

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

**DOCUMENTO AUXILIAR AO MANUAL TÉCNICO DA CIRCUIBRAS PARA O
DESENVOLVIMENTO DE CIRCUITOS IMPRESSOS**

**André França
Marlio Bonfim**

**CURITIBA
2010**

1 OBJETIVO

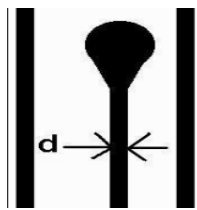
As informações contidas neste documento têm por objetivo auxiliar o desenvolvimento do *layout* de circuito impresso a ser executado por uma empresa especializada. Seu conteúdo resume as principais diretrizes contidas no manual técnico da empresa Circuibras, destacando os parâmetros principais de projeto a serem considerados.

2 REGRAS DO PROJETO

As regras que constam nesta seção devem ser configuradas nos programas de *layout* de circuito impresso antes de iniciar o roteamento da placa. Na seção 4 deste documento, será mostrado como alterar as regras do projeto nos *softwares Kicad e Eagle*.

2.1 Largura de trilhas

Ilustração na Figura 1. Considerar a tabela 1, com os valores de 'd', nas subseções 2.1 e 2.2.



d (mils)	4	6	8	9
d (mm)	0,1	0,15	0,2	0,23

Tabela 1 – Valores para “d” em mils (milésimo de polegada) e correspondentes em mm.

Figura 1 – Largura de trilha

2.2 Isolação entre trilhas, entre trilha e ilha e entre ilhas

Ilustrações nas Figura 2, Figura 3 e Figura 4.



Figura 2 - Isolação entre trilhas

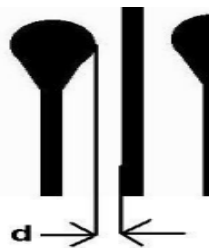


Figura 3 - Isolação entre trilha e ilha

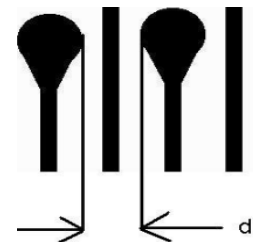


Figura 4 - Isolação entre ilhas

2.3 Distância entre trilha e furo metalizado, entre trilha e furo não metalizado e entre trilha e borda da placa

Ilustrações nas Figura 5, Figura 6 e Figura 7.

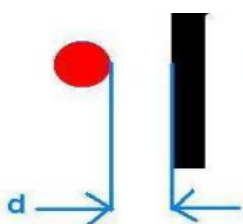


Figura 5 - Distância entre cobre e furo metalizado. **Valor mínimo:**
d = 0,30 mm (12 mils)

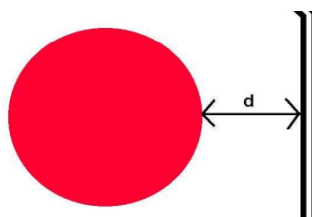


Figura 6 - Distância entre cobre e Furo não metalizado. **Valor mínimo:**
d = 0,40 mm (16 mils)

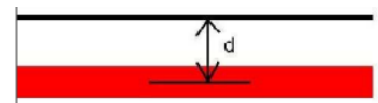


Figura 7 – Distância entre trilha e Borda. **Valor mínimo:**
d = 0,50 mm (19,7 mils)

3 RECOMENDAÇÕES

- Isolação e largura de trilha: mínimo de **0,127 mm** (5 mils)
- Relação ilha/via - furo:
O Diâmetro externo da ilha (ou da via) deve ser pelo menos **0,4 mm** maior que o diâmetro do furo. Obs.: Furo mínimo: **0,15 mm**
- Isolamento da máscara de solda em **0 mm**.
- Escrever no cobre: **Top** (na parte superior da placa) e **Bottom** (na parte inferior da placa)
- Escrever na placa o nome do projeto, data e autores (camada *silk-screen*)

4 ALTERANDO OS PARÂMETROS DE PROJETO NO KICAD E NO EAGLE

4.1 Kicad (versão 2010)

A Figura 8 mostra a barra de menus do Pcbnew, editor de circuitos impressos do Kicad. Para editar as regras de projeto deve-se acessar o menu Regras de Design.

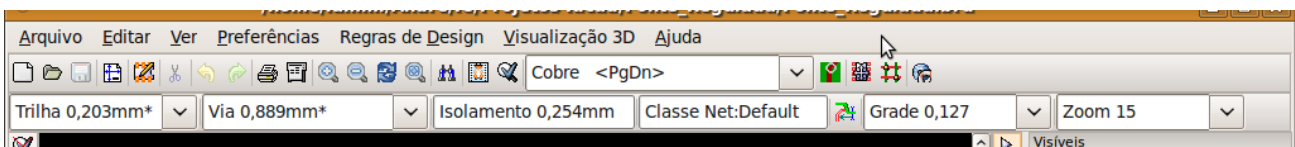


Figura 8 – Barra de menus do Pcbnew.

A Figura 9 mostra a janela do menu Regras de Design aberta. Podem ser editados isolamento, largura de trilha e parâmetros de vias:



Figura 9 – Parte da janela do menu Regras de Design.

Para alterar a máscara de solda segue-se os passos: menu preferências => dimensões => isolamento da máscara em ilhas. A figura 10 mostra a janela resultante:

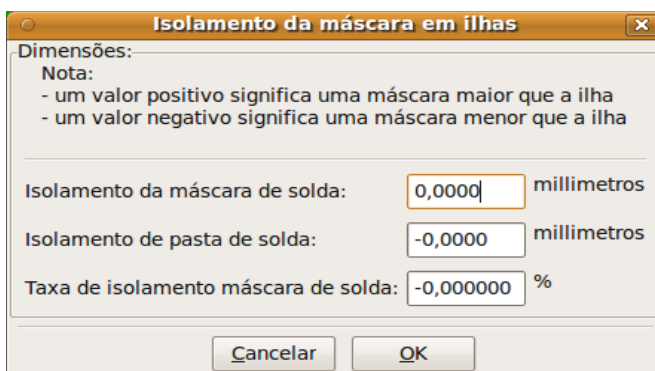


Figura 10 – aba isolamento da máscara em ilhas

4.2 Eagle

No Board, editor de circuito impresso do Eagle, existem alguns menus. Para editar as regras de projeto deve-se acessar a opção Design rules no menu Edit, conforme mostrado na Figura 11. O Design rules é composto de várias abas. Na aba Clearance, mostrada na Figura 12, é possível editar as diferentes isolações. Outras edições são feitas nas abas: distance, sizes e mask.

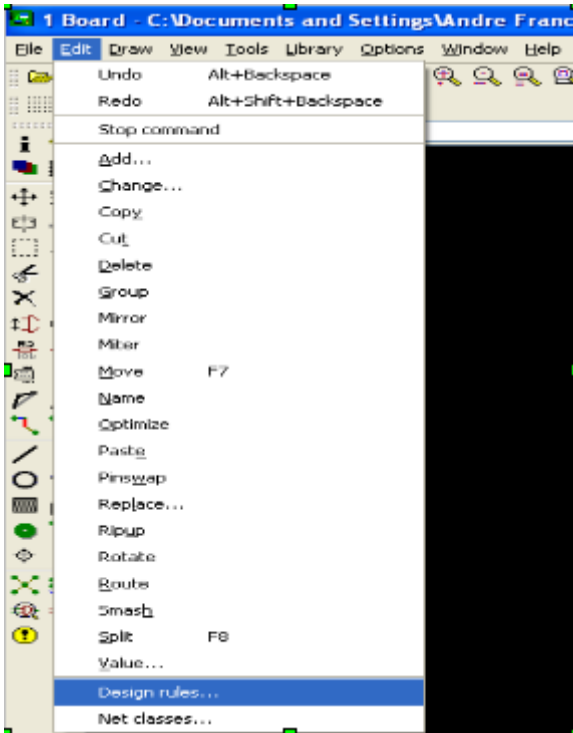


Figura 11 – Menu Edit do Board.

Figura 12 – Aba Clearance do menu Edit. Podem ser editadas as isolações entre trilhas e vias.



5 ARQUIVOS DO PROJETO

Os arquivos que compõem o projeto de uma placa dupla face (cobre superior e inferior, máscara de solda superior e inferior, máscara de componentes superior e inferior, borda da placa) devem ser enviados em formato **Gerber**, juntamente com o arquivo de furação (extensão “.drl”), totalizando **8 arquivos**. Cada arquivo deve ser nomeado com nome (ou abreviação) do projeto mais o nome do seu conteúdo. A extensão dos arquivos Gerber deve ser preferencialmente “.gbr” (ex.: SACCI-Bordas.gbr; SACCI-Top.gbr).