

SEMANA DO ENGENHEIRO PROJETISTA



Aula 02 A Execução

FM

A EXECUÇÃO DO PROJETO

Antes de iniciarmos de fato a elaboração do projeto vamos recapitular o que vimos na aula passada, o passo a passo que compõe o método GPS dos Projetos e que vai te auxiliar muito na hora de elaborar qualquer projeto elétrico.

PASSO A PASSO PARA ELABORAR UM PROJETO ELÉTRICO

1. Criar uma pasta de arquivos recebidos
2. Analisar informações do projeto arquitetônico
3. Limpeza da arquitetura
4. Inserção de pontos de tomada e iluminação
5. Divisão de circuitos na instalação
6. Inserção da tubulação e fiação
7. Elaboração do Quadro de Cargas
8. Elaboração do Calculo de Demanda e Queda de Tensão
9. Balanceamento de fases e dimensionamento final
10. Diagrama Unifilar
11. Inserir detalhes de projeto
12. Montagem da prancha e plotagem do projeto
13. Elaboração da lista de materiais
14. Elaboração do Memorial Descritivo
15. Elaboração da ART

Agora vamos elaborar o projeto elétrico de uma sala comercial **do zero**, acompanhe com atenção a aula que todas as informações passadas são muito importantes!

✓ **1º Passo:** Organizarmos a pasta com todos os arquivos recebidos e conferimos se todas os documentos necessários estão disponíveis, verifique se você possui o projeto do andar onde a sala está, o projeto estrutural e demais projetos complementares. Esses documentos são essenciais para que você possa verificar possíveis interferências e a alimentação elétrica que foi projetada;

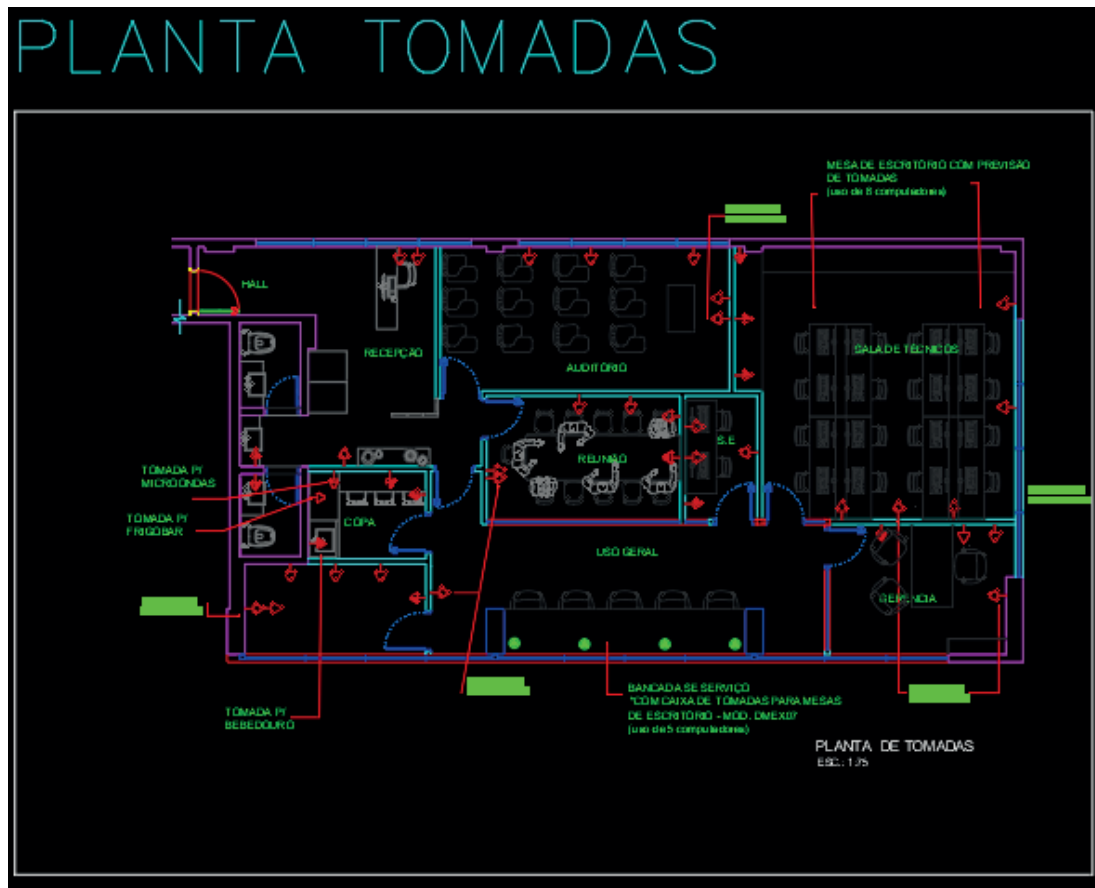
✓ **2º Passo:** Após o 1º passo conferimos todas as informações do projeto (altura do pé direito, tipo de laje, tipo de alvenaria e localização das colunas), nesse passo faça um tour pela edificação para verificar todas as particularidades e necessidades que você deve atender durante a elaboração do projeto;

✓ Esse é o momento de verificar como a sala é alimentada, verifique a seção dos condutores que estão instalados e aonde chegam na sala, pois assim você já consegue fazer a locação do quadro de distribuição.

✓ **3º Passo:** Vamos criar um arquivo no AutoCAD, é nesse arquivo que iremos elaborar o projeto. Primeiro vamos colar nele todas as informações da arquitetura e deixar aberto outro arquivo com as informações mais importantes definidas pela arquitetura:

- ◆ Layout da Sala
- ◆ Planta de tomadas;
- ◆ Planta de interruptores;

◆ Planta luminotécnica.



Exemplo planta de tomadas definida pela arquitetura

Após inserir as referências no novo arquivo, devemos preparar o desenho que iremos trabalhar, removendo todas as informações desnecessárias e em seguida passar todo layout para uma única layer (você pode criar uma nova layer para passar todo desenho de arquitetura) esse passo é importante para que o projeto elétrico se destaque no desenho. Após passar todo layout para uma única layer selecionamos todos os desenhos e criamos um bloco para facilitar o trabalho quando formos inserir os pontos de iluminação e tomadas.

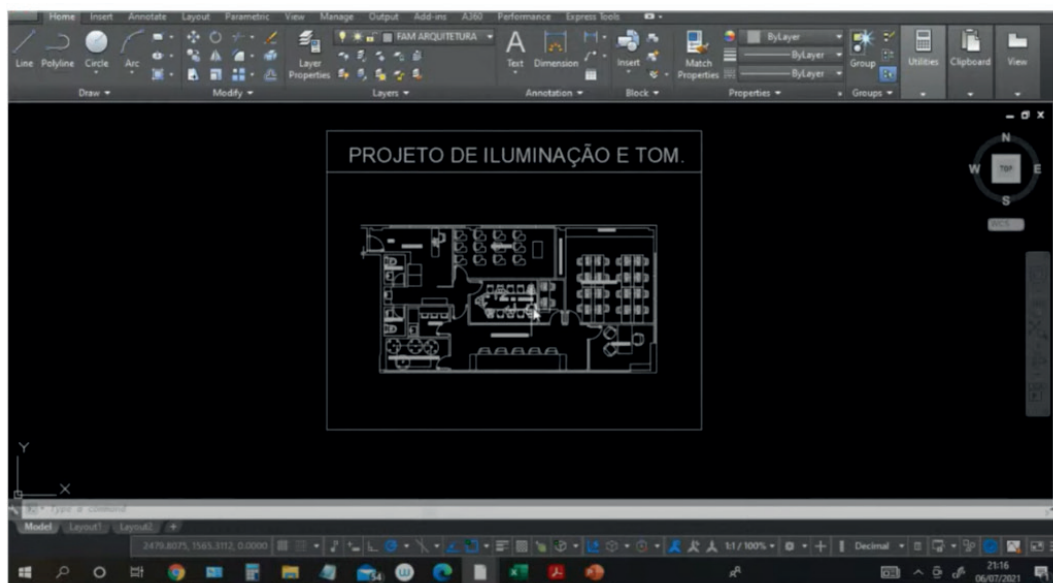
Nesse passo criamos uma nova layer Arquitetura definindo a cor 252 e espessura da linha 00, em seguida passamos todo desenho para

essa layer. O objetivo de fazer a limpeza da prancha é deixar o projeto elétrico sobressair por isso deixamos apenas uma layer no projeto.

Comandos do AutoCAD utilizados:

- ◆ MO - Move objetos em uma distância e uma direção especificadas;
- ◆ LAYISO – Isola todos os desenhos que estão na layer selecionada;
- ◆ LAYER – Abre a janela para criação das layers;
- ◆ REFEDIT – Comando para edição dos blocos;
- ◆ EXPLODE – Comando utilizado para explodir blocos;
- ◆ BLOCK – Cria um bloco com todos os elementos selecionados;
- ◆ PURGE – Apaga todos os itens não utilizados no projeto;
- ◆ AUDIT – Corrige possíveis erros no arquivo;
- ◆ LAYDEL – Apaga uma layer específica;
- ◆ BEDIT – Comando utilizado para editar os blocos.

Organize seu projeto, deixe todas as informações próximas fazendo a identificação de cada planta que está trabalhando, isso facilita o andamento do projeto e deixa tudo muito mais organizado.



✓ **4º Passo:** Nesse passo iremos inserir todos os pontos de iluminação e tomadas definidos pelo projeto de arquitetura. Para nos auxiliar nesse passo podemos criar uma biblioteca com toda simbologia que será utilizada e tornar esse processo mais simples e rápido. Na hora de inserir os pontos devemos observar os seguintes critérios:

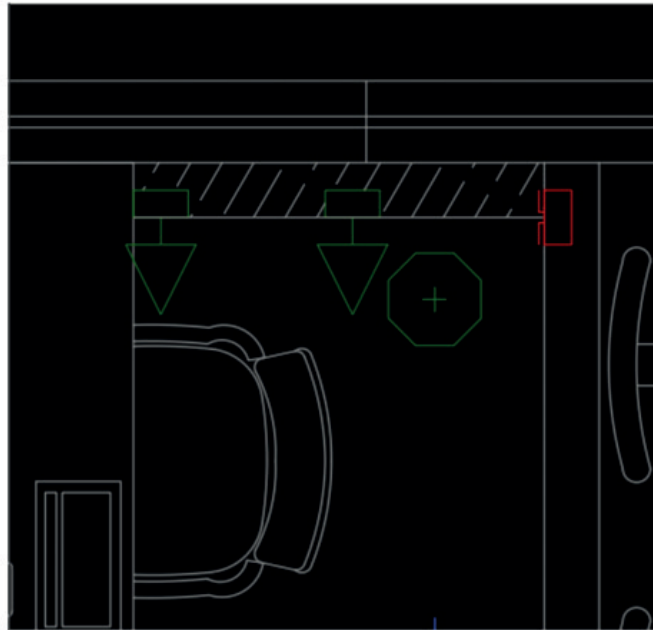
- ◇ O ponto pode ser inserido diretamente na parede ou vai ser necessário criar um revestimento?
- ◇ Podemos inserir caixas octogonais para todo ponto de iluminação, para que seja feita emendas e derivações no circuito.
- ◇ Devemos tomar cuidado com possíveis interferências com janelas e outras estruturas, caso seja necessário podemos utilizar caixas de passagem para fazer a instalação dos pontos.
- ◇ Verificar pontos de iluminação onde será necessário utilizar interruptores simples e paralelos, podemos identificar o interruptor paralelo através da letra “W”.

OBS: Caso não tenha o projeto de arquitetura definindo o local dos pontos de tomada e iluminação devemos fazer a análise das estruturas da edificação juntamente com o cliente para inserir os pontos conforme a necessidade.

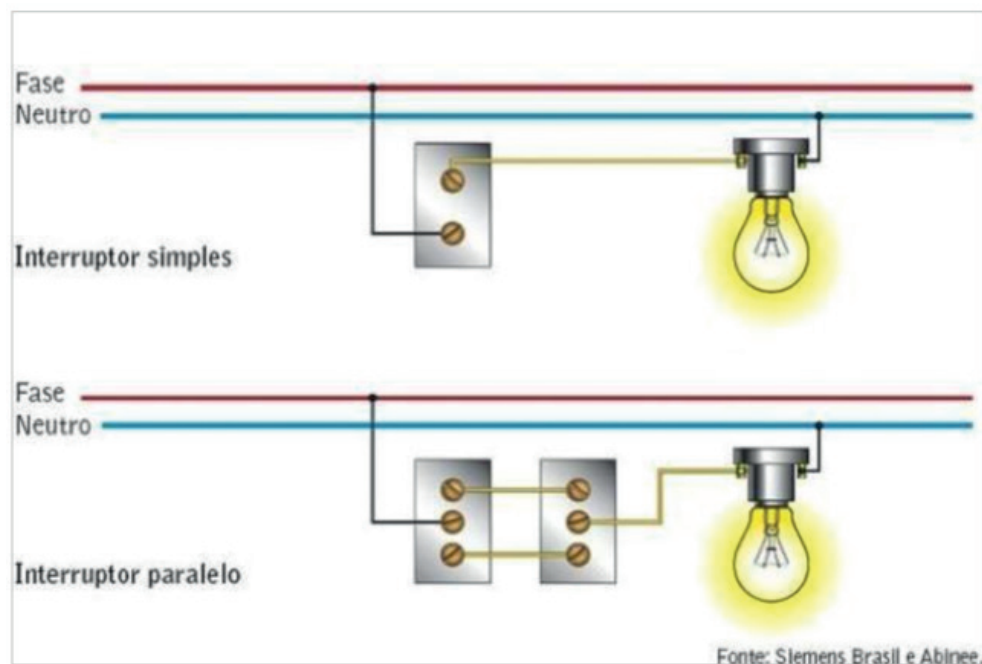
Comando do AutoCAD utilizado:

- ◆ STRETCH - Estica os objetos cruzados por uma janela ou polígono de seleção.
- ◆ LAYISO – Isola todos os desenhos que estão na layer selecionada;

- ◆ CTRL+SHIFT+C – Copia os objetos com um ponto base;



Pontos de tomadas, caixa de passagem e caixa octogonal para iluminação



Esquema de ligação interruptor simples e paralelo

Nesse passo devemos inserir o quadro de distribuição, sempre tomando cuidado para inserir no local onde chega os condutores de alimentação e também em uma parede que não tenha tubulação de água passando para evitar possíveis acidentes.

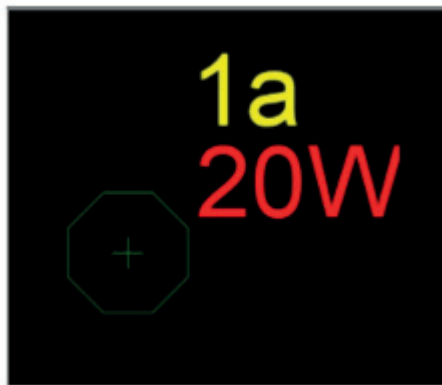
✓ **5º Passo:** Após inserir todos os pontos elétricos devemos fazer a separação dos circuitos da instalação, levando em consideração a potência, o tipo e a utilização (iluminação, tomadas de uso geral, tomadas de uso específico, etc), podemos dividir os circuitos da seguinte forma:

- ◇ Circuito para Iluminação geral – Sempre mais de um circuito, para auxiliar em caso de manutenção, com potência estimada entre 1200 a 1500W;
- ◇ Circuitos para Tomadas de uso geral – Cada circuito com uma potência total entre 1600 a 1700W, setorize e crie um limite de potência;
- ◇ Circuitos para Tomadas de uso específico (micro-ondas, chuveiro, etc);
- ◇ Circuito exclusivo para aparelhos de Ar condicionado;
- ◇ Circuito exclusivo para iluminação de emergência, os pontos de iluminação de emergência devem ser instalados a fim de cobrir todas as áreas em que a falta de iluminação possa ocasionar riscos de acidentes ou perturbação na saída de pessoal. De modo geral, as áreas mais importantes de serem dotadas de iluminação de emergência são:

- ◆ Corredores;
- ◆ Saídas;
- ◆ Salas de recepção;
- ◆ Salas de reunião.

Após fazer a separação de todos os circuitos, fazemos a identificação de todos os pontos:

- Para os pontos de iluminação identificamos o circuito, a potência da lâmpada e a identificação do ponto de comando.



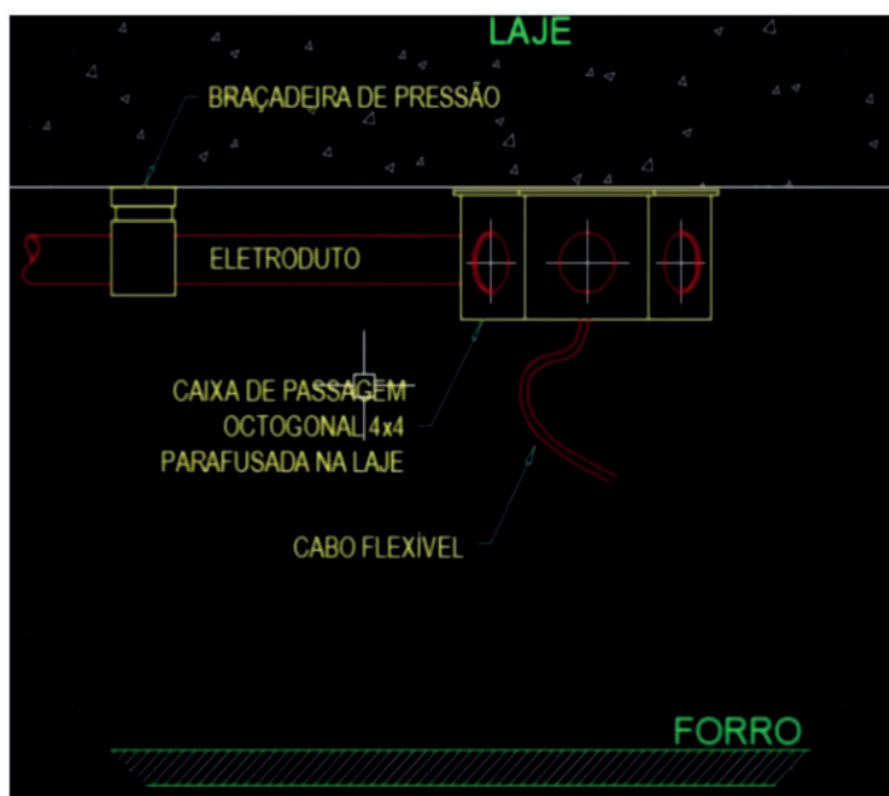
Identificação luminária

- Para os pontos de tomadas, caso seja de uso geral podemos identificamos o circuito e para tomadas de uso específico inserimos o circuito e a potência daquele ponto e a altura de instalação para pontos em que a altura de instalação não é a usual.

Comando do AutoCAD utilizado:

- ◆ FIND – Comando utilizado para localizar e substituir texto em um desenho.

✓ **6º Passo:** Devemos inserir toda tubulação e fiação de forma que seja criado o menor caminho entre o quadro de distribuição até todos os pontos da instalação. Sempre devemos analisar como deverá ser feita a instalação das caixas octogonais para iluminação e a fixação dos eletrodutos na laje, no caso do nosso exemplo como a edificação terá forro a instalação deverá ser feita como mostrado.



Detalhe de instalação eletroduto e caixa octogonal

Os eletrodutos utilizados serão de polietileno flexível $\varnothing 3/4"$ para todos os trechos exceto onde indicado contrário, para o dimensionamento dos eletrodutos devemos respeitar a taxa de ocupação máxima conforme item 6.2.11.1.6 da NBR-5410. Para a inserção da tubulação podemos seguir os seguintes critérios:

- ◇ Definir uma layer específica para os eletrodutos que serão instalados

no teto e parede e uma para eletrodutos no piso (tracejado);

- ◇ Evitar utilizar interruptor como caixa de passagem;
- ◇ Interligar caixa octogonal com caixa octogonal;
- ◇ Definir uma quantidade máxima de circuitos por eletroduto (tentar não ultrapassar três circuitos);
- ◇ Para circuitos específicos (ar-condicionado, chuveiros) procure instalar em eletroduto exclusivo.

Depois de instalar toda tubulação devemos inserir as indicações dos circuitos para cada trecho, para realizar esse procedimento podemos seguir os seguintes itens:

- ◇ Sempre começar do ponto mais distante do quadro e ir fazendo o percurso inverso até chegar no quadro de distribuição;
- ◇ Para circuitos de tomadas devemos levar os condutores: fase, neutro e terra ou fase, fase e terra dependendo da tensão de trabalho e condutores de no mínimo $2,5\text{mm}^2$ para circuitos de força;



Simbologia para indicação de condutores

- ◇ Para interruptores sempre levamos fase e retorno, respeitando a seção mínima de $1,5\text{mm}^2$ para circuitos de iluminação;
- ◇ Para as luminárias devemos levar condutores Neutro, Retorno e Terra.
- ◇ Como na maioria dos projetos os condutores são de $2,5\text{mm}^2$

procuramos não identificar na planta (inserimos uma nota) para não poluir o desenho e dificultar a leitura, porém todos os condutores com seção diferente de $2,5\text{mm}^2$ devemos fazer a indicação na planta.

Comandos do AutoCAD utilizados:

- ◆ LAYER – Abre a janela para criação das layers;
- ◆ POLYLINE - Cria uma polilinha 2D, um objeto único que é composto de segmentos de linha e arco;
- ◆ FILLET - Arredonda ou faz concordância das arestas de dois objetos 2D ou das faces adjacentes de um sólido 3D;
- ◆ SCALE - Amplia ou reduz os objetos selecionados, mantendo as proporções do objeto após o redimensionamento;
- ◆ JOIN - Une os pontos finais dos objetos lineares e curvos para criar um único objeto.

Continua...

Na nossa próxima aula iremos detalhar o restante do projeto fazendo o dimensionamento final, iremos inserir os detalhes do projeto, montar as pranchas e plotar o projeto do jeito correto para enviar para o cliente, por isso te espero dia 25/08 na nossa Semana do Engenheiro Projetista! **#eunaodesisto**