



CONFECÇÃO DE PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO

PET – Programa de Educação Tutorial

Engenharia Elétrica

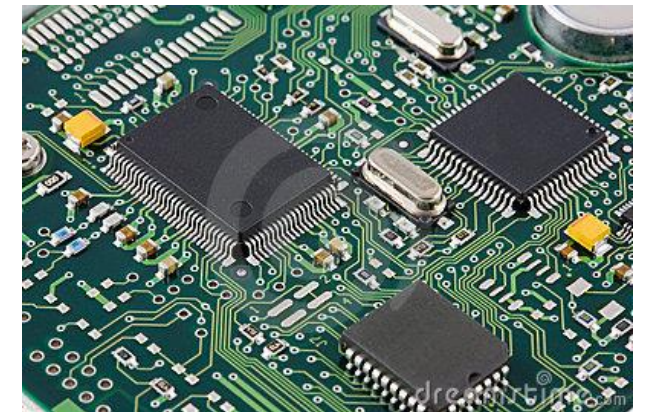
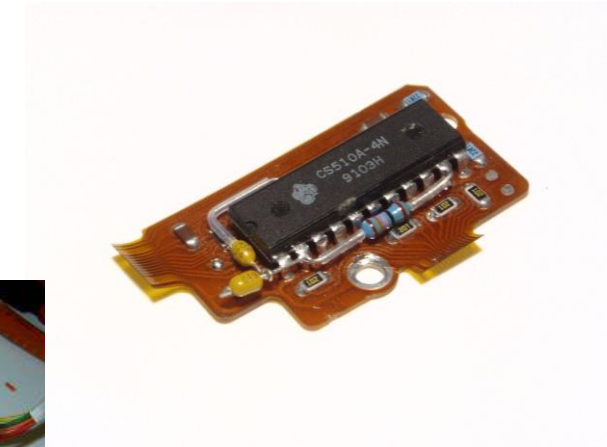
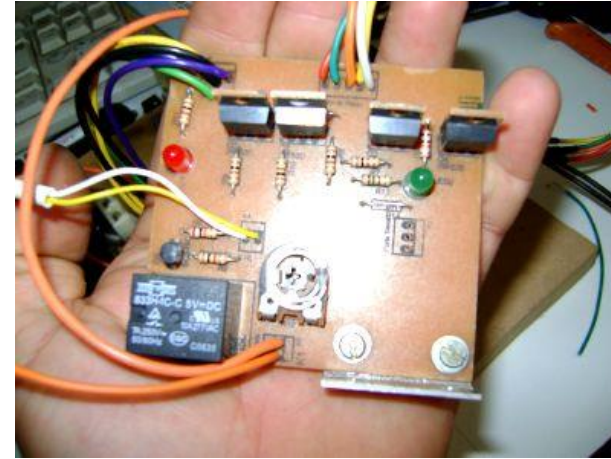
Universidade Federal do Espírito Santo

 [@pet.eletrica.ufes](https://www.instagram.com/pet.eletrica.ufes)

www.peteletricaufes.com

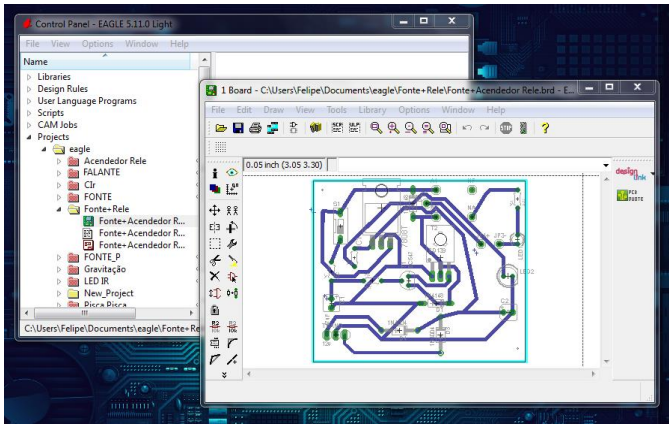
O que são PCB's?

- PCB, do inglês *Printed Circuit Board*, consiste em uma placa de um polímero isolante (fenolite, fibra de vidro, fibra de poliéster, entre outros) coberta por uma fina camada de cobre.
- As PCB's podem ser constituídas de várias camadas de condutor, sendo chamadas de *multicamadas*. Estas são fabricadas com auxílio de equipamentos profissionais.
- As placas confeccionadas na disciplina de Práticas de Laboratório são, em sua maioria, de **fenolite** e com **apenas uma camada**.

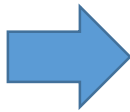


Mais tarde nessa aula...

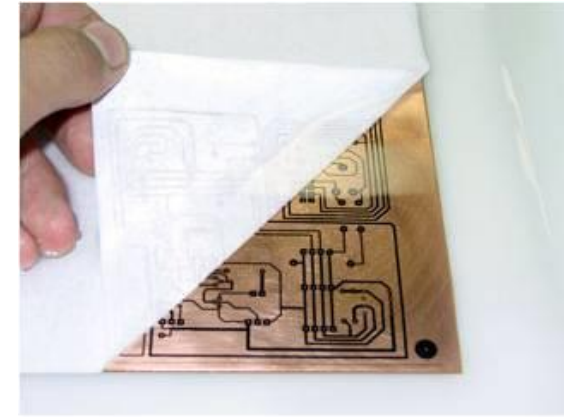
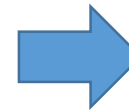
Processo de confecção



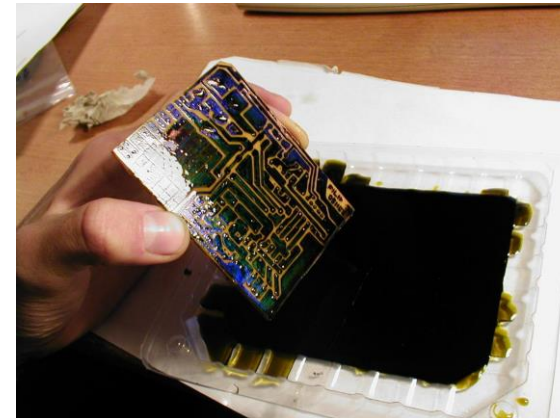
Projeto digital
(EAGLE)



Aquecimento
(ferro de passar ou
plastificadora)



Corrosão
(FeCl_3)



Solda
(Sn)



Transferência do desenho para a placa

Limpeza e aquecimento com ferro de passar.

- Limpe a placa de fenolite, que pode conter oxidações ou gordura, com esponja de aço, detergente ou removedor de esmalte.
- Fixe a placa numa superfície plana e o papel com o circuito impresso em cima, com a face voltada para o cobre. Use fita crepe ou isolante, pois outras podem derreter!
- Aplique uma fonte de calor (ferro de passar) sobre o conjunto. O toner será transferido do papel para o cobre.
- Quanto tempo? Ficar parado ou em movimento?



Transferência do desenho para a placa

Método alternativo

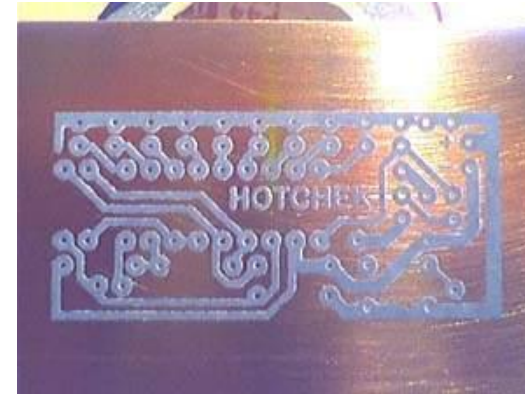
- **Realize a limpeza** da placa da mesma forma que explicado anteriormente.
- **Remova as rebarbas** laterais da placa com lixa (ou equivalente).
- **Fixe o desenho** do circuito na placa com auxílio de fita crepe ou térmica.
- **Passa a placa 4x** do mesmo jeito.
 - **Gire 90°** e passe mais 4x.
 - **Gire 90°** e passe mais 4x.
 - **Gire 90°** e passe mais 4x.
- As instruções completas estarão disponíveis na sala do PET, junto com a plastificadora



Transferência do desenho para a placa

Retoques e corrosão

- Não encoste na placa logo após a transferência, pois estará quente.
- Com o uso de uma pinça ou alicate, mergulhe a placa com o papel num recipiente com água e **retire com cuidado o papel**.
- Caso haja alguma falha, pode ser usada **caneta para retroprojektor** para retocar as trilhas que falharam.
- Dissolva o percloroeto na água numa proporção 1g/ml aproximadamente, **cuidado com os olhos**.
- Fure a placa na borda e **amarre um jumper**. Mergulhe a placa na solução e aguarde a corrosão. Pode-se agitar a placa para acelerar a corrosão.



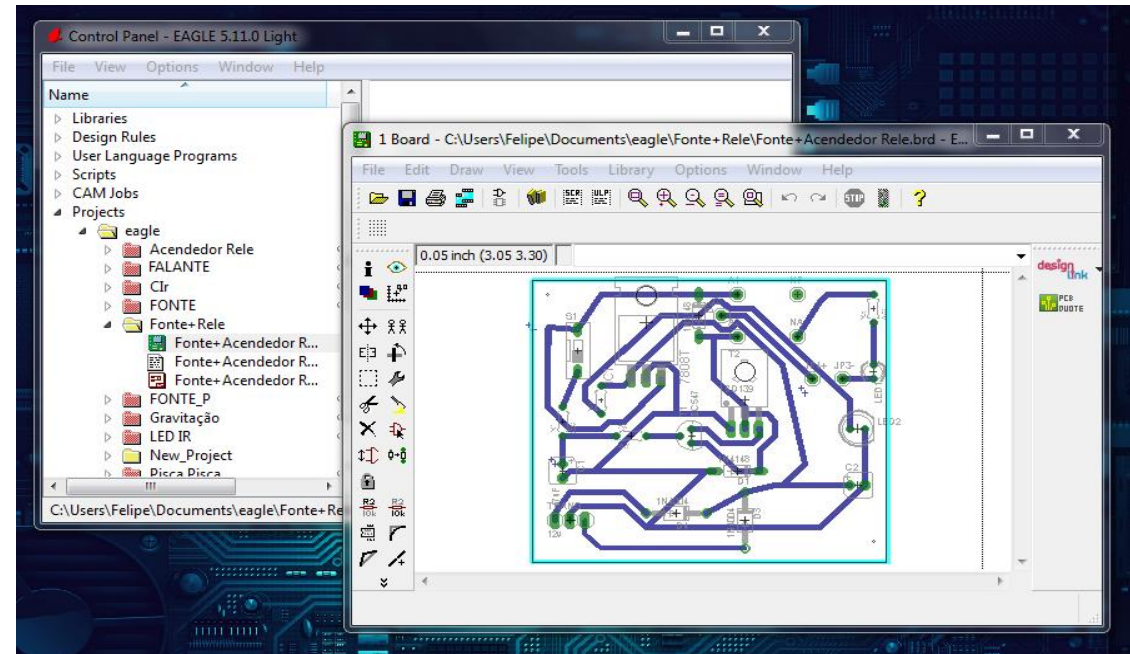
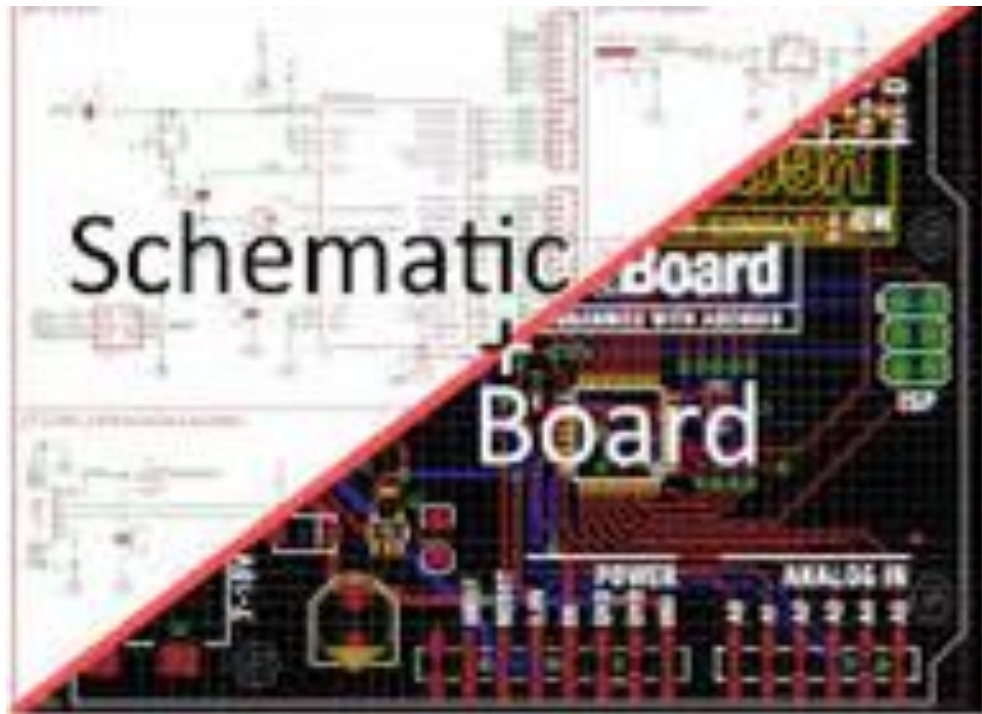
Transferência do desenho para a placa

Limpeza após a corrosão e perfuração

- Após o término da corrosão, retire a placa da solução e a lave com água corrente.
- Descarte a solução de percloroeto no recipiente apropriado (CT II) ou guarde com segurança para reuso.
- Remova o resíduos da impressão com esponja de aço ou tinner.
- Basta utilizar um perfurador nos respectivos espaços da placa para que os componentes sejam soldados.
- Não soldar os CI's diretamente! Muitos são sensíveis à temperatura.



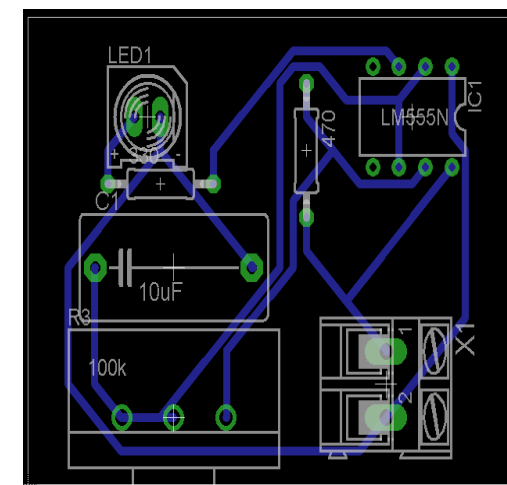
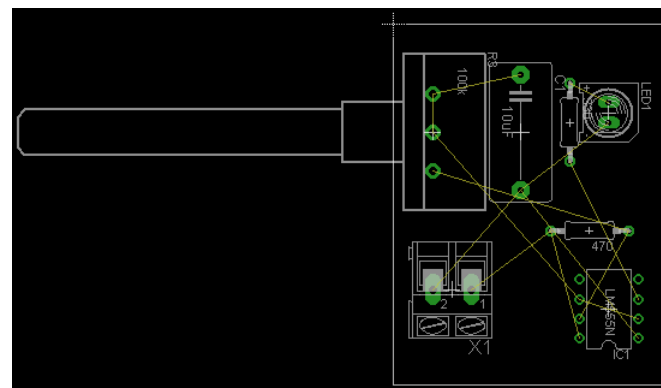
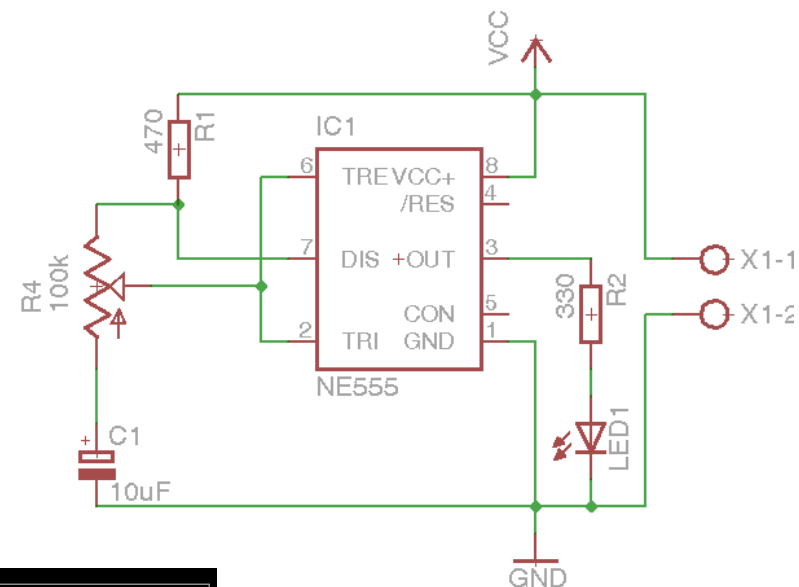
Projeto em Softwares



Projeto de PCB no EAGLE

Introdução

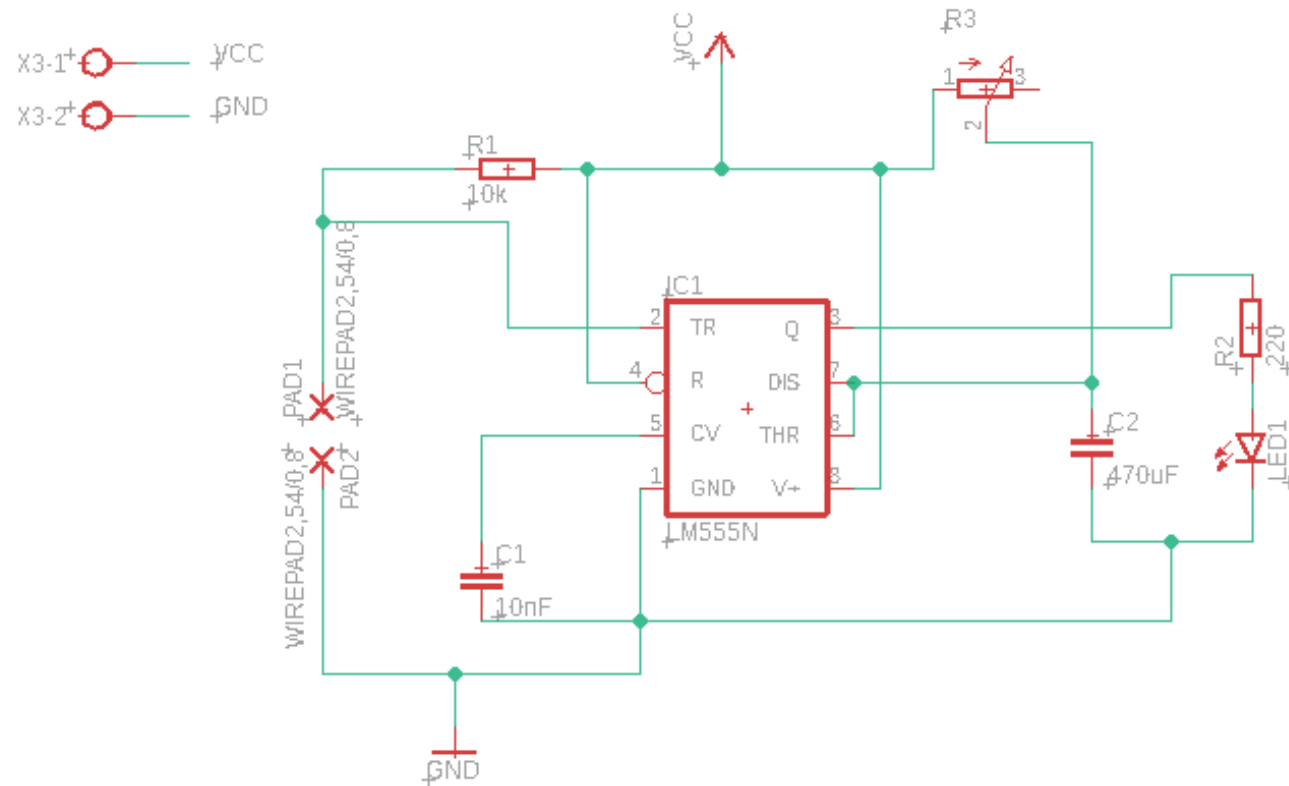
- O projeto de uma PCB no EAGLE envolve dois tipos de arquivo: **esquemático (.sch)** e **placa (.brd)**.
- Editamos o esquemático de modo a construir o circuito desejado, especificando os componentes com as características desejadas.
- O arquivo de placa é gerado a partir do esquemático com as representações dos componentes selecionados.
- Após a geração do arquivo de placa, é necessário o **roteamento** das trilhas.



Projeto de PCB no EAGLE

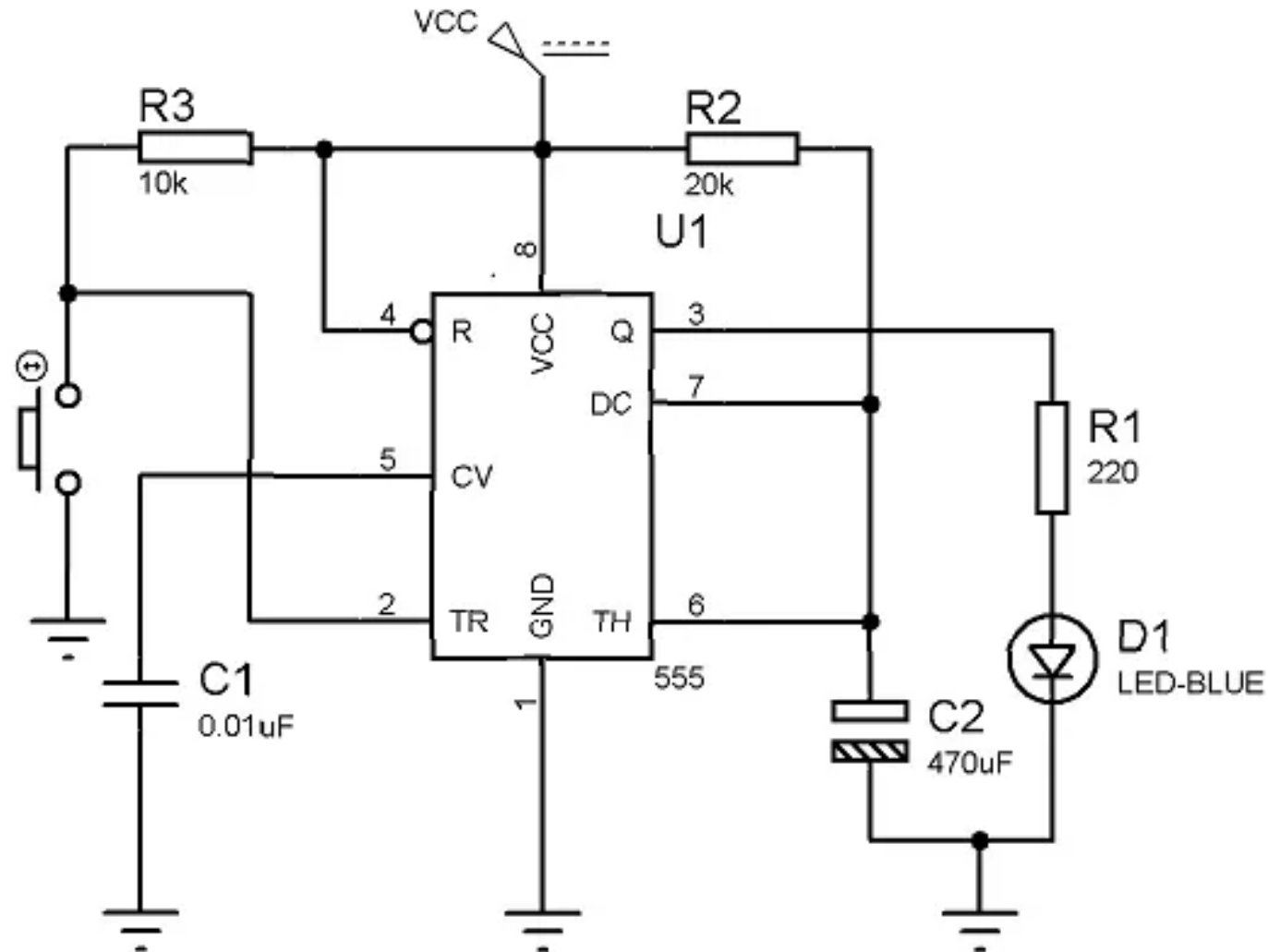
Design de um circuito temporizador com 555 monoestável - ESQUEMÁTICO

- File ► New ► Schematic
- Add para adicionar componentes, buscar com **(nome_componente)**
- Símbolos para Vcc e GND.
- Desenhar as trilhas com Net, não com **Wire**! Verificar os pontos nas conexões.
- Ligar pontos distantes com o auxílio das **Labels**, não desenhando um caminho longo.
- Alterar os nomes dos componentes e seus valores com **Name** e **Value**.



Projeto de PCB no EAGLE

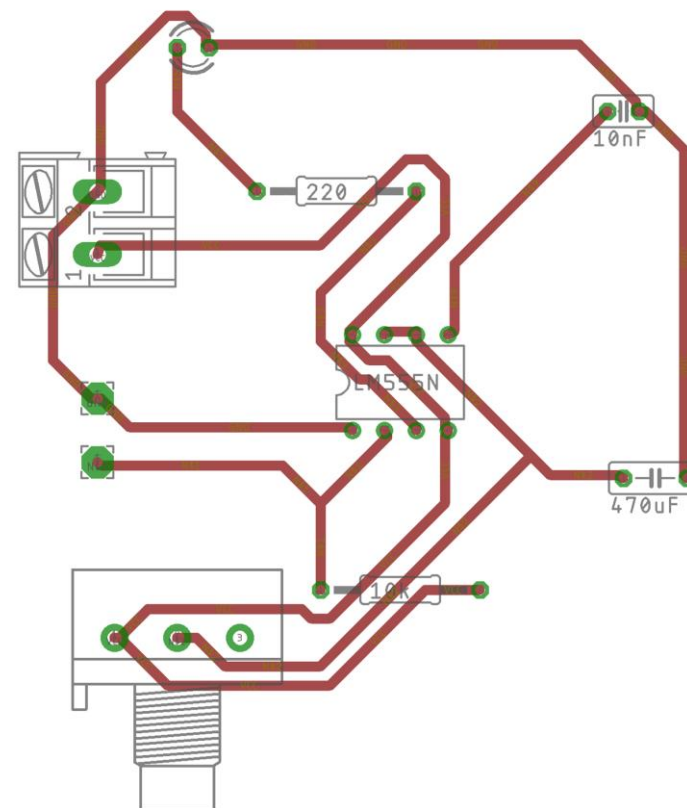
Design de um circuito temporizador com 555 monoestável -
ESQUEMÁTICO



Projeto de PCB no EAGLE

Design de um circuito temporizador com 555 monoestável - PLACA

- File ➤ Switch to board
- Organizar os componentes na placa de modo a facilitar a configuração das trilhas.
- Conectores e potenciômetros nas bordas.
- Prestar muita atenção no Cl's, pois são a principal causa de problemas no roteamento.
- Verificar as propriedades das trilhas no DRC. (pelo menos 24 mil)
- Usar o **Autorouter** para rotear apenas top. Caso sobrem ligações para serem roteadas, usar o **Ripup** e rearranjar os componentes.

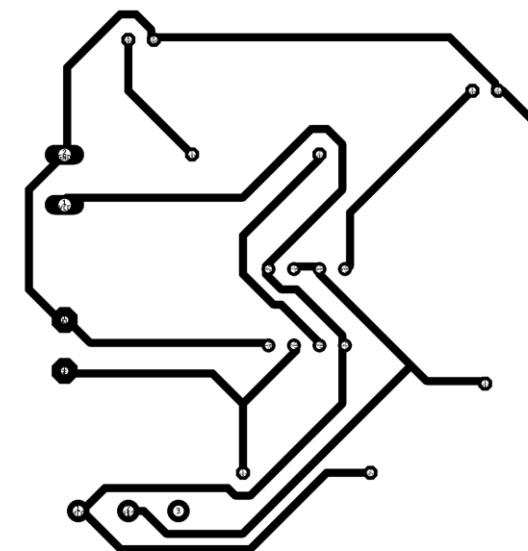
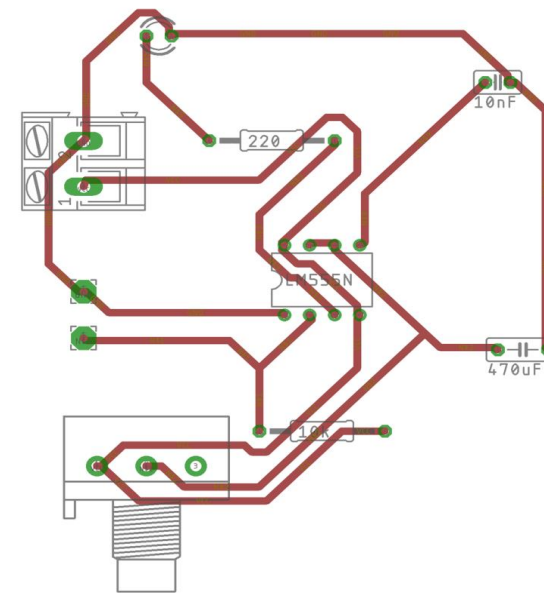


EXEMPLO de circuito organizado e roteado. NÃO se refere ao circuito do 555.

Projeto de PCB no EAGLE

Gerando a imagem para impressão do circuito.

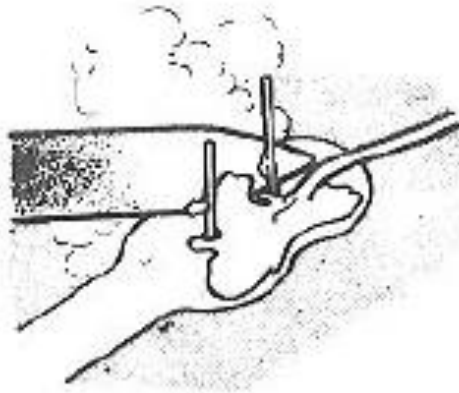
- View ► Layer settings
- Desmarque a visualização de todas as camadas, exceto Top, Pads e Vias.
- File ► Export ► Image
- Marque a opção de Monochrome.
- Aumente a resolução da imagem para pelo menos 600 dpi.
- Para a impressão, utilize papel Couché, Glossy, Transparência ou Fotográfico em impressora a Laser.
- Antes de imprimir, inclua a imagem numa folha de documento do Word ou similar para prevenir distorções.



Solda



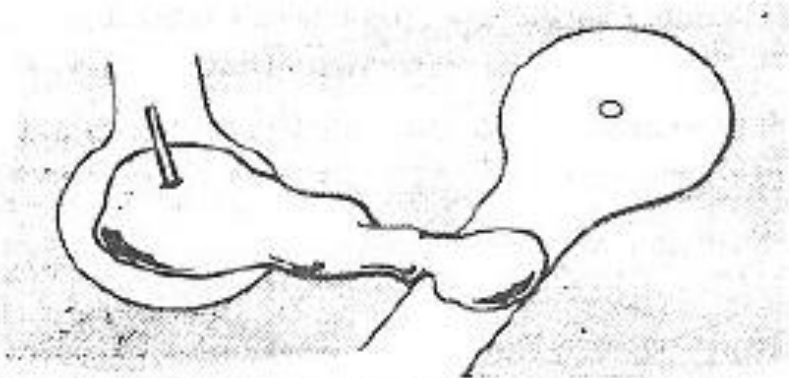
Solda



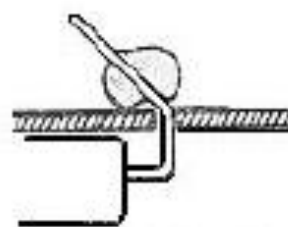
A ponta do ferro deve encostar ao mesmo tempo na trilha e no terminal do componente. A solda deve ser aplicada apenas na trilha



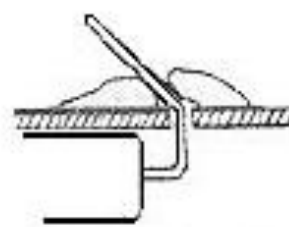
Aqui o procedimento errado. A ponta não está encostando na trilha e a solda está sendo aplicada na ponta do ferro



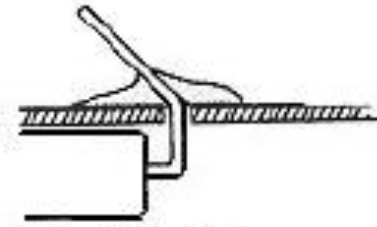
Aqui a solda escorreu e colocou duas trilhas em curto. Muita solda



Aqui a solda só grudou no terminal

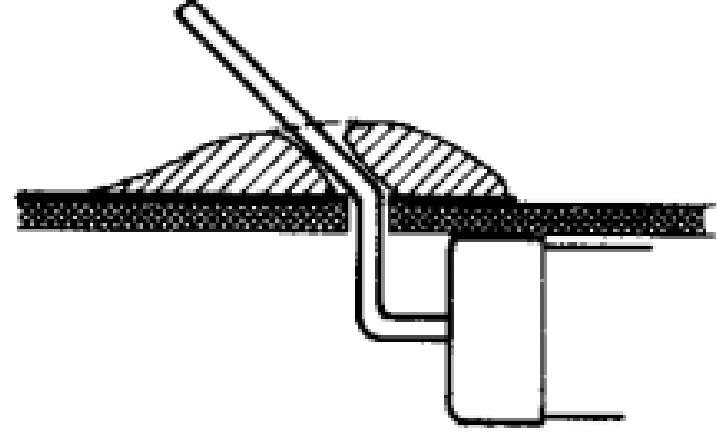
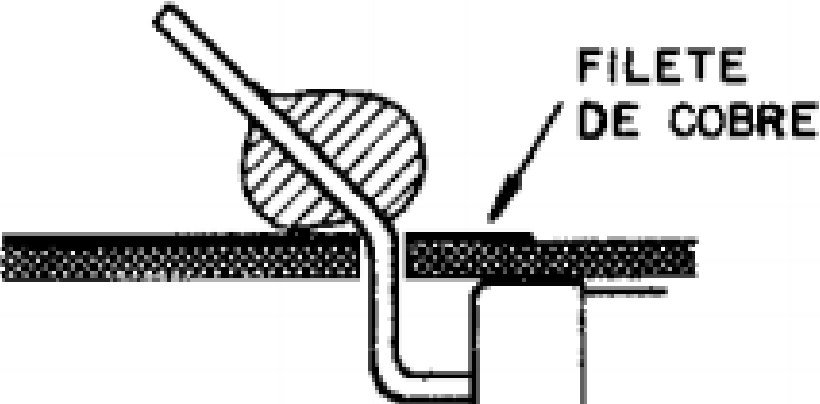
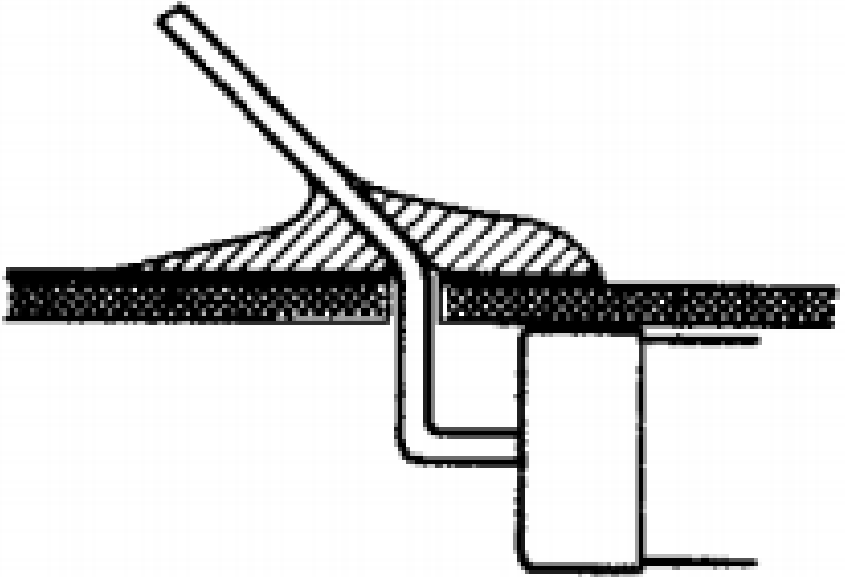


Aqui a solda só grudou na trilha



Solda boa

Solda



Solda



Lembretes

Obrigado pela atenção!

- Não se esqueça de conferir as vídeo-aulas no site do PET.

<http://www.peteletricaufes.com/>



- Siga-nos no facebook para se manter atualizado! Também nosso canal no youtube:



<https://www.youtube.com/user/xPETxeletrica>

<https://www.facebook.com/pet.ele.ufes>

- Qualquer coisa, estamos à disposição!
Mas não deixe para a última hora.



@pet.eletrica.ufes

