



FACULDADE DE ARQUITETURA
LISBON SCHOOL OF ARCHITECTURE
UNIVERSIDADE DE LISBOA

REPRESENTAÇÃO DIGITAL

MARIA CATARINA FIGUEIREDO
20211267

FACULDADE DE ARQUITETURA – ULISBOA
MESTRADO INTEGRADO EM ARQUITETURA
ANO ACADÉMICO 2023/2024 . 1º SEMESTRE
2º ANO . TURMA F . DOCENTE NUNO ALÃO

APONTAMENTOS

ÍNDICE

AULA 01 – 19/09/2023	Pág. 3
AULA 02 – 20/09/2023	Pág. 5
AULA 03 – 26/09/2023	Pág. 9
AULA 04 – 27/09/2023	Pág. 13
AULA 05 – 03/10/2023	Pág. 18
AULA 06 – 04/10/2023	Pág. 21
AULA 07 – 10/10/2023	Pág. 22
AULA 08 – 11/10/2023	Pág. 23
AULA 09 – 17/10/2023	Pág. 25
AULA 10 – 18/10/2023	Pág. 27
AULA 11 – 24/10/2023	Pág. 28
AULA 12 – 25/10/2023	Pág. 30
AULA 13 – 31/10/2023	Pág. 31
AULA 14 – 07/11/2023	Pág. 36
AULA 15 – 08/11/2023	Pág. 39
AULA 16 – 14/11/2023	Pág. 42
AULA 17 – 15/11/2023	Pág. 46
EXERCÍCIO: DUALIDADE NOS SÓLIDOS	Pág. 49
AULA 18 – 21/11/2023	Pág. 51
AULA 19 – 22/11/2023	Pág. 55
AULA 20 – 28/11/2023	Pág. 61
AULA 21 – 29/11/2023	Pág. 0
AULA 22 – 05/12/2023	Pág. 0
AULA 23 – 06/12/2023	Pág. 0
AULA 24 – 12/12/2023	Pág. 0
AULA 25 – 13/12/2023	Pág. 0
AULA 26 – 19/12/2023	Pág. 0
AULA 27 – 20/12/2023	Pág. 0

AULA 01 – 19/09/2023

Prof. Nuno Alão

APRESENTAÇÃO

PROGRAMA

- Desenho 2D
- Desenho 3D
- Visualização (render)

SOFTWARES A INSTALAR

- AutoCAD 2021/2022
- 3ds Max 2021/2022
- FileZilla (cliente)
- Brackets / Notepad++ / Sublime

AVALIAÇÃO

- Frequência (a decidir)
- Datas de entrega (se for entregue na semana seguinte à prevista, serão descontados 2 valores da nota)
- Todas as entregas são até à 6ªfeira às 23h59, das semanas já apresentadas pelo coordenador de 2ºano, João Pedro Costa
- É preciso assistir a 60% das aulas para aprovação final

“CADERNO”

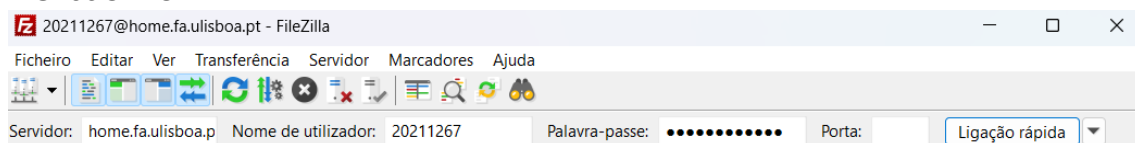
- Ter os apontamentos das aulas
- Não faz sentido ter apontamentos de aulas a que não atendemos
- Pode ser apresentado como quisermos, visto que é um “caderno” pessoal
- O “caderno” é contabilizado para a nota final em 10% (2 valores)

PÁGINA PESSOAL NO SERVIDOR

LINKS

- Prof: home.fa.ulisboa.pt/~nunoalao
- Pessoal: home.fa.ulisboa.pt/~20211267
- Os professores têm os nomes, os alunos têm os números

ACESSO NO FILEZILLA



PASSOS

- Abrir FileZilla
- Entrar no servidor como acima
- Criar a pasta *public_html*

Nome	Tamanho	Tipo	Modificado	Permissõ.
..				
public_html		Pasta de ...	27/09/2023...	flcdmpe .

PASTA PUBLIC_HTML

- Para estar disponível online, tem de estar nesta pasta
- Exemplos: index.html , foto.jpg , entrega.pdf

Nome	Tamanho	Tipo	Modificado	Permissõ.
..				
index.html	1 330	Chrome ...	26/09/2023...	adfrw (0..
LogoBilingue_FA_vertica...	13 823	Ficheiro ...	23/09/2023...	adfrw (0..
pngwing.com (3).png	177 838	Ficheiro ...	23/09/2023...	adfrw (0..
pngwing.com (4).png	187 618	Ficheiro ...	23/09/2023...	adfrw (0..
pngwing.com.png	276 825	Ficheiro ...	23/09/2023...	adfrw (0..
Scanner_20230910.jpg	36 268	Ficheiro ...	23/09/2023...	adfrw (0..
style.css	1 961	Arquivo ...	26/09/2023...	adfrw (0..
sumarios_rep_dig.pdf	133 911	Foxit PD...	27/09/2023...	adfrw (0..


```
index.html # style.css X
C > Users > maria > OneDrive - Universidade de Lisboa > Ambiente de Trabalho > Representação Digital > 1 pagina > # style.css
1  body {
2      margin: 65px 0px;
3      font-family:Arial, Helvetica, sans-serif;
4      background-color:#ededed;
5  }
6  #structure{
7      text-align:justify;
8      font-size:19px;
9      text-decoration:none;
10     white-space:nowrap;
11     font-style:normal;
12     font-weight:600;
13 }
14 #name{
15     text-align:center;
16     font-family:Arial, Helvetica, sans-serif;
17     font-size:50px;
18     margin:0 0 50px 0;
19     position:absolute;
20     transform: translateX(233px) translateY(220px);
21 }
22 #foto{
23     opacity:1;
24     width:151px;
25     height:191px;
26     position:absolute;
27     transform: translateX(65px) translateY(138px);
28 }
29 #email{
30     position:absolute;
31     transform: translateX(65px) translateY(335px);
32     font-size:16px;
33     font-weight:500;
34 }
35 #number{
36     text-align:center;
37     font-family:Arial, Helvetica, sans-serif;
38     font-size:35px;
39     margin:0 0 50px 0;
40     position:absolute;
41     transform: translateX(233px) translateY(277px);
42 }
43 #logo{
44     position:absolute;
45     transform: translateX(310px) translateY(-25px);
46     width:282px;
47     height:135px;
48     text-align:center;
49 }
50 #course{
51     text-align:center;
52     font-family:Arial, Helvetica, sans-serif;
53     font-size:20px;
54     margin:0 0 50px 0;
55     position:absolute;
56     transform: translateX(233px) translateY(138px);
57     font-style:italic;
58 }
```

```

59 #UC{
60     padding:0 10px 0 0;
61     position:absolute;
62     transform: translateX(60px) translateY(388px);
63     font-size:25px;
64     font-weight:600;
65     font-style:italic;
66 }
67 #text{
68     font-size:18px;
69     position:absolute;
70     transform: translateX(60px) translateY(430px);
71     font-weight:400;
72 }
73 #linklogo{
74     position:absolute;
75     transform: translateX(310px) translateY(-25px);
76     padding:135px 282px 10px 10px;
77 }
78 #image3{
79     color:□black;
80     position:absolute;
81     width:304px;
82     height:175px;
83     transform: translateX(588px) translateY(15px);
84 }
85 #image1{
86     color:□black;
87     position:absolute;
88     transform: translateX(62px) translateY(-23px);
89     width:188px;
90     height:115px;
91 }
92 #image2{
93     color:□black;
94     position:absolute;
95     width:441px;
96     height:336px;
97     transform: translateX(508px) translateY(306px);
98 }

```

FASE FINAL PARA APRESENTAÇÃO DA PÁGINA ONLINE



- como já referido anteriormente, para que conste online, têm que estar na pasta *public_html* no FileZilla ; isto refere-se tanto aos ficheiros *.html* como *.css*, mas também a quaisquer fotos ou ficheiros que queremos que apareçam ou abram por ligação
- se existem UC's anteriores que requeriam página no servidor, podemos mantê-las lá alterando apenas o *.html* ; isto é, temos a página principal que tem que se chamar *index.html*, e nesse *index.html* criamos ligações a outros ficheiros *html* com as informações das outras UC's

PÁGINA FINAL

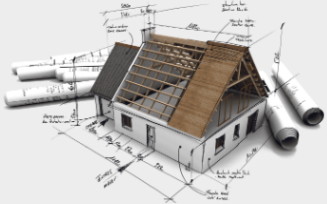
Maria Catarina Figueiredo x +

Inseguro | home.fa.ulisboa.pt/~20211267/

Gmail Drive OneDrive YouTube Autodesk FAUL Fénix Moodle Earth Maps ArcGIS Mapcarta



FACULDADE DE ARQUITETURA
LISBON SCHOOL OF ARCHITECTURE
UNIVERSIDADE DE LISBOA



Mestrado Integrado em Arquitetura




Maria Catarina Figueiredo
20211267

Endereço Eletrónico
m.catarina1@edu.ulisboa.pt

REPRESENTAÇÃO DIGITAL 2023/24

[Turma 2F](#) [Professor Nuno Alão](#)

[Sumários](#) [Entregas](#)



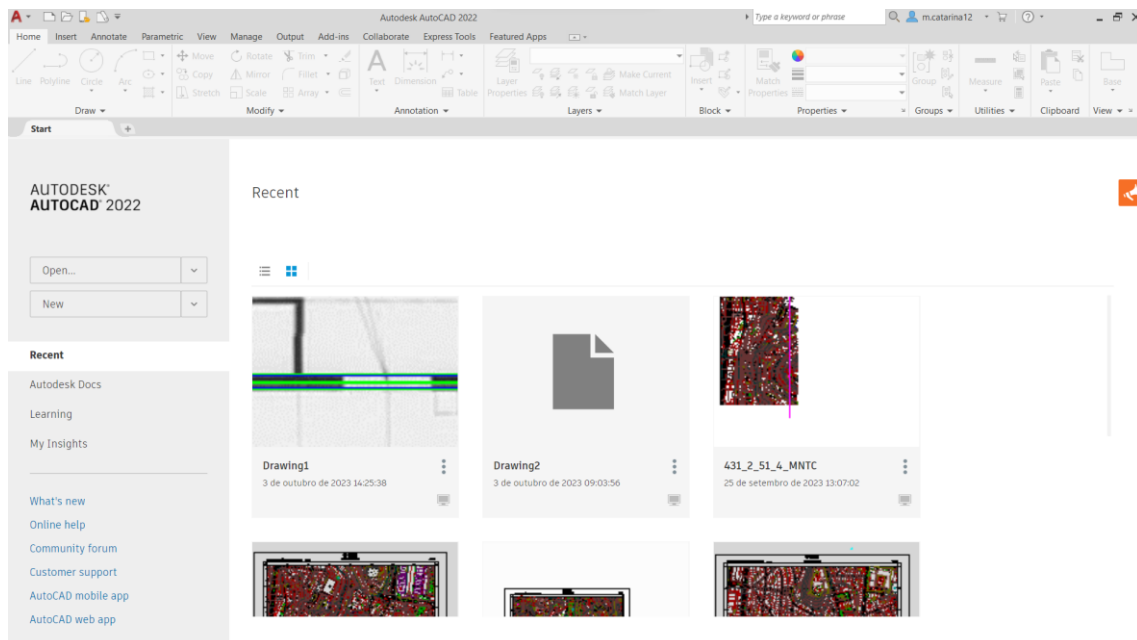
AULA 03 – 26/09/2023

AUTOCAD

FICHEIROS

- Ficheiros .dwg são os ficheiros de desenho
- Ficheiros .bak são os ficheiros do último backup feito ; na eventual perda de algum .dwg, alteramos os ficheiros .bak para .dwg e conseguiremos continuar o trabalho feito a partir da última vez que fizemos Ctrl+S
- A unidade de medida que o AutoCAD tem por defeito é milímetros, enquanto arquitetos iremos alterar e usar sempre metros
- Utilizar o template acadiso.dwt
- Ficheiros .dwt são templates que o AutoCAD tem

INTERFACE DO AUTOCAD – MENU INICIAL



INTERFACE DO AUTOCAD – MENU DE QUICK ACCESS



- Os primeiros quatro são os importantes de rápido acesso, por ordem, apresentam-se: New, Open, Save, Save As

INTERFACE DO AUTOCAD – MENU DE OPERAÇÕES



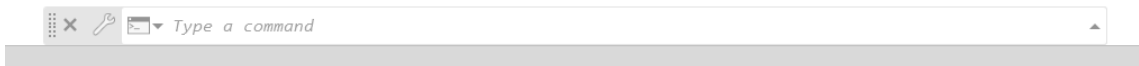
- Para maximizar o trabalho este menu apresenta todos os comandos do AutoCAD
- Se não soubermos o comando para fazer algo, procuramos nesta secção

INTERFACE DO AUTOCAD – MENU DE STATUS



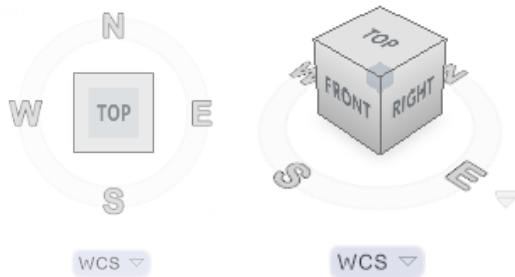
- Mais à esquerda e ligeiramente mais acima conseguimos ver se estamos no *model* (onde se desenha) ou nalgum *layout* (onde se edita os desenhos e se “imprime” (fazer *plot*))
- Nesta secção podemos ver quais as coordenadas do cursor
- Temos, também, acesso a vários botões de ligar/desligar diversas ferramentas de desenho

INTERFACE DO AUTOCAD – ONDE INSERIR COMANDOS



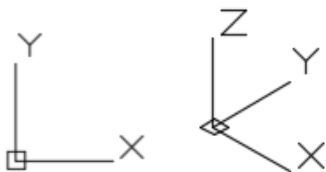
- Localiza-se imediatamente acima do menu de status, no entanto, pode ser colocado noutra sítio à escolha, ou até mesmo ser flutuante

INTERFACE DO AUTOCAD – CUBO DE VISTAS



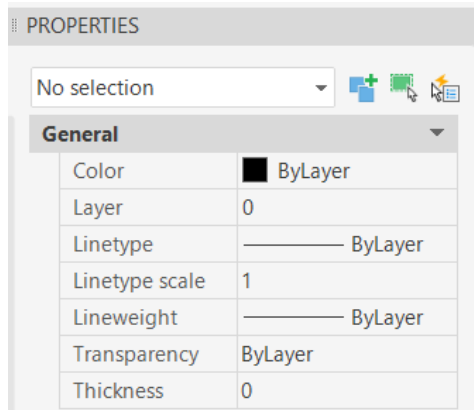
- Aqui apresenta-se a vista do *model*
- No primeiro caso estamos em vista de planta com o norte também para cima (*caso standard*)
- No segundo caso estamos em vista de perspetiva e efetivamente a ver as faces indicadas pelo cubo

INTERFACE DO AUTOCAD – EIXO DE COORDENADAS



- Sempre orientado como o cubo de vistas, aqui apresenta-se o eixo de coordenadas do *model*

INTERFACE DO AUTOCAD – MENU DE PROPRIEDADES



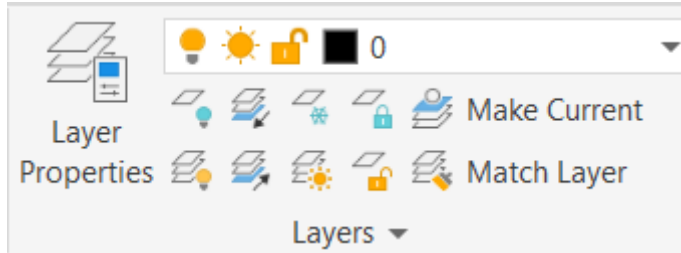
- No menu de propriedades altera-se as propriedades de algo que esteja selecionado
- Pode estar fixo na interface ou ser flutuante ou até estar e não estar conforme necessário

COORDENADAS NO AUTOCAD

- 3D (x,y,z) e 2D (x,y)
- O ponto separa as casas decimais (1.5 é uma medida)
- A vírgula separa as coordenadas (1,5 é uma coordenada)
- Podemos inserir coordenadas cartesianas (x,y):
 - relativas à origem (0,0), por exemplo A(4,2)
 - relativas ao ponto anterior, por exemplo B(5,7) e teríamos um retângulo de lados (1,5)
- Podemos inserir coordenadas polares, e estas são definidas por distâncias e ângulos, por exemplo 5.2<72, ou seja, 5.2 é a medida, e 72 é o ângulo de inclinação
- Os ângulos são definidos pela direita, dando a volta de 360° tal como num referencial cartesiano

COMANDOS AUTOCAD

- Para que qualquer comando seja ativado TEM QUE SE DAR ENTER
- L → line → fazer linhas no desenho
- E → erase → remove objetos do desenho
- LI → list → lista as propriedades dos objetos selecionados
- DT → dtext → cria texto
- M → move → move objetos uma certa distância numa certa direção
- Z → zoom → aumenta ou diminui a amplitude de visualização do *model*

LAYERS

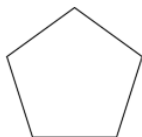
- Lâmpada ligada/desligada significa que a layers está visível ou não
- Sol/Floco de neve diz-nos se a layer está congelada (frozen) ou não ; se estiver congelada não a conseguimos ver nem mexer
- Cadeado significa que a layer está bloqueada, logo vemos a layer mas não conseguimos mexer na mesma
- O símbolo com a seta serve para isolar/tirar de isolamento as layers ; quando se isola uma layer congelasse ou bloqueasse todas as layers menos a selecionada

S...	Na...	O.	F.	L.	P...	Color	Linetype	Lineweight	Transparency
✓	0	☹	☀	🔒	🖨	white	Continuous	— Default	0
▢	Layer1	☹	☀	🔒	🖨	cyan	Continuous	— Default	0
▢	Layer4	☹	☀	🔒	🖨	red	ACAD_ISO04...	— Default	0
▢	Layer3	☹	☀	🔒	🖨	yellow	Continuous	— Default	0
▢	Layer2	☹	☀	🔒	🖨	magenta	Continuous	█ 1.20 mm	0

- Alteração das cores das layers, dos tipos de linhas, da grossura de linhas e das transparências

PENTÁGONO

- Comando L (line)
- Coordenadas do ponto A(10,10)
- Coordenadas do ponto B(20,10) ou B(10<0)
- Coordenadas do ponto C(10<72)
- Coordenadas do ponto D(10<144)
- Coordenadas do ponto E(10<216)
- Fechar pentágono
- Comando Dte (dtext)
- Escrever "Pentágono"



Pentágono

AULA 04 – 27/09/2023

AUTOCAD

COMANDOS

- U → undo
- CHPROP → change properties → alterar as propriedades da layer ou do objeto
- F8 → ortho mode on/off → liga e desliga a ortogonalidade
- DIST → distance → medir a distância entre dois pontos
- SC → scale → escalar o(s) objeto(s) selecionado(s)
- CO → copy → copiar o objeto selecionado
- RO → rotate → rodar o objeto selecionado
- AL → align → alinhar o objeto selecionado com pontos de referência

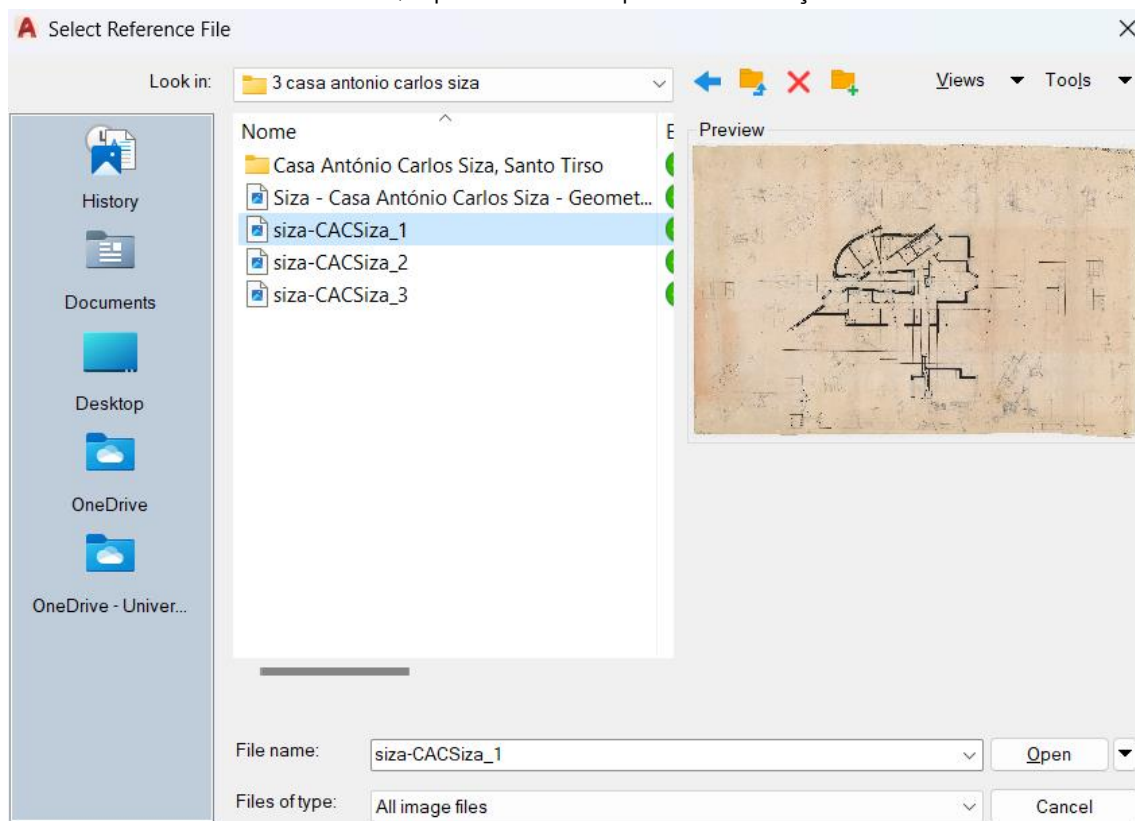
AUTOSAVE

- É normal enquanto trabalhamos não estarmos atentos a fazer CTRL+S constantemente, esta opção do AutoCAD vai fazer SAVE automaticamente
- Garantir que esta funcionalidade está ligada
- Preferencialmente, de 10 em 10 minutos

AUTOCAD – CASA ANTÓNIO CARLOS SIZA

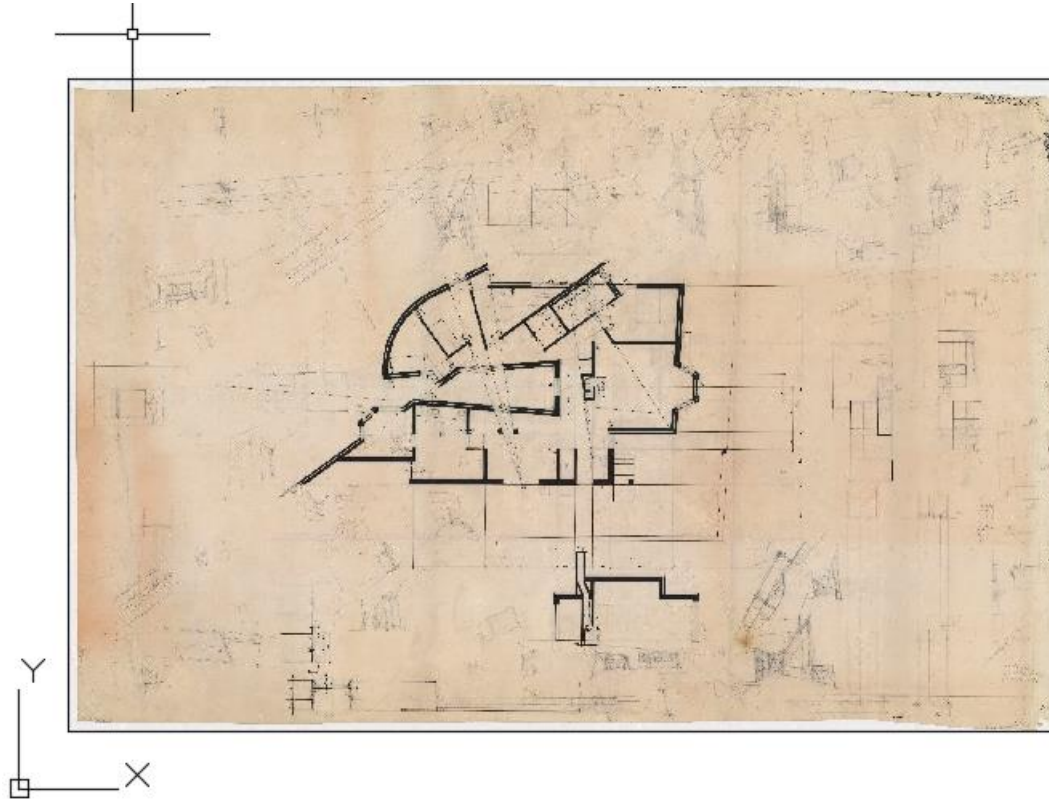
COLOCAR A IMAGEM DA PLANTA NO AUTOCAD

- Para colocar a imagem no *model* temos de utilizar o comando “ATTACH”
- Irá abrir uma janela onde selecionaremos a imagem que pretendemos colocar
- Ao clicarmos num ficheiro, aparece uma pré-visualização do mesmo

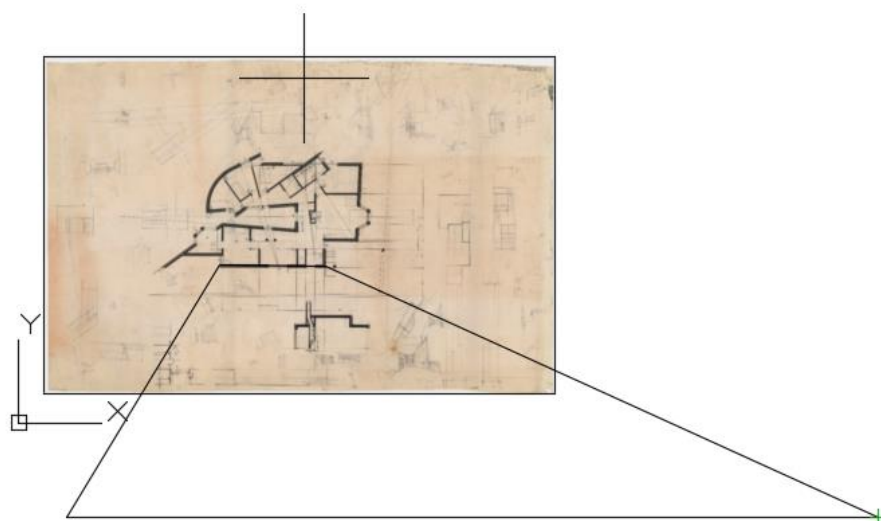


COLOCAR A IMAGEM DA PLANTA À ESCALA REAL (1:1)

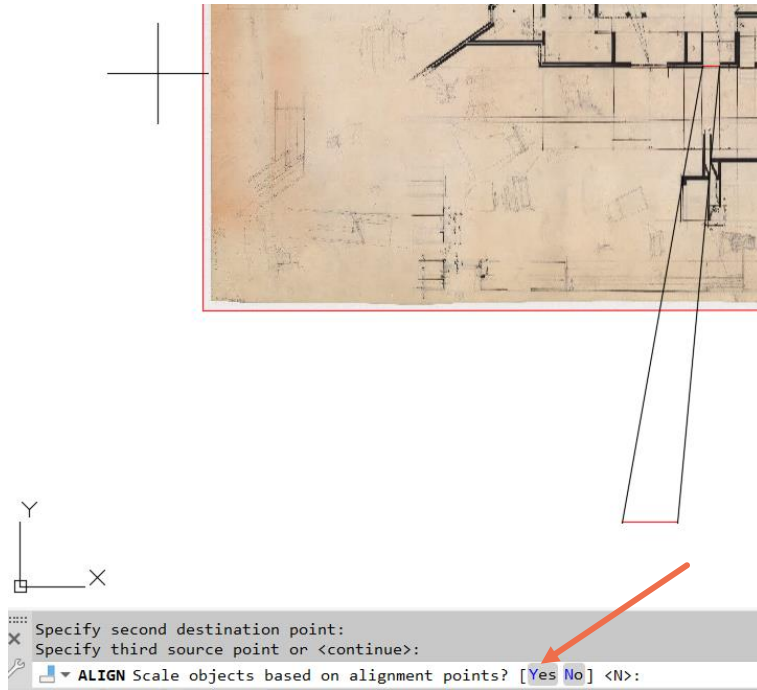
- A imagem que está agora no *model* não tem nenhuma escala definida



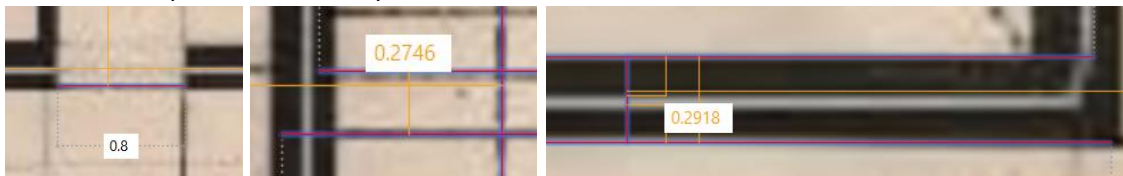
- Iremos escalá-la de acordo com as convenções que conhecemos
- P.e. sabemos que uma porta terá entre 0.80 ou 0.90 m de largura ; sabemos que o cobertor do degrau terá entre 0.28 e 0.32 m ; sabemos que a espessura da parede será cerca de 0.30 m ; etc.
- E assim, iremos usar pelo menos três destas medidas convencionais para nos orientarmos e conseguimos escalar a planta com o máximo de precisão possível
- O primeiro passo, passa por alinhar o desenho (que está torto) e fazendo uma grande linha horizontal, utilizamos o comando "AL" (align) e alinhamos o desenho da planta (ainda sem escalar)



- Agora vamos tentar utilizar a largura da porta para então escalar a planta.
- Colocamos uma linha em cima da porta (esta linha que não tem nenhuma dimensão relevante)
- Abaixo da imagem, colocamos então uma linha de 0.80 m
- Utilizando outra vez o comando "AL" (align), selecionamos todos os objetos e quando aparecer a opção de "scale" dizemos que sim



- Por fim, confirmamos as outras medidas e percebemos se a planta ficou com dimensões (minimamente) reais

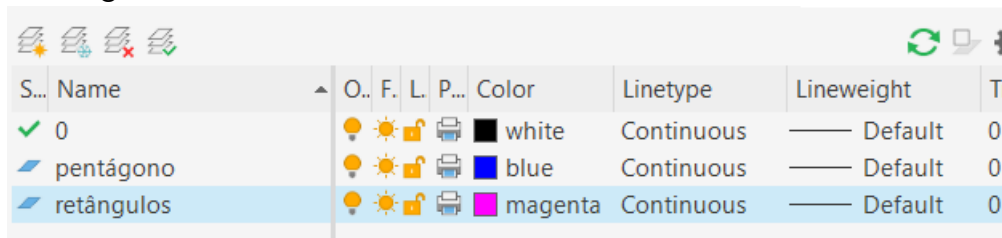


A porta com 0.80m de largura ; O cobertor das escadas com aprox. 0.28m ; A espessura da parede com aprox. 0.30m

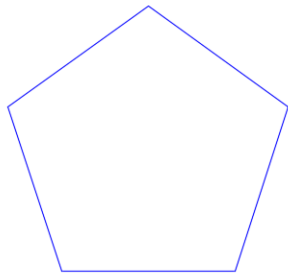
AUTOCAD – PENTÁGONO (cont.)

PASSO-A-PASSO

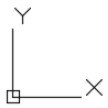
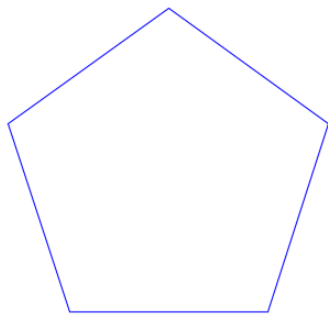
- Criar duas layers com cores diferentes e denominá-las "pentágono" e "retângulos"



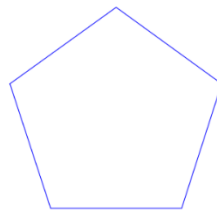
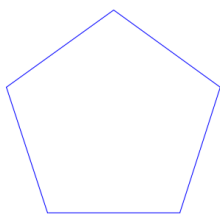
- Fazer um pentágono na layer "pentágono" (igual à aula passada)



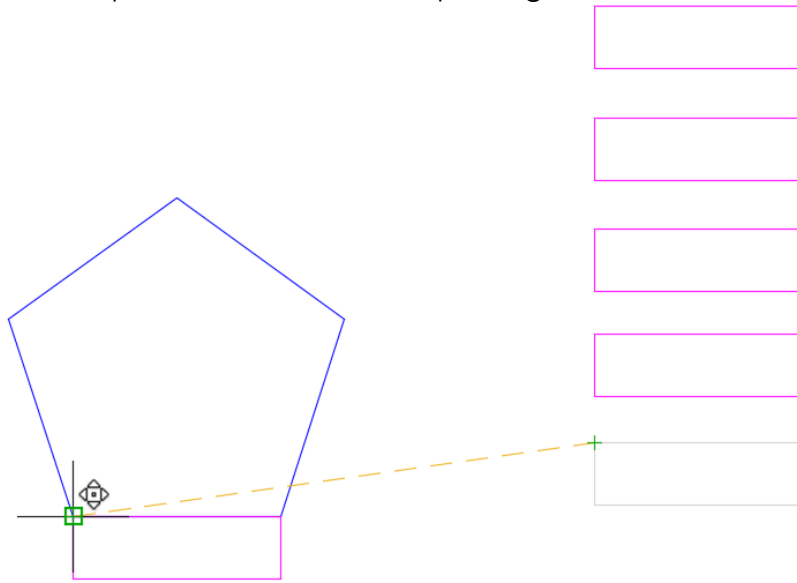
- Na layer "retângulos", fazer um retângulo de 10x3



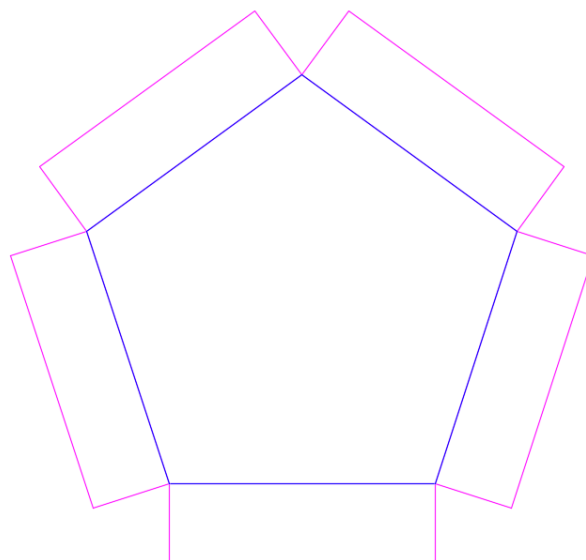
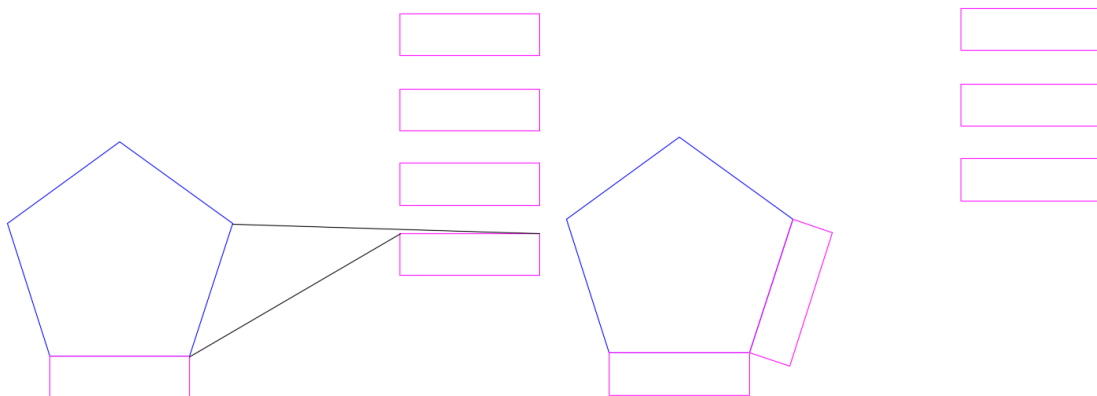
- Com o comando "CO" (copy), selecionar o retângulo e copiar mais 4 retângulos para cima



- O objetivo agora é alinhar os retângulos nas arestas do pentágono, e para começar podemos com o comando "M" (move) selecionar um retângulo e movê-lo para aresta inferior do pentágono



- Para os restantes retângulos iremos usar o comando "AL" (align) e alinhar a aresta maior do retângulo com as arestas pretendidas do pentágono.



AULA 05 – 03/10/2023

AUTOCAD

COMANDOS

- OFFSET → copia um objeto numa distância que selecionamos
- EX → extend → estende as linhas que selecionamos até encontrar um limite
- TR → trim → corta o excesso de linha que não queremos
- FILLET → junta duas linhas na sua interseção (também dá para fazer em curva)
- H → hatch → preenche a sólido ou com padrões um espaço fechado
- MI → mirror → faz uma cópia em espelho do objeto que selecionamos
- DRAWORDER → serve para orientarmos no *model* quais as linhas que estão à frente/trás ou por baixo/cima

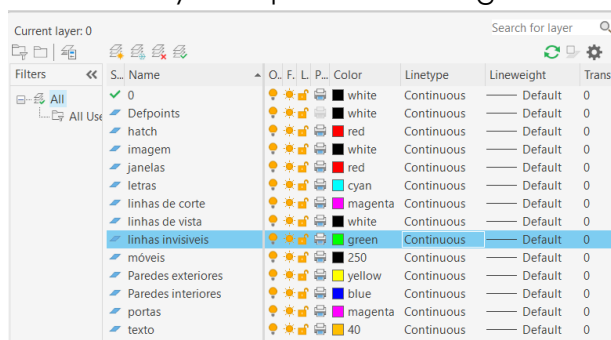
AUTOCAD – CASA ANTÓNIO CARLOS SIZA

MEDIDAS DAS PAREDES EXTERIORES

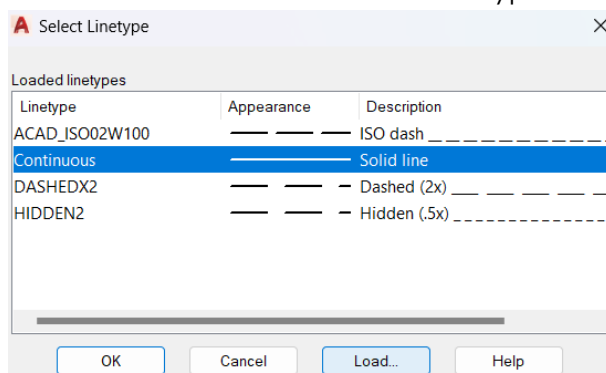
- Medida da parede completa é 0.345 m
- 0.02 → 0.15 → 0.045 → 0.11 → 0.02
- Acabamento → Tijolo interior → Caixa-de-ar → Tijolo exterior → Acabamento

LAYER DAS INVISIBILIDADES

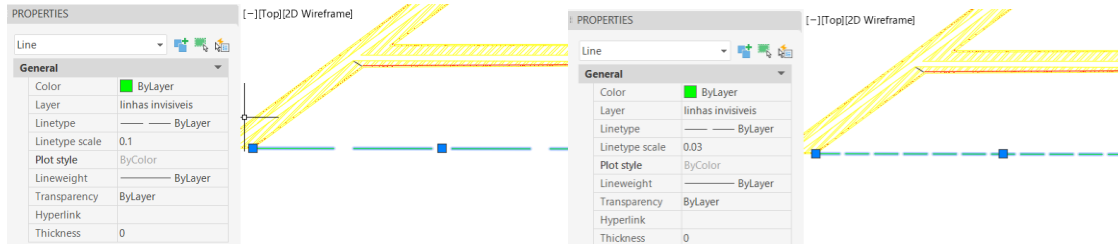
- Alterar a propriedade de linhas desta layer para uma linha tracejada
- Abrir as Layer Properties e carregar na secção de Linetype desta layer



- Vai abrir a caixa de "Select Linetype" e vamos selecionar uma



- Poderá acontecer de não se ver a linha a tracejado, isso porque não está a uma escala correta. Temos que, em Properties, alterar a Linescale (ir experimentando diversos tamanhos para ver qual mais se adequa)



O DESENHO A DIFERENTES ESCALAS

- Em arquitetura começamos sempre por fazer esboços, e só depois passamos ao desenho rigoroso.
- No desenho rigoroso existem uma série de convenções.
- Linhas mais grossas e linhas mais finas. Linhas contínuas e linhas tracejadas. Representação dos diversos materiais. Representação de mobília. Representação do cheio/vazio.
- Quando desenhamos a escalas cada vez menores, vamos desenhando menos informação.
- A informação apresentada à escala 1/10 é completamente diferente daquela apresentada à escala 1/100.
- A informação apresentada à escala 1/100 é completamente diferente daquela apresentada à escala 1/1000.

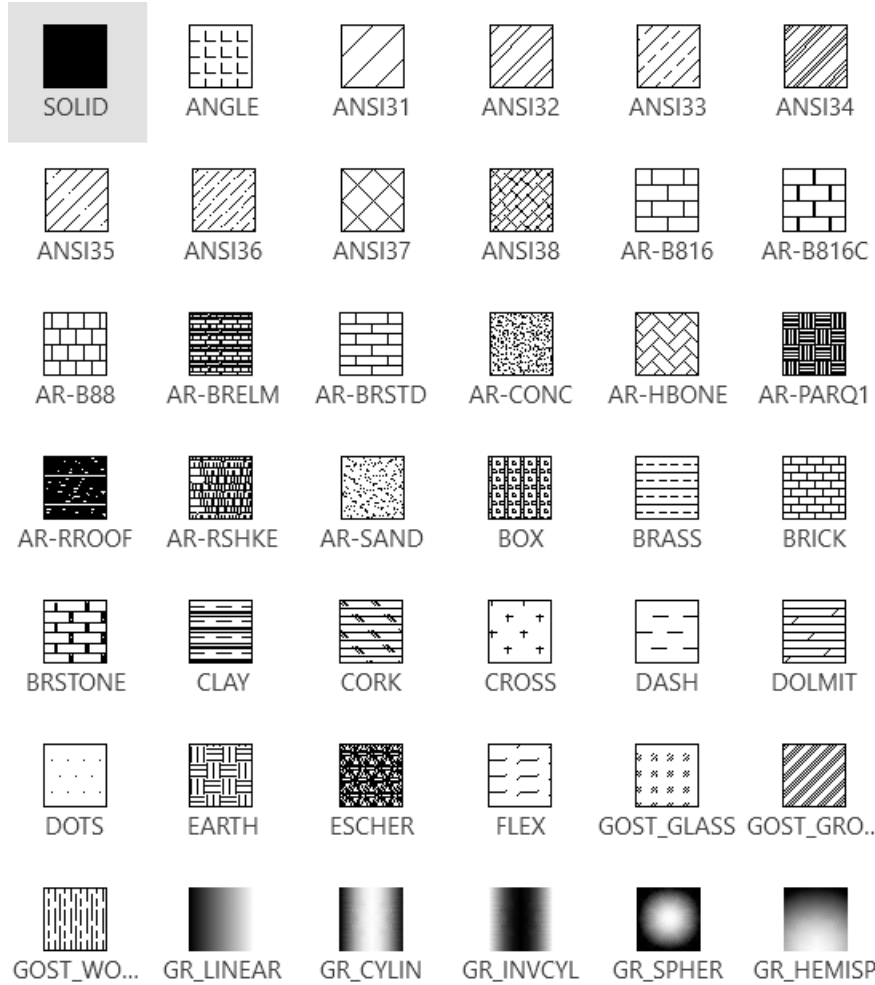
LAYERS DO DESENHO PARA A ESCALA 1/10 E 1/100

- Vamos criar layers diferentes para representação do desenho às escalas 1/10 e 1/100
- Vamos fazer cópia do desenho para o lado, vamos alterar para as layers que queremos e deixar apenas a informação necessária para esta escala
- Com o comando "M" (move), vamos mover todo este desenho nestas layers diferentes para cima do outro
- Vamos controlar em que escala estamos a desenhando ligando e desligando as layers convenientes

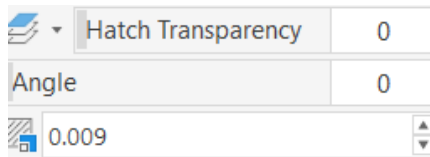
PREENCHIMENTOS ("HATCH")

- É obrigatório ser um espaço fechado, e o AutoCad encontrar um ponto que não feche o espaço este não vai realizar o comando
- Pode acontecer destes espaços abertos serem tão pequenos que nós não os vemos, mas o AutoCAD sabe que eles lá estão

- Existem diversos tipos de tramas



- Podemos trabalhar o ângulo e a escala da trama



- HATCH ANI32 para representar o tijolo



- HATCH AR-SAND para representar o reboco



AULA 06 – 04/10/2023

AUTOCAD

COMANDOS

- MATCHPROP → match properties → torna as propriedades de um objeto iguais a outro antes selecionado
- BREAK → quebrar uma linha num ponto específico
- STRETCH → alongar ou diminuir um conjunto de linhas
- REMOVE → remover a seleção de um objeto, sem remover todos os já selecionados

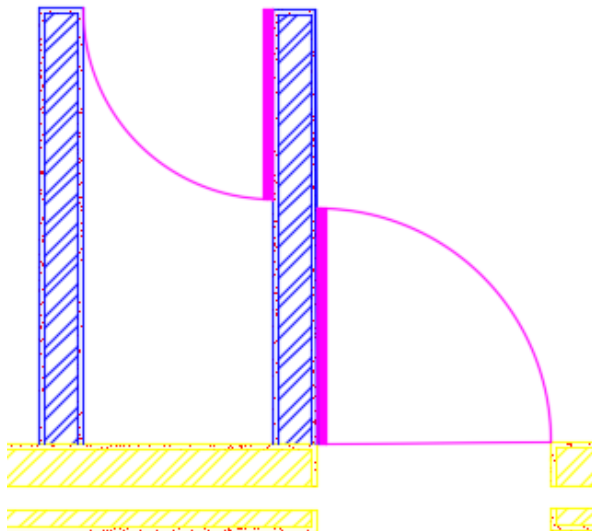
AUTOCAD – CASA ANTÓNIO CARLOS SIZA

MEDIDAS DA JANELA

- A janela terá 0.05 m de espessura
- Terá um quadrado interior de 0.05x0.05 que deverá ser preenchido

DESENHO DA PORTA (ESC. 1/100)

- Fazer uma linha de uma parede à outra
- Copiar esta linha de porta e executar o comando "RO" (rotate) para 90°
- Fazer "OFFSET" de 0.04 da linha vertical
- Desencostar as duas linhas 0.01 da parede
- Fazer um círculo representativo do movimento da porta
- Fazer "TR" (trim) nos pedaços do círculo que excedem os limites da porta
- Fazer "HATCH" sólido ao volume da porta



AULA 07 – 10/10/2023

AUTOCAD

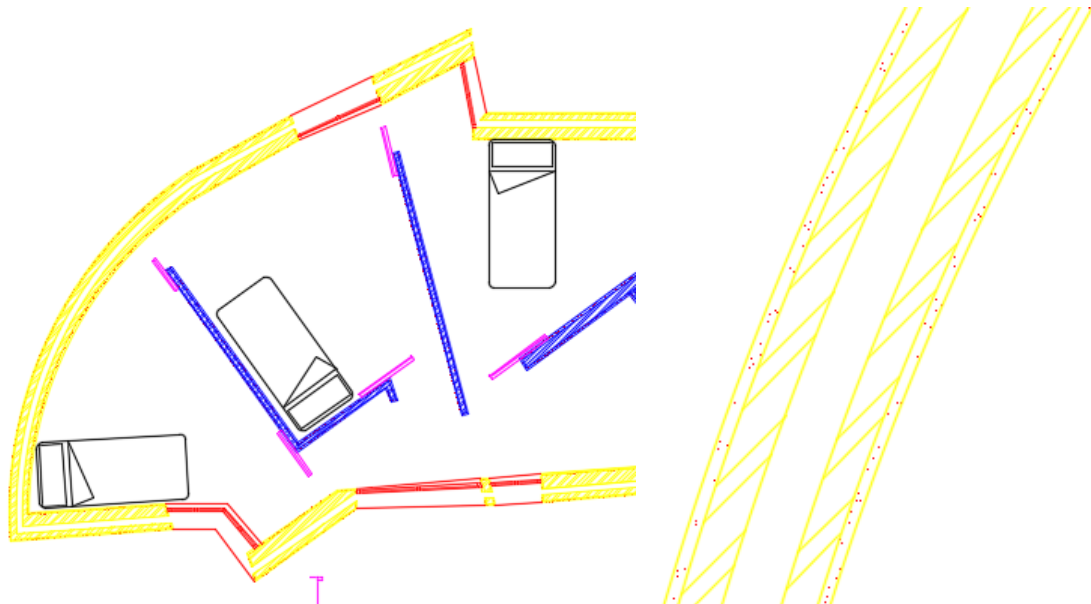
COMANDOS

- C → circle
- ARC → arco
- DIVIDE → dividir uma linha em segmentos iguais
- F3 → OSNAP → object snap → endpoint, midpoint, intersect, center, ...
- PEDIT → polyline edit → selecionamos dois objetos e criamos uma polyline

AUTOCAD – CASA ANTÓNIO CARLOS SIZA

FAZER A PAREDE EXTERIOR CURVA

- Comando “ARC” (arco)
- Definir 3 pontos do arco, o mais longe possível, para existir uma menor margem de erro
- Identificar onde está o centro da circunferência do arco
- Fazer a linha da parede
- Tornar esta linha tangente ao arco, fazendo uma perpendicular desde o centro da circunferência do arco até á linha
- Pegar na ponta do arco e juntar à perpendicular feita
- Cortar o excesso da linha da parede, pegando na ponta e puxando até ao ponto da perpendicularidade
- Fazer o comando “PEDIT” (polyline edit) e juntar as linhas numa polyline
- Fazer o comando “OFFSET” para o restante da parede



AULA 08 – 11/10/2023

AUTOCAD

COMANDOS

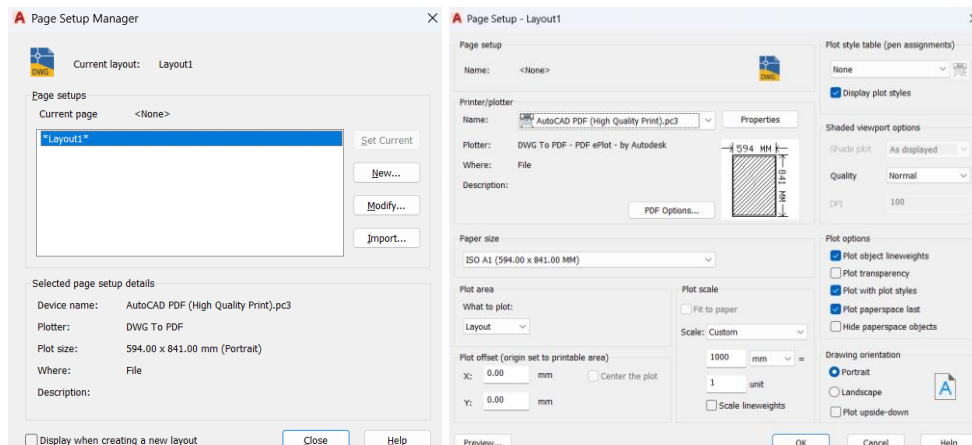
- MVIEW → modelspace view
- VPLAYER → viewport layer
- Z + E → zoom + extend
- Z + S → zoom + scale

TIPOS DE LINHA

- Dashdot → traço ponto
- Dashed → traço interrompido

LAYOUTS PARA IMPRESSÃO

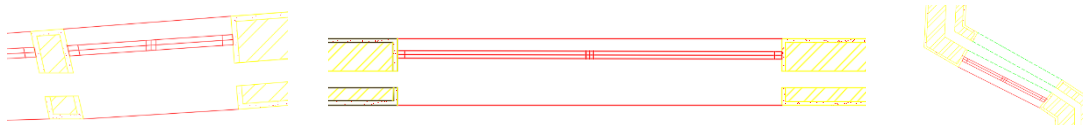
- Sair do *model* e entrar no *layout*
- O pré-definido vem em A4 e sem qualquer impressora definida
- Entramos no "PAGESETUP" e depois entramos em "MODIFY" e aqui iremos alterar as propriedades para o layout que queremos
- Na secção de "PRINTER" selecionar um ".dwg to .pdf .pc3"
- Na secção de "PAPER SIZE" selecionamos um A1 ou um A0 (modelo ISO)
- Na secção de "PLOT SCALE" vamos ter 1000 mm = 1 unit
- Quando aparecem umas margens tracejadas a cinzento, temos que saber que essas margens são aquilo que a impressora pode não imprimir e nós não ultrapassamos esses limites
- Na folha final temos que escrever as nossas informações e as do trabalho (comando "DTEXT" na layer "texto")
- Comando "MVIEW" para inserirmos uma visualização do *modelspace* no nosso *layout*
- Sabemos quando entramos e saímos do "MVIEW" pela grossura da linha
- Comando "Z+S" (zoom+scale) e definimos a escala, p.e. 1/10xp (tem que ter sempre o XP)
- Aquilo que for alterado no *modelspace* é também alterado no *layout*
- Ir ligando e desligando as layers conforme a escala do desenho que queremos mostrar



AUTOCAD – CASA ANTÓNIO CARLOS SIZA

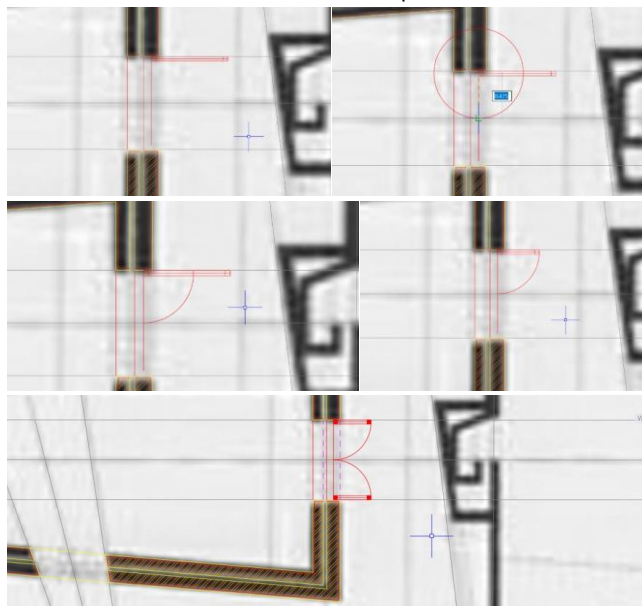
FAZER A JANELA

- As janelas devem ser colocadas no midpoint do quadrado, alinhadas com o midpoint da janela de dentro
- Quando a janela não acertar com a parede, colocamos o ponto superior na parede e arranjamos uma cunha para fechar este bocado
- Para copiarmos para as outras localizações, ter em atenção de não escalar
- As invisibilidades da janela funcionam como abaixo apresentado. Continuação da parede com a caixa de ar e sem reboco (o que está por cima da janela). Normalmente, por causa de degraus ou da pedra, a linha de fora e a de dentro estão em vista.



FAZER A PORTA/JANELA DE VIDRO DUPLO

- Fazer um círculo com meio o sítio da dobradiça até ao centro da janela
- Cortar as linhas que excedem e fazer "STRETCH" do resto da janela
- Fazer "MIRROR" da porta de vidro para o outro lado
- Centro na linha mais à esquerda

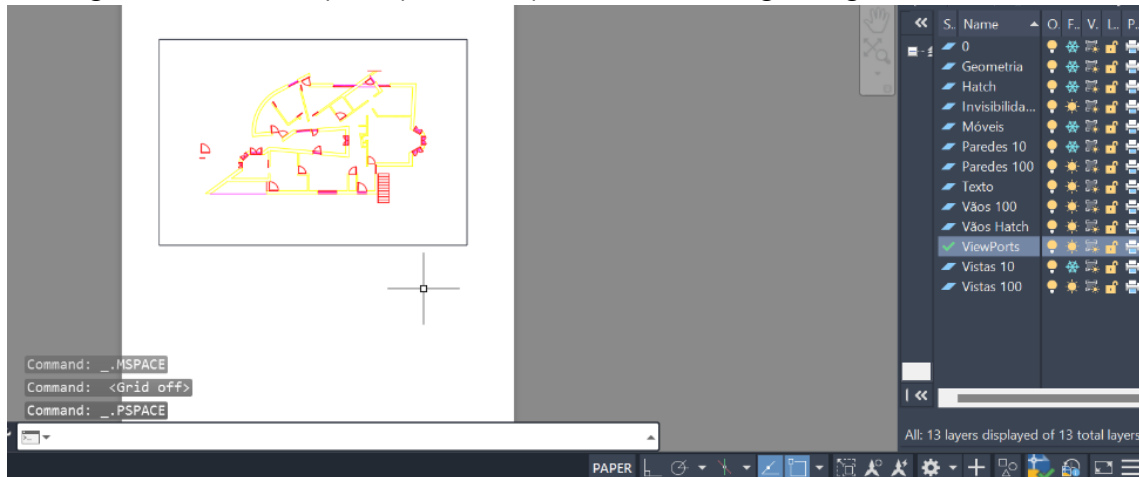


AULA 09 – 17/10/2023

AUTOCAD

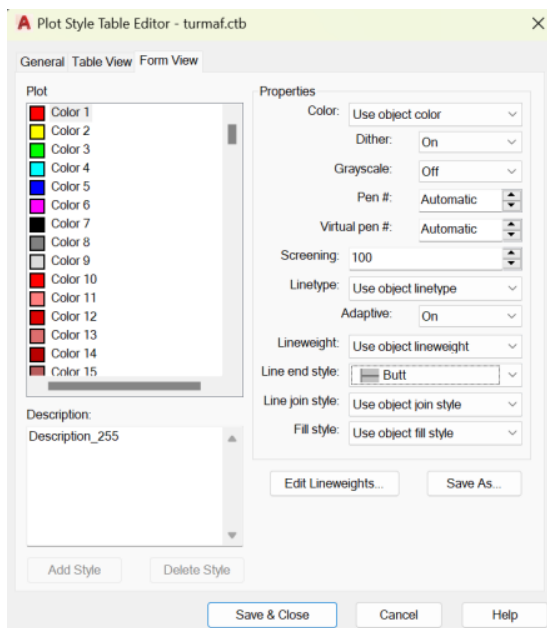
VIEWPORTS

- Criar uma layer chamada “viewports”
- Nesta layer, abrir a janela do *mview*
- Escalar o *mview* (z + s)
- Redimensionar o *mview* (se necessário)
- Congelar todas as layers que não queremos e desligar a grelha de fundo



PLOTSTYLE (.ctb)

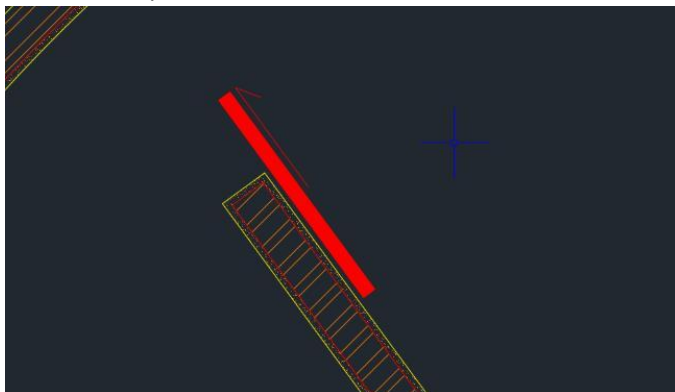
- Criar um novo .ctb
- Escolher a cor e editar como queremos que aquela cor no *model* seja impressa no *layout*
- Na opção “line end style” escolher “butt”
- Nem sempre o desenho será todo a preto, por exemplo nas plantas de vermelhos e amarelos, onde cada cor representa o que se vai demolir e o que se vai construir



AUTOCAD – CASA ANTÓNIO CARLOS SIZA

PORTAS DE CORRER

- Uma porta de 4 cm igual às restantes
- Ajustar ao tamanho do vão (mín. 70cm) (encolher a parede se necessário)
- Desencostar a porta da parede
- Desenhar a seta
- Juntar a porta e a seta



AULA 10 – 18/10/2023

AUTOCAD

COMANDOS

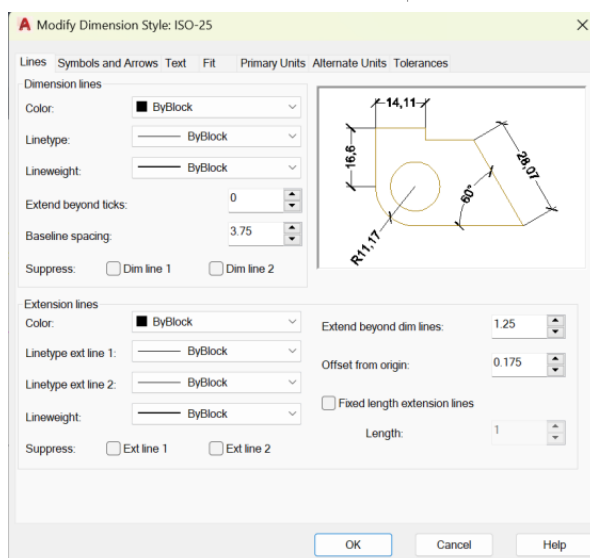
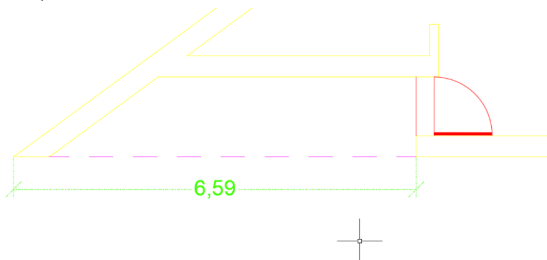
- DIMLIN → dimensões lineares (paralelas aos eixos x e y)
- DIMALI → dimensões alinhadas ou oblíquas
- DIMANG → dimensões angulares
- DIMSTYLE → estilos das dimensões

LAYOUT FINAL

- Identificar cada desenho e a sua respetiva escala
- Identificar aluno, número, curso, ano e turma
- Identificar UC, professor e exercício
- Congelar layers não revelantes em cada desenho
- Diferentes tracejados para coisas diferentes (p.e. a linha de marcação do corte não deve ser igual à linha de invisibilidades)

DIMENSÕES

- Com os comandos "DIMLIN" ou "DIMALI" escolher dois pontos e arrastar para fora do desenho
- O tamanho da letra (neste caso, números) precisa de ser redimensionado
- Alinhar as dimensões sem as sobrepôr
- Para os ângulos, utilizar o comando "DIMANG"
- Com o comando "DIMSTYLE", e em "modify", vamos alterar as grossuras de linhas, os tamanhos dos números e o modo como acaba



AULA 11 – 24/10/2023

AUTOCAD

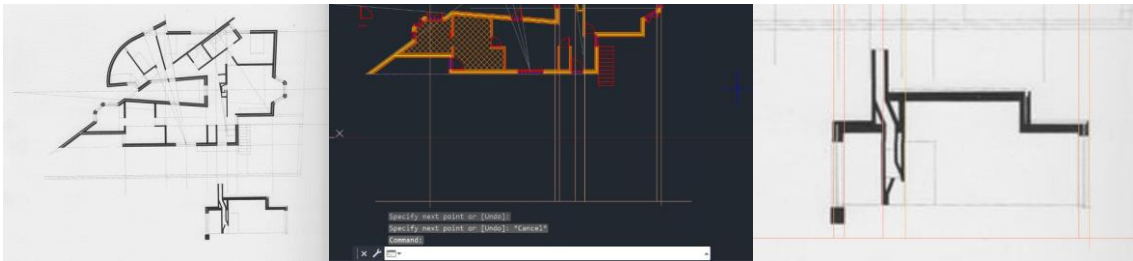
COMANDOS

- SPLINE → criar curvas

AUTOCAD – CASA ANTÓNIO CARLOS SIZA

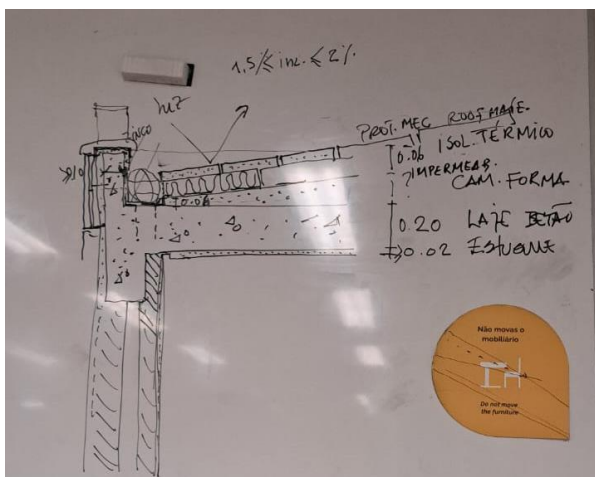
CORTE

- Ir puxando linhas verticais até à linha de base do corte (estas são linhas auxiliares)
- Há um pequeno degrau entre o interior e o pátio
- Os dois pés direitos deste corte são 3,5m e 2,4m
- Não importa que as linhas se sobreponham rigorosamente com o desenho do corte, desde que fique bem com a planta



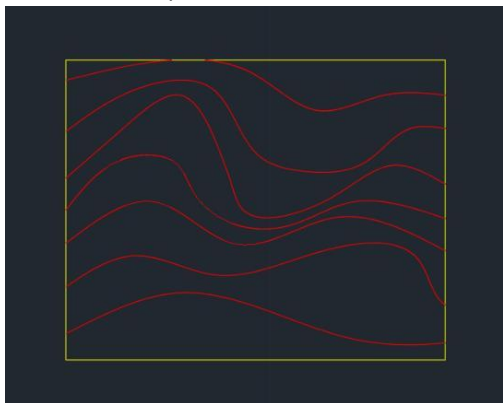
LAJE

- Tem de ter pelo menos 20cm de espessura
- Hatch do betão → AR-CONC
- Normalmente acaba numa viga, ou pode também ter uma platibanda na cobertura, para retenção de água
- As mantas são de borracha, soldadas e com estruturas desencontradas por camadas
- Proteção térmica de isolamento, colocada no topo da cobertura, faz com que o sol não incida diretamente no betão e aqueça a casa
- Na zona de escoamento pode ainda ter uma camada de zinco e uma rede metálica para a queda de folhas
- Podemos ainda acrescentar reboco à volta do betão e uma caixa-de-ar



MADEIRA

- A trama da madeira tem de ser feita à mão (não existe um padrão de hatch)
- Com o comando "SPLINE" vamos definindo alguns pontos e vão surgindo curvas
- No caso de, p.e., junção de duas portas de madeira, fazemos um batente, ou um dente que se encaixem



AULA 12 – 25/10/2023

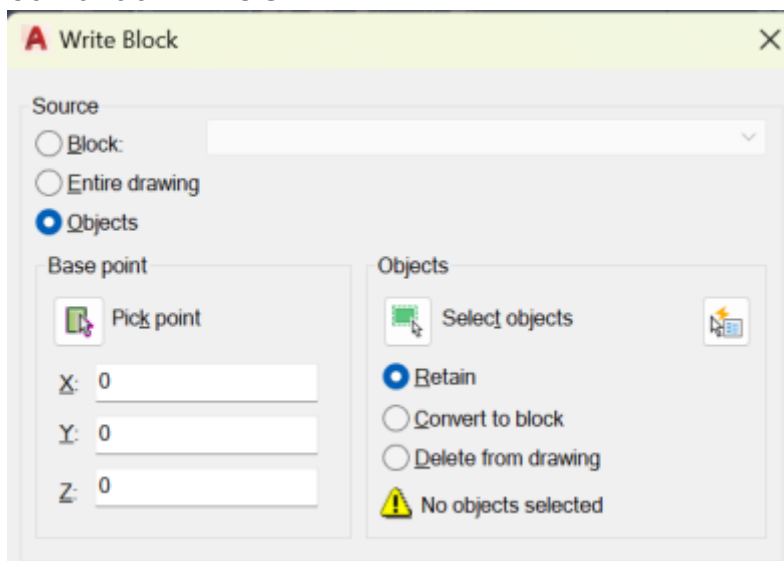
AUTOCAD

COMANDOS

- COPYCLIP → ctrl + c
- PASTECLIP → ctrl + v
- WBLOCK → write block → criar um block

BLOCKS

- Desenhos existentes, p.e., de mobílias ou loiças de WC ou pessoas
- Algumas empresas já têm estes desenhos em .dwg e é só transferir (p.e. ROCA)
- Para criarmos um *block* nosso e escolhermos o nosso *pickpoint*, utilizamos o comando "WBLOCK"



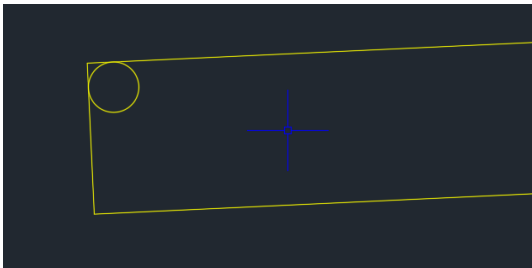
- Para inserirmos no desenho um *block* anteriormente usado ou um que esteja já no computador, utilizamos o comando "INSERT"

AULA 13 – 31/10/2023

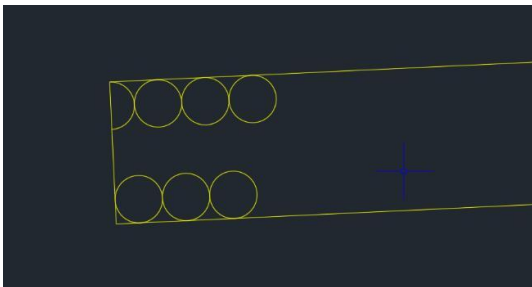
AUTOCAD – CASA ANTÓNIO CARLOS SIZA

HATCH DO ISOLAMENTO TÉRMICO

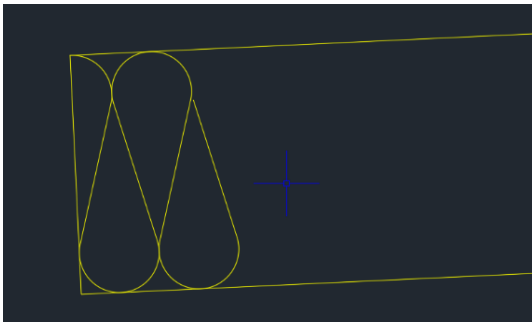
- Fazer um círculo "C" e escrever "ttr" (tangente, tangente, raio)
- Definir as duas linhas que são tangentes e depois o raio do círculo (0.01)



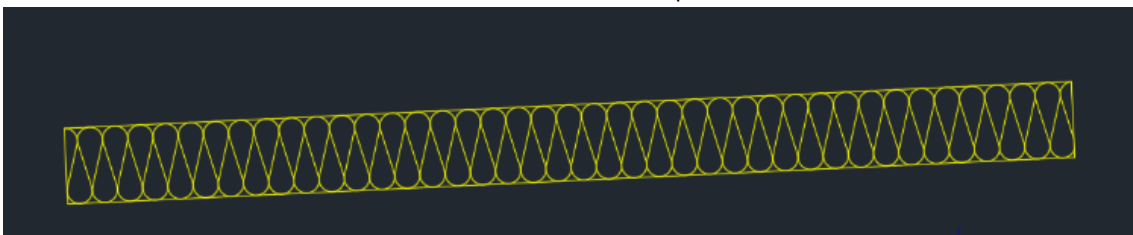
- Utilizar o comando "CO" e, com base no centro, fazer cópias até à beira do primeiro círculo
- Mover o primeiro círculo para o lado, ficando apenas com metade do mesmo
- Repetir em cima e em baixo



- Com o comando "L" e escrevendo "tang" vamos definir uma linha tangente
- Com o comando "TR" vamos cortar a parte de dentro das curvas

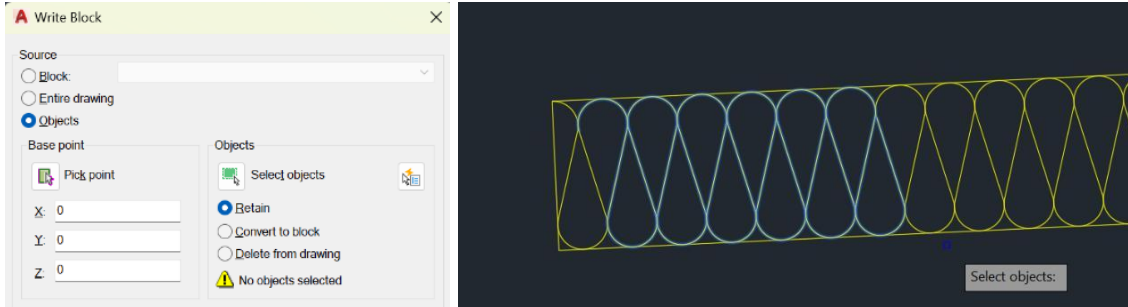


- Ir copiando para o lado este pequeno grupo, até termos um grupo maior e depois copiamos grupos maiores até ao preenchimento total
- No final, com o comando "TR" cortar tudo o que está a mais



BLOCK DO ISOLAMENTO TÉRMICO

- Comando "WBLOCK"
- Nesta janela selecionar "select object" e prosseguir a selecionar os objetos
- Selecionar cerca de 6 formas e ter em atenção do ponto de partida ser equivalente ao ponto de chegada (para não haver sobreposições)



- Manter "retain"
- Escolher o "pickpoint" do quadrante (quando aparecer o quadradinho)
- Dar o nome de "ISOLTERM"
- Quando quisermos aplicar o block usamos o comando "INSERT" e irá abrir uma janela onde estão todos os nossos blocks, aqui iremos selecionar o desejado
- Se quisermos dividir em segmentos e eliminar o block, utilizamos o comando "EXPLODE"

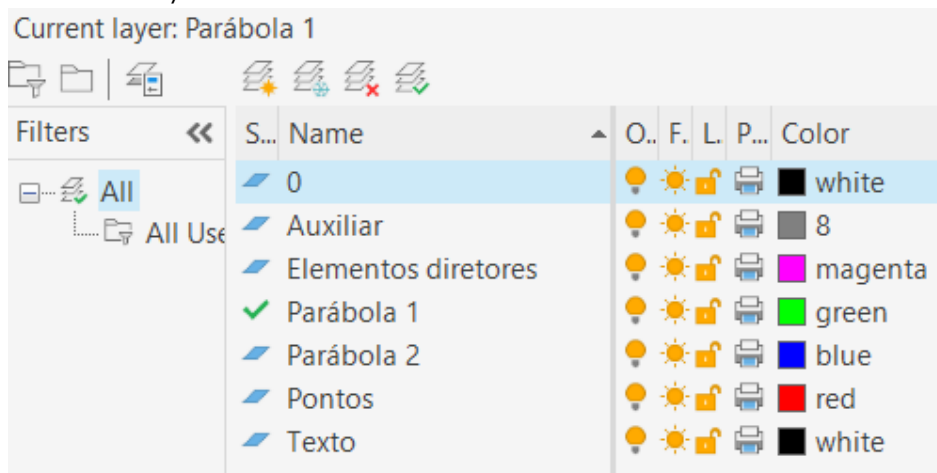
AUTOCAD 3D

COMANDOS

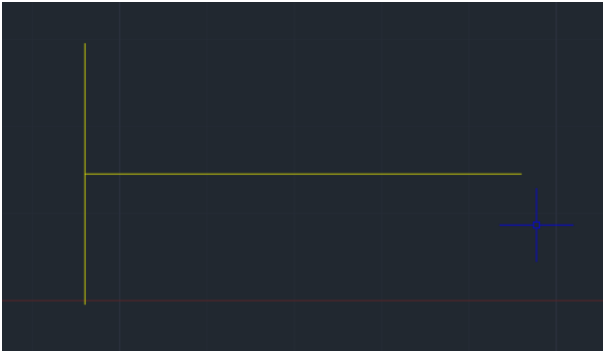
- REVSURF → rodar um objeto a partir de um eixo
- ORBIT → andar no espaço 3D
- SURFTAB → criar uma malha a partir de uma linha ou curva
- SHADE → exibe uma imagem sombreada do desenho

PARÁBOLA E SUPERFÍCIE PARABÓLICA

- Criar as layers



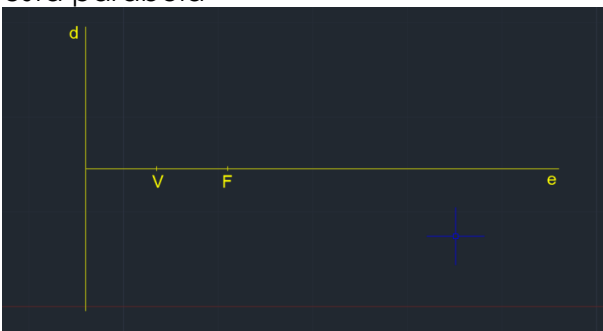
- Na layer "Elementos diretores" fazer uma linha vertical de 30cm
- A partir do midpoint desta linha, fazer uma outra linha, mas esta horizontal e de 50cm



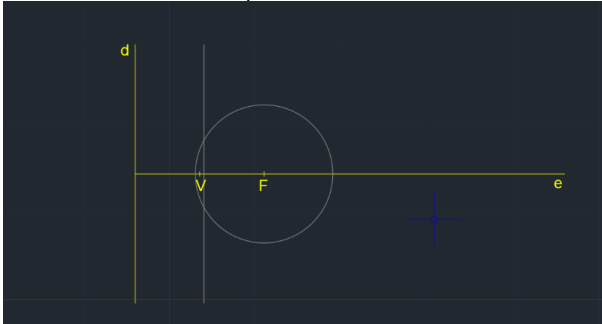
- Fazer "OFFSET" de 15cm da linha vertical, diminuir esta linha até ter só um pequeno traço
- Na layer "Texto", escrever um "d" (diretriz) e um "e" (eixo) para identificar as linhas e um "F" (foco) para o ponto



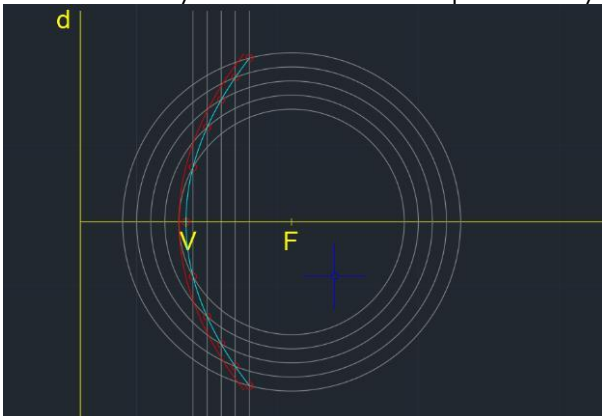
- Na layer "Auxiliar", fazer uma linha que vai do ponto F até à linha d
- Fazer outro pequeno traço no midpoint desta linha auxiliar. Ponto V (vértice).
- Esta distância entre os dois pontos é o mínimo para que um ponto pertença a esta parábola



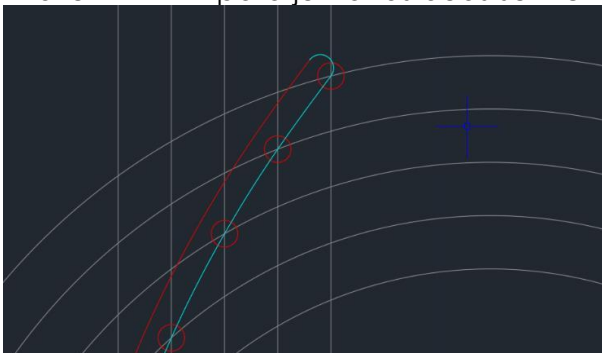
- Fazer uma circunferência, com centro em F e com raio de 8cm. Como a distância entre V e F é de 7,5cm, então vamos ter um ponto ao lado de V na linha do eixo
- Fazer "OFFSET" da linha d de 8cm. Assim, a distância à diretriz e ao foco é a mesma. Este é o ponto onde a circunferência cruza com a linha vertical



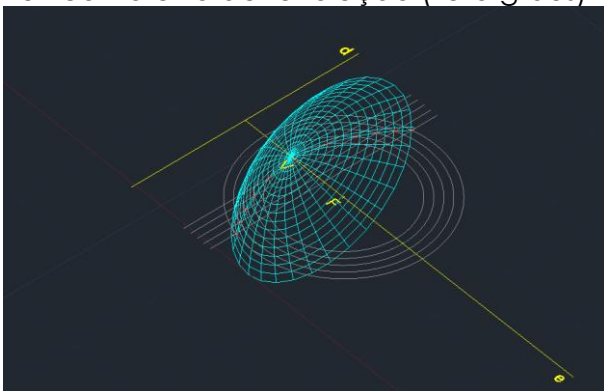
- Fazer vários "OFFSET" de 1cm tanto na circunferência como na nova linha paralela a d
- No ponto V, fazer uma mini circunferência de 0.25cm, que depois usamos para definir todos os pontos da parábola, fazendo "COPY" até todos esses pontos
- Para desenhar a parábola, usamos o comando "SPLINE", na layer "Parábola 1", e definimos através dos pontos já feitos
- Fazer "OFFSSET" de 0.5cm de toda a parábola
- Mudar a layer deste "OFFSET" para a layer "Parábola 2"



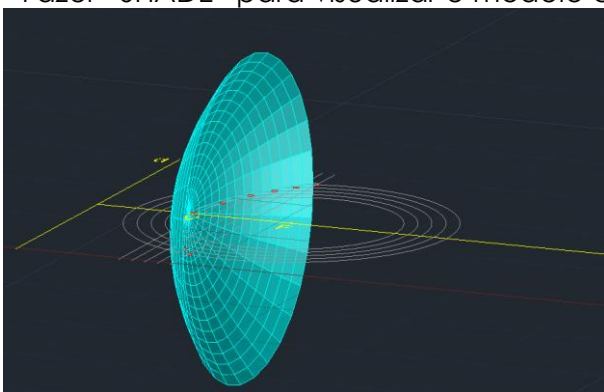
- Para fechar, fazemos uma linha que vá de uma ponta à outra e no midpoint fazemos uma circunferência, e no fim fazemos "TR" do que está a mais
- Mudar esta semicircunferência para a layer "Parábola 1"
- Fazer "MI" desta semicircunferência para baixo
- Fazer "PEDIT" para juntar as duas semicircunferências à parábola



- Fazer "SURFTAB" 1 de 30 e depois "SURFTAB" 2 de 30
- Fazer "REVSURF" e selecionar a Parábola 2 (object to revolve) e escolher a linha "e" como eixo de revolução (zero graus)



- Fazer "SHADE" para visualizar o modelo com sombras



- Mudar para a layer "Parábola 1"
- Fazer de novo "REVSURF"



AULA 14 – 07/11/2023

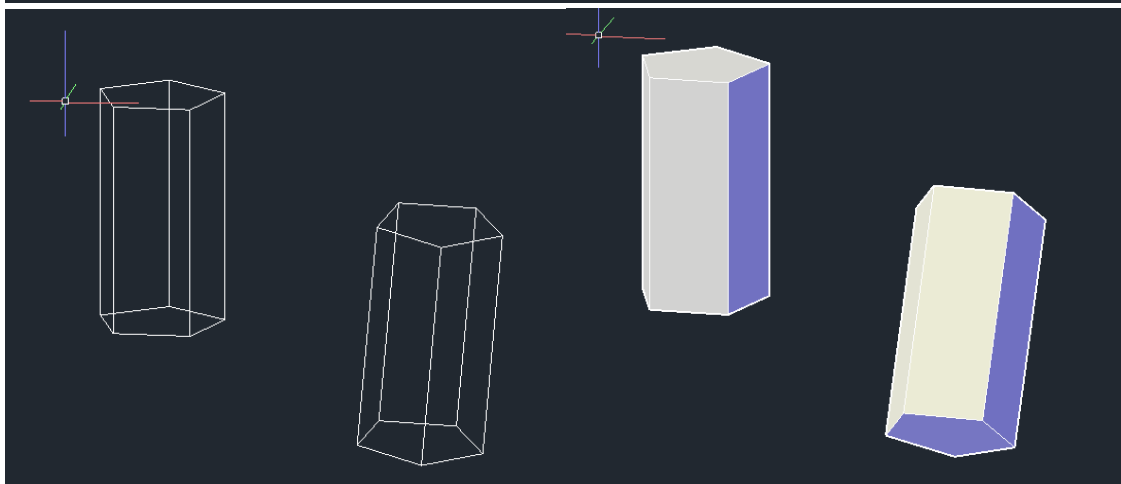
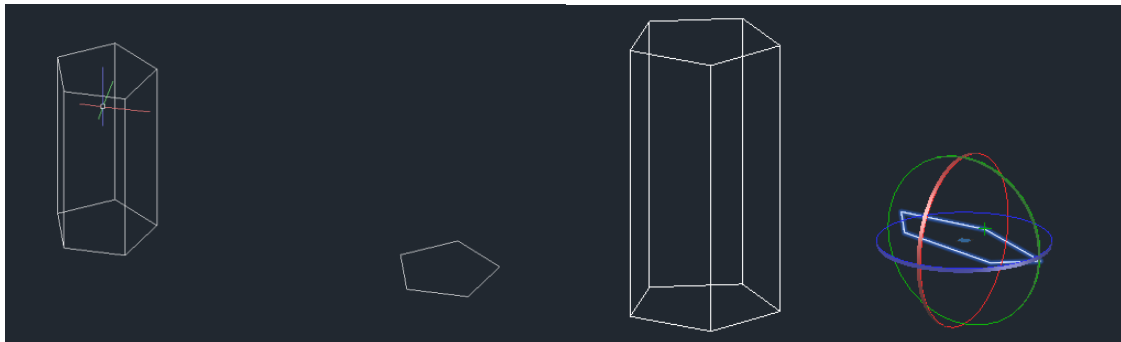
AUTOCAD 3D

COMANDOS

- EXTRUDE → dar "altura", ou seja, trabalhar no eixo z
- ROTATE 3D → rotação em todos os eixos
- 3DROTATE → rotações paralelas aos eixos
- HIDE → esconde as arestas invisíveis
- VISUAL STYLE → escolher diferentes opções de visualização
- INTERSECT →
- SUBTRACT →

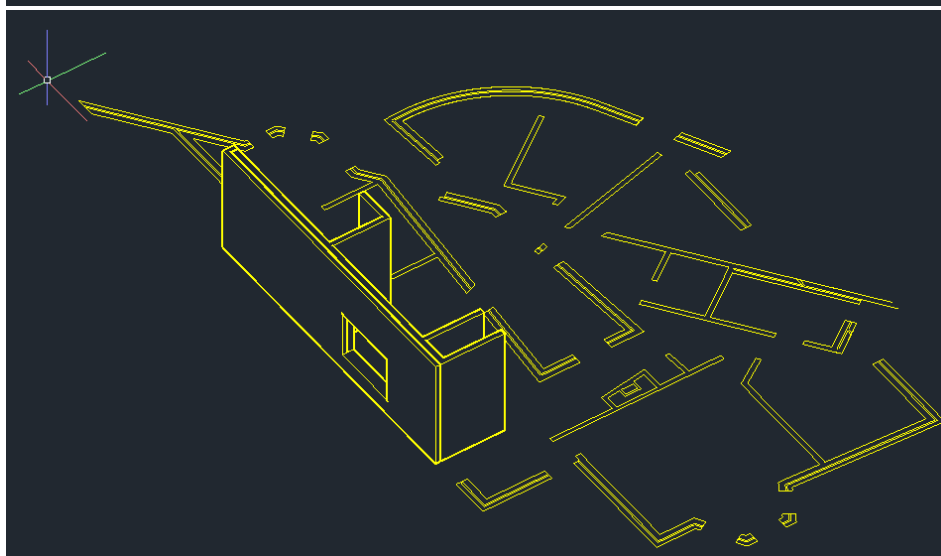
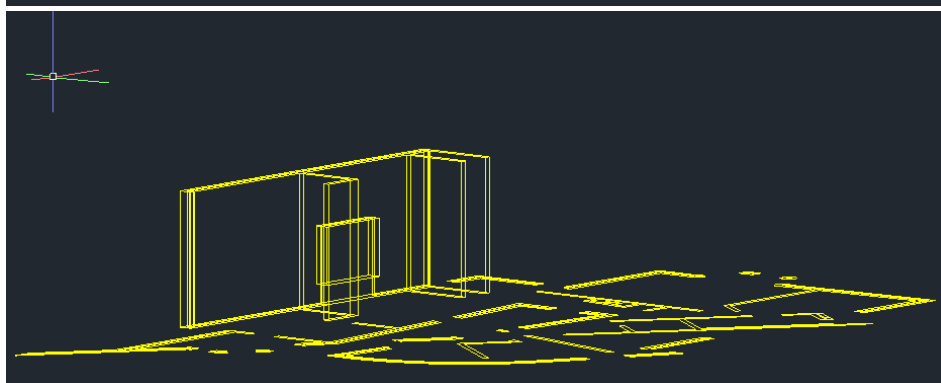
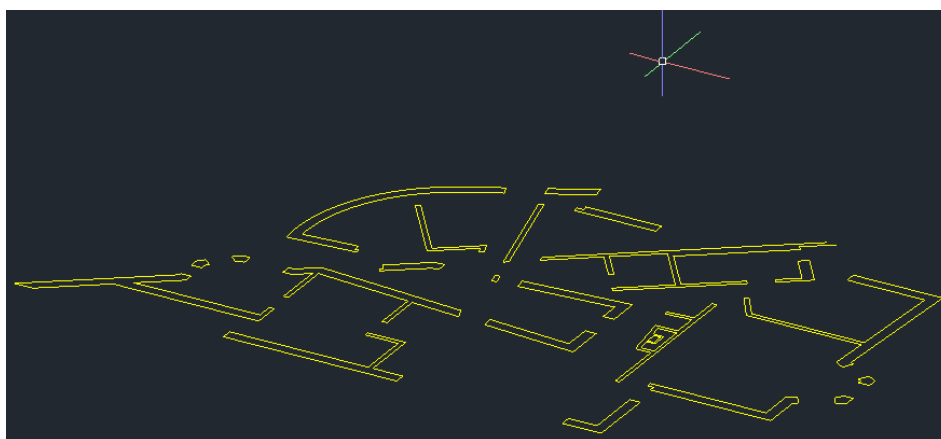
PRISMA PENTAGONAL

- Com o comando "POLYGON" fazer um pentágono
- Duplicar o pentágono
- Com o comando "EXTRUDE" selecionamos o pentágono e colocamos 15cm de altura



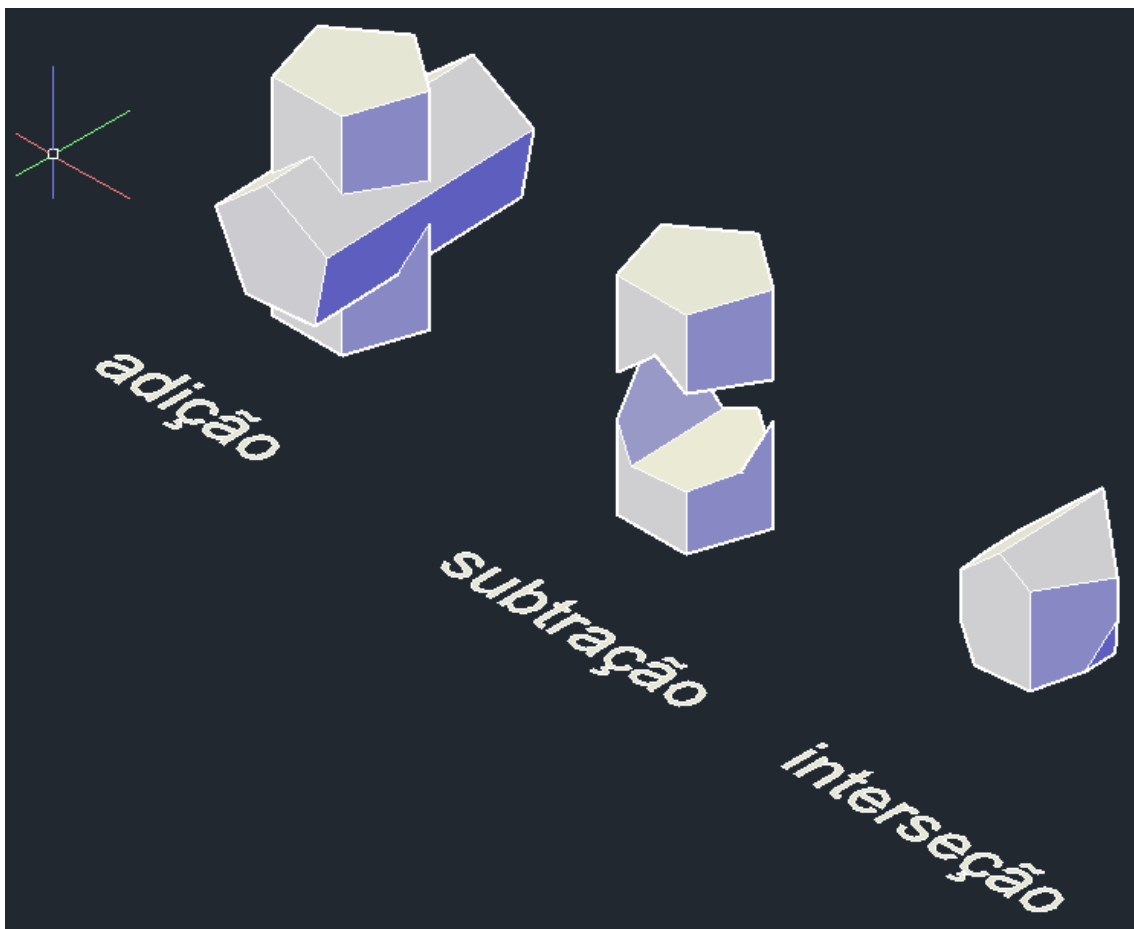
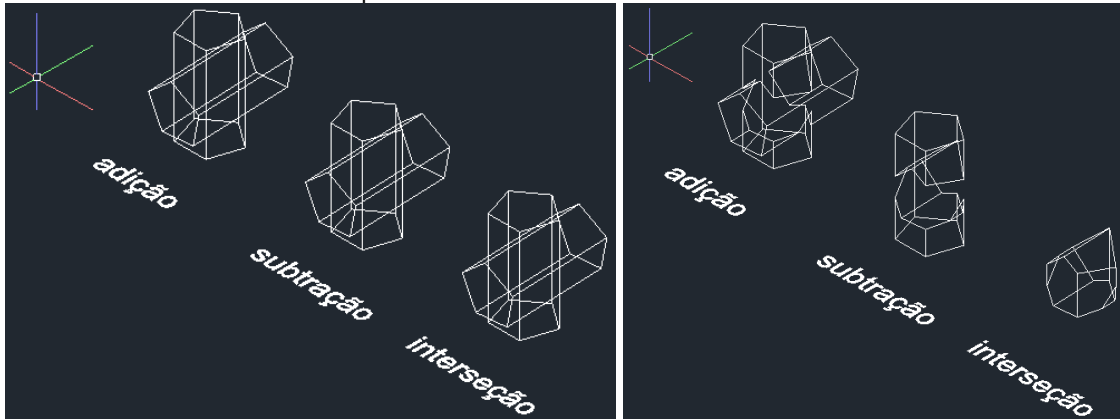
EXTRUSÃO DA PLANTA DA CASA ANTÓNIO CARLOS SIZA

- Na planta, temos de garantir que todas as paredes estão fechadas, para quando fizermos "EXTRUDE", o AutoCAD não o fazer em surface
- Para paredes que estão separadas, usamos o "PEDIT" e selecionamos join
- Quando fazemos uma parede temos que ter em atenção os vãos. Pois significa que existe parede, mas não do chão ao teto. Nos vãos temos de fazer uma polyline onde a parede vai estar, e outras polylines separadas pela caixa-de-ar
- Fazer "EXTRUDE" de 3,5m e 2,4m nas paredes com os respetivos pés-direitos
- Quando as paredes ficam divididas, utilizar o comando "UNION" para passarem a ser uma só
- Utilizar o comando "HIDE" para ocultar as paredes que não queremos ver



OPERAÇÕES BOOLEANAS

- Operações que permitem operar as formas umas com as outras
- Divide-se em três: → UNION (adição)
 - SUBTRACT (subtração)
 - INTERSECT (interseção)
- Com os primas do início da aula, mover um para cima do outro
- Copiar duas vezes para o lado (para fazermos as três operações)
- Utilizar os comandos respetivos



AULA 15 – 08/11/2023

AUTOCAD 3D – SÓLIDOS

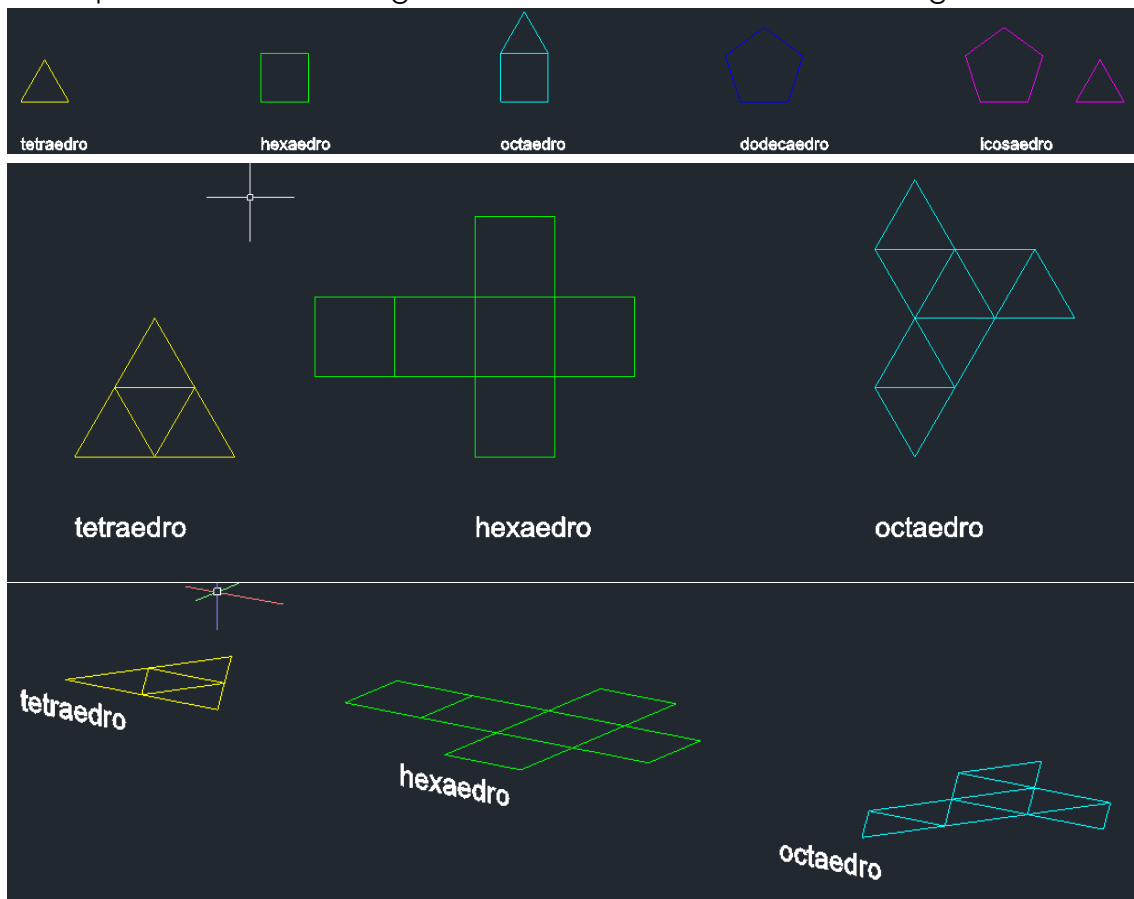
SÓLIDOS PLATÔNICOS E POLIEDROS REGULARES

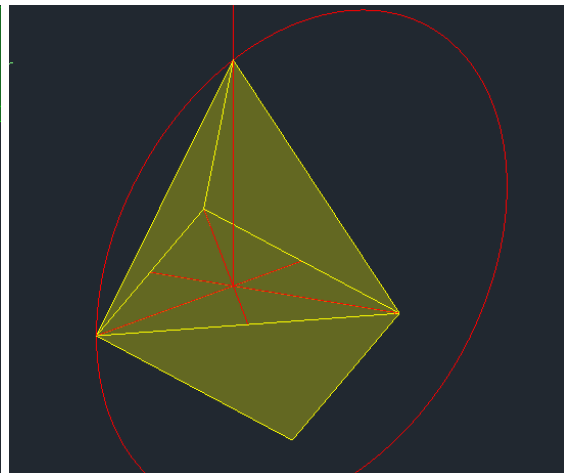
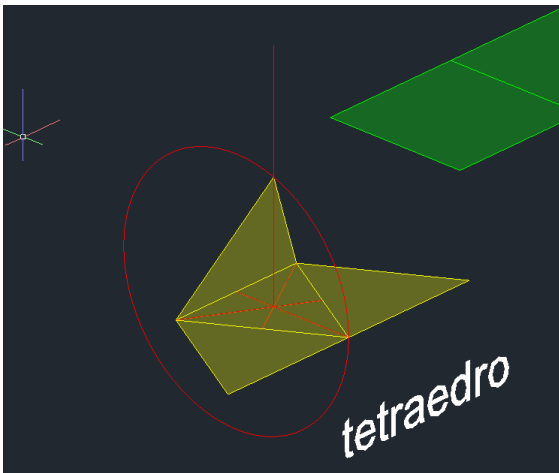
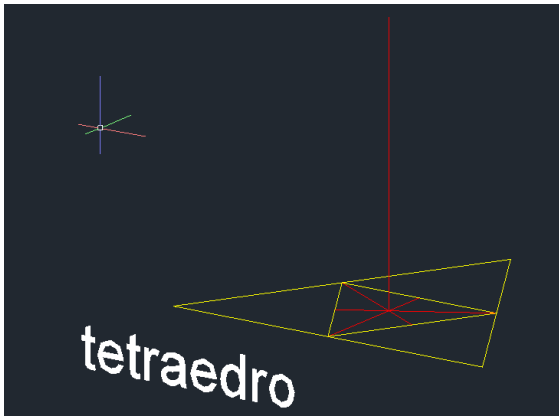
→ Tetraedro	→ 4 faces	→ lado triangular
→ Hexaedro	→ 6 faces	→ lado quadrado
→ Octaedro	→ 8 faces	→ lado triangular
→ Dodecaedro	→ 12 faces	→ lado pentagonal
→ Icosaedro	→ 20 faces	→ lados triangular e pentagonal

- Criar uma layer para cada poliedro, mais uma para texto e outra para auxiliar
- Triângulo é camada do tetraedro ; Quadrado é camada do hexaedro
- Criar todas as figuras e fazer hatch sólido
- Escrever o nome de cada poliedro e com o comando "3R" selecionar o texto e na bola selecionar o eixo x e levantar o texto 90°

TETRAEDRO

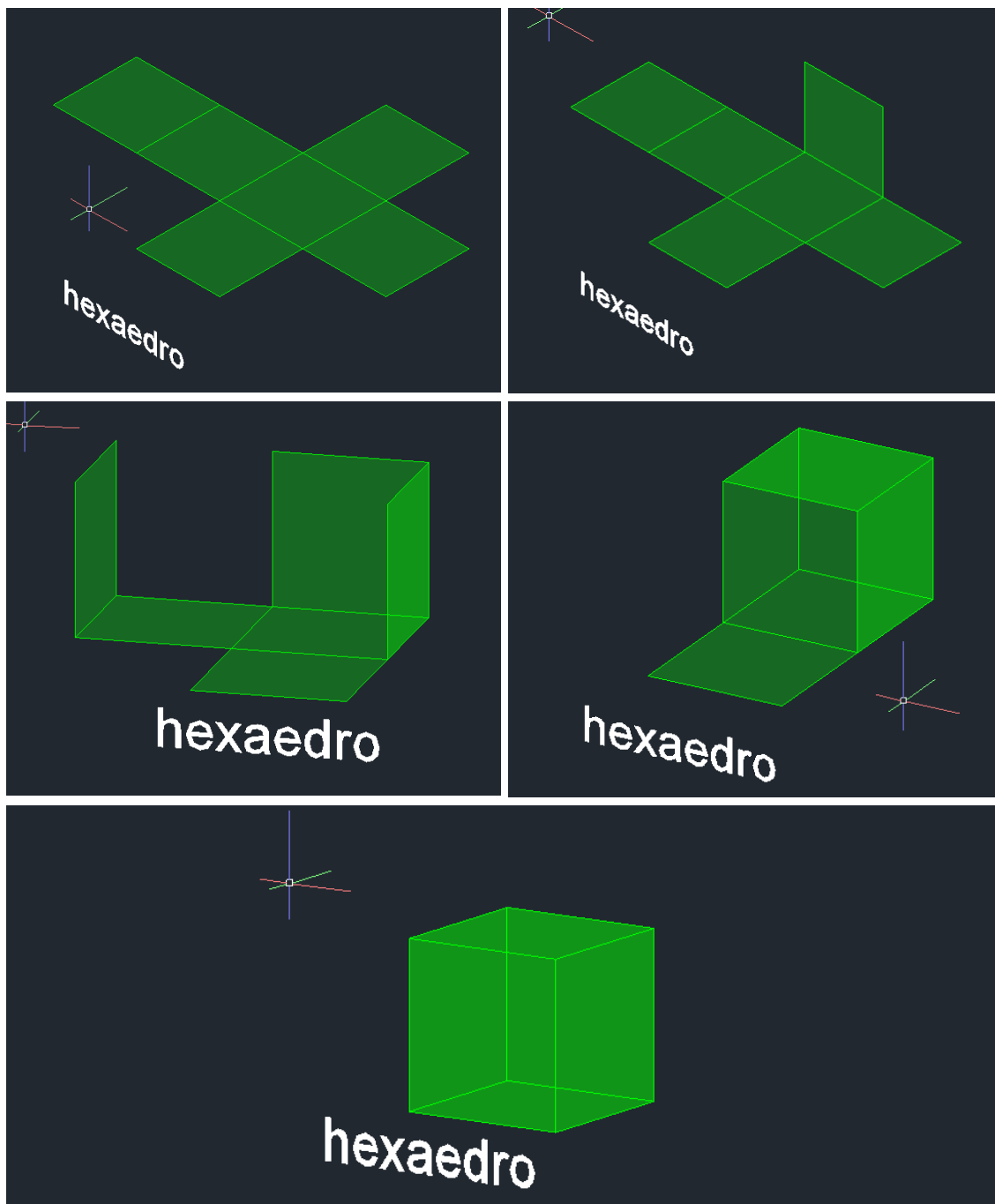
- No triângulo, selecionar o triângulo e copiar para fazer a planificação do poliedro. Repetir para todos e fazer todas as planificações
- Ainda no tetraedro, selecionar o meio do triângulo inicial e subir um eixo vertical. Fazer um círculo do midpoint até ao vértice do triângulo. Outra vez com o comando "3R" levantar este 90°. Mais uma vez com o comando "3R", fazer com que o vértice do triângulo de cima vá até à linha de eixo agora criada.





HEXAEDRO

- Para construção do hexaedro (cubo) é ir fazendo rotações ("3R")

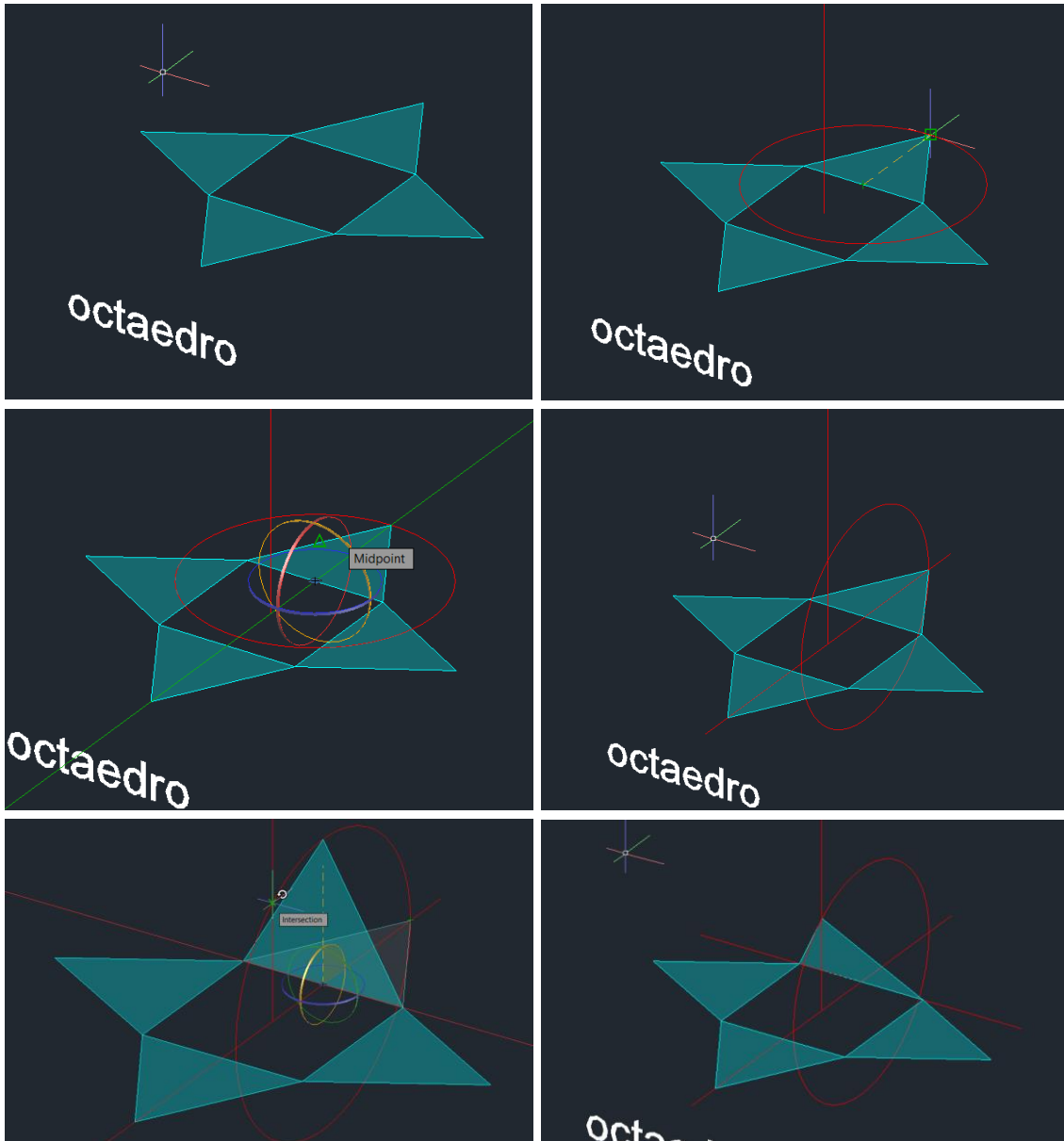


AULA 16 – 14/11/2023

AUTOCAD 3D – SÓLIDOS

OCTAEDRO

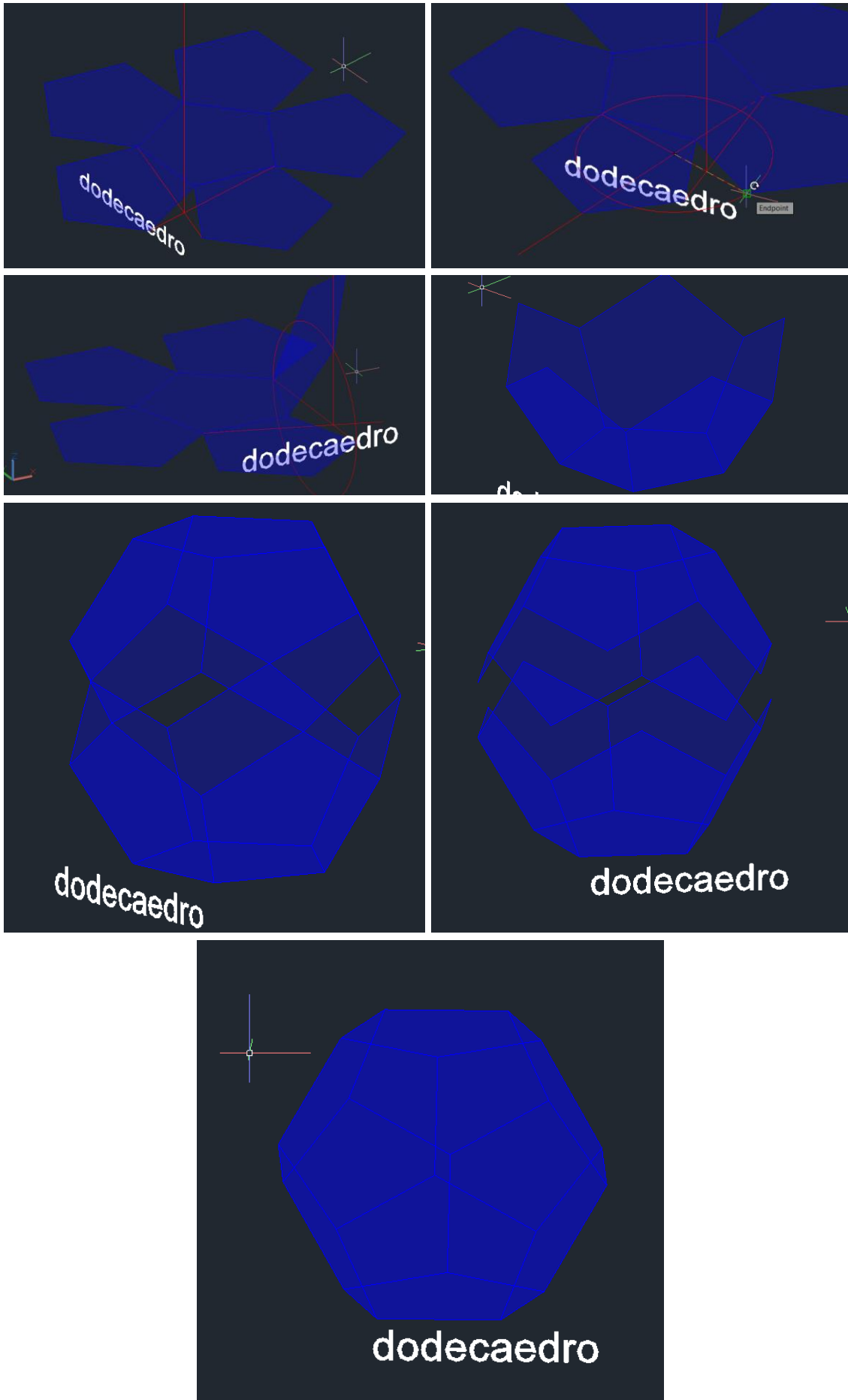
- Para construir o octaedro não iremos utilizar a planificação convencional dos oito triângulos, mas sim, pensar no octaedro como duas pirâmides unidas pela base quadrada
- Para construção da primeira pirâmide é ir fazer "3R" de acordo com os eixos
- Para a segunda pirâmide fazemos "3DMIRROR" com eixo de inversão na base





DODECAEDRO

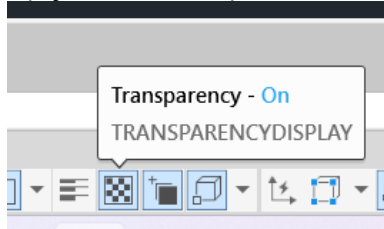
- Todas as faces do dodecaedro são pentagonais
- Vamos utilizar o mesmo processo de rotações que nos outros sólidos (interseção do eixo com a circunferência)
- Iremos utilizar o comando "3DARRAY" polar com 5 faces e ângulo de 360° depois da primeira face "levantada" para facilitar
- Para fechar o sólido usaremos o "3DMIRROR", mas desta vez, não irá encaixar como no octaedro, aqui, teremos que fazer uma rotação de 36° para garantir o "encaixe" correto das duas metades do sólido



AUTOCAD 3D

TRANSPARÊNCIA DO HATCH

- Podemos mexer à vontade na transparência do hatch, mas se não tivermos a opção de transparência do AutoCAD ligada, não irá funcionar

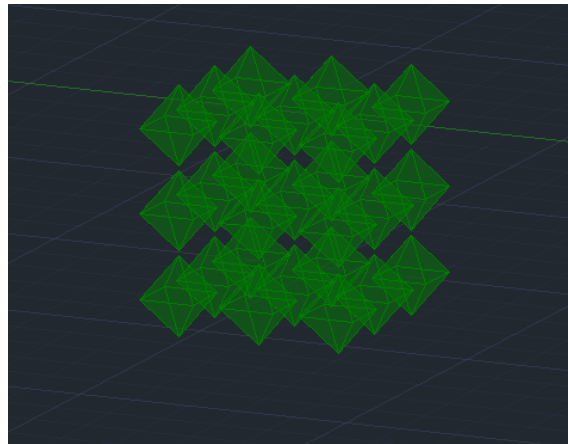


COMANDO "3DARRAY"

- Distribuir os objetos selecionados no espaço fazendo cópias
- Funciona por matrizes
- Matriz polar, ou seja, o número de elementos que queremos criar
- Matriz retangular, ou seja, o número de linhas e colunas



"3DARRAY" polar



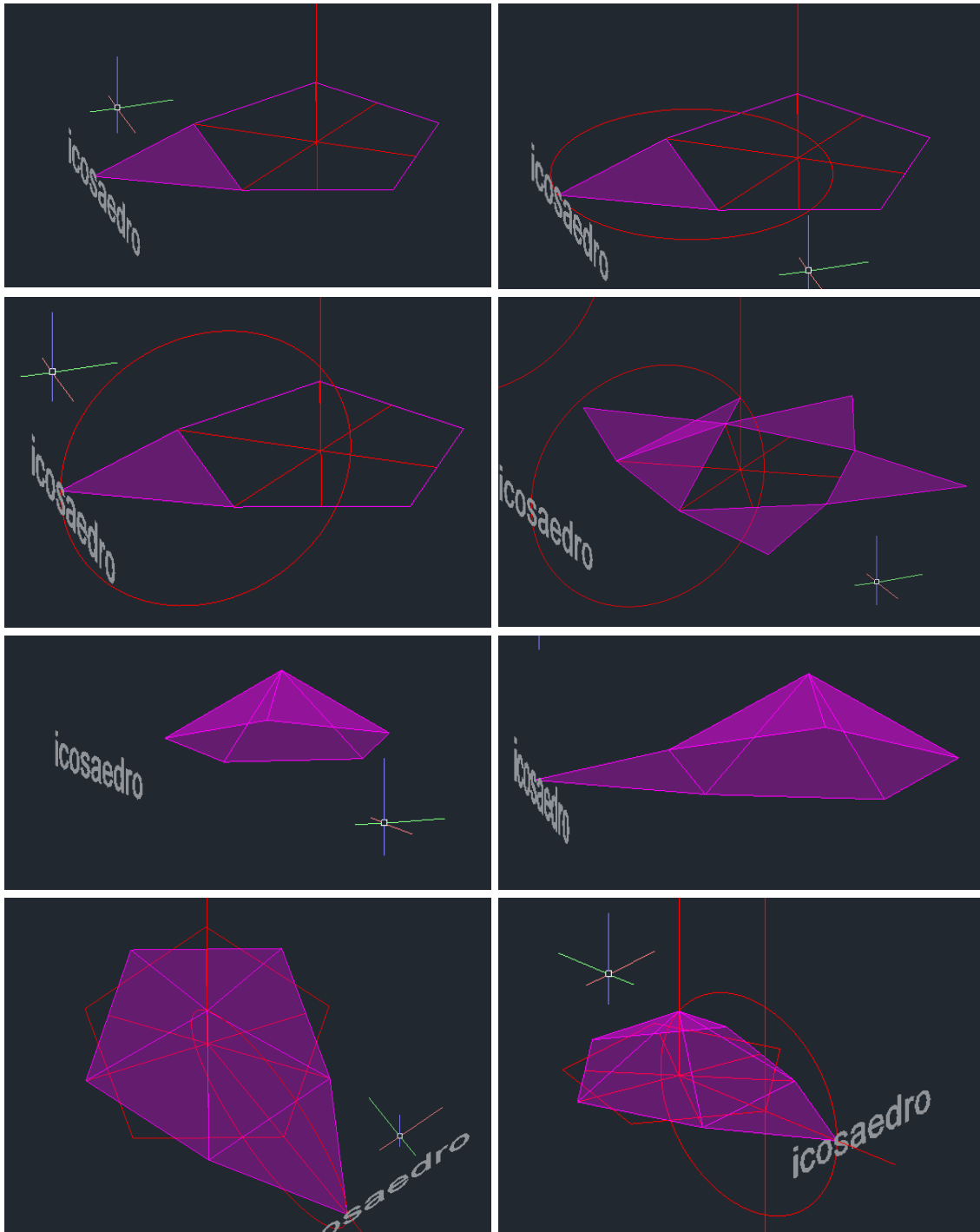
"3DARRAY" retangular

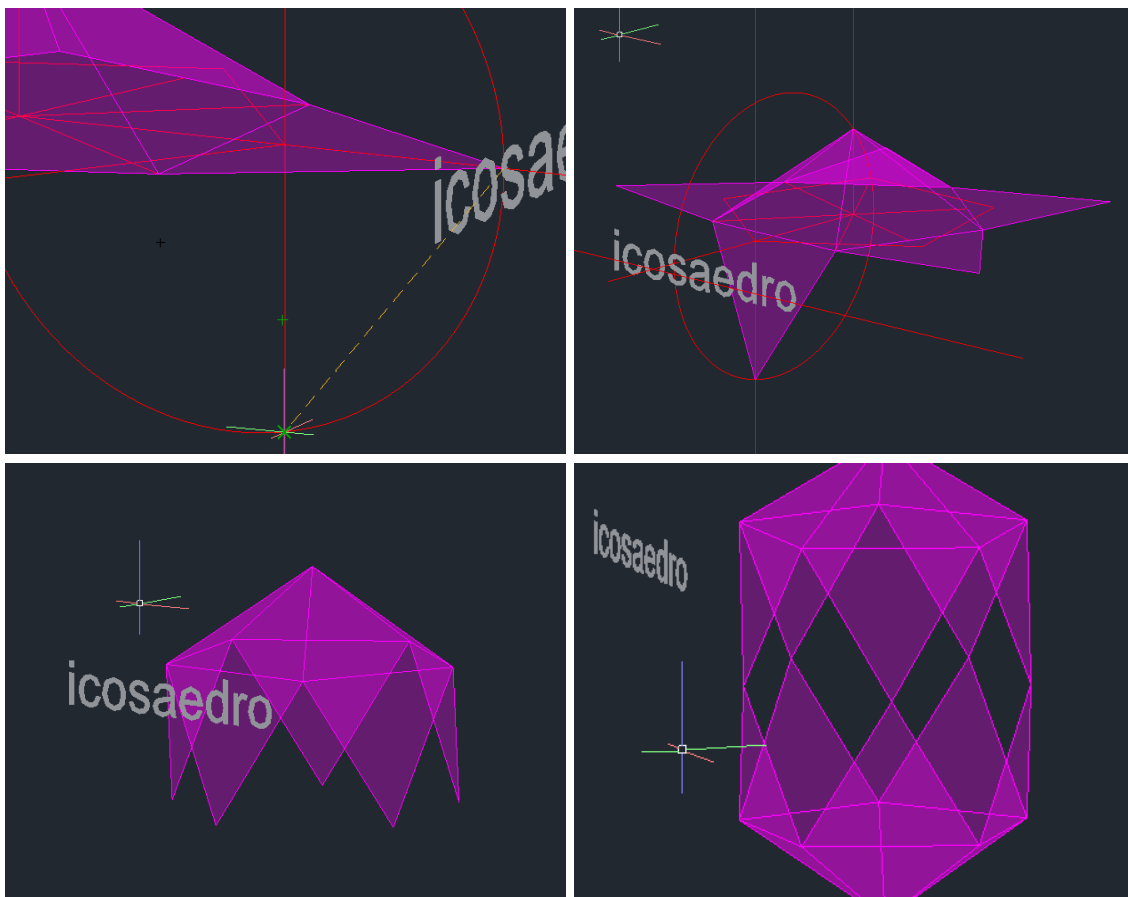
AULA 17 – 15/11/2023

AUTOCAD 3D – SÓLIDOS

ICOSAEDRO

- Este sólido é a junção de duas pirâmides pentagonais em cada extremidade, unidas por um antiprisma (faces triangulares)
- Seguir sempre as mesmas lógicas de eixos de rotação, circunferências e as suas interseções.





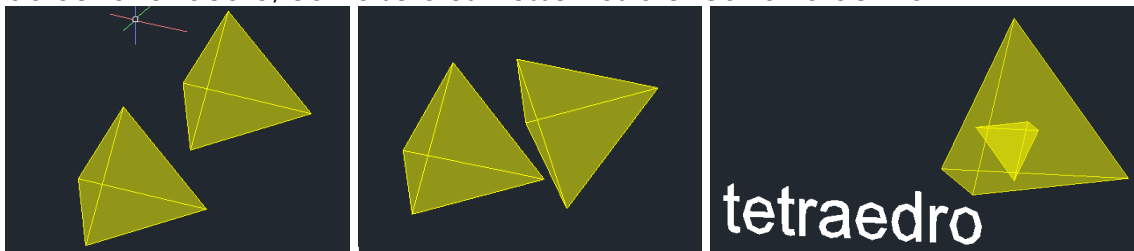
AUTOCAD 3D – DUALIDADE NOS SÓLIDOS

DUALIDADE

- A dualidade é uma propriedade que os objetos gozam dois a dois
- Esta propriedade tem a ver com a questão de o número de vértices de um poliedro ser igual ao número de faces de outro, podendo assim, relacionarem-se dois a dois
- P.e. o número de faces do octaedro é igual ao número de vértices do hexaedro, pelo que um é dual do outro.
- Um caso específico é o tetraedro, que é autodual, uma vez que tem o mesmo número de faces e de vértices

EXEMPLO DO TETRAEDRO

- Começamos com dois tetraedros iguais
- Com "3DMIRROR" invertamos um deles
- Depois com o "ALIGN" e no tetraedro invertido, selecionamos o vértice inferior para a face de baixo do outro tetraedro como primeiro ponto de "ALIGN" e como segundo ponto de "ALIGN" selecionamos o vértice de cima mais à esquerda do tetraedro invertido para a face mais à esquerda do outro tetraedro. Não esquecer de antes de finalizar o comando, dizer que queremos sim escalar
- No final deveremos ter os vértices do tetraedro invertido nas respectivas faces do outro tetraedro, como se o estivéssemos a encaixar lá dentro

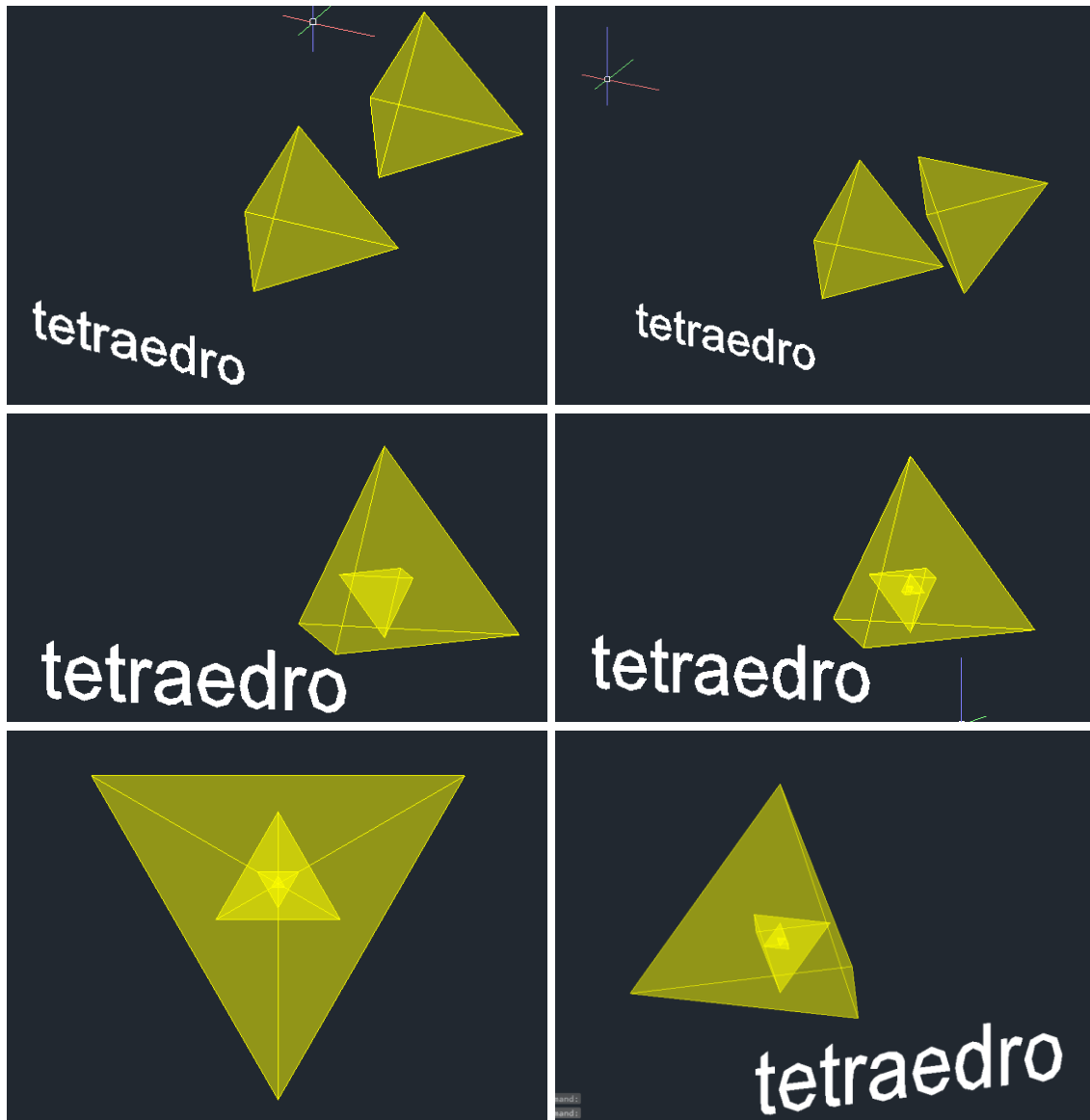


EXERCÍCIO

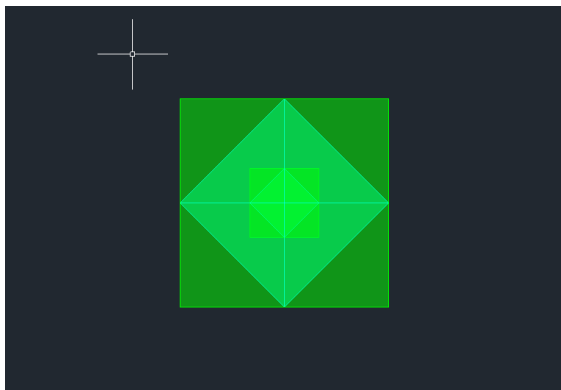
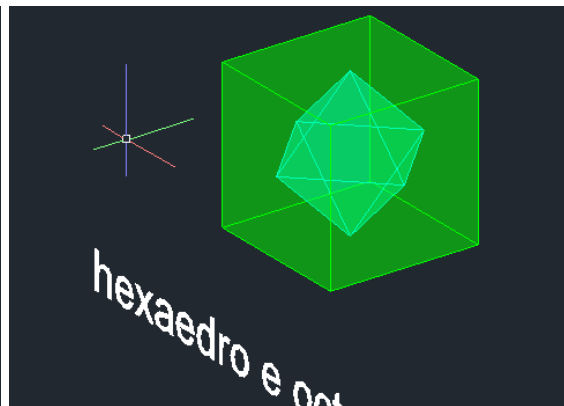
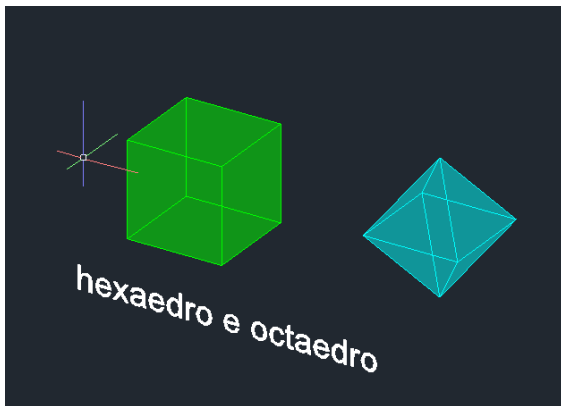
- Fazer para todos os sólidos que temos (tetraedro, hexaedro, octaedro, dodecaedro e icosaedro)
- Entregar até à próxima quarta-feira (22/novembro) (1 semana)
- A entrega é para ser feita aqui, no "caderno"
- Basta criar uma secção no "caderno", ou seja, um título e colocar no índice
- Colocar quantos "prints" acharmos necessários
- Já que a dualidade é infinita e pode ocorrer até ao infinito, nós fazemos quantas vezes acharmos melhor (talvez cerca de 3)

EXERCÍCIO: DUALIDADE NOS SÓLIDOS

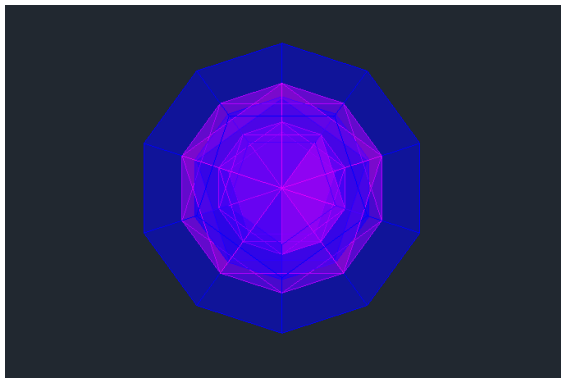
TETRAEDRO



HEXAEDRO E OCTAEDRO



DODECAEDRO E ICOSAEDRO





AULA 18 – 21/11/2023

AUTOCAD 3D

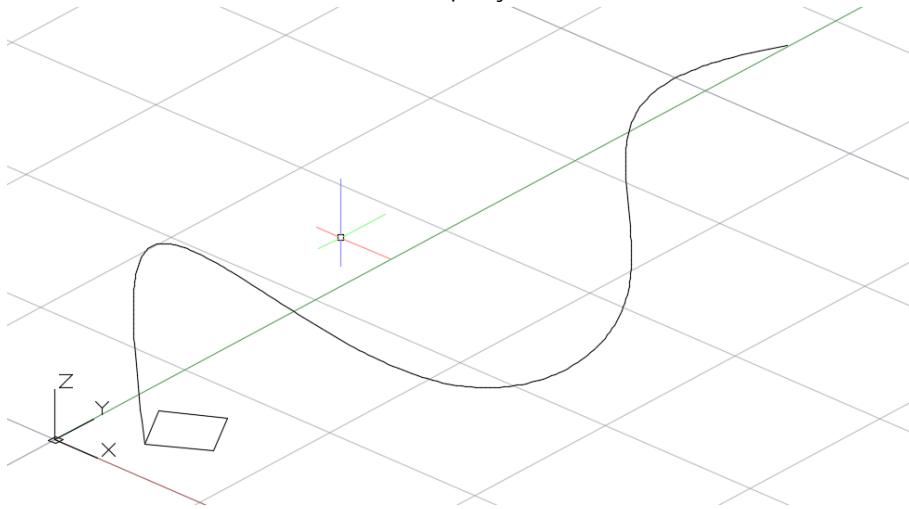
“EXTRUDE” EM “PATH”

- O comando “EXTRUDE” tem diversas formas de se realizar
- Aquele que vamos trabalhar agora é o “EXTRUDE” em “PATH”

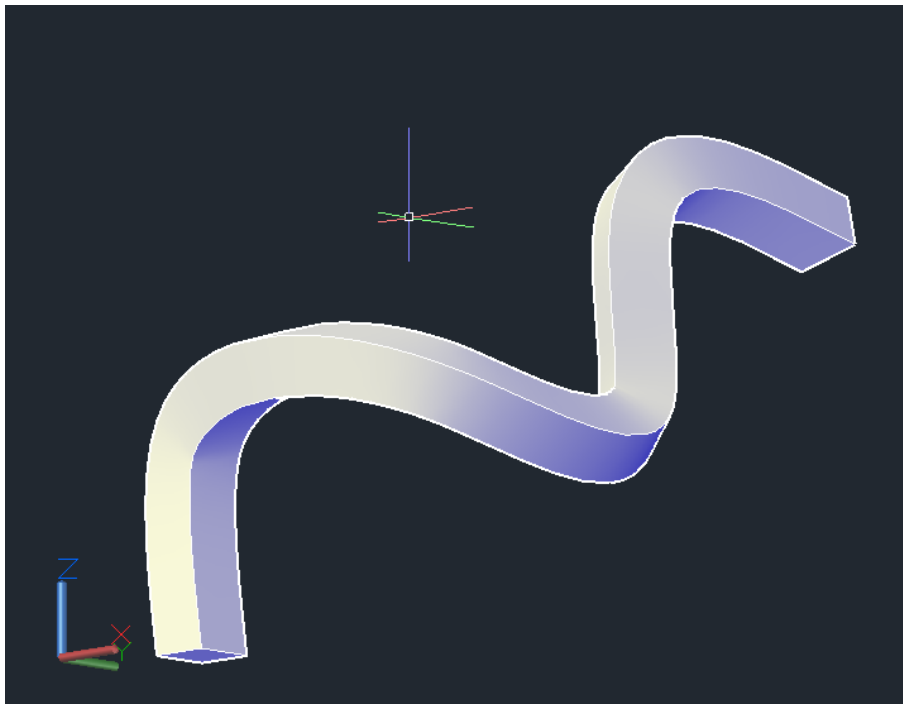
 **EXTRUDE** Specify height of extrusion or [Direction Path Taper angle Expression]

 **EXTRUDE** Select extrusion path or [Taper angle]:

- Vamos começar por fazer um quadrado assente no plano xy e criar uma “SPLINE” através do espaço, mas com início num vértice



- Depois executamos o comando e obtemos o seguinte resultado

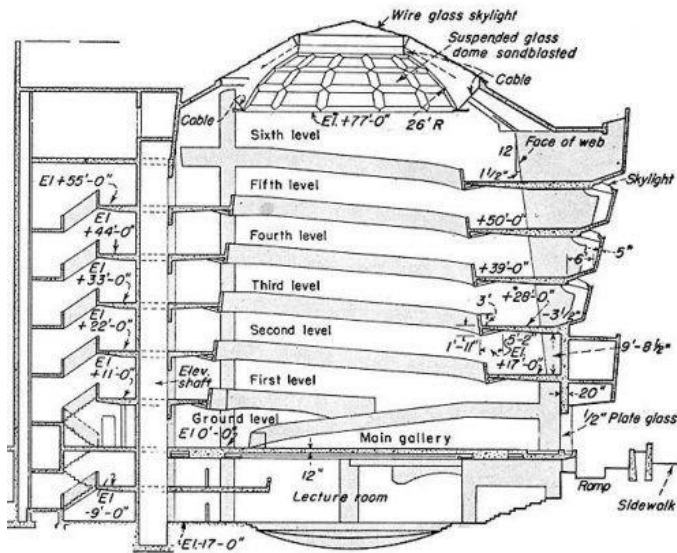


AUTOCAD 3D – GUGGENHEIM GUGGENHEIM EM NOVA IORQUE

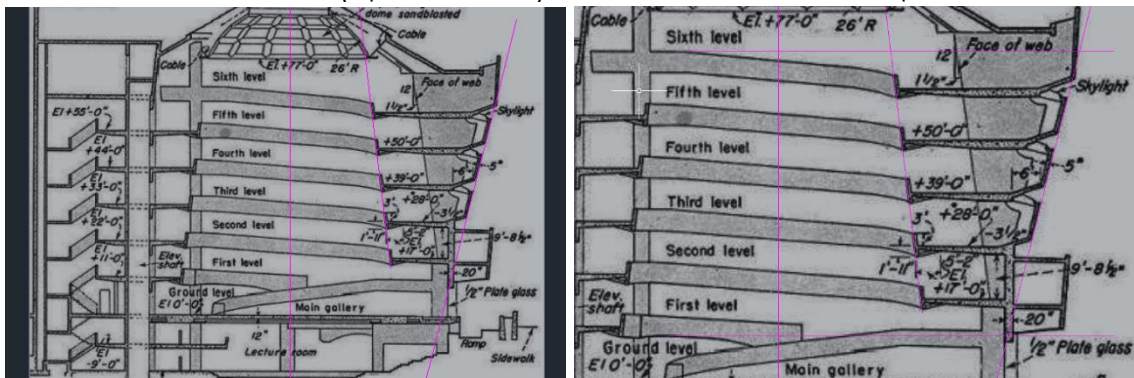


HELICOIDE (RAMPA)

- Colocar a imagem no AutoCAD com "ATTACH"

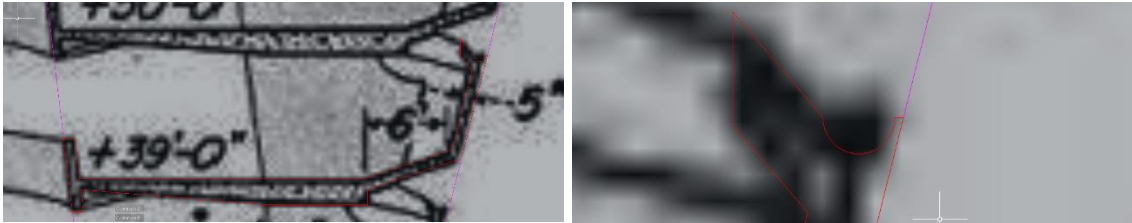


- Escalar a imagem com "ALIGN", tendo em conta que 1' = 0.305m
- Fazer uma linha ao centro, que define o meio da helicoide, de onde vamos retirar as medidas
- Fazer também as linhas que acompanham o ângulo das laterais
- Desenhar as linhas que designam os raios e a altura da helicoide
- Descobrir as medidas (aproximadas) dos raios e da altura e apontá-las

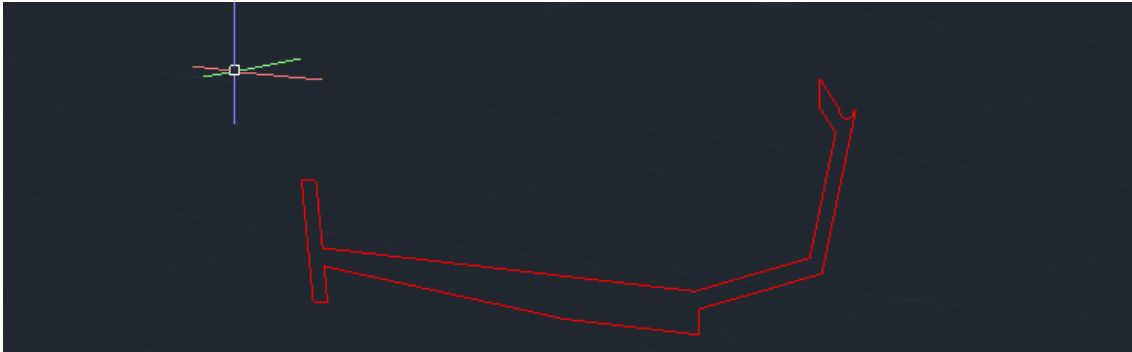




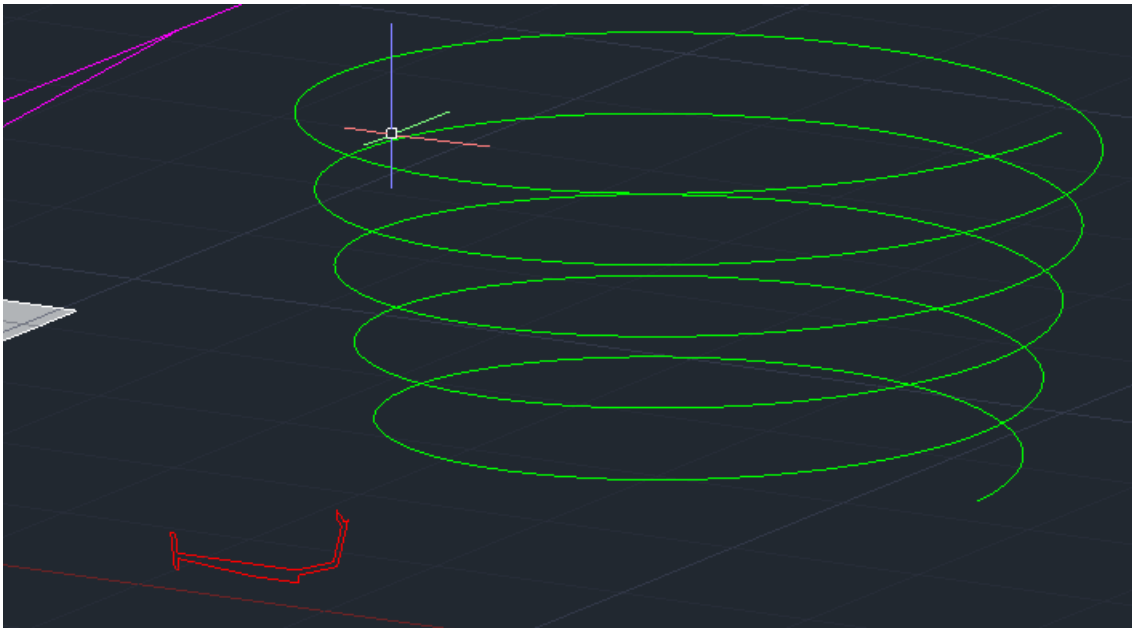
- Fazer o corte de um andar (aquele que está a +39')



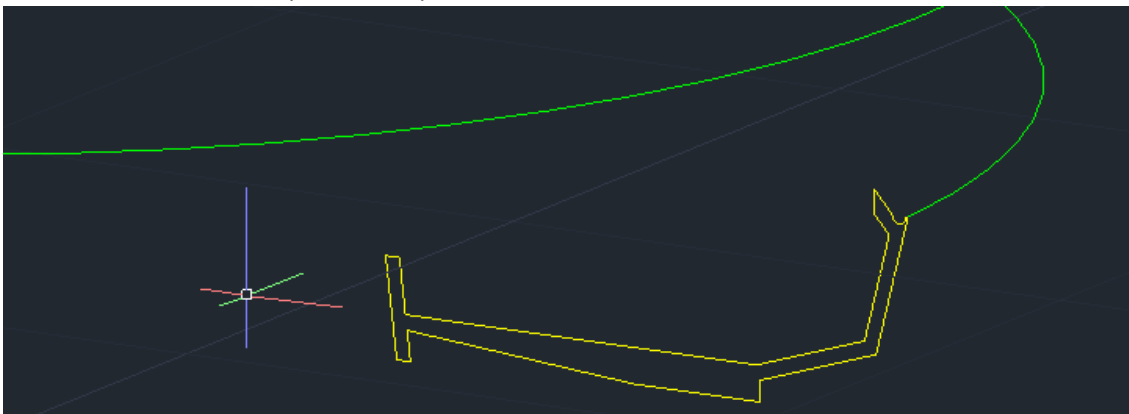
- Fazer "CO" deste corte para o lado e fazer "3R" para o colocar na "vertical"



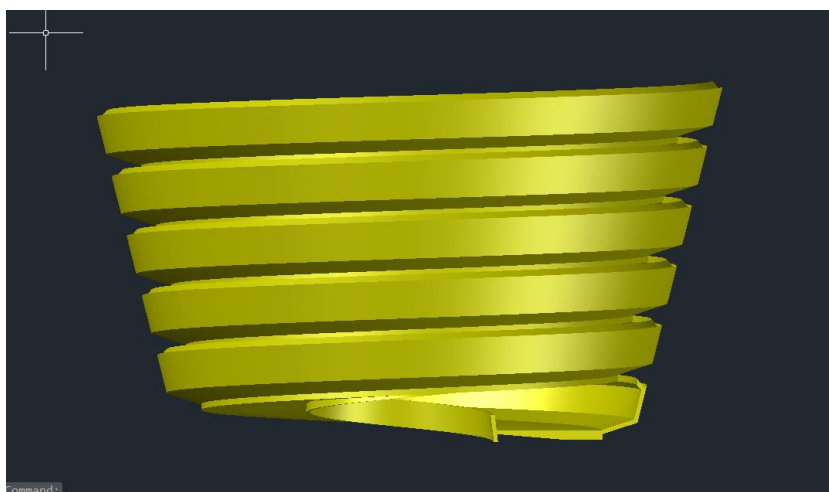
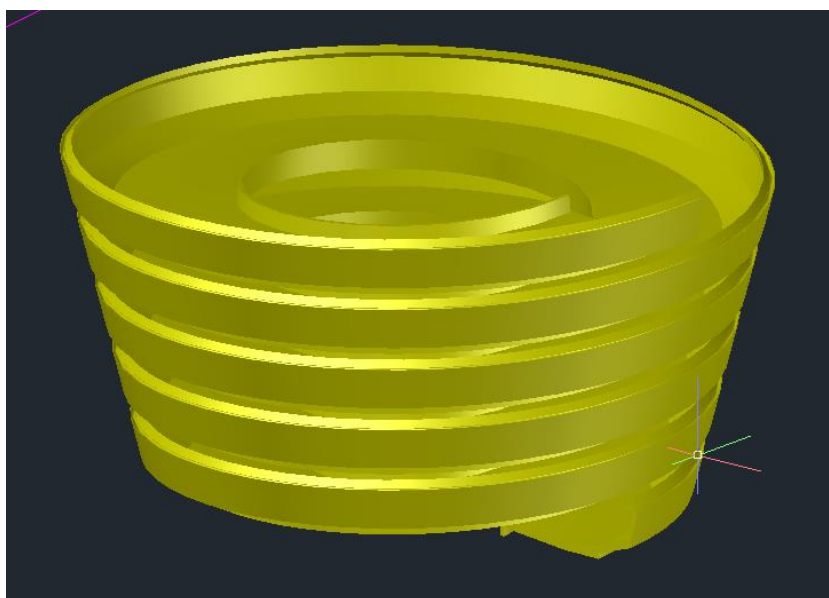
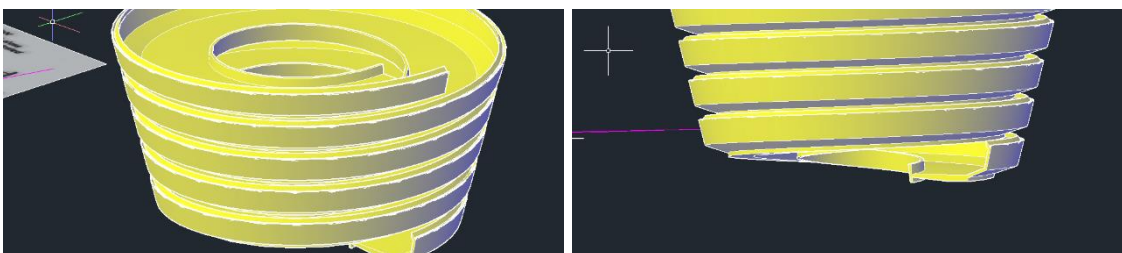
- Utilizar o comando "HELIX", , inserir o valor do raio menor, depois o valor do raio maior, em "turns" inserir 5, e por fim, inserir o valor da altura da helicoides



- Mover a helicoide para um ponto de um canto do corte



- Utilizar "EXTRUDE" em "PATH" tal como no início da aula

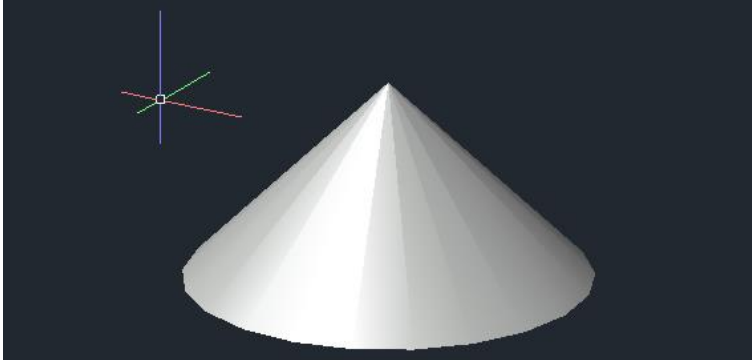


AULA 19 – 22/11/2023

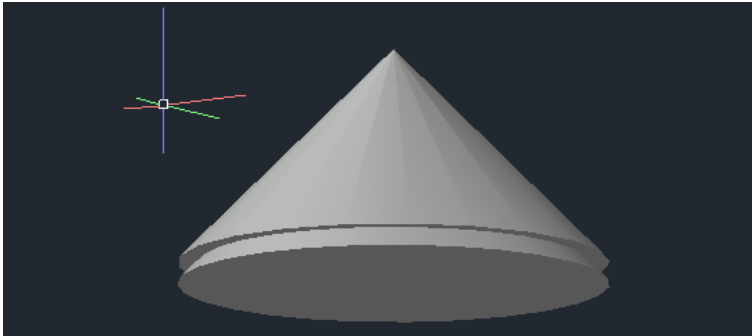
AUTOCAD 3D – INTERSEÇÕES

FAZER O SÓLIDO

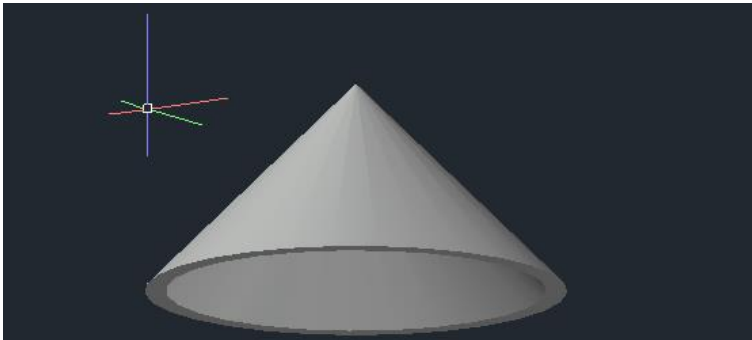
- Com o comando "CONE", fazer um cone com 5 de raio e 5 de altura



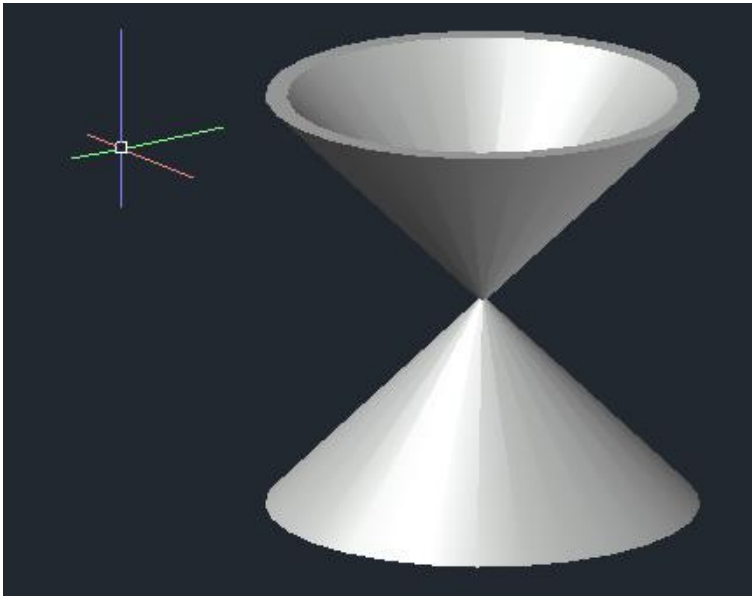
- Como é maciço e queremos que seja vazado, fazemos "CO" do cone e a partir do vértice, copiamos outro cone 0.5 para baixo



- Fazer "SUBTRACT" ao de cima (ficando o de baixo com espessura)



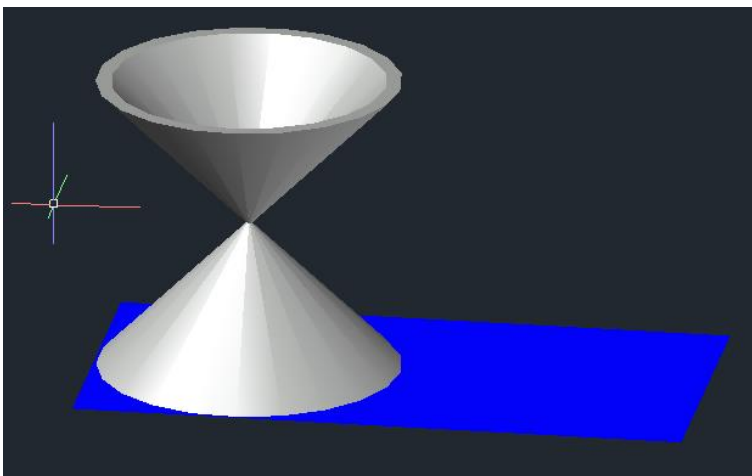
- Como o comando "3DMIRROR" criar uma cópia espelhada para cima (selecionar o vértice e mais dois pontos no plano onde o vértice assenta)



- Fazer um retângulo em "POLYLINE" de 20,10 (x,y)
- Fazer hatch
- Fazer "GROUP" da polyline e do hatch

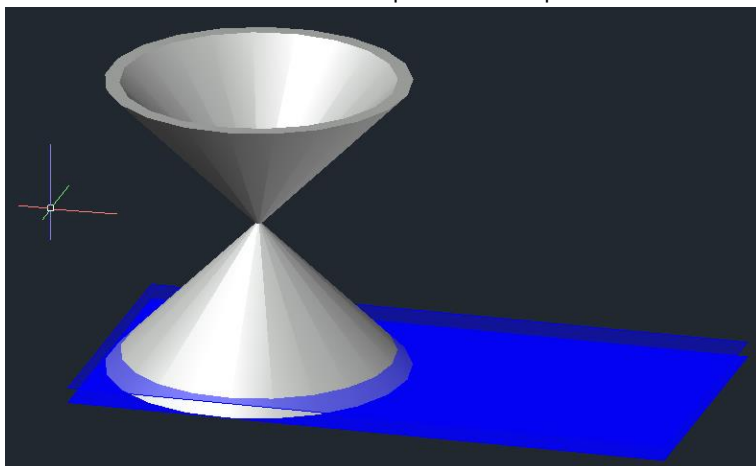


- Copiar este retângulo 4 vezes para cima dele mesmo para ficarmos com 5 retângulos no total
- Mover os 5 retângulos com "MOVE" para junto do quadrante mais à esquerda do cone de baixo



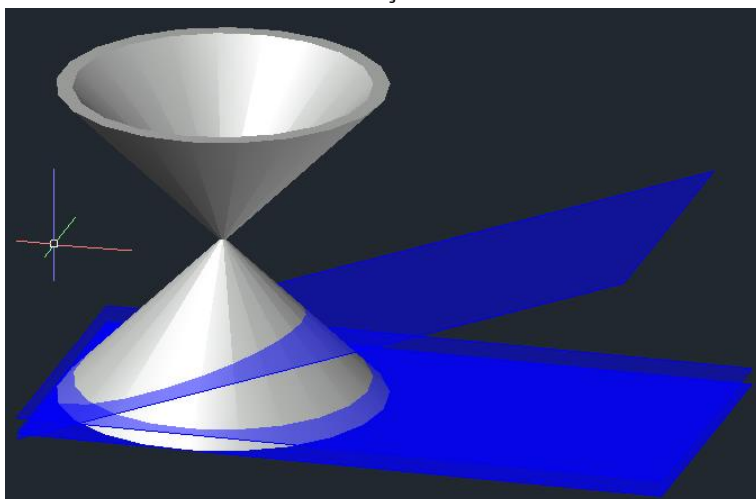
PARA A SECÇÃO EM CÍRCULO

- Fazer "MOVE" de um dos planos 0.5 para cima



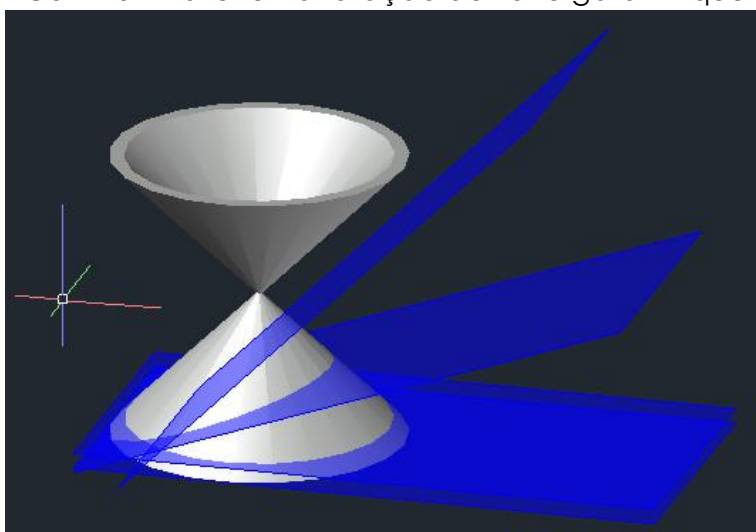
PARA A SECÇÃO EM ELIPSE

- Com "3R" fazer uma rotação de 20° com eixo na lateral esquerda



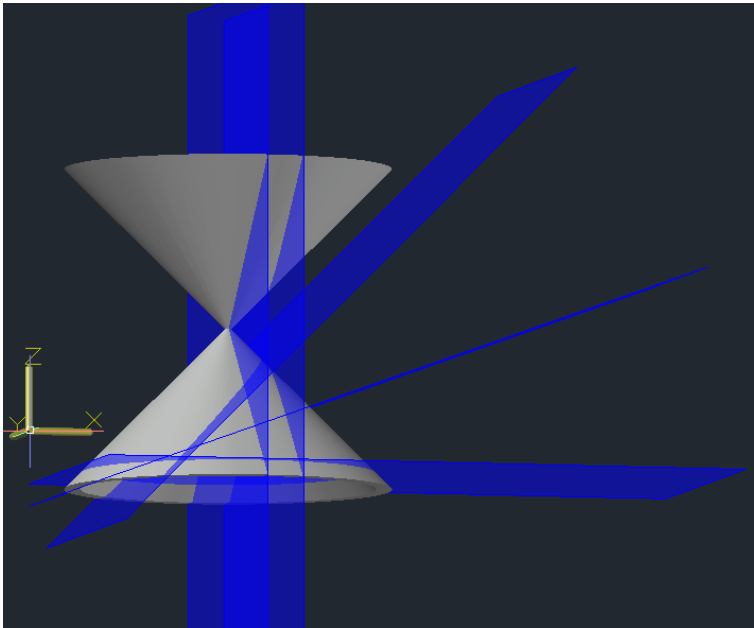
PARA A SECÇÃO EM PARÁBOLA

- Com "3R" fazer uma rotação de 45° e garantir que este plano intersecta a base

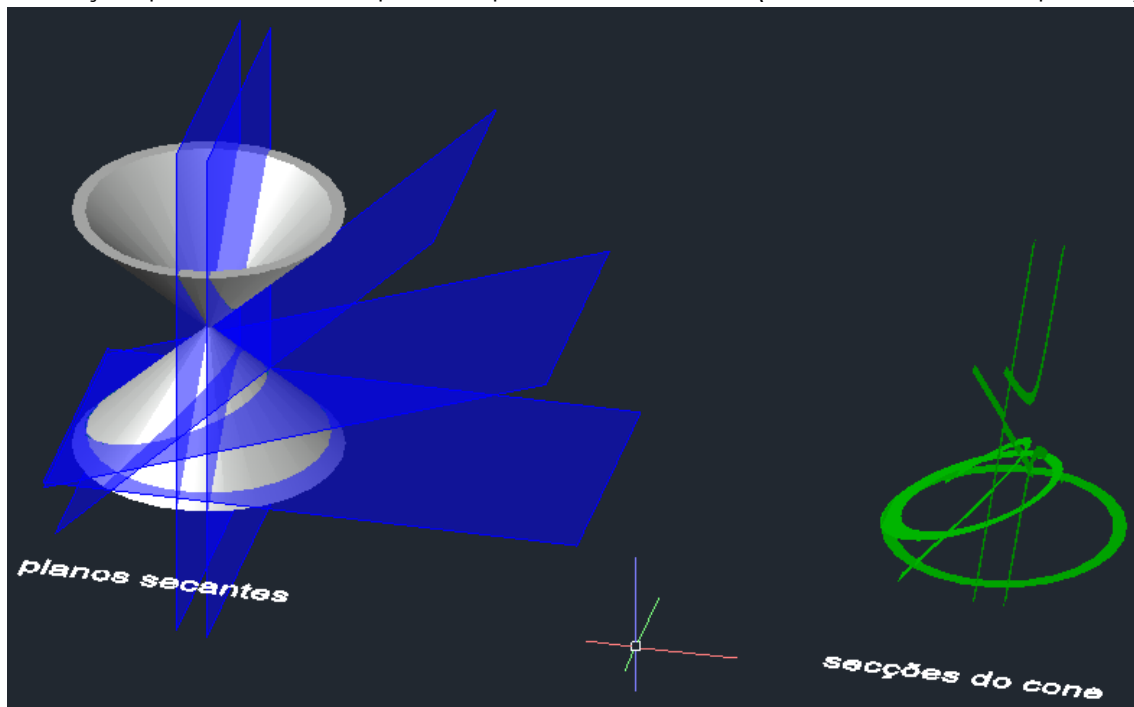


PARA A SECÇÃO EM HIPÉRBOLE

- Com "3R" fazer uma rotação de 90° nos dois últimos planos, sendo que um intersesta no eixo do sólido e o outro intersesta um pouco mais ao lado

**DETERMINAR AS INTERSEÇÕES**

- Com o comando "SECTION", selecionar os cones como objetos e depois definir a secção pelos diferentes planos que determinámos (fazer com todos os planos)

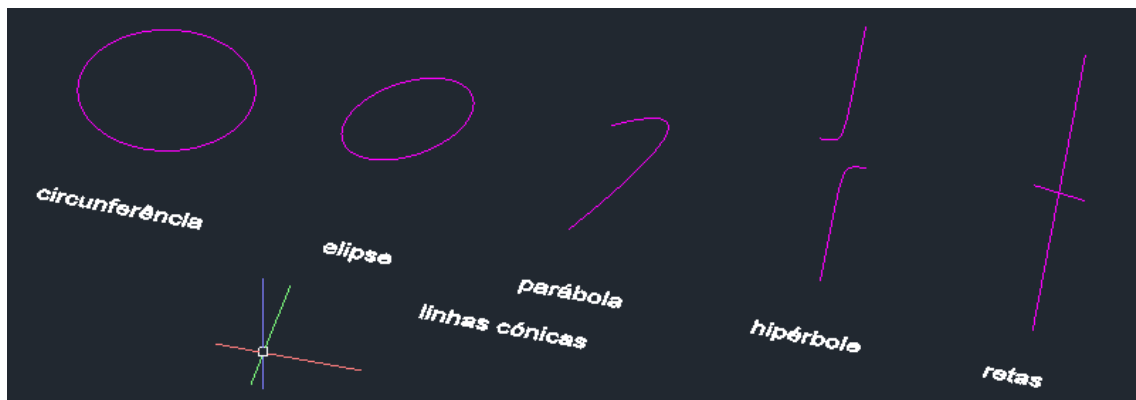


AUTOCAD 3D – SUPERFÍCIES

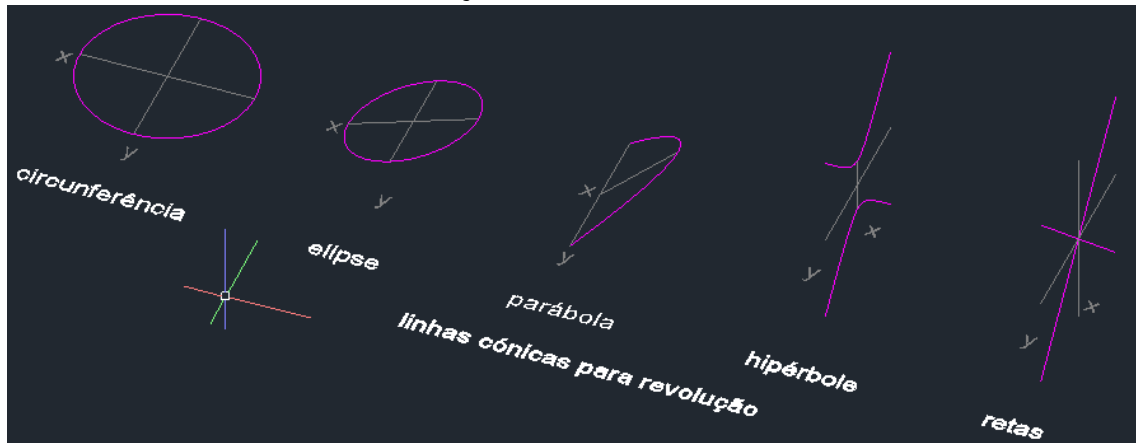
SECÇÕES DO CONE



LINHAS CÓNICAS



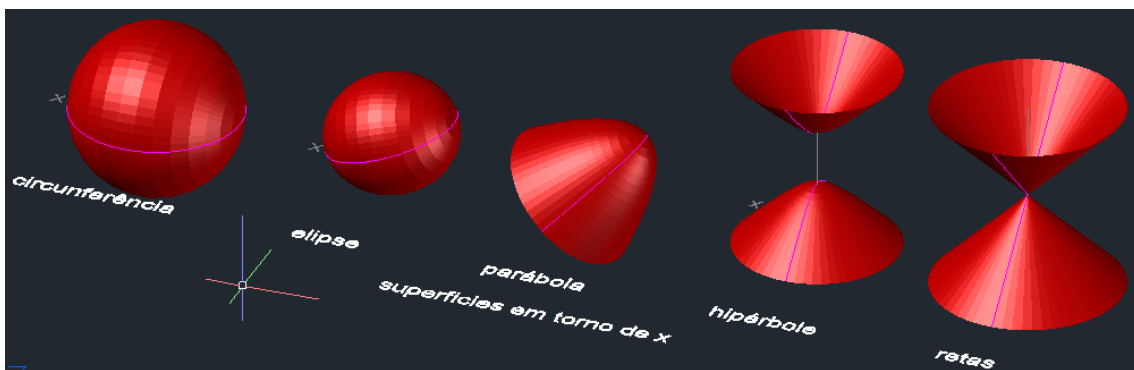
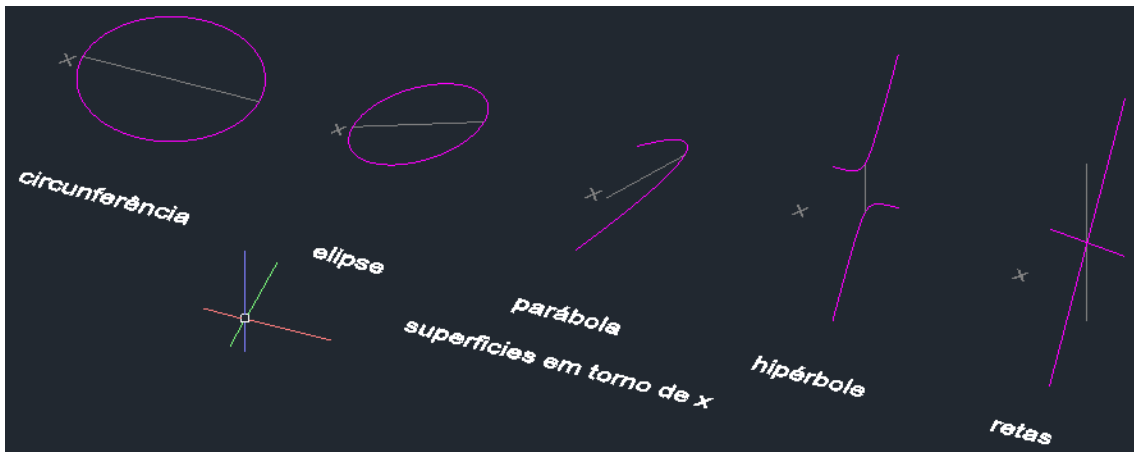
LINHAS CÓNICAS PARA REVOLUÇÃO



FAZER AS REVOLUÇÕES

- Com o comando "REVSURF", selecionar o objeto, depois o eixo (x ou y), 0° de começo e 180° de revolução

SUPERFÍCIE SOBRE O EIXO X



SUPERFÍCIE SOBRE O EIXO Y

