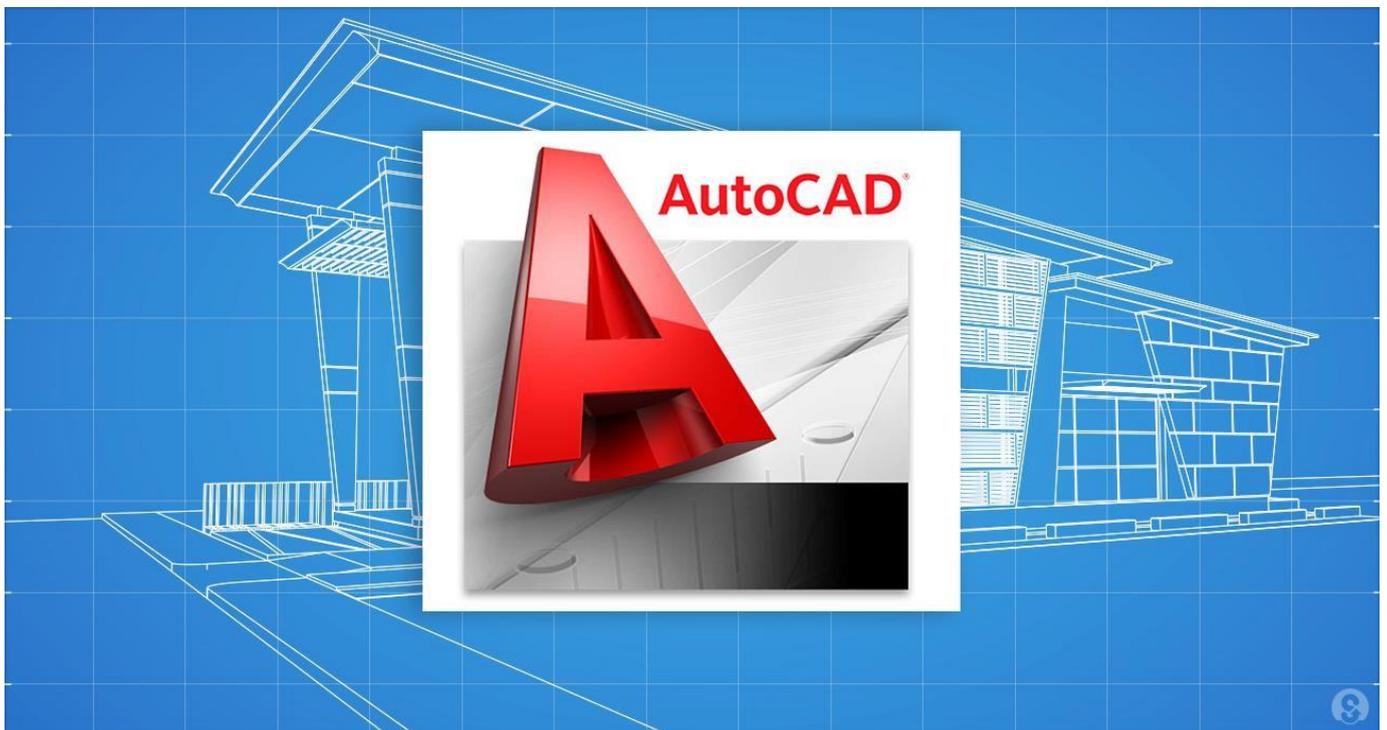




UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ – UFPA
INSTITUTO DE TECNOLOGIA – ITEC
FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA – FEE

PROGRAMA DE EDUCAÇÃO TUTORIAL DE ENGENHARIA ELÉTRICA
PET-EE



Por: Jaíne Feijão Lemos

Belém - PA
2023



PROGRAMA DE EDUCAÇÃO TUTORIAL DO CURSO DE ENGENHARIA
ELÉTRICA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
PET-EE

MAIS INFORMAÇÕES:
www.peteletricaufpa.com.br

PROFESSOR TUTOR DO PET-EE:
Dr. Wellington da Silva Fonseca

MINISTRANTE:
Jaíne Feijão

ÍNDICE

1. PRIMEIRA AULA	4
1.1. Apresentação e aplicações	4
1.2. Licença estudantil e instalação	4
1.3. A tela gráfica	4
1.4. Acesso aos Comandos	5
1.5. Tamanho do papel	5
2. SEGUNDA AULA	7
2.1. Funções importantes e teclas	7
2.1.1. Funções <i>Regen</i>	7
2.1.2. Funções do teclado	7
2.2. Utilitários	7
2.3. Funções básicas	8
2.4. Comandos de criação (Menu <i>Home</i> > <i>Draw</i>)	8
3. TERCEIRA AULA	9
3.1. Comandos de edição (Menu <i>Modify</i>)	9
3.2. Comandos de auxílio	9
3.3. Comandos de Precisão (<i>Object Snap</i>)	11
4. QUARTA AULA	12
4.1. Blocos	12
4.1.1. Criação de Blocos	12
4.1.2. Inserção de Blocos	12
4.2. Impressão - Plotagem	13
4.3. Aplicação do AutoCAD na engenharia elétrica	14
5. QUINTA AULA	17
5.1. Exercícios	17
ANEXO	19
ANEXO A - Lista de atalhos dos comandos mais usados no AutoCAD	19
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

1. PRIMEIRA AULA

1.1. Apresentação e aplicações

O AutoCAD - *Computer Aided Design* ou Desenho Assistido por Computador - é um *software* criado e comercializado pela Autodesk, Inc. desde 1982. É muito utilizado nas áreas de desenho técnico para auxiliar na elaboração de plantas, cortes, secções e elevações, visto em projetos de arquitetura, construção civil, indústrias e outras atividades afins. Se tornou um *software* popular por ser fácil de trabalhar, se comparado com a prancha, evitando assim, borrões, réguas T's, etc. Em vista disso, saber utilizar o AutoCAD é fundamental para a inserção do profissional engenheiro no mercado de trabalho.

Esta apostila foi criada com o intuito de familiarizar o aluno com o programa, fornecendo os principais fundamentos para o seu entendimento do mesmo, ensinando os comandos básicos seguido de exercícios rápidos para treinamento. Após este curso o aluno estará habilitado para montar e imprimir seus trabalhos de Desenho Técnico.

1.2. Licença estudantil e instalação

A Autodesk oferece acesso para alunos e professores aos mesmos softwares de projeto usados pelos principais profissionais do mundo, para ajudar a desenvolver as habilidades e o conhecimento que levam a carreiras de sucesso.

O Plano educacional oferece acesso gratuito* e de usuário único por um ano para alunos e professores elegíveis aos softwares e serviços da Autodesk para fins educacionais. Você pode acessar todos os softwares disponíveis na Education Community, e o acesso pode ser renovado anualmente, desde que você continue elegível.[1]

Para a criação da conta e instalação, siga os passos abaixo:

- 1º) Acesse o site: <https://www.autodesk.com.br/education/home>;
- 2º) Clique em "CREATE ACCOUNT";
- 3º) Preencha os dados de cadastro, e clique em "CREATE ACCOUNT";
- 4º) Será enviado um link para verificação do seu e-mail registrado;
- 5º) Após a verificação, entre com o e-mail e senha cadastrados anteriormente;
- 6º) Agora cadastre os dados do curso;
- 7º) Após o cadastro ser concluído, clique em "DOWNLOAD NOW";
- 8º) Selecione um dos softwares que a AUTODESK disponibiliza, escolha o idioma do software e a versão do seu sistema operacional.

1.3. A tela gráfica

- ✓ Área Gráfica – É o local onde visualizaremos e utilizaremos todos os comandos de construção, visualização e modificação de um desenho. Esta área possui dimensões infinitas. No desenho abaixo vemos a área gráfica do espaço de modelação (model space).
- ✓ COMMAND LINE – É a área onde é mostrado o comando que está sendo utilizado. Esta área também indica, além do comando ativo, o que o comando nos pede. Para desabilitar ou reabilitar a linha de comando, digite CTRL+9.
- ✓ Ícones de Atalho – São ícones que podem tornar mais rápido nosso trabalho, pois poupa-nos de



ter que digitar um comando na linha de comando ou de entrarmos no menu de barras para ativá-lo.

- ✓ Menu de Barras – Este é o menu superior, que contém todos os comandos do AutoCAD.
- ✓ Barra Inferior - alguns botões que servem como parâmetros que auxiliam as ferramentas da barra superior. Abaixo falaremos sobre os principais.
 - Grid Display - Mostra uma grade de auxílio na tela
 - Ortho Mode - Permite somente a execução de movimentos ortogonais (muito utilizado)
 - Polar Tracking - Ativa o rastreamento automático de ângulos
 - Object Snap - Auxiliam na seleção de cantos, pontos medianos, interseções e outros.

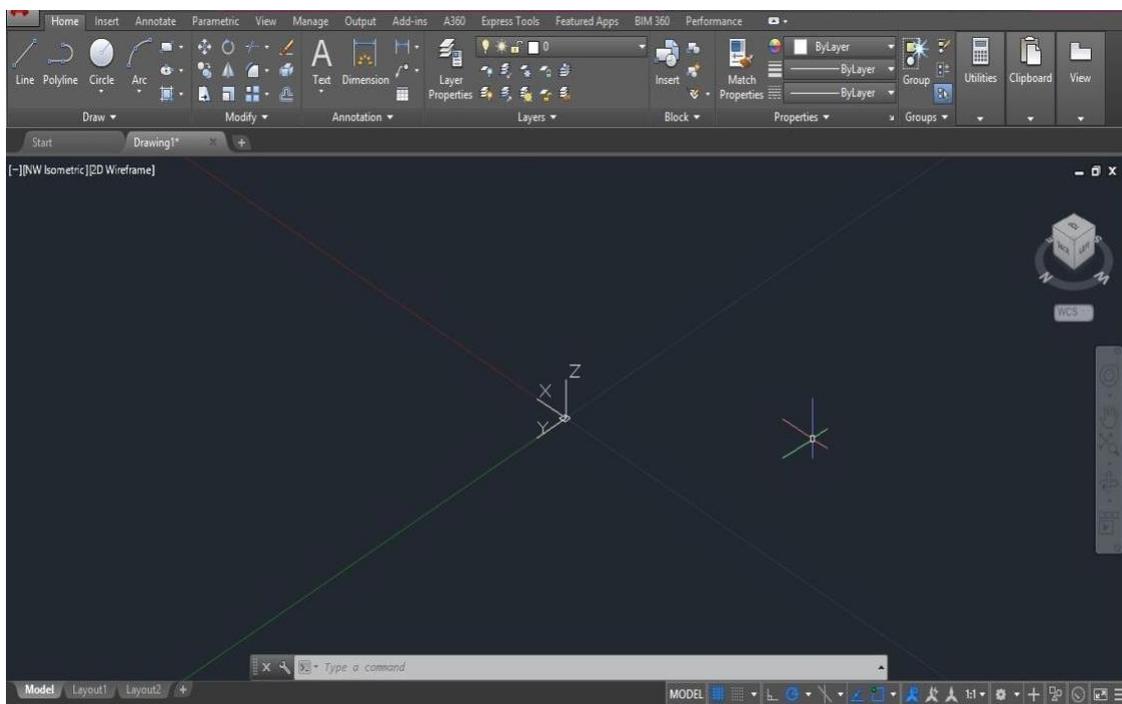


Figura 01 – Layout do AutoCAD 2022.

1.4. Acesso aos Comandos

No AutoCAD podemos acionar um comando clicando no botão correspondente a função, ou digitando o mesmo na barra de comandos, ou seja, existem duas opções para se indicar um comando, através das Barras de Menu e também através da *Command Line*.

Acesso pela Barra de Menu: *Home > Draw > Circle*

Acesso pela *Command Line*: *Circle* ou *C <enter>*

NOTA !! ➔ As opções da ferramenta são exibidas entre colchetes “[]”. Deve-se selecionar uma opção digitando a letra indicada em maiúscula.

1.5. Tamanho do papel



Os formatos de papel para a apresentação de projetos são baseados na norma ABNT – BNBR 100689, representados na figura a seguir:

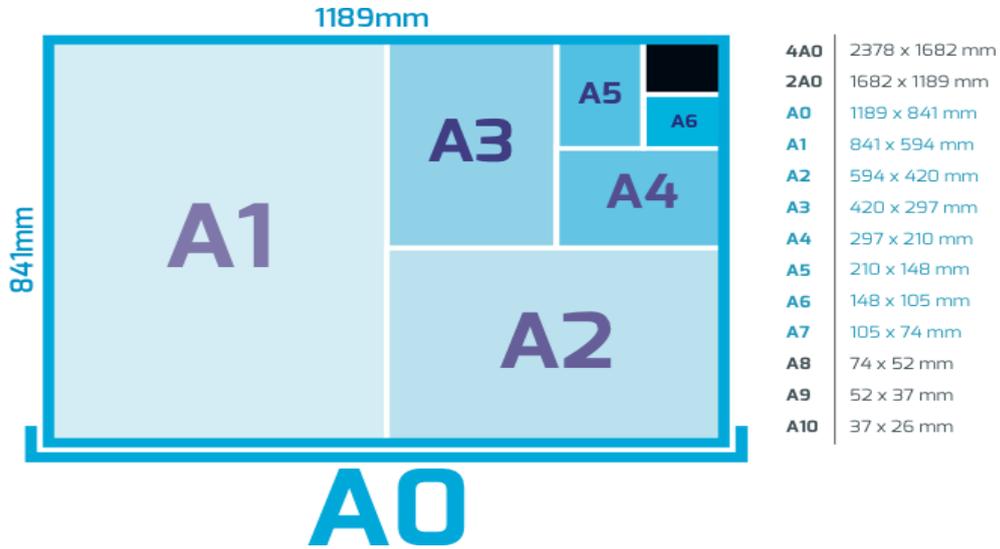


Figura 02 – Formatos de papel.



2. SEGUNDA AULA

2.1. Funções e teclas importantes

2.1.1. Funções Regen

Provoca uma regeneração do desenho, isto é, recalcula todas as entidades matemáticas contidas no desenho (acionado pelas teclas):



UNDO – Desfaz o último comando;



REDO - Refaz o último comando desfeito pelo “UNDO”;

2.1.2. Funções do teclado

F2	Carrega a tela de texto (<i>script</i>).
F3	Aciona o quadro <i>Drafting Settings OSNAP</i> (comandos de ancoragem) e <i>ON/OFF OSNAP</i> .
F4	Aciona a mesa digitadora (se houver) (comando <i>Tablet</i>).
F5	Controla o <i>ISOPLANE (Right/Left/Top)</i> planos isométricos.
F6/ <i>DYN</i>	Ativa/ Desativa <i>DYNAMIC INPUT</i> – nos fornece uma interface de entrada de dados, comandos, diretamente pelo cursor.
F7/ <i>Grid</i>	Ativa/ Desativa o <i>GRID</i> – Cria uma malha de pontos imaginários e não imprimíveis na tela gráfica.
F8/ <i>Ortho</i>	Ativa/ Desativa o <i>ORTHO</i> – trava o cursor nos eixos ortogonais, permitindo realizar linhas retas ou execução de comandos de edição mantendo-se no alinhamento.
F9/ <i>Snap</i>	Ativa/ Desativa o <i>SNAP</i> – Permite um deslocamento ajustável do cursor dependendo ou não da marcação do grid ligado ou desligado
F10/ <i>Polar</i>	Ativa/ Desativa o <i>Polar Tracking</i> – exibe as posições correntes das coordenadas Polares em uma linha pontilhada (<i>Linha track</i>).

2.2. Utilitários

Draw Settings (DSettings): Especifica os ajustes para o modo *Snap*, *grid*, e *polar* e *osnap tracking*. *DS < enter>*

Close: Fecha o desenho ativo.

Teclas Importantes:

ESC - Cancela o comando ativo – “*CANCEL*”;

ENTER - Confirma a maioria dos comandos e ativa o último comando;

Botões do mouse:

Esquerdo: é o botão de seleção do mouse ou ponto de introdução.

Meio:

1. Apertando o *Wheel* (botão rolante) e segurando aciona a ferramenta *PAN*, podendo mexer a posição do seu desenho na tela;
2. Girando o *Wheel*: Aciona a ferramenta *ZOOM REAL TIME*.

Direito:

1. + CTRL ativa os comandos do *OSNAP*;
2. Aciona o menu flutuante.

2.3. Funções básicas

- **Comando de criação:** criam o modelo a partir de tipos básicos de objetos como linhas, arcos, círculos, textos, superfícies, sólidos, etc.
- **Comandos de edição:** editam os desenhos criados com os comandos de criação e possibilitam a sua modificação para preencher detalhes que irão definir a forma final do objeto, ou até mesmo construir um novo objeto a partir de objetos já existentes como copiar, mover, apagar, aparar (*Trim*), arredondar (*Fillet*), duplicação paralela (*Offset*), etc.
- **Comando de auxílio:** servem de apoio ao desenho, facilitando a sua criação e edição. Ex: *Layer*, *Ortho*, *Osnap*, *Grip*, *Snap*, Cotas, Medição etc.
- **Comando de precisão:** são comandos que reconhecem pontos importantes de entidades; qualquer que ela seja. Algumas das opções do menu OSNAP são direcionadas para desenhos tridimensionais.

2.4. Comandos de criação (Menu *Home* > *Draw*)



LINE - Comando: L <enter>: Cria linhas em forma de segmento de reta, podendo cada seguimento ser editado separadamente.



POLYLINE - Comando: PL <enter>: Cria linhas em forma de segmentos de retas conectados formando um só objeto, como se fosse um bloco.



RECTANGLE - Comando: REC <enter>: Cria um retângulo no qual é possível dimensionar no tamanho desejado.



CIRCLE - Comando: C <enter>: Cria um círculo com base em um ponto central e um valor de raio ou de diâmetro.



POLYGON - Comando: pol <enter>: Cria uma polilinha fechada equilátera.



ARC - Comando: A <enter>: Cria um arco que pode ser definido a partir de três pontos ou de outros parâmetros, como, por exemplo, a localização do seu centro e o comprimento do raio.



HATCH - Comando: H <enter>: Hachura uma área fechada, podendo utilizar vários tipos de preenchimentos.



ELLIPSE - Comando: EL <enter> : Cria uma elipse ou um arco elíptico.



DONUT - Comando: DO <enter>: Cria um círculo preenchido ou um anel largo.



DIVIDE - Comando: DIV <enter>: Cria objetos ou blocos igualmente espaçados ao longo do comprimento ou perímetro de um objeto.

3. TERCEIRA AULA

3.1. Comandos de edição (Menu *Modify*)



ERASE - Comando: E <enter>



MOVE - Comando: M <enter>



COPY - Comando: CO ou CP <enter>



ROTATE - Comando: RO <enter>



MIRROR - Comando: MI <enter>



OFFSET - Comando: O <enter>



FILLET - Comando: F <enter>



CHAMFER - Comando: Cha <enter>



TRIM - Comando: TR <enter>



EXTEND - Comando: EX <enter>



STRECH - Comando: S <enter>



SCALE - Comando: SC <enter>

3.2. Comandos de auxílio

Layers

Acesso: *Format* > *Layers*

Comando: LA <enter>

No AutoCAD tem-se a possibilidade de organizar as informações utilizando Camadas (*Layers*). Uma camada funciona como uma transparência onde se pode agrupar e dividir as informações características de uma parte do trabalho em várias camadas que podem ser ativadas ou desativadas para produzir o desenho final.

Por exemplo: podemos criar uma camada para estrutura, paredes, cotas, símbolos, mobiliário, portas, janelas, detalhes etc. Não há limites para o número de camadas, quanto mais camada, mais fácil será para editar o desenho. Pode-se escolher a cor e dar nome para cada *layer* (camada).

No *Layer Properties Manager* é possível criar, deletar, renomear camadas, assim como configurar essas camadas.

Text

Na aba *format* ainda temos as configurações gerais de tipo de linha, espessura, cor, etc. Ainda temos a opção *textStyle* (estilos de texto), onde podemos configurar o texto preliminar que será utilizado em nossa planta. Vale ressaltar que podemos modificar os textos de diversas formas individualmente. Após selecionarmos o *textStyle* aparecerá a seguinte tela:

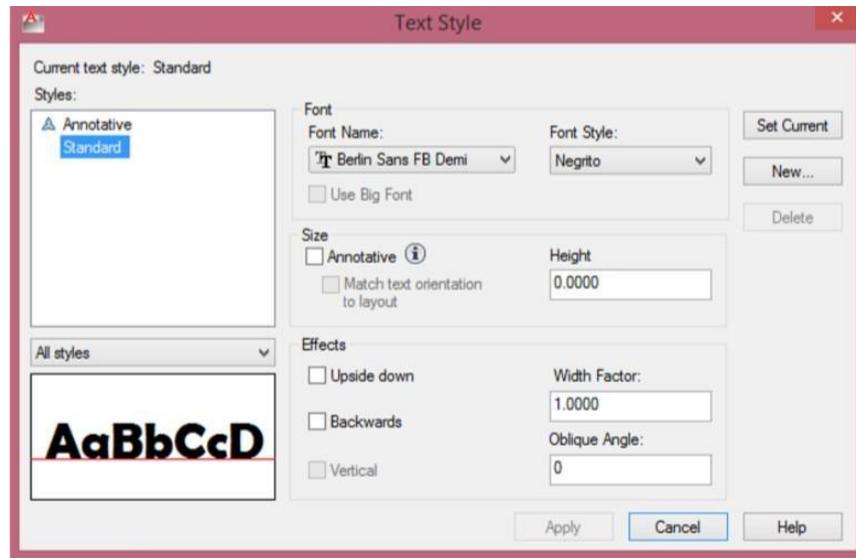
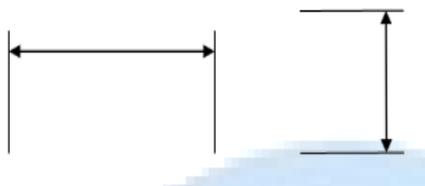


Figura 03 – Janela *Text Style*.

E então é só realizar as configurações de texto que realizar. Após digitar qualquer texto, selecionando (T + ENTER) podemos clicar duas vezes que as configurações do texto em questão podem ser alteradas imediatamente.

Cotas

Fornece o valor das medidas e as desenha próxima das linhas a serem medidas. É possível configurar o tamanho da seta e da numeração através do seu menu de diálogo. Temos as seguintes opções de cotas.



Linear Dimension – Este comando constrói cotas lineares, ou seja, cotas horizontais e verticais.

Aligned Dimension – Este comando constrói cotas alinhadas às entidades, como normalmente quando a cota não for nem horizontal, nem vertical.

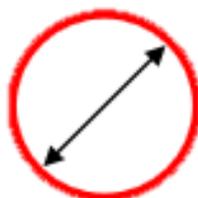


comando constrói cotas alinhadas mostradas abaixo. Usado cota não for nem horizontal, nem vertical.

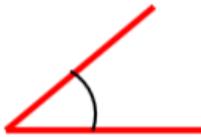


Radius Dimension – Cota raio de arcos e círculos geral, bastando clicar sobre este.

Diameter Dimension – Cota diâmetros de círculos em geral, bastando clicar sobre o círculo.



diâmetros de círculos em geral, bastando clicar sobre o círculo.



Angular Dimension – Cota ângulos entre linhas, bastando clicar sobre as duas linhas.

Medição

Area – Mede a área e/ou o perímetro de uma região.

Distance – Mede a distância entre dois pontos selecionados. Os resultados são fornecidos na linha de comando. Este ponto pode ser, por exemplo, a distância entre duas extremidades de uma linha.

3.3. Comandos de Precisão (*Object Snap*)

Quando clicarmos em qualquer entidade sem comando, aparecerá na tela pequenos pontos azuis. Estes são denominados Grips e podemos alterar sua configuração através do comando Options (Selection). Ativado, a seguinte janela de diálogos é mostrada (ver figura abaixo):

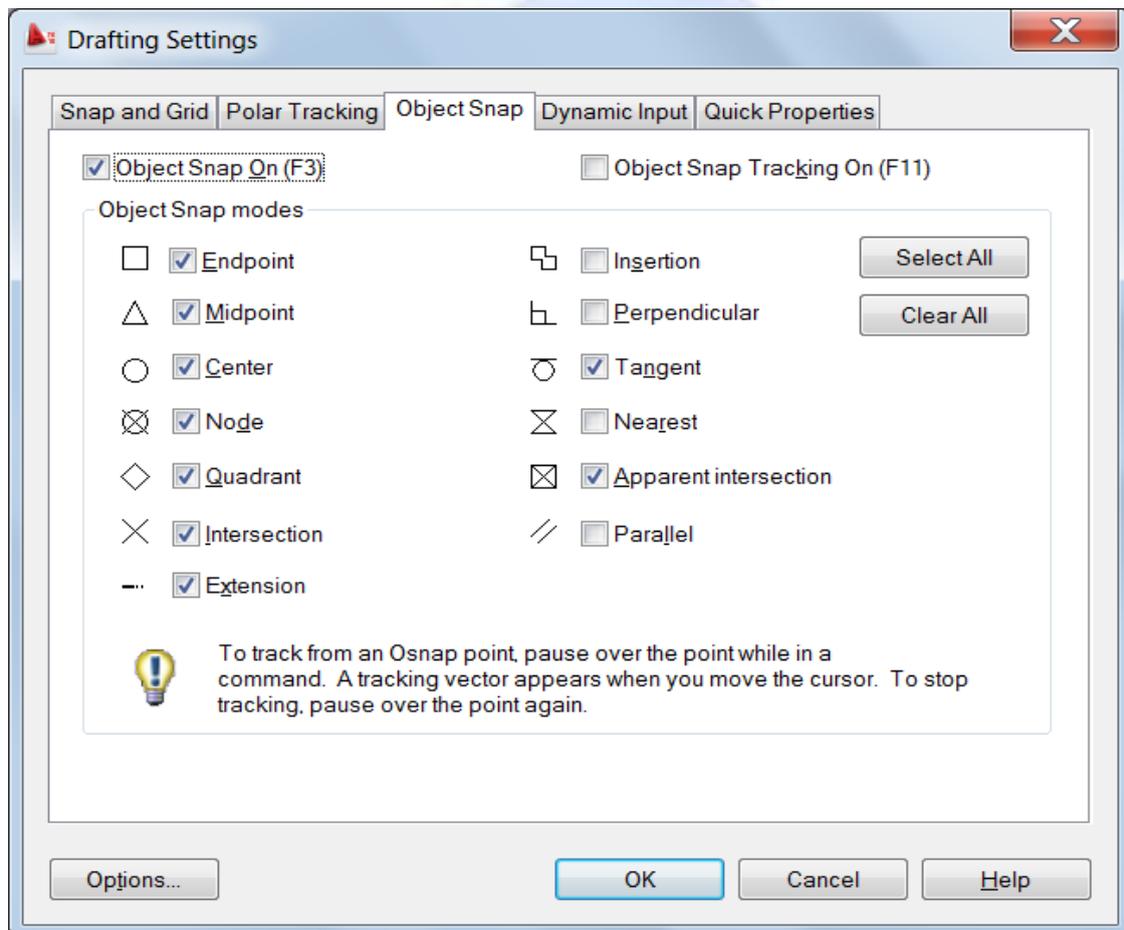


Figura 04 – Comandos de precisão.



4. QUARTA AULA

4.1. Blocos

4.1.1. Criação de Blocos

Insert > Block > Create

Comando: **B** <enter>

Permite agrupar entidades individuais em um bloco na base de dados. Sempre que for necessária a inserção de desenhos repetitivos, ou dentro do próprio desenho ou criando um bloco através do comando **WBLOCK** para a criação de uma biblioteca.

Acionamos o comando *Block*:

1º - Abrirá a caixa de diálogo ao lado;

2º - Dê um nome para seu bloco;

3º - Clique no botão *Select Objects* e ele retornará para a tela gráfica para selecionar o objeto que virará um bloco;

4º - Clique no botão *PICK* para definir o ponto ao qual servirá para a inserção do bloco por esse ponto. Esse formato se refere a um bloco em que você utilizará, no desenho vigente. Para a criação de um bloco que servirá para outros desenhos, temos que criar o bloco através do comando **WBLOCK**, ele segue quase a mesma forma que a criação do bloco comum, somente você deverá indicar um local para salvar este bloco.

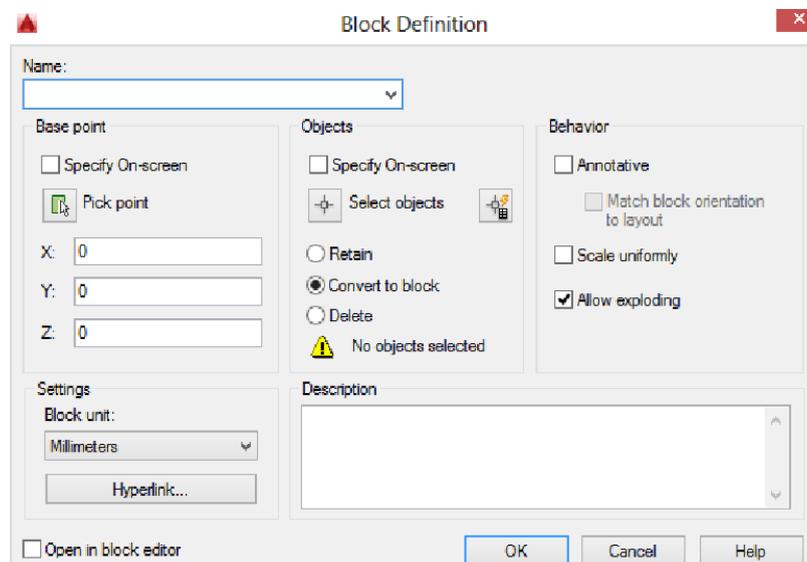


Figura 05 – Janela *Bloco Definition*.

4.1.2. Inserção de Blocos

Insert > Block > Insert - Comando: **I** <enter>

A inserção do bloco está por *Default* para ser especificada na tela. Alguns objetos podem entrar com a escala reduzida ou ampliada, isso geralmente ocorre devido à configuração utilizada na construção do bloco.

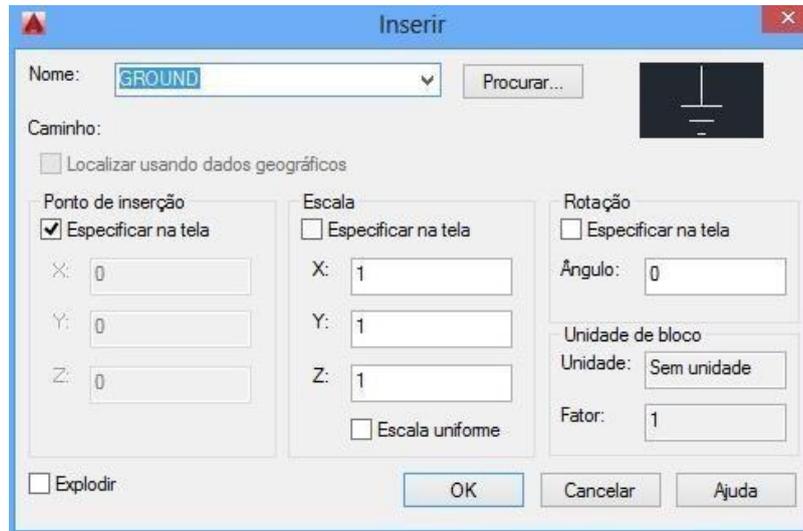


Figura 06 – Janela para inserção de blocos.

4.2. Impressão - Plotagem

No AutoCAD temos duas formas de impressão, a primeira seria pela área de trabalho do *MODEL* e a segunda seria pelo *Layout*.

1º Caso: Como foi visto anteriormente o AutoCAD é adimensional, então o usuário deve estabelecer alguma referência de unidade quando for aplicar os valores das medidas dos desenhos, por exemplo: Se for estabelecido pelo 'Cadista' que as unidades estão em metro quando for desenhar uma linha de valor 10, isto quer dizer que são 10 metros, caso queira em centímetros esse valor será de 10cm. É bom saber isso para quando for plotar, pois as medidas das impressoras normalmente estão em milímetros ou em polegadas. Assim, aconselha-se desenhar um retângulo com as medidas do formato de uma folha A4 (210X297 mm), A3(297X 420mm), A2(420X594mm), A1(594X841mm) e outros para no final, já com o trabalho completo o desenhista use o comando *scale* em todo o projeto encaixando-o no formato da folha para imprimir.

No menu *OUTPUT> Pagesetup manager* é possível selecionar o estilo de plotagem (*monochrome*, *Acad*, etc), o tamanho do papel, as unidades (mm ou pol), orientação (em pé ou paisagem), qual impressora vai imprimir, etc.

Depois de configurado o trabalho para impressão é possível fazer uma pré-visualização de impressão clicando no *Menu output>Preview*. Por fim é só mandar plotar

2º Caso: Na área de trabalho *Layout* já funciona como se estivesse em uma folha de papel, então é só dimensionar o tamanho certo da folha no menu *OUTPUT> Page setup Manager*. Outra vantagem dessa área de trabalho é que você pode colocar *viewports* "janelas" no espaço da folha onde é possível movimentação e dimensionamento de escala individualizados, ou seja, pode de mexer à vontade em uma dessas *viewports* que não irá tirar todo trabalho do lugar. Isso deixa o projeto mais organizado e fácil de se alterar.

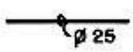
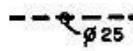
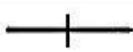
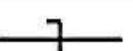
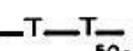
Para inserir a *viewport* vá no menu *View> Viewports>*. Selecione quantas janelas desejar

Nessa área de trabalho também é possível fazer uma visualização previa da plotagem. Depois de configurado tudo é só mandar plotar.

4.3. Aplicação do AutoCAD na engenharia elétrica

Para a criação de um desenho técnico de uma planta baixa, devemos consultar da NBR-5444 que é responsável em padronizar Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais. A seguir será mostrado algumas tabelas que descrevendo parte desses desenhos.

Tabela 01 – Dutos e distribuição.

Nº	Símbolo	Significado	Observações
5.1		Eletroduto embutido no teto ou parede	Para todas as dimensões em mm indicar a seção, se esta não for de 15 mm
5.2		Eletroduto embutido no piso	
5.3		Telefone no teto	
5.4		Telefone no piso	
5.5		Tubulação para campainha, som, anunciador ou outro sistema	Indicar na legenda o sistema passante
5.6		Condutor de fase no interior do eletroduto	Cada traço representa um condutor. Indicar a seção, nº de condutores, nº do circuito e a seção dos condutores, exceto se forem de 1,5 mm²
5.7		Condutor neutro no interior do eletroduto	
5.8		Condutor de retorno no interior do eletroduto	
5.9		Condutor terra no interior do eletroduto	
5.10		Condutor positivo no interior do eletroduto	
5.11		Condutor negativo no interior do eletroduto	
5.12		Cordoalha de terra	Indicar a seção utilizada; em 50* significa 50 mm²

Fonte: ABNT - NBR 5444.

Tabela 02 – Quadros de distribuição.

Nº	Símbolo	Significado	Observações
6.1		Quadro parcial de luz e força aparente	Indicar as cargas de luz em watts e de força em W ou kW
6.2		Quadro parcial de luz e força embutido	
6.3		Quadro geral de luz e força aparente	
6.4		Quadro geral de luz e força embutido	
6.5		Caixa de telefones	
6.6		Caixa para medidor	

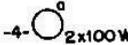
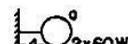
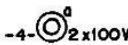
Fonte: ABNT - NBR 5444.

Tabela 04 – Interruptores.

Nº	Símbolo	Significado	Observações
7.1		Interruptor de uma seção	A letra minúscula indica o ponto comandado
7.2		Interruptor de duas seções	As letras minúsculas indicam os pontos comandados
7.3		Interruptor de três seções	As letras minúsculas indicam os pontos comandados
7.4		Interruptor paralelo ou <i>Three-Way</i>	A letra minúscula indica o ponto comandado
7.5		Interruptor intermediário ou <i>Four-Way</i>	A letra minúscula indica o ponto comandado
7.6		Botão de minutaria	Nota: Os símbolos de 7.1 a 7.8 são para plantas e 7.9 a 7.16 para diagramas
7.7		Botão de campainha na parede (ou comando à distância)	
7.8		Botão de campainha no piso (ou comando a distância)	

Fonte: ABNT - NBR 5444.

Tabela 04 – Luminárias, refletores e lâmpadas.

Nº	Símbolo	Significado	Observações
8.1		Ponto de luz incandescente no teto. Indicar o nº de lâmpadas e a potência em watts	A letra minúscula indica o ponto de comando e o número entre dois traços o circuito correspondente
8.2		Ponto de luz incandescente na parede (arandela)	Deve-se indicar a altura da arandela
8.3		Ponto de luz incandescente no teto (embutido)	
8.4		Ponto de luz fluorescente no teto (indicar o nº de lâmpadas e na legenda o tipo de partida e reator)	A letra minúscula indica o ponto de comando e o número entre dois traços o circuito correspondente
8.5		Ponto de luz fluorescente na parede	Deve-se indicar a altura da luminária
8.6		Ponto de luz fluorescente no teto (embutido)	

Fonte: ABNT - NBR 5444.

Tabela 05 – Tomadas.

Nº	Símbolo	Significado	Observações
9.1		Tomada de luz na parede, baixo (300 mm do piso acabado)	A potência deverá ser indicada ao lado em VA (exceto se for de 100 VA), como também o nº do circuito correspondente e a altura da tomada, se for diferente da normalizada; se a tomada for de força, indicar o nº de W ou kW
9.2		Tomada de luz a meio a altura (1.300 mm do piso acabado)	
9.3		Tomada de luz alta (2.000 mm do piso acabado)	
9.4		Tomada de luz no piso	
9.5		Saida para telefone externo na parede (rede Telebrás)	
9.15		Cigarro	
9.16		Campainha	

Fonte: ABNT - NBR 5444.

5. QUINTA AULA

5.1. Exercícios

Planta baixa:

Faça a seguinte planta baixa e faça a instalação elétrica mínima necessária, lembre-se que o que deve ser avaliado é seu conhecimento de AutoCAD e não de instalações elétricas.

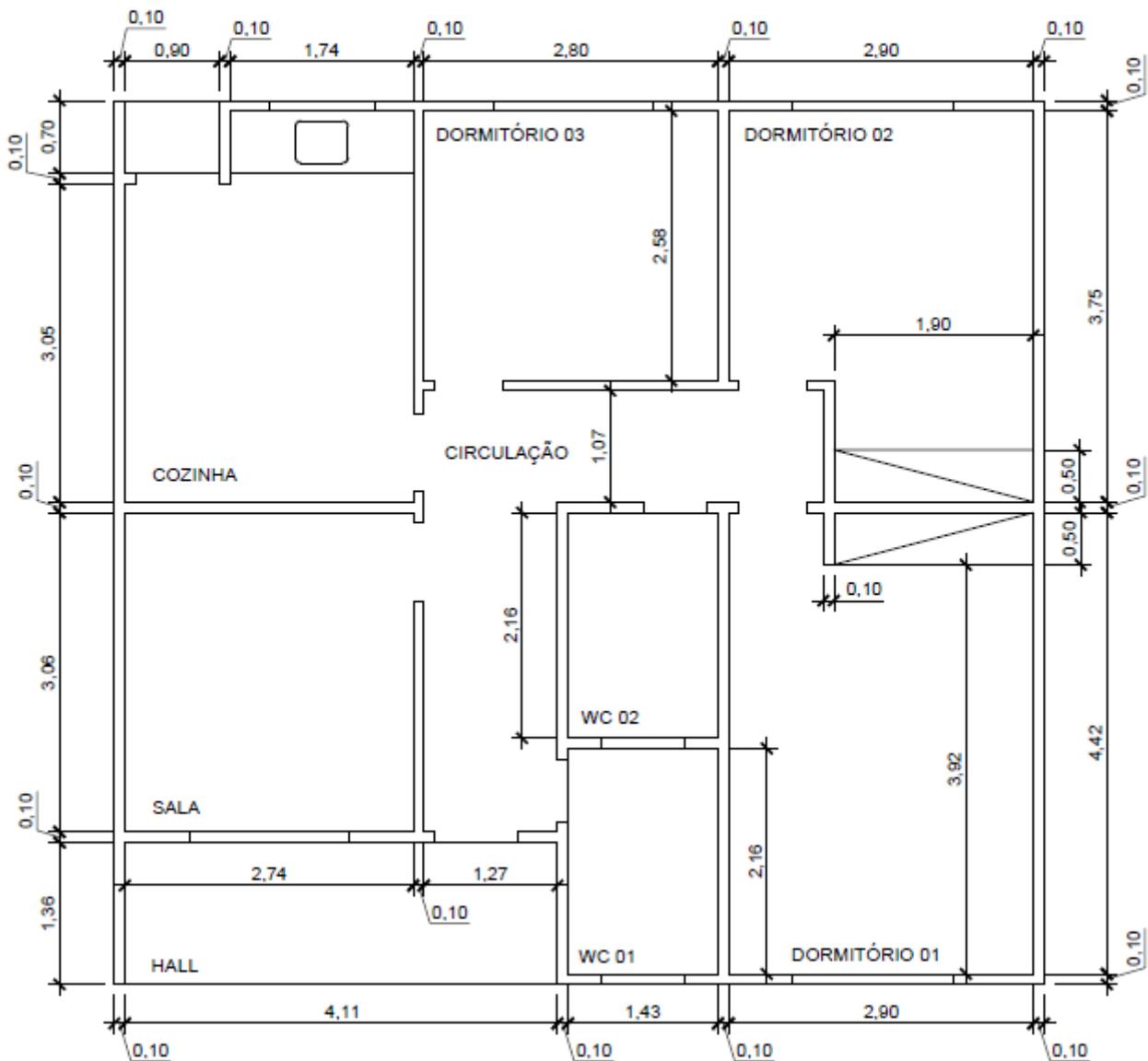


Figura 07 – Planta baixa.

Exemplo de uma planta baixa informando as instalações elétricas:

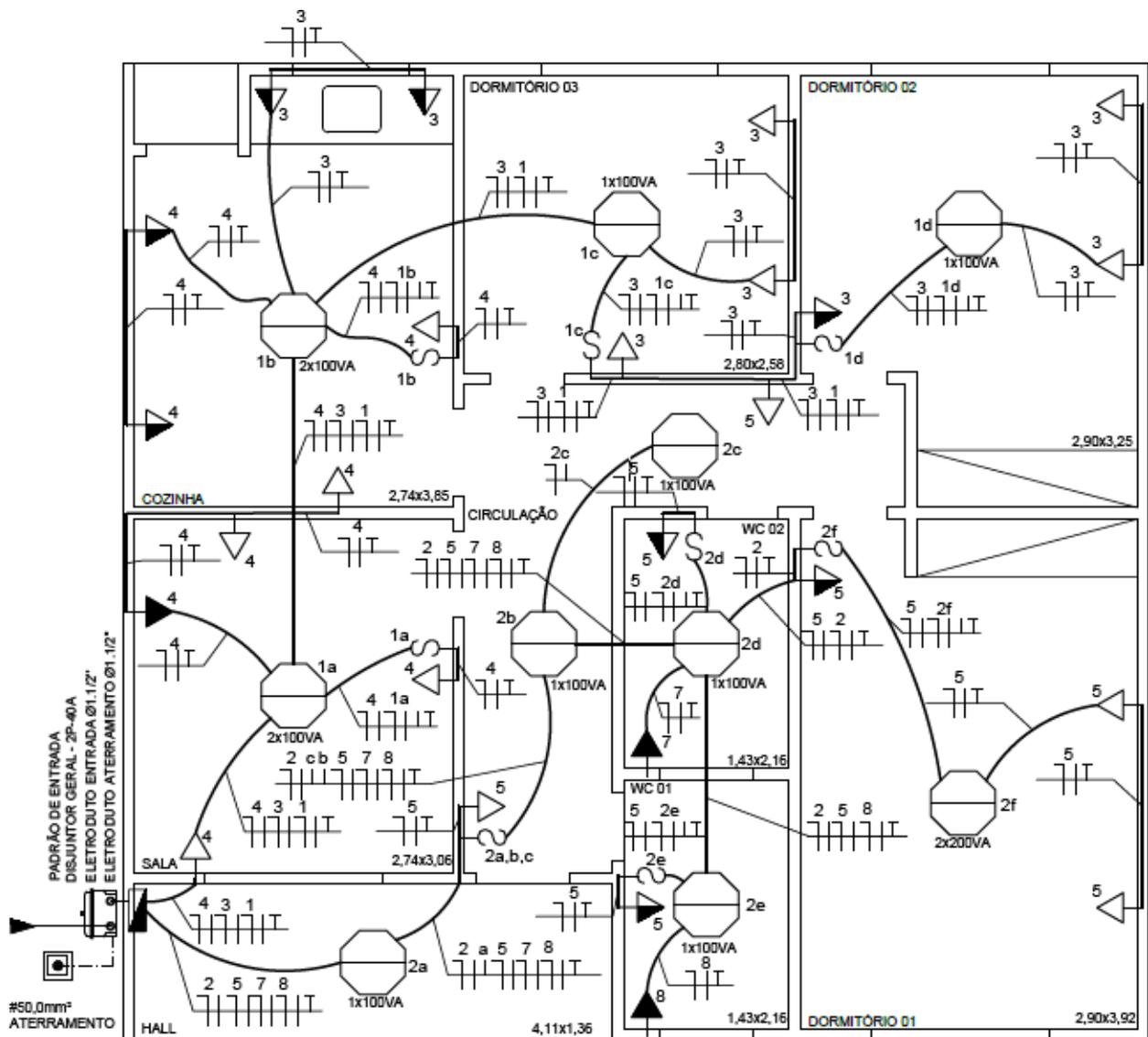


Figura 08 – Planta baixa com instalação elétrica.



ANEXO

ANEXO A - Lista de atalhos dos comandos mais usados no AutoCAD

COMANDO	FUNÇÃO	ATALHO
Array	Cria diversas cópias de um objeto.	Ar <enter>
Block	Cria um bloco.	B <enter>
Block Edit	Editá o bloco.	Be <enter>
Circle	Cria um círculo.	C <enter>
Copy	Copia objetos.	Co ou cp <enter>
Distance	Informa a distância.	Di <enter>
Divide	Divide uma linha ou um objeto	Div <enter>
Dtext	Texto (simples).	Dt <enter>
Erase	Apagar.	Dt <enter>
Extend	Estender: estende objetos.	Ex <enter>
Fillet	Cria um canto arredondado.	F <enter>
Hatch	Insera cores sólidas no desenho.	H <enter>
Insert	Insera blocos e imagens.	I <enter>
Join	Unir linhas criando.	J <enter>
Line	Linha simples.	L <enter>
Move	Move objetos no desenho.	M <enter>
Mirror	Espelha objetos.	Mi <enter>
Offset	Copia objetos	O <enter>
Options	Configurações gerais	Op <enter>
Pan	Move a tela do desenho.	P <enter>
Ppaper space	Sair da view port.	Ps <enter>
Region	Cria uma região	Reg <enter>
Rotate	Rotaciona os objetos.	RO <enter>
Stretch	Aumenta ou diminui um ambiente.	S <enter>
Scale	Aumenta ou diminui o objeto.	SC <enter>
Text	Texto com barra de ferramentas.	T <enter>
Trim	Corta sobras de linhas no desenho.	Tr <enter>
Undo	Desfaz a última ação.	U <enter>
Explode	Desfaz blocos e objetos como cota.	X <enter>
Ctrl c	Copiar.	Ctrl c <enter>
Ctrl shift c	Copiar com base em um ponto.	Ctrl shift c <enter>
New	Começar novo trabalho.	Ctrl n <enter>
Open	Abrir arquivo existente.	Ctrl o <enter>
Plotar	Imprime.	Ctrl p <enter>
Save	Salvar.	Ctrl s <enter>
Save as	Salva com nome específico.	Ctrl shift s <enter>
Ctrl x	Recorta o objeto do lugar de origem.	Ctrl x <enter>
Ctrl y	Refaz as últimas ações desfeitas.	Ctrl y <enter>
Ctrl z	Desfaz o grupo das últimas ações.	Ctrl z <enter>



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Comunidade Autodesk - Plano educacional da Autodesk. Março/2021
- [2] CARVALHO, M. M. Q., SODRÉ, M. A. Desenho assistido por computador - UFF-[3] Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2007.59p.
- [4] ESTELA, M. UFF- Apostila impressa; Desenho assistido por Computador - Universidade Federal Fluminense, 2010.
- [5] IGREJA METODISTA. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo – Disciplina de Informática Aplicada à Arquitetura. Junho/2003.
- [6] IZIDORO, N. Apostila Autocad 2008.
- [7] NBR 5444- Símbolos gráficos para instalações elétricas prediais REZENDE, E. M. Apostila Autocad 2004.