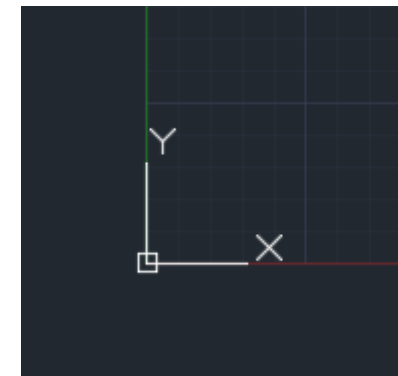
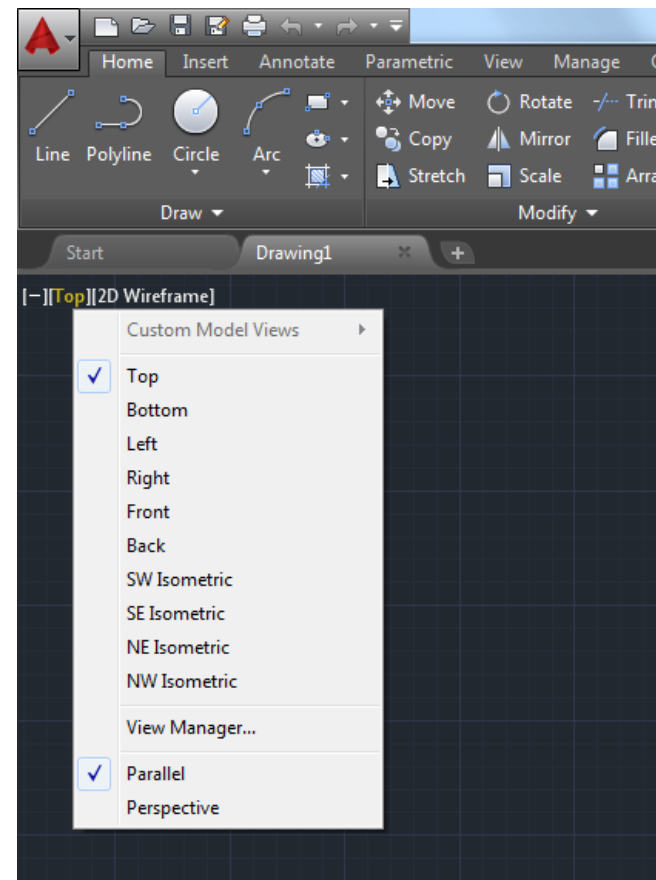


Desenho 3D

VISTAS E ESTILOS DE VISUALIZAÇÃO

A vista de referência é a **Top**: o plano XY é o do ecrã e o eixo Z é perpendicular ao plano XY e orientado positivamente no sentido do utilizador. Refere-se sempre ao sistema de coordenadas WCS (ver Cap. 1 – Introdução ao AUTOCAD).



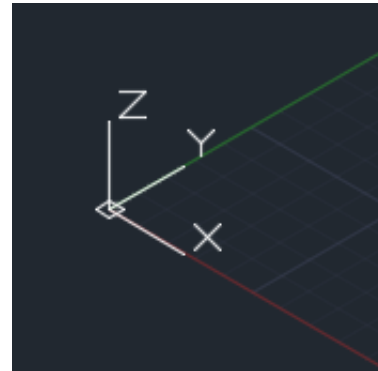
Vistas

VISTAS E ESTILOS DE VISUALIZAÇÃO

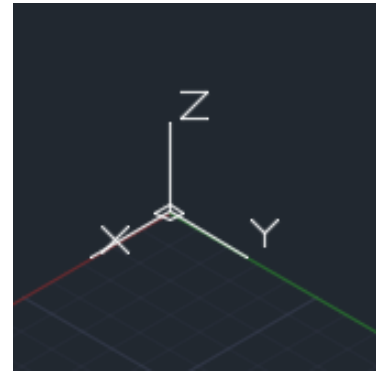
Vistas 3D. Quando seleccionadas a partir da vista **Top**, referem-se sempre ao sistema de coordenadas WCS (quadrado na origem do ICON 2D).



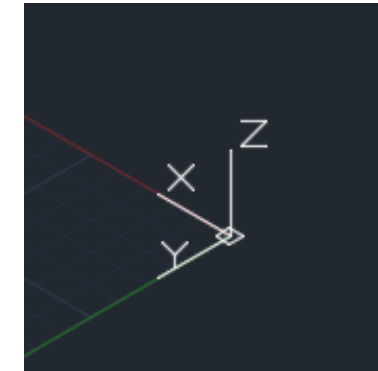
SW



SE



NE

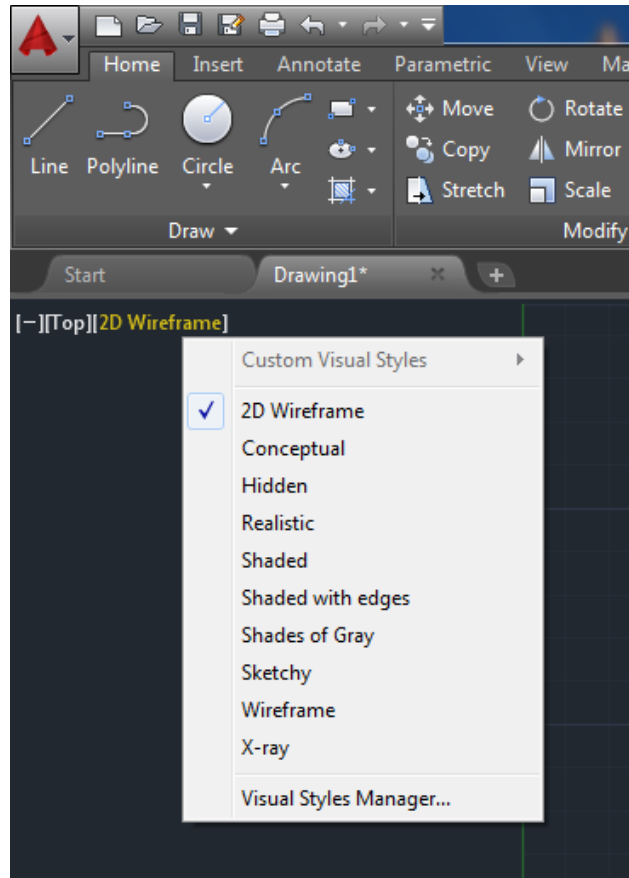


NW

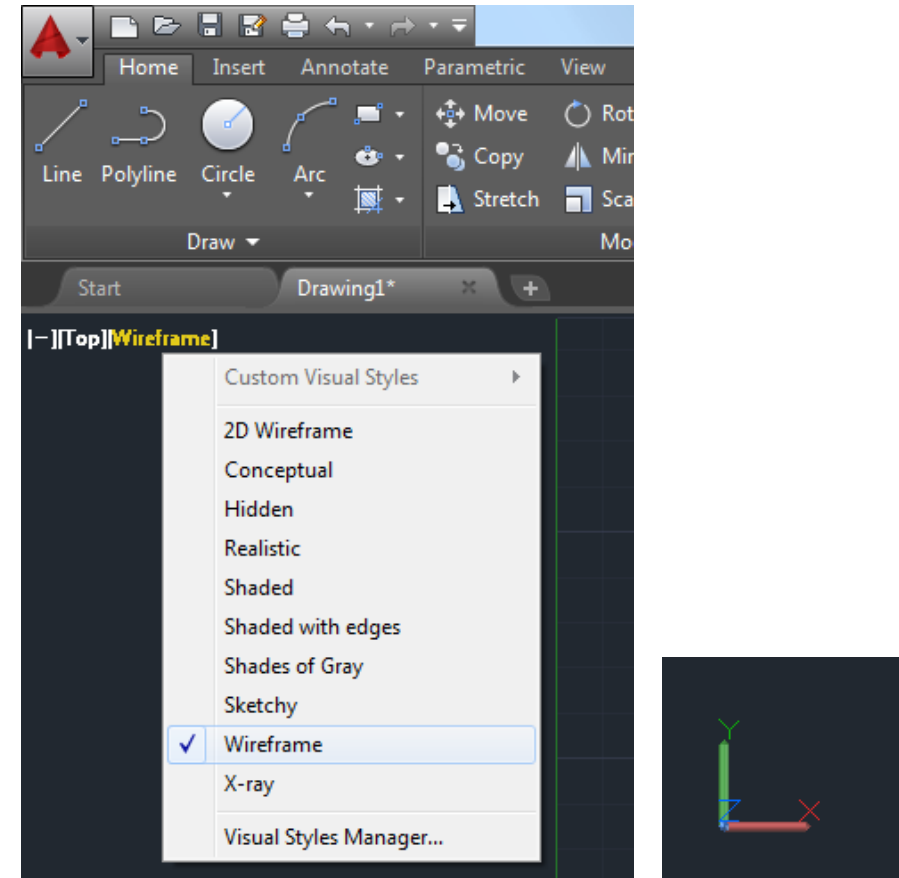
Qualquer vista 2D ou 3D que não tenha o quadrado na origem do ICON 2D, refere-se a um sistema de coordenadas UCS (ver Cap. I – Introdução ao AUTOCAD).

VISTAS E ESTILOS DE VISUALIZAÇÃO

Cada estilo de visualização proporciona uma panorâmica própria do objecto desenhado. Os mais elementares são o «2D Wireframe» (com um ICON 2D) e o «Wireframe» (com um ICON 3D).



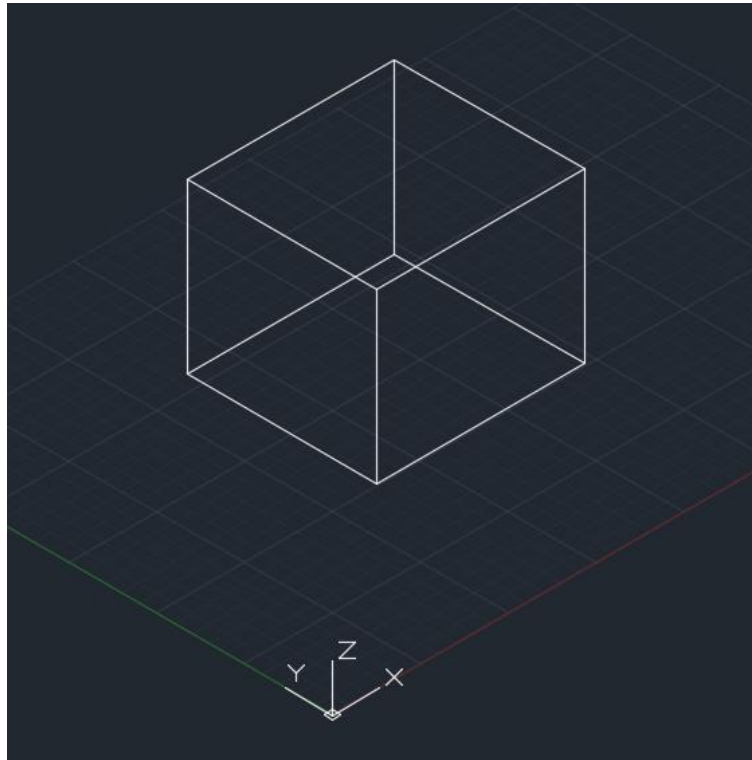
Estilo 2D Wireframe



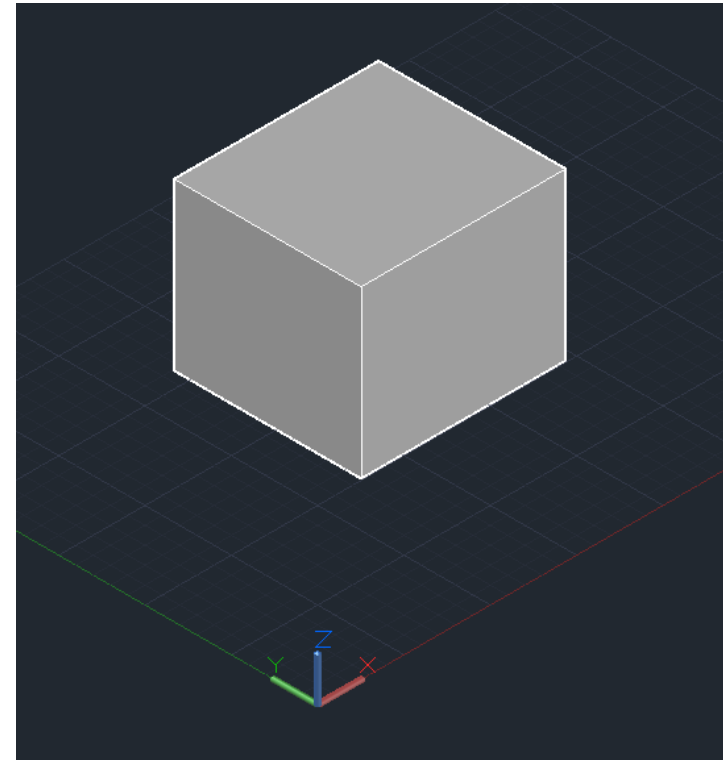
Estilo Wireframe

VISTAS E ESTILOS DE VISUALIZAÇÃO

Em cada estilo visualiza-se um certo conjunto de arestas, curvas, vértices, etc., que o desenho contém. O acesso a todos os vértices, ou arestas, consegue-se apenas nos estilos wireframe.



Estilo «2D Wireframe»



Estilo «Shaded with edges»

VISTAS E ESTILOS DE VISUALIZAÇÃO

Lista de estilos de visualização:

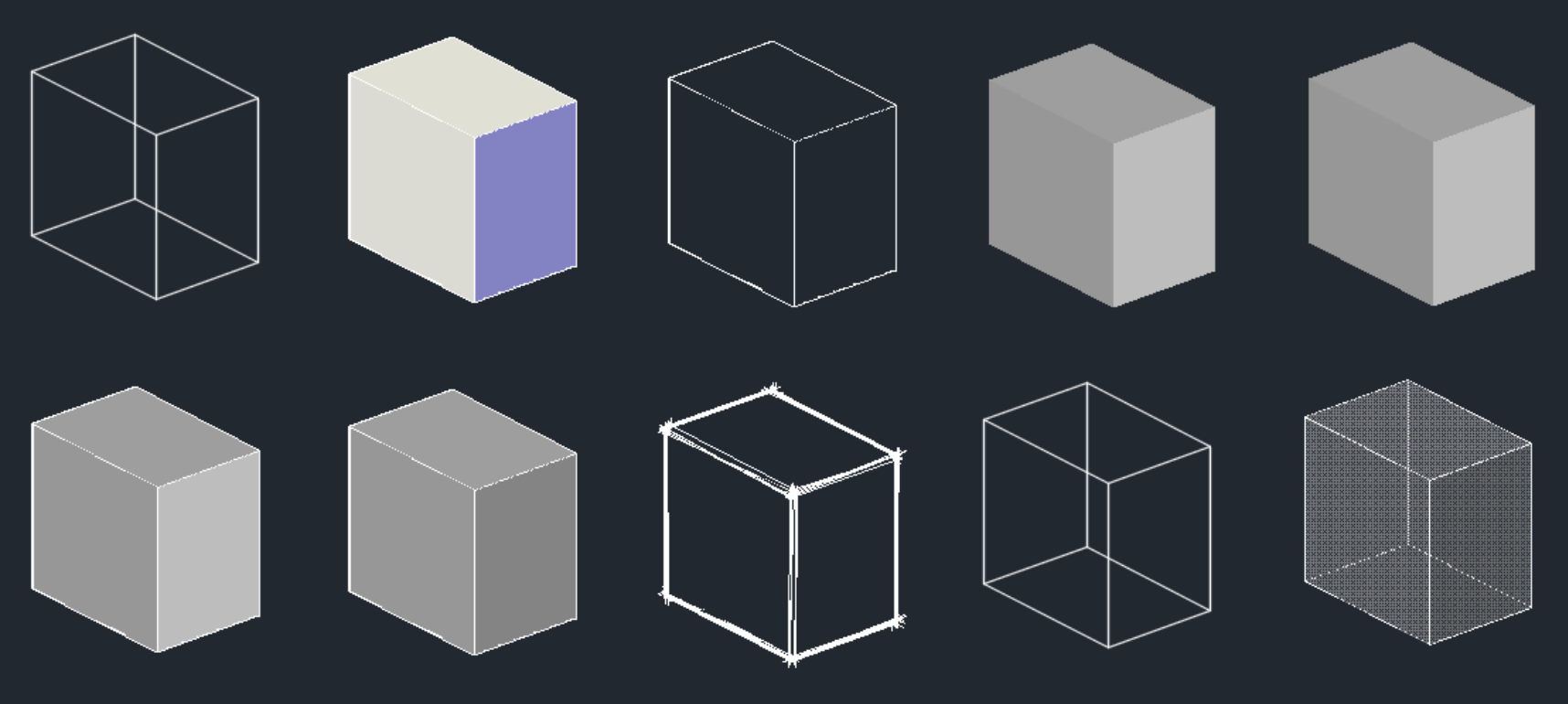
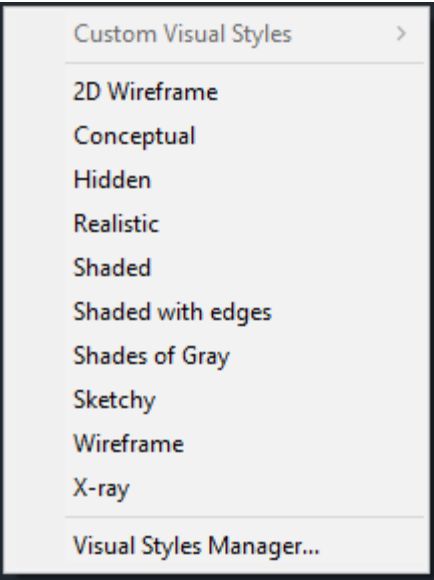
«2D Wireframe»

«Conceptual»

«Hidden»

«Realistic»

«Shaded»



«Shaded with edges»

«Shades of Gray»

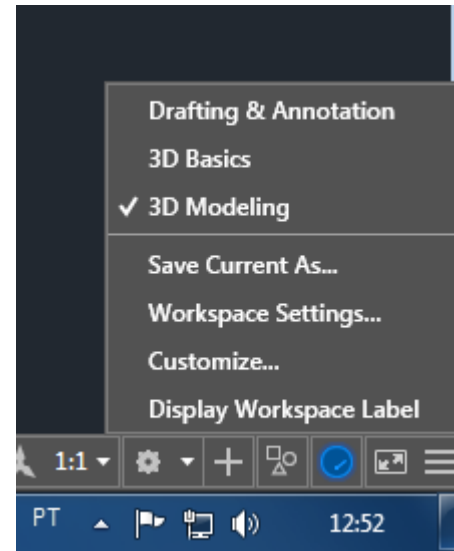
«Sketchy»

«Wireframe»

«X-ray»

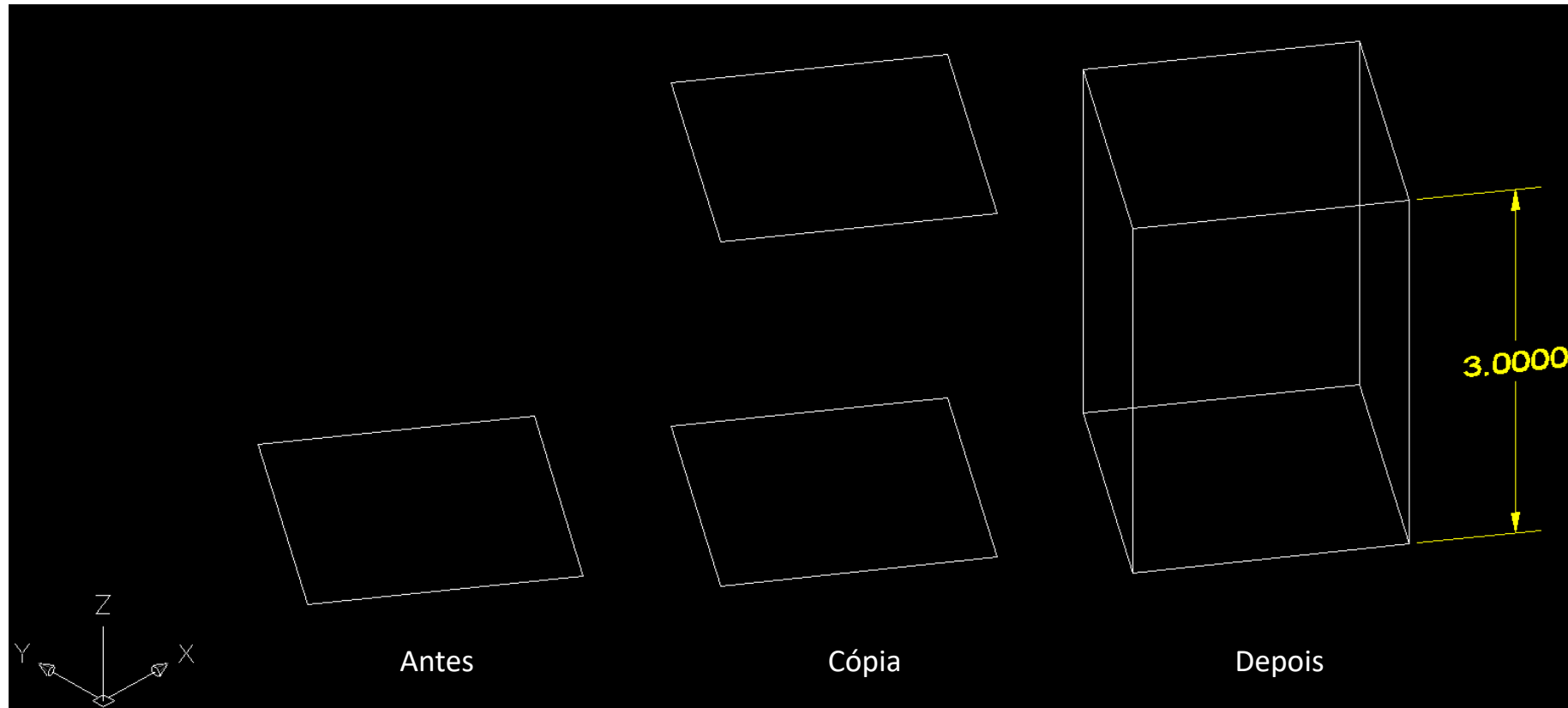
WORKSPACES 3D

As ferramentas para desenho 3D estão disponíveis nas Workspaces «3D Basics» e «3D Modelling». No entanto, na workspace «Drafting and Annotation» pode-se igualmente realizar desenho 3D, carregando, para o efeito, as barras de ferramentas apropriadas, ou executando as respectivas instruções na linha de comandos.



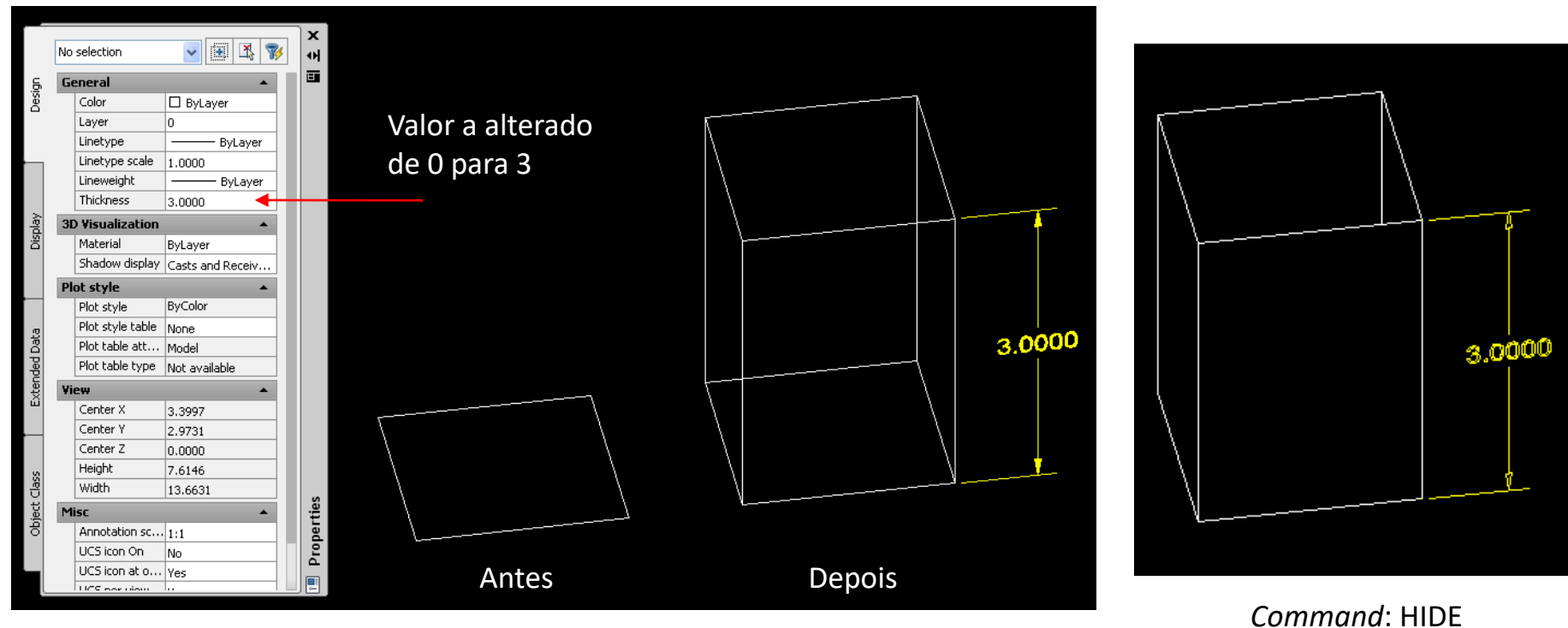
TÉCNICAS WIRE-FRAME

Desenho 3D básico: partindo de uma base, copia-se (COPY) a mesma para uma coordenada z diferente, identificando o ponto base e especificando os deslocamentos com a instrução $@\Delta x, \Delta y, \Delta z$. No caso do exemplo tem-se $@0,0,3$. Por fim desenham-se as arestas. Não se observam ocultações.



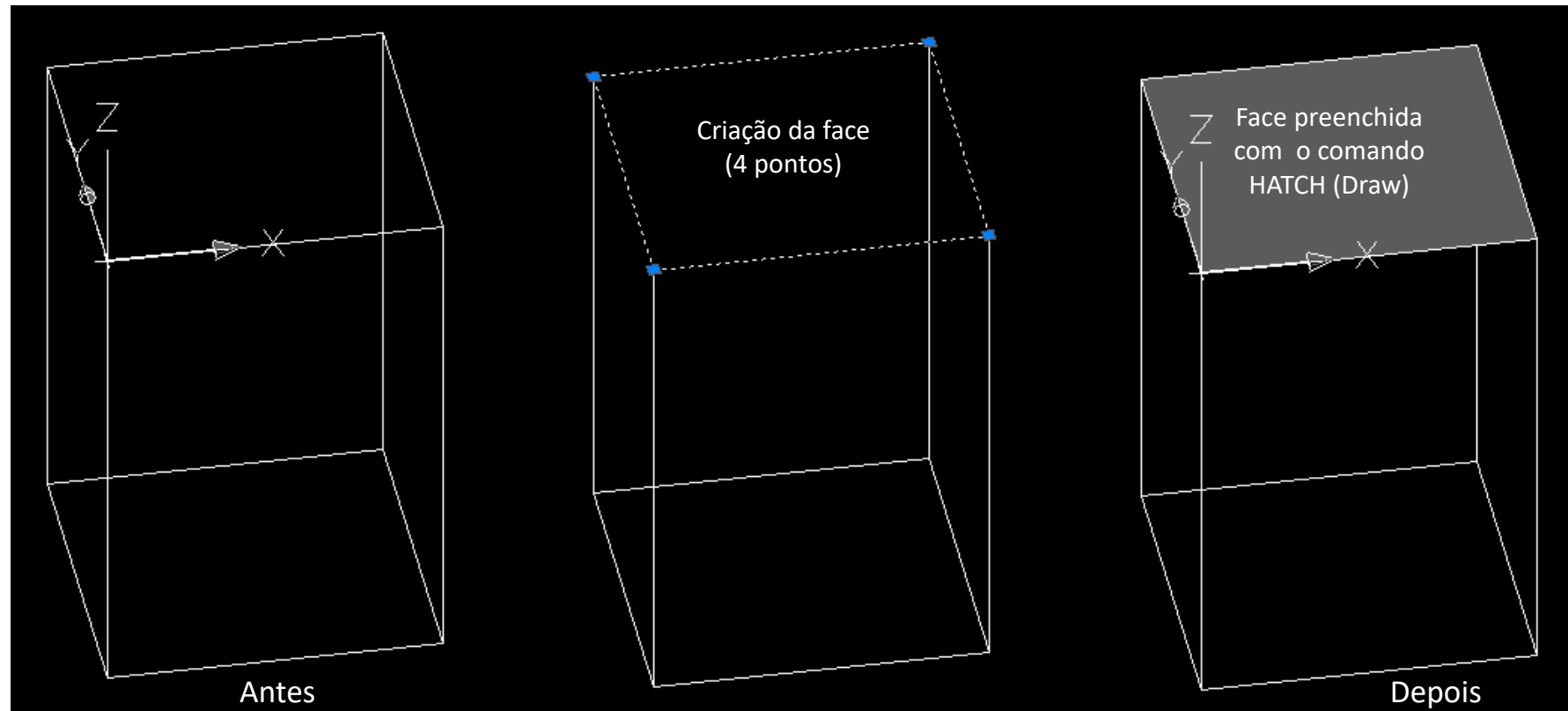
TÉCNICAS WIRE-FRAME

Line thickness: parâmetro que permite construir uma “face” segundo o eixo do Z, a partir de uma linha desenhada no plano (X,Y,0). Altera-se esse parâmetro por intermédio do comando THICKNESS, ou individualmente na janela de propriedades do objecto (accede-se à janela clicando duas vezes sobre o objecto). Não é possível observar-se ocultações em cima e em baixo (comando HIDE para verificar as ocultações).



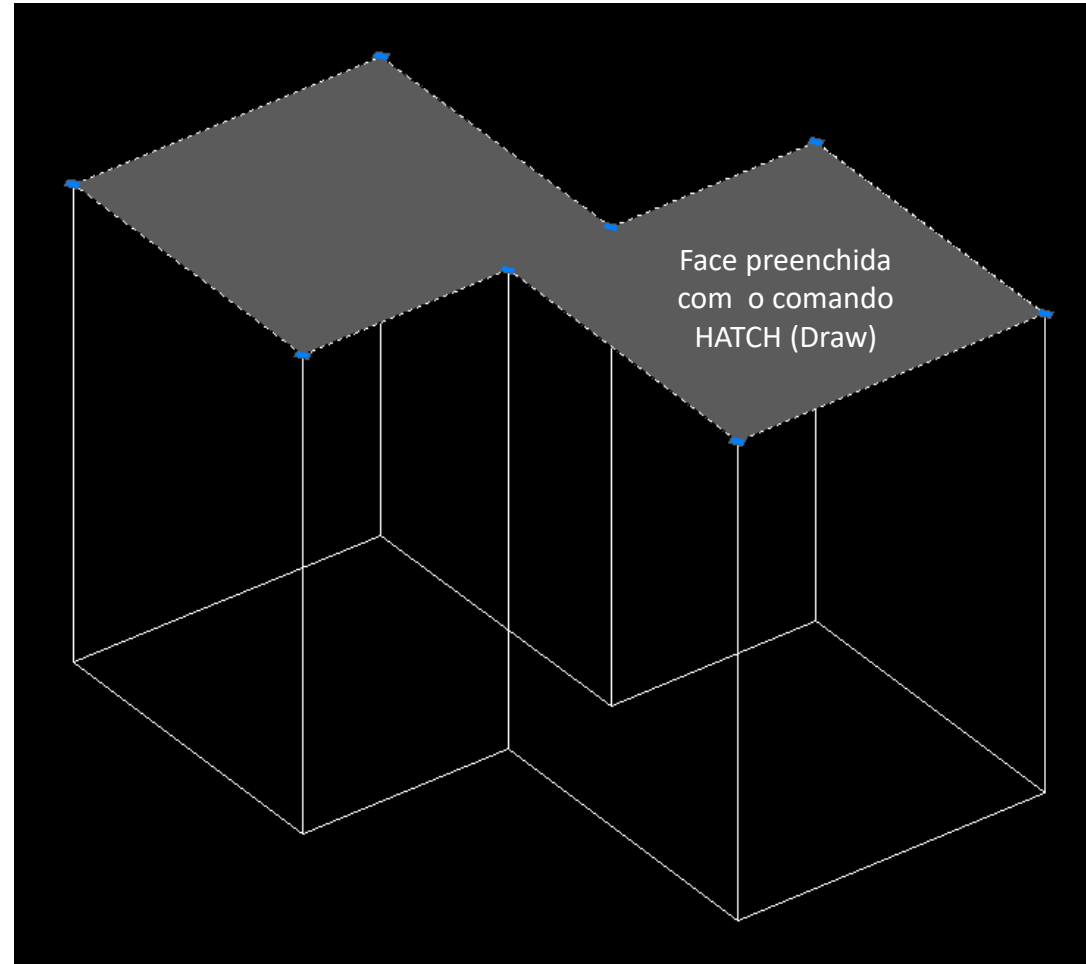
REGIÕES E FACES 3D

Faces 3D: ferramenta que permite criar faces para um desenho do tipo Wireframe Básico, com vista a possíveis preenchimentos de certas faces do desenho 3D. Executa-se o comando 3DFACE e cria-se a face pretendida, identificando 4 pontos e carregando em Enter. A face criada é um elemento independente do resto do desenho. Permite ocultação (HIDE).



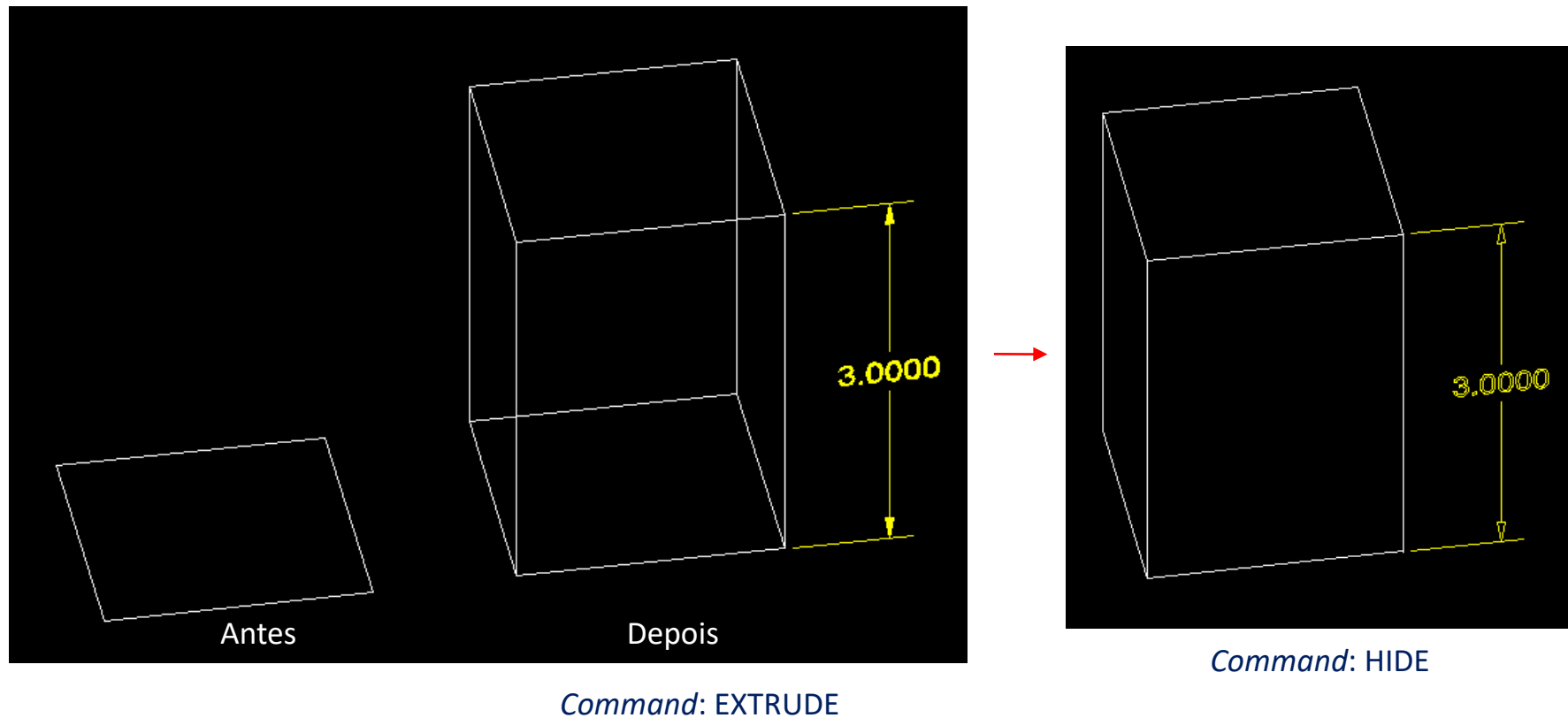
REGIÕES E FACES 3D

Para criar faces com arestas não rectilíneas, usa-se o comando REGION, por delimitação.



REGIÕES E FACES 3D

Blocos 3D: constroem-se usando o comando EXTRUDE a partir de objectos fechados. O objecto tem que ser obrigatoriamente desenhado como uma poli-linha (PLINE), ou convertido numa, ou ainda convertido numa região (REGION). Observa-se as ocultações em todos os lados (HIDE).



FERRAMENTAS DE VISUALIZAÇÃO 3D

Barras de ferramentas de visualização 3D: View; 3D Navigation.

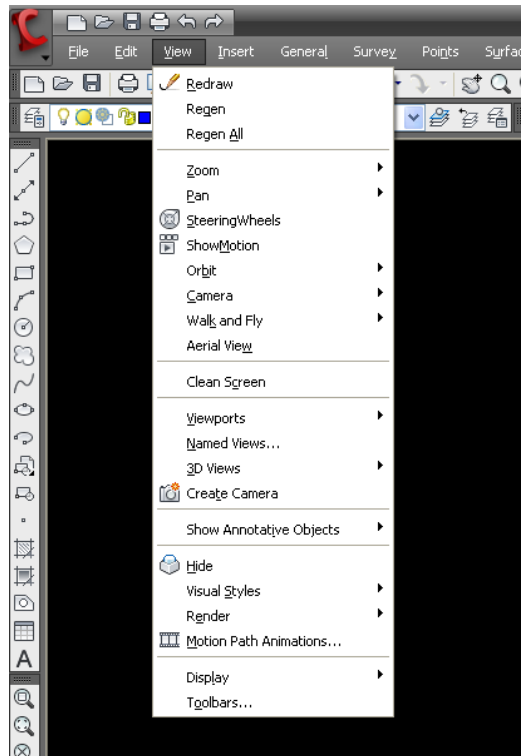


View



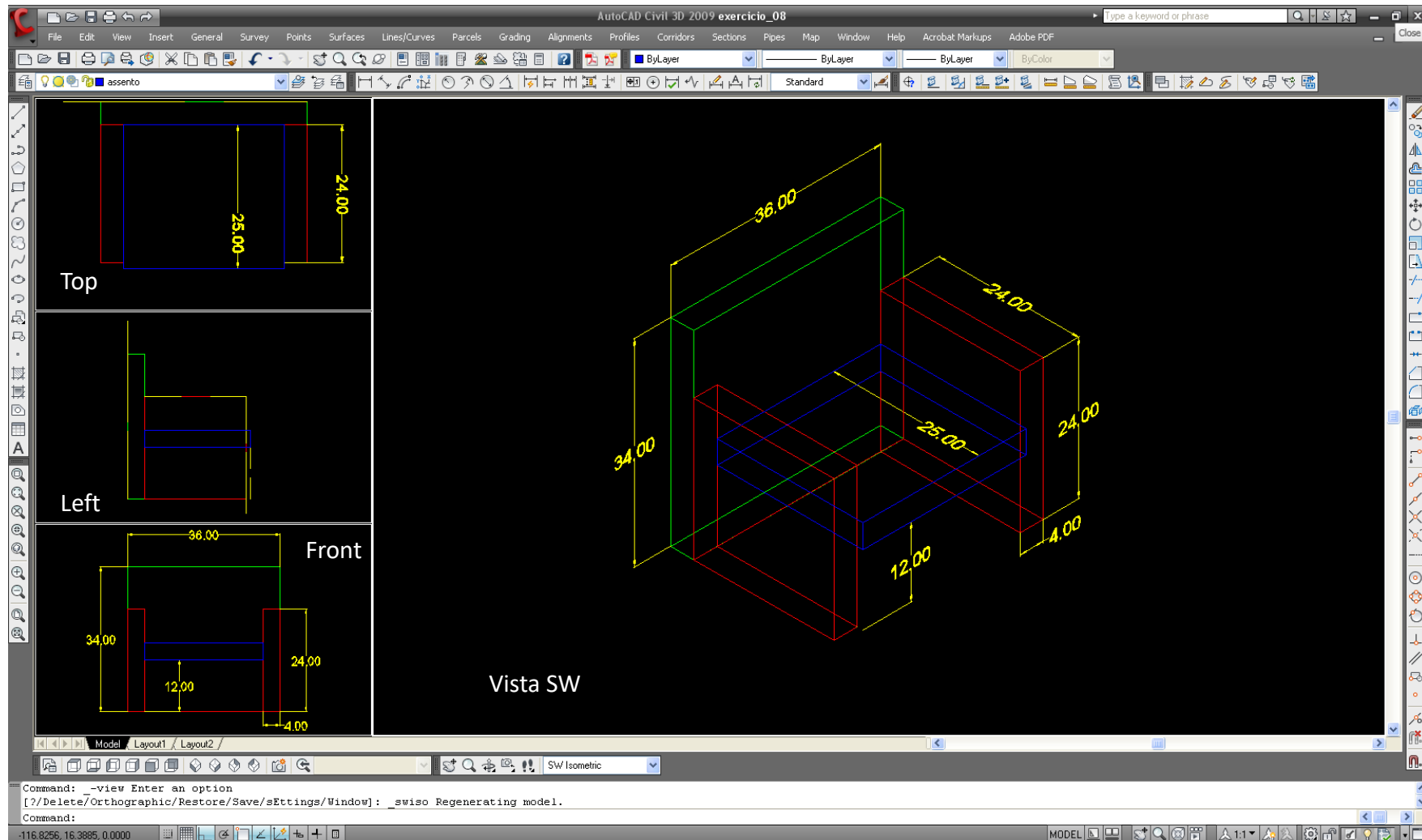
3D Navigation

Menu View.



FERRAMENTAS DE VISUALIZAÇÃO 3D

Viewports: Vistas simultâneas do objecto. Selecção da disposição pretendida em Menu *View* > *New Viewports...*, e atribuição das vistas a cada uma das *Viewports*.



COTAGEM 3D

Princípio geral: cada cotação deve ser executada, dentro das regras da cotação linear 2D, de forma a que o plano em que está desenhada seja sempre o plano XY de um referencial cartesiano de coordenadas XYZ.

É, assim, necessário re-definir um novo UCS (*User Coordinate System*) para uma ou várias cotações a desenhar.

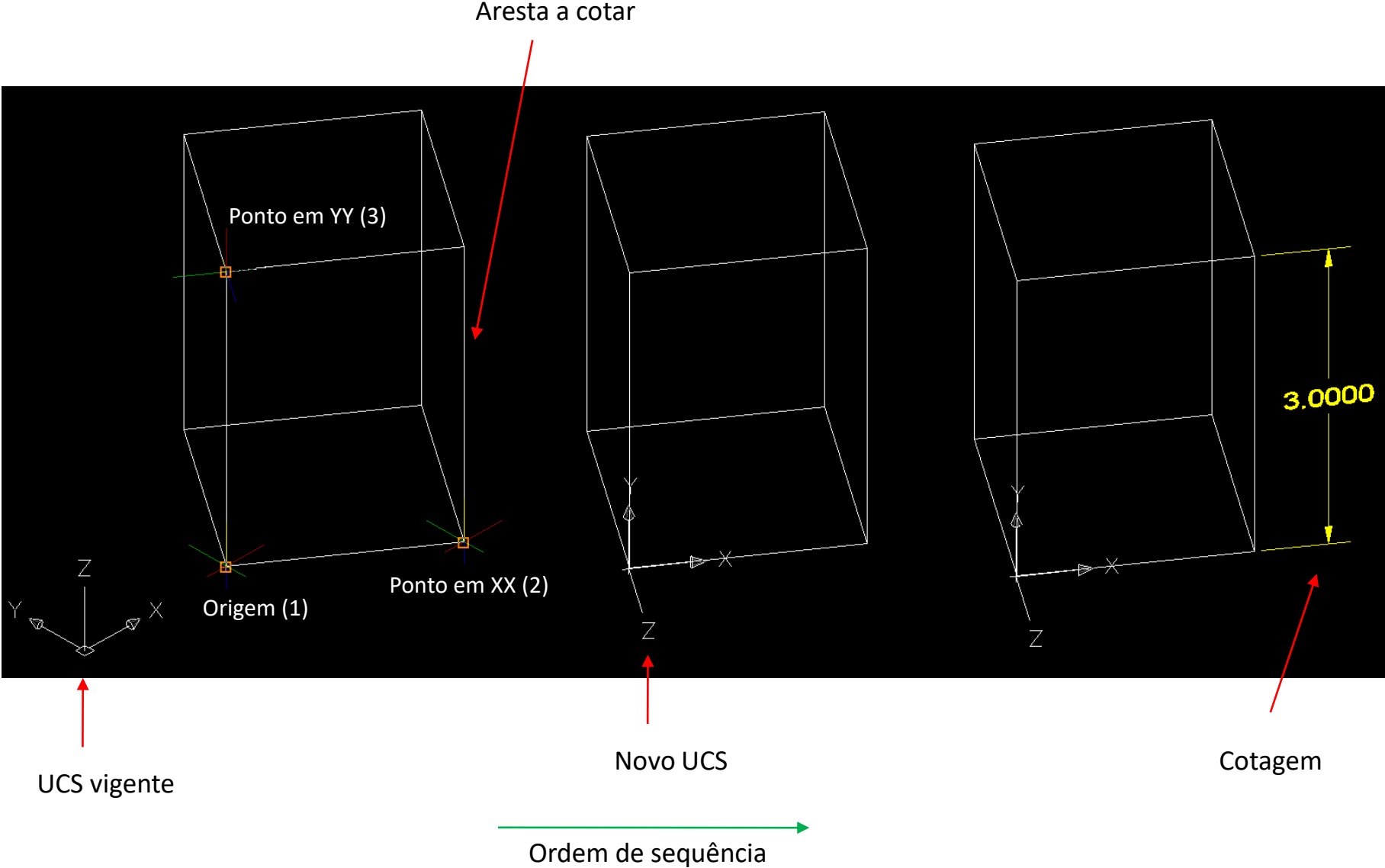
Executando o comando UCS, a forma mais simples de re-definir o novo sistema é a de identificar 3 pontos para o novo plano XY: (1) a nova origem; (2) um ponto sobre o novo eixo dos XX e (3) um ponto sobre o novo eixo dos YY. Como tal, e de seguida, coloca-se 3 na linha de comando e definem-se os três pontos pedidos.

O novo referencial será colocado e orientado a partir da nova origem e de seguida poder-se-á colocar a medida de acordo com essa re-definição espacial.

A seguir apresenta-se uma ilustração succinta do processo.

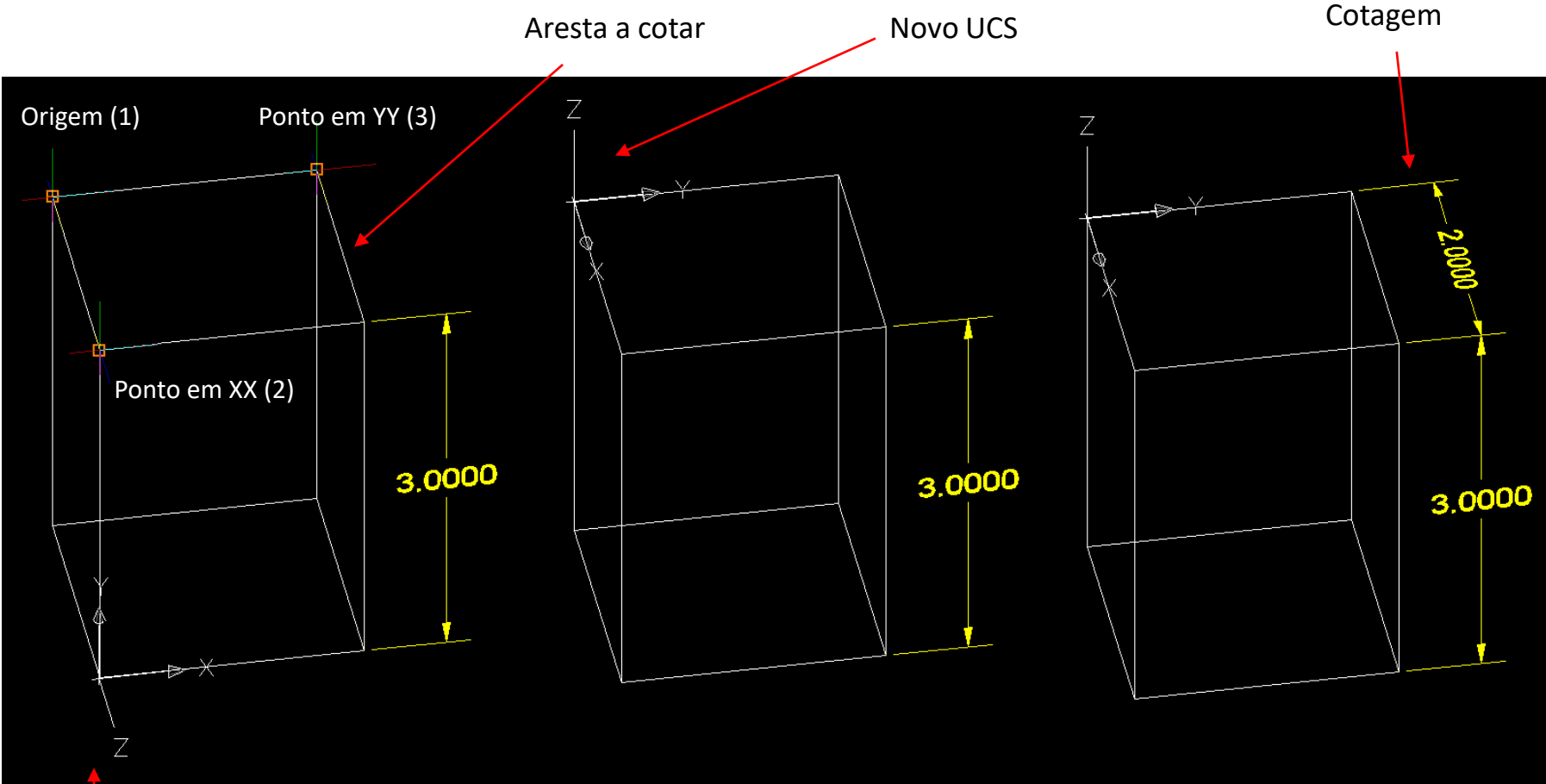
COTAGEM 3D

Exemplo.



COTAGEM 3D

Exemplo.

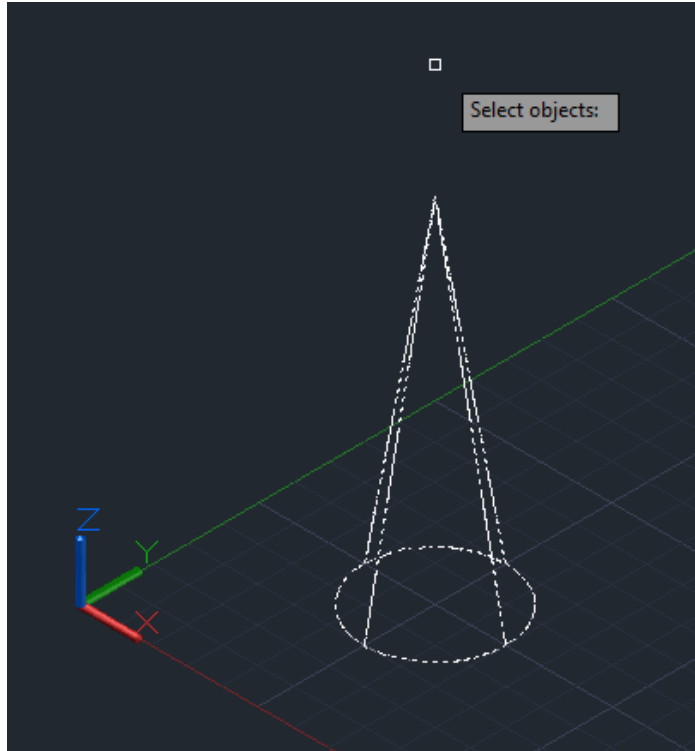


UCS vigente

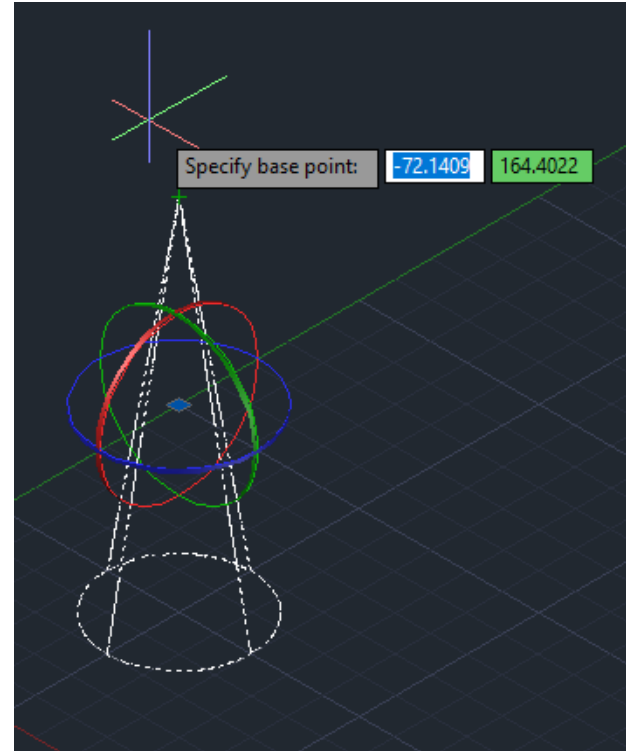
Ordem de sequência

ROTAÇÃO 3D

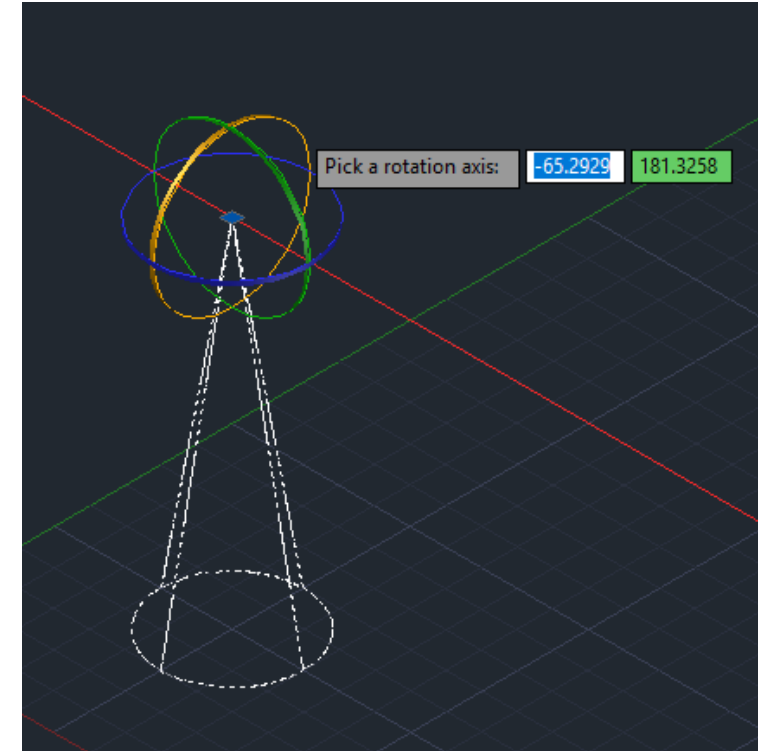
A instrução para rodar um objecto no espaço é **3DROTATE**.



1. Seleccionar objecto + *ENTER*



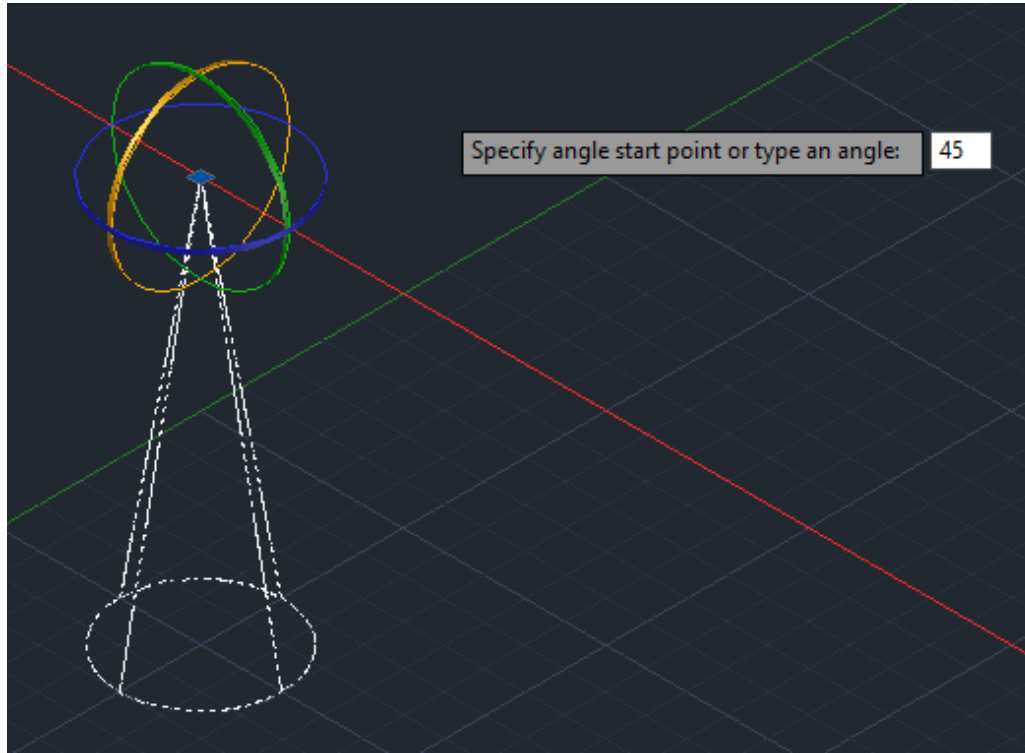
2. Especificar o ponto base



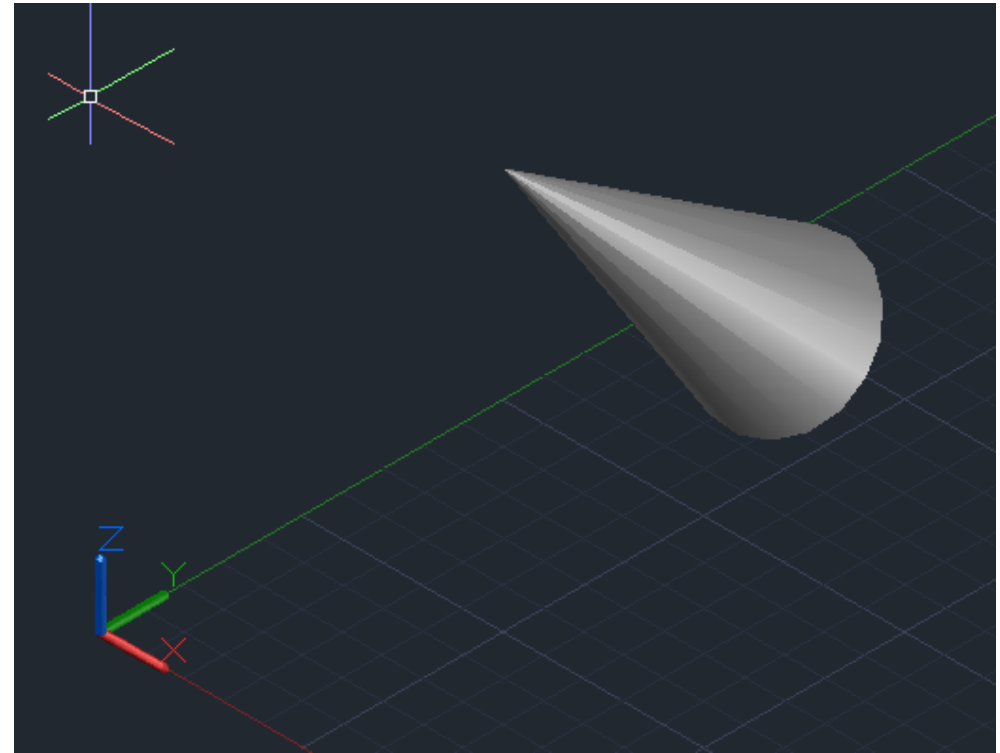
3. Escolher um eixo de rotação

ROTAÇÃO 3D

(continuação)



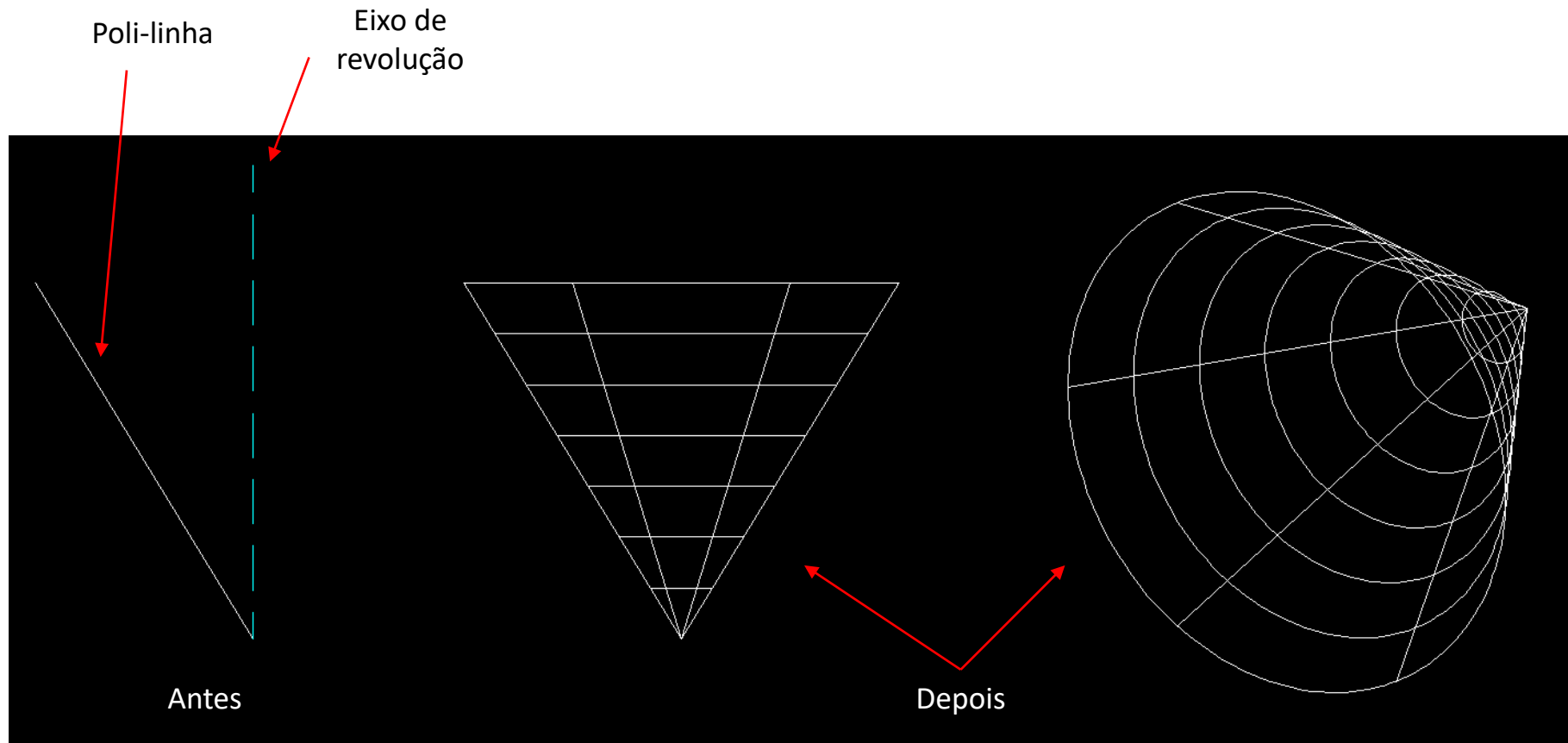
4. Especificar o ângulo de rotação



5. Objecto rodado

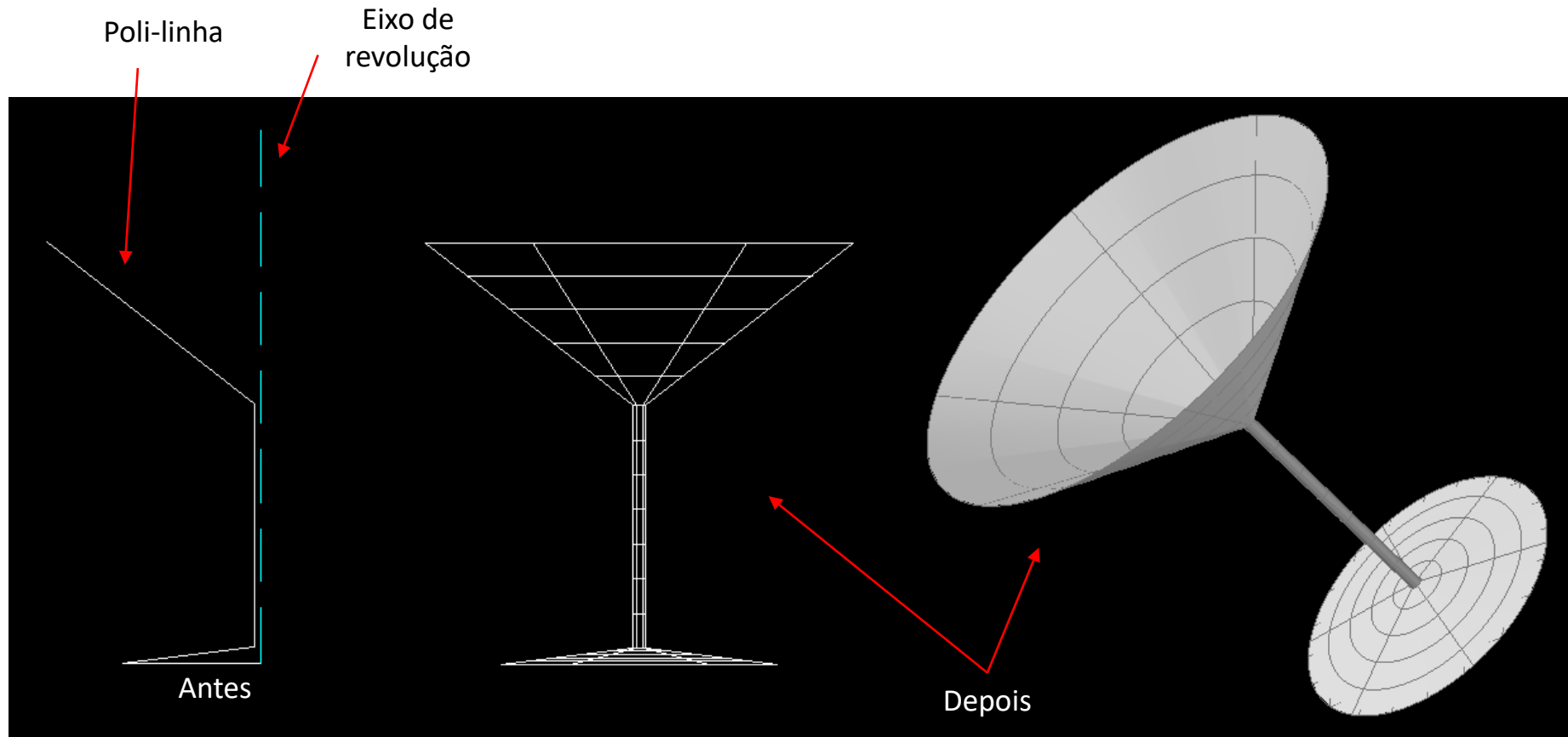
MODELAÇÃO SÓLIDA

Sólidos 3D de revolução: sólidos 3D criados a partir da rotação de uma poli-linha em torno de um eixo de revolução, por um ângulo α . Executa-se com o comando REVOLVE. O eixo de revolução não precisa de ser desenhado.



MODELAÇÃO SÓLIDA

Pode-se alterar a visualização do objecto 3D criado no menu *View > Visual Styles*.





MODELAÇÃO SÓLIDA

Densidade da malha: fazendo a revolução com o comando REVSURF, podem ser definidas as densidades da malha através das variáveis SURFTAB1 e SURFTAB2, atribuindo-lhes valores inteiros.

Neste caso, é necessário identificar um eixo de revolução.

A variável SURFTAB1 define o número de linhas que devem existir no sentido da revolução.

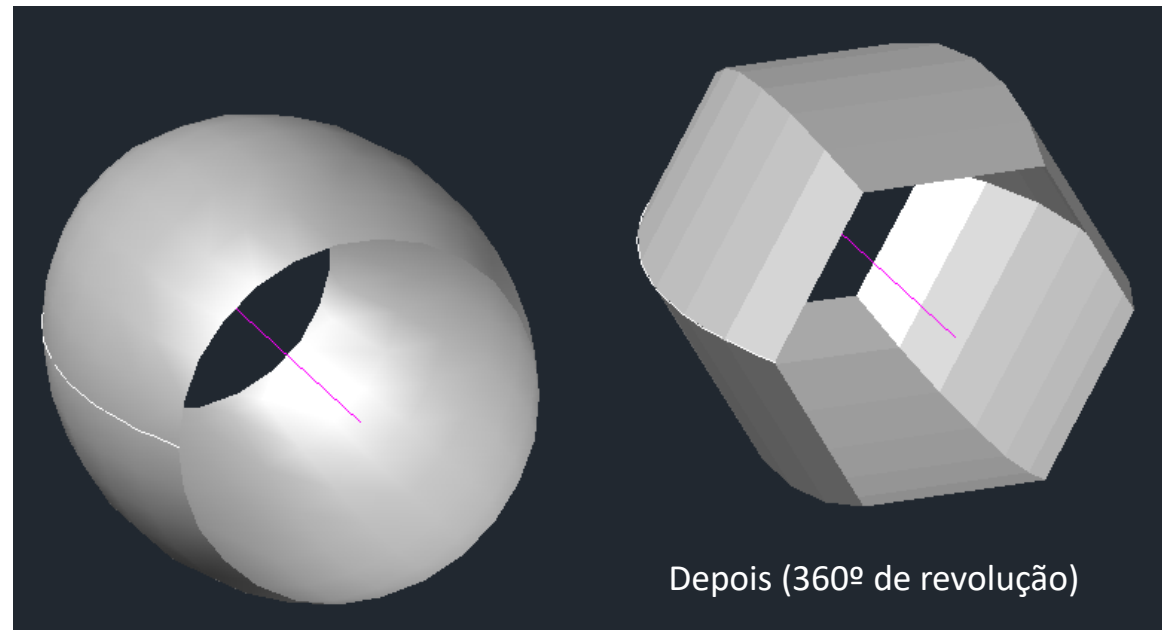
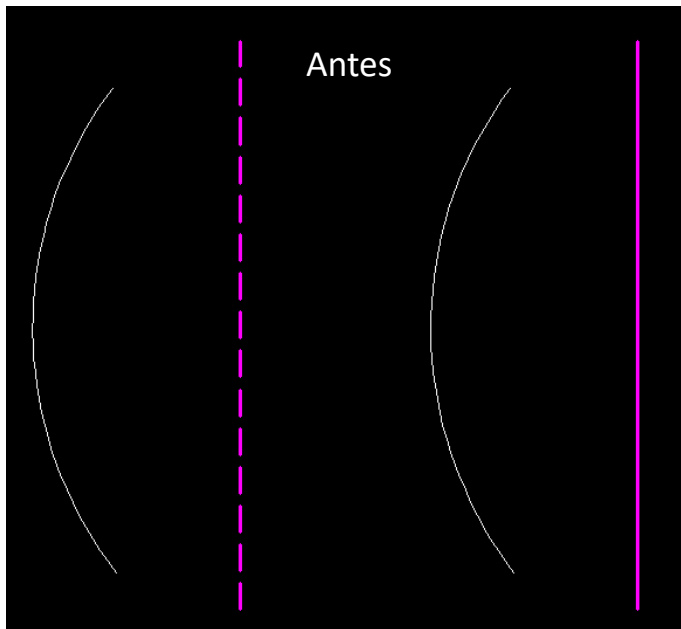
A variável SURFTAB2 define o número de linhas que devem existir ao longo da direcção do eixo de revolução.

No fim escolher uma vista para a visualização do objecto revolvido.



Quanto mais elevadas forem as variáveis anteriores, mais bem definidos ficam os contornos do objecto. Por outro lado menor será a rapidez da sua regeneração no ecrã.

MODELAÇÃO SÓLIDA

Exemplo.



Em cada imagem:

- Esquema esquerdo: REVOLVE  Eixo não obrigatório de ser desenhado
- Esquema direito: REVSURF (SURFTAB1 = 6 e SURFTAB2 = 12)  Eixo obrigatório de ser desenhado

MODELAÇÃO SÓLIDA

Sólidos de extrusão: criam-se com o comando EXTRUDE sobre poli-linhas fechadas.

Para que um sólido contenha um “vazio”, por exemplo circular, desenha-se uma circunferência dentro da área e de seguida realiza-se a extrusão.

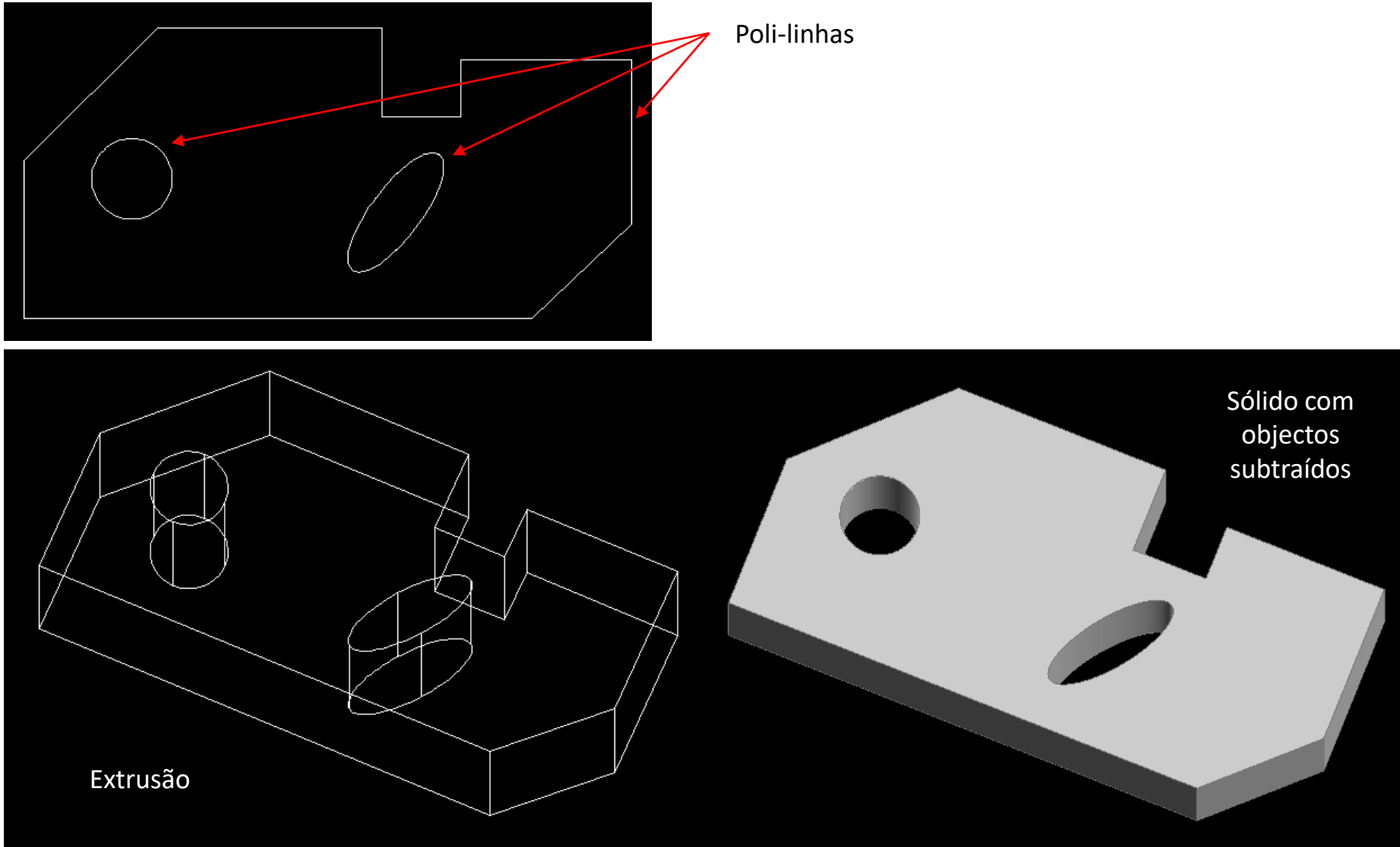
Para obter o “vazio”, executa-se o comando SUBTRACT, definindo, em primeiro lugar, o objecto do qual se vai “subtraír” o cilindro definido pela extrusão da circunferência, e em segundo lugar o mesmo cilindro como sendo o objecto a subtraír.

A variável ISOLINES define o número de linhas no sentido da revolução.

A alteração da vista pode ser feita com o comando 3DORBIT (3DO).

MODELAÇÃO SÓLIDA

Sólidos de extrusão.



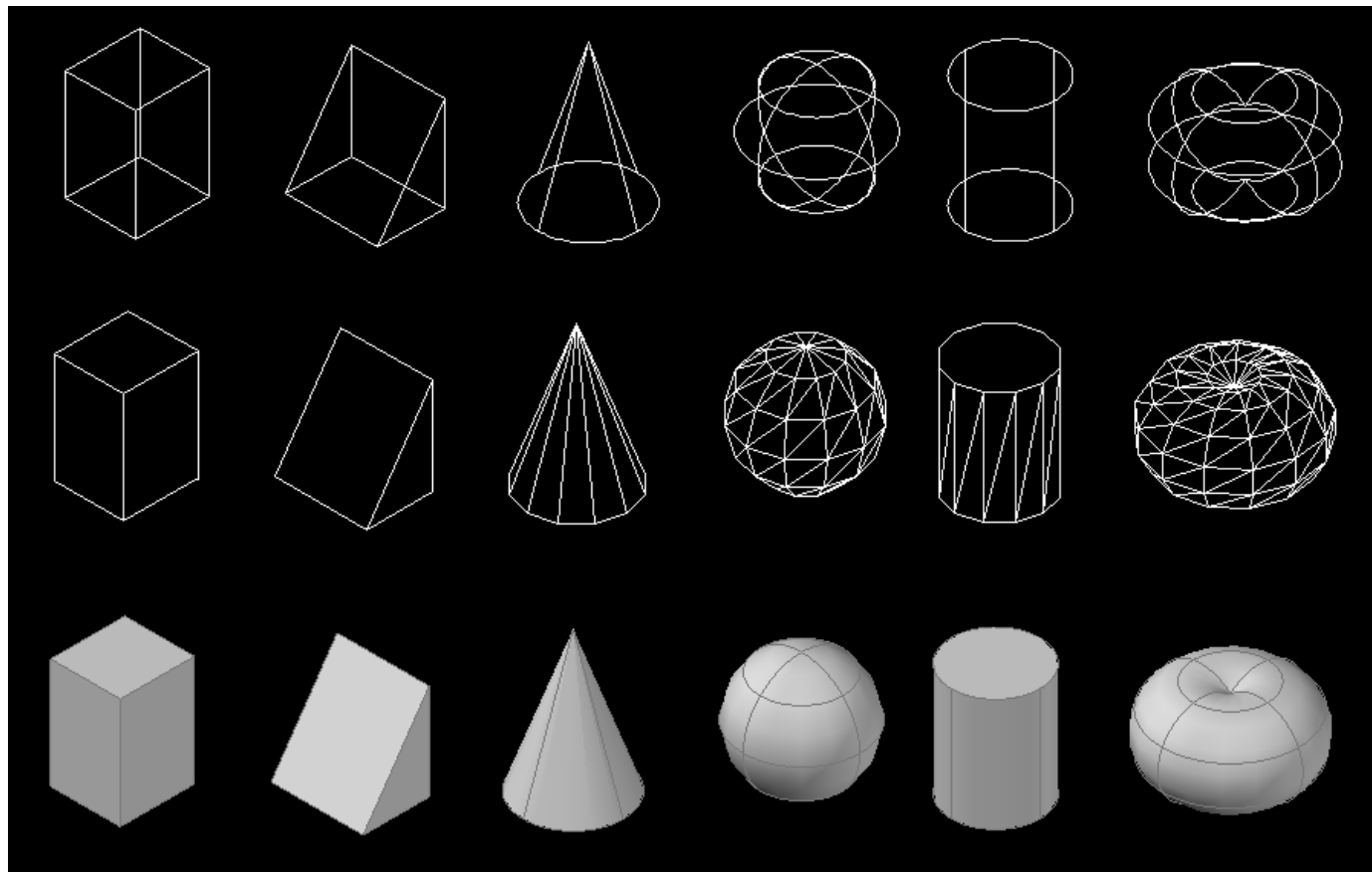
MODELAÇÃO SÓLIDA

Objectos sólidos: activando a barra de ferramentas *Modeling*, há acesso a diversos modelos de sólidos já definidos.



Modeling

Exemplos:



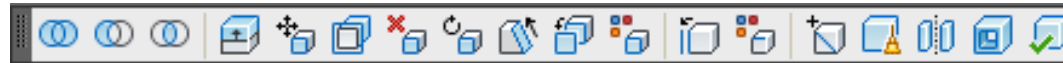
2D Wireframe

HIDE

Realistic

MODELAÇÃO SÓLIDA

Operações com sólidos: activando a barra de ferramentas *Solid Editing*, há acesso a diversas operações entre sólidos. As mais usuais são a União (UNION), a Subtracção (SUBTRACT) e a Intersecção (INTERSECT).



Solid Editing

Exemplo de subtracção (SUBTRACT) entre um paralelepípedo e uma esfera:

