

## Confecção de circuito impresso pelo método com impressão a laser

Por : Renie S. Marquet - <http://reniemarquet.sites.uol.com.br> - 30 /Novembro/2004

Este roteiro tem o intuito de descrever como confeccionar placas de circuito impresso utilizando layout impresso em máquina de fotocópia (vulgo Xerox) ou impressora a laser. Existem diversas variantes deste processo porém este tutorial descreverá somente o utilizado pelo autor explanando a razão da preferência de alguns procedimentos em detrimento ao utilizado por outros usuários.

### **Material necessário:**

- Impressão a laser do layout ( ou fotocópia).
- Ferro de passar roupas (ou prensa térmica).
- Bacia com água.
- Algumas folhas de papelão (não é consumível).



**Vantagens:**

- Materiais e processo barato.
- Muito rápido.
- Quase nenhuma sujeira.
- Não é necessário cronometrar tempos.

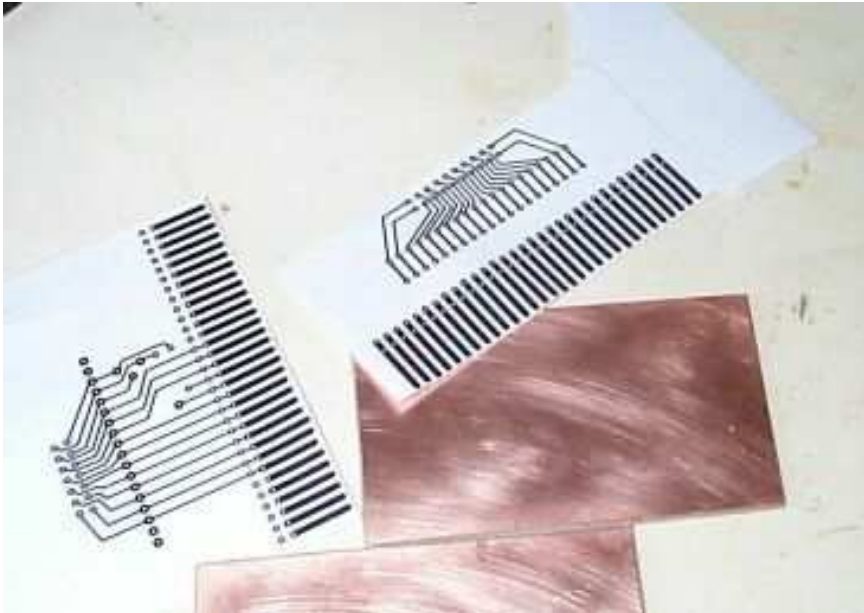
**Desvantagens:**

- Dependência de fotocopadora ou impressora laser.
- Resultado depende da qualidade do toner
- Risco de alguma(s) queimadura(s) com o ferro de passar.
- Melhores resultados obtidos só com placas pequenas.
- Grandes chances de falhas .

**Preparando o layout:**

O primeiro passo é conseguir um layout de muito boa qualidade e no tamanho correto. O mesmo pode ser obtido através de impressão a laser (o utilizado aqui) ou fotocópia. É aconselhável imprimir teste do layout e verificar se o tamanho está correto, principalmente nos locais que receberão CI's ( Circuitos Integrados ), se necessário ajustar e repetir os testes até atingir as dimensões corretas . Deve-se ter muita atenção também quando da impressão do layout visto que o mesmo deverá ser gerado invertido (espelhado). Quando for feita a impressão final, a mesma deverá estar bem carregada no toner, o desenho deve ficar em “auto-relevo”. É aconselhável imprimir no mínimo 4 cópias (eu geralmente imprimo no mínimo de 6 a 8 cópias) como garantia para problemas de transferência que não são raros.

Existem no mercado transfer para laser, até vendidos especificamente para fazer PCI's. e também algumas pessoas que usam papel couchê , porém como ambos materiais são difíceis de se encontrar em algumas localidades, pode-se utilizar papel comum para laser, o que também diminui os custos (é o que o autor utiliza).



Layout's impressos em papel comum (para laser).

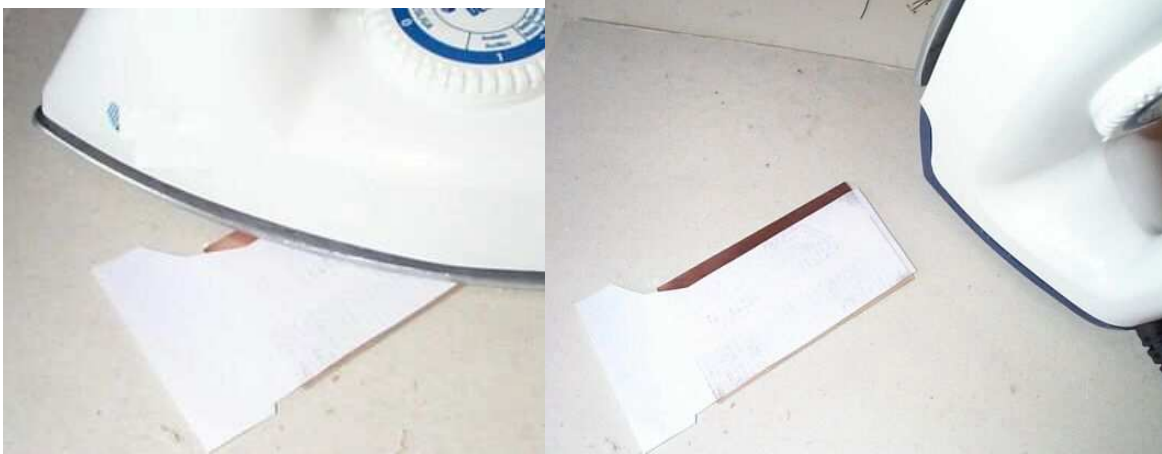
### **Transferindo o layout para a placa virgem:**

Para preparar a placa para a transferência, basta limpá-la com palha-de-aço fina seca (bombril).

Alguns usuários prendem o layout a placa através de fita gomada (durex). Particularmente não aconselho tal feito pelos seguintes motivos: a placa fica “melada” da goma, difícil de limpar depois; é necessário colocar uma folha de papel entre a fita e o ferro (ou a fita grudará e sujará o ferro), o que dificultará visualizar o trabalho de transferência; apesar de ajudar, a fita não garante que o papel com o layout não sairá do lugar.

Um bom resultado é obtido deixando-se uma sobra de papel em um dos lados do layout para se segurar e vai-se passando o ferro lenta e suavemente, deste modo o próprio toner começando a grudar na placa ajuda a manter o layout seguro na posição.

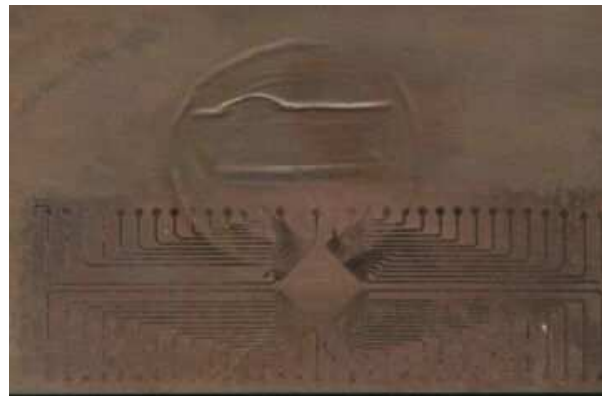
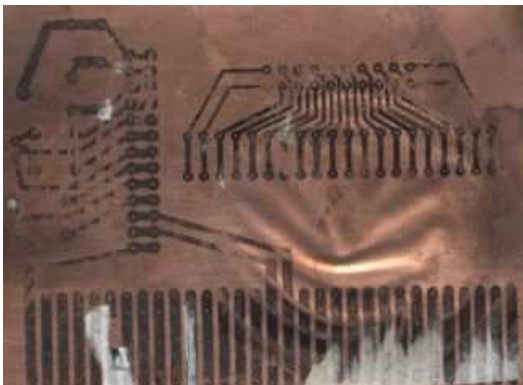
Evite esfregar o ferro por toda a placa ao mesmo tempo pois se toda a superfície da placa estiver bem quente, o layout pode escorregar borrando a transferência (isto é comum de acontecer, por isso é bom ter-se várias cópias do layout). Caso se perceba que o papel com o layout deslizou, o papel deve ser retirado ainda quente e a placa deverá ser limpa para recomençar o processo.



Aos poucos pode-se notar que o desenho começa a ficar visível pelo verso do papel (onde está a se passar o ferro), quando todo o desenho estiver visível a placa é colocada diretamente na água (cuidado! A placa estará quente!).

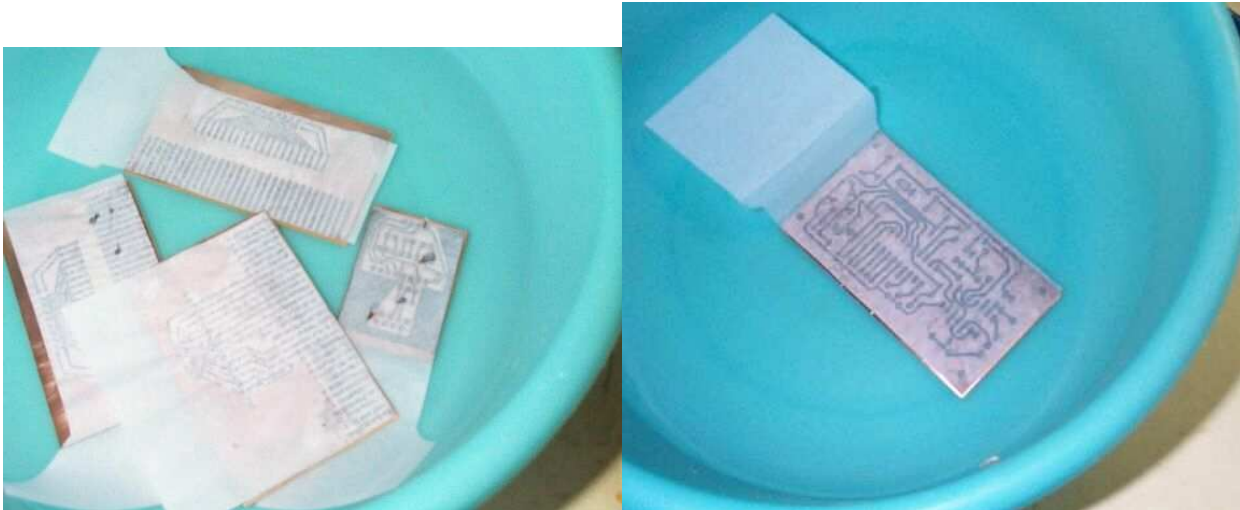
O processo de passar o ferro deve ser efetuado sobre as folhas de papelão, deste modo mantém-se uma temperatura mínima uniforme na placa e evita-se queimar a mesa.

Deve-se também tomar cuidado com a temperatura do ferro, se esta estiver muito elevada ao tocar a PCI fria esta pode estragar-se, descolando o cobre da placa e fazendo uma bolha. Para diminuir o risco deste problema, passe o ferro no papelão antes de colocar a placa com o layout, assim diminui a temperatura da superfície do ferro e diminui também a diferença de temperatura entre as partes a serem trabalhadas.



### **Remoção do papel:**

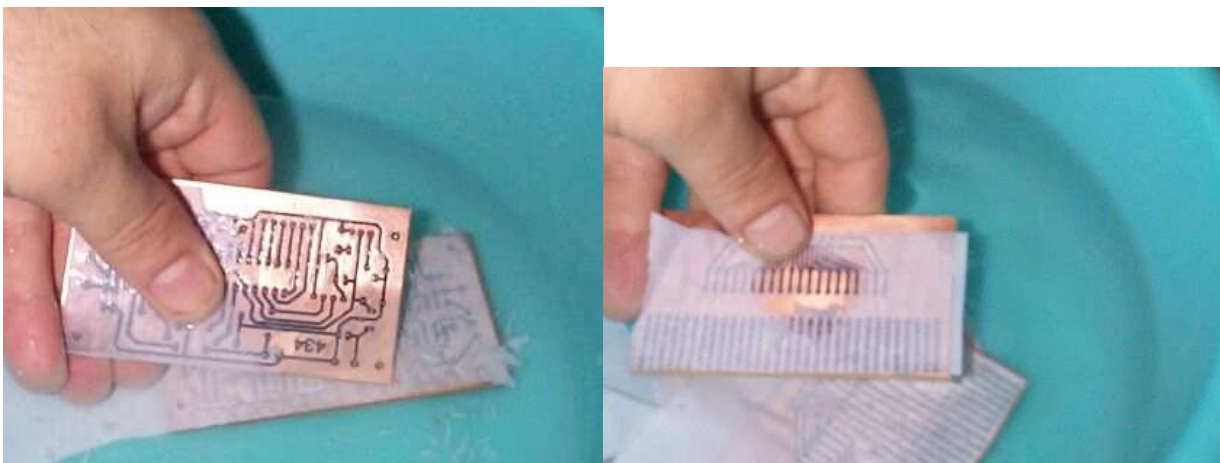
Depois que a placa é colocada na água, em pouco tempo pode-se ver perfeitamente o desenho através do papel indicando que está “no ponto” para remover o papel (se o usuário quiser pode deixar quanto tempo desejar, contanto que chegue no mínimo a este ponto).



Para remover o papel comece retirando as bordas que estão em excesso (por exemplo a que foi deixada para segurar o papel para passar o ferro).

Esfregue suavemente o dedo para desmanchar o papel, sempre de dentro para fora nas bordas (nunca puxe o papel, principalmente de fora para dentro pois poderá arrancar o toner).

Procure sempre esfregar o dedo acompanhando o desenho das trilhas. Não tenha pressa nem force muito na remoção do papel ou o trabalho poderá ser perdido.

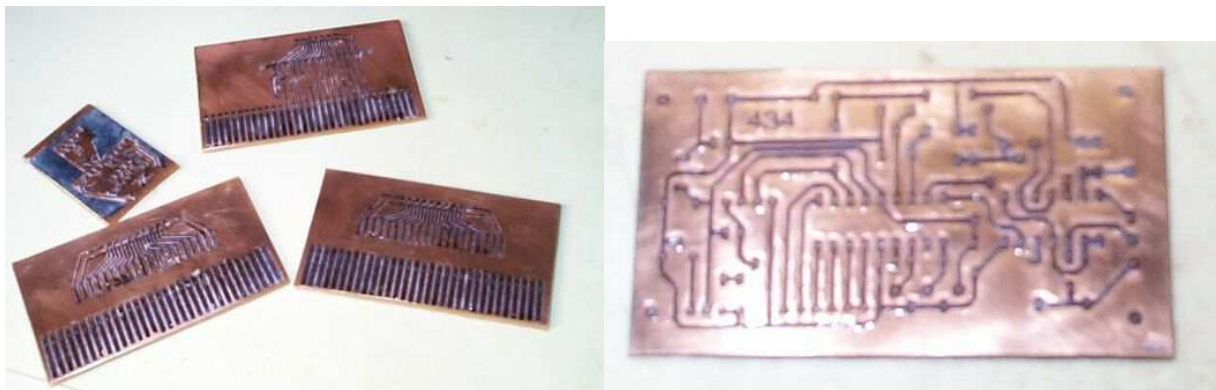


#### **Antes de corroer:**

O processo de remoção do papel não é perfeito, geralmente fica uma fina película junto com o toner e quando as trilhas são muito próximas a película estará juntado algumas delas. A película de papel que sobrar fora da área do toner pode ser retirada com a ponta de um estilete com cuidado para não “ferir” o toner, porém não é obrigatório pois o ácido será absorvido pelo

papel e atuará nestas áreas também, somente demorando um pouco mais que nas áreas totalmente expostas.

Se poucas e pequenas falhas forem encontradas, seque bem a placa e veja se é possível acertar com caneta para retroprojeter, caso hajam muitas falhas, reinicie todo o processo.



Placas prontas para ir ao ácido, ainda com alguns fragmentos da película de papel .

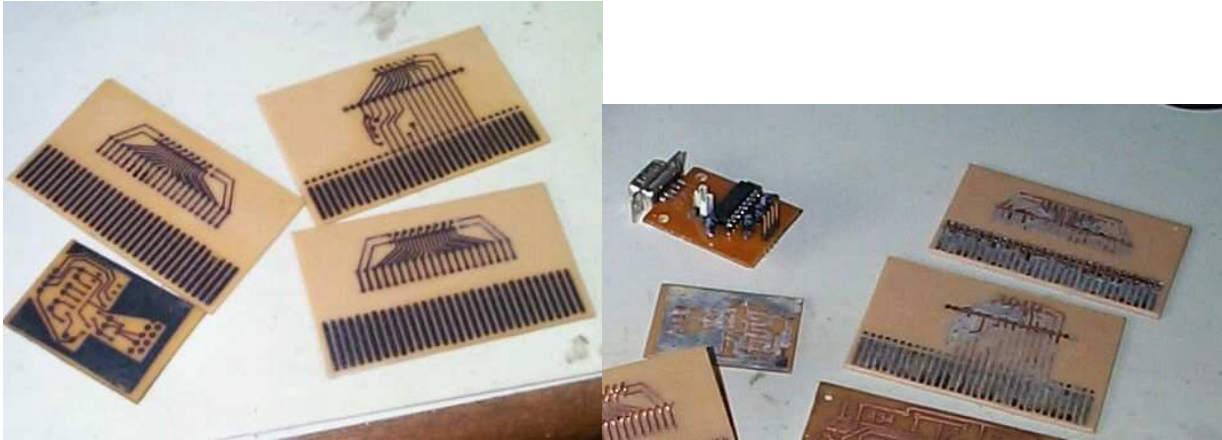
#### **Após a corrosão:**

Quando a placa ainda com o toner começa a secar, a película de papel que ficou com o toner começa a esbranquiçar, o que dificulta visualizar os pontos para proceder a furação da mesma. Para diminuir as chances de erro na furação da placa, ou retire o toner ou mantenha a placa úmida.

Depois de corroída, para retirar o toner da placa pode-se utilizar tinner ou mesmo bombril.

Faça sempre uma verificação , de preferência com lupa, corrigindo micro curtos que possam ter ficados na placa com um estilete bem fino.

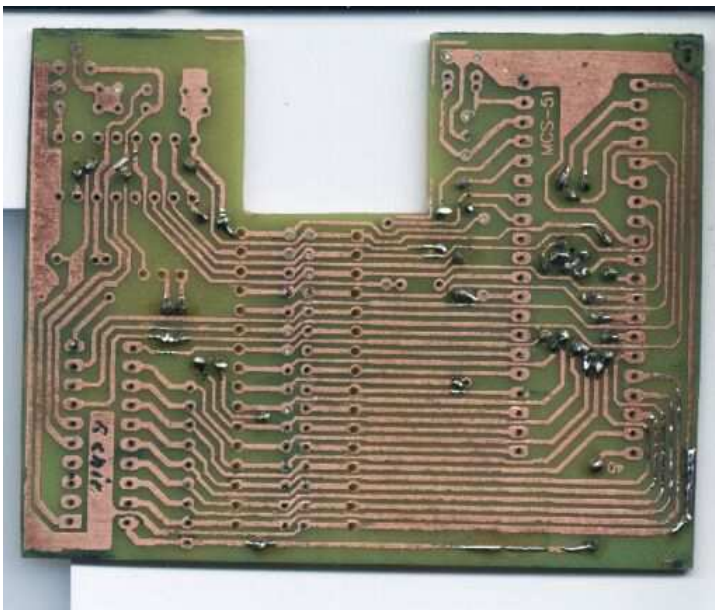
Depois de retirar o toner, proceda a proteção da placa com verniz ou outro composto para tal fim, não deixe o cobre exposto sem proteção por muito tempo pois o mesmo tenderá a oxidar-se.



### Observações finais:

- Os melhores resultados virão com a prática.
- Verifique bem o desenho antes de corroer, se não todo trabalho e material poderão ser perdidos.
- Placas com mais de 10x10 cm são mais difíceis de conseguir um bom resultado porém não é impossível.
- Mesmo depois de corroída, ao deixar a placa secar, poderá ser visto a película de papel que ficou junto com o toner (ficará esbranquiçada quando seca).
- Toner reciclado ou de baixa qualidade mesmo com um layout com bom “auto-relevo” geralmente não dão um bom resultado final..
- Veja também o tutorial para confecção pelo método da resina fotossensível .
- Este método também pode ser utilizado para fazer uma pseudo máscara de silk com o posicionamento dos componentes. Só passar a máscara após todo o processo de confecção da placa estar terminado ( corrosão , retirada do toner do layout, furação , etc.).
- Lembrar que o layout tem que ser impresso espelhado.
- Estando o layout bem carregado no toner (o ideal) , se o usuário esquentar a placa demais ou por tempo demasiado o toner pode “esparramar” colocando as trilhas próximas em curto.
- Sempre faça uma verificação , de preferência com lupa, após a corrosão em busca de trilhas rompidas ou curtos.

**Exemplos de placas feitas por este processo:**



Minha 1ª placa feita por este processo

