

Modelação e Visualização Tridimensional em Arquitectura



UNIVERSIDADE
DE LISBOA



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

Mestrado Integrado em Arquitectura
Ano Lectivo 2022-2023 2º Semestre
Docente - Nuno Alão 3º Ano

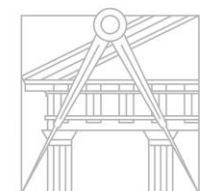
20191188



MAFALDA DE MELO COIMBRA AMARAL ALBANO

U LISBOA

UNIVERSIDADE
DE LISBOA



FACULDADE DE ARQUITETURA
UNIVERSIDADE DE LISBOA

MVTA

Mestrado Integrado em Arquitectura
Ano Lectivo 2022-2023 2º Semestre
Docente - Nuno Alão 3º Ano

ÍNDICE

Exercício 1 – Superfície Parabólica

Exercício 2 – Sólidos Platónicos

Exercício 2.1 – Tetraedro

Exercício 2.2 – Hexaedro

Exercício 2.3 – Octaedro

Exercício 2.4 – Dodecaedro

Exercício 2.5 – Icosaedro

Parábola – superfície curva, cujos pontos se encontram à mesma distância de um ponto fixo (*Foco*) e de uma reta perpendicular ao eixo da sua projeção horizontal (*diretriz*).

Tendo estabelecido um eixo (*e*) e a diretriz da parábola, define-se, algures no eixo, o *Foco* da parábola. A meio da distância do *Foco* ao ponto de interseção do eixo com a *diretriz*, marca-se o vértice. Este será o ponto da parábola mais próximo da *diretriz* e, a partir do qual, a parábola se desenvolve.

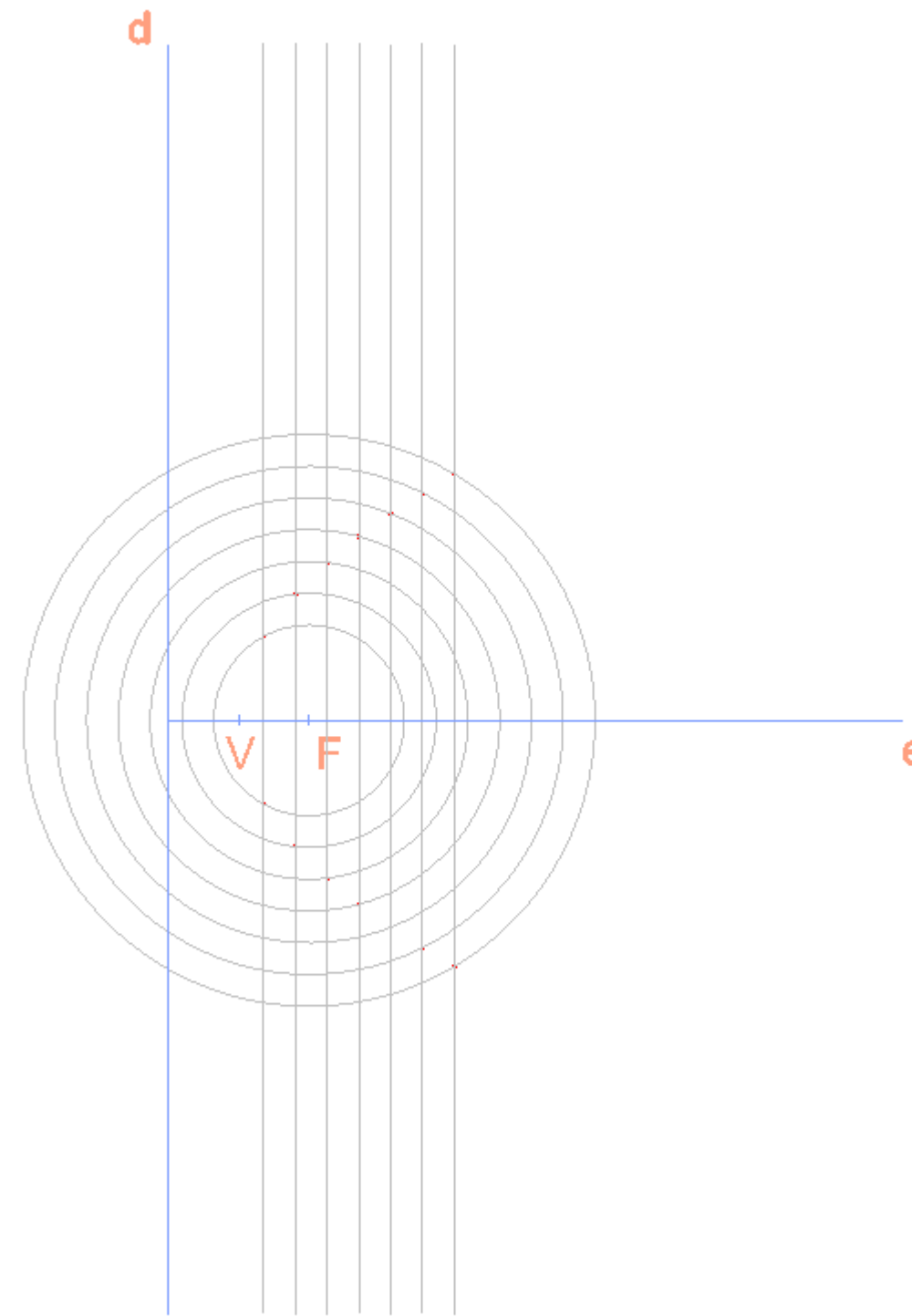
Os pontos da parábola definem-se na interseção de circunferências com centro no *Foco*, com retas paralelas à *diretriz* – para se garantir a equidistância dos pontos da parábola, simultaneamente, ao *Foco* e à *diretriz*, a circunferência inicial (que dará origem às restantes) deve distar exatamente o mesmo do *Foco*, que a primeira reta traçada, paralela à *diretriz* (o raio da circunferência deve ser maior que a distância do *Foco* ao vértice, e menor que a distância do *Foco* ao ponto de interseção da *diretriz* com o eixo).

Nas interseções da reta com a circunferência, marcam-se os dois primeiros pontos. Os restantes pontos da parábola surgem da marcação de novas circunferências (o comando **OFFSET** permite criar circunferências concêntricas, sempre com o mesmo distanciamento entre elas) e de novas retas paralelas à *diretriz* (a distância entre estas retas é definida pelo distanciamento definido para as circunferências).

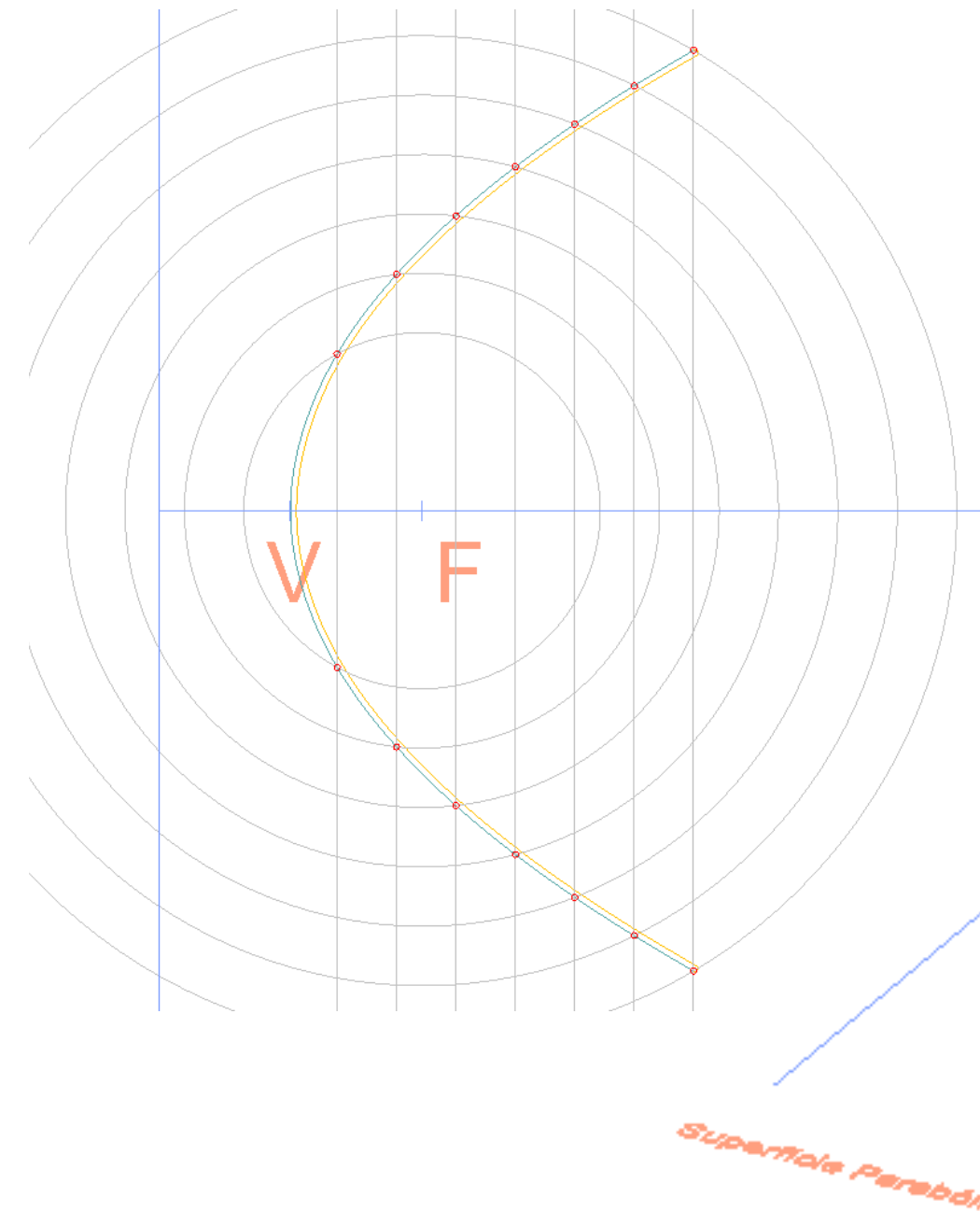
Quando se atinge a parábola pretendida, traça-se uma paralela a esta (para maior precisão do processo deve utilizar-se o comando **PEDIT**, de forma a criar-se uma **POLYLINE** - as parábolas serão fechadas com um semicírculo (unido à parábola de dentro – através do comando **JOIN**), que garantirá o fechamento das superfícies parabólicas.

A revolução da parábola a superfície parabólica é conseguida através do comando **REVSURF**. Determina-se um eixo de revolução (neste caso, *e* ou *d*) e um ângulo de revolução (180° e 360°, respetivamente, a superfície parabólica em baixo e a superfície parabólica em cima). Com o comando **SURFTAB** define-se a densidade da malha que forma a superfície tridimensional e com o comando **SHADE**, transforma-se esta mesma malha numa superfície opaca.

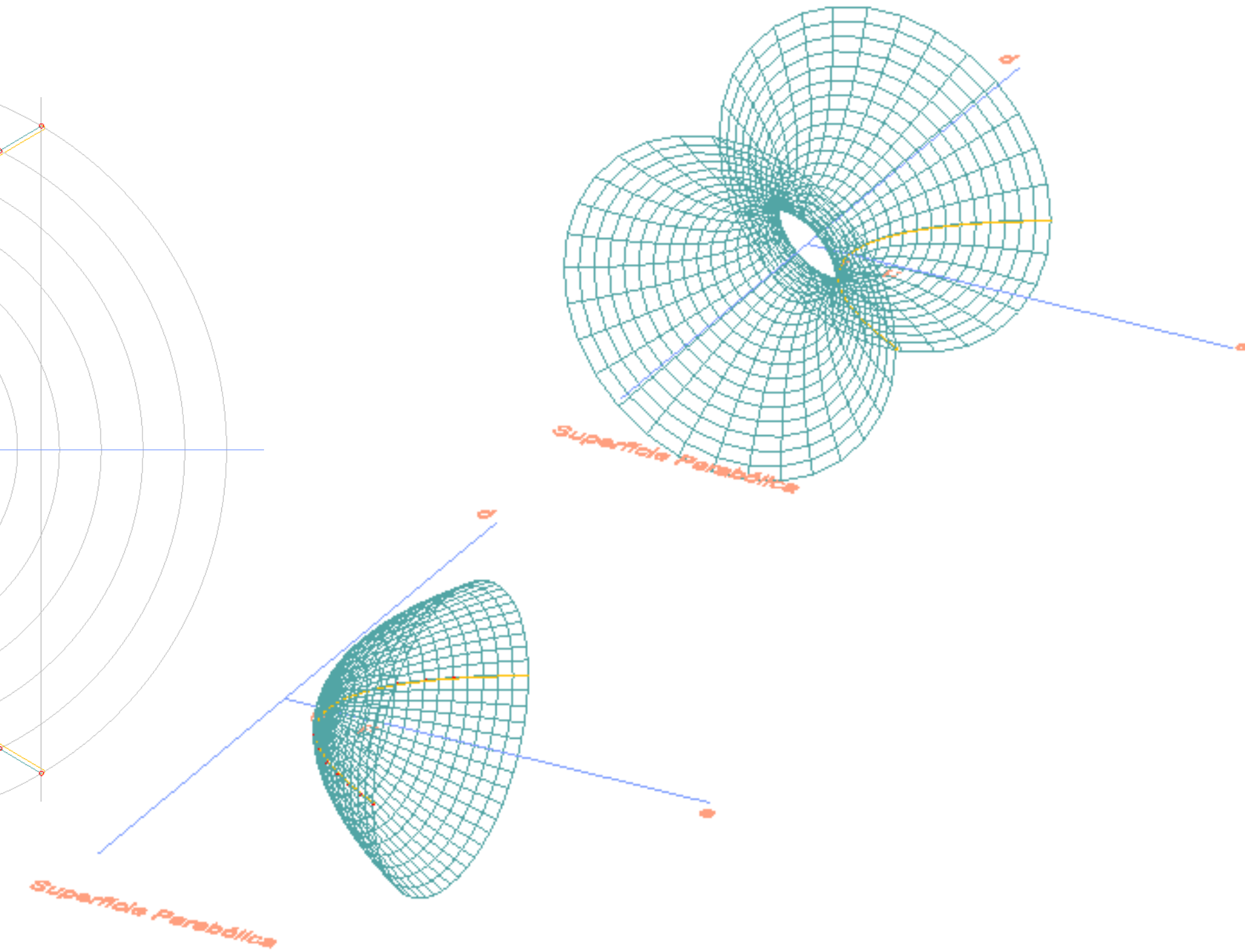
Comandos principais: OFFSET. PEDIT. JOIN. DTEXT. REVSURF. SURFTAB. SHADE.



Marcação do eixo – *e* – e diretriz – *d*. Estabelecimento do Foco – *F* – e do Vértice – *V*.
Marcação dos pontos da parábola.



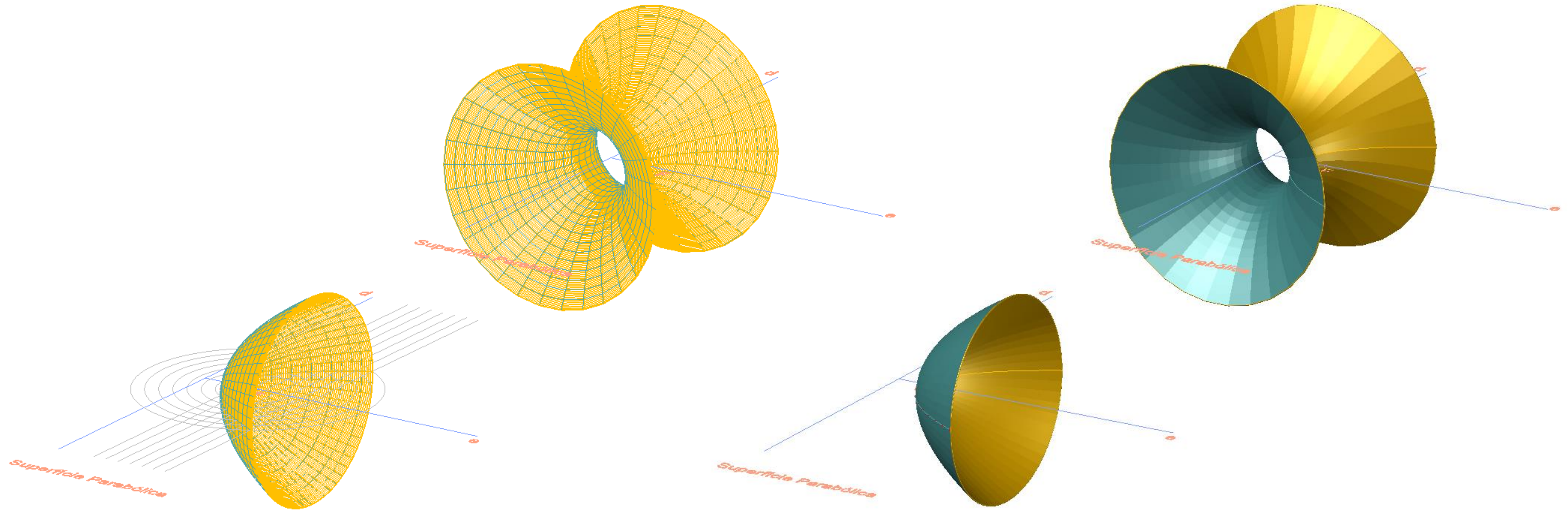
Marcação da parábola, unindo os pontos marcados.
Criação de uma segunda parábola, paralela à primeira.
Fechamento das parábolas, através de um semicírculo.



Revolução da parábola – Superfície Parabólica.

Em baixo, com um ângulo de revolução de 180°, com eixo em *e*, em cima, com um ângulo de 360°, com eixo em *d*.

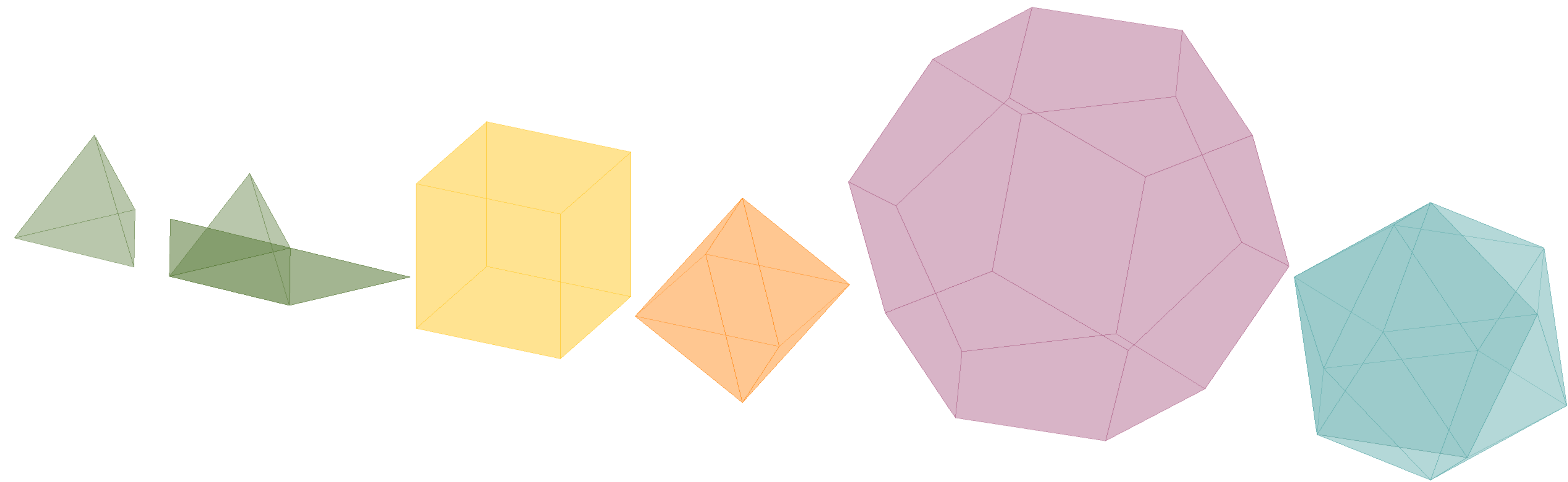
Exerc. 1 - Superfície Parabólica



Revolução da parábola – *Superfície Parabólica*.
Revolução da Segunda parábola, com fechamento.

Revolução da parábola – *Superfície Parabólica*.
Comando **SHADE**.

Exerc. 1 - Superfície Parabólica



Exerc. 2 – Sólidos Platónicos

Sólido Platônico – poliedro cujas faces são polígonos regulares e congruentes entre si (os lados e os ângulos internos são iguais entre si).

O **Tetraedro** é um sólido platônico composto por quatro faces iguais – o resultado é uma pirâmide, cujas faces são triângulos equiláteros.

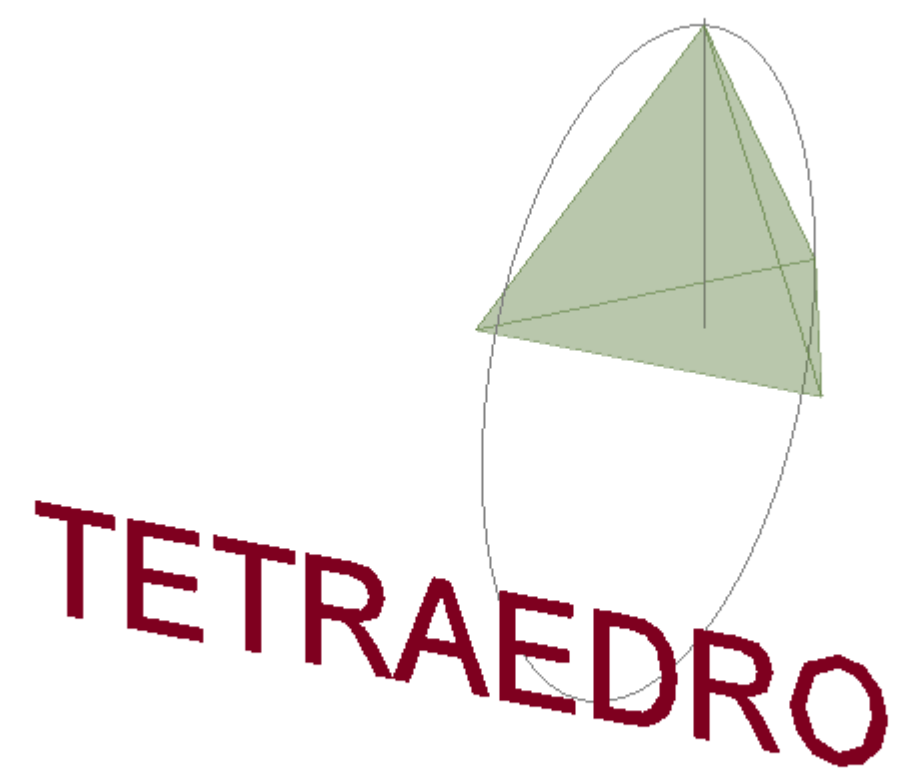
Com as quatro faces desenhadas sobre o *plano horizontal*, é necessário rebatê-las. Uma vez que as faces são triângulos equiláteros, a cada uma delas vai opor-se um vértice. Assim sendo, no *centro geométrico* da base vai erguer-se uma reta vertical – aonde se vai localizar o vértice comum a todas as faces laterais. Falta, portanto, determinar uma circunferência que vai servir de *charneira de rebatimento* – uma *circunferência, com centro na aresta que a face lateral partilha com a base (A), e com raio ao vértice oposto*. Utilizando o comando **3DROTATE** – utiliza um dado ponto e um dos eixos (x, y e z) como charneira – e utilizando como *charneira o ponto A*, ergue-se a circunferência. *No ponto de interseção da circunferência criada com a reta vertical tem-se o vértice superior do tetraedro*.

- Tendo as linhas auxiliares determinadas, usaram-se dois métodos diferentes:

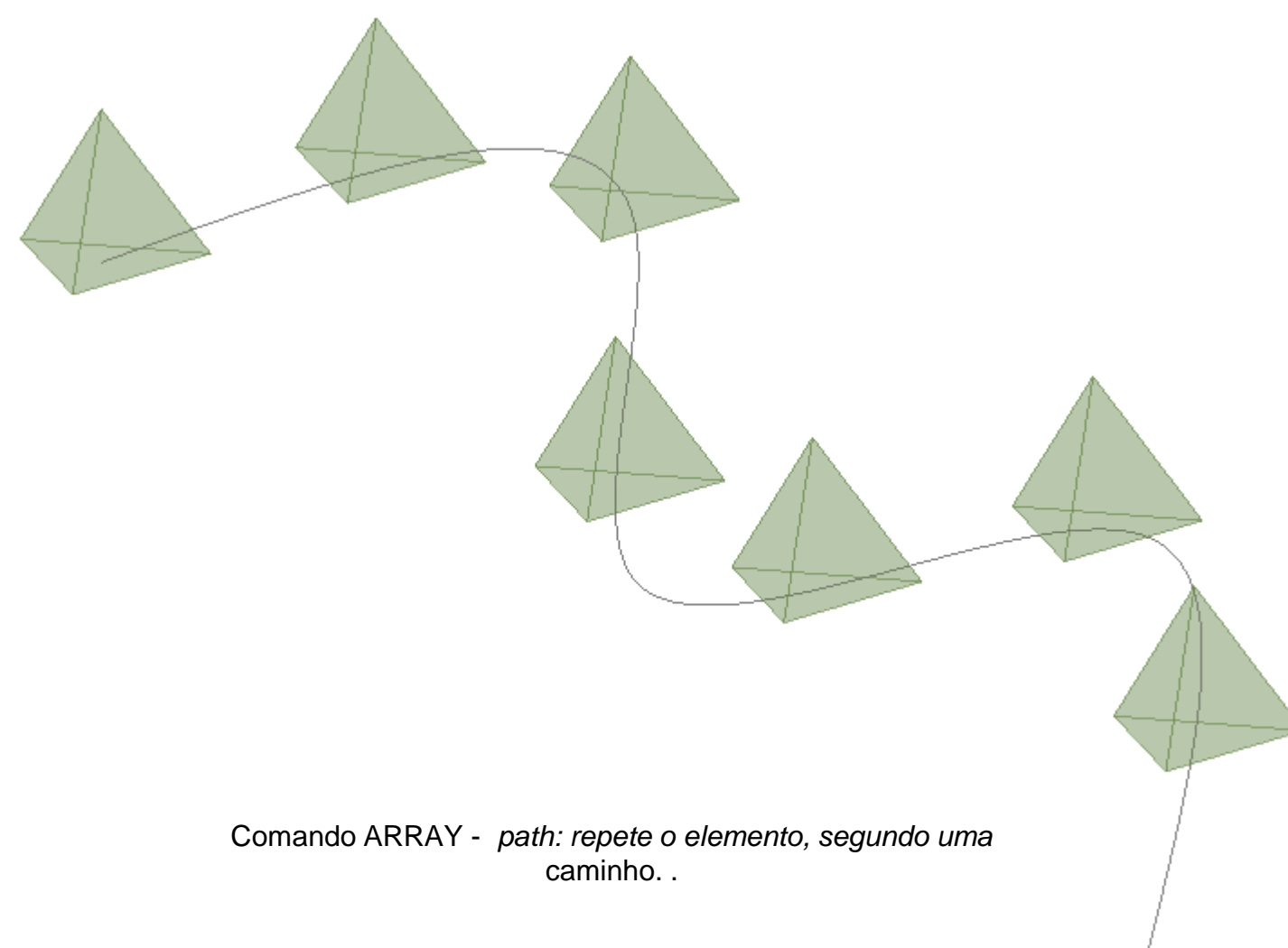
Numa *primeira abordagem*, utilizando o comando **3DROTATE**, as faces foram erguidas: estabeleceram-se como pontos de *charneiras* as *mediatrizes das arestas comuns às bases e faces laterais* – os vértices opostos a estas arestas são erguidos, formando o tetraedro.

- Numa segunda abordagem, foi usado o comando **ARRAY**. Erguendo-se a primeira face lateral, e escolhendo uma charneira, o comando permite *criar faces espelhadas, rodadas segundo a charneira*. Neste caso, pretendeu-se criar 3 faces laterais, usando como *charneira o centro geométrico da base*.

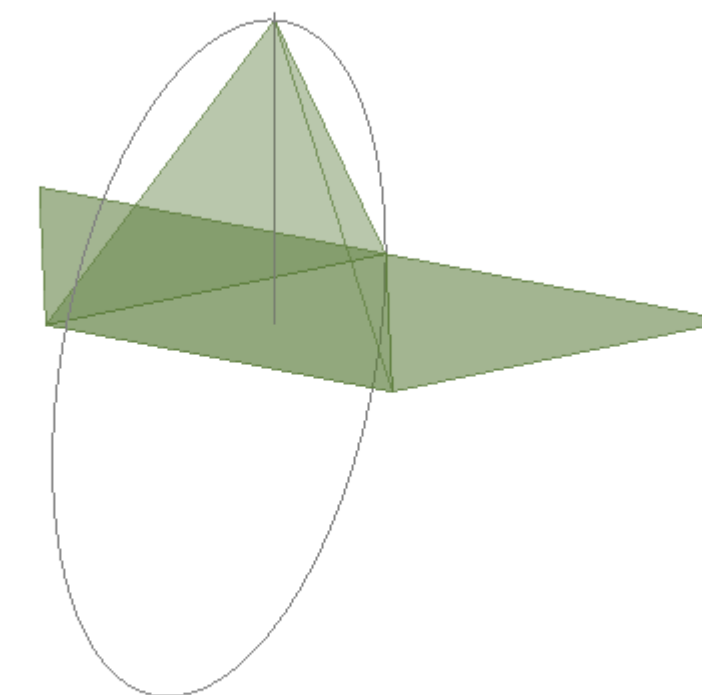
Comandos principais: DTEXT. 3DROTATE. MIRROR. ARRAY.



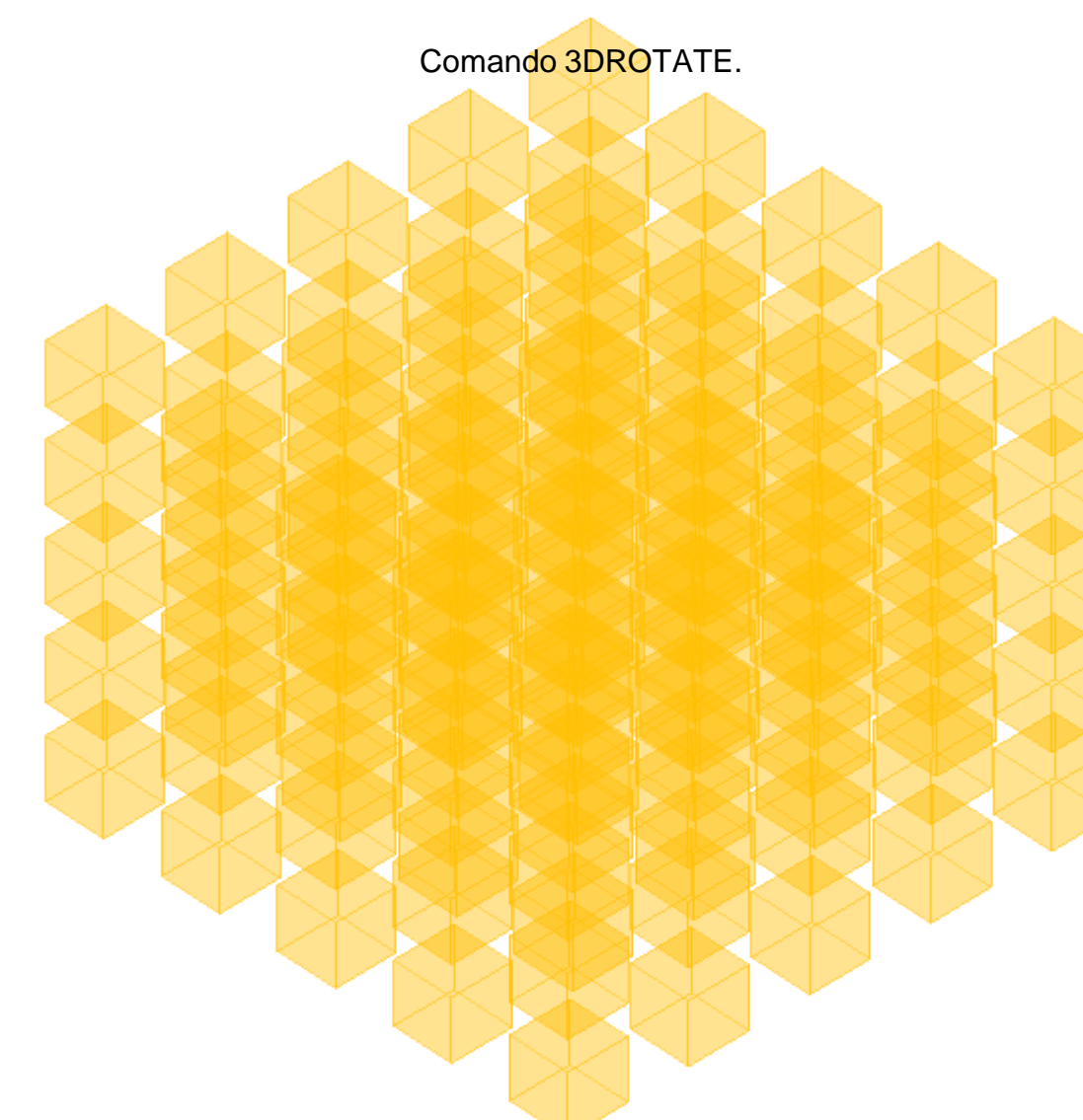
Comando ARRAY – polar: repete um dado elemento, segundo uma charneira.



Comando ARRAY - path: repete o elemento, segundo uma caminho. .



Comando 3DROTATE.



Comando ARRAY - rectangular: repete o elemento, segundo os eixos x, y e z.

Exerc. 2.1 – Tetraedro

Hexaedro – sólido platónico composto por seis faces iguais – o resultado é um cubo (prima com faces quadrangulares).

Para a modelação do hexaedro, e explorando dois novos comandos, recorreu-se a três abordagens diferentes.

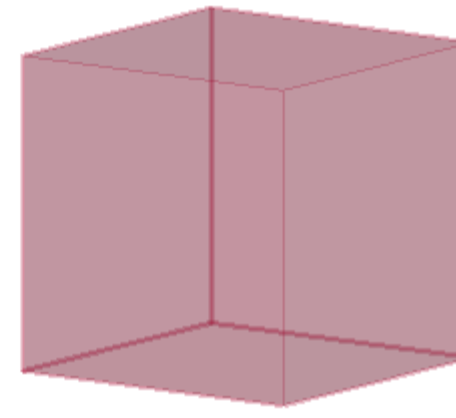
- Com o comando **BOX**, estabelecendo um primeiro ponto, de partida, torna-se muito rápido modelar prismas recorrendo a este comando. Estabelecendo coordenadas relativas ao ponto inicial, definem-se os vértices restantes: determinando os restantes vértices, dimensionando as arestas, segundo os eixos *x*, *y* e *z* – neste caso, por ser um hexaedro, os valores relativos ao ponto inicial, segundo os eixos *x*, *y* e *z*, vão ser iguais.
- Com o comando **EXTRUDE**, a base quadrangular é erguida, *como que puxada*, formando um prisma. Definindo a altura do prisma (=aresta da base), obtém-se o hexaedro.
- Por fim, e a fim de pôr em prática o comando **3DROTATE**, rebateram-se as faces laterais e superior do hexaedro, que estavam rebatidas sobre o plano horizontal.

Aparentemente, os três métodos produzem resultados semelhantes: a grande diferença é que com os comandos **BOX** e **EXTRUDE**, o elemento criado é sólido, enquanto que ao utilizar o comando **3DROTATE**, o elemento resultante é oco, como uma caixa – uma vez que resulta de um processo de *levantamento de paredes*.

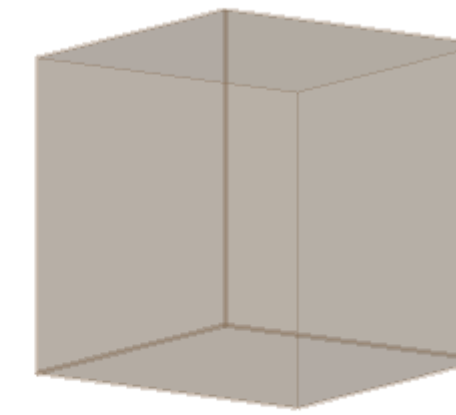
Seria, ainda, possível repetir o sólido através do comando **ARRAY**. O resultado seria oco, como acontece com a utilização do comando **3DROTATE**, com o rebatimento das faces.

Comandos principais: DTEXT. MIRROR. 3DROTATE. BOX. EXTRUDE.

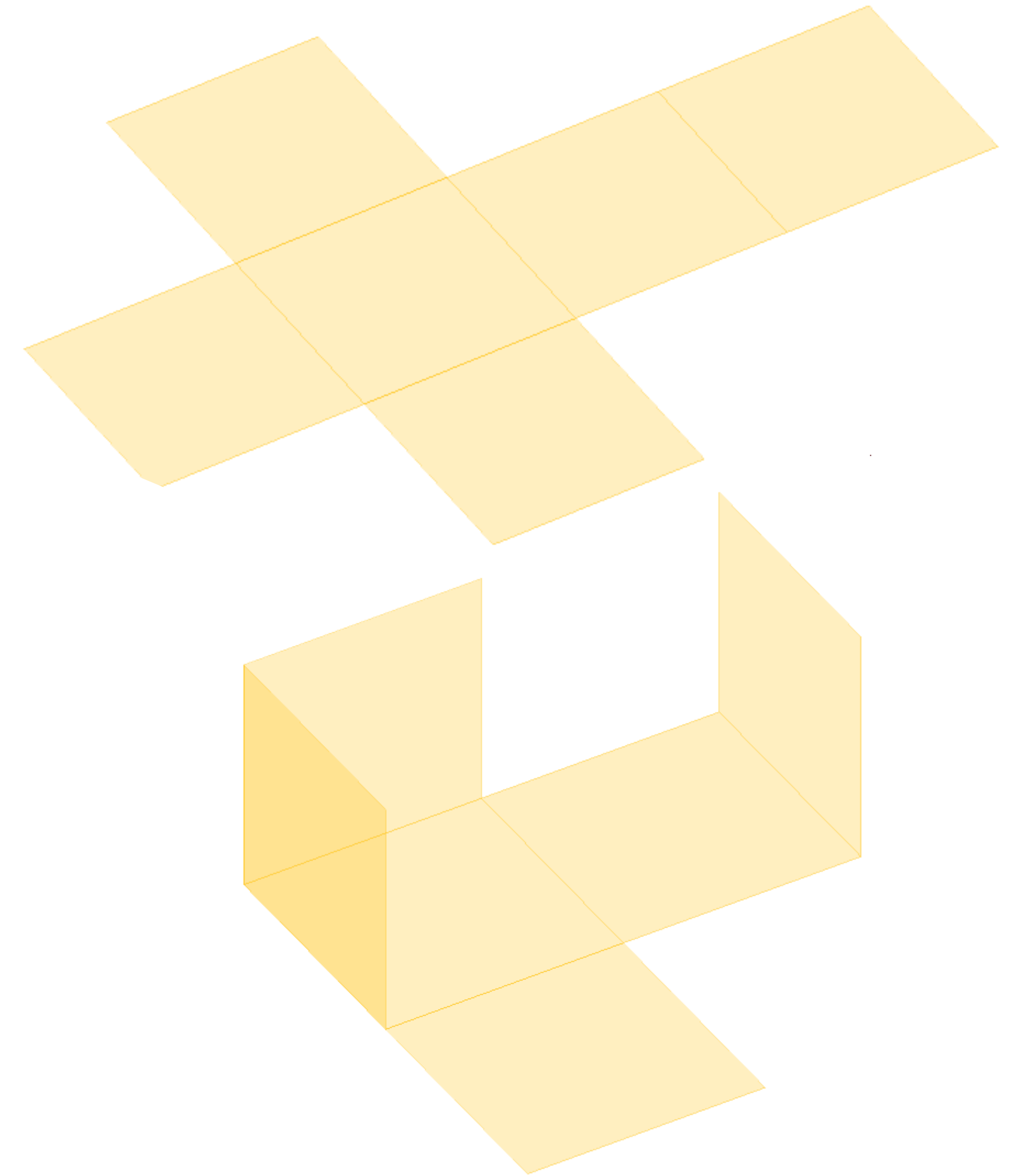
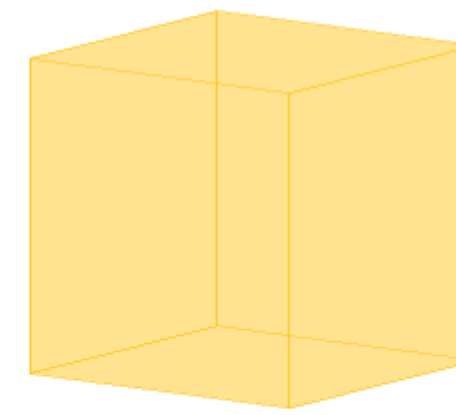
BOX



EXTRUDE



HEXAEDRO



Comando 3DROTATE – processo.

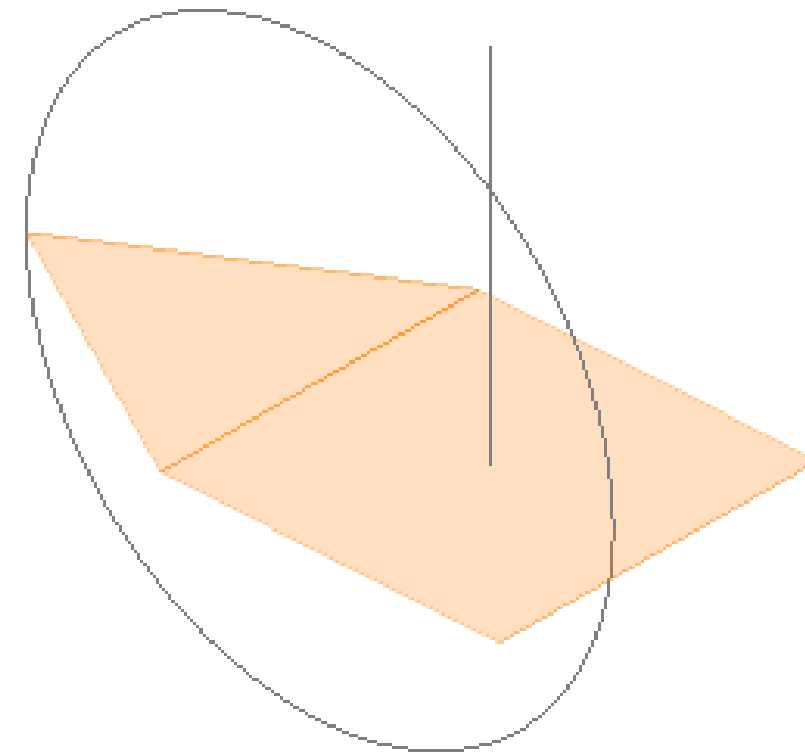
Exerc. 2.2 – Hexaedro

Octaedro – sólido platônico composto por oito faces iguais – o resultado é uma agregação do que aparentam ser duas pirâmides espalhadas, cujas faces são triângulos equiláteros

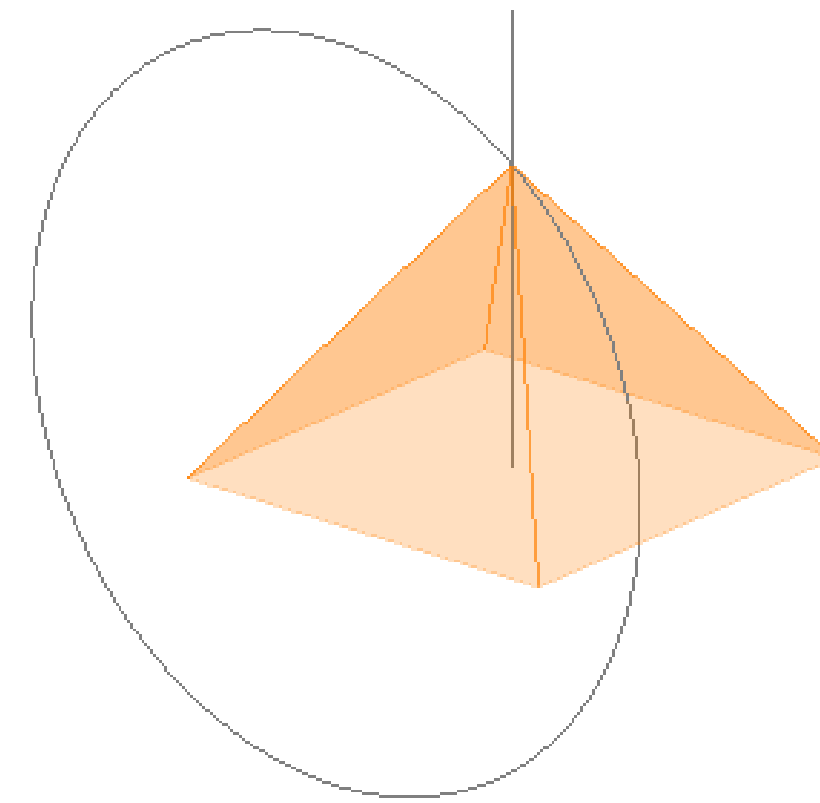
O Octaedro foi uma revisão de comandos anteriores. Estabelecendo uma base quadrangular, e desenhando uma face triangular rebatida sobre o plano horizontal, o processo utilizado para a construção do tetraedro repete-se. Achando o vértice da pirâmide, na interseção da circunferência com a reta vertical (que passa no *centro geométrico* da base), a primeira face é erguida. Para determinar as restantes faces da primeira pirâmide, é utilizado o comando **ARRAY**.

Apagando a base da pirâmide agora formada (uma vez que o octaedro não é dividido por nenhuma face ao centro), resta fazer um **MIRROR** das faces laterais: ou seja, espelhá-las, obtendo as restantes.

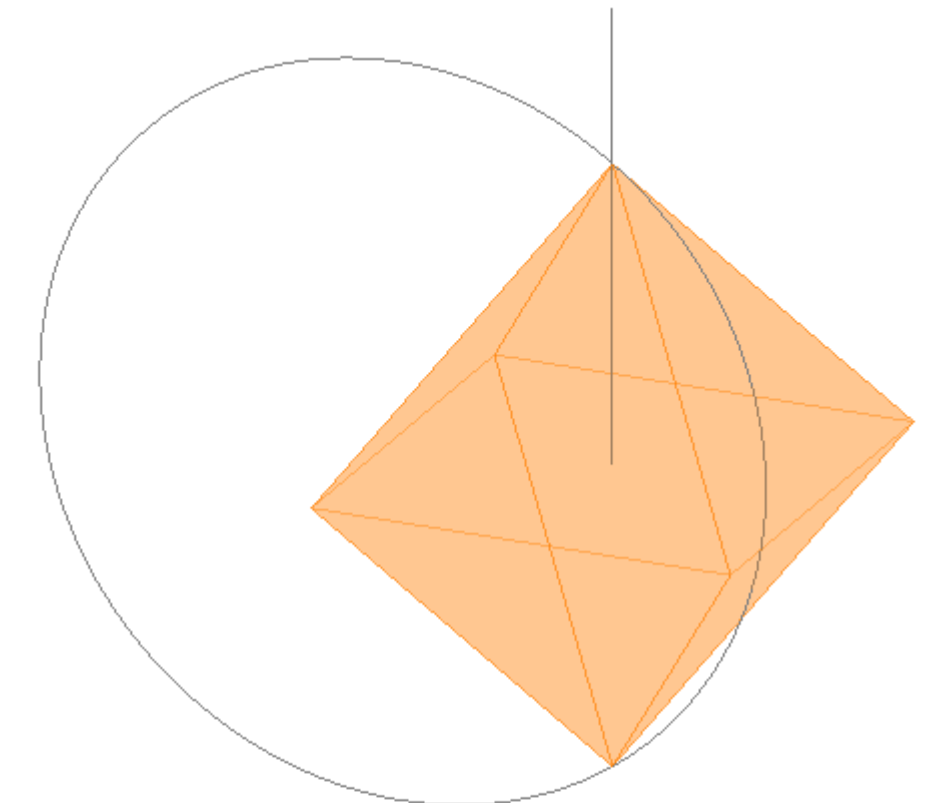
Comandos principais: DTEXT. 3DROTATE. BOX. EXTRUDE. ARRAY. MIRROR.



Comando 3DROTATE – processo.



Comando 3DROTATE – processo.



OCTAEDRO

Exerc. 2.3 – Octaedro