

# Software para projeto de Placa de Circuito Impresso - PCI

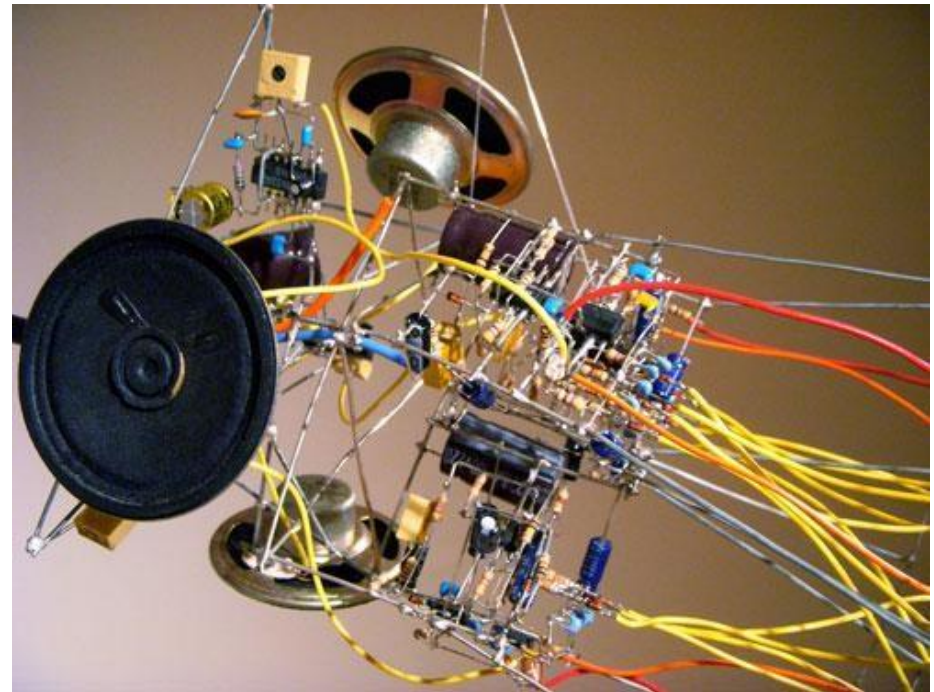
Professor Jean Prigol



# Construção de um circuito eletrônico

- Construir ou montar um circuito eletrônico é fazer as conexões desejadas entre os terminais (pinos) dos componentes.
- Há diferentes maneiras de se montar um circuito.
- Por exemplo:

# 1. Método *não tente isto em casa*



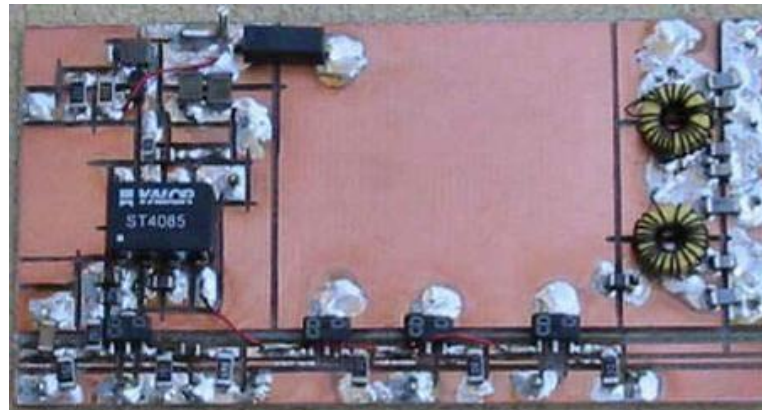
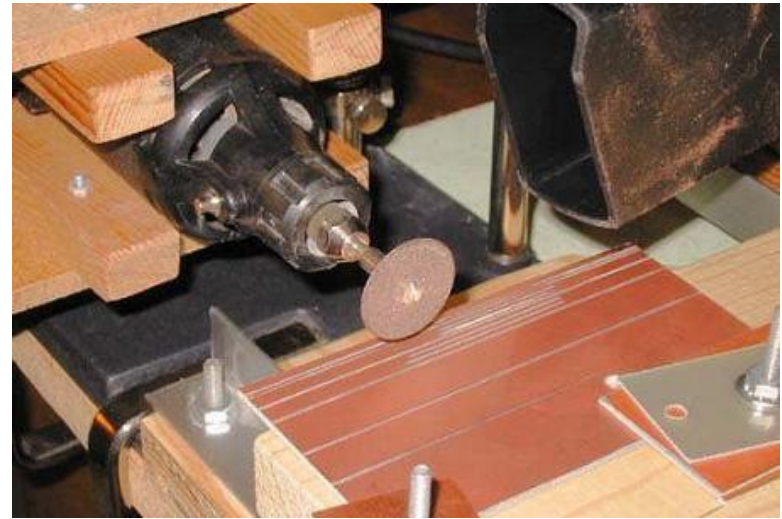
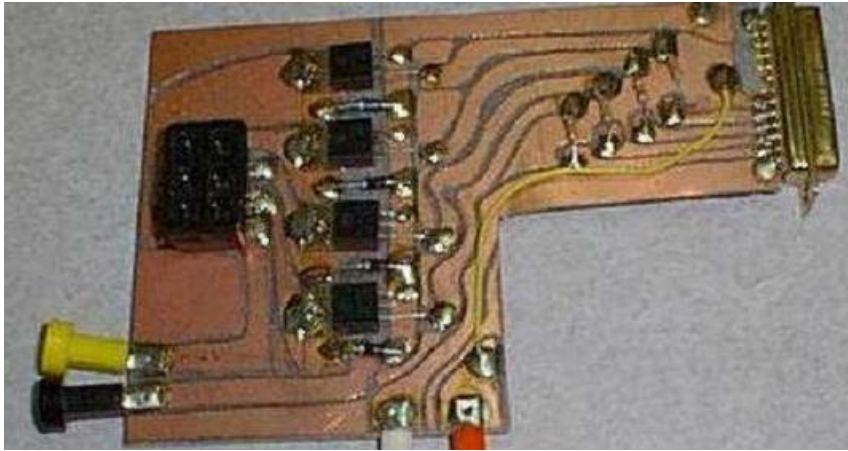
## 2. Método 'ugly board', 'ugly bug' ou 'dead bug'





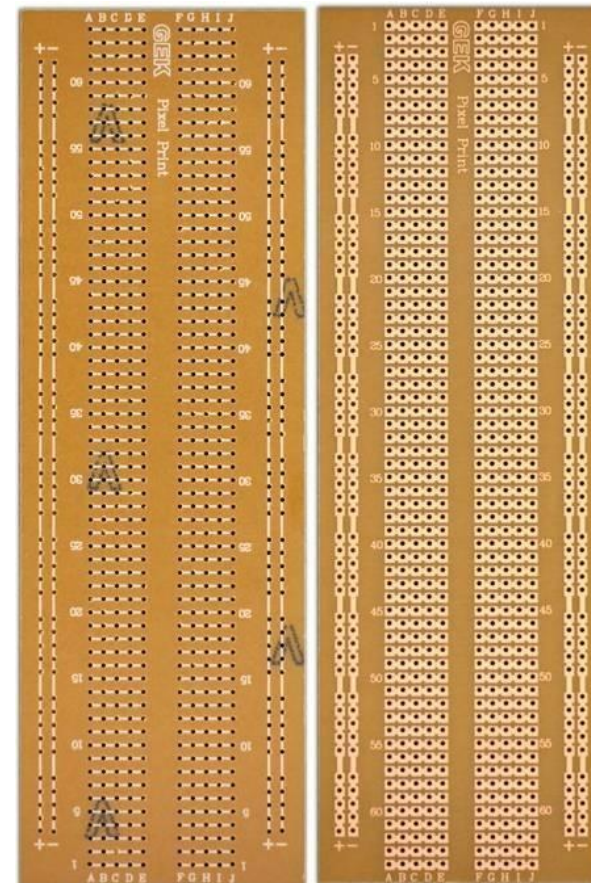
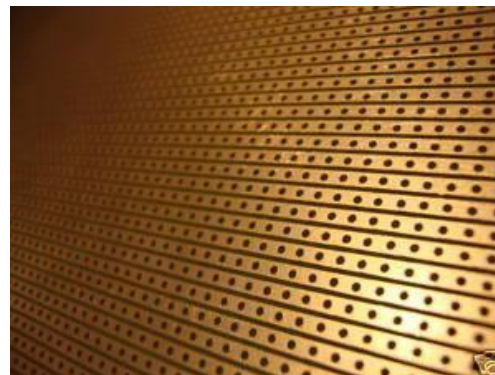
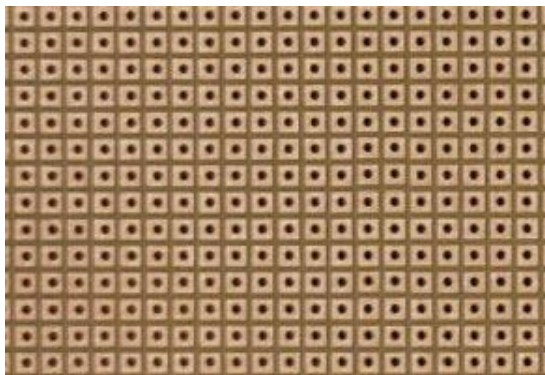
### 3. Variação do método 'ugly board'

- Fazer trilhas na placa, manualmente, usando uma mini retífica (dremel). Com uma placa dupla face, pode-se usar o layer inferior como plano de terra.



# 4. Placa padrão

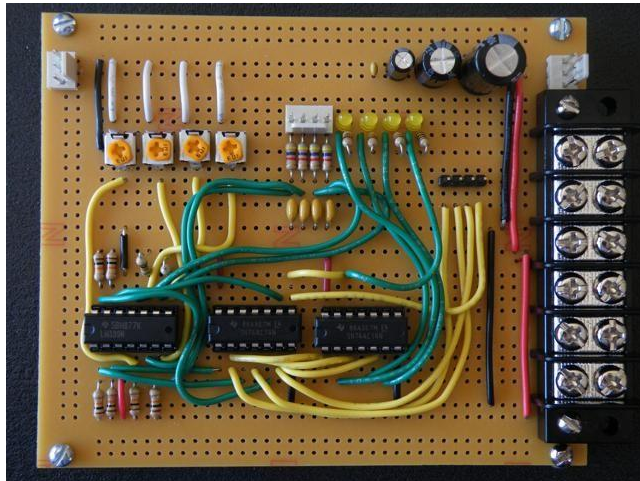
- Também chamada de "placa universal", "placa perfurada universal" ou "placa perfurada".
- Há diferentes layouts e tamanhos.



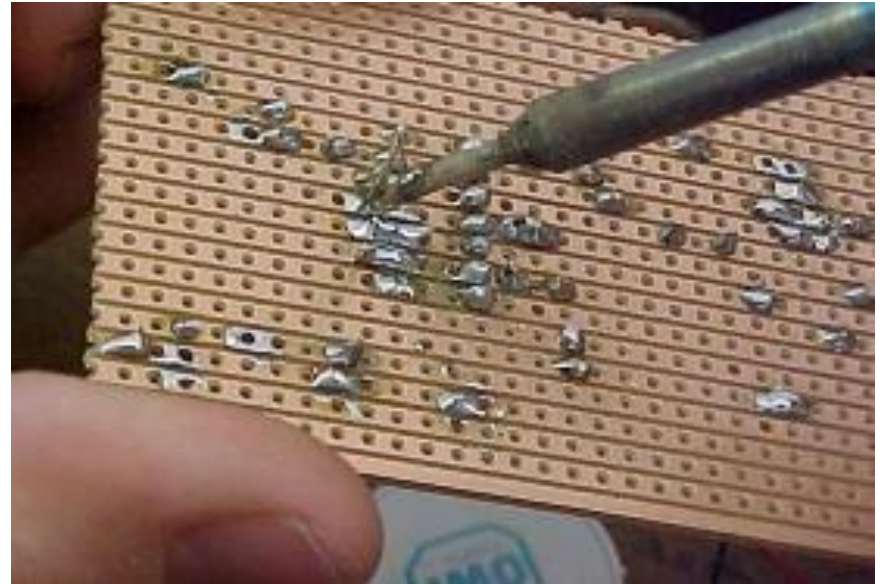


## 5. Placa padrão

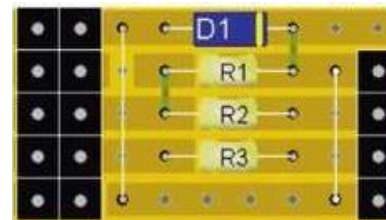
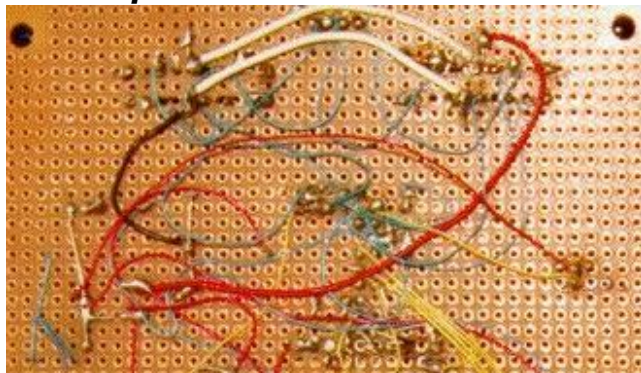
### ■ Montagem



*Conexões com fios por cima e/ou por baixo*



*Cortar as trilhas quando necessário*



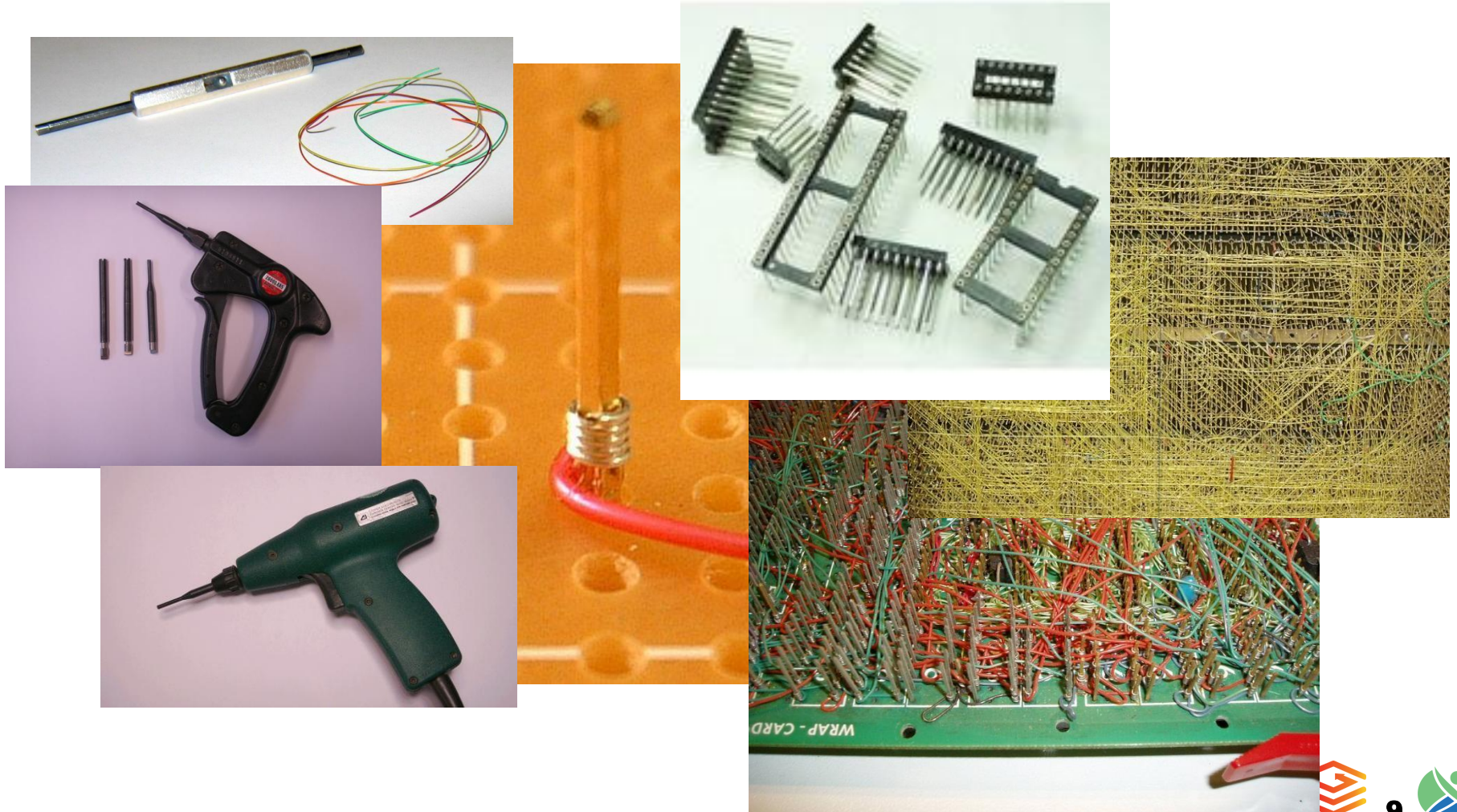
**Top**



**Bottom**

# 6. Wire wrap

- Os fios são enrolados nos terminais de um soquete especial, com terminais longos, usando uma ferramenta específica.

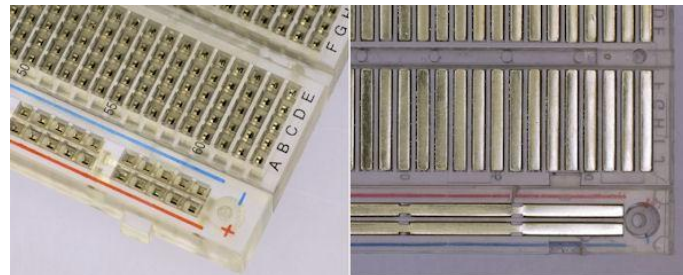
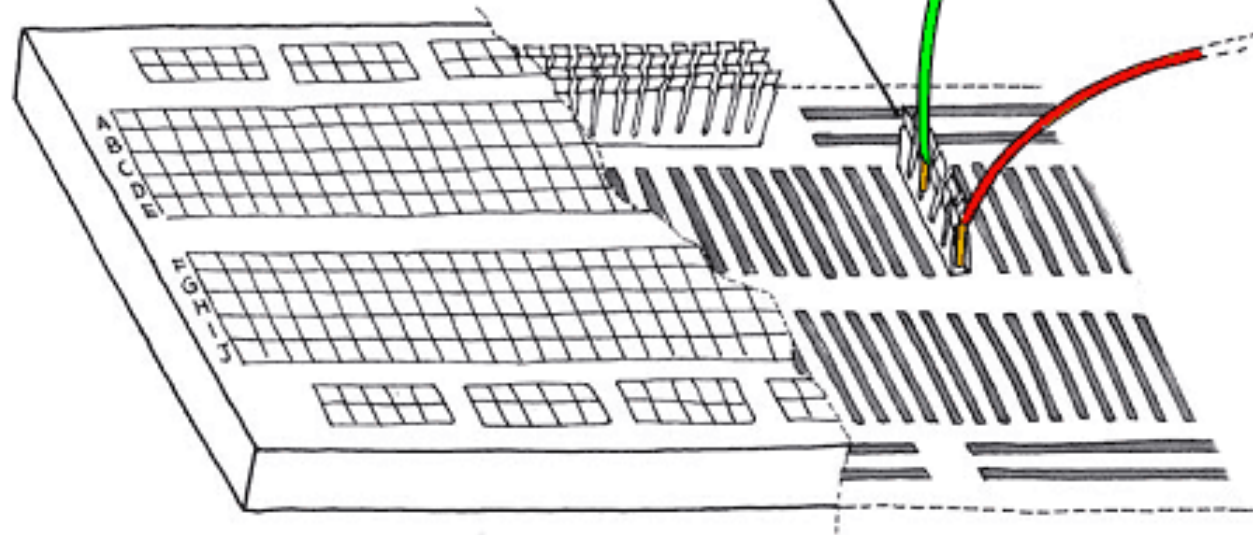
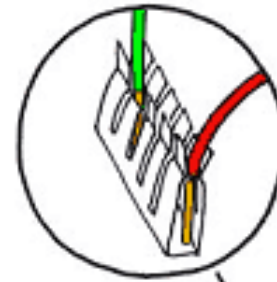
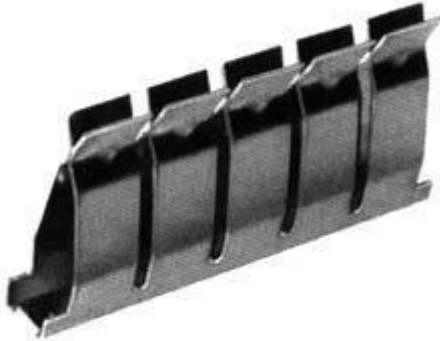




# 7. Protoboard

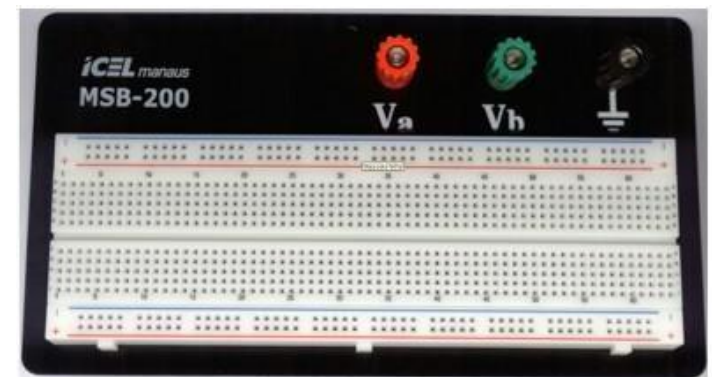
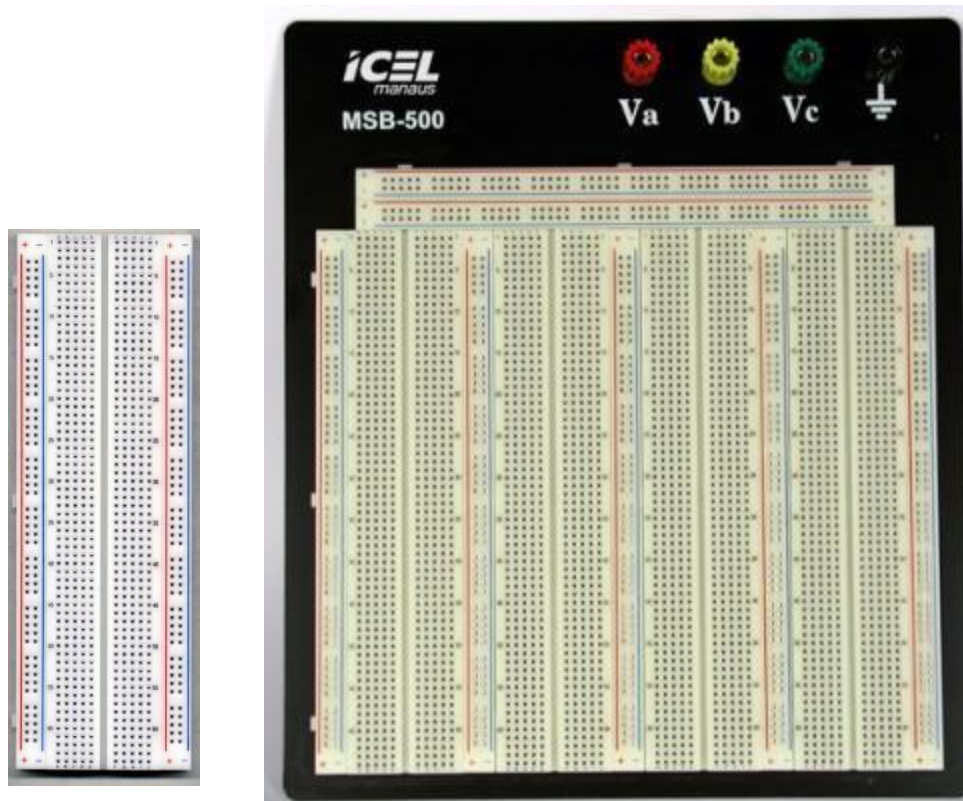
## 7. Protoboard

- Também chamado de „breadboard” ou „matriz de contatos”.



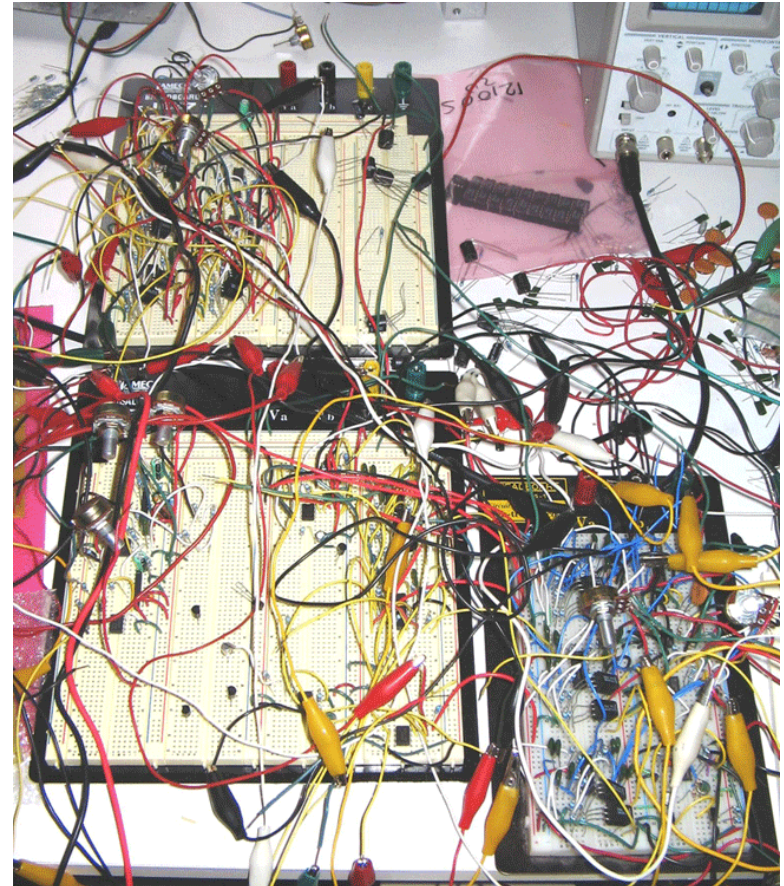
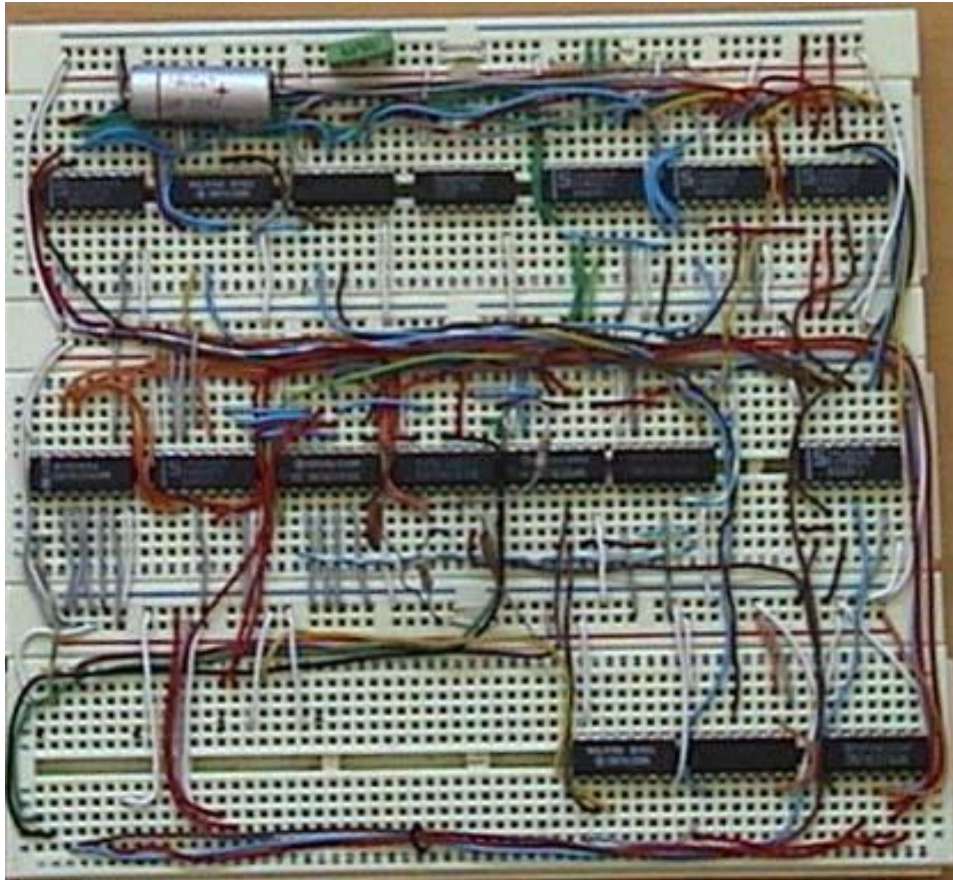
<http://en.wikipedia.org/wiki/Breadboard>

## 7. Protoboard





# 7. Protoboard



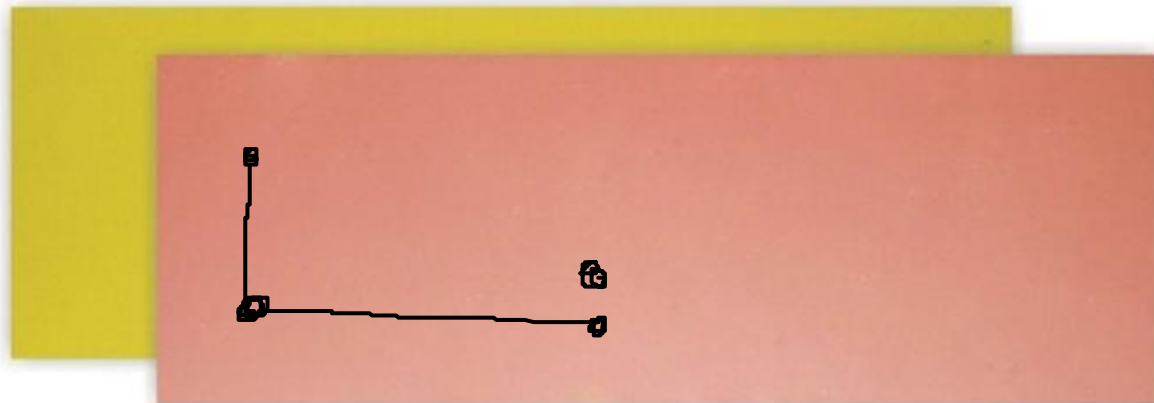


# 8. Placa de circuito impresso (PCI)

Também chamada de PCB (Printed Circuit Board)

FR4 (Flame Resistant). É um laminado composto por uma malha de fibra de vidro e resina epoxy. Espessura mais usada: 1,5 mm (59 mil). Reúne boas características para a construção de PCI: resistência mecânica, boa isolamento elétrica e baixíssima absorção de umidade.

Sobre o FR4 há uma lâmina de cobre. A espessura mais utilizada é de 0,034mm (1,34 mil).



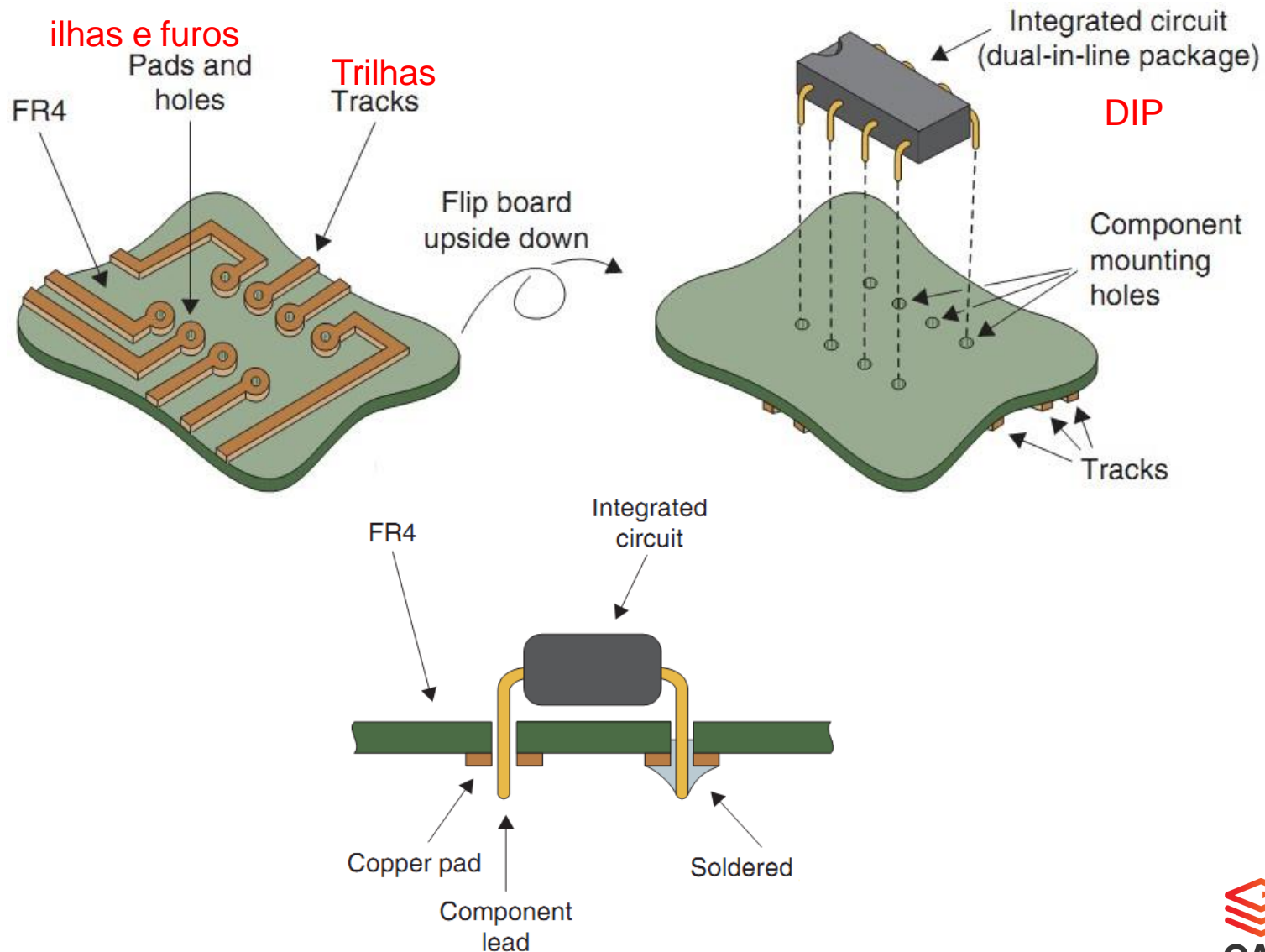
1 oz = 28g

1 mil = 1 milésimo de polegada = 0,001" = 0,0254 mm

100 mil = 2,54 mm

# Principais técnicas para a acomodação dos componentes na PCI

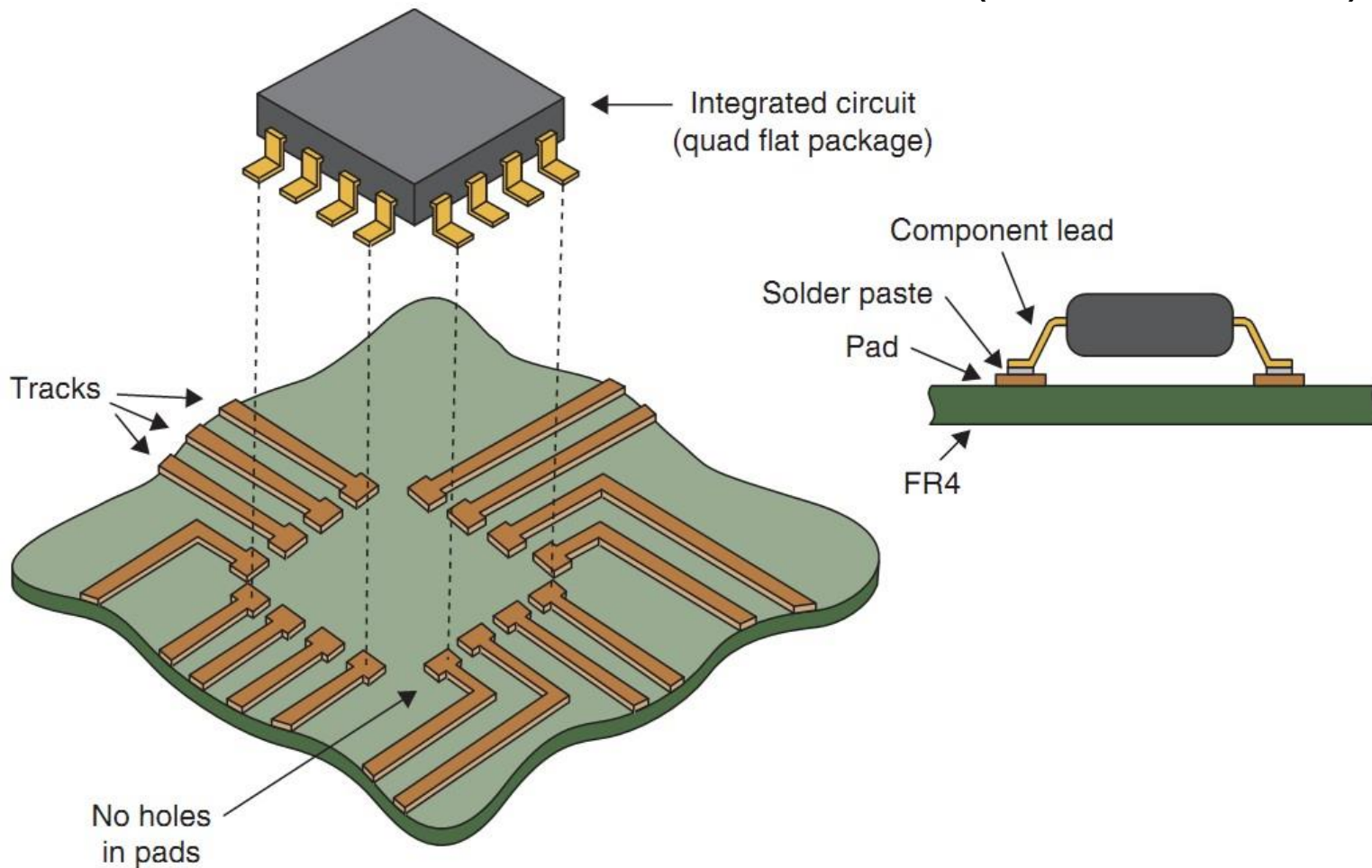
**Through-hole** Os componentes possuem terminais que precisam ser inseridos em furos na placa para serem soldados.



# Principais técnicas para a acomodação dos componentes na PCI

## **Surface mount Technology (SMT)**

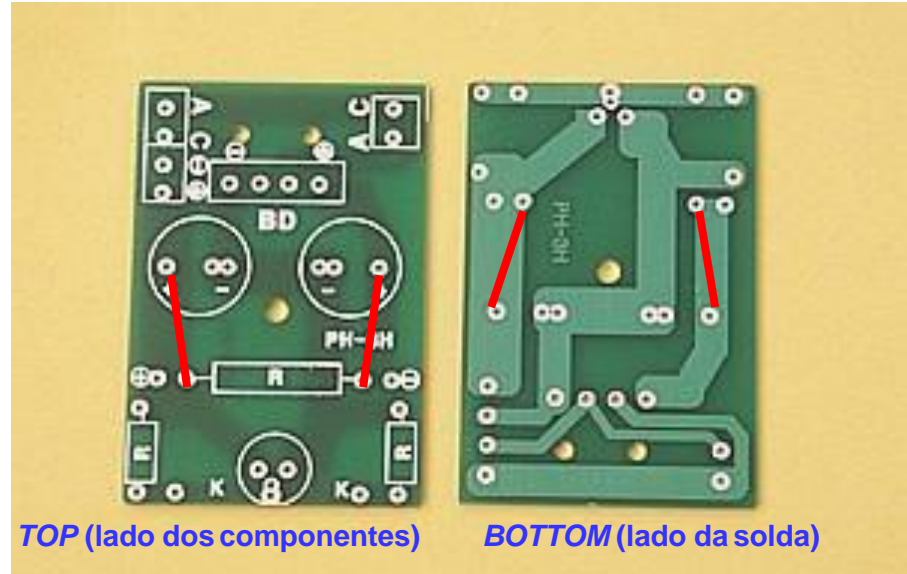
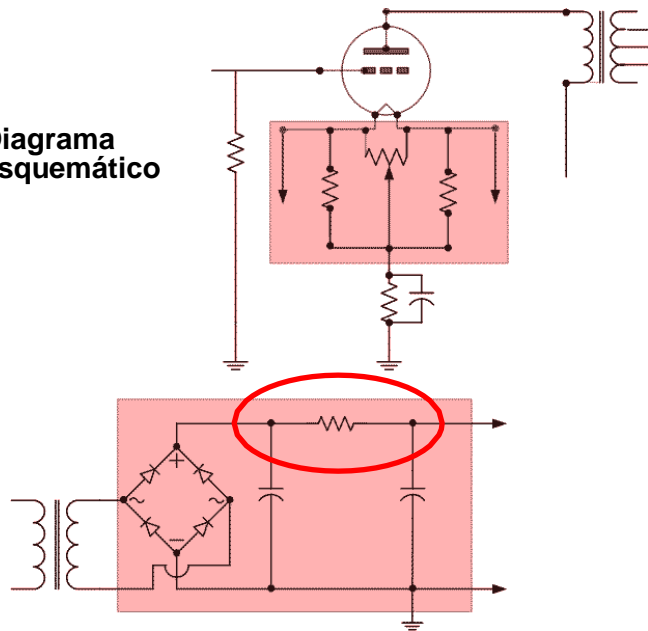
Os terminais dos componentes são soldados na superfície da placa. Não são necessários furos. Estes componentes são chamados de **SMD (Surface mount devices)**.





# PCI de face simples (single layer)

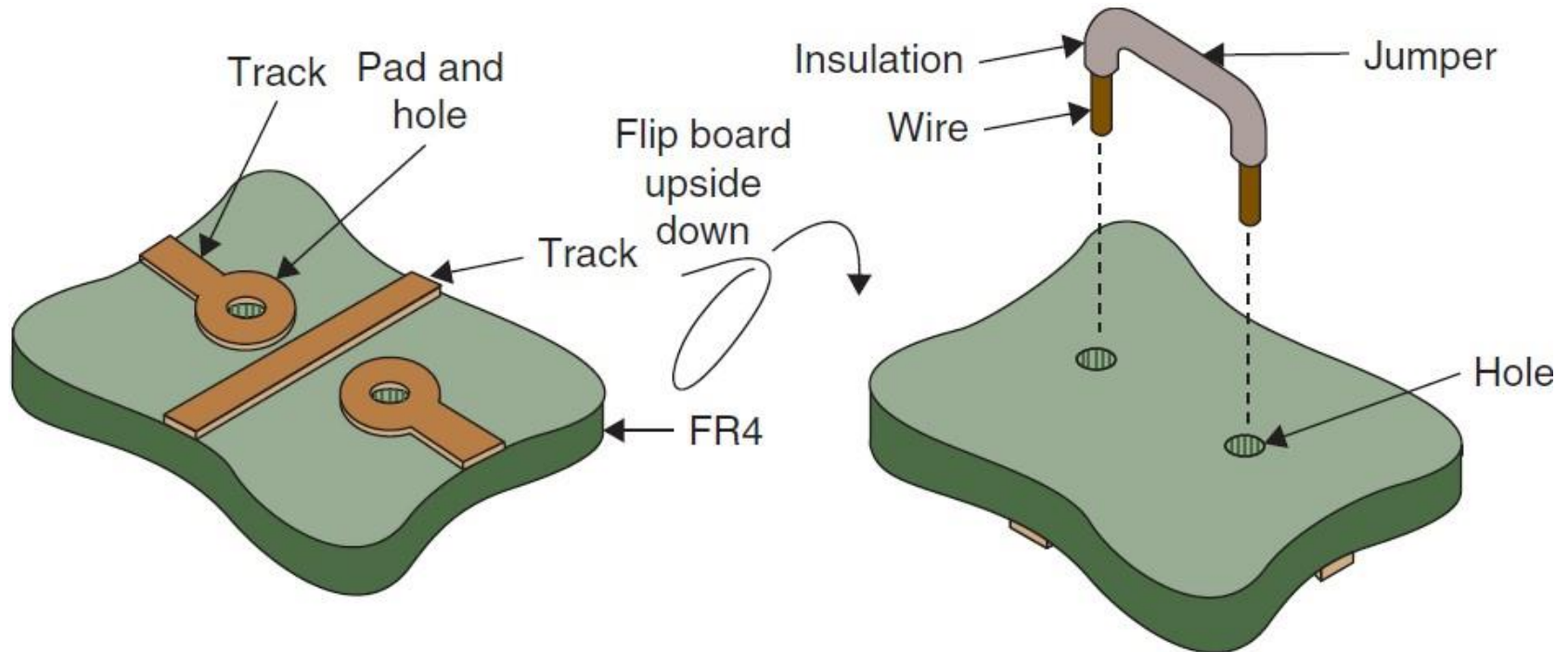
Diagrama esquemático



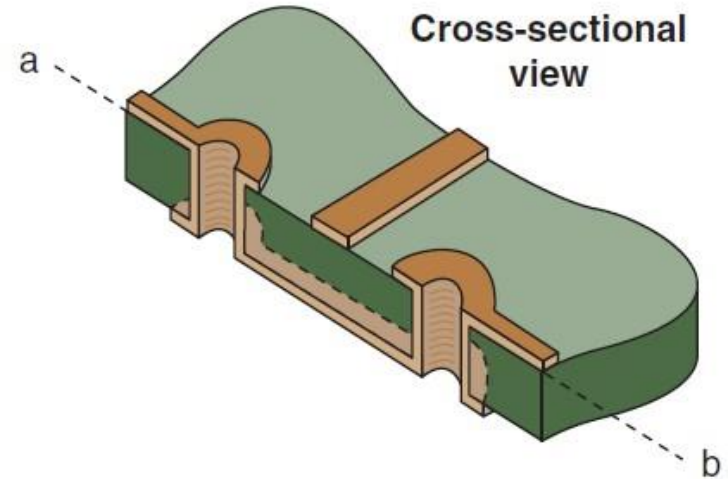
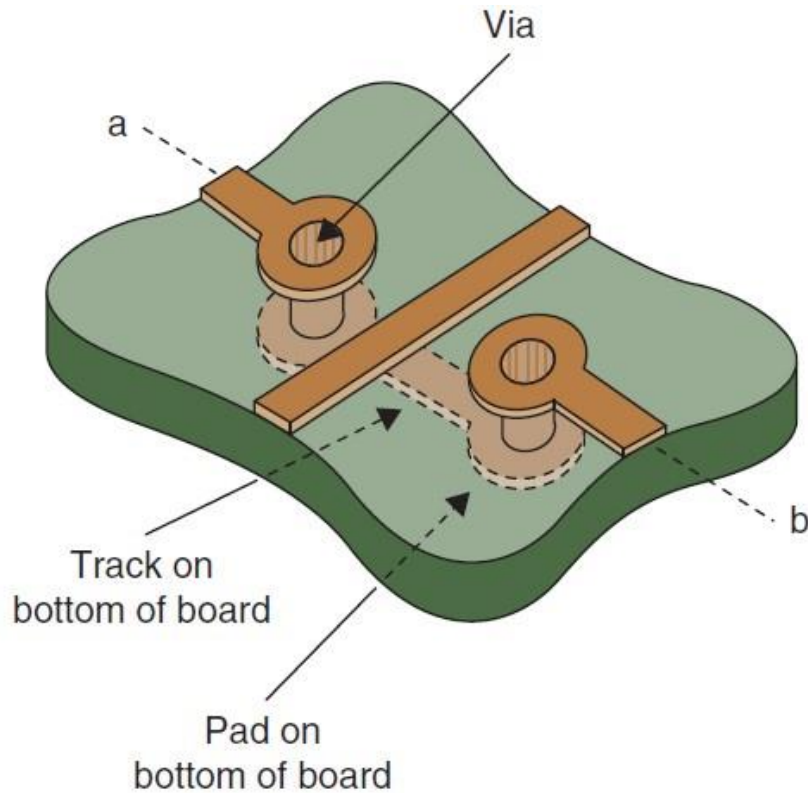
PCI montada



# Como fazer as trilhas não cruzarem?



# Melhor ainda é construir uma PCI de dupla face (double layer)

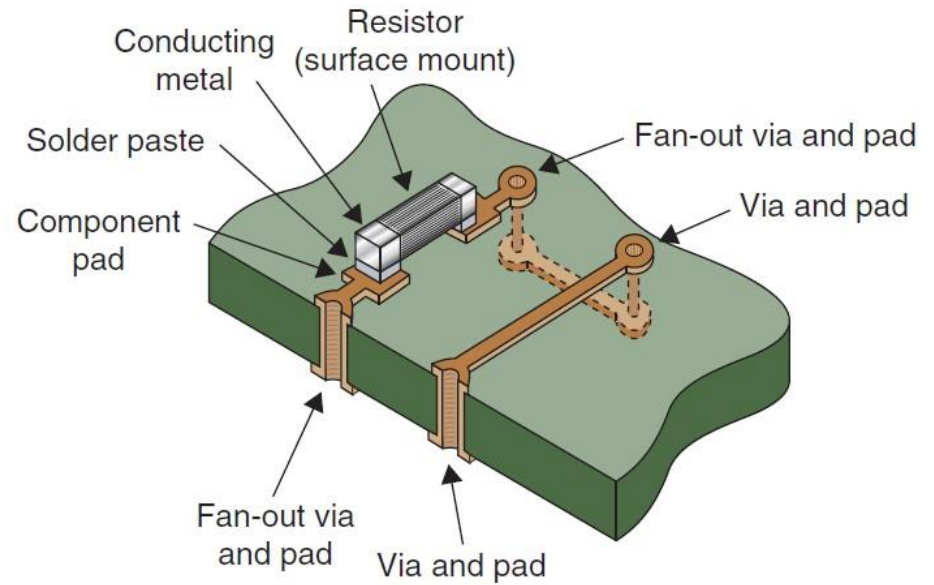
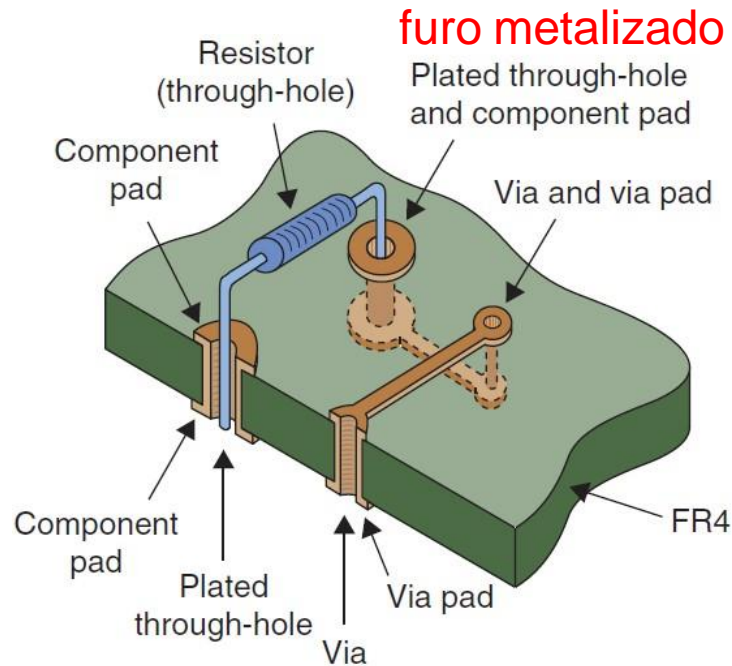


Clive "Max" Maxfield, *Bebop to the Boolean Boogie*, 3rd ed., Newnes, fig. 18.15

**Via:** é um furo metalizado (*plated through-hole - PTH*) utilizado para fazer a conexão elétrica entre uma trilha em uma face com uma trilha em outra face da placa. Uma vez que as vias não são utilizadas para inserir terminais de componentes, o furo e a ilha (pad) da via possuem um diâmetro pequeno.



# PCI de dupla face (double layer)

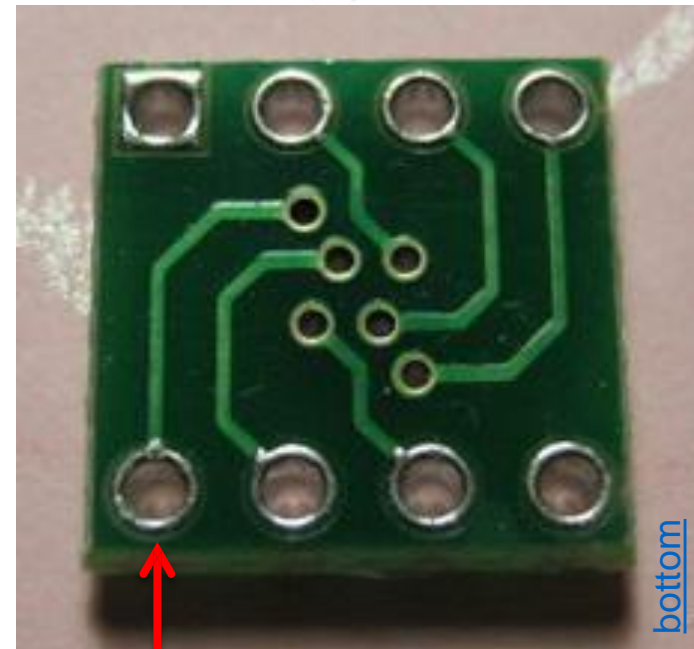
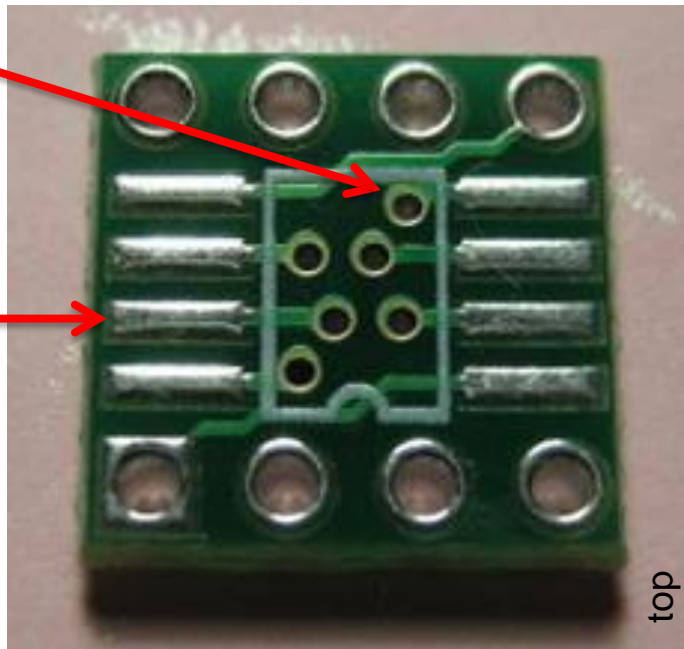


# PCI de dupla face (double layer). Adaptador SOIC-8 para DIP



Vias

Ilhas (pads)  
para a  
soldagem do  
circuito  
integrado (CI)  
SMD



Ilhas com furos metalizados para  
a soldagem de uma barra de pinos

# Etapas para o desenvolvimento de uma PCI

- 1. Projeto em um software específico
  - O projeto é o, “desenho” da placa, também chamado de layout da placa.
  - Estes softwares pertencem a uma categoria chamada EDA
- (Electronic Design Automation) ou ECAD.
  - Os softwares EDA podem oferecer diversos tipos de pacotes. Por exemplo: simulação, análise eletromagnética, projeto de CI, projeto de dispositivos lógico-programáveis, layout de PCB...
  - Há várias opções de EDA no mercado:
    - O que vamos utilizar é o software EasyEDA;
- 2. Fabricação



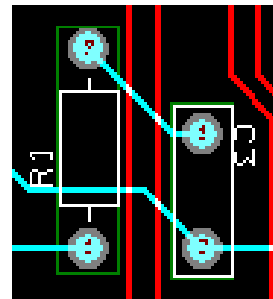
- No diagrama esquemático só existem os símbolos dos componentes.
- As representações físicas, isto é, como eles devem aparecer na PCI, são chamadas de **footprints**.
- Os softwares EDA possuem bibliotecas com milhares de footprints para os mais variados tipos de componentes.
- Caso não exista o footprint necessário na biblioteca, é possível criar o footprint no EDA.



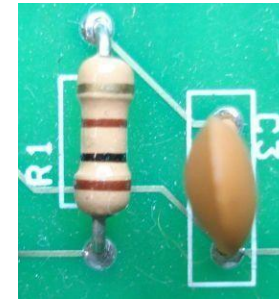
Esquemático (EDA)



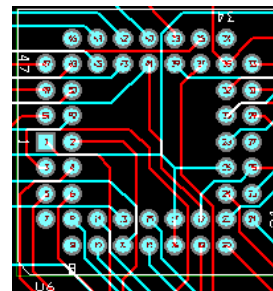
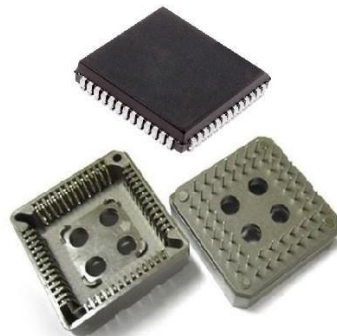
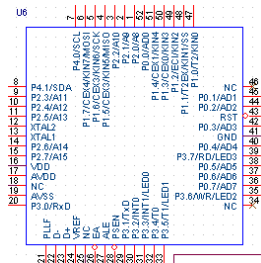
Componente

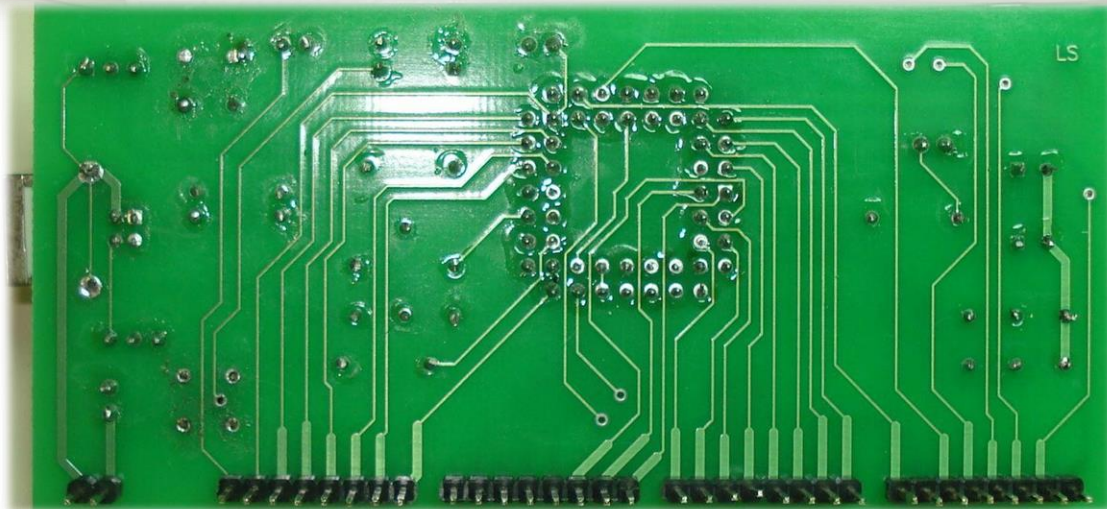
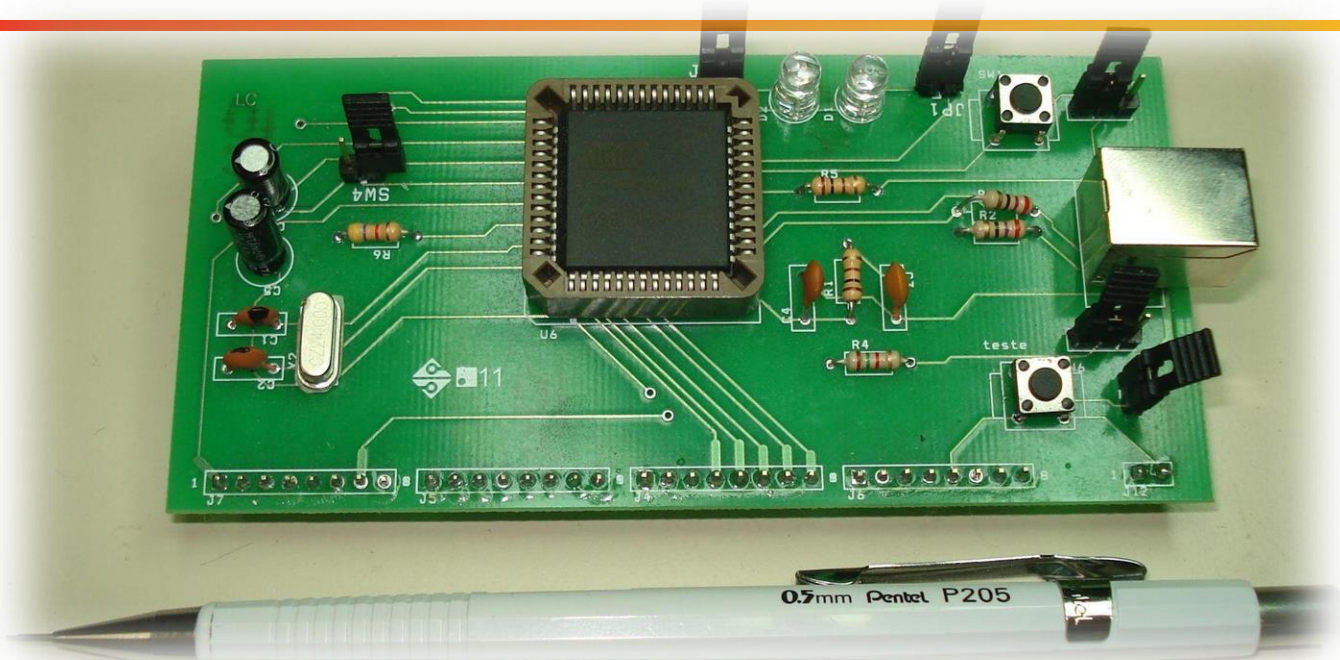


Footprint (EDA)



Placa



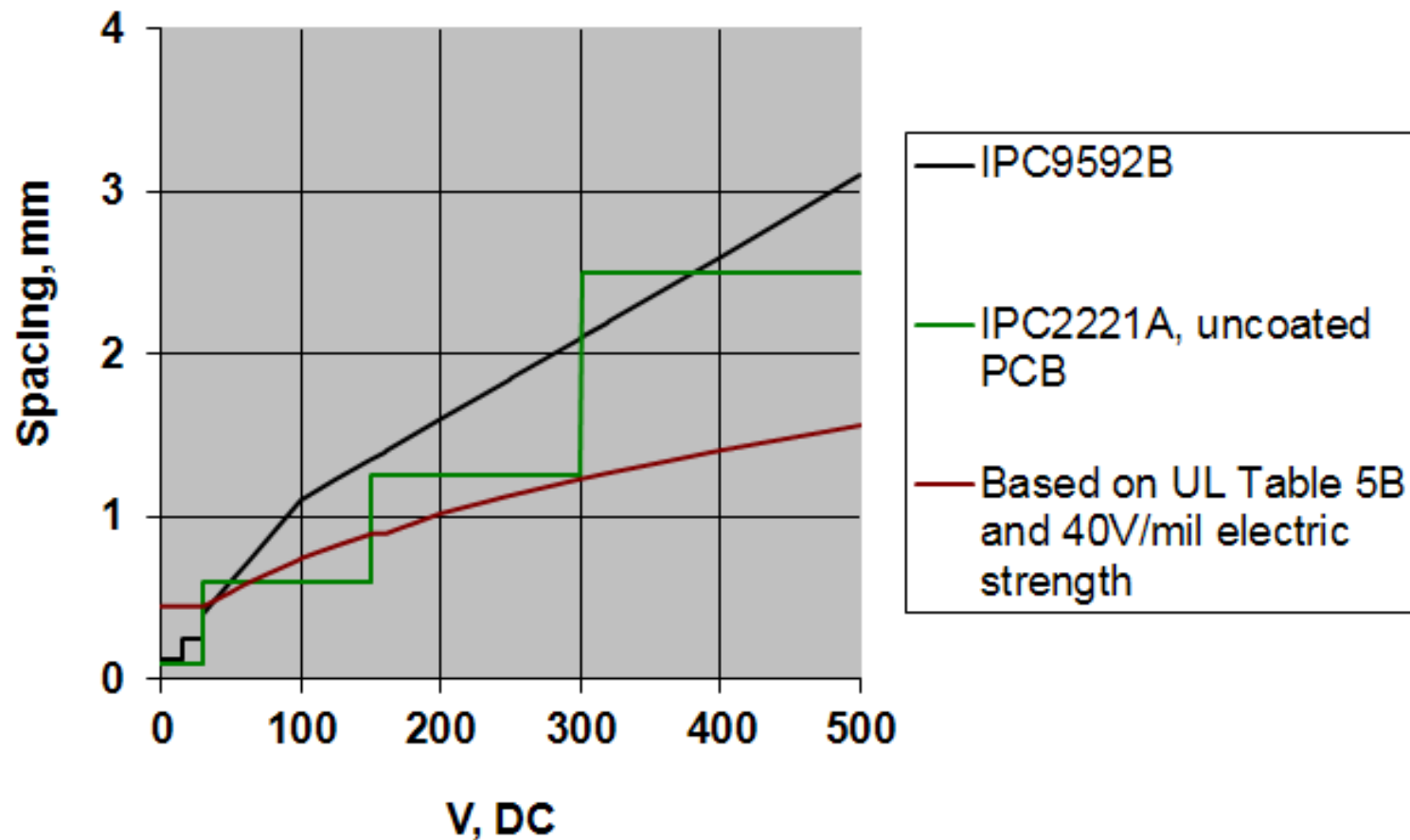


# Relação Largura de trilha e capacidade de corrente

Largura da trilha (mil)	Largura da trilha (mm)	Corrente para cobre com 0,2mm (1 oz)	Corrente para cobre com 0,4mm (2 oz)
5	0,127	0,5 A	0,7 A
10	0,254	0,8 A	1,4 A
20	0,508	1,4 A	2,2 A
30	0,762	1,9 A	3 A
50	1,27	2,5 A	4 A
100	2,54	4 A	7 A




# Isolação de trilhas

- <https://www.smps.us/pcbtracespacing.html>





# Obrigado!

 [jeanprigol](#)  
 [@jeanprigol](#)  
 [@jeanprigol](#)



**GATI**  
Grupo de Pesquisa em Aplicações  
Tecnológicas Industriais

