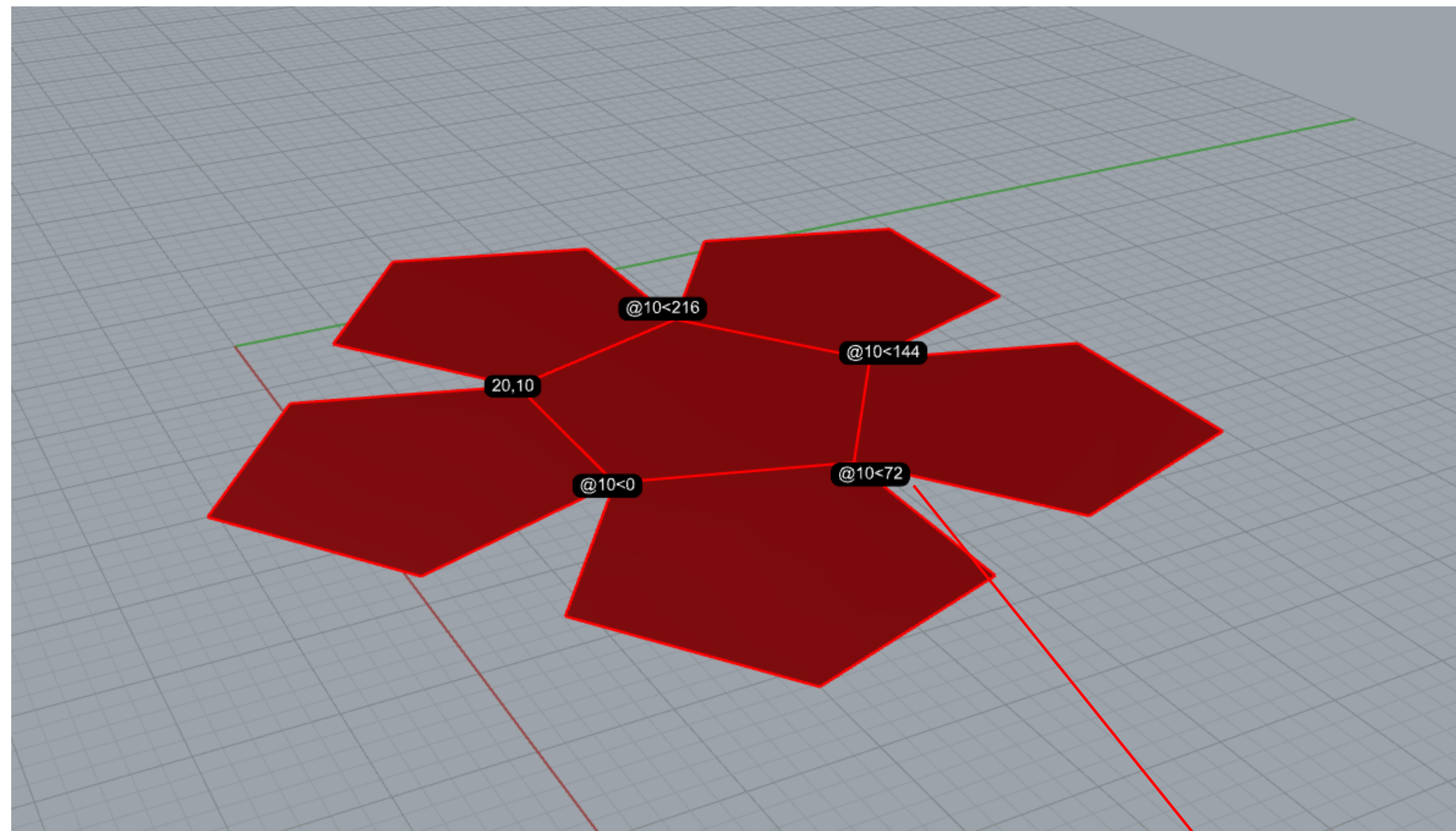


Usando a tabela de comando ou a barra de pesquisa, iremos usar uma “Polyline” (clcando com o botão esquerdo do rato em cima do comando da tabela) para criar um pentágono que servirá de base para o nosso sólido. Na barra de pesquisa, indicaremos a coordenada 10,10 para o primeiro ponto. A seguir, criaremos os ângulos, dando os seguintes comandos: @10<0° ; @10<72° ; @10<144° ; @10<216° e “c” (close). O “10” presente indica o tamanho da reta criada, a seguir do seu ângulo de inclinação. Nesse caso, as unidades trabalhadas na tela do Rhino está em centímetros.



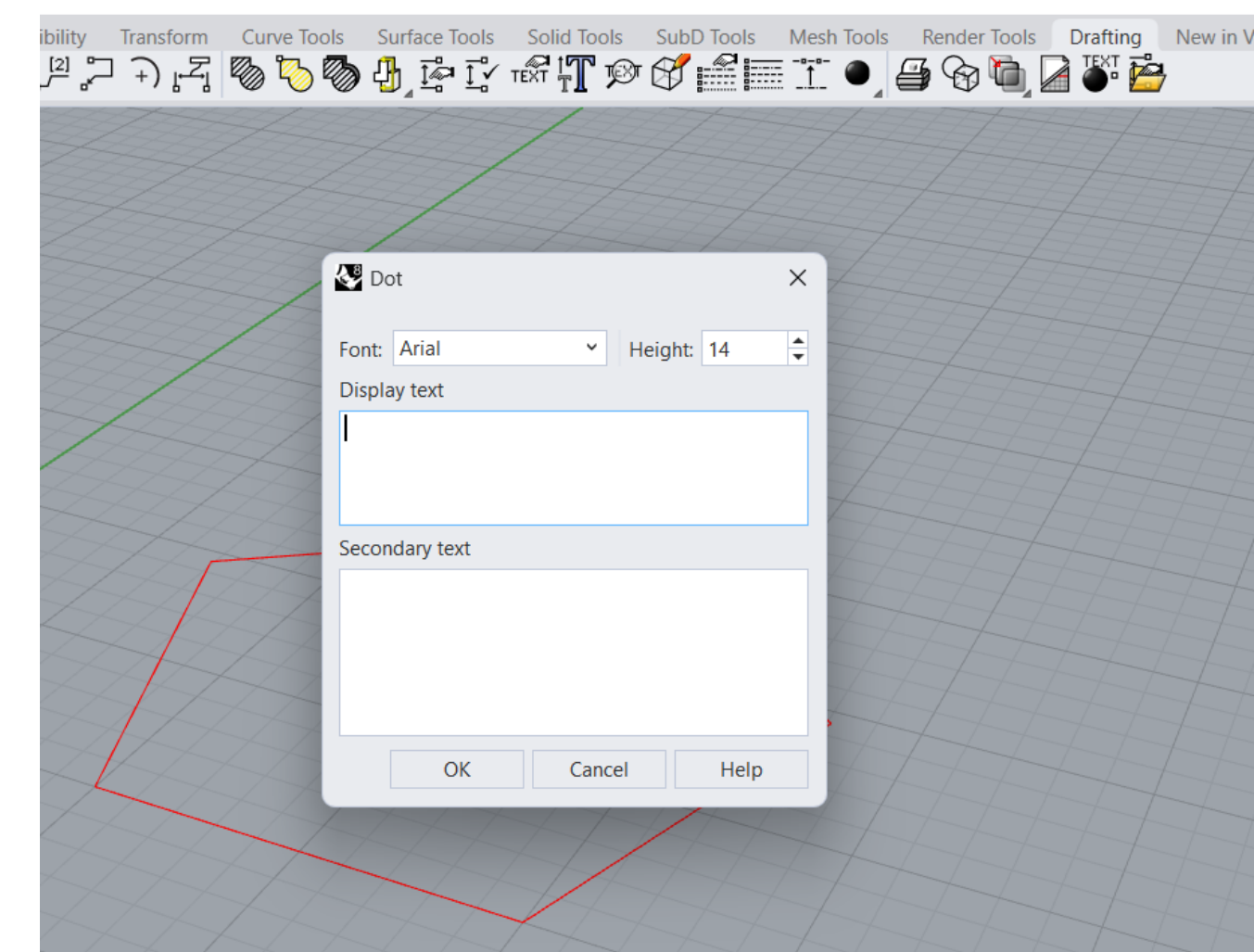
Para a criação dos nossos sólidos, iremos trabalhar no modo “Ghosted” para melhor visualização das faces em 3D.

2º Passo: Criar a planificação do Dodecaedro

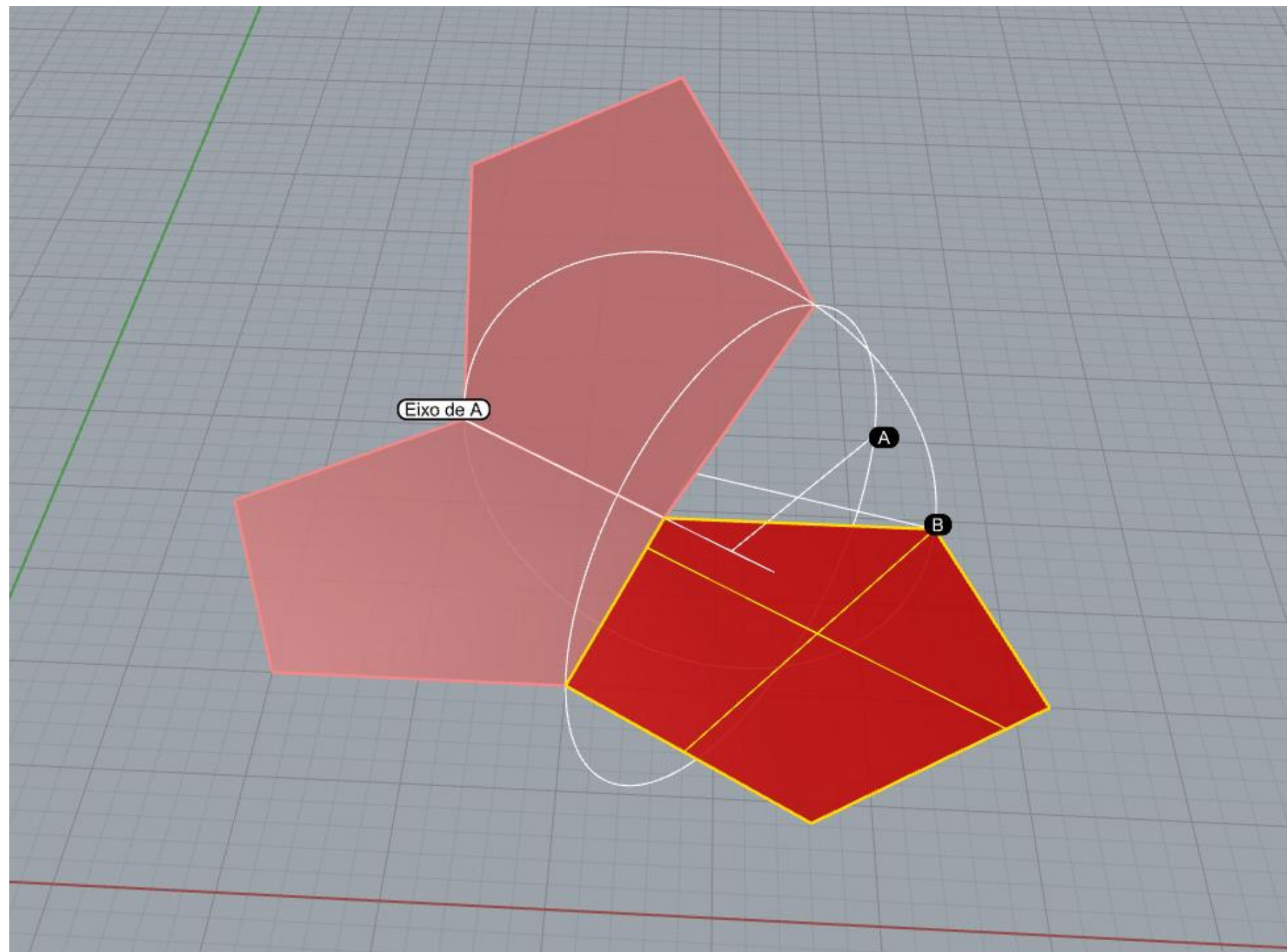


Com o uso do comando “Annotate Dot”, fiz uma nota à parte na figura planificada para uma melhor leitura do meu sólido inicial.

Assim como nos outros sólidos, usei o comando “Surface” da tabela de comandos para preencher logo o pentágono da nossa base de referência, otimizando tempo no próximo comando utilizado. Digitando o comando “Mirror” na barra de pesquisa, selecionei a ponta de uma aresta até sua ponta oposta e espelhei o pentágono inicial ao redor de todas as suas arestas, formando a primeira parte do Dodecaedro planificada.



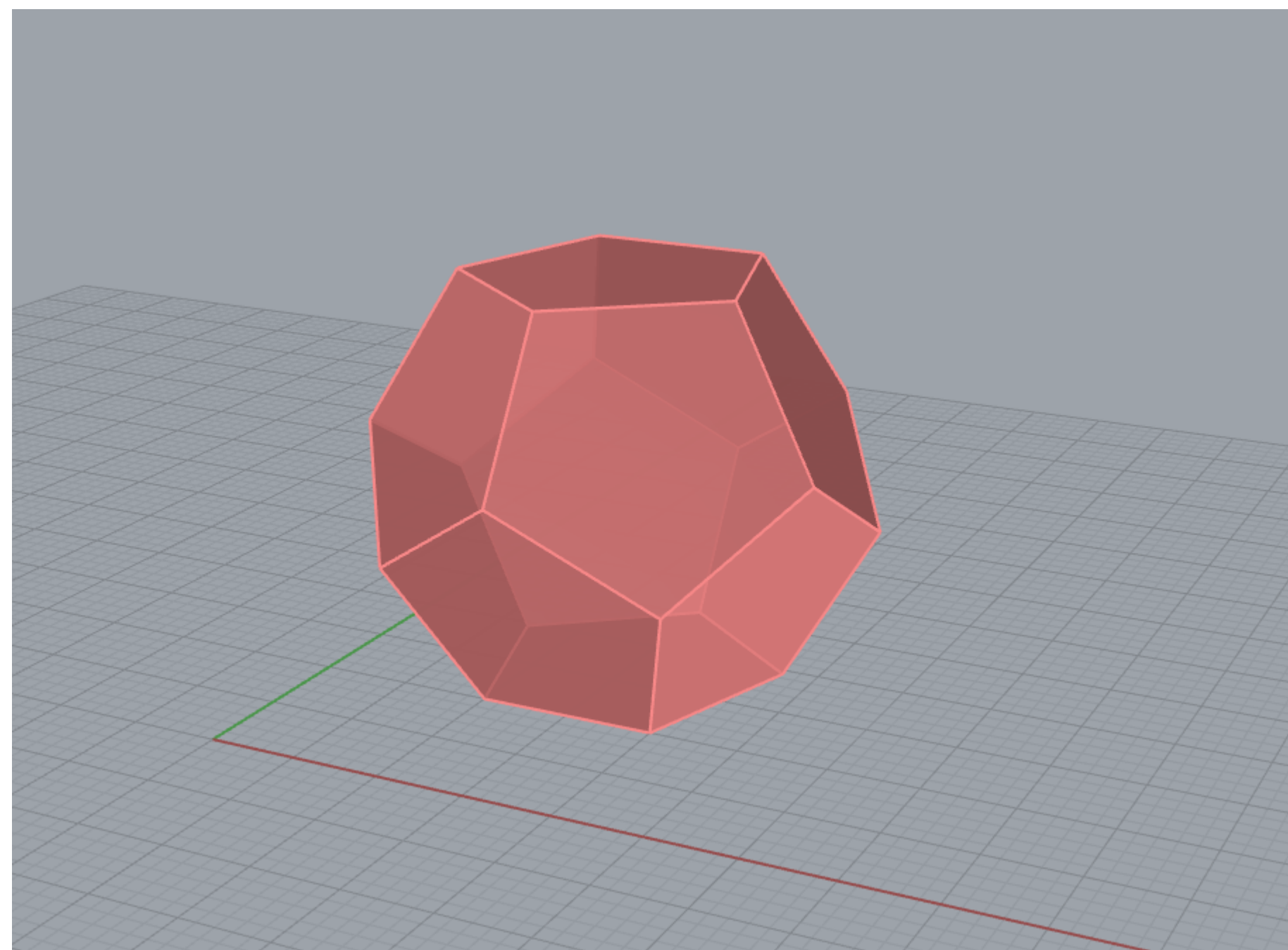
3º Passo: Fazer o rebatimento da planificação do Dodecaedro



Com o uso de linhas auxiliares, iremos encontrar a altura das faces inferiores. Para isso, criaremos um eixo A e outro eixo B para o rebatimento das nossas duas faces iniciais. Posteriormente, iremos traçar uma perpendicular do ponto B marcado na figura até o eixo B, e outra perpendicular do ponto A até o eixo de A. Com o uso de uma circunferência, iremos colocar o 1º ponto a onde formou a perpendicular no eixo de A e a levaremos até o ponto de A. Assim faremos igualmente para o ponto B. O local onde ambas interceptam nos dá a altura onde levaremos as faces iniciais do Dodecaedro.

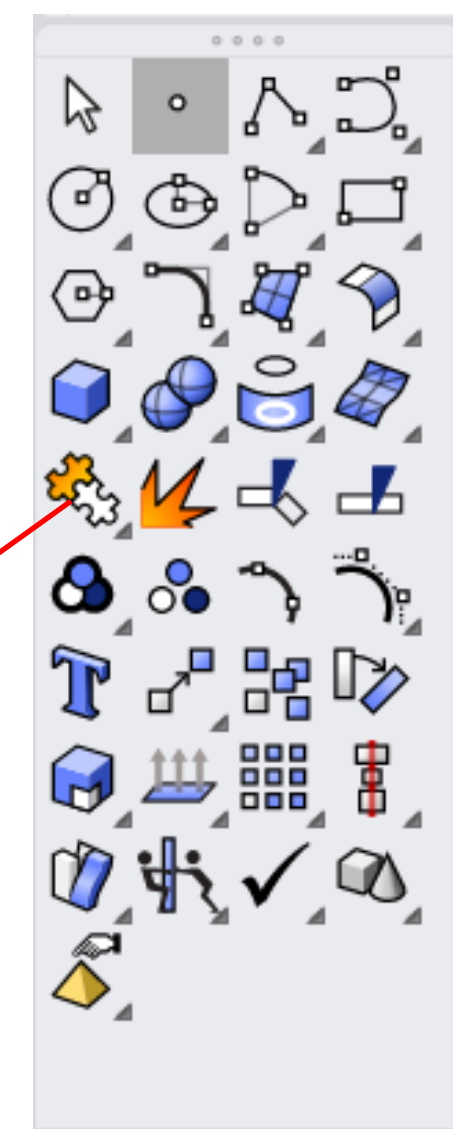
Com o ponto de intersecção definido, usaremos o comando “Rotate 3D” (seleciona com o botão direito do rato) para rotacionar nossa face de modo que seu vértice vá de encontro à marcação da nossa altura. Selecionando o eixo A como nossa referência de rotação e depois o ponto de intersecção das duas circunferências, vamos obter o ângulo exato de inclinação das faces, montando assim, toda parte inferior do nosso Dodecaedro.

4º Passo: Duplicar a face superior para formar o Dodecaedro

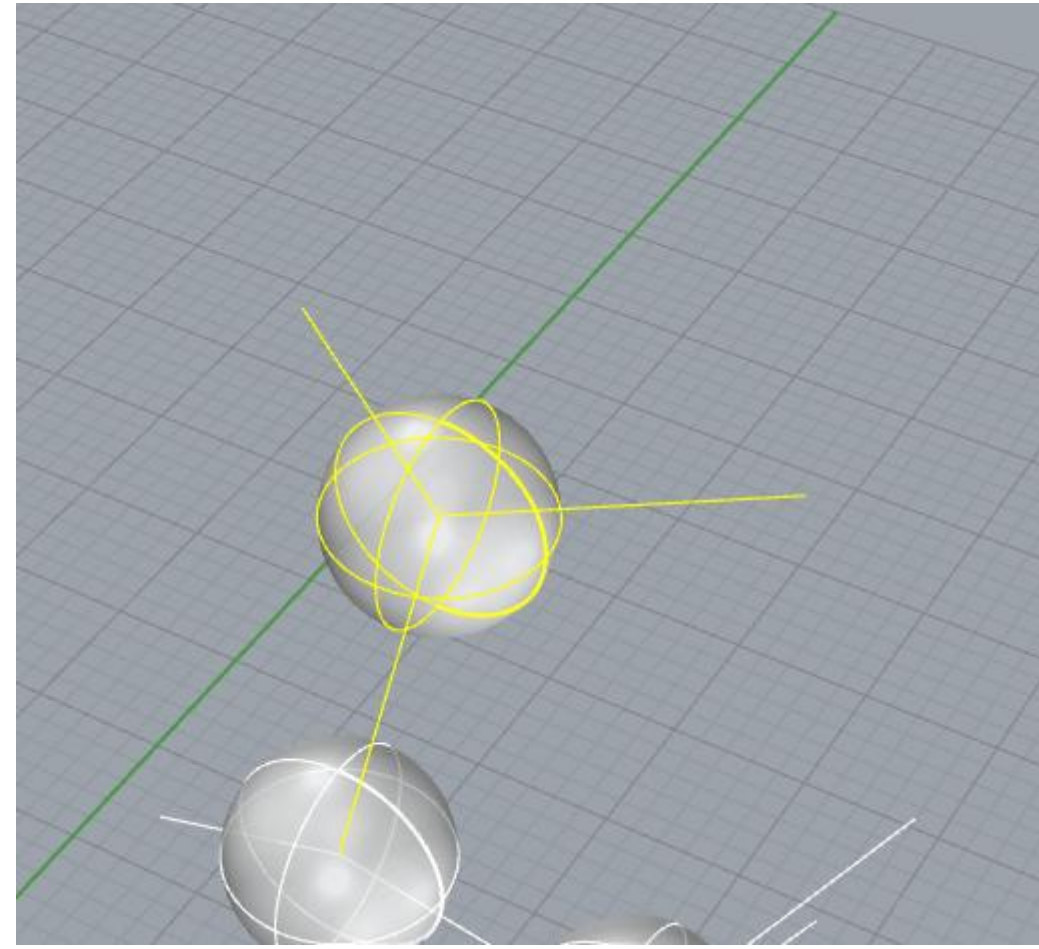
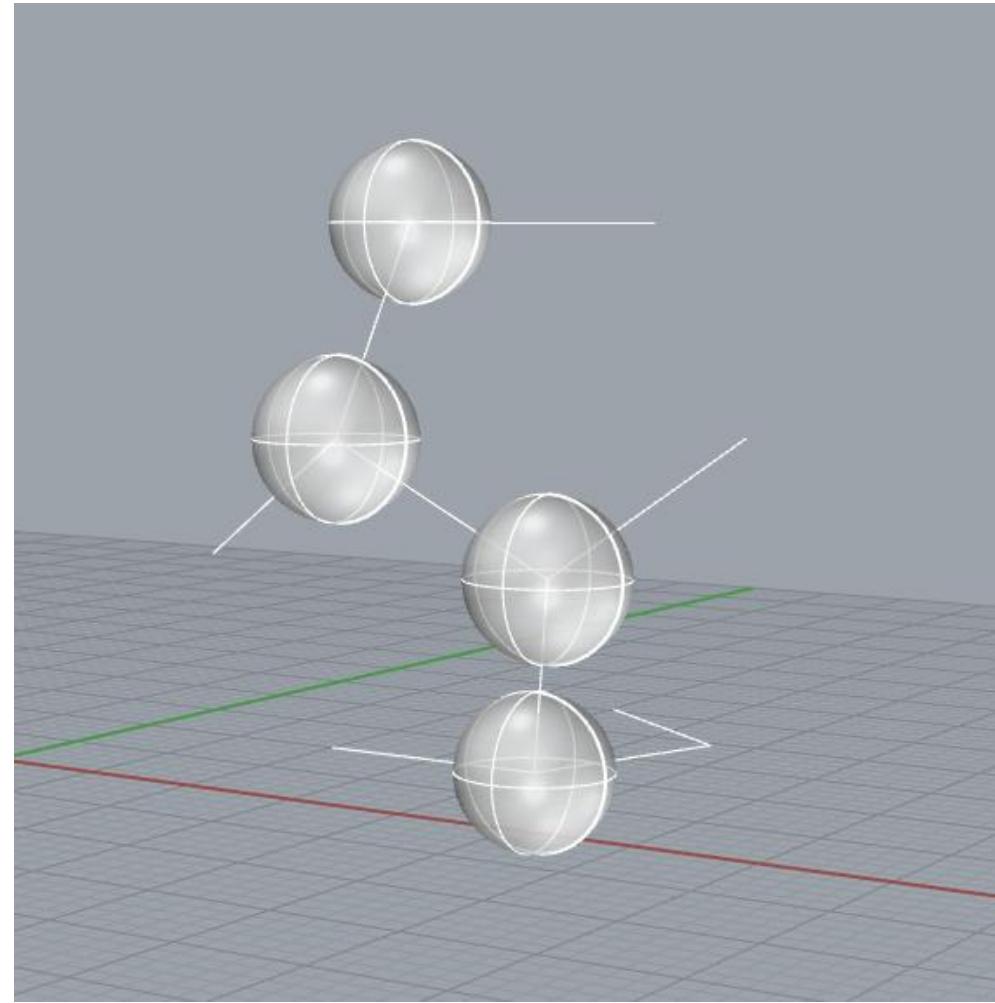


Pesquisando o comando “Mirror” na barra de comando, espelhei a parte inferior do nosso sólido para a parte superior com o auxílio da marcação de 3 pontos dos vértices formados pela base do Dodecaedro, completando assim, a primeira etapa para o posterior truncamento.

Por último, selecionei todo o nosso sólido e dei o comando “Join”, formando o Dodecaedro em uma figura única.

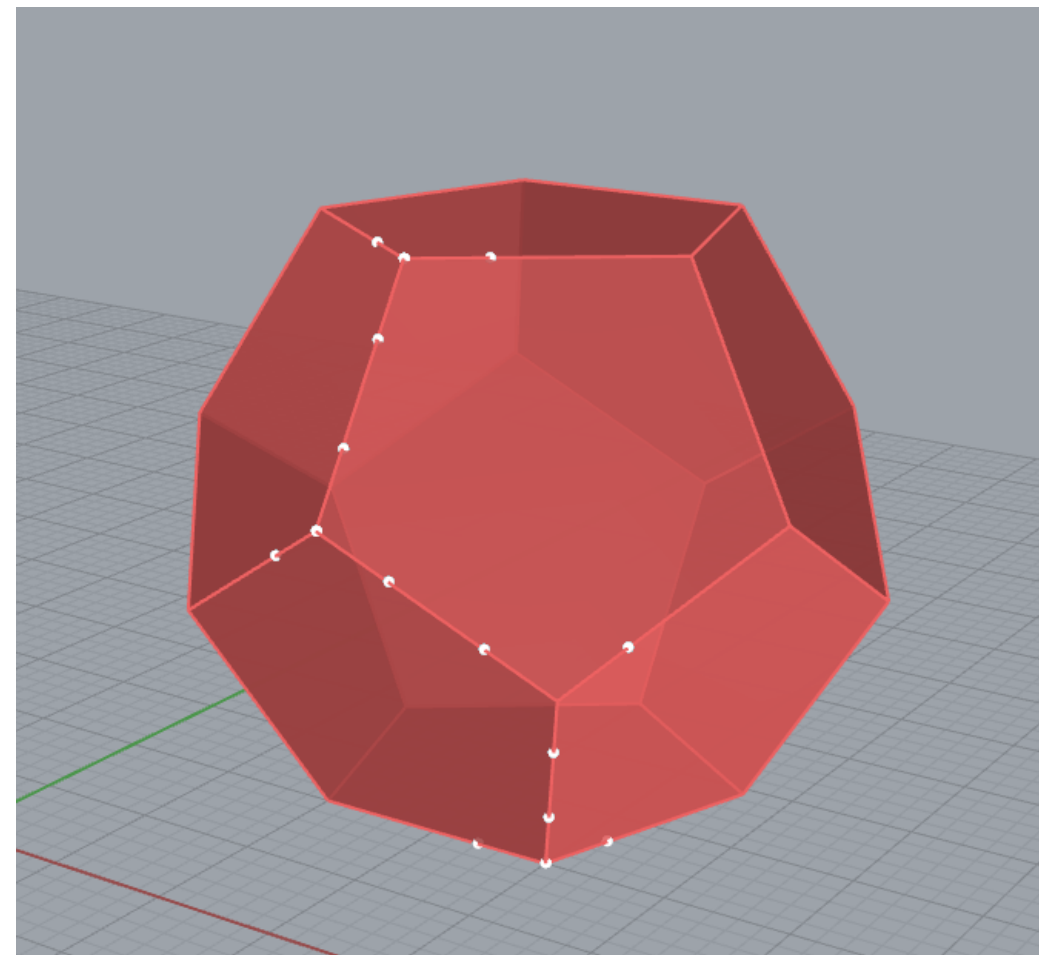
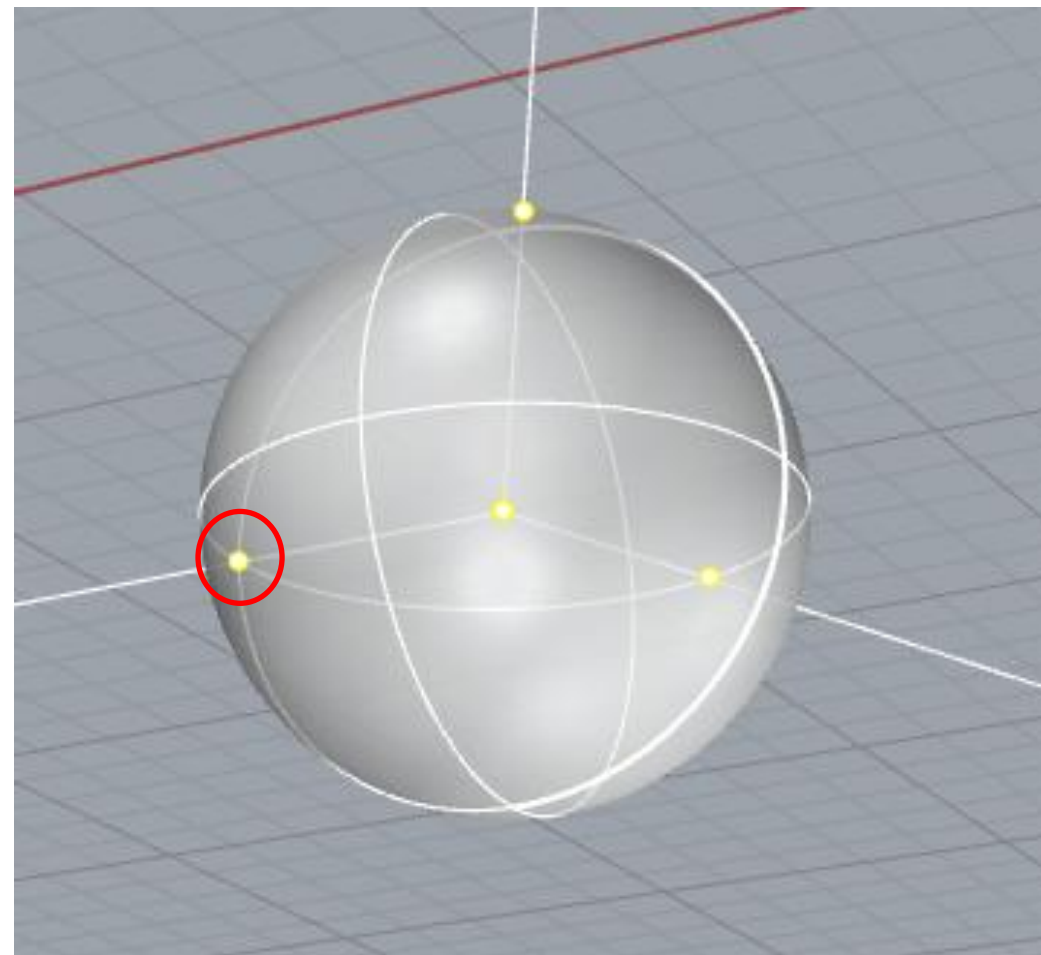


5º Passo: Preparação dos vértices para truncamento



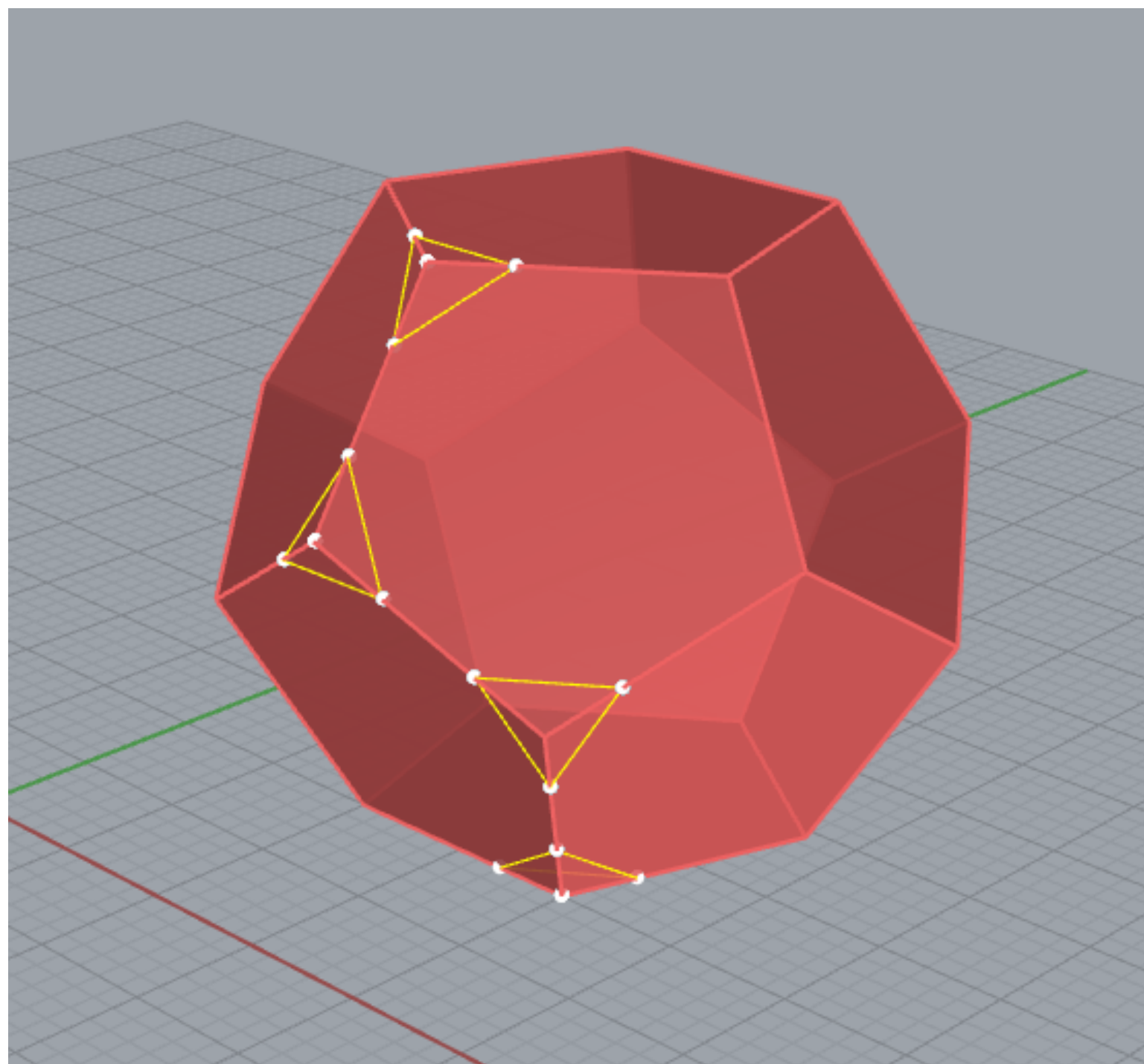
Para a marcação dos vértices, iremos usar linhas auxiliares e esferas para contornar as arestas adjacentes do Dodecaedro, e assim, posteriormente, criar esferas para podermos marcar os pontos de intersecção onde iremos cortar.

Com o cursor do rato iremos abrir as opções da “box” para criarmos as esferas, que terão, aproximadamente 1/3 da aresta.



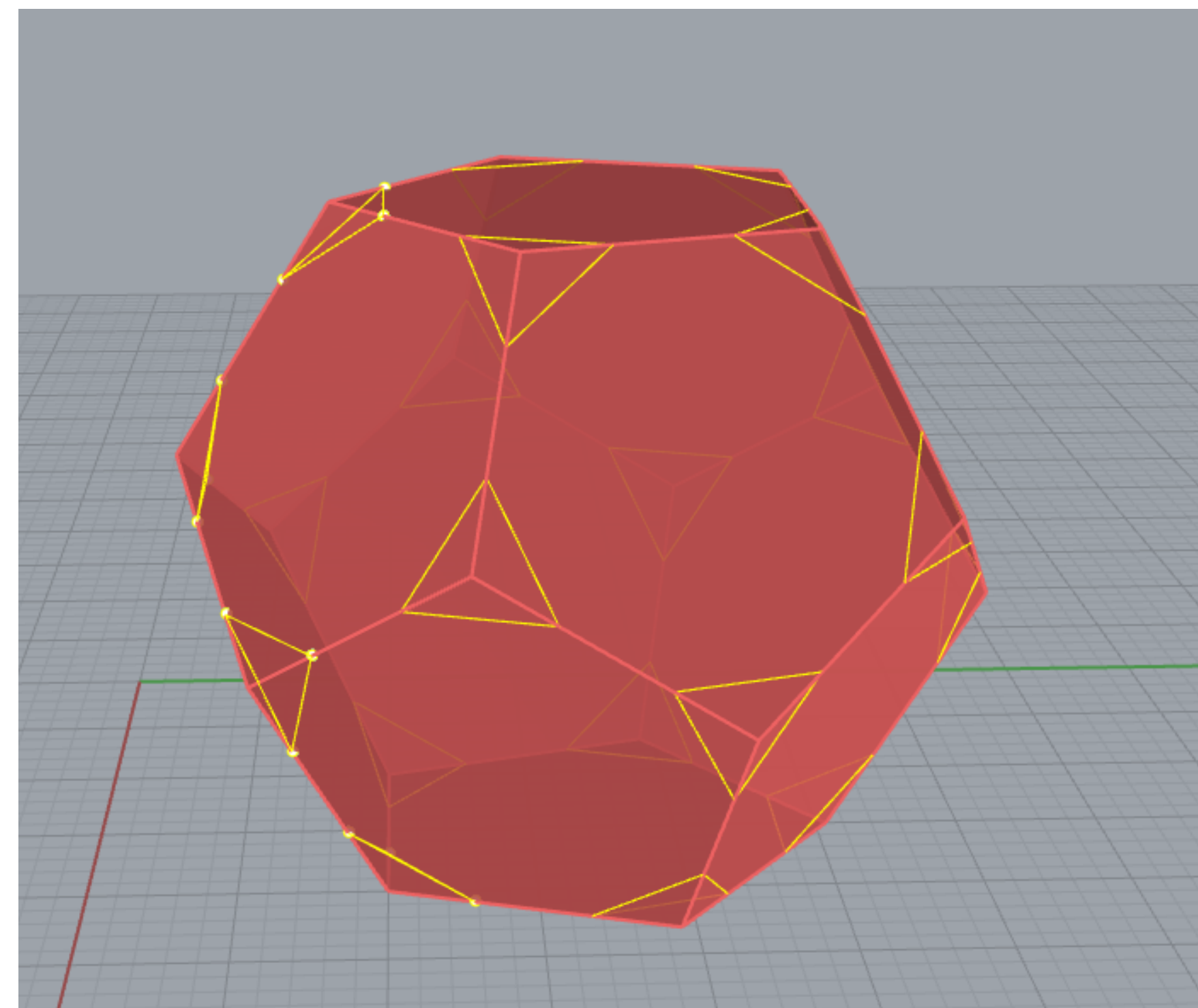
Com as auxiliares criadas, vamos marcar os pontos de intersecção selecionando a esfera e as linhas, digitando na barra de pesquisa “Intersect”. Assim, teremos marcados os pontos de intersecção como é visto nas imagens ao lado. Criando uma nova layer de “Pontos”, desligando a layer das linhas auxiliares e ligando novamente a layer do Dodecaedro, podemos ver exatamente a marcação dos vértices a 1/3 da aresta.

6º Passo: Marcação das arestas

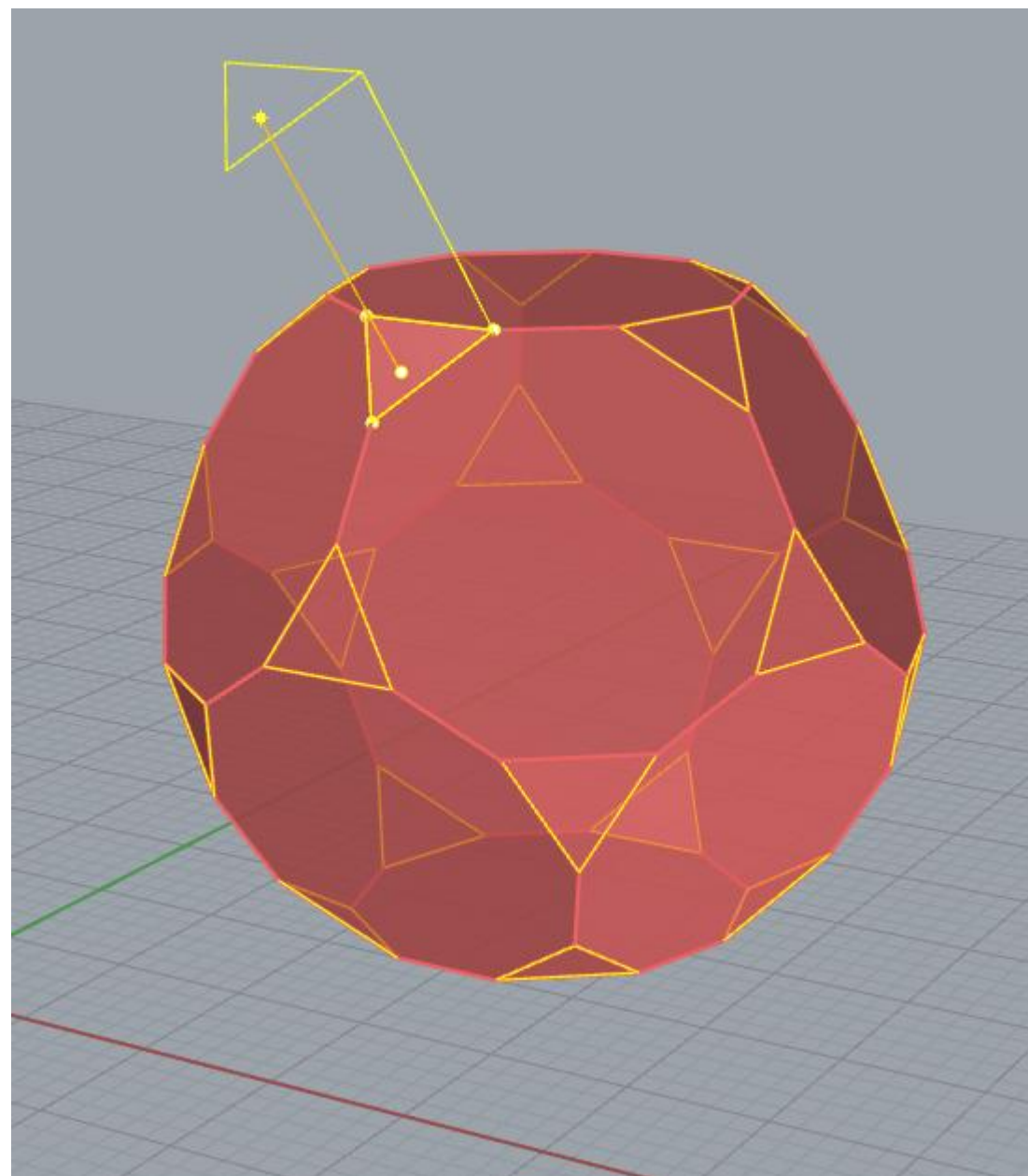


Com o uso do comando “Polyline”, iremos ligar os pontos para assim fazermos a marcação dos vértices que serão truncados.

Posteriormente, com o uso do comando “ArrayPolar”, iremos criar múltiplas cópias organizadas num padrão circular em torno de um ponto central definido. Para isso, selecionaremos então nossas quatro marcações criadas e digitaremos na barra de pesquisa o nome do comando “ArrayPolar”, indicando, logo a seguir, o centro da figura, os 5 vértices que queremos a cópia dessas marcações e a volta completa da circunferência (360°).



7º Passo: Truncamento



O truncamento de um sólido se dá pelo corte dos vértices do sólido original, nesse caso, o Dodecaedro. Para realizar esse processo, iremos usar um comando chamado “Wirecut”. Selecionando o vértice da figura, vamos digitar na barra de pesquisa o nome do comando e, posteriormente, vamos selecionar o sólido de onde vamos cortar essa ponta. O uso desse comando se dá de forma individual, ou seja, vamos cortar de um por um.

NOTA: Para o uso desse comando, devemos levar duas coisas em consideração: Primeiro, ter certeza de que a figura que estamos a trabalhar está em um único sólido (se não estiver é necessário fazer um “Join” das faces). E segundo, antes de definir a direção do Wirecut, devemos olhar a barra de comando para ver o que está selecionado para o funcionamento do comando:

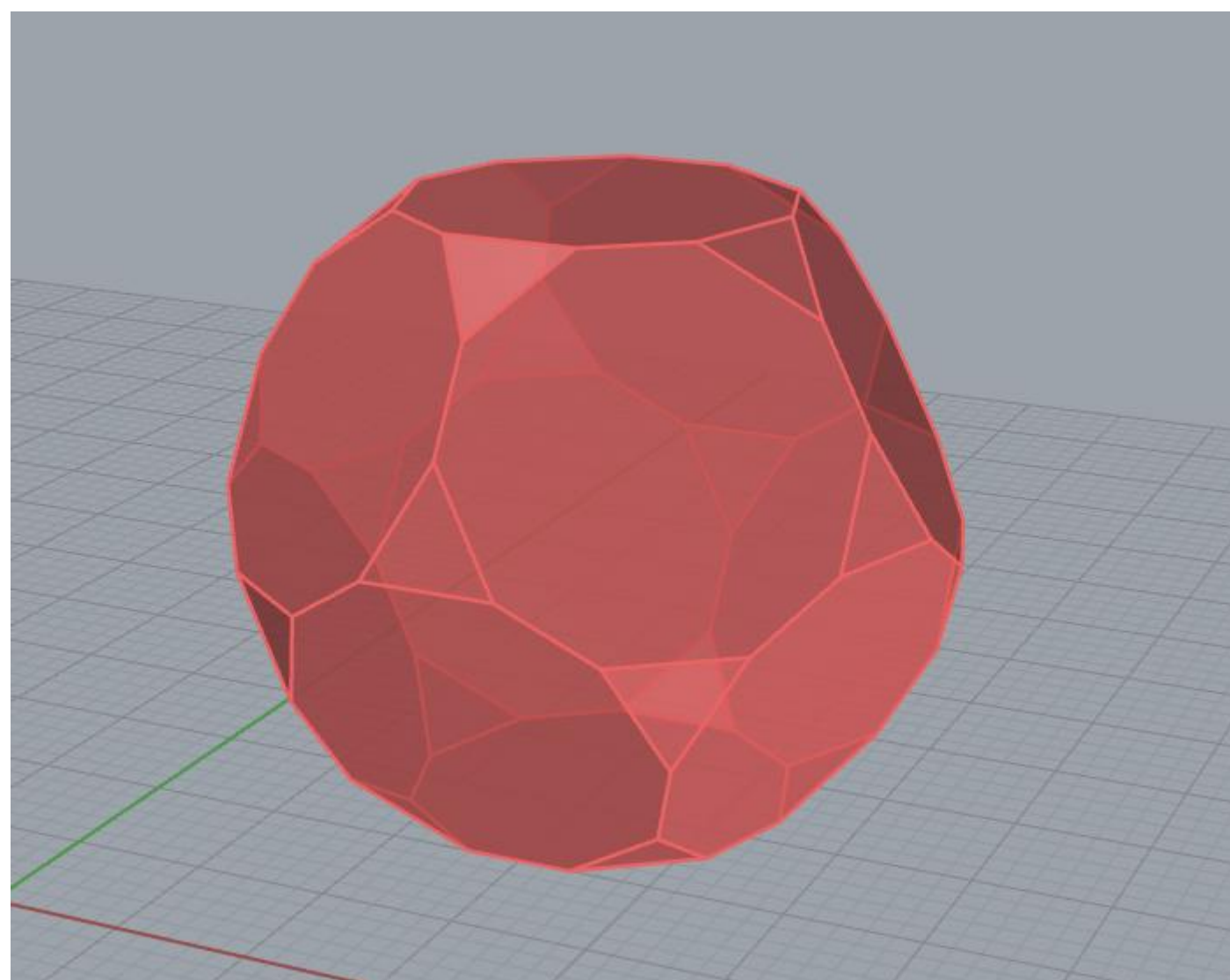
- 1- Deleteinput: “no”
- 2- Ver se está escrito “yes” para manter os vértices

Cada vértice cortado gera uma face triangular, e suas faces pentagonais originais transformam-se em decágonos regulares.

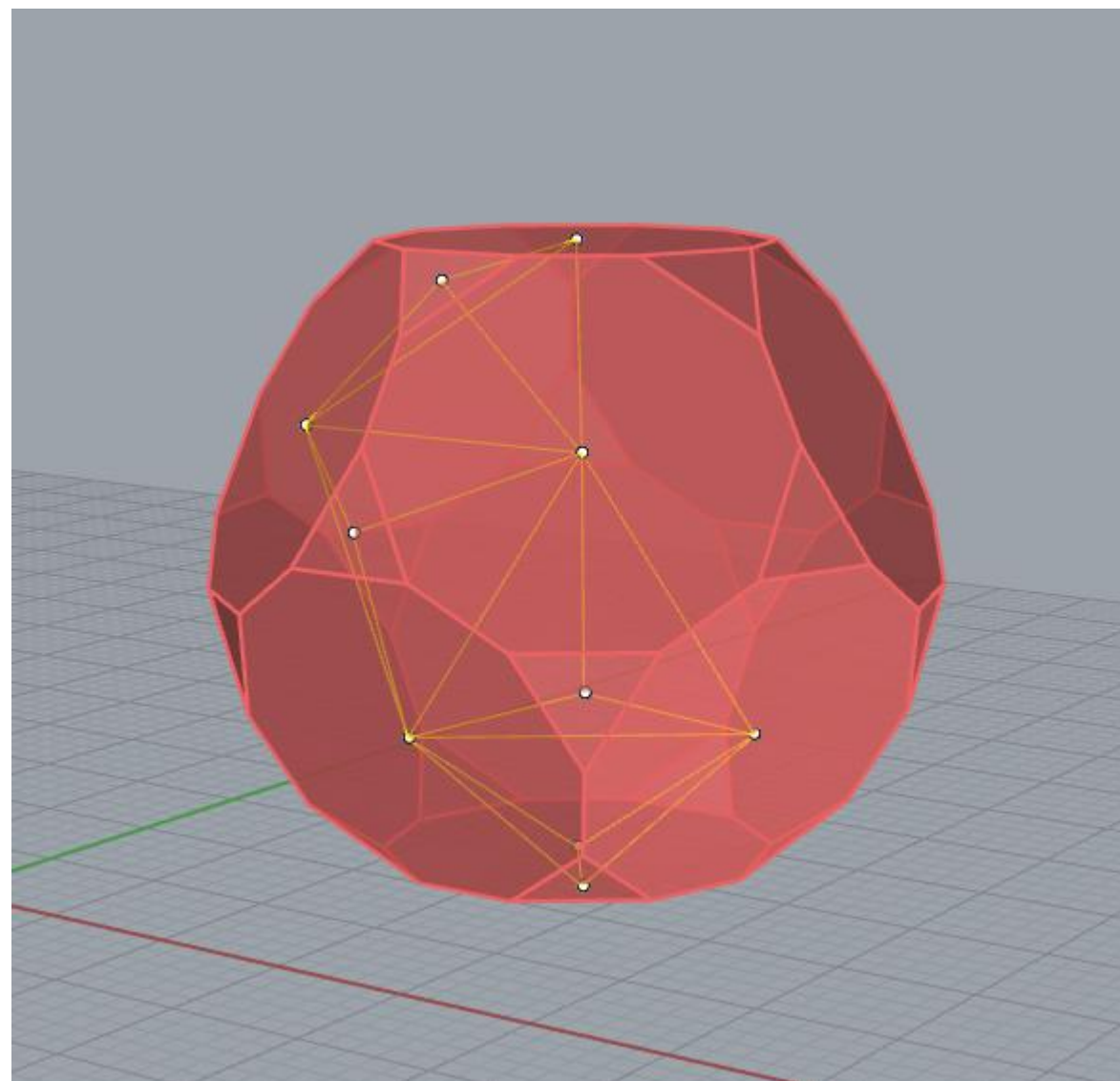
Característica final:

- 32 faces (20 triangulares + 12 decagonais)
- 60 vértices
- 90 arestas

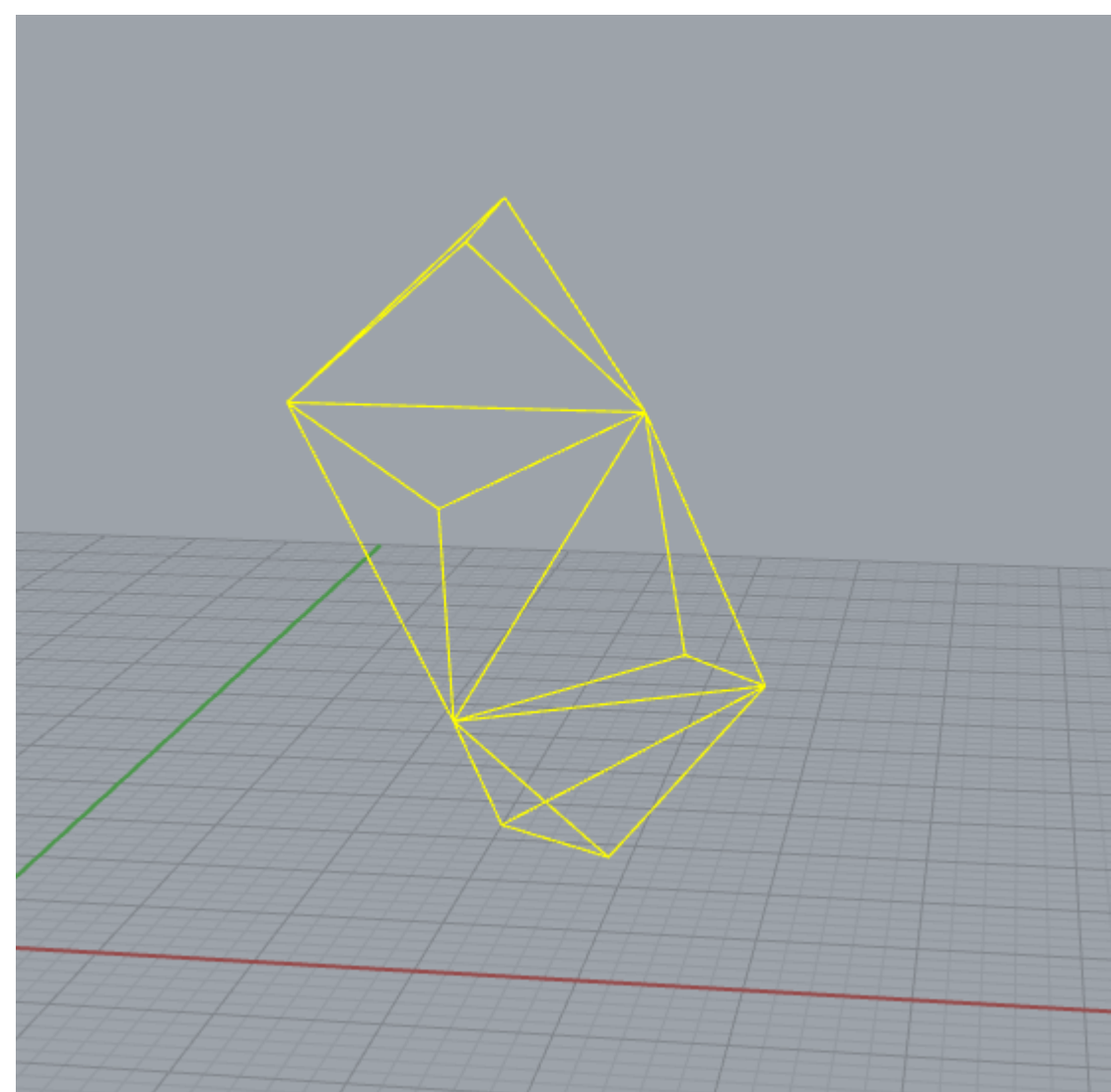
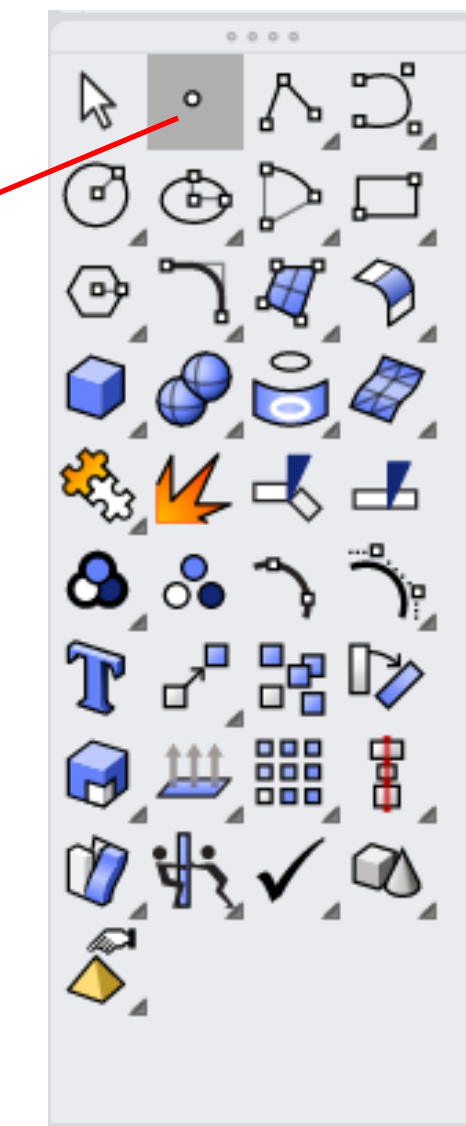
Dodecaedro Truncado finalizado.



8º Passo: Criação do Dual

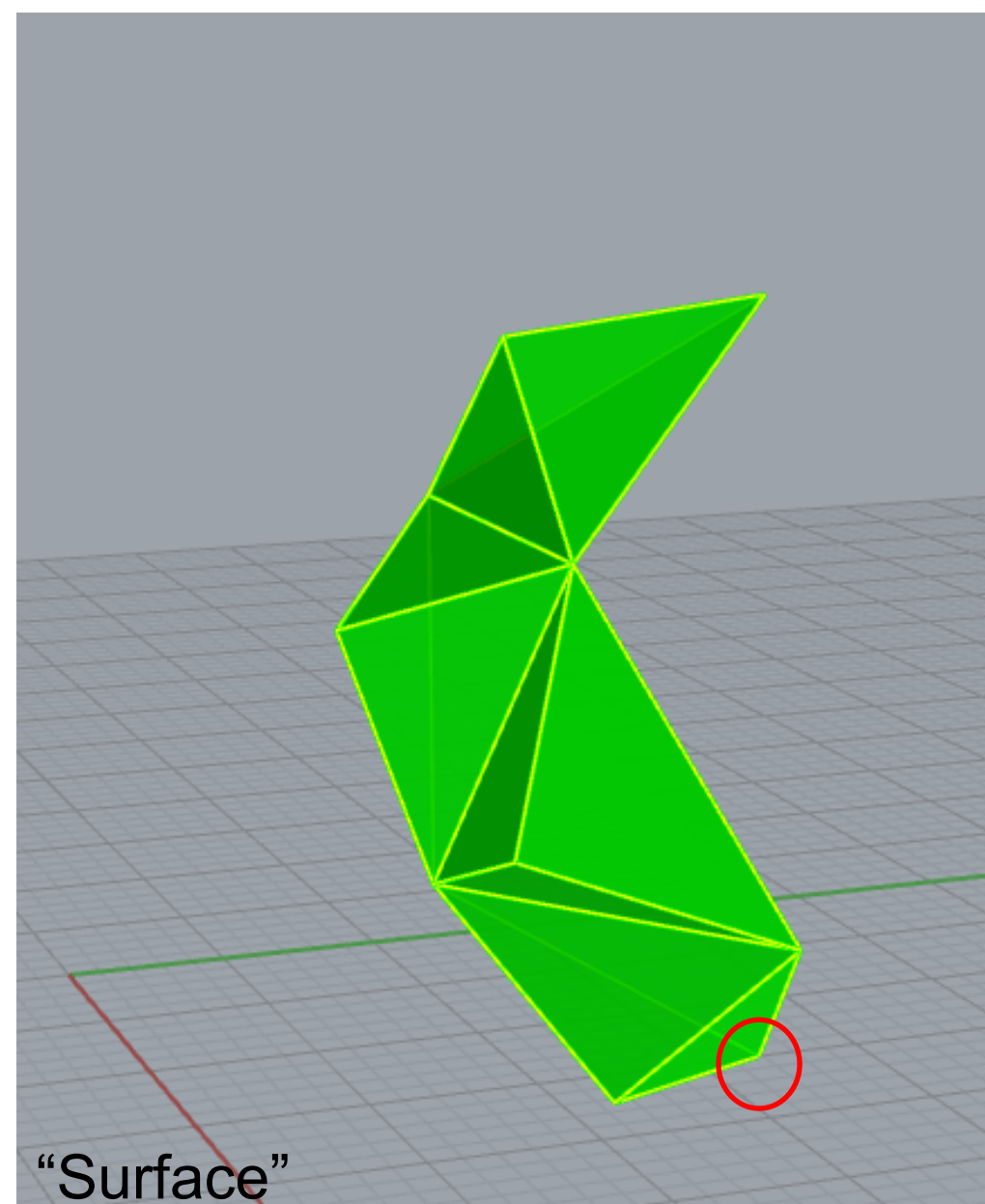


No que se diz respeito, o Dual é a criação de um novo sólido obtido ao ligar os centros das faces do sólido original, onde cada face do poliedro inicial se torna um vértice no Dual. Para isso, vamos duplicar o nosso Dodecaedro Truncado para usarmos a cópia como “esqueleto” para montar o Dual. Com o uso do comando “pontos” e o OSNAP ativado, vamos marcar o centro das faces e, com o uso de lines, vamos unir os centros das faces que sejam adjacentes.



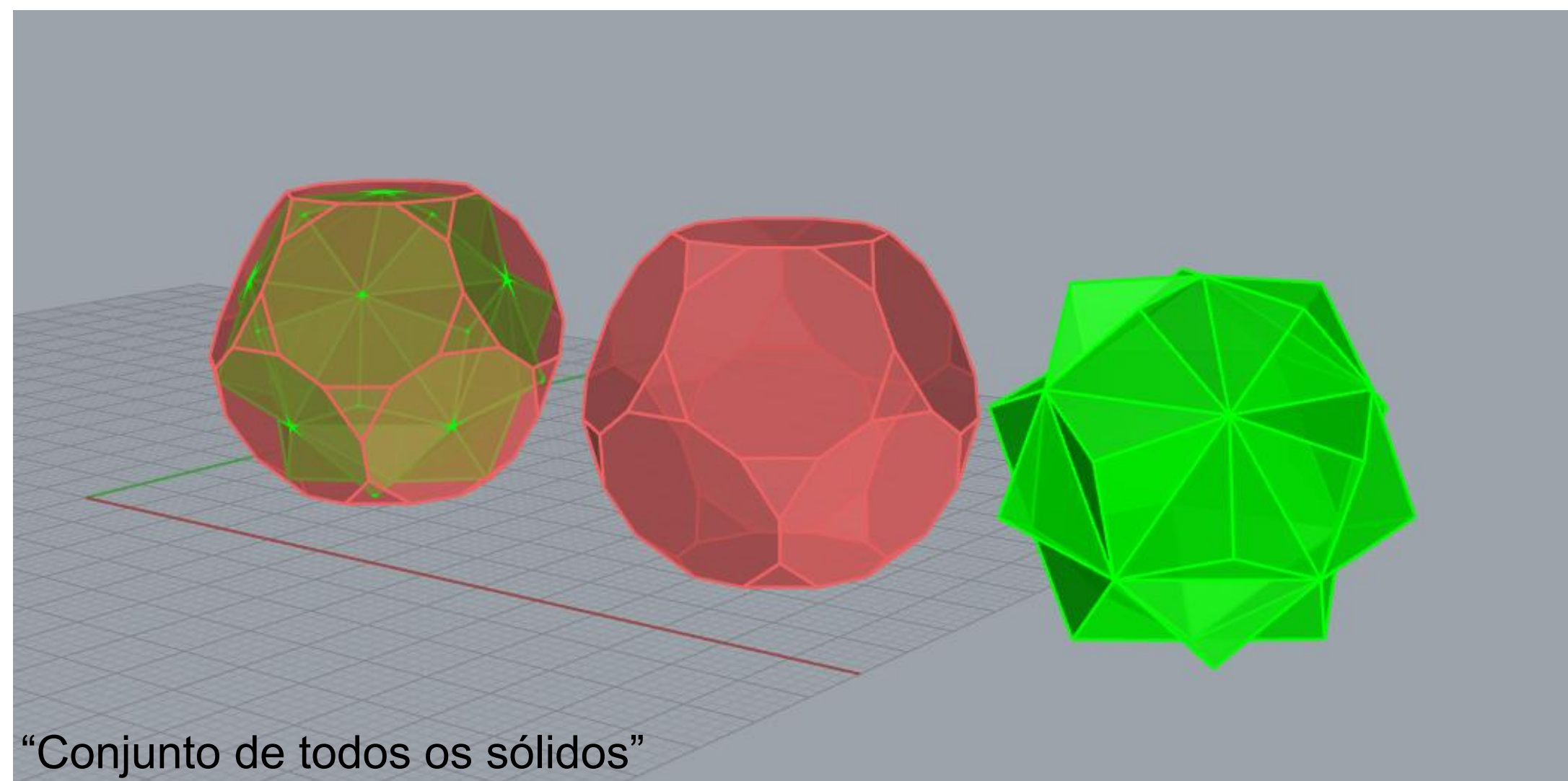
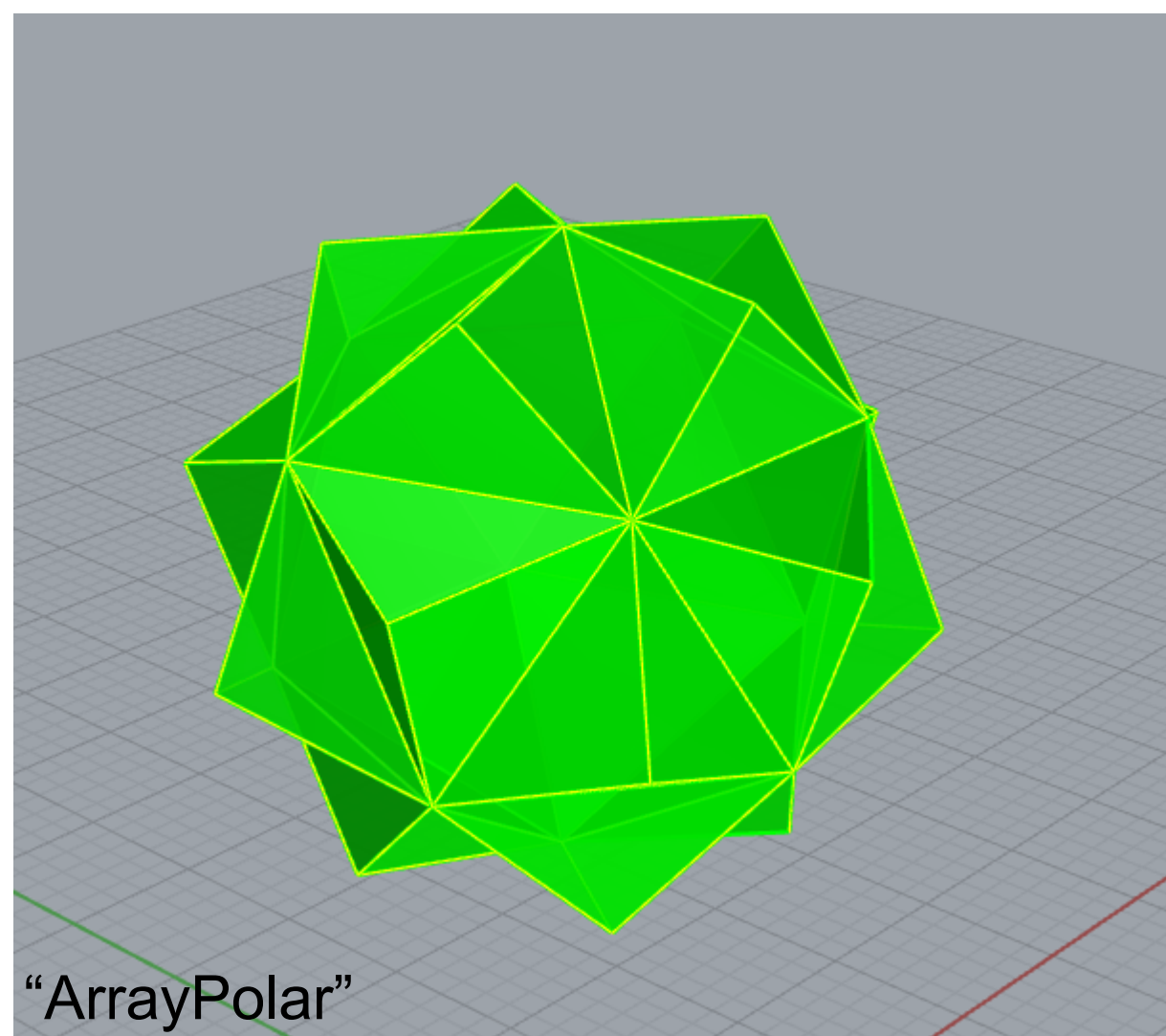
Ao fazer essa união dos centros e desligar a layer do Dodecaedro Truncado, podemos observar a “casca” do Dual pronta para receber as camadas necessárias para a formação das faces.

9º Passo: Adicionar faces no Dual

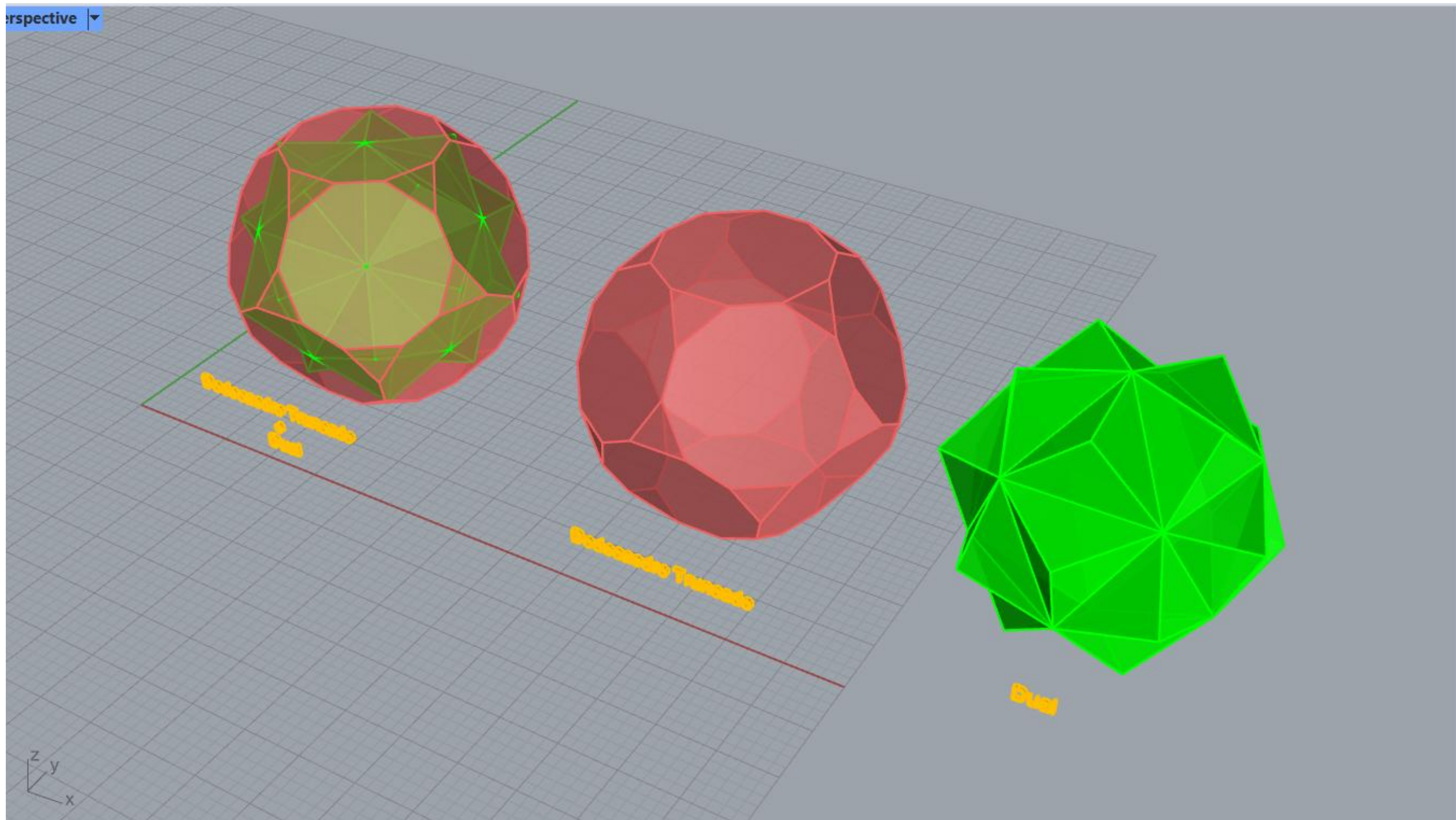


Com o uso do comando “Surface”, assim como fizemos para definir as faces iniciais do Dodecaedro, vamos selecionar os 3 vértices formados pelas arestas para criar as faces do nosso Dual.

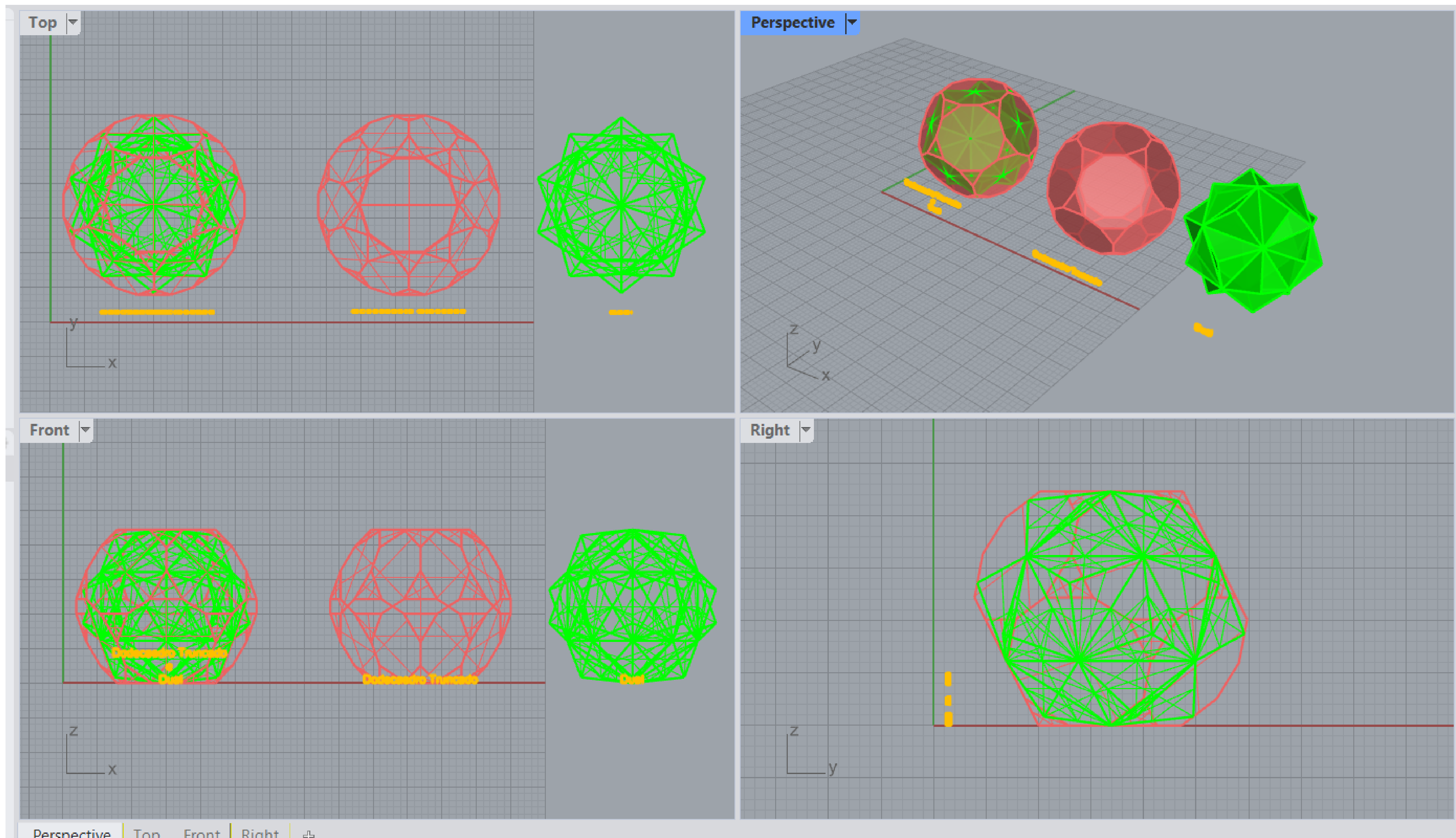
Posterior a essa etapa, vamos ter uma parte do nosso Dual feito. Assim como usamos o comando “ArrayPolar” para multiplicar os vértices no 6º Passo, vamos fazer novamente para esse pedaço do Dual, formando assim, o sólido por completo. Escrevendo o comando na barra de pesquisa, vamos selecionar o centro do nosso sólido (o ponto vermelho indicado na imagem ao lado) e vamos dizer que queremos 5 repetições ao todo à 360°, que é a circunferência completa do sólido.



Ao final do exercício, teremos um Sólido Arquimediano, sendo ele um Dodecaedro Truncado, e seu Dual, caracterizado por possuir faces congruentes, porém não regulares.

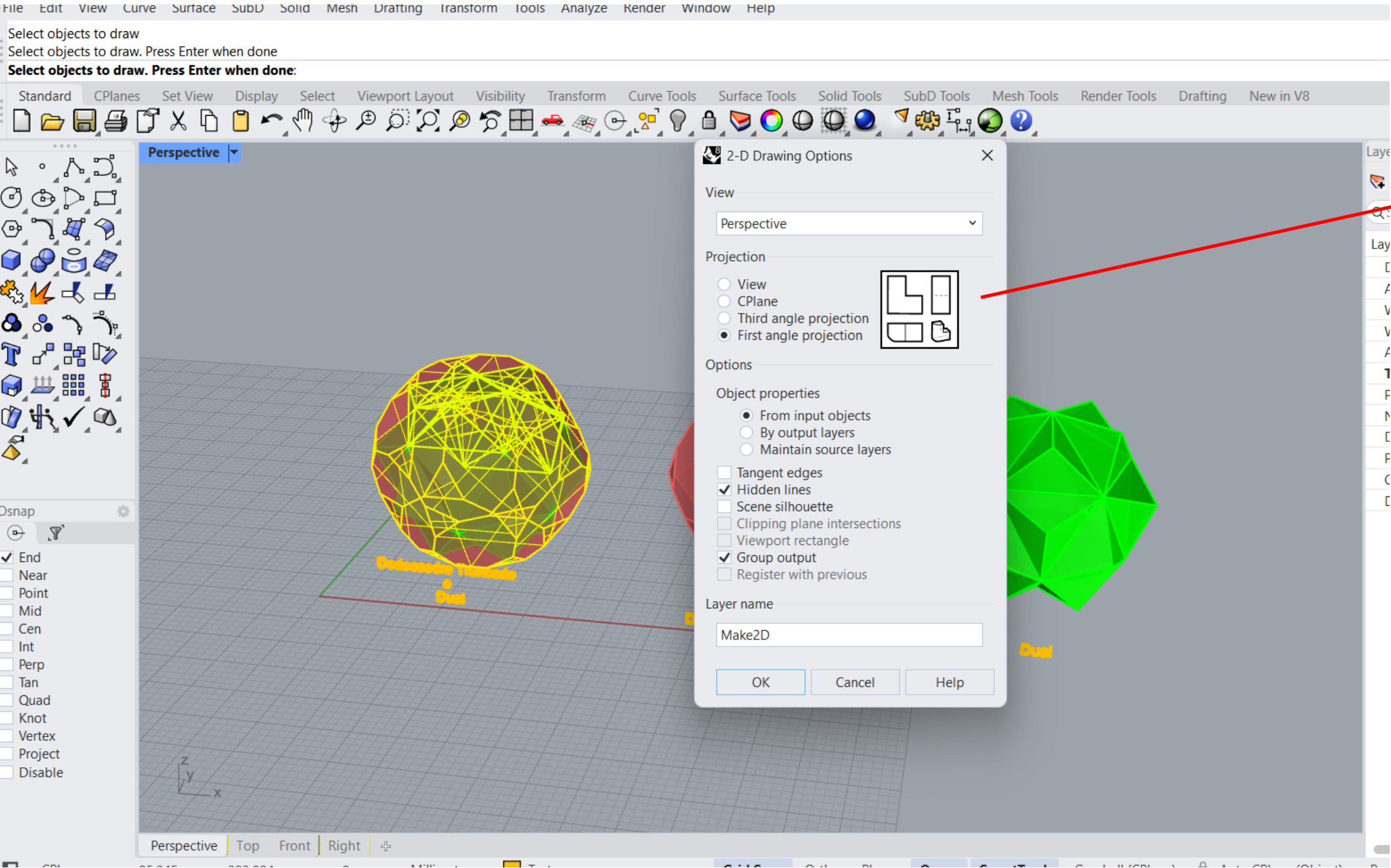


Vista em perspectiva do Dodecaedro Truncado e seu Dual

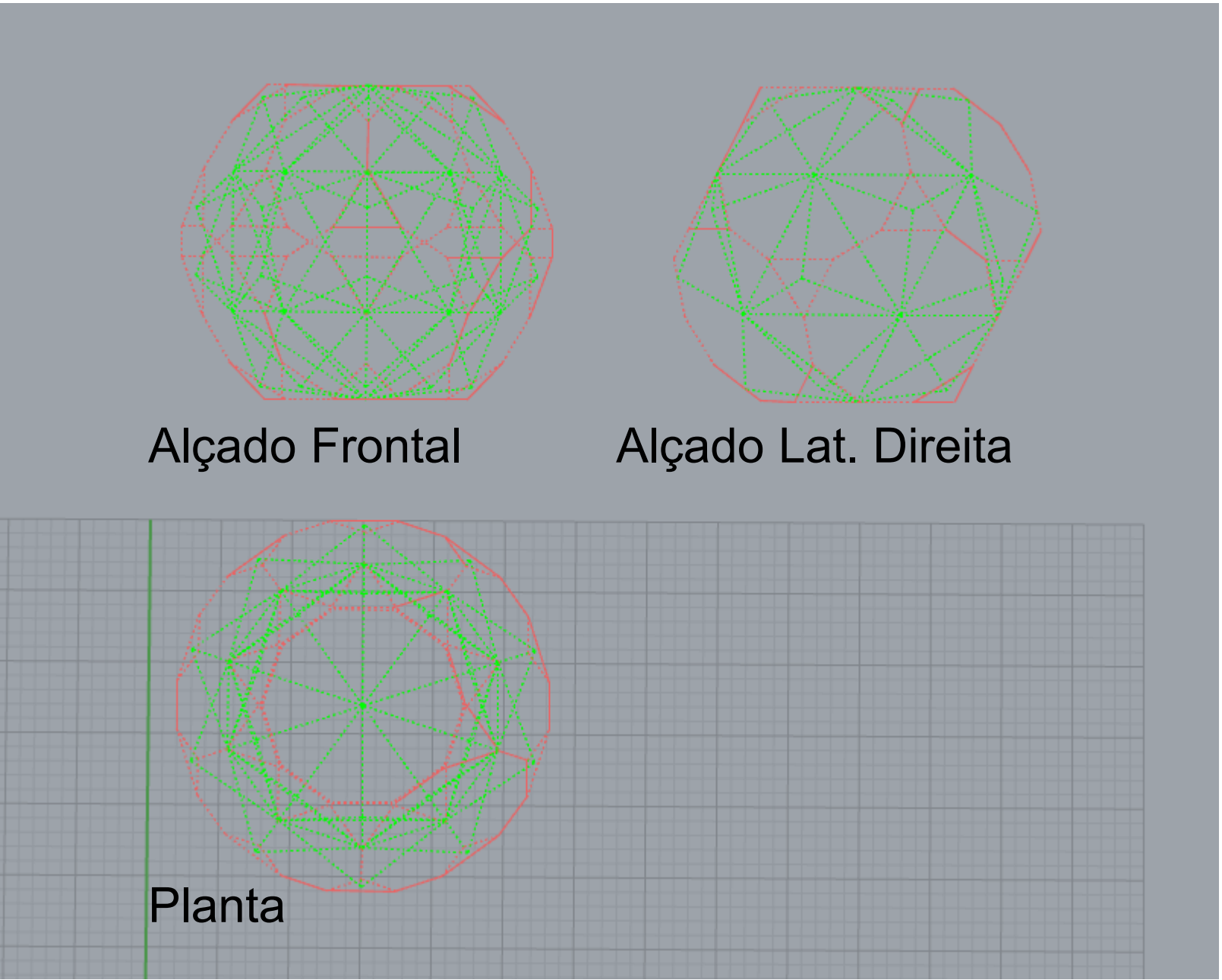
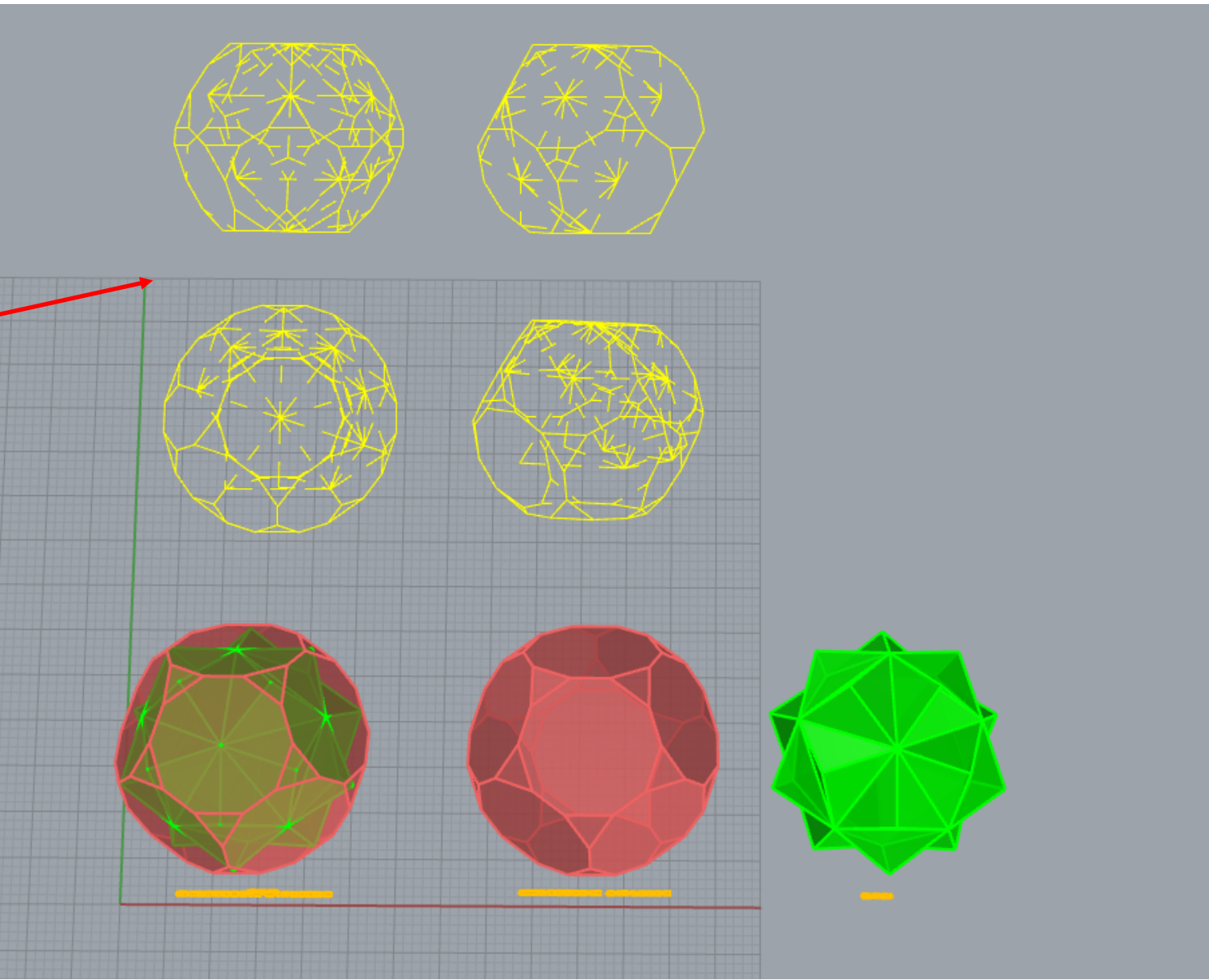


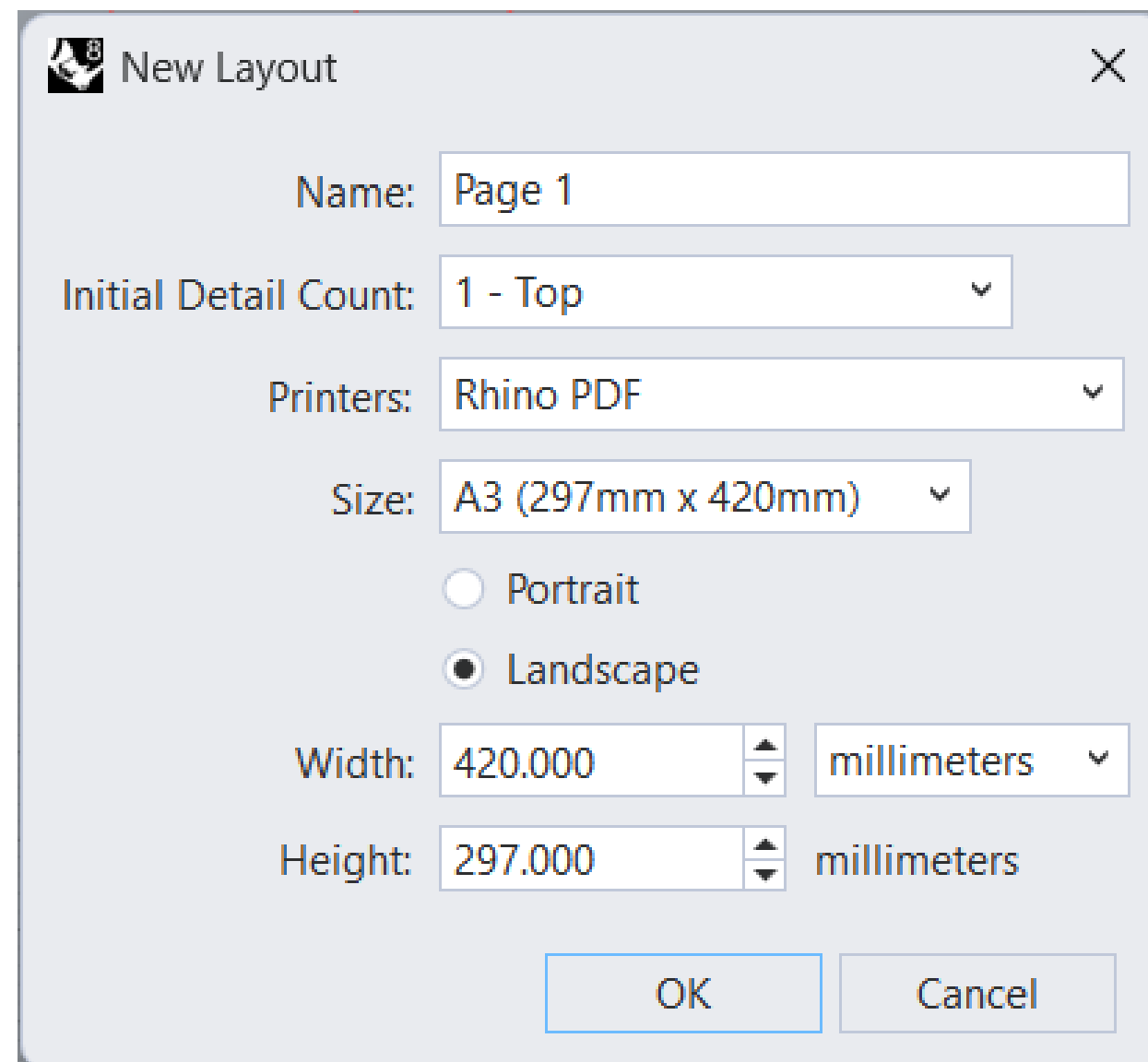
Vistas de todas as janelas do Rhino: Superior (Top), Frontal (Front), Perspectiva e sua Lateral Direita (Right)

10º Passo: Criação de Layouts para plotagem

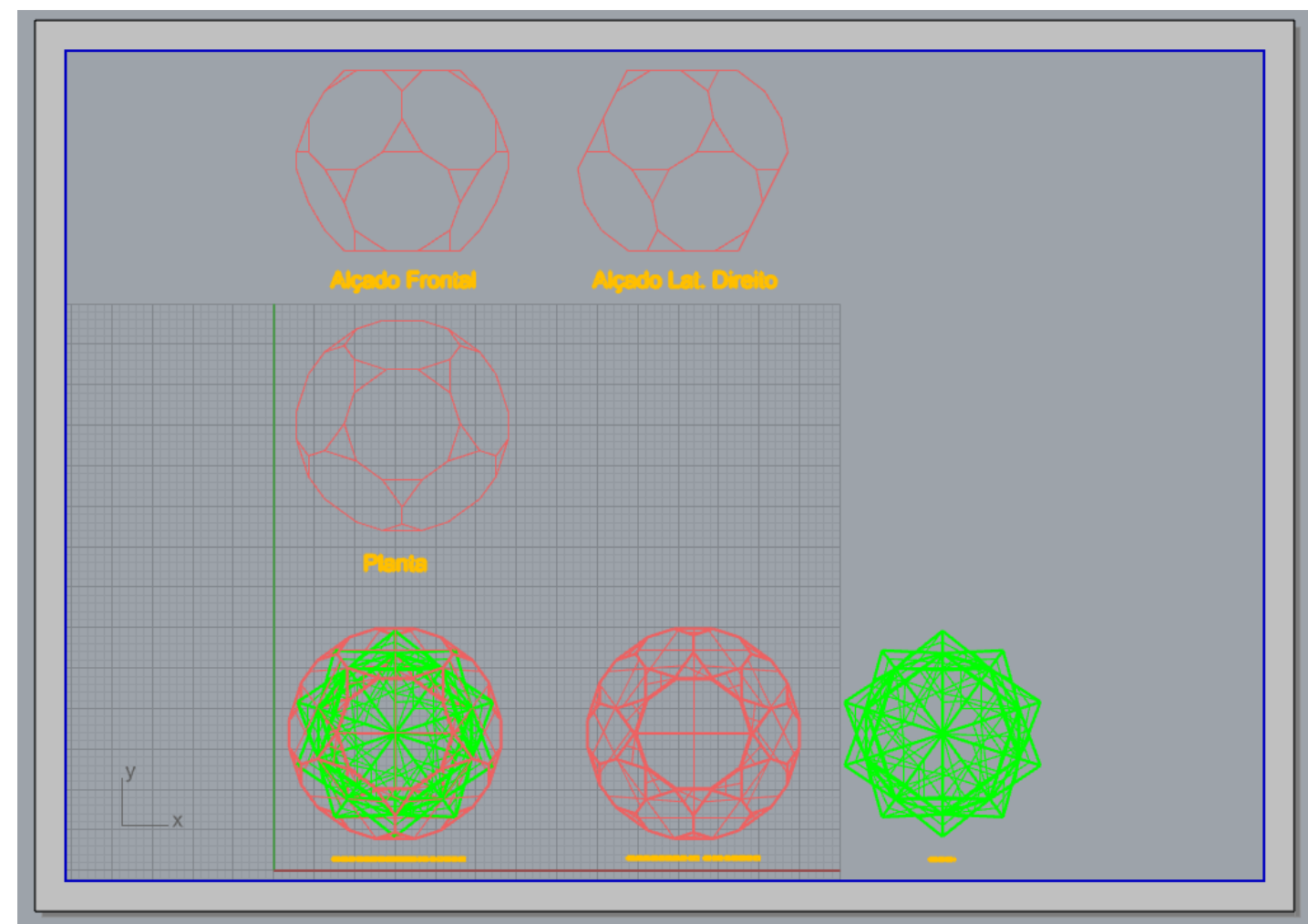
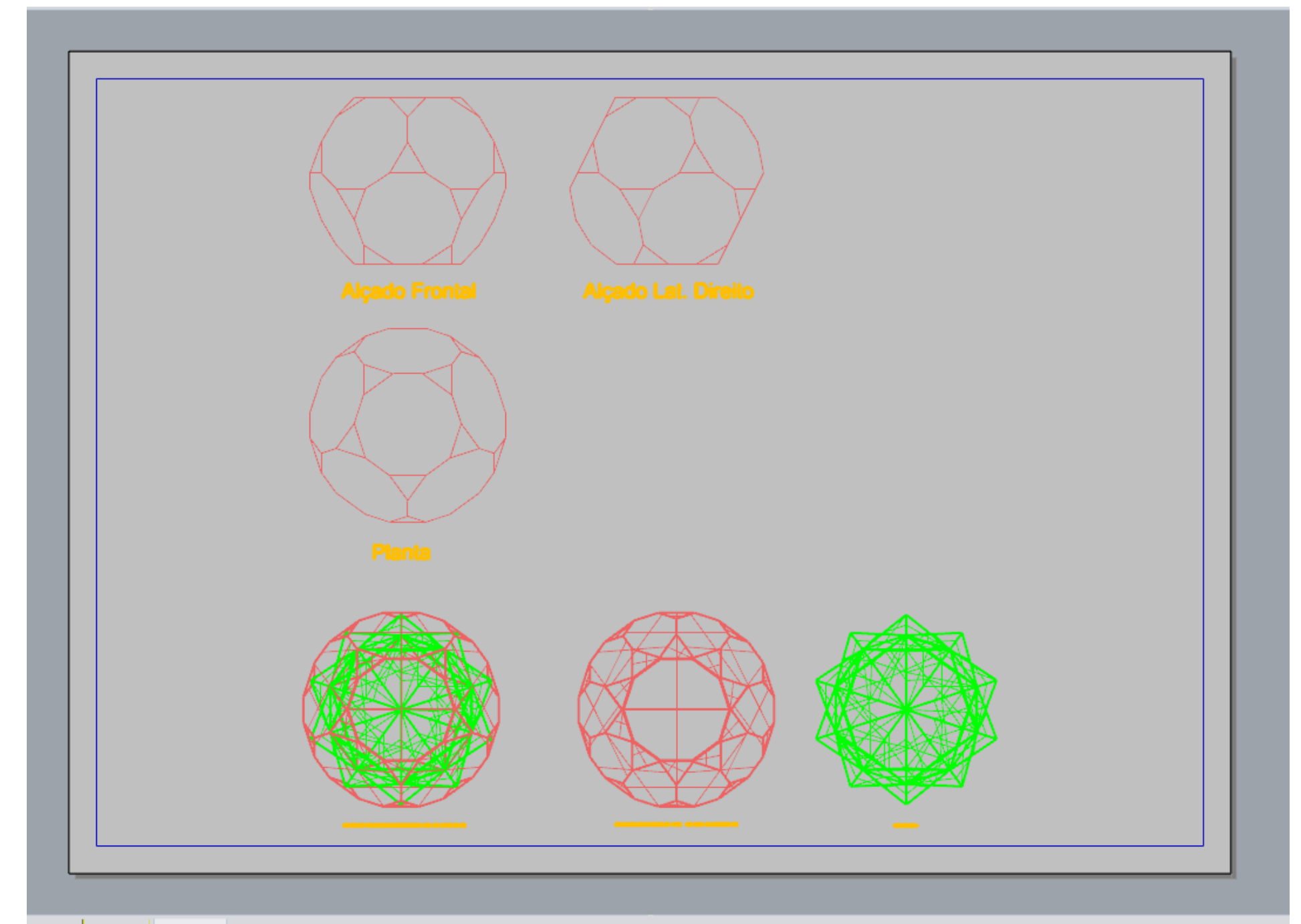


Usando o comando Make2D, vamos converter nossos modelos 3D em desenhos técnicos 2d, gerando curvas vetoriais baseadas numa vista específica. Como pode-se observar na imagem ao lado, foi nos dado 4 desenhos 2D, sendo eles: os alçados frontal e lateral direito, uma planta e uma perspectiva (que é deletada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



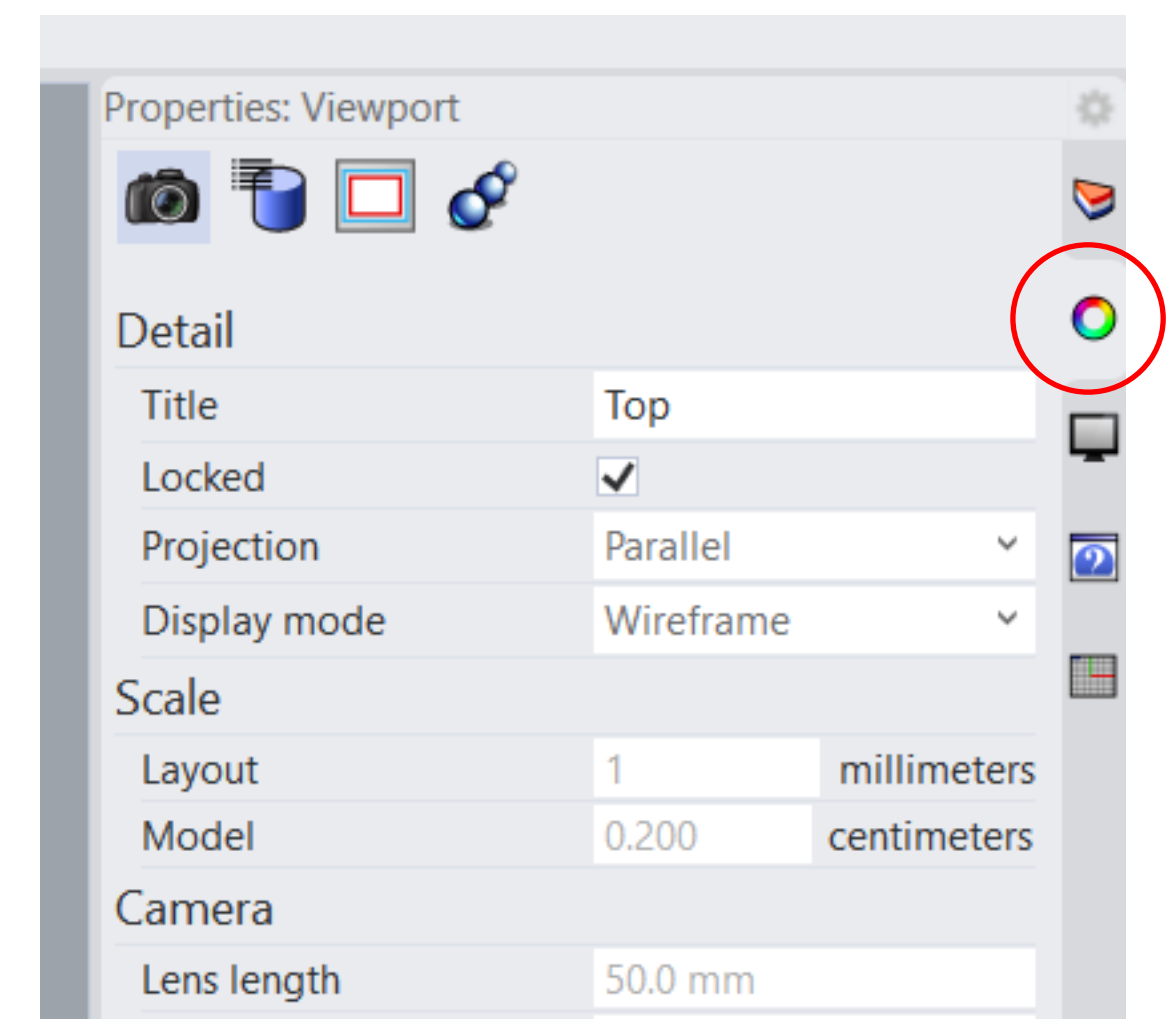


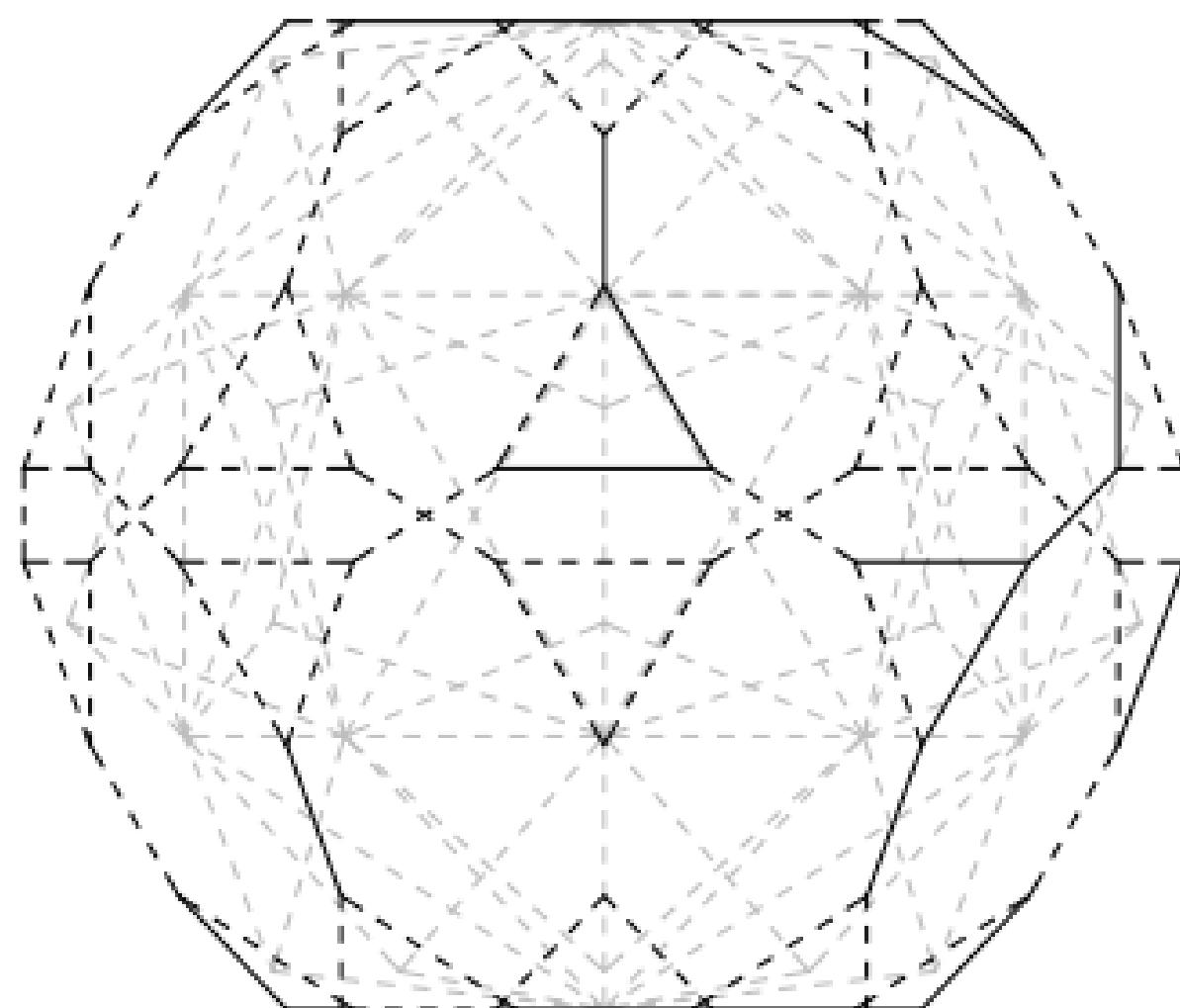
Ao obter todas as vistas em 2D, vamos criar um layout para começar o processo de configuração de plotagem. Para isso, vamos pesquisar o comando “Layout” na barra de comando, e será nos dado essa janela onde iremos configurar o tamanho da nossa folha e a vista que vamos querer representar. Após dar um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



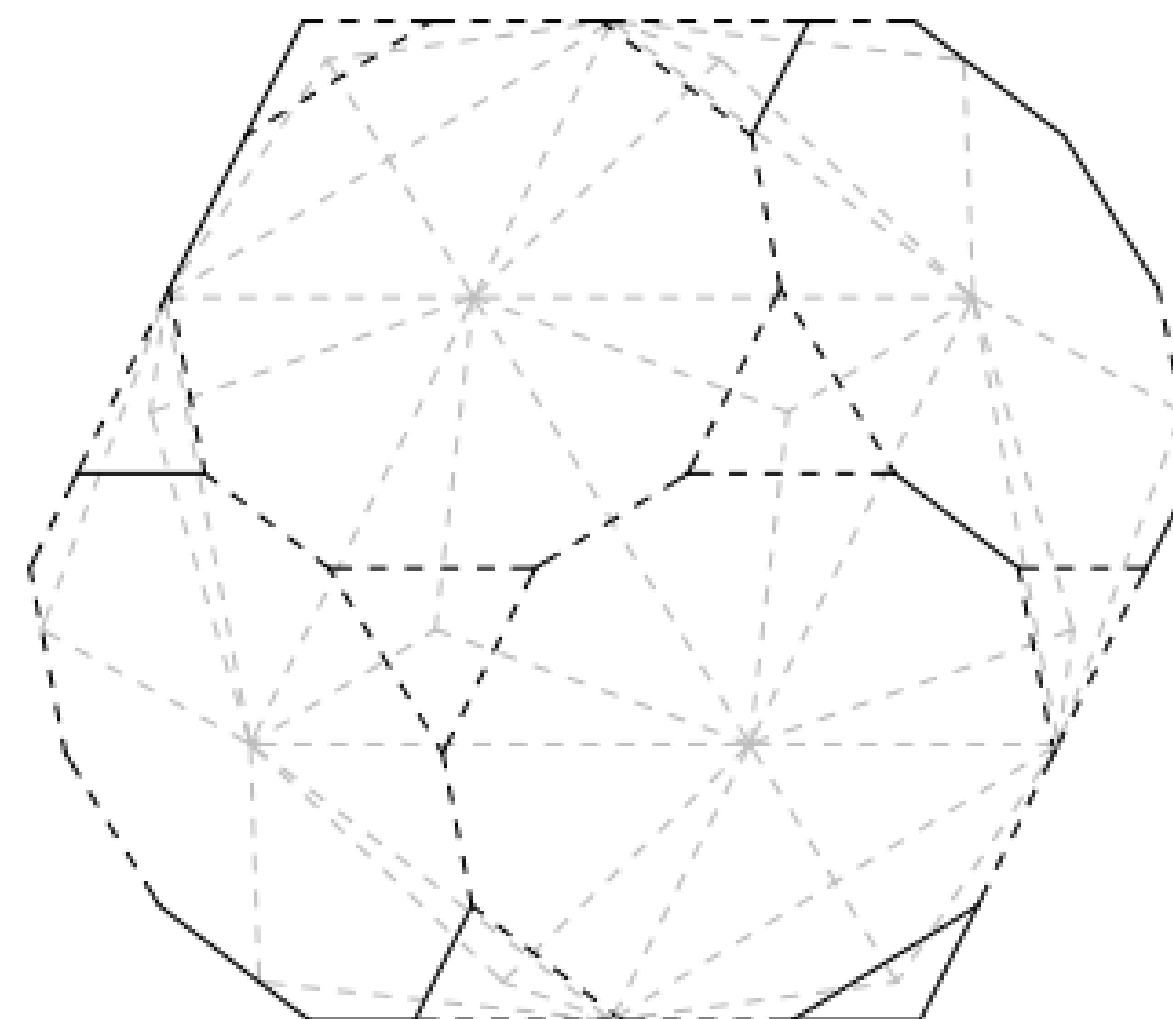
Com dois cliques (com o botão esquerdo do rato) dentro da viewport, podemos mexer no nosso desenho para melhor configuração. E dois cliques na linha da viewport podemos alterar o tamanho da nossa janela de visualização.

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.

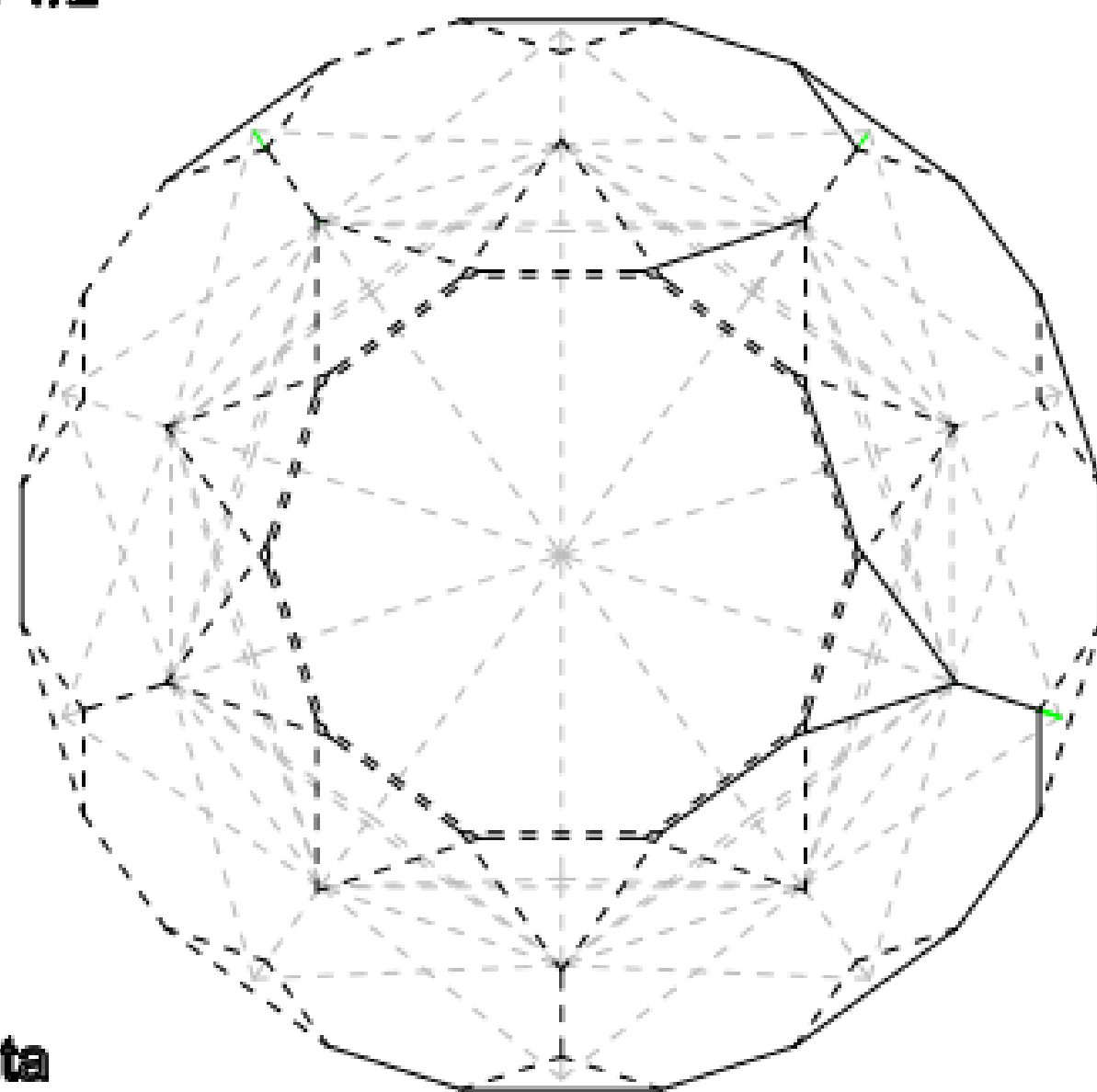




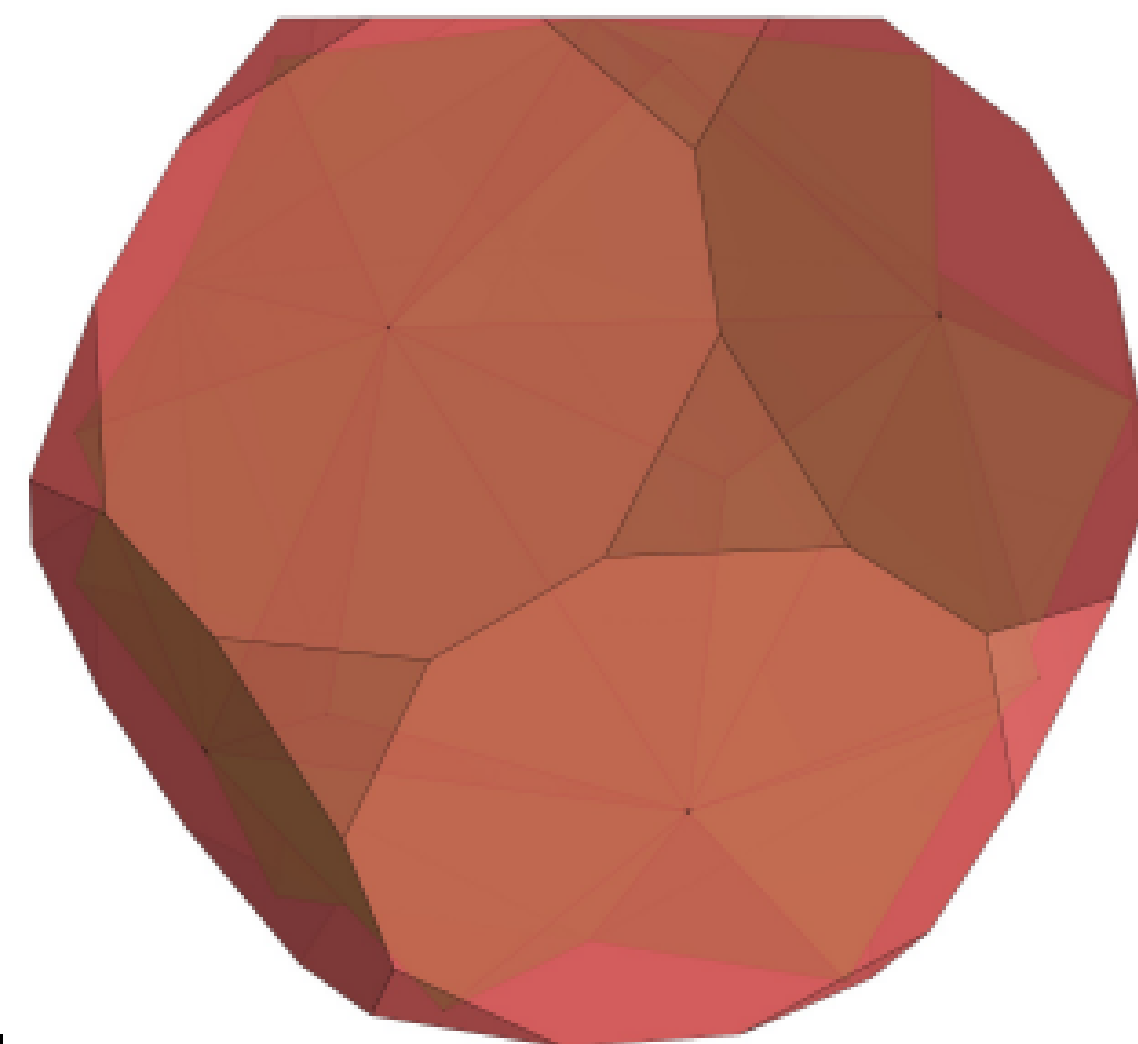
Alçado Frontal
Esc. 1/2



Alçado Lat. Direita
Esc. 1/2



Planta
Esc. 1/2

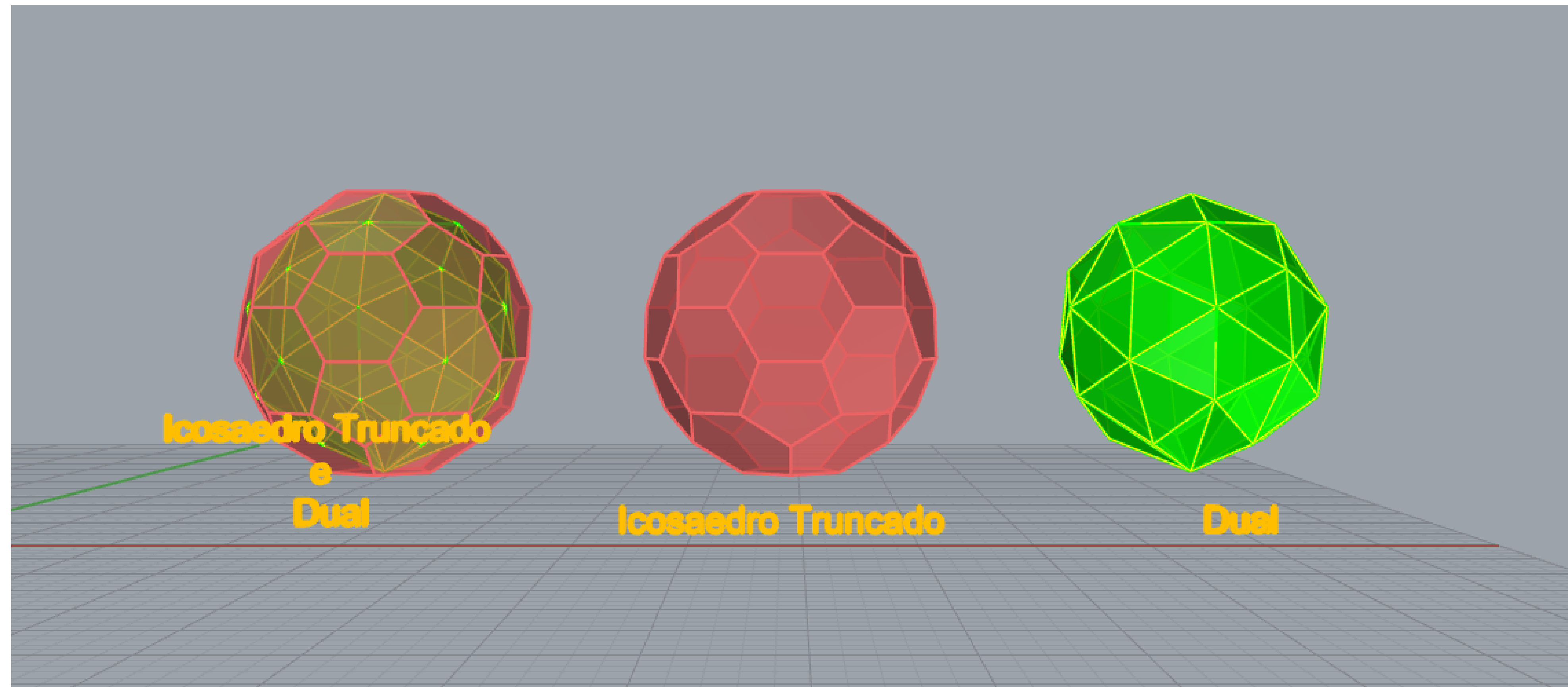


Modelo

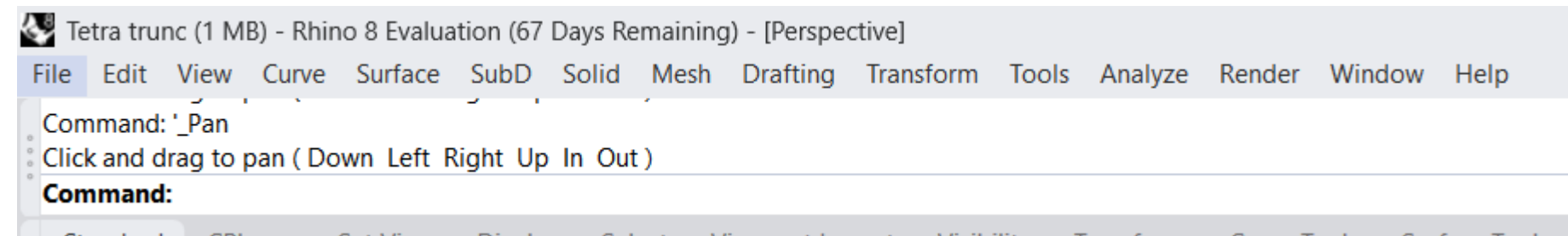
Dodecaedro Truncado e Dual
Folha A3

CRIAÇÃO DO ICOSAEDRO TRUNCADO

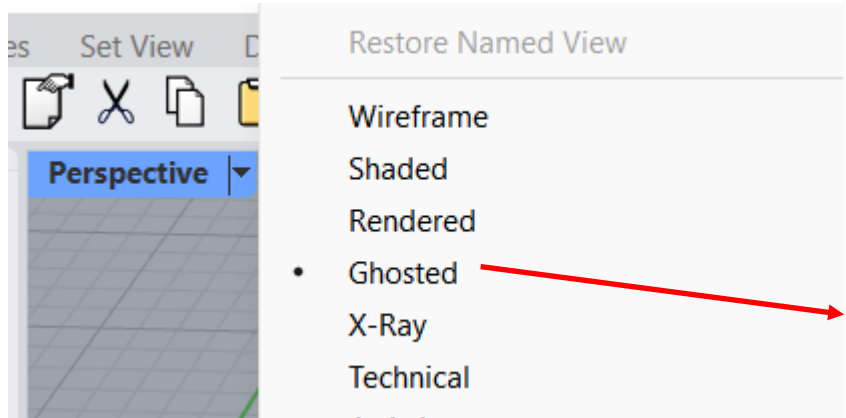
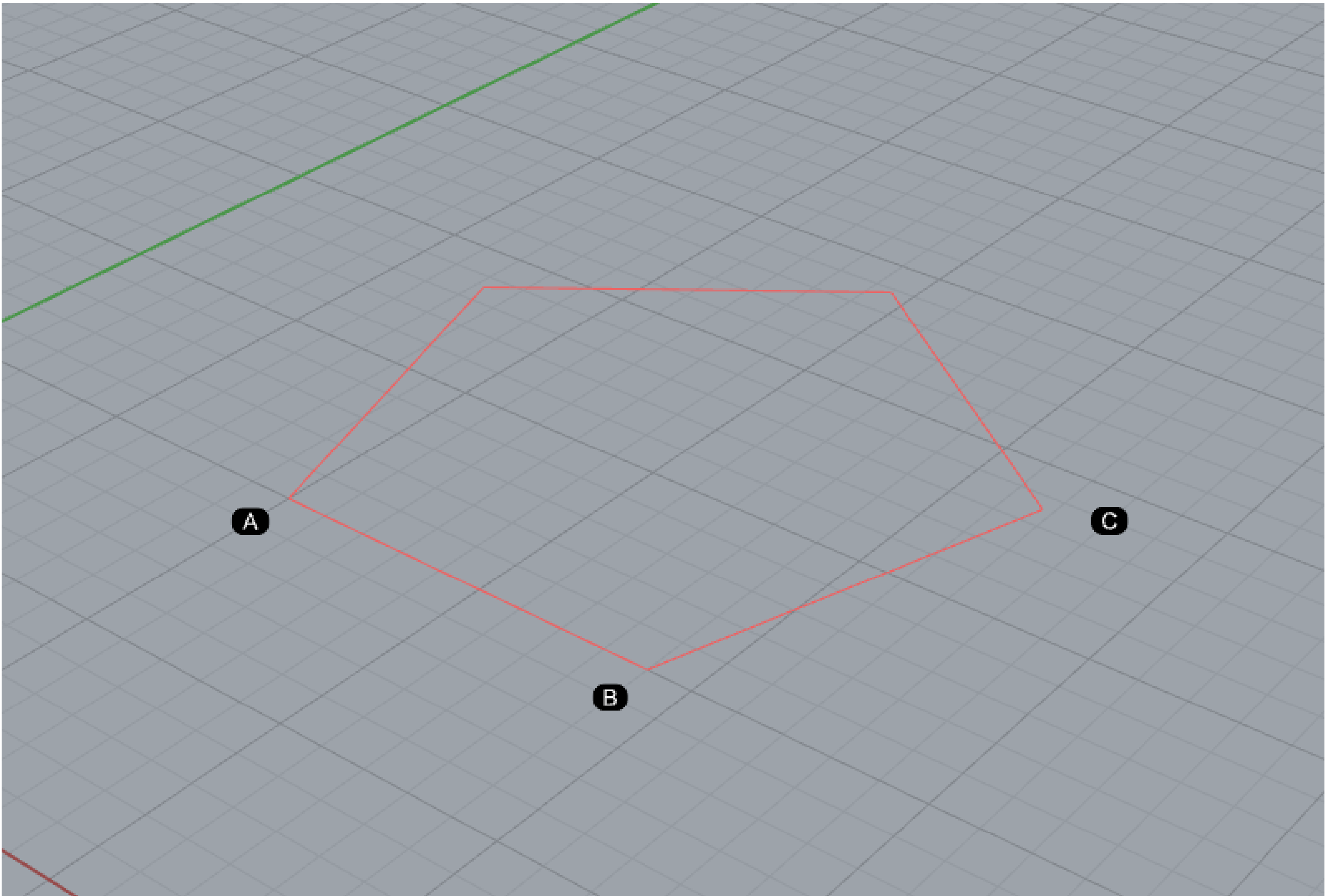
O Icosaedro Truncado é um dos Sólidos Arquimedianos e é obtido a partir do Icosaedro, que pertence ao grupo dos Sólidos Platônicos, através do truncamento uniforme de todos os seus vértices. Seu resultado é conhecido por sua semelhança com a Bola de futebol tradicional.



1º Passo: Criar o Sólido Platônico original - Icosaedro

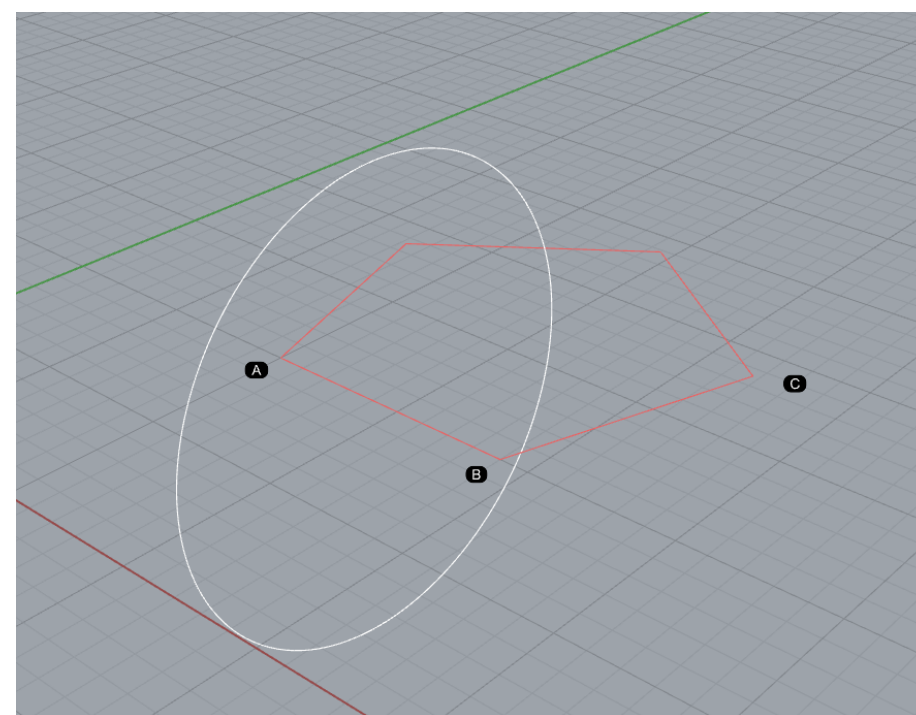
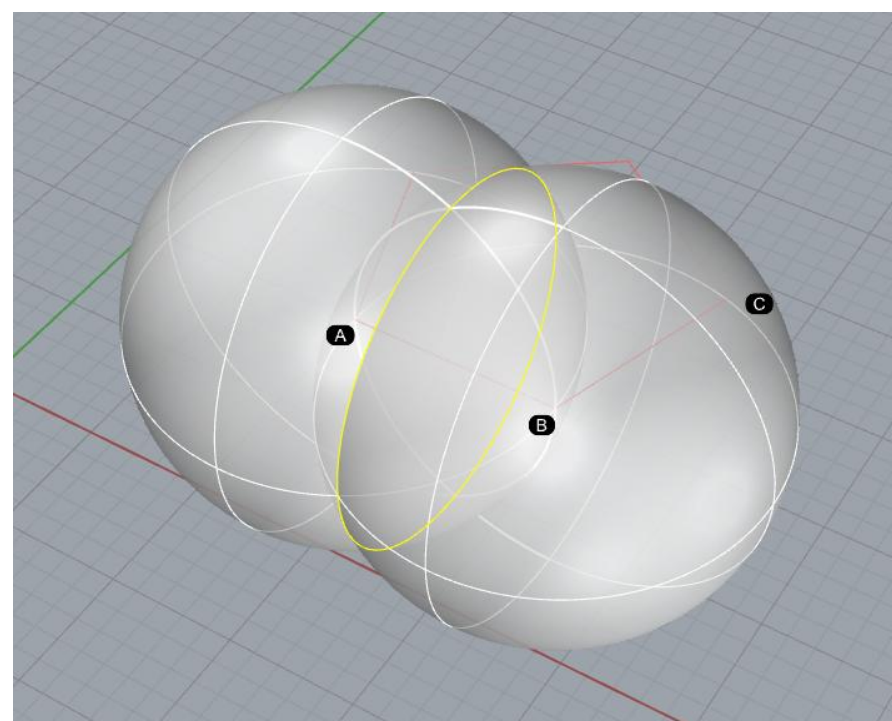


Usando a tabela de comando ou a barra de pesquisa, iremos usar uma “Polyline” (clcando com o botão esquerdo do rato em cima do comando da tabela) para criar um pentágono que servirá de base para o nosso sólido. Na barra de pesquisa, indicaremos a coordenada 10,10 para o primeiro ponto. A seguir, criaremos os ângulos, dando os seguintes comandos: @9<0° ; @9<72° ; @9<144° ; @9<216° e “c” (close). O “9” presente indica o tamanho da reta criada, a seguir do seu ângulo de inclinação. Nesse caso, as unidades trabalhadas na tela do Rhino está em centímetros.

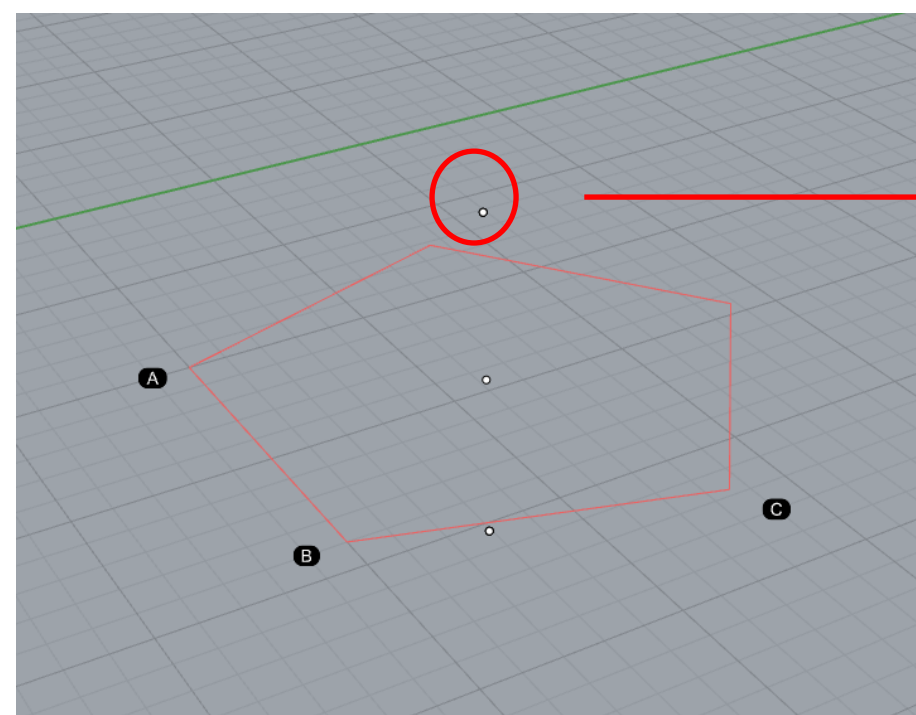
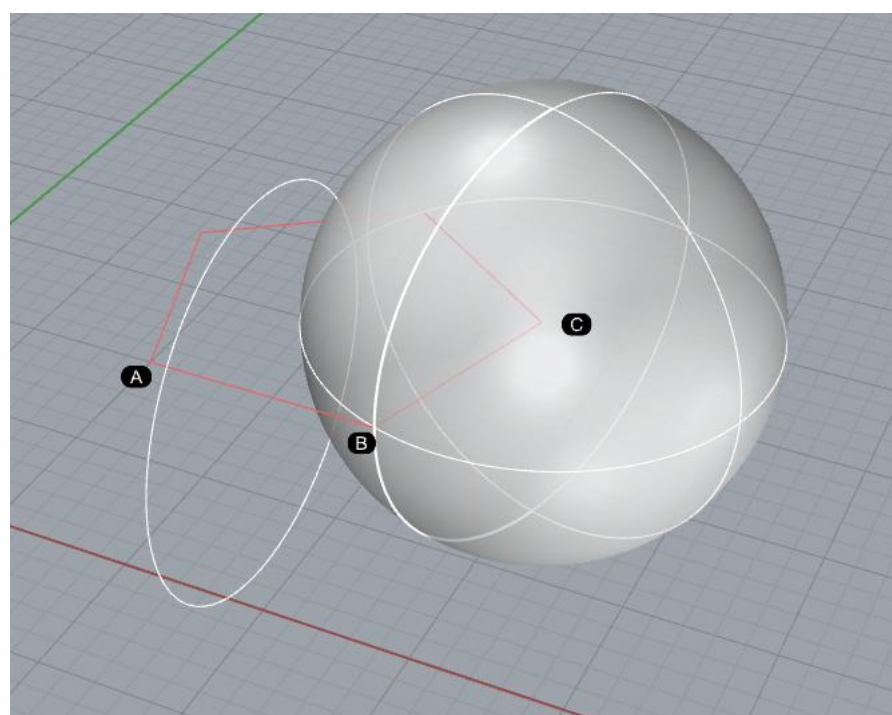


Para a criação dos nossos sólidos, iremos trabalhar no modo “Ghosted” para melhor visualização das faces em 3D.

2º Passo: Fazer o rebatimento da planificação do Icosaedro

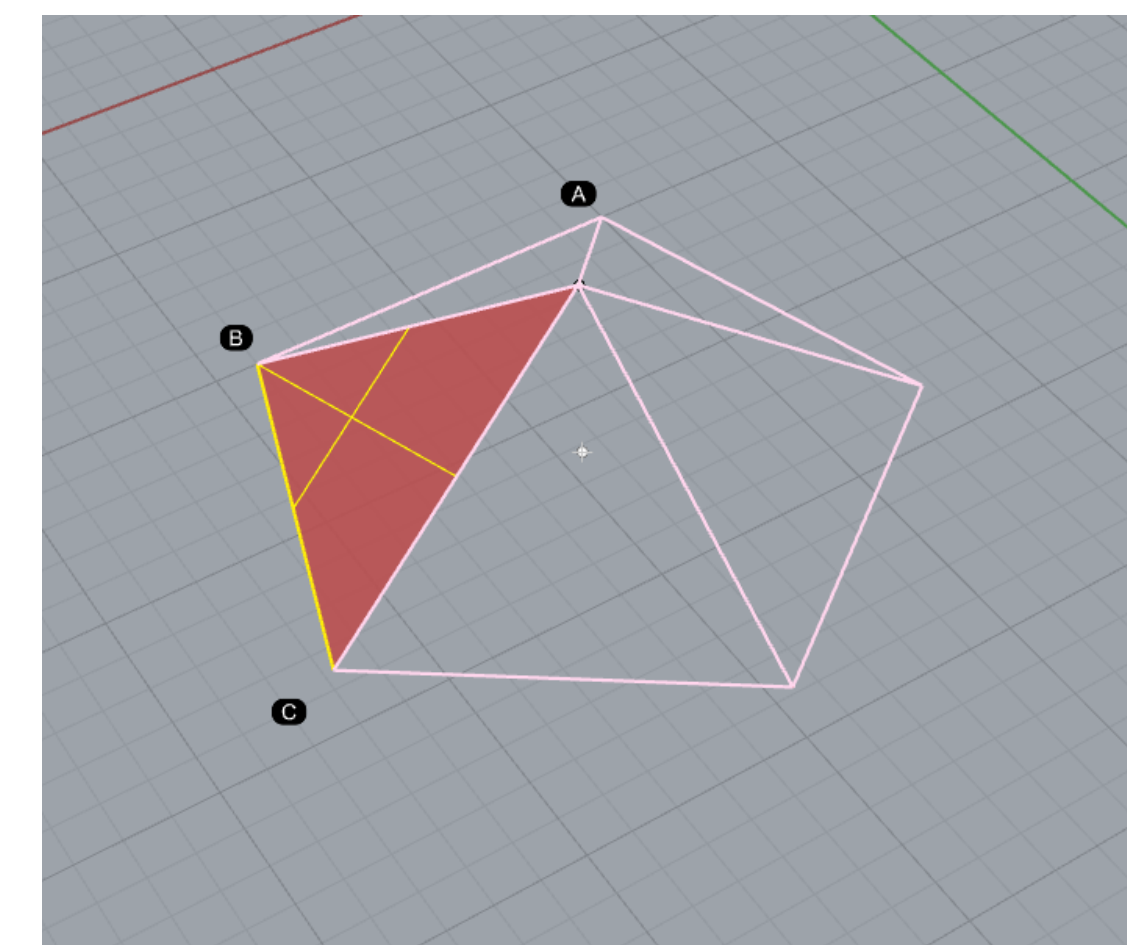
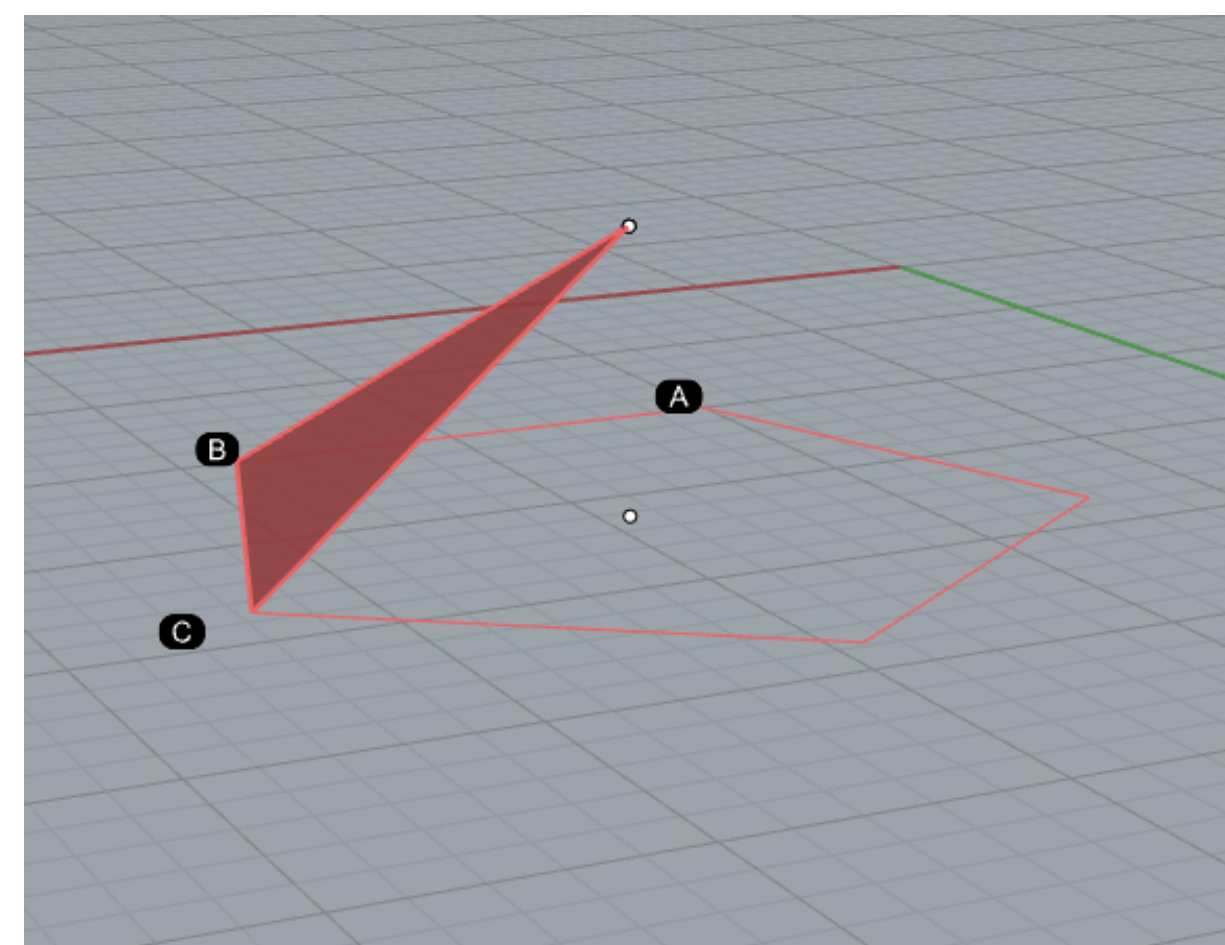


Com o uso de esferas auxiliares, iremos encontrar a altura das faces superiores. Para isso, criaremos duas esferas (uma do ponto A-B e outra do ponto B-A) para encontrar a circunferência que passa pelo centro da figura. Posteriormente, com o auxílio de uma outra esfera (traçada do ponto B-C), iremos encontrar a altura, que será marcada pelo ponto de intersecção entre a circunferência que fizemos e essa nova esfera.



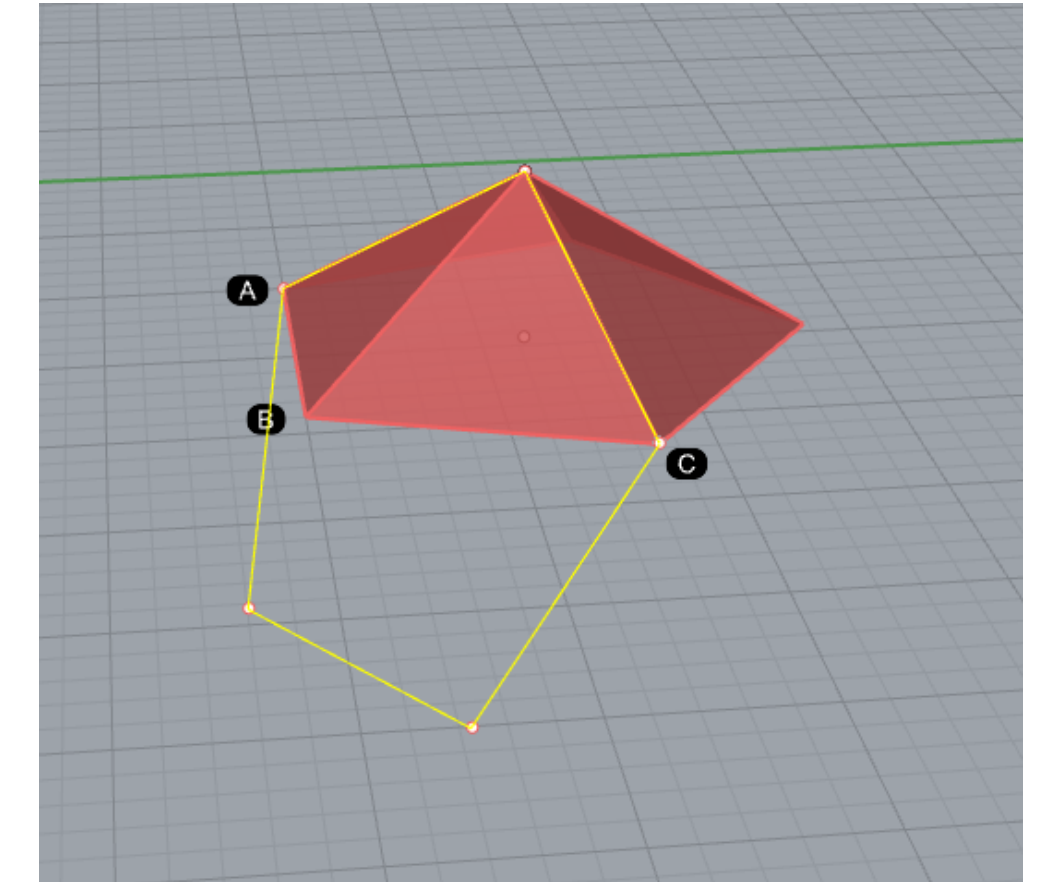
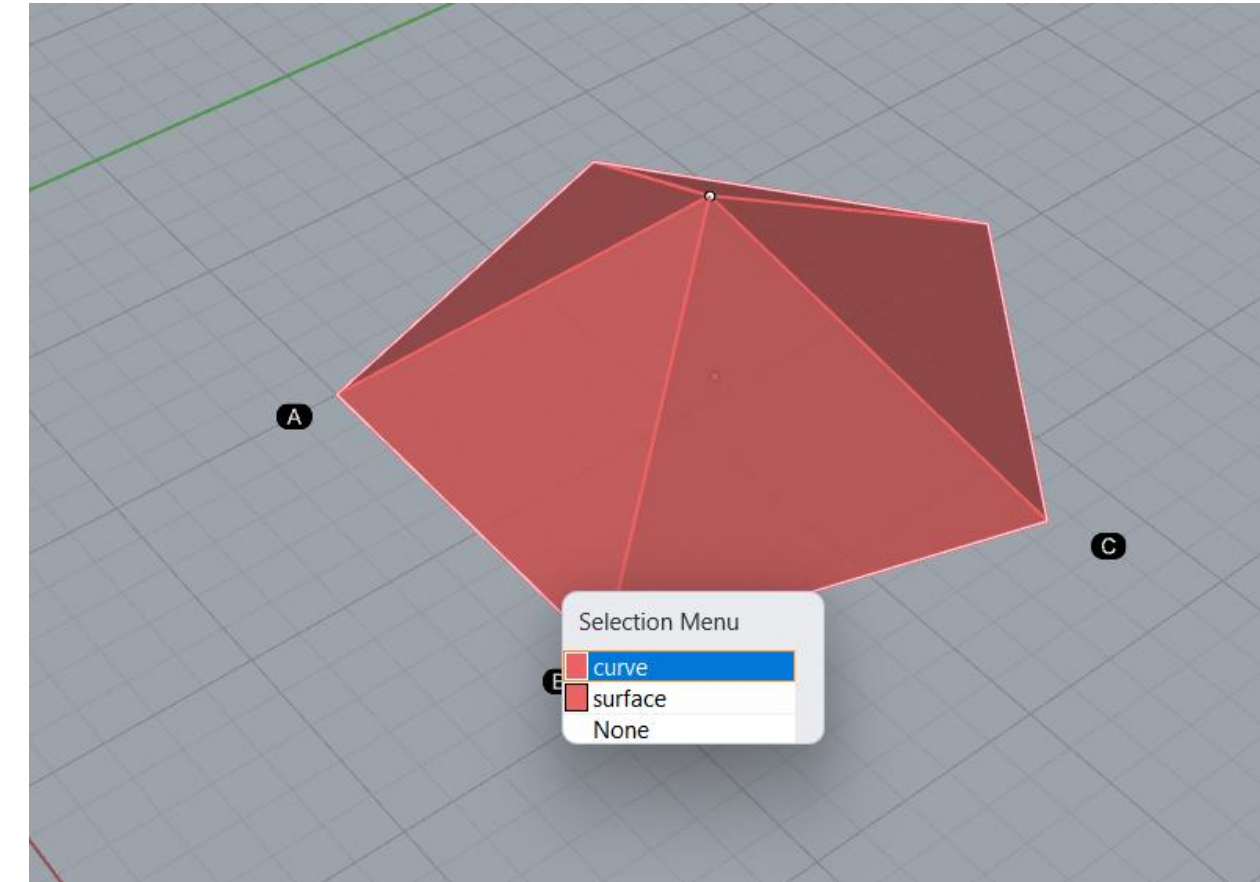
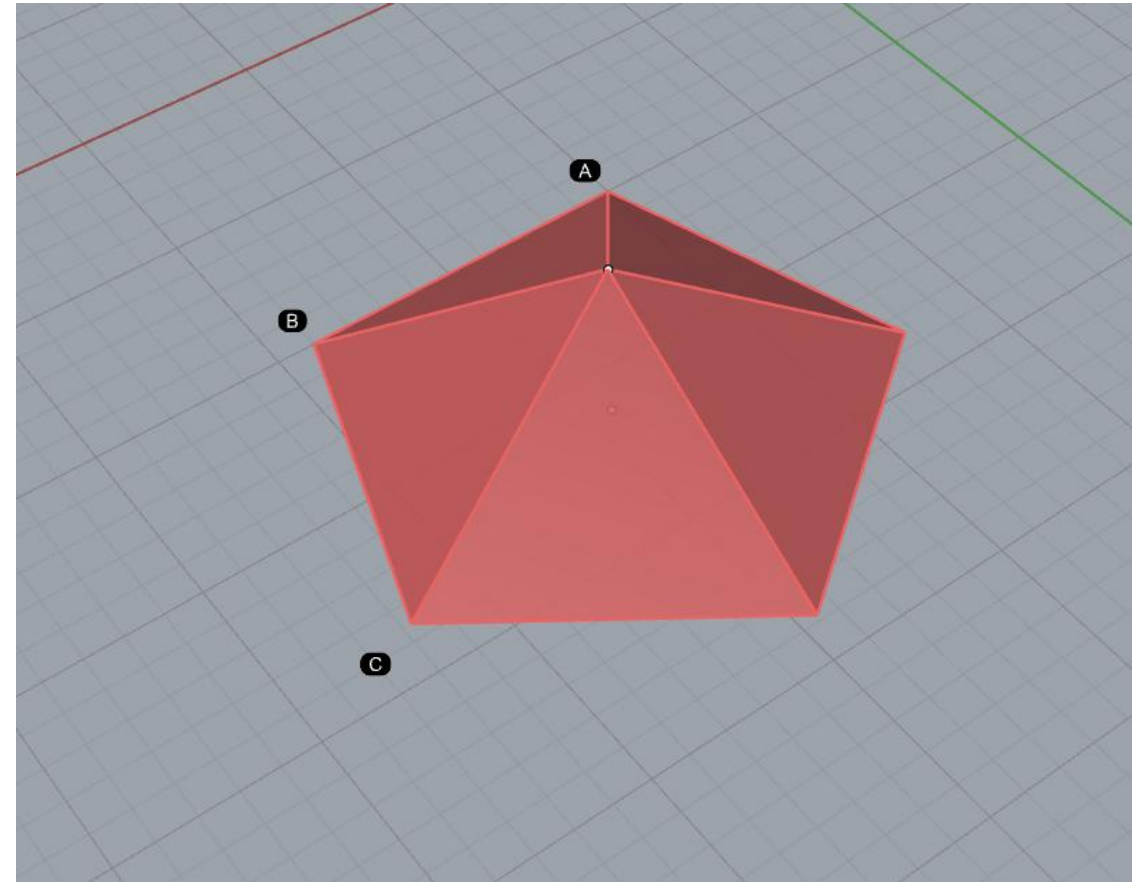
Altura marcada pelo ponto de intersecção

Com a altura já definida pelo ponto, podemos usar diretamente o comando “Surface” para marcar a primeira face, seguido de um “Arraypolar” para completarmos a parte superior do sólido.

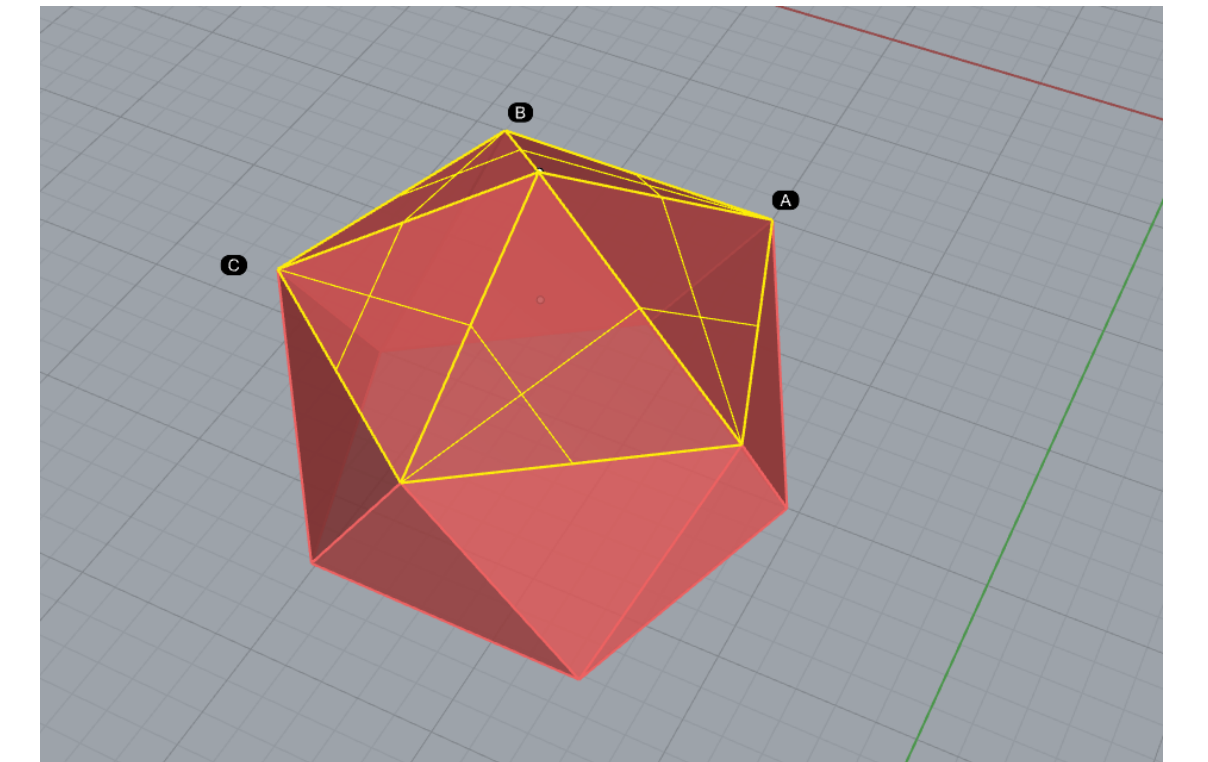
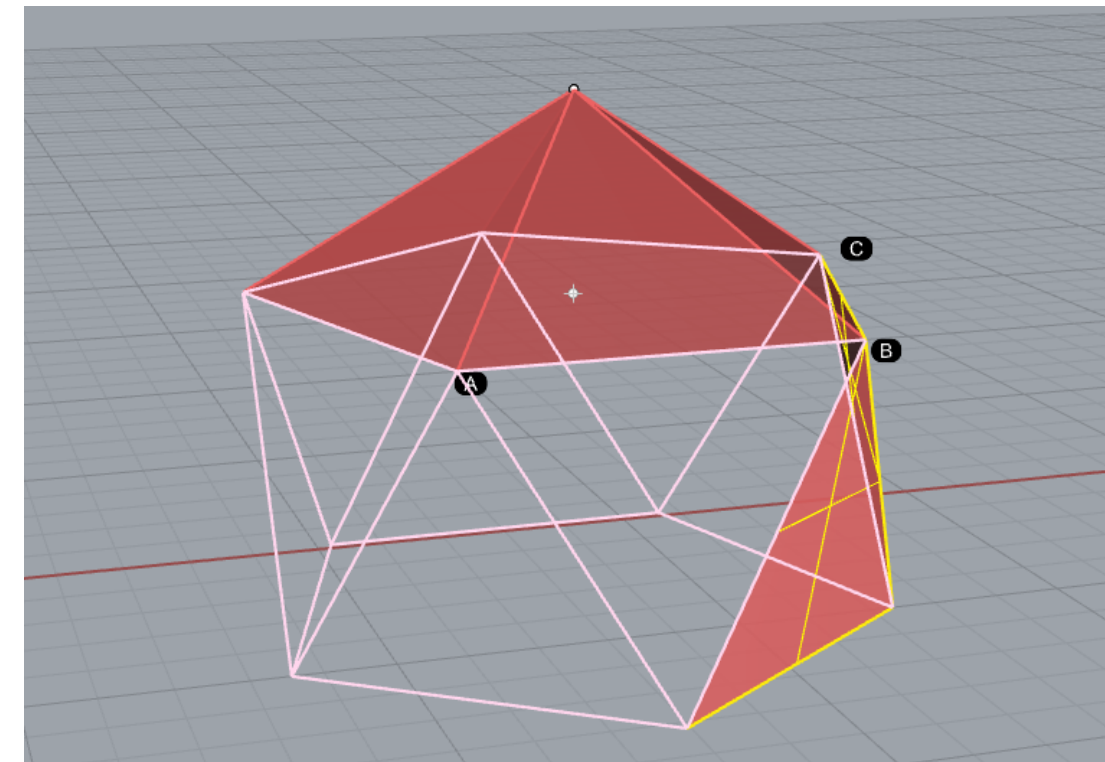
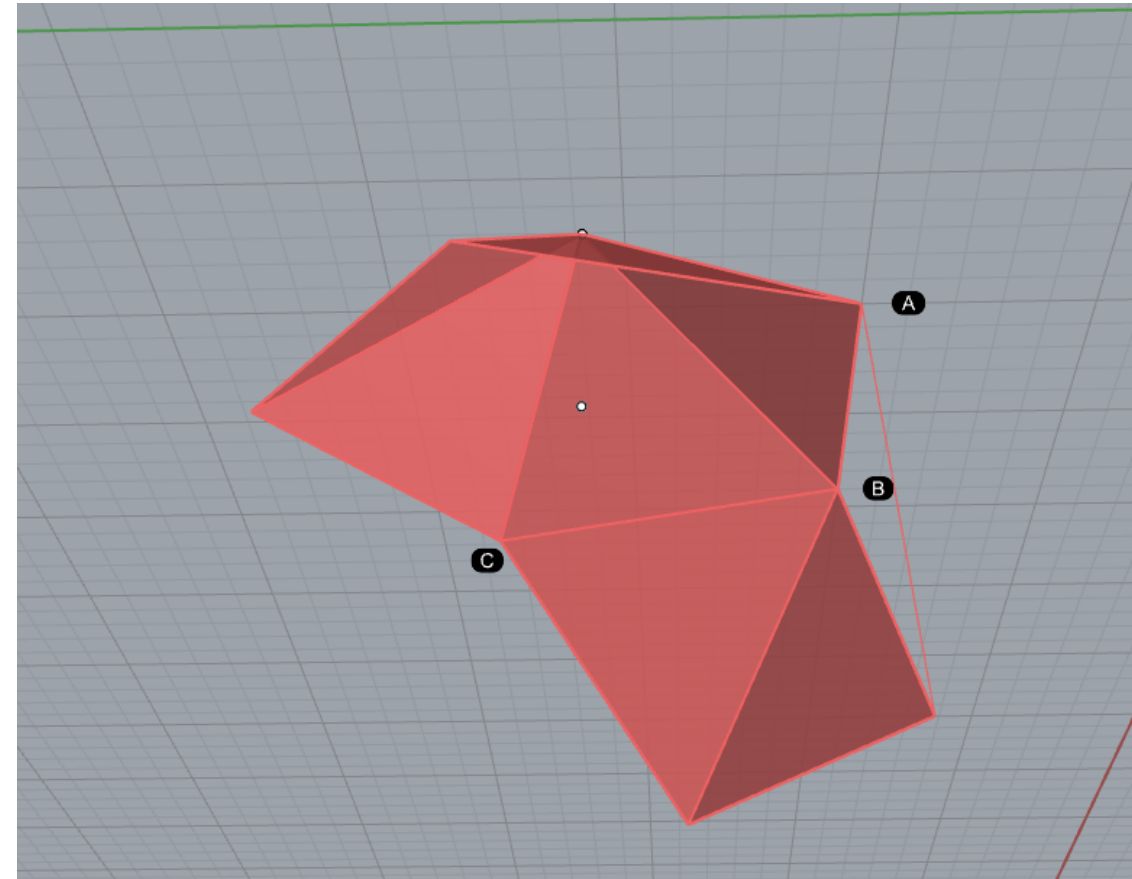
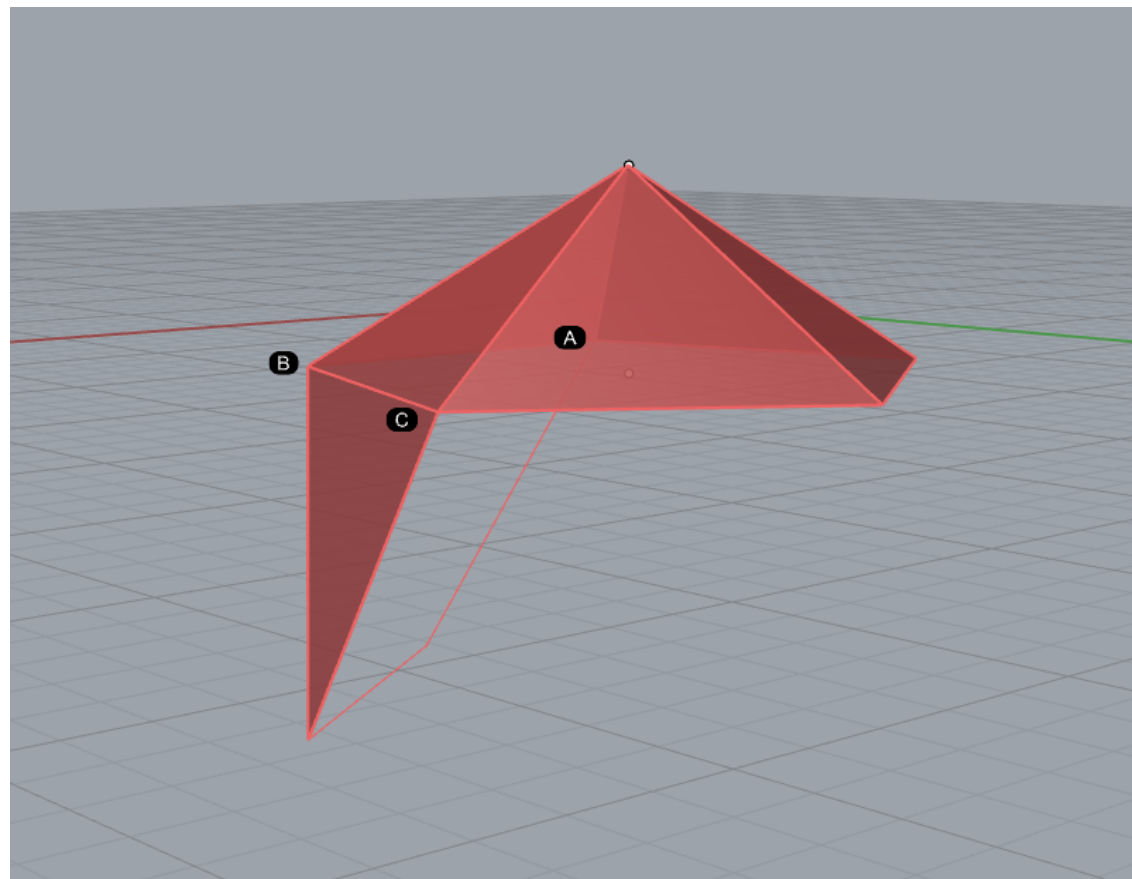


3º Passo: Duplicar a face superior para formar o Icosaedro

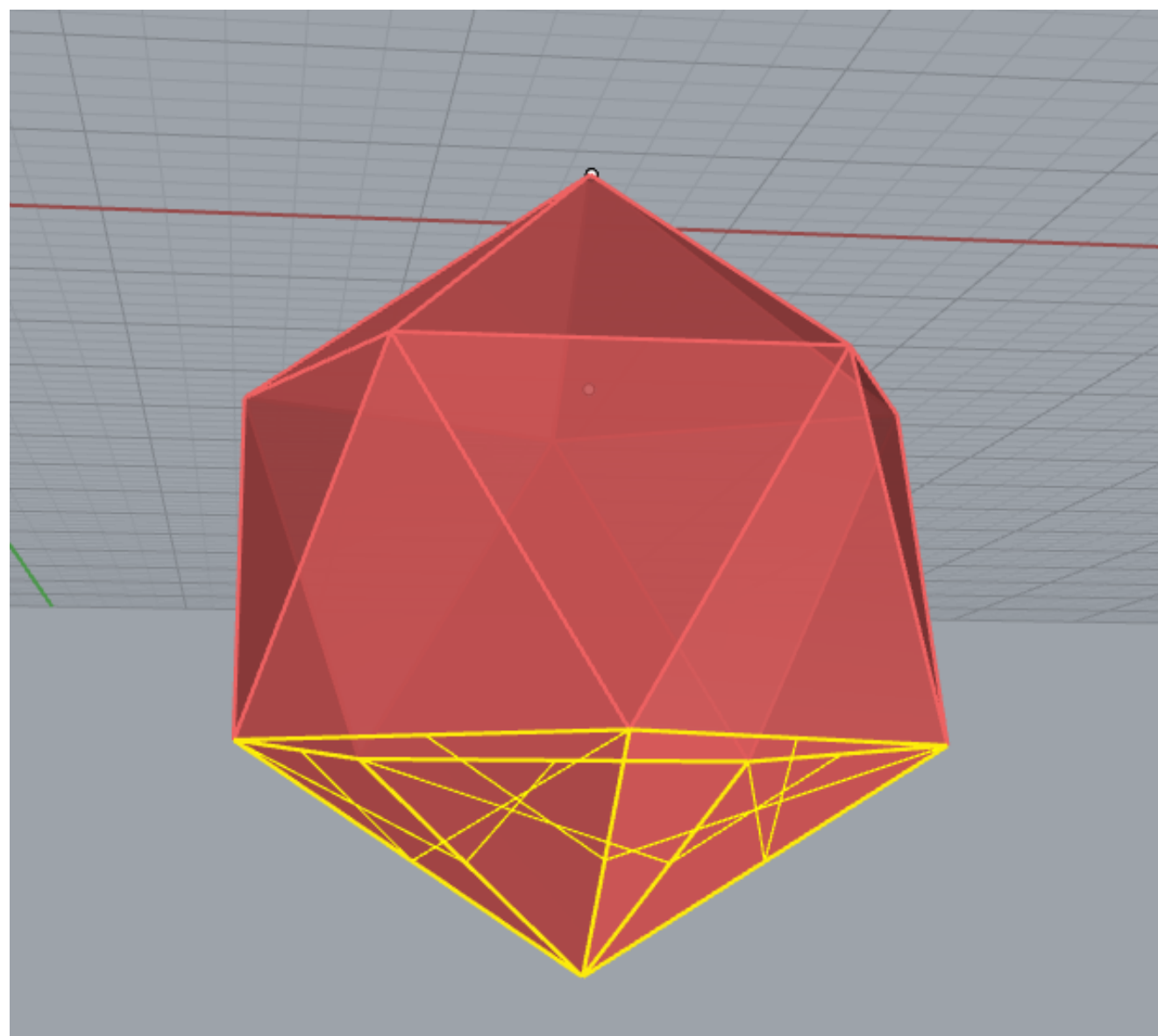
Com nossa parte superior completa, vamos partir para formar o corpo do Icosaedro. Para isso, vamos selecionar o nosso pentágono inicial e rotacionar usando o comando “rotate3d” com 3 pontos, selecionando primeiro nosso ponto C, depois o A e por último o ponto B; e depois levamos o rato até o topo onde marca a altura do Icosaedro.



Com a altura do corpo marcada, daremos um “Surface” para a criação de mais duas faces e depois o comando “ArrayPolar” para a formação completa do corpo.

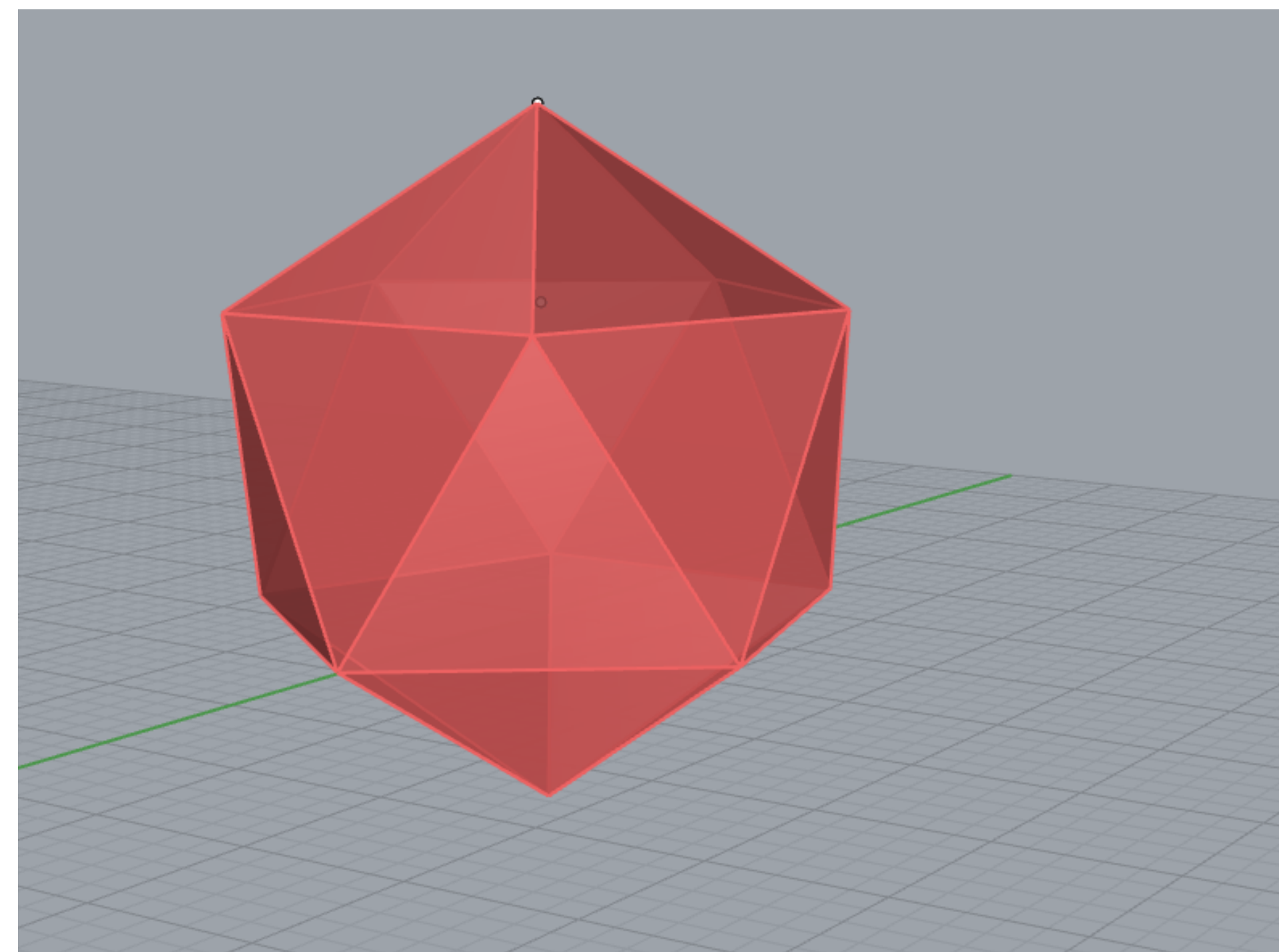


4º Passo: Duplicar a face superior para formar o Icosaedro

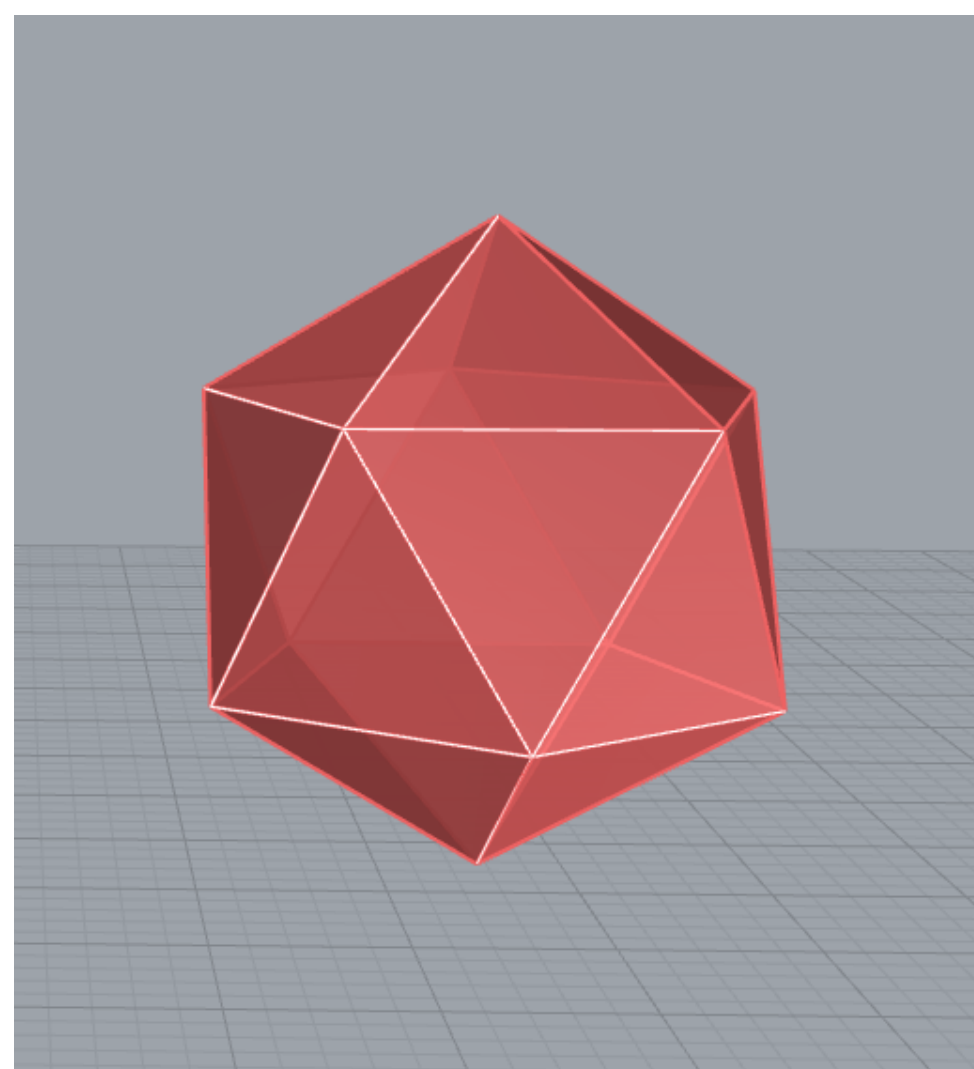
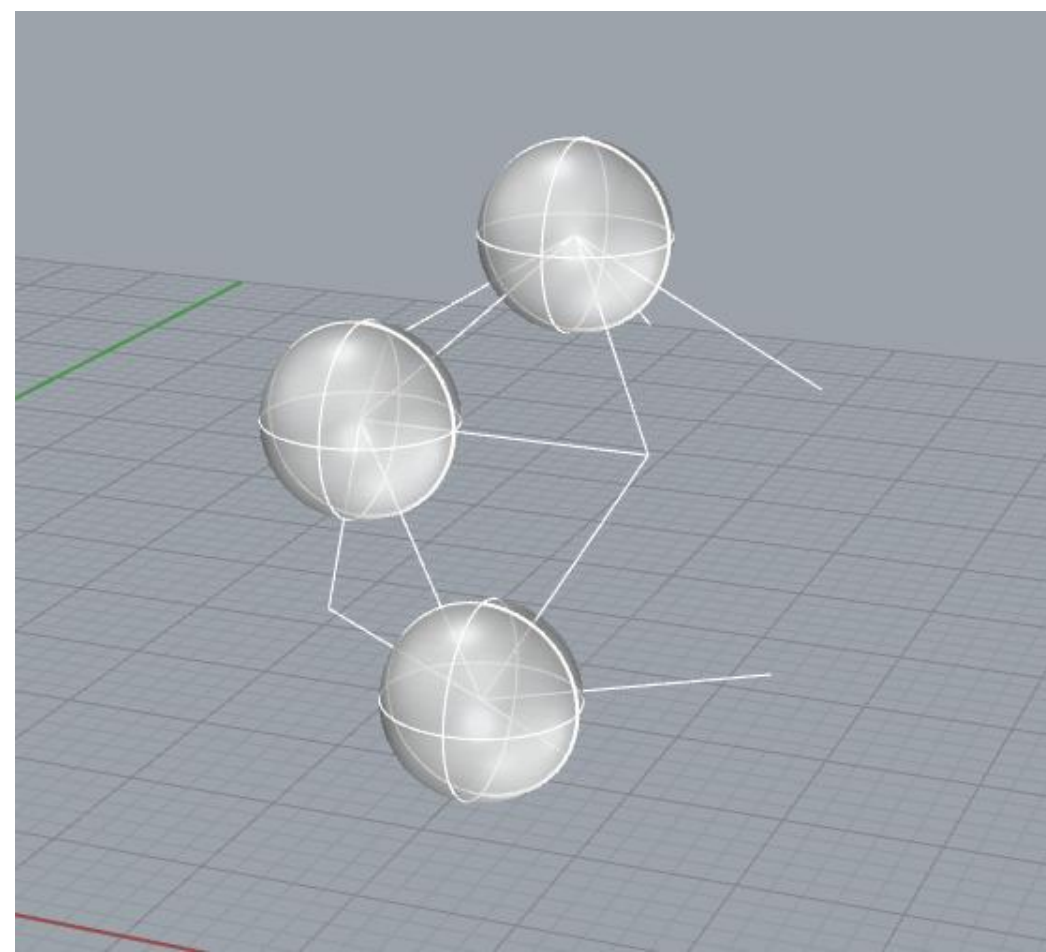


Pesquisando o comando “Mirror” na barra de comando, espelhei a parte superior do nosso sólido para a parte inferior com o auxílio da marcação de 3 pontos, completando assim, o nosso Icosaedro.

Por último, selecionei todo o sólido e dei o comando “Join”, formando o Icosaedro em uma figura única.

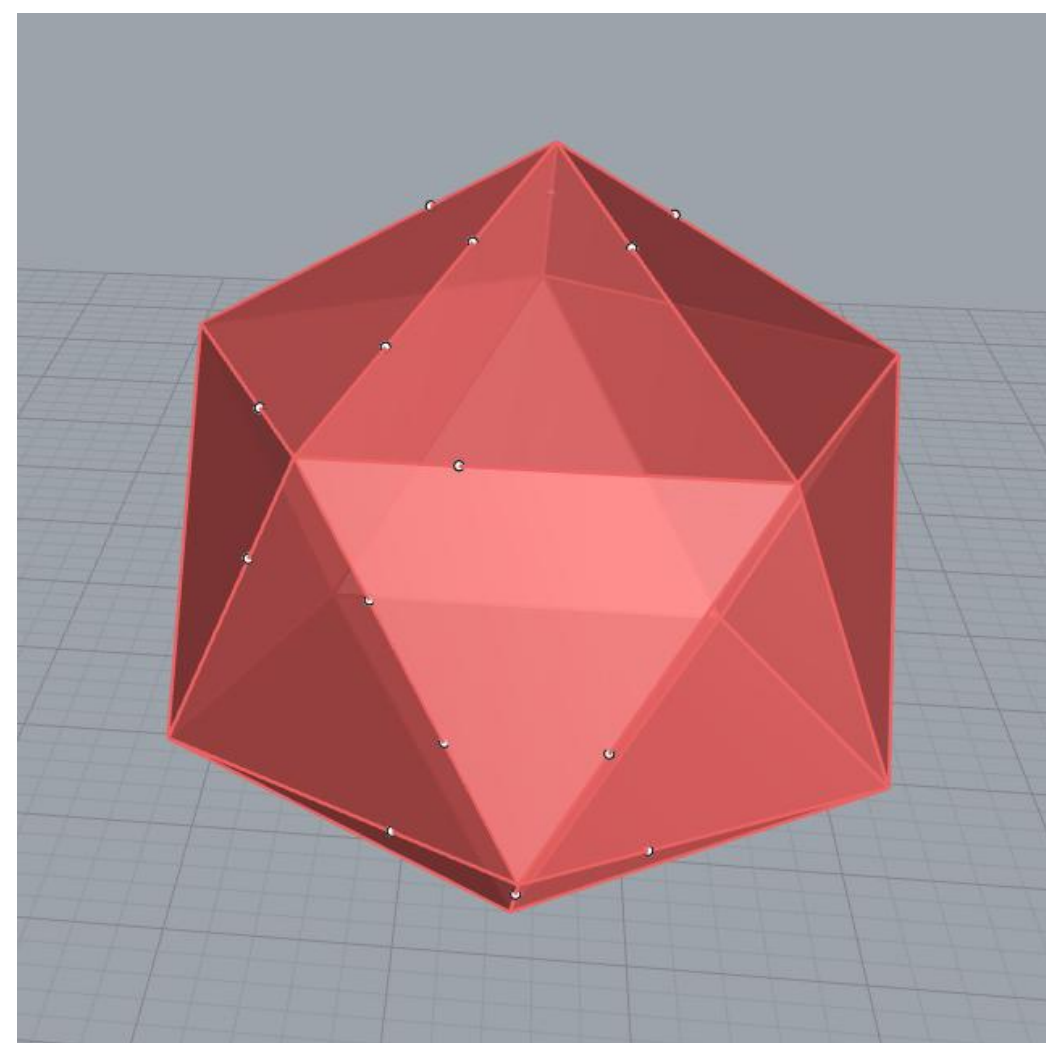
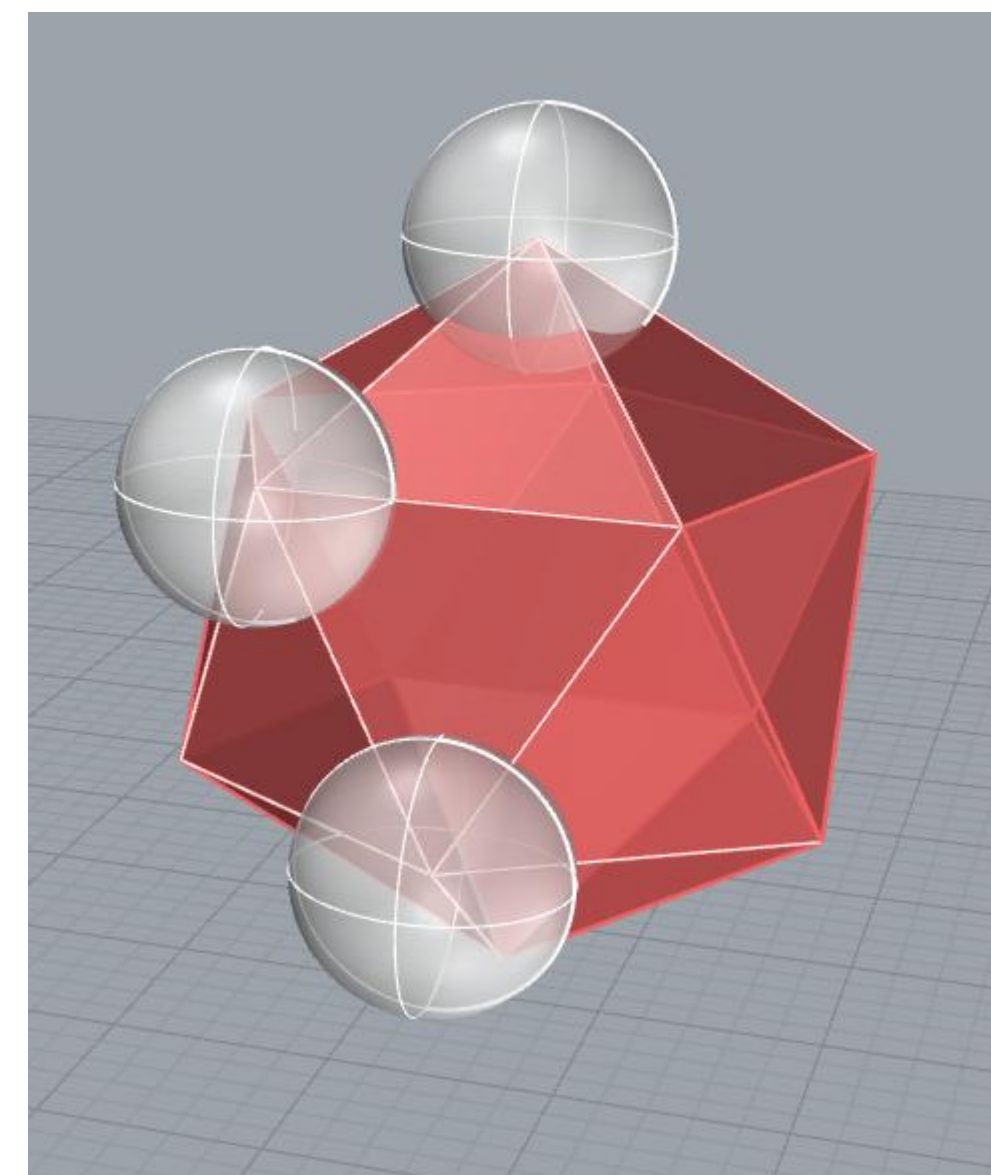


5º Passo: Preparação dos vértices para truncamento



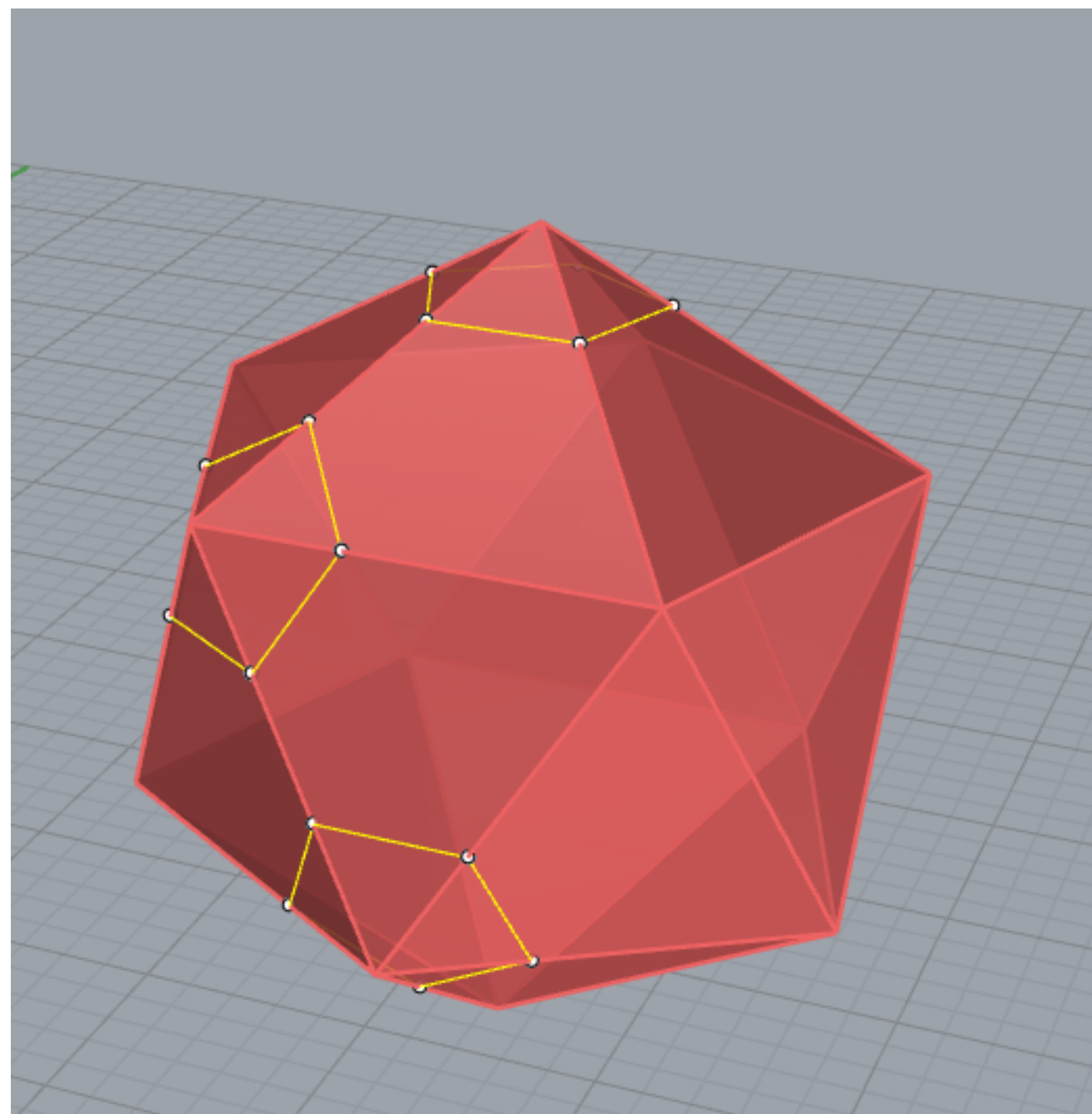
Para a marcação dos vértices, iremos usar linhas auxiliares e esferas para contornar as arestas adjacentes do Icosaedro, e assim, posteriormente, criar esferas para podermos marcar os pontos de intersecção onde iremos cortar.

Com o cursor do rato iremos abrir as opções da “box” para criarmos as esferas que terão $\frac{1}{3}$ da aresta.



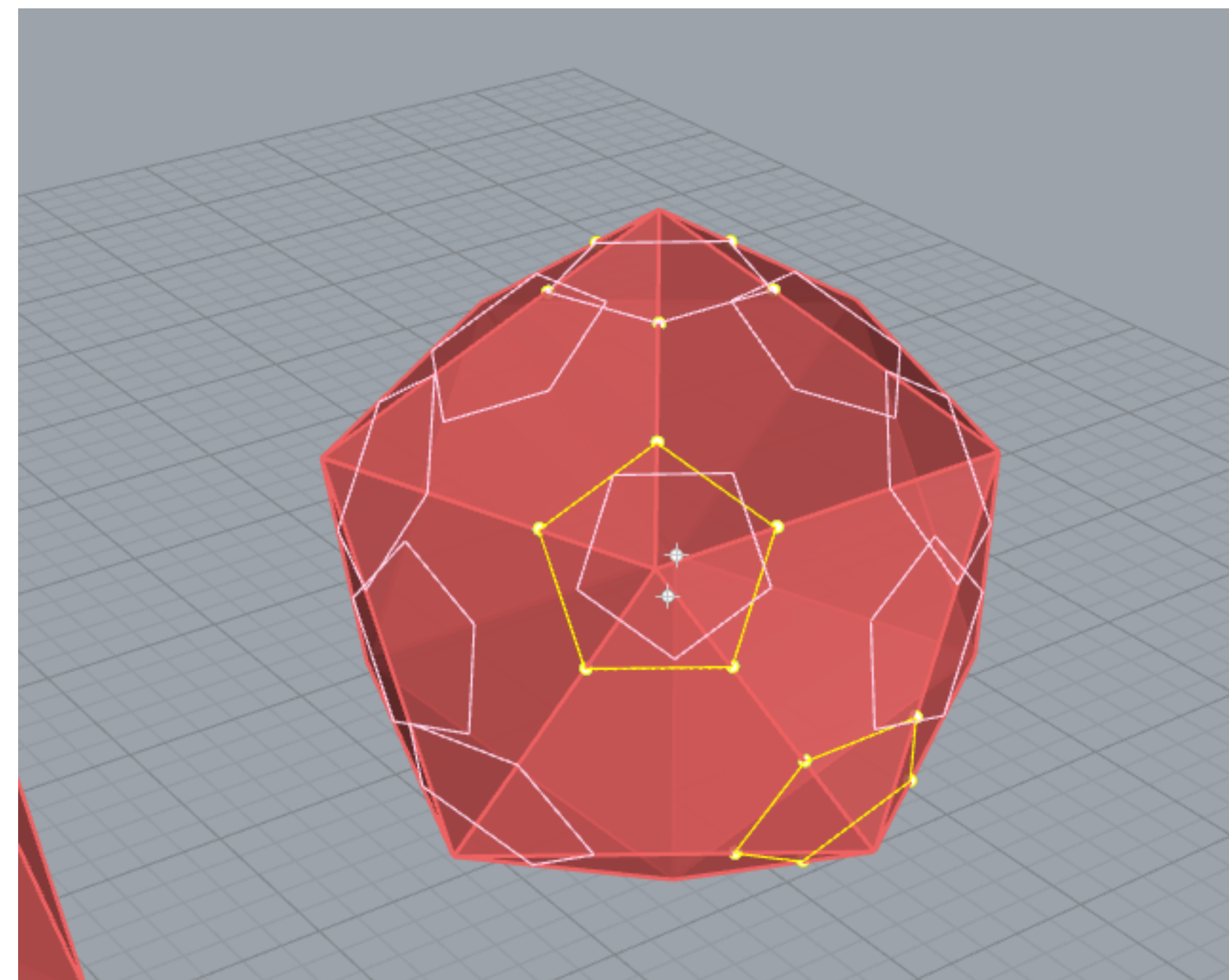
Com as auxiliares criadas, vamos marcar os pontos de intersecção selecionando a esfera e as linhas, digitando na barra de pesquisa “Intersect”. Assim, teremos marcados os pontos de intersecção como é visto nas imagens ao lado. Criando uma nova layer de “Pontos”, desligando a layer das linhas auxiliares e ligando novamente a layer do Icosaedro, podemos ver exatamente a marcação dos vértices a $\frac{1}{3}$ da aresta.

6º Passo: Marcação das arestas

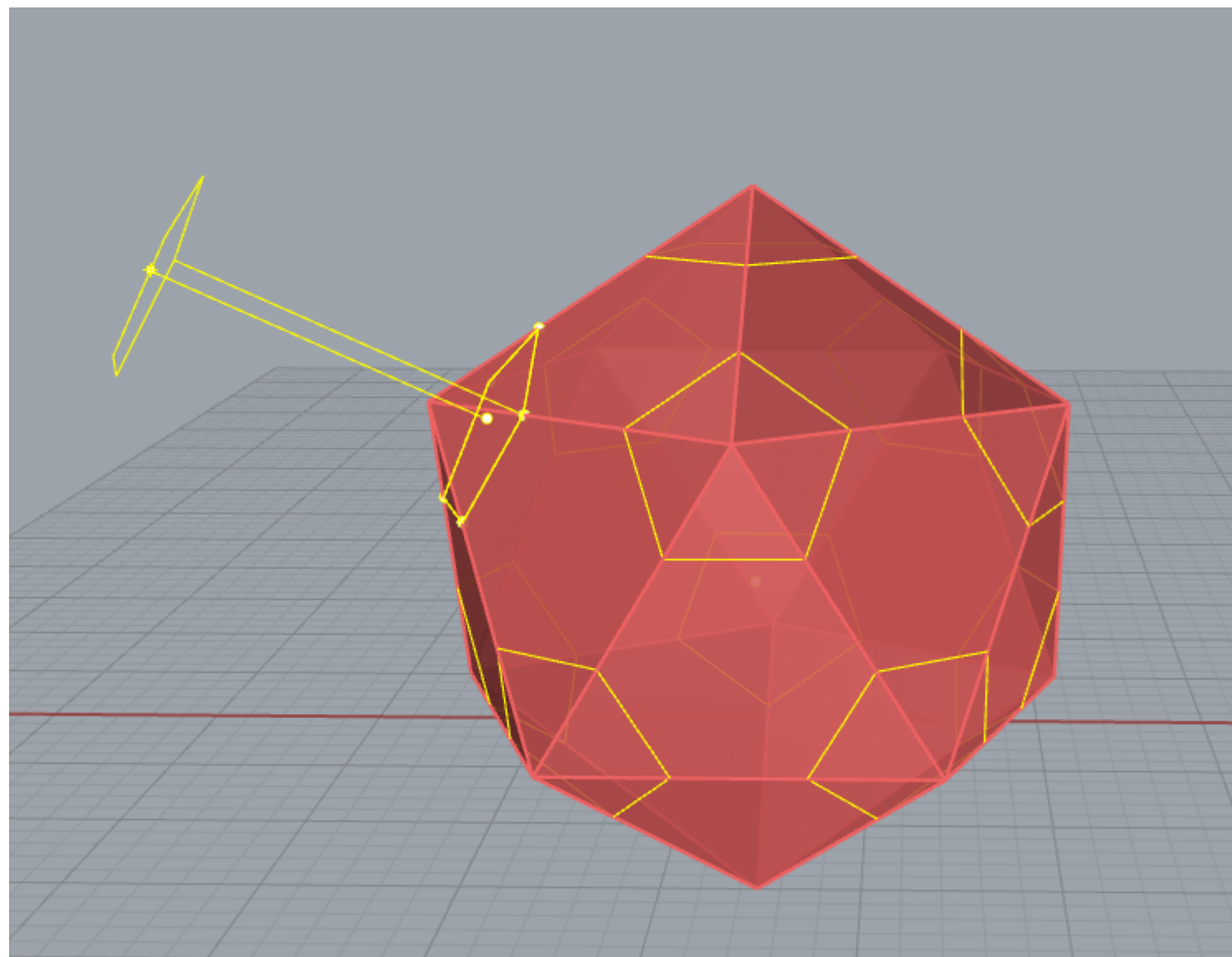


Com o uso do comando “Polyline”, iremos ligar os pontos para assim fazermos a marcação dos vértices que serão truncados.

Posteriormente, com o uso do comando “ArrayPolar”, iremos criar múltiplas cópias organizadas num padrão circular em torno de um ponto central definido. Para isso, selecionaremos então nossas três marcações criadas e digitaremos na barra de pesquisa o nome do comando “ArrayPolar”, indicando, logo a seguir, o centro da figura, os 5 vértices que queremos a cópia dessas marcações e a volta completa da circunferência (360°).



7º Passo: Truncamento



O truncamento de um sólido se dá pelo corte dos vértices do sólido original, nesse caso, o Icosaedro. Para realizar esse processo, iremos usar um comando chamado “Wirecut”. Selecionando o vértice da figura, vamos digitar na barra de pesquisa o nome do comando e, posteriormente, vamos selecionar o sólido de onde vamos cortar essa ponta. O uso desse comando se dá de forma individual, ou seja, vamos cortar de um por um.

NOTA: Para o uso desse comando, devemos levar duas coisas em consideração: Primeiro, ter certeza de que a figura que estamos a trabalhar está em um único sólido (se não estiver é necessário fazer um “Join” das faces). E segundo, antes de definir a direção do Wirecut, devemos olhar a barra de comando para ver o que está selecionado para o funcionamento do comando:

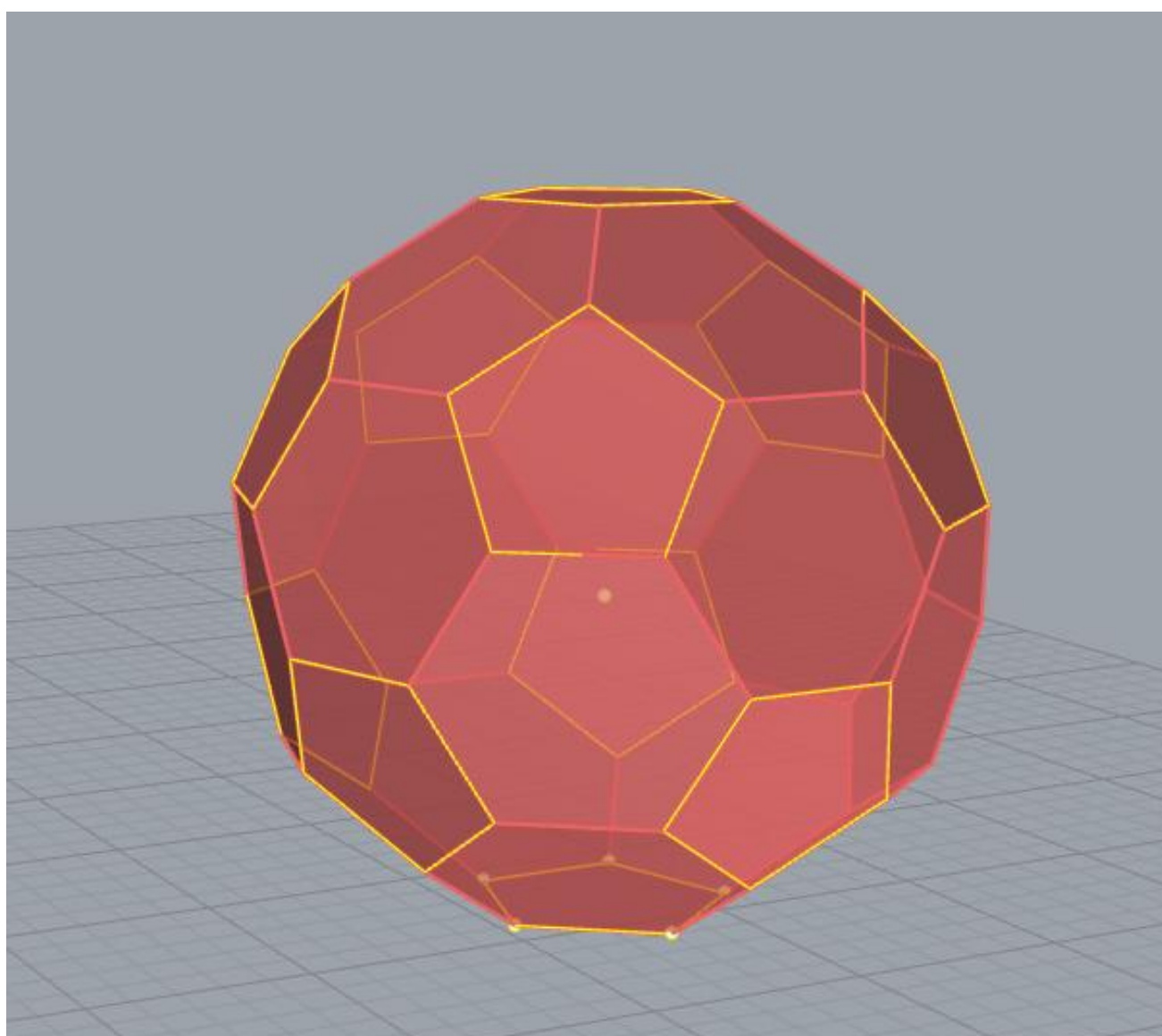
- 1- Deleteinput: “no”
- 2- Ver se está escrito “yes” para manter os vértices

Cada vértice cortado gera uma face pentagonal, e suas faces triangulares originais transformam-se hexágonos regulares.

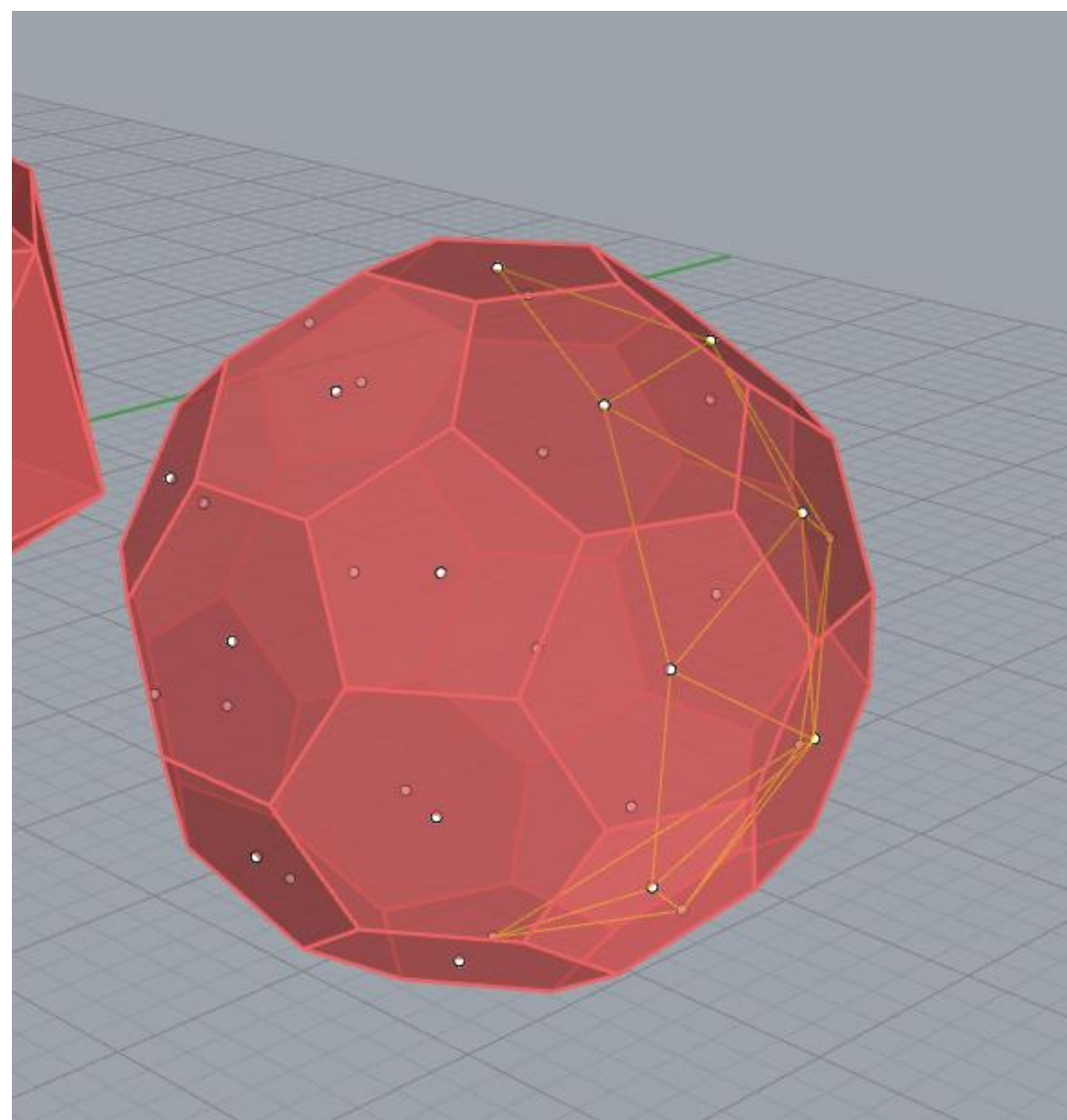
Característica final:

- 32 faces (12 pentagonais + 20 hexagonais)
- 60 vértices
- 90 arestas

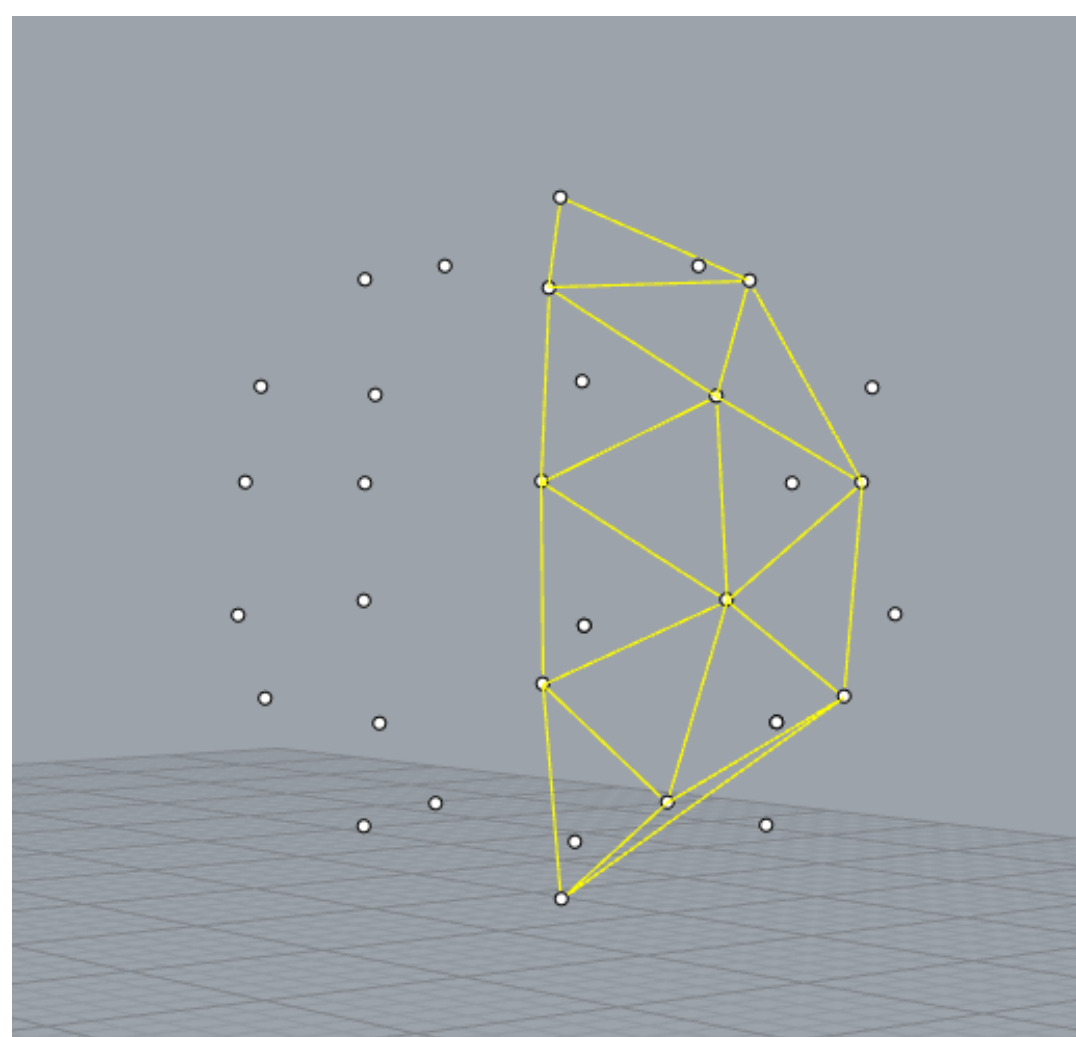
Icosaedro Truncado finalizado.



8º Passo: Criação do Dual

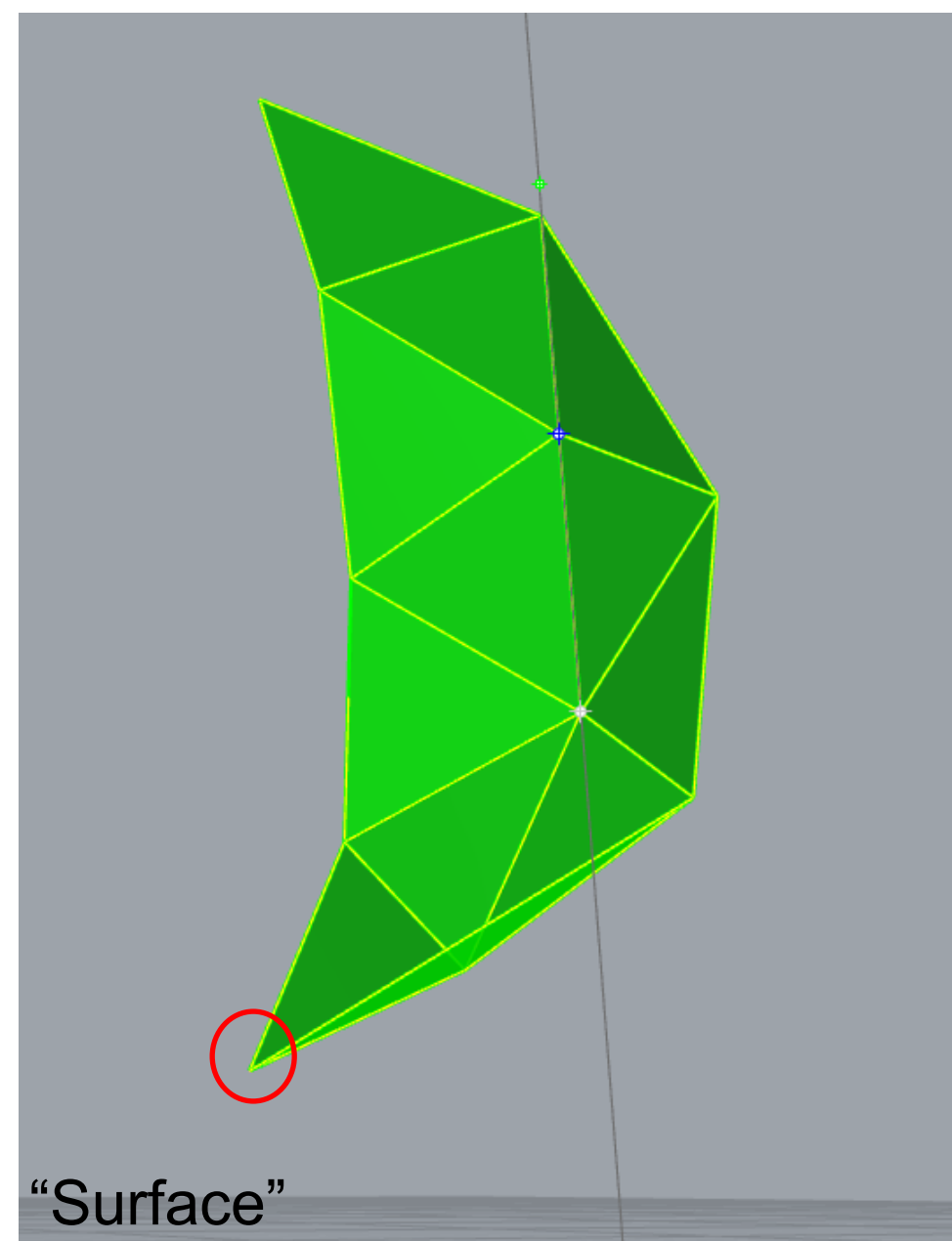


No que se diz respeito, o Dual é a criação de um novo sólido obtido ao ligar os centros das faces do sólido original, onde cada face do poliedro inicial se torna um vértice no Dual. Para isso, vamos duplicar o nosso Icosaedro Truncado para usarmos a cópia como “esqueleto” para montar o Dual. Com o uso do comando “pontos” e o OSNAP ativado, vamos marcar o centro das faces e, com o uso de lines, vamos unir os centros das faces que sejam adjacentes.



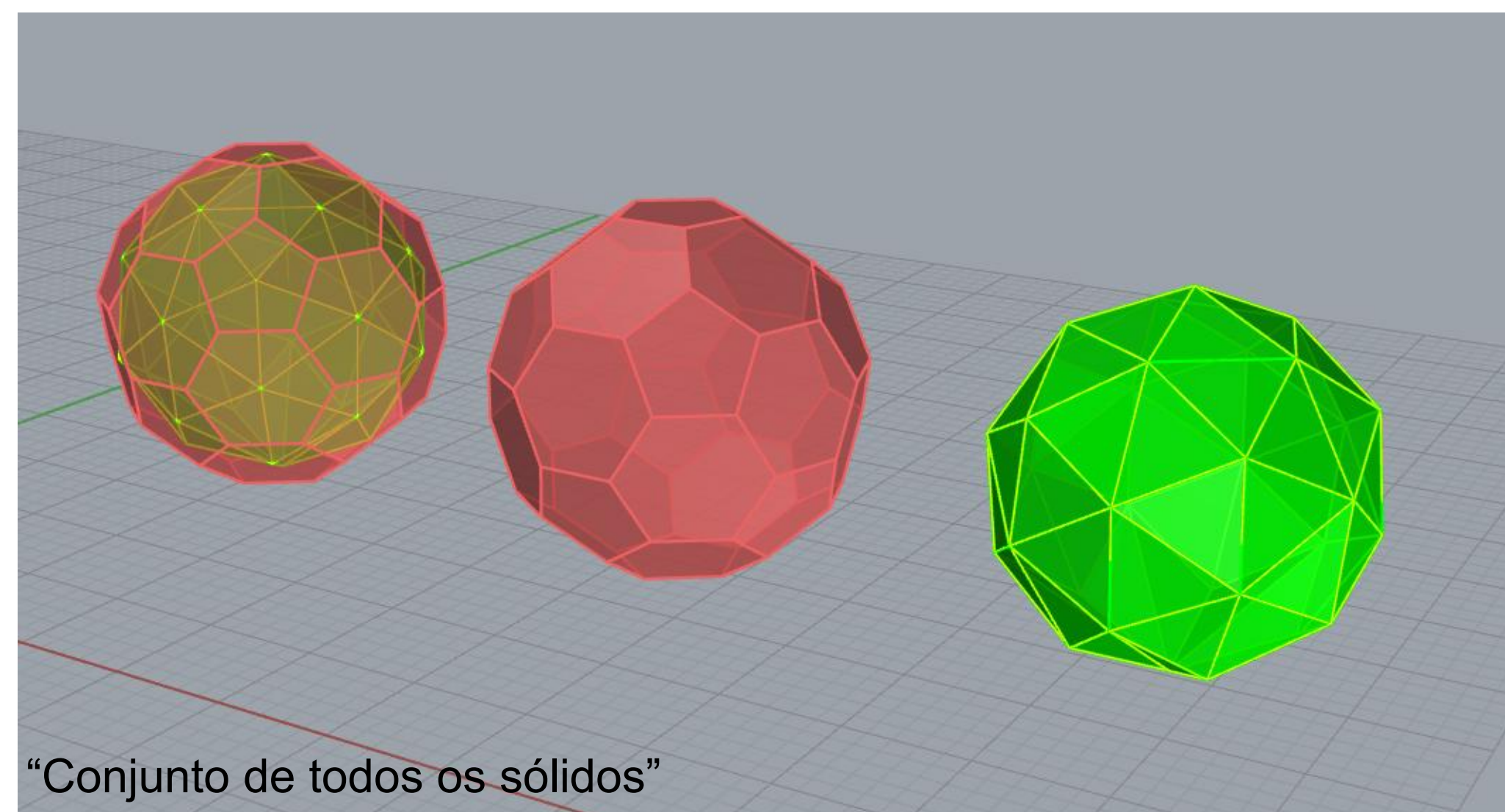
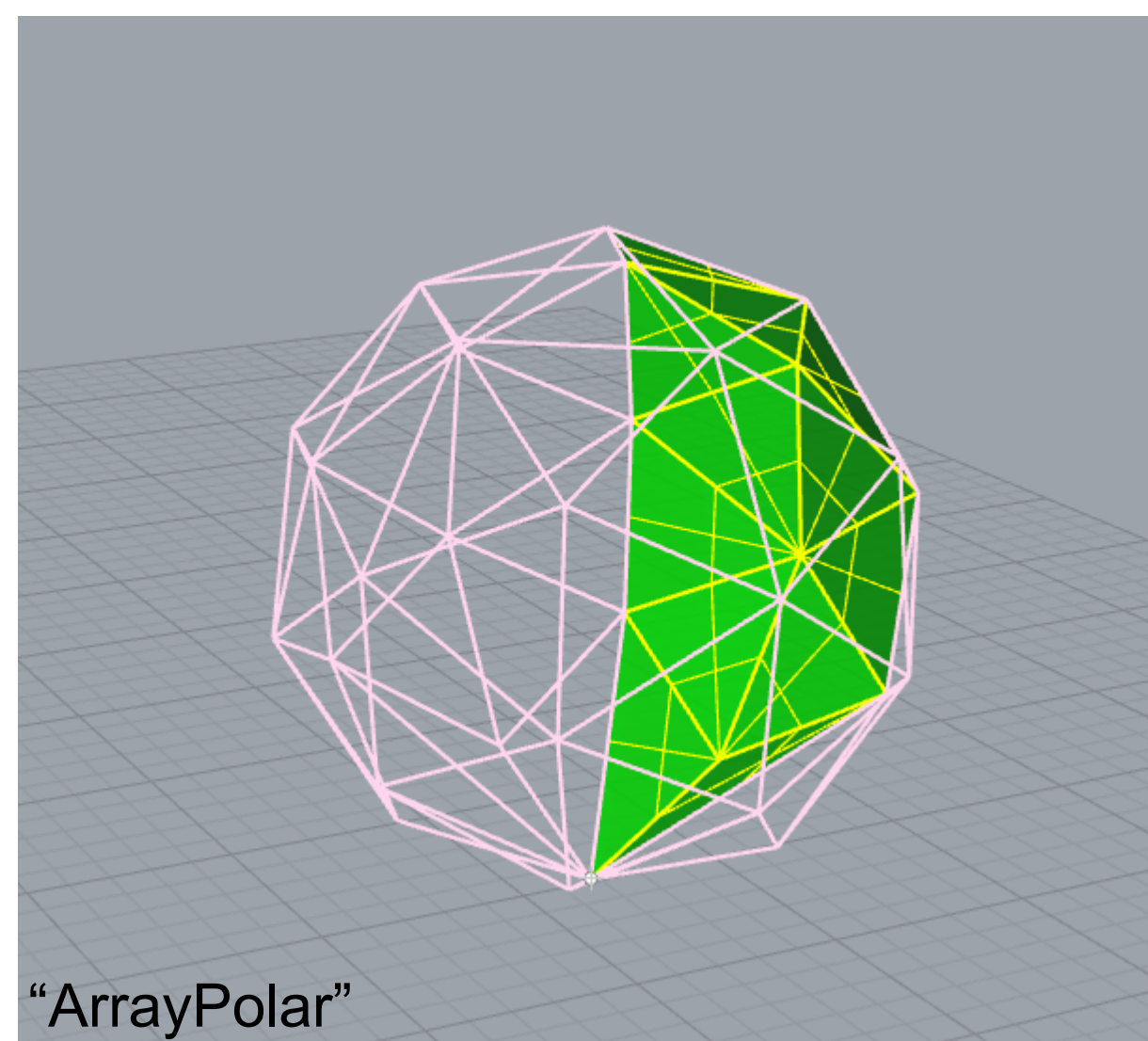
Ao fazer essa união dos centros e desligar a layer do Icosaedro Truncado, podemos observar a “casca” do Dual pronta para receber as camadas necessárias para a formação das faces.

9º Passo: Adicionar faces no Dual

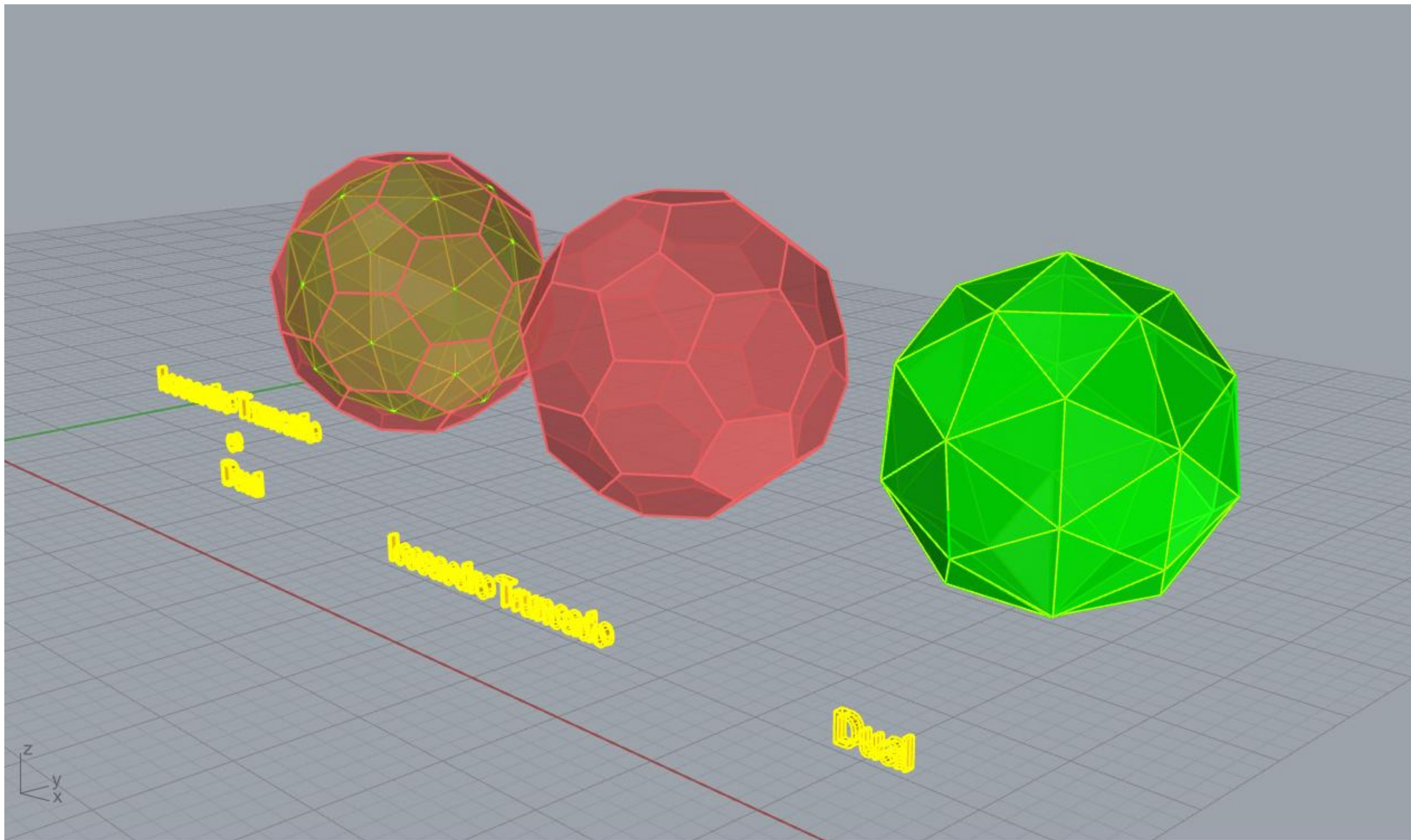


Com o uso do comando "Surface", assim como fizemos para definir as faces iniciais do Icosaedro, vamos selecionar os 3 vértices formados pelas arestas para criar as faces do nosso Dual.

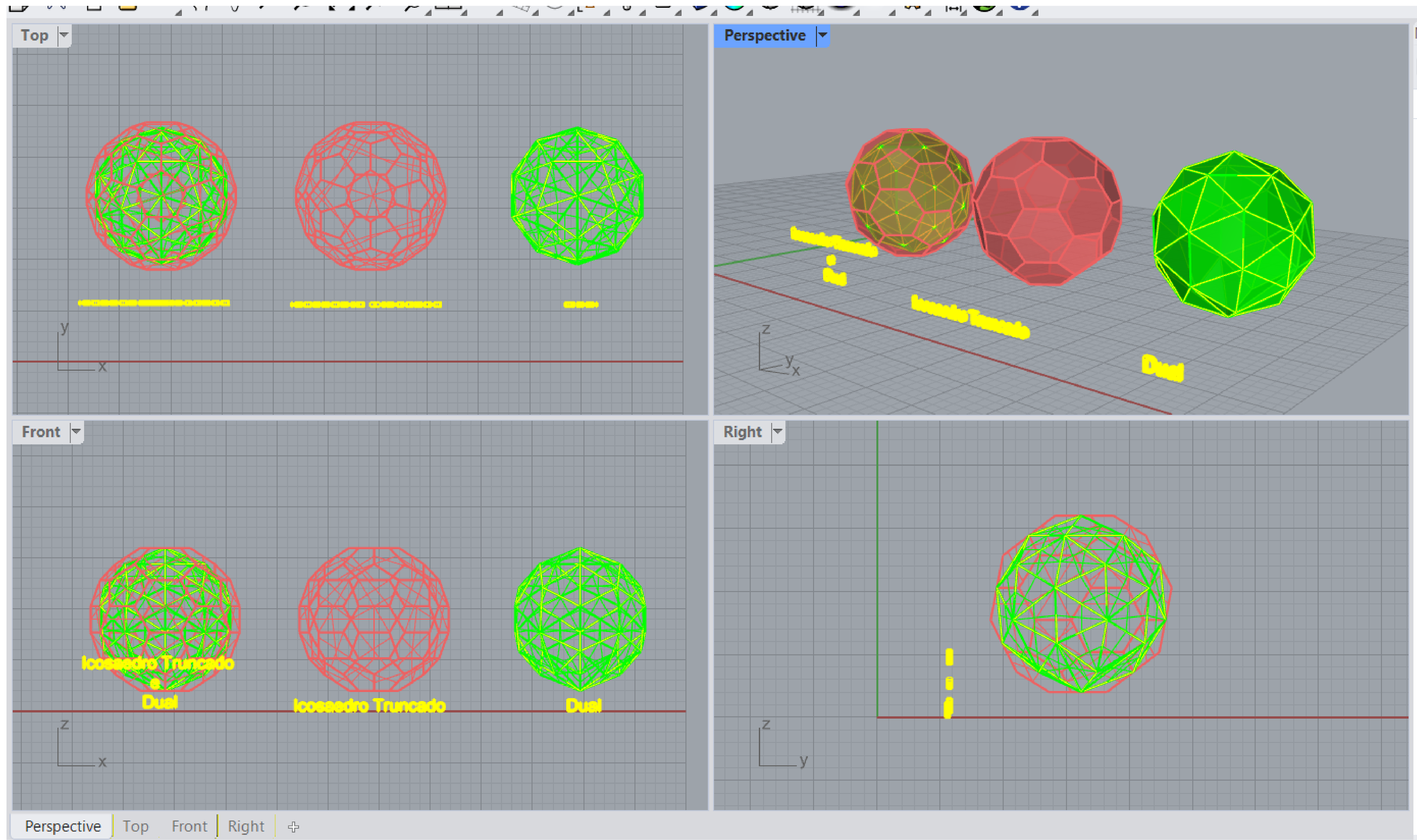
Posterior a essa etapa, vamos ter uma parte do nosso Dual feito. Assim como usamos o comando "ArrayPolar" para multiplicar os vértices no 6º Passo, vamos fazer novamente para esse pedaço do Dual, formando assim, o sólido por completo. Escrevendo o comando na barra de pesquisa, vamos selecionar o centro do nosso sólido (o ponto vermelho indicado na imagem ao lado) e vamos dizer que queremos 5 repetições ao todo à 360°, que é a circunferência completa do sólido.



Ao final do exercício, teremos um Sólido Arquimediano, sendo ele um Icosaedro Truncado, e seu Dual, composto por faces triangulares isósceles.

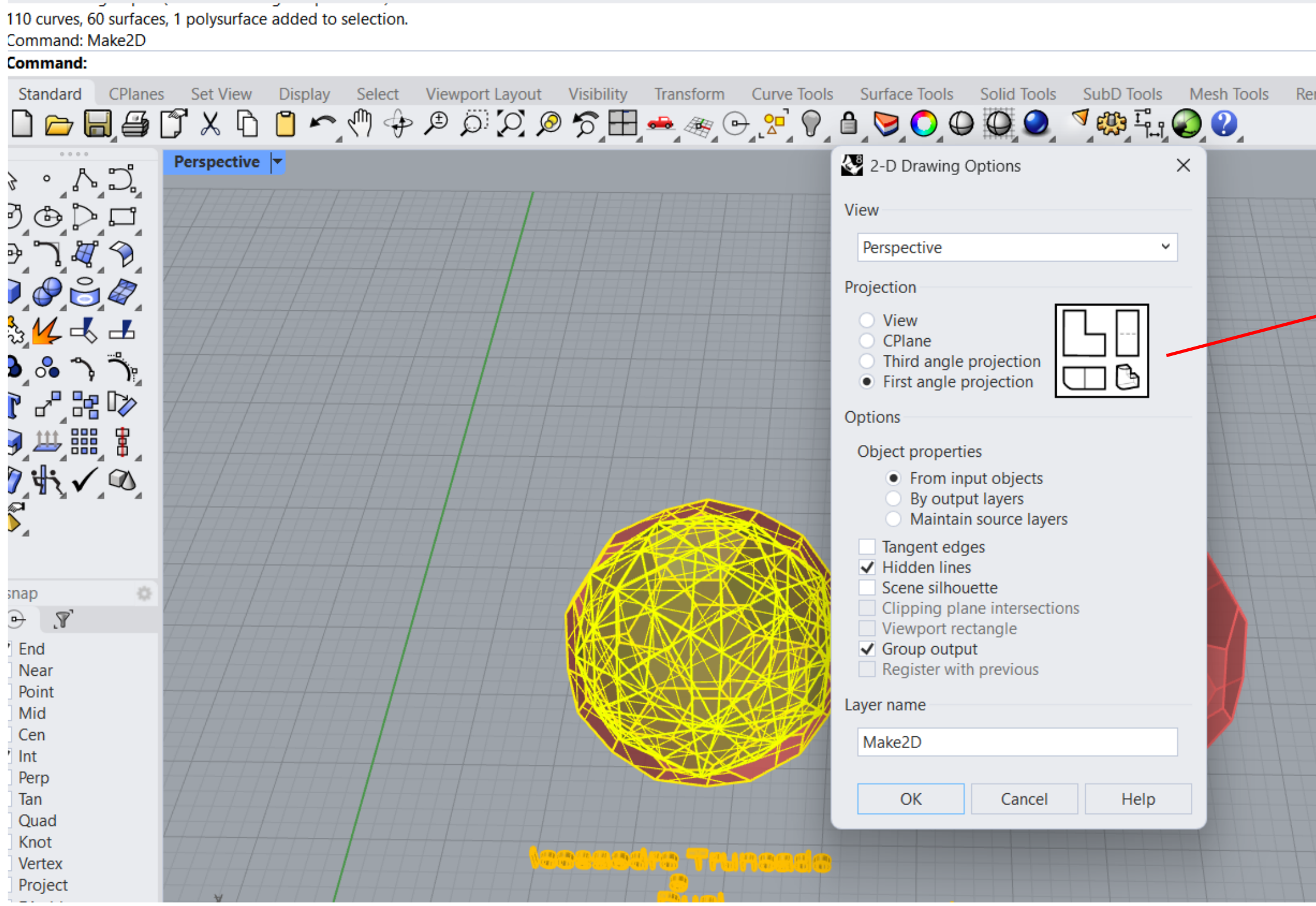


Vista em perspectiva do Icosaedro Truncado e seu Dual

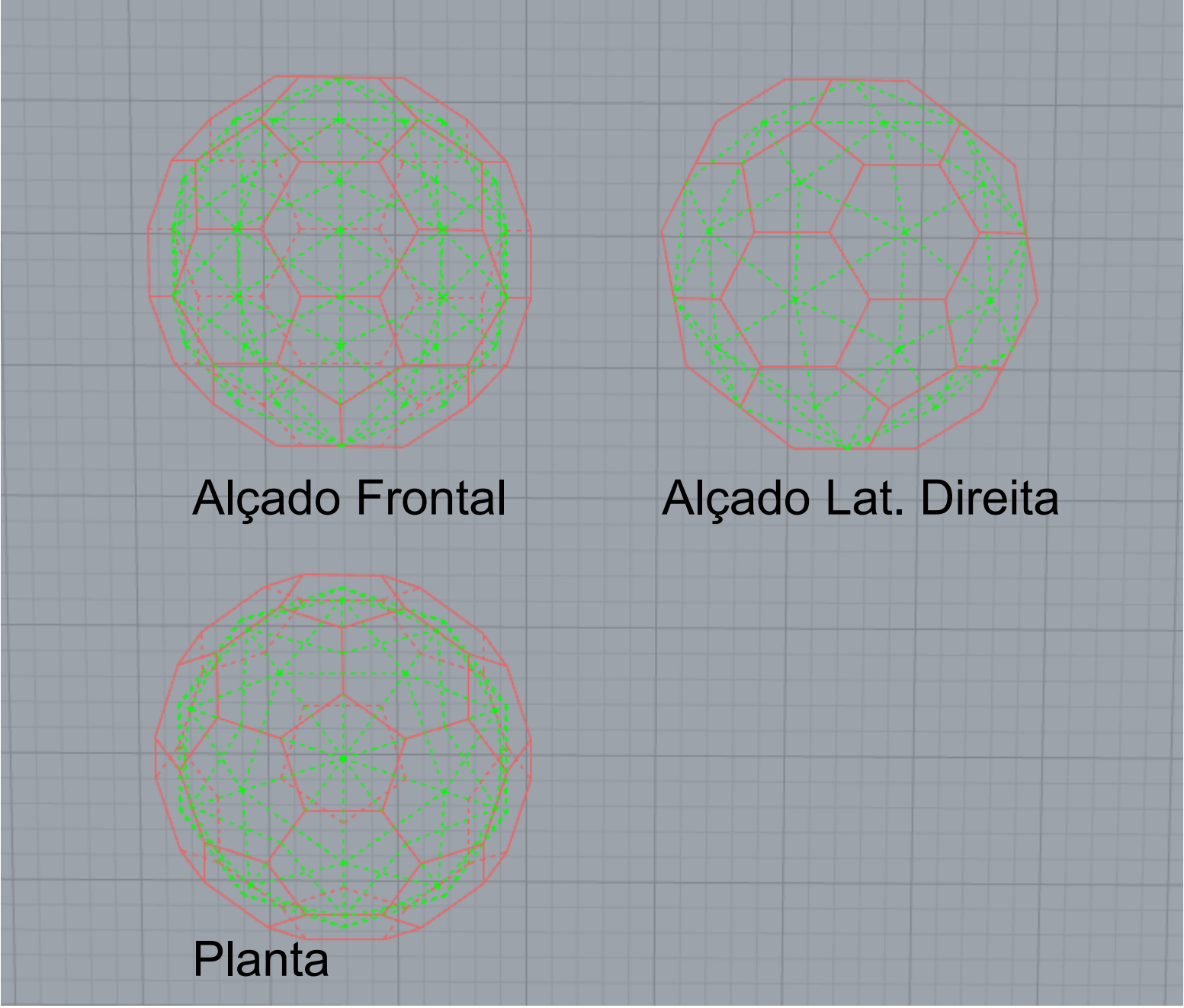
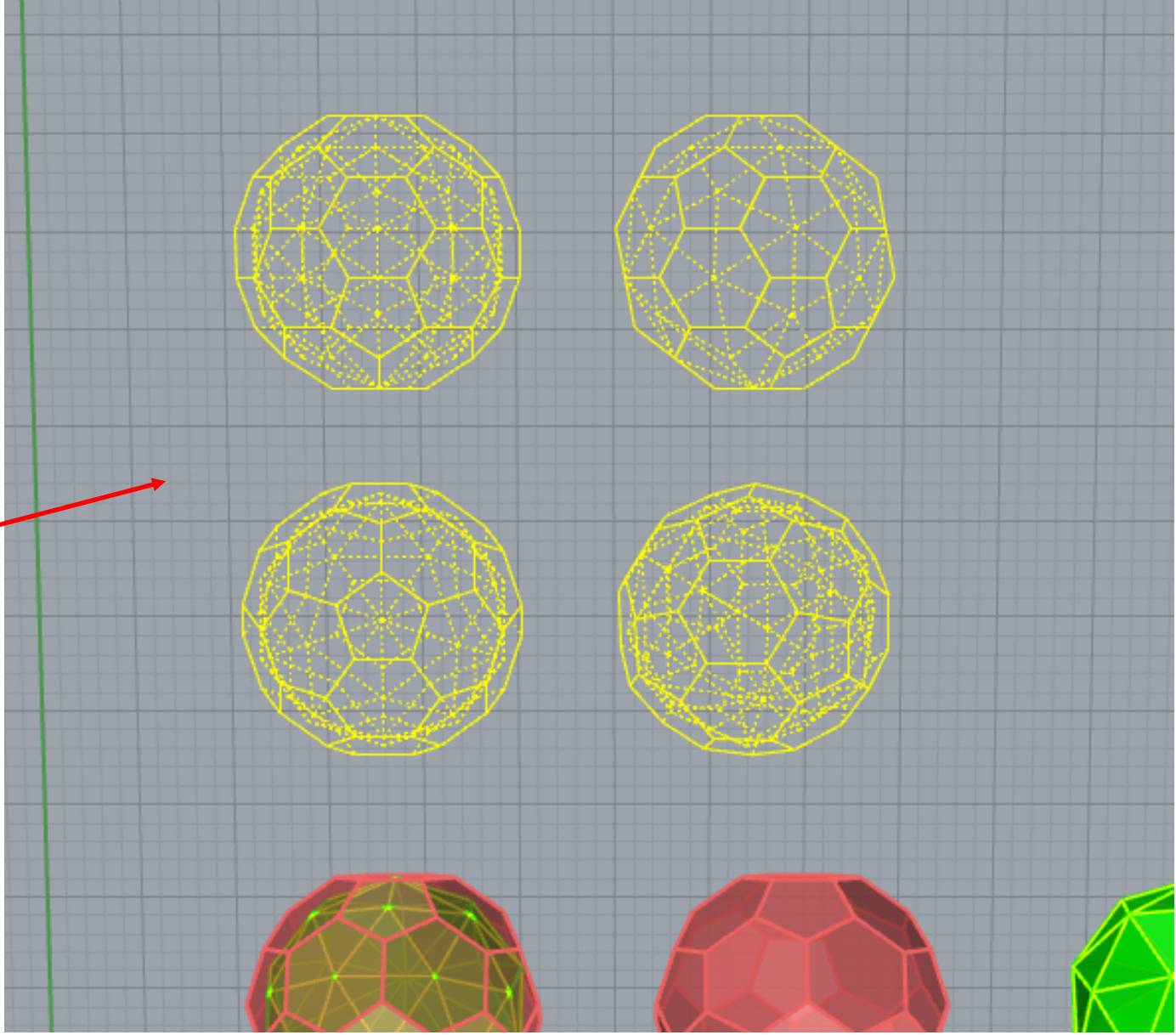


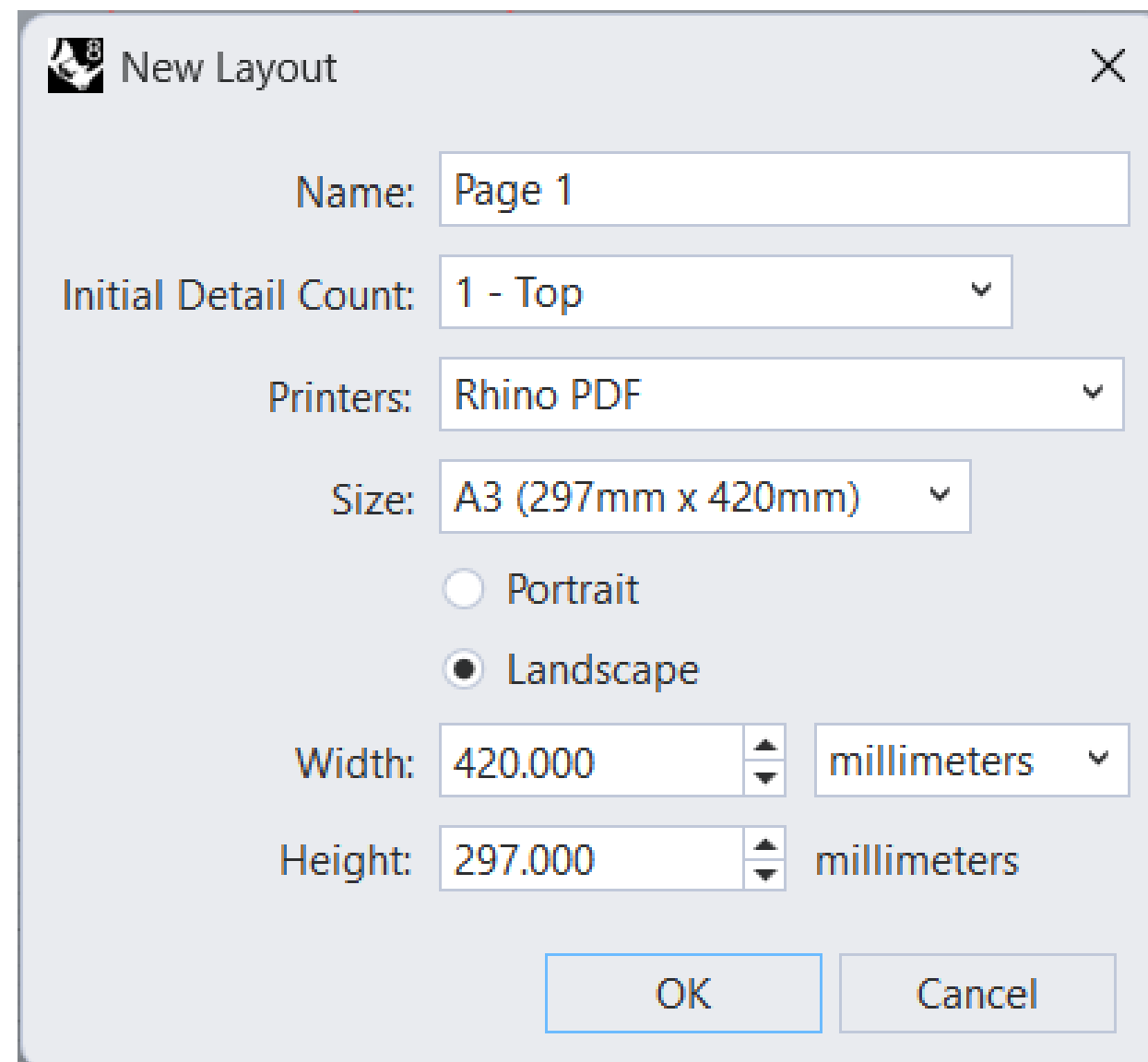
Vistas de todas as janelas do Rhino: Superior (Top), Frontal (Front), Perspectiva e sua Lateral Direita (Right)

10º Passo: Criação de Layouts para plotagem

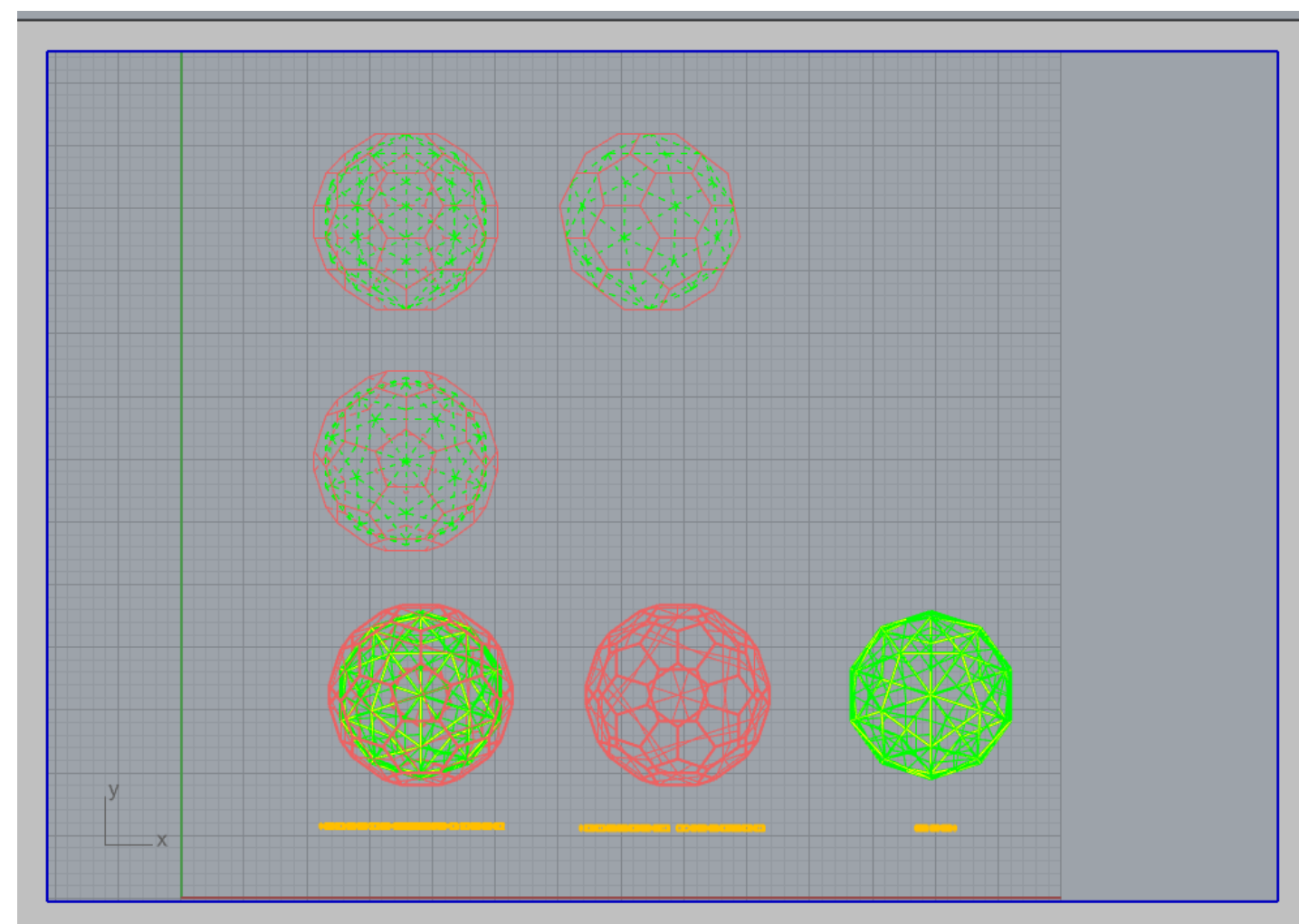
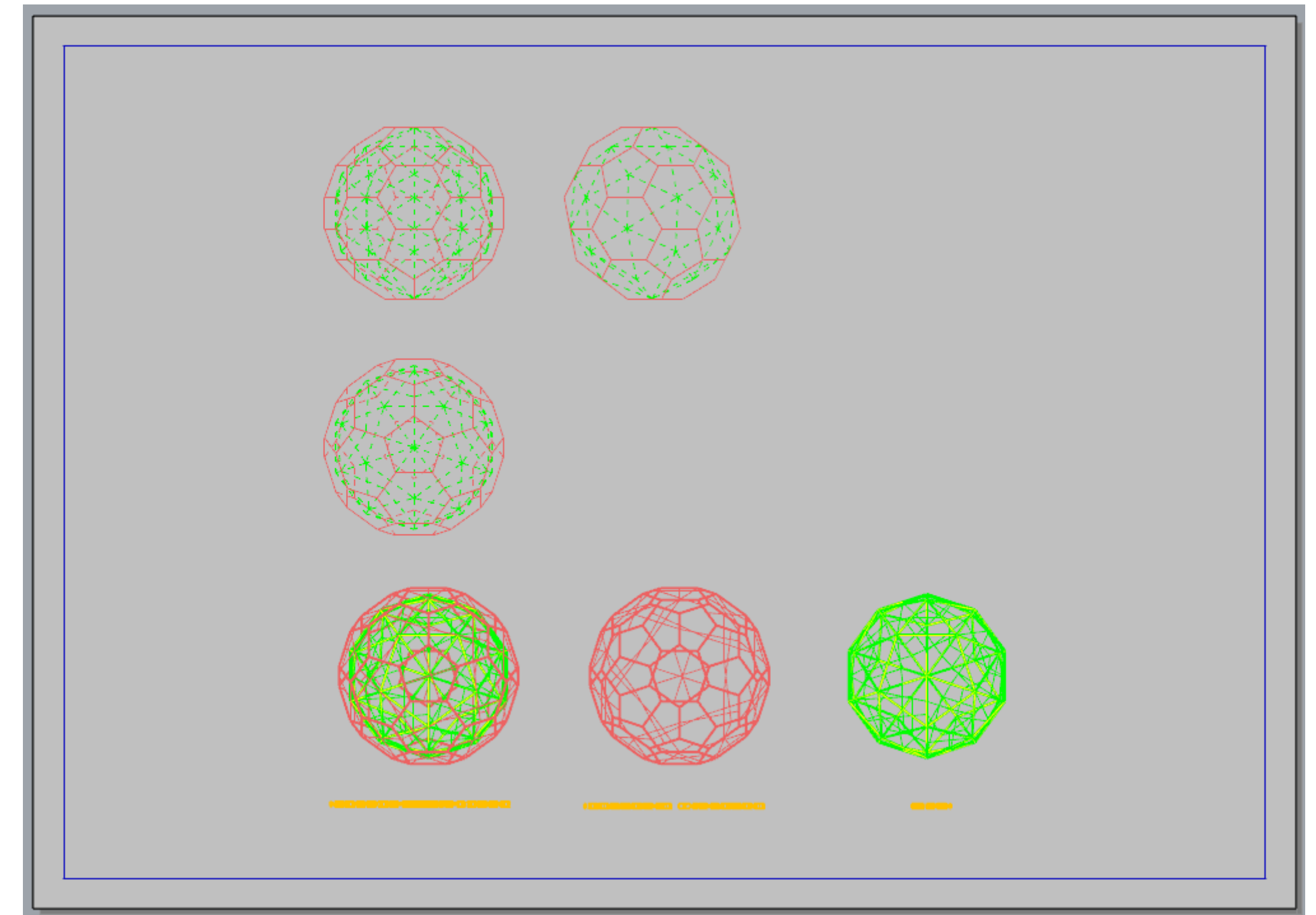


Usando o comando Make2D, vamos converter nossos modelos 3D em desenhos técnicos 2d, gerando curvas vetoriais baseadas numa vista específica. Como pode-se observar na imagem ao lado, foi nos dado 4 desenhos 2D, sendo eles: os alçados frontal e lateral direito, uma planta e uma perspectiva (que é deletada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



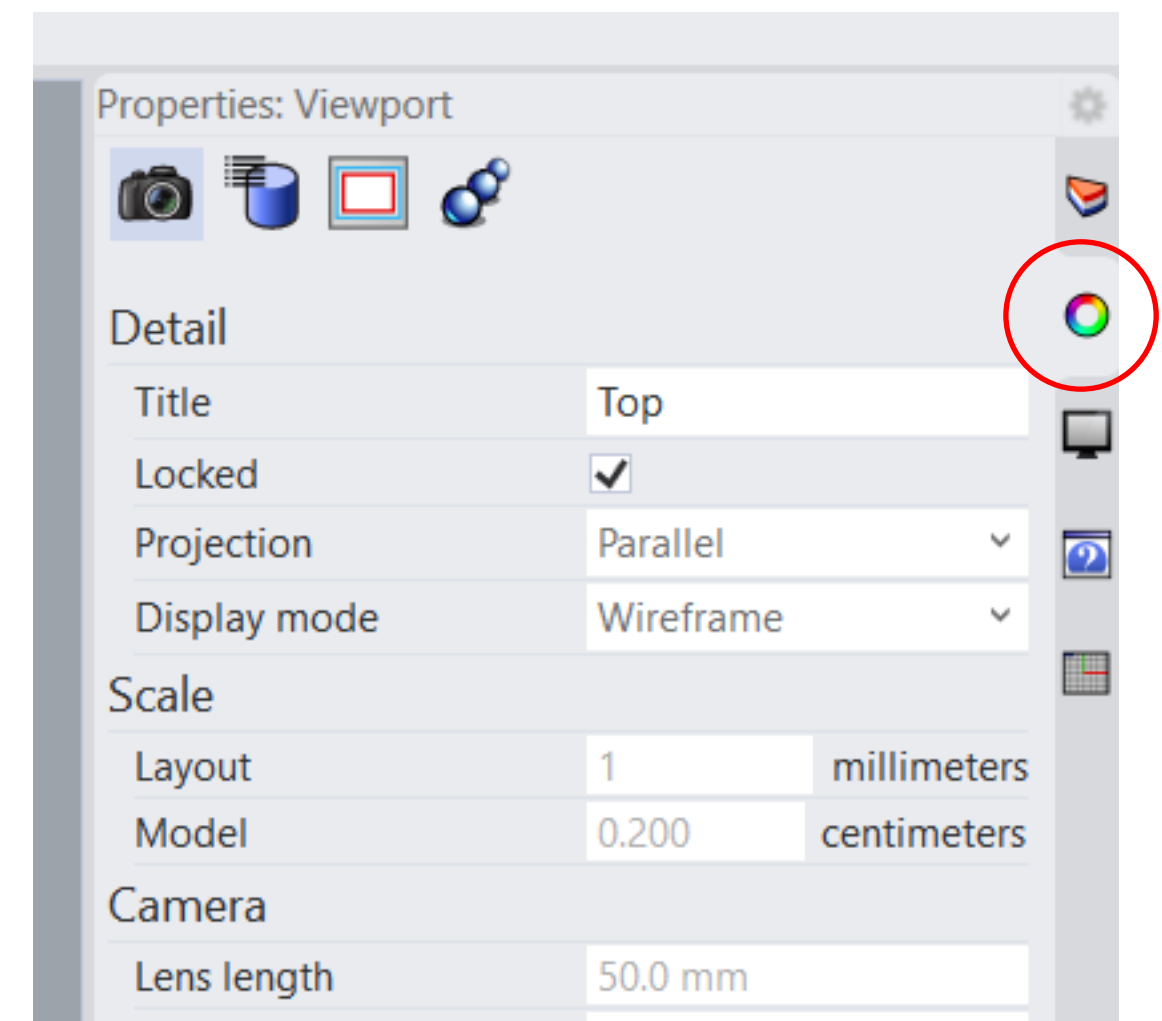


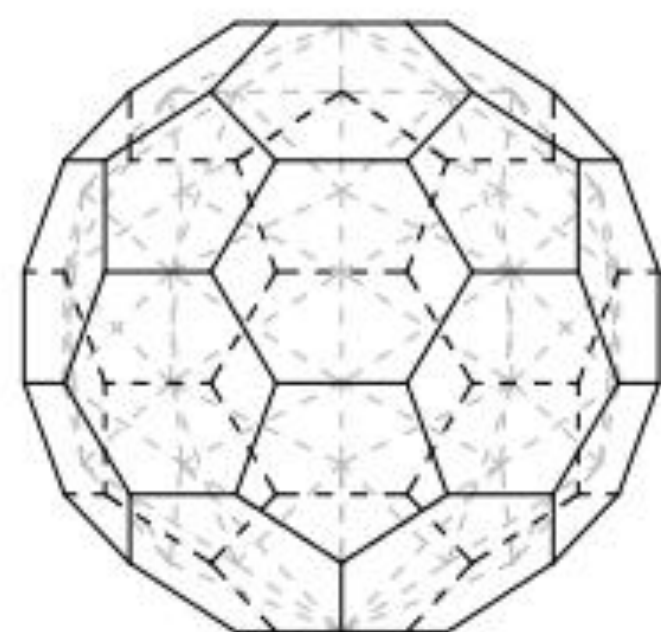
Ao obter todas as vistas em 2D, vamos criar um layout para começar o processo de configuração de plotagem. Para isso, vamos pesquisar o comando “Layout” na barra de comando, e será nos dado essa janela onde iremos configurar o tamanho da nossa folha e a vista que vamos querer representar. Após dar um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



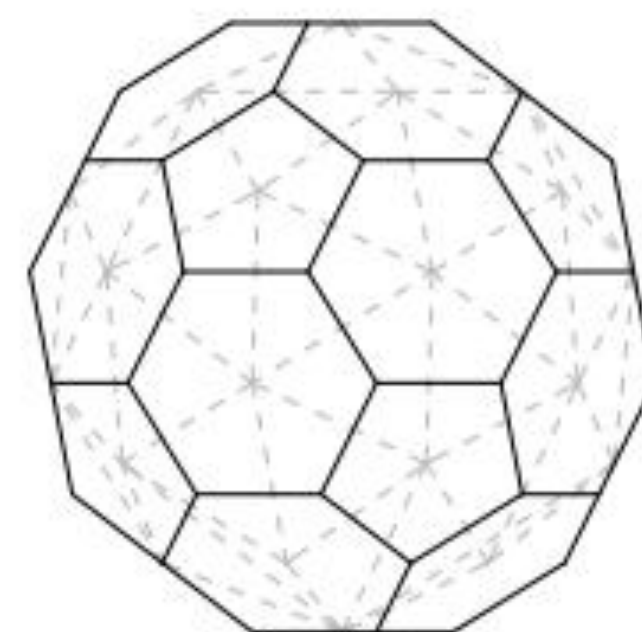
Com dois cliques (com o botão esquerdo do rato) dentro da viewport, podemos mexer no nosso desenho para melhor configuração. E dois cliques na linha da viewport podemos alterar o tamanho da nossa janela de visualização.

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.

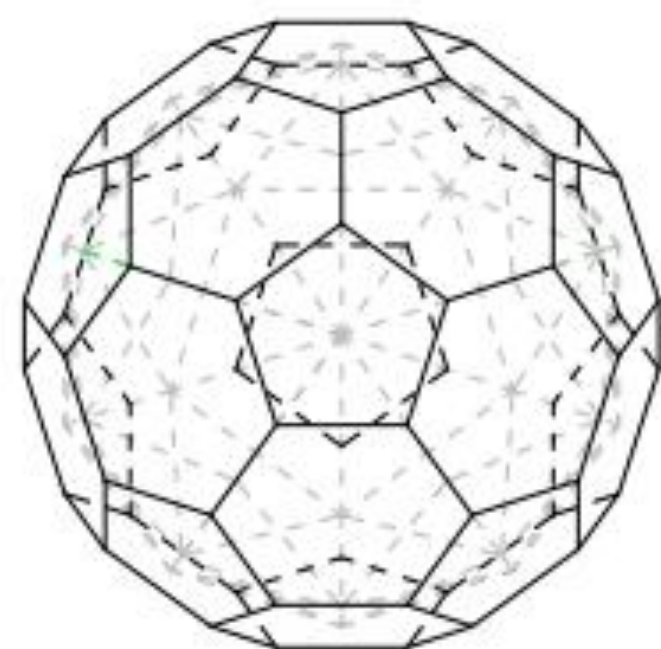




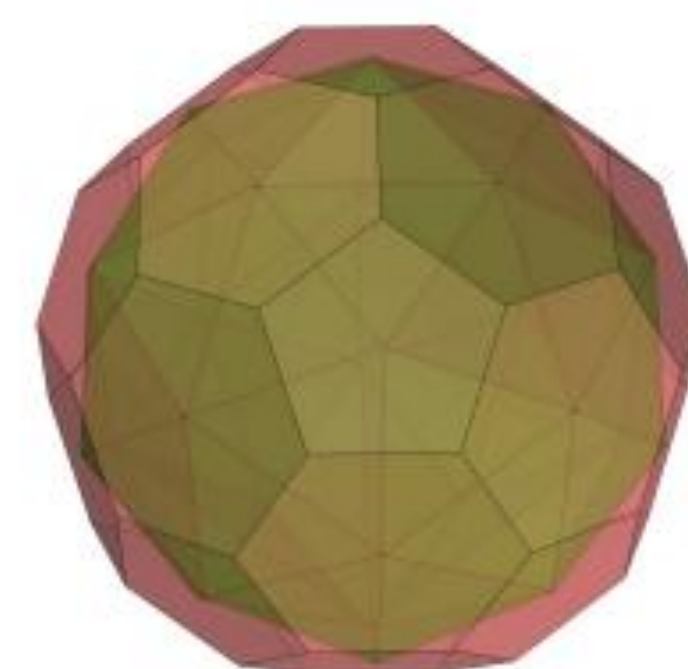
Alçado Frontal
Esc. 1/2



Alçado Lat. Direita
Esc. 1/2



Planta
Esc. 1/2



Modelo

Icosaedro Truncado e Dual
Folha A3

FIM DO TRABALHO 1

