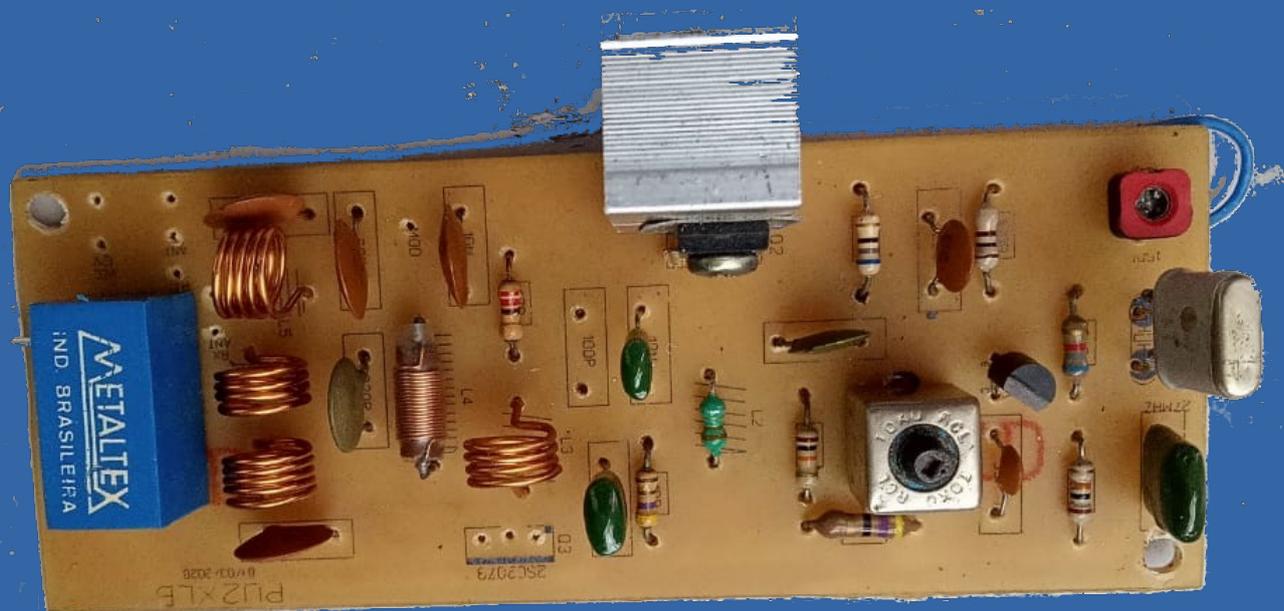


# Transmissores e Receptores Para iniciantes



**TRANSCEPTOR PX COMPLETO! – PARTE 1**

**Hamilton PU2-XLB**

## NOTA DO AUTOR:

Um dos meus sonhos nos anos 80 sempre foi publicar uma revista de eletrônica voltado a radio frequência. Com o passar dos tempos e a evolução tecnológica a maioria de nós montadores e hobbystas fomos nos habituando a utilizar a internet como ferramenta e perdemos o espírito construtor.

Com essa evolução tecnológica ficou muito mais fácil comprar um radio e seus periféricos do que fabricá-los. Com isso o radioamador perdeu um pouco do seu lado romântico de artesão até porque muitas peças empregadas não são mais facilmente encontradas no mercado, mas nem por isso ele deixou de ser um eterno experimentador. Essa turma que ainda gosta de se aventurar numa montagem, encontrará nessa revista circuitos simples de serem montados com layout de PCB bem como encontrarão os componentes de fácil aquisição.

Estaremos à disposição de ajudar nas dúvidas decorrentes bem como auxiliar os principiantes nos inícios de suas montagens, nos fornecimentos de kits de montagens para aqueles que possuem dificuldades em elaborar circuitos impressos e adquirir componentes.

Nossos agradecimentos aos amigos PY2-EGS, Eli e Felipe nas elaborações das placas e logicamente ao colega Ademir Machado PT9-HP pela paciência de transferir meus projetos para a revista.

PU2-XLB – Hamilton (Wagner)  
wagner40m@ig.com.br

## ÍNDICE DE ASSUNTOS

03

Monte um rádio PX completo – Parte 1

11

Coyotinho – TX AM para 40 e 80 Metros

22

Monte o Orelhinha, RX para 40 e 80 Metros

30

Imprima um gabarito para suas montagens

31

Faça PCI pelo método térmico

34

Transformador isolador de tensão

35

Ponta de prova para RF

### Transmissores e Receptores Para Iniciantes - 1ª Edição

Autor: Wagner Hamilton – PU2-XLB - [wagner40m@ig.com.br](mailto:wagner40m@ig.com.br)

Editoração: Ademir Freitas Machado – PT9HP

Revista totalmente produzida com o software livre LibreOffice Draw.

Direitos autorais: Esta publicação é de distribuição gratuita. Não achamos legal alguém copiar, imprimir e depois vender. Você pode copiar e distribuir para seus grupos mas gratuitamente.

Não nos responsabilizamos por montagens erradas ou danos causados pelo manuseio inadequado de aparelhos que fazem uso de eletricidade.

PROJETO AGULHINHA 1

# MONTE UM RÁDIO PX COMPLETO

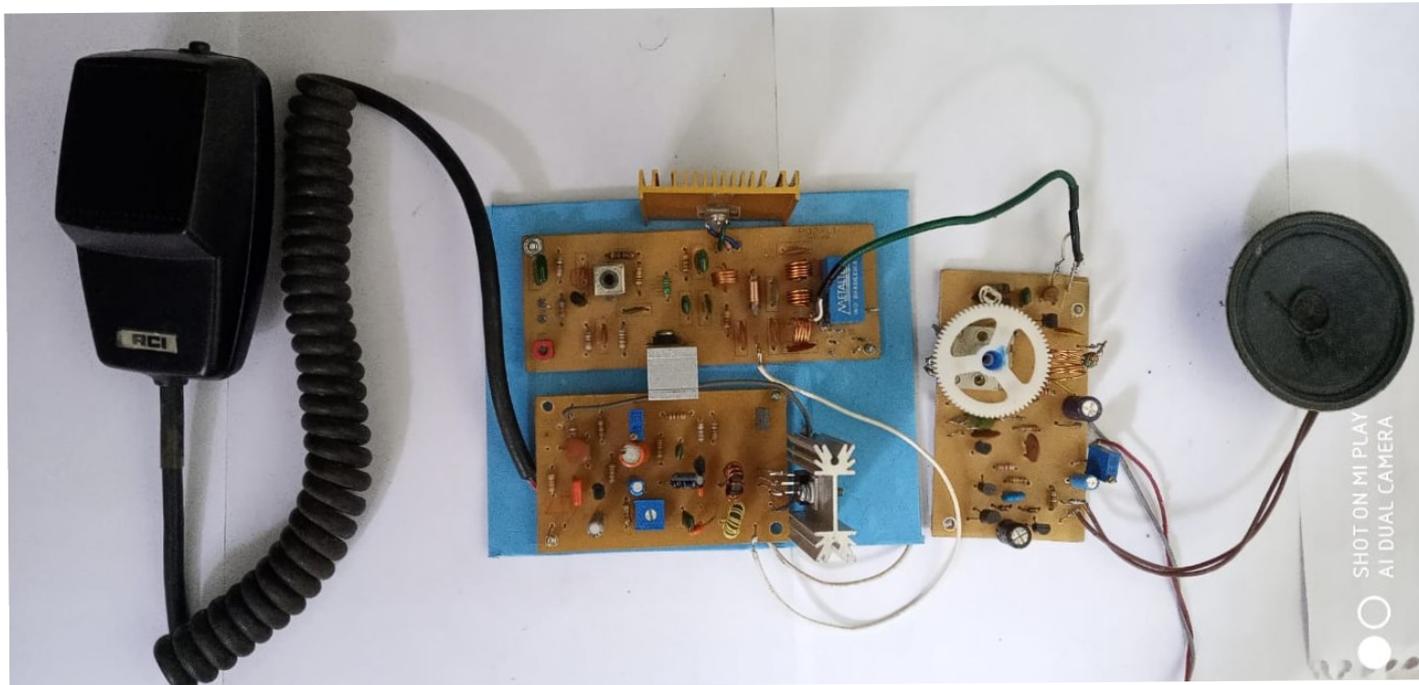


Figura 1

Devido a boa repercussão do projeto Agulhinha 1 resolvi voltar com o projeto mesmo sendo antigo visto ter elaborado circuitos melhores. Mas a novidade é que aumentei a potência do transmissor, que era de meio watt para três watts.

Pois bem, nestes dias achei a placa protótipo dele nas minhas bagunças e resolvi colocá-lo para funcionar de novo e para minha surpresa tive muita dificuldade de fazer contatos com meus vizinhos por aqui, devido ao aumento de ruído na banda, haja visto que na época que desenvolvi o projeto ainda não tínhamos essa febre de equipamentos com fontes chaveadas como hoje.

Vamos dividir o projeto em duas partes sendo a primeira o receptor e na próxima edição o transmissor.

## O RECEPTOR

Depois de vários colegas residentes no interior, afastado das grandes cidades me escreveram informando que tinham dificuldades em encontrar o transistor FET BF-245 para montar o meu regenerativo 11 Metros, resolvi mudar o RX que divulgaria nessa revista. Escolhi um com o BF-495 mesmo por ser fácil de se achar em qualquer sucata de rádio.

Muitos colegas já montaram essa simples versão que pode ser muito útil em ajuste de transmissores como um receptor para escuta de estações nas cidades próximas. Trata-se de um regenerativo simples que saiu em várias versões nas revistas com pequenas mudanças mas o circuito é o mesmo em todas então escolhi um circuito que tinha montado há 30 anos atrás (faz tempo heim!) Achei nas minhas anotações e montei de novo o mesmo. Para esta versão o amplificador de áudio foi usado o mesmo do Agulhinha original.

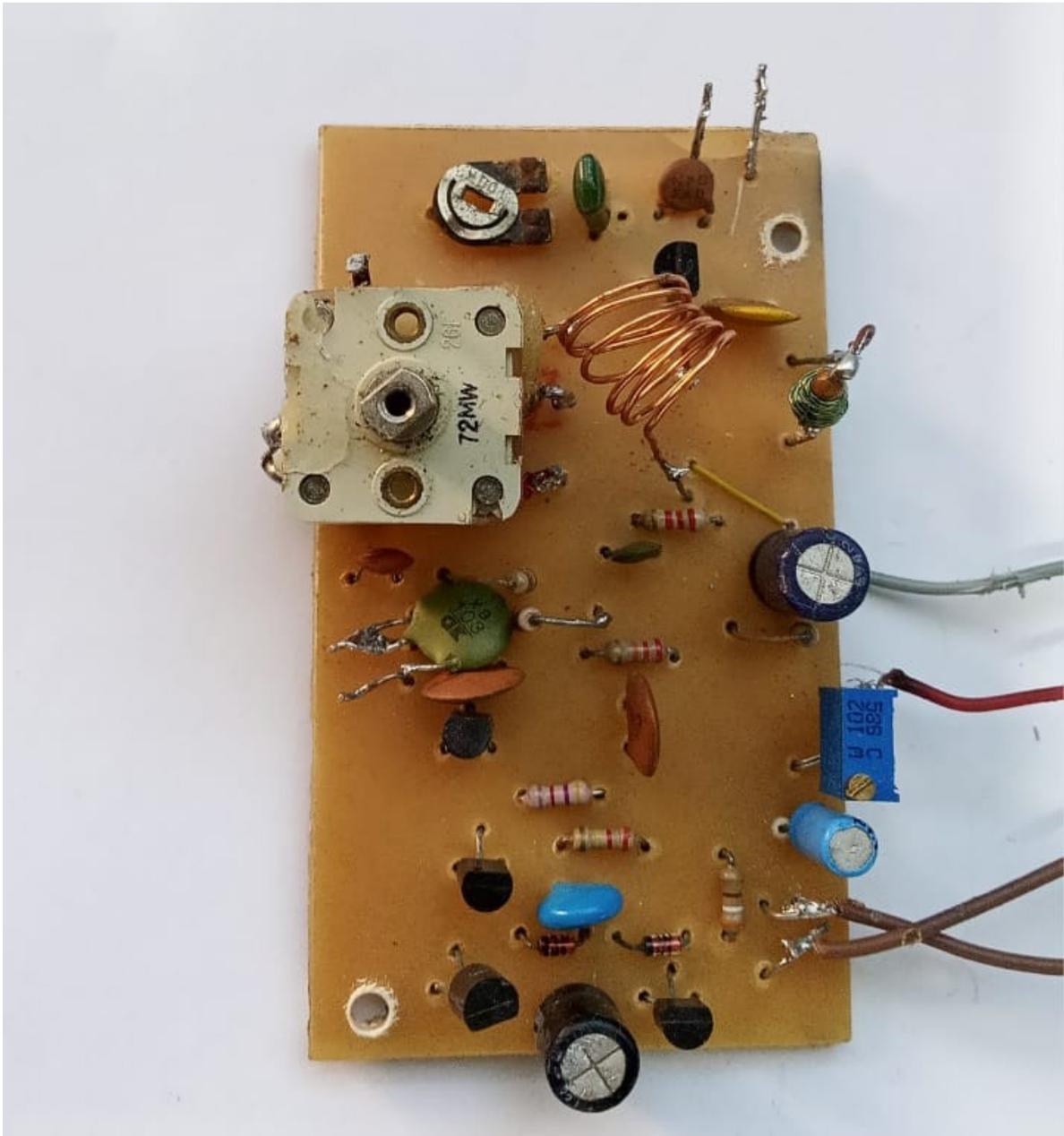


Figura 2

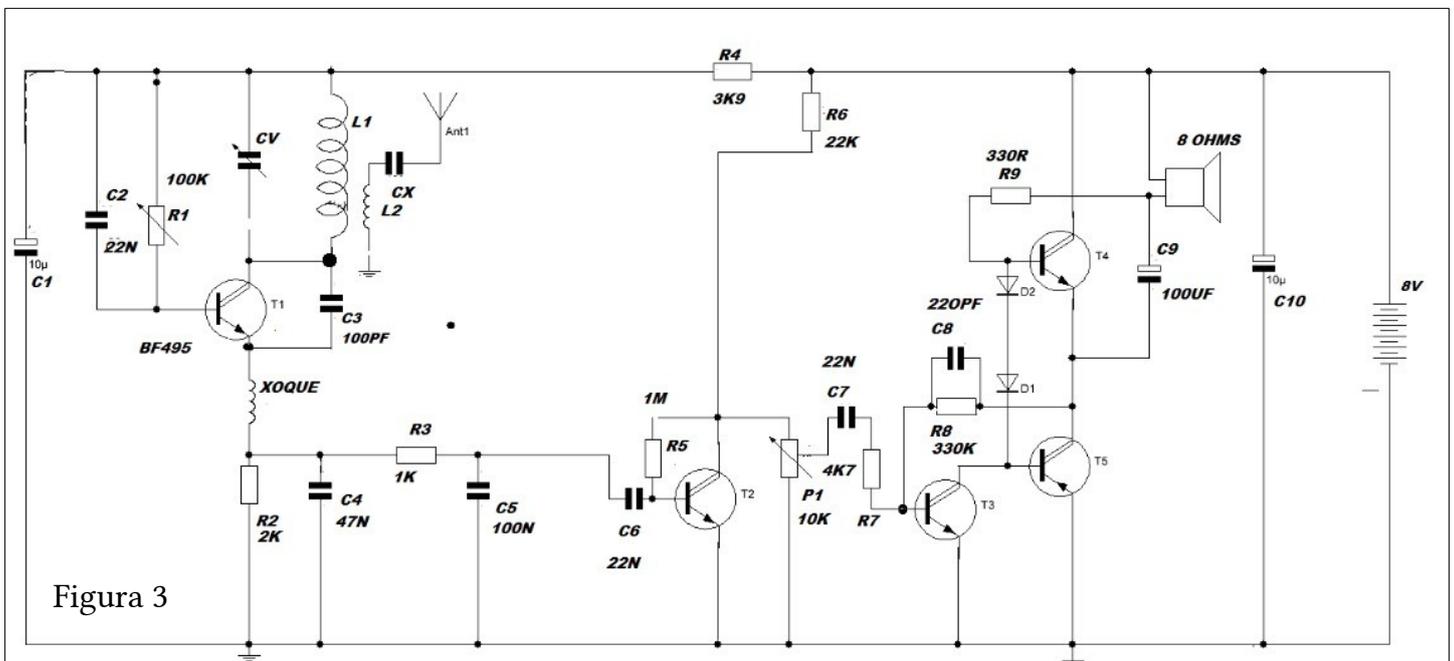


Figura 3

*D1,D=1N4148*

*L1=7 ESPIRAS DE FIO 1MM DIAMETRO DE 1CM/SE FOR FIO 0,5MM 12 A 13 VOLTAS*

*XOQUE= 150 A 180 ESPIRAS DE FIO FINO EM UM RESISTOR DE 1K DE MEIO WATTS OU MAIS*

*CV= CAPACITOR VARIÁVEL DE PLÁSTICO ,OBSERVAR O LADO QUE VAI NA BOBINA DE ONDAS MÉDIAS*

*ALIMENTAÇÃO DE 6V A 8V*

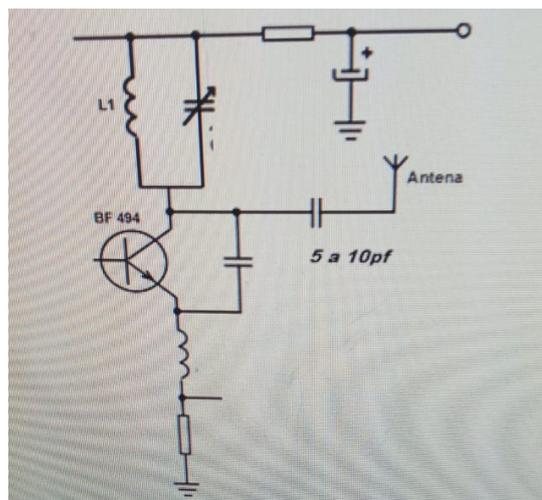
## A MONTAGEM

Para quem quiser utilizar a nossa PCB, pode montar sem medo pois eu montei um protótipo e o nosso colega Felipe montou outra, ambas funcionaram muito bem, inclusive coloquei vídeos tanto da minha montagem como a dele, para que não haja dúvidas. Link para os vídeos estão no final deste artigo.

O capacitor variável foi retirado de uma sucata de rádio AM/FM que havia achado na rua. Deve-se atentar para usar a seção que vai do lado da bobina de ondas médias conforme foto abaixo.

Nas figuras abaixo temos um modelo da bobina L1 e como foram confeccionadas. Poderá ser enrolada em qualquer forma próxima a 1 cm com fio de 1mm de diâmetro. Neste caso, enrolei de 6 a 7 espiras. Já com fio de 0,5mm tive que aumentar para 12 a 13 voltas. O montador deverá acrescentar ou retirar espiras até obter a sintonia dos 40 canais. Pode ser um pouco cansativo mas se chega a um resultado satisfatório.

L2 é composta de 2 espiras do mesmo fio enrolada sobre L1, de preferência ligar um capacitor na saída para que o sinal da antena não “afogue” o receptor. Comece com 5 pF e vá subindo. também poderá ser ligado um capacitor de 5 pF ou mais na sada do coletor do transistor BF-494.



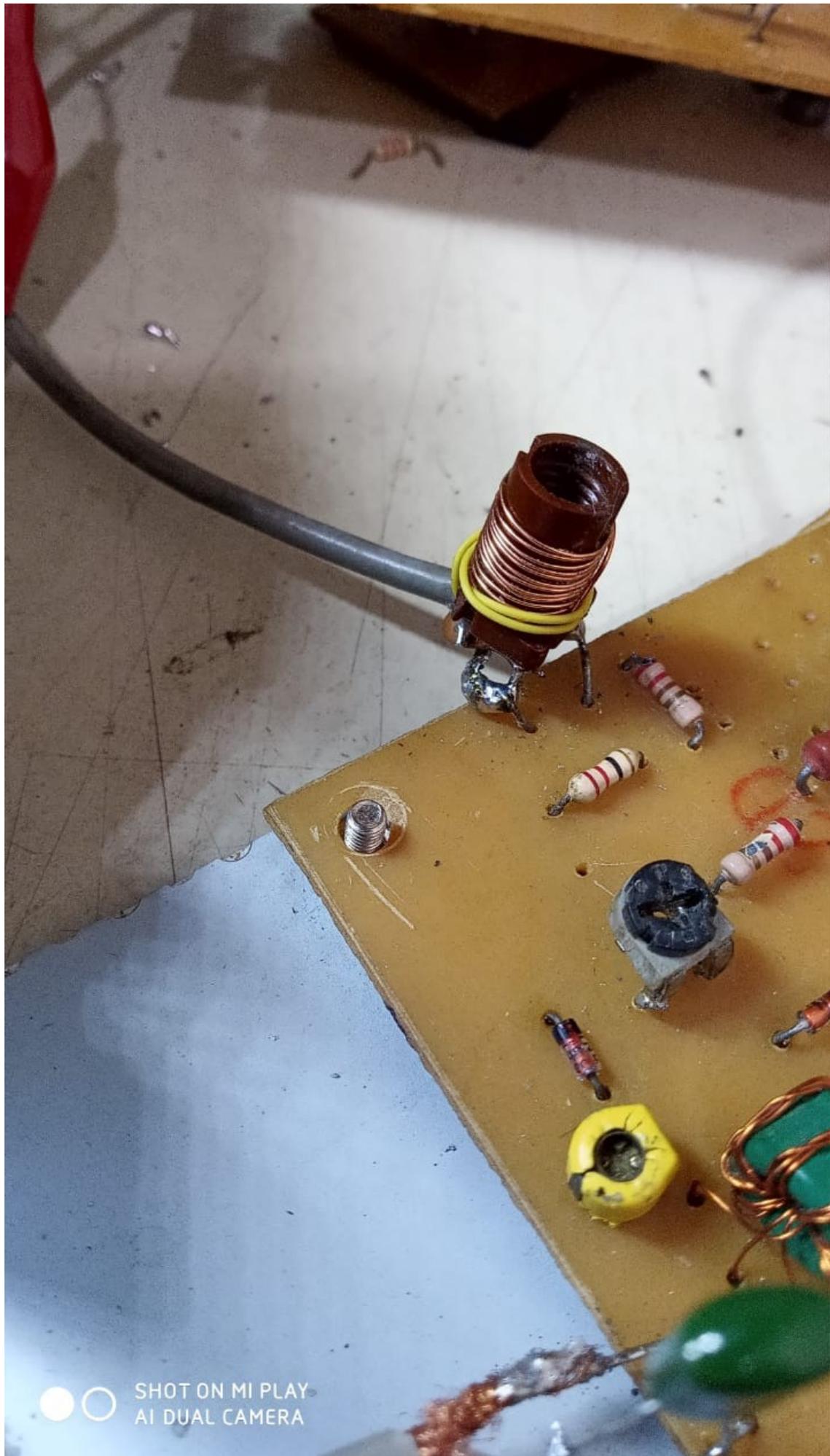
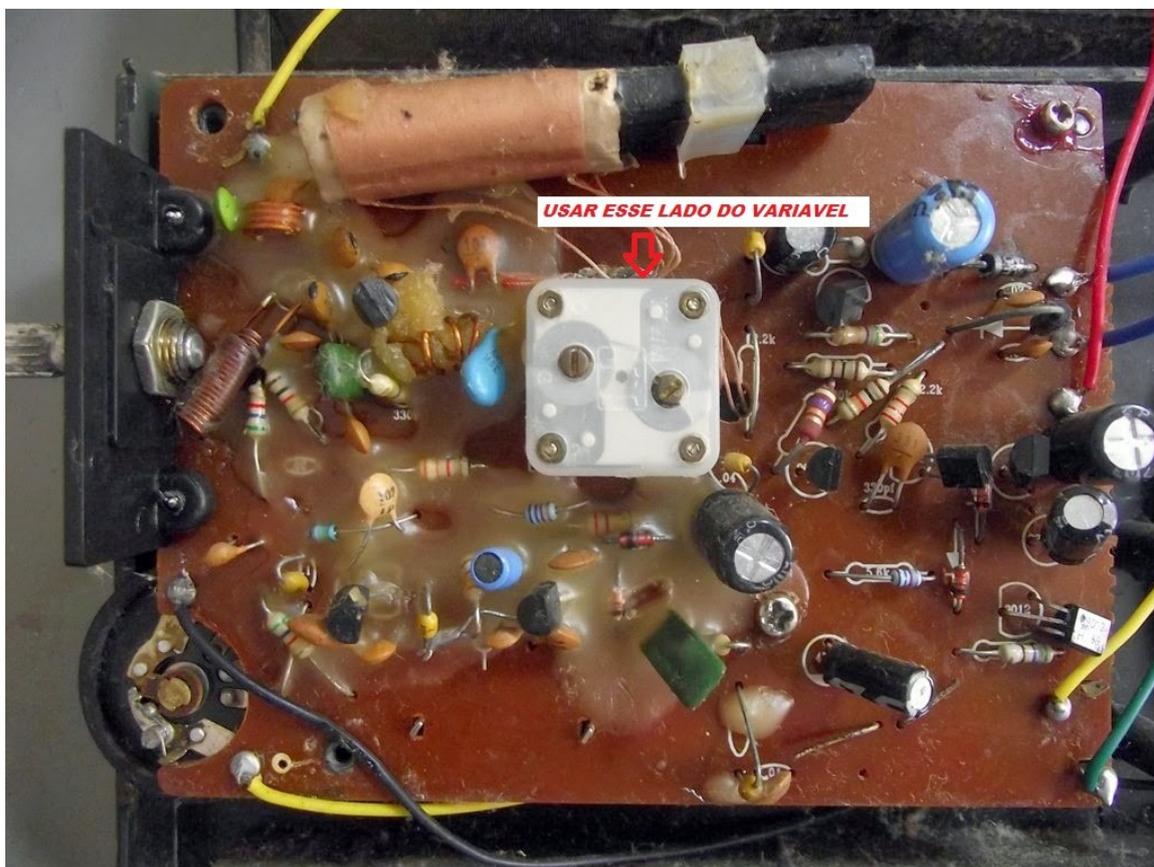


Figura 5



## CONSTRUINDO L 1

Pegue um lápis que tenha o diâmetro mais próximo a 1 cm. Depois enrole 6 a 7 espiras de fio 1mm. Se você usar fio de 0,5mm de diâmetro, que será a metade da bitola, enrole 12 a 13 espiras. Depois disso se acontecer que a sintonia dos 40 canais fique nas extremidades do capacitor variável então provavelmente o montador terá que aumentar ou diminuir 1 volta da bobina até que consiga sintonizar os 40 canais.

Você pode encontrar fio de 0.5mm em flyback de TV antiga. Fio de 1mm geralmente encontra-se em transformadores de alimentação.

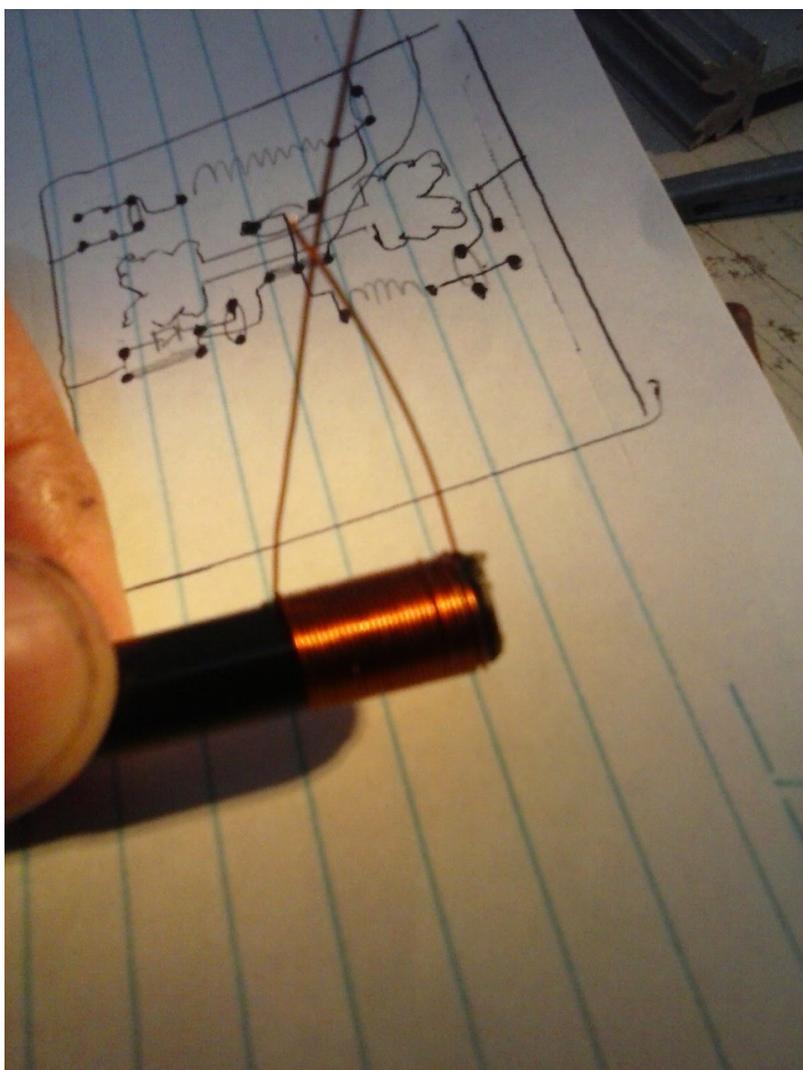
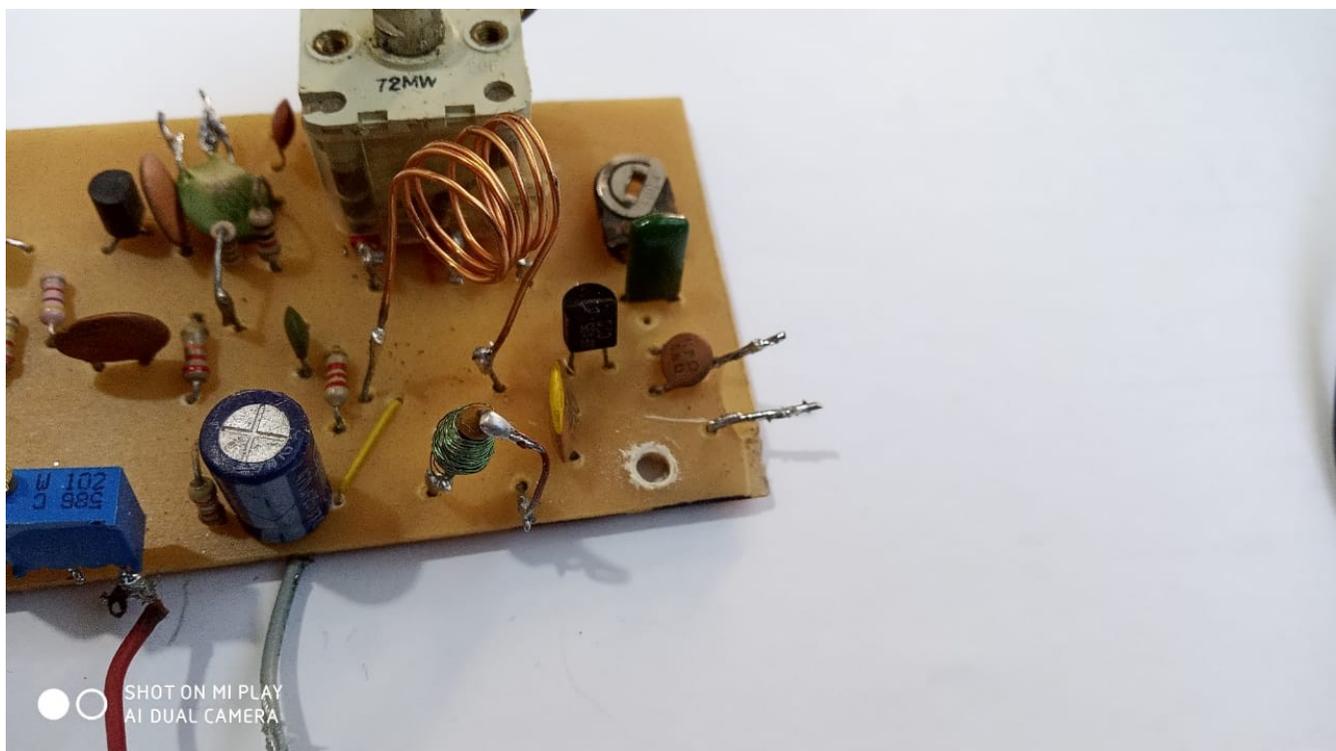


Figura 4

Acima na figura 1 (página anterior) temos outra configuração de ligação de antena sem a L2. Abaixo temos a L1 com fio de 0.5mm e 12 espiras, lembrando que para o ajuste terá que aumentar ou diminuir 1 a 2 voltas se não achar estações na sintonia.

No meu caso usei uma fôrma de 1cm retirado de um rádio PX antigo, mas o montador poderá usar um pedaço de caneta de plástico cortada para fixar a bobina conforme figura na outra página.



## AJUSTES

Como havia dito anteriormente, pode ser meio cansativo o ajuste. Após ligar o circuito verifica-se o áudio do amplificador, em seguida atuamos no trimpot de 100K até obter o chiado conhecido de um RX. Em seguida será necessário um transmissor PX ao lado para saber o ponto de sintonia. Caso não encontre adicione ou reduza uma espira ou mais da bobina L1. Chegará em um ponto que o montador vai encontrar a própria transmissão.

Agora caso não tenha nenhum tipo de rádio, o montador terá que ficar procurando estações próximas, geralmente os caminhoneiros sempre modulam na parte da manhã. Caso consiga sintonizá-los já saberá que o RX estará na faixa dos 40 canais.

## VIDEO DOS TESTES

<https://www.youtube.com/watch?v=SRrD-A40q-Q>

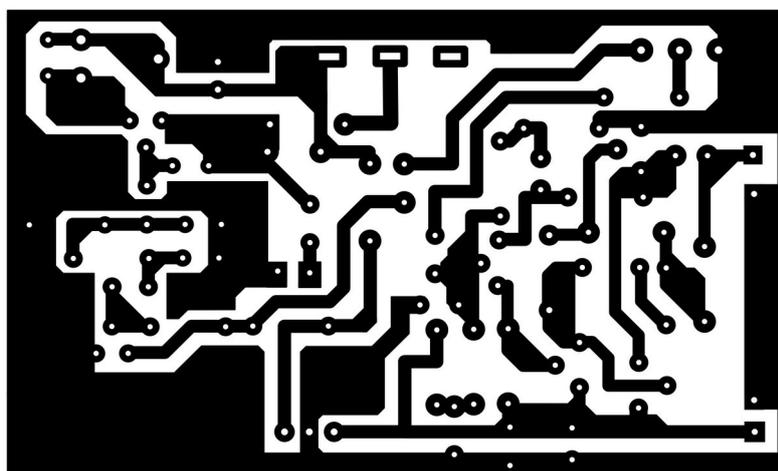
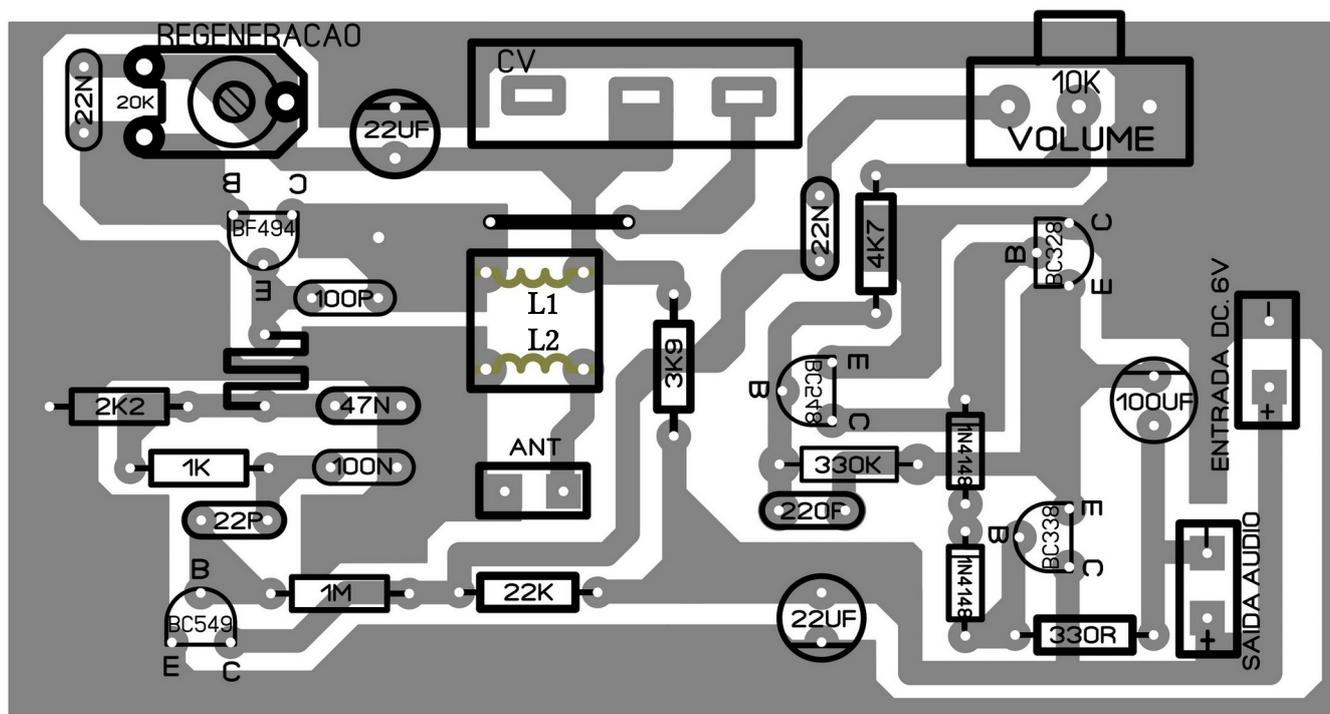
<https://www.youtube.com/watch?v=-qE4qYGLbys>

<https://youtu.be/bqe8TDsCC5U>

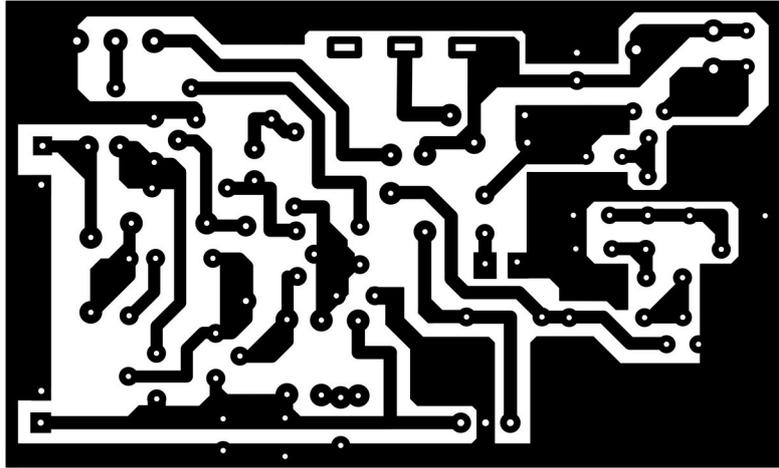
Nota: para acessar os vídeos, basta clicar em cima do link em destaque ou copiar e colar na aba de endereços de seu navegador preferido.

Nota: Na seqüência mostramos uma placa de circuito impresso fácil de ser copiada, do mesmo receptor descrito nas páginas anteriores, visto que os desenhos originais da montagem foram perdidos. Vários colegas montaram este aparelho conforme descrito e funcionou muito bem. Na próxima edição, o restante do nosso transceptor para a Faixa do Cidadão, 40 canais modulação em AM (Amplitude Modulada)

### PCB DO RECEPTOR PARTE DE CIMA



Desenho já invertido, para quem imprimir na impressora laser, pronto para carimbar na placa de circuito impresso.



Placa vista por baixo, lado das trilhas. Para transferir o desenho com carbono, este é o correto. Se usar o método térmico para transferência, terá que inverter ou espelhar o desenho.

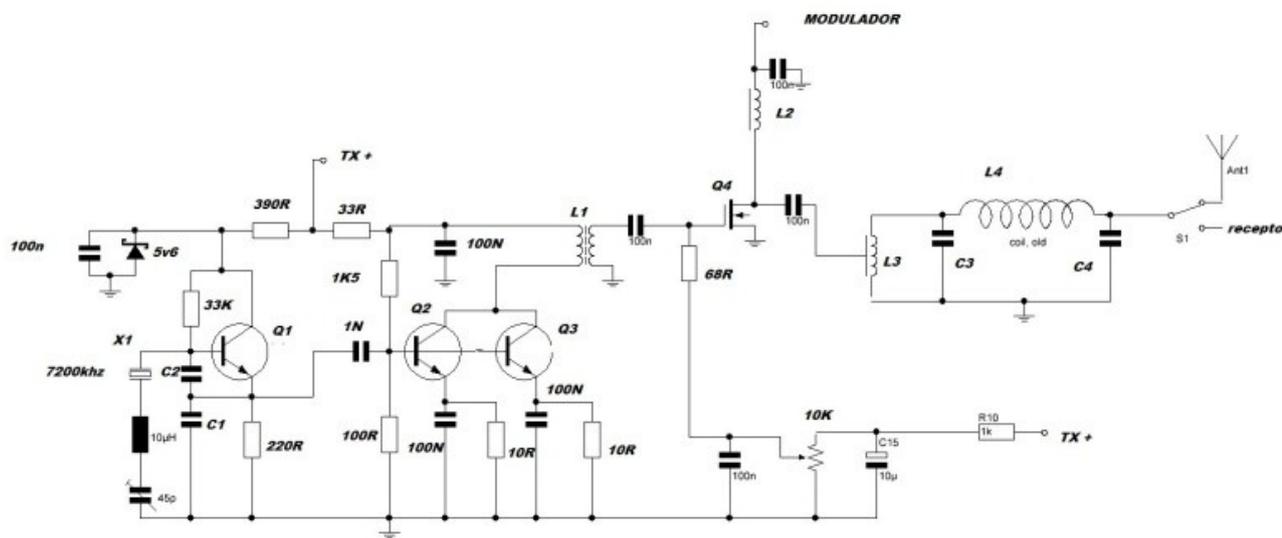
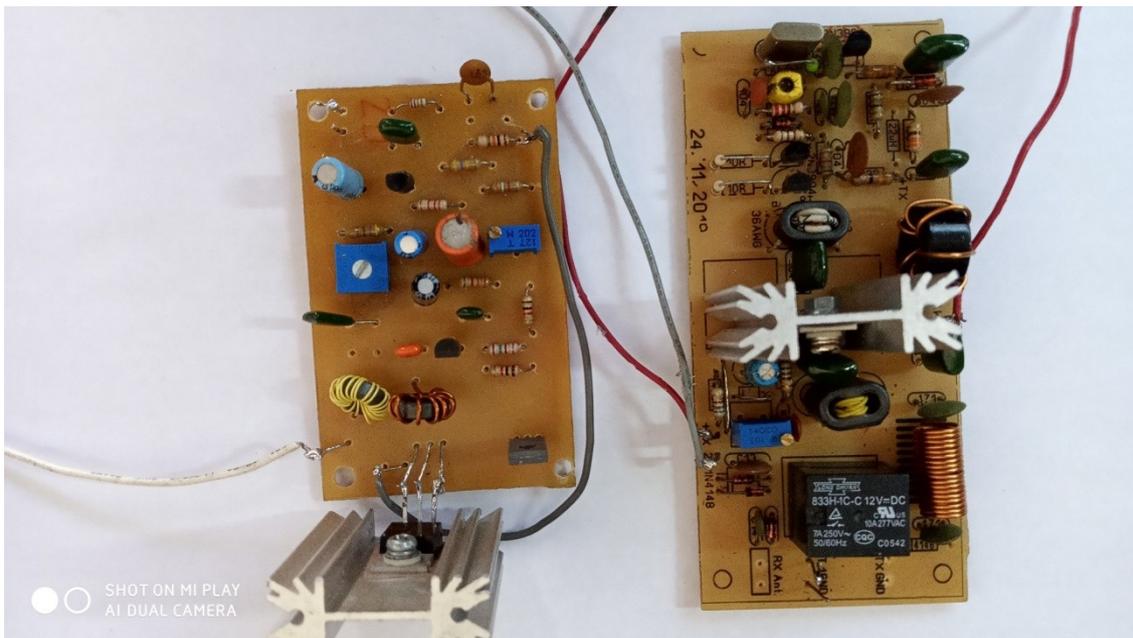


Montagem do receptor, conforme desenho da PCI acima

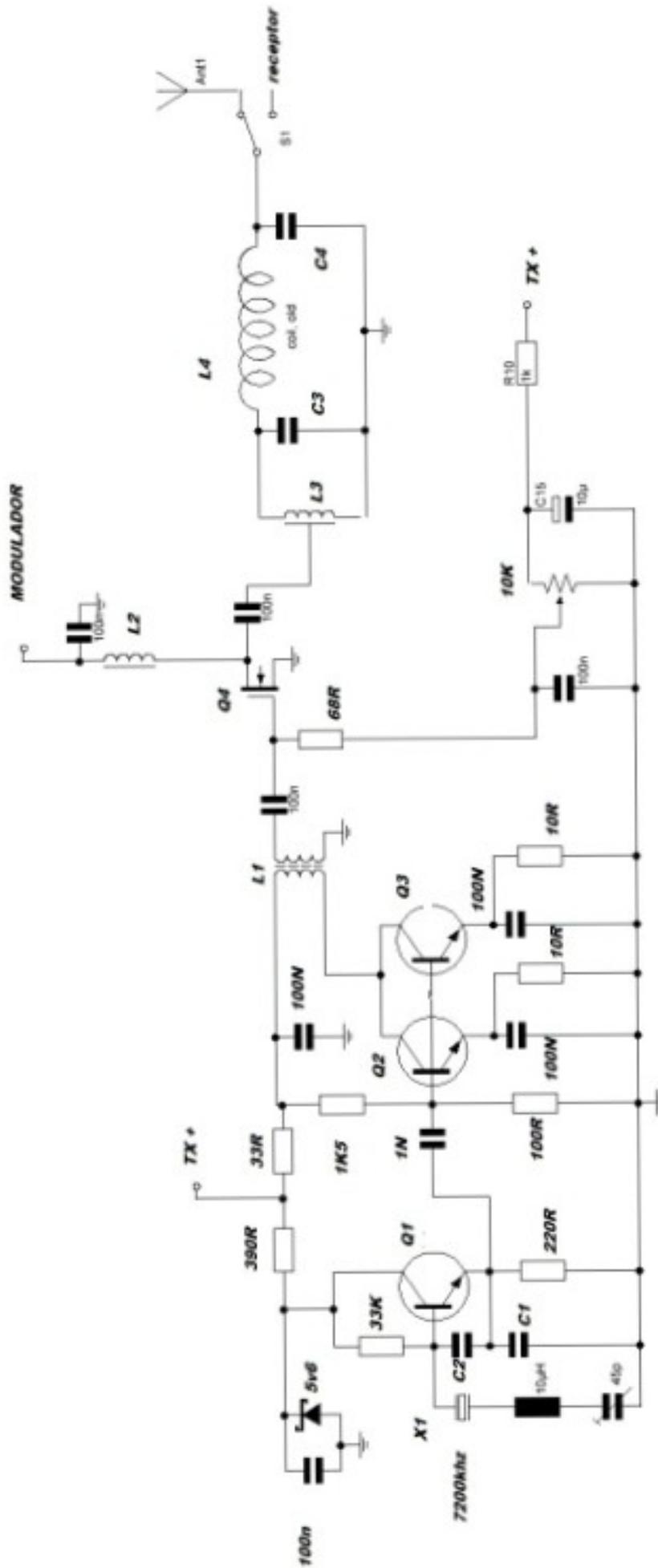
# MONTAGEM PRÁTICA: COYOTINHO

## TRANSMISSOR AM 10W PARA 40 E 80 METROS

- com saída para receptor -



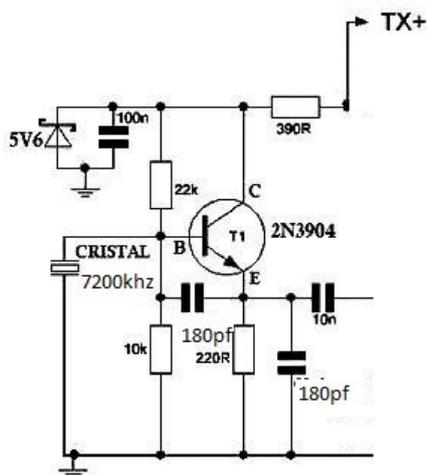
40M	<p><b>Q1,Q2,Q3-2n3904</b> <b>Q4- irf530 ou similar</b></p> <p><b>INDUTOR 10UF tipo resistor(marron,preto,preto)</b>  <b>L1-toroide binocular(fecinho de porco)primario 8 espiras fio 0,5mm e secundario 4 espiras do mesmo fio.</b>  <b>L2-toroide redondo encontrado em fontes,qualquer tamanho com 6 espiras de fio 1mm</b>  <b>L3- dois toroides binocular colados ,enrolar 3 espiras ,fazer um tap depois mais 3 espiras.</b>  <b>L4-(40m) 19 espiras em cima de um lapis comum(0,7mm) fio 1mm</b>  <b>L4-(80m) 15 espiras de fio 1mm em uma forma de 12,7mm</b></p>
<p><b>C1-220PF</b> <b>C2-220PF</b> <b>C3-470PF</b> <b>C4-470PF</b> <b>X1-7200KHZ</b> <b>L4-1,1UH</b></p>	<p>ajustar trimpot de 10k para 3,0v no gate da Q4 no modo tx com o mic desligado</p> <p><b>maiores detalhes em :</b> <a href="http://pu2xib.blogspot.com">pu2xib.blogspot.com</a></p> <p><b>pagina de transmissores AM</b></p>
80M	
<p><b>C1-680PF</b> <b>C2-680PF</b> <b>C3-1N</b> <b>C4-1N</b> <b>X1-3650KHZ</b> <b>L4-2,2UH</b></p>	



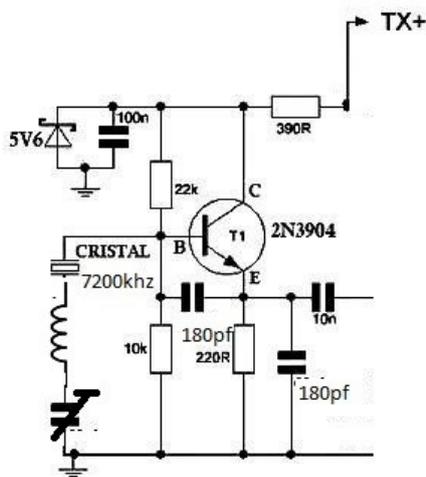
Após ter montado algumas versões de transmissores AM QRP resolvi desenvolver um que não desse trabalho de encontrar componentes e que não precisasse usar trafo de modulação, logicamente com mosfet na saída também.

Comecei pelo oscilador, queria um sem bobina Toko e sem toroides importados pois ficar esperando encomenda pelos correios hoje em dia ninguém merece.

Usei um circuito oscilador que tinha utilizado em um tranvert onde havia construído há uns anos atrás. Simples sem dor de cabeça e com uma boa variação de frequência pelo trimer.



Comecei com esse circuito acima mas percebi que ao montá-lo a frequência não batia em cima da fundamental quando fazia testes com vários cristais, então tive que adicionar um indutor de 10uH em serie comum trimer de 45pF da cor amarela, conforme figura abaixo.

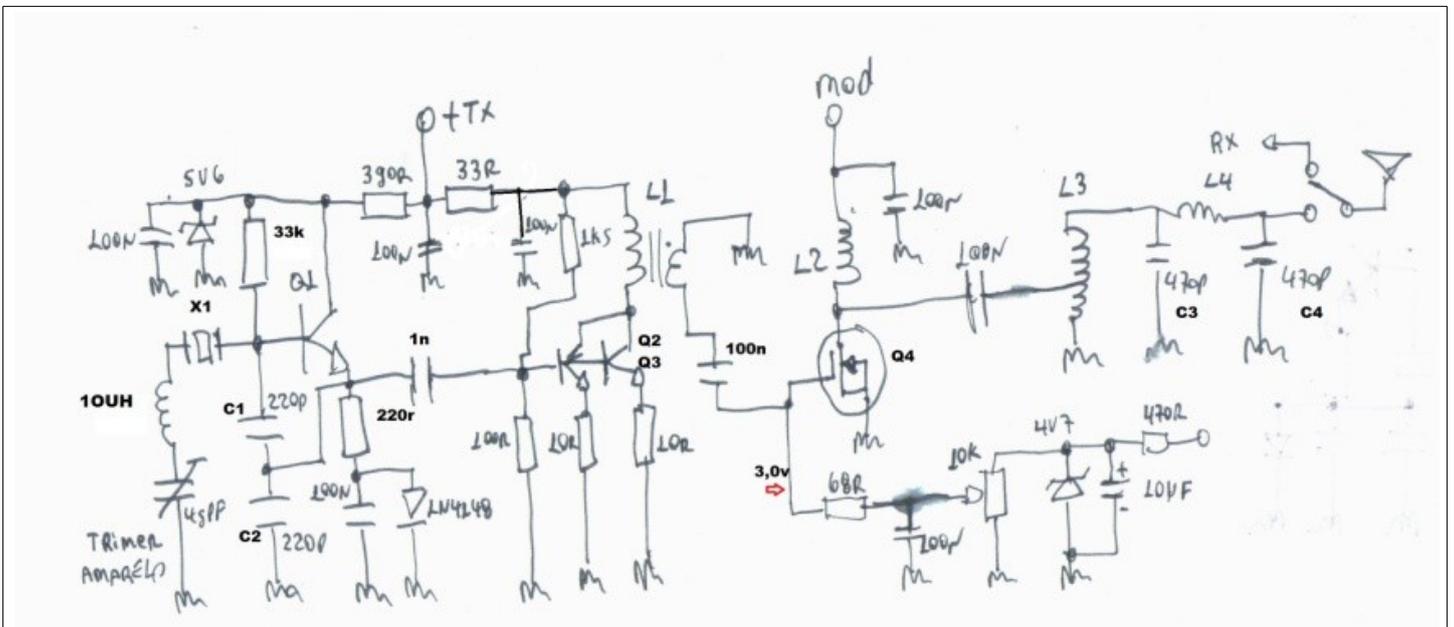


Depois de ajustado esse bloco pensei em qual transistor usaria no driver e optei por usar dois transistores em paralelo 2N3904 pois no mercado tem muito BD135 falsificado assim como outros também.

Para o estagio final testei vários Mosfets, dois deles se destacaram pela potencia: o IRF 530 e 630, mas para alcançar os 10w ou mais resolvi alimentar o gate dele com um circuito regulador .

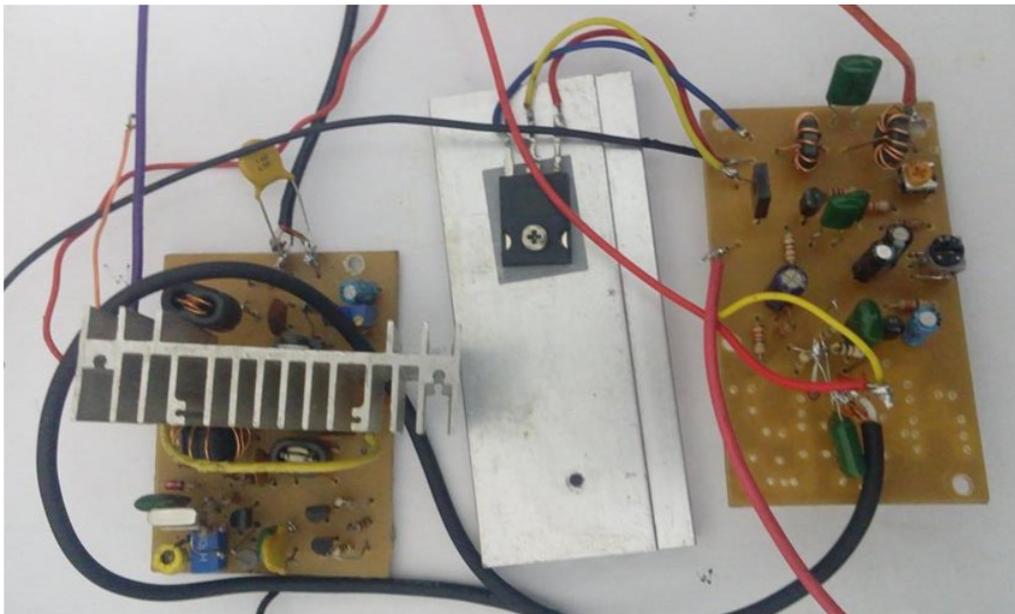
Resolvi também acrescentar um relê de antena para poder chavear a antena com um receptor qualquer.

Na figura abaixo temos o protótipo da primeira montagem desenhado a mão:



Nota: O esquema acima sofreu algumas modificações, de modo que as alterações aparecem no layout final. Você está acompanhando um passo a passo do desenvolvimento e testes no nosso Coyotinho.

Na figura abaixo temos o protótipo que montei pela primeira vez, mesmo com 10w em 80m consegui fazer vários contatos, já em 40m só fiz testes pelo SDR.



### TABELA DE COMPONENTES

Versão 40 metros

C-1 e C-2 = 220 pF

C-3 e C-4 = 470 pF

X1 - Cristal de 7.200 KHz

L-4 = 1,1 uH

Versão 80 metros

C-1 e C-2 = 680 pF

C-3 e C-4 = 1 nF (1.000 pF)

X1 = Cristal de 3.650 KHz

L-4 = 2,2 uH

Transistores

Q-1, Q-2, Q-3 = 2N3904

Q-4 = IRF 530 ou similar

Indutor miniatura tipo resistor de 10 uH cores marrom, preto, marrom  
L-1 = Toroide binocular (focinho de porco) Primário 8 espiras de fio 0,5 mm e secundário 4 espiras do mesmo fio.

L-2 = Toroide redondo encontrado em fontes chaveadas de computador qualquer tamanho com 6 espiras de fio de 1 mm.

L-3 = Dois toroides binoculares colados, enrolar 3 espiras, fazer uma derivação central (tap) depois mais 3 espiras.

L-4 = 40 metros - 19 espiras enroladas sobre um lápis comum (0,7 cm) fio de 1 mm.

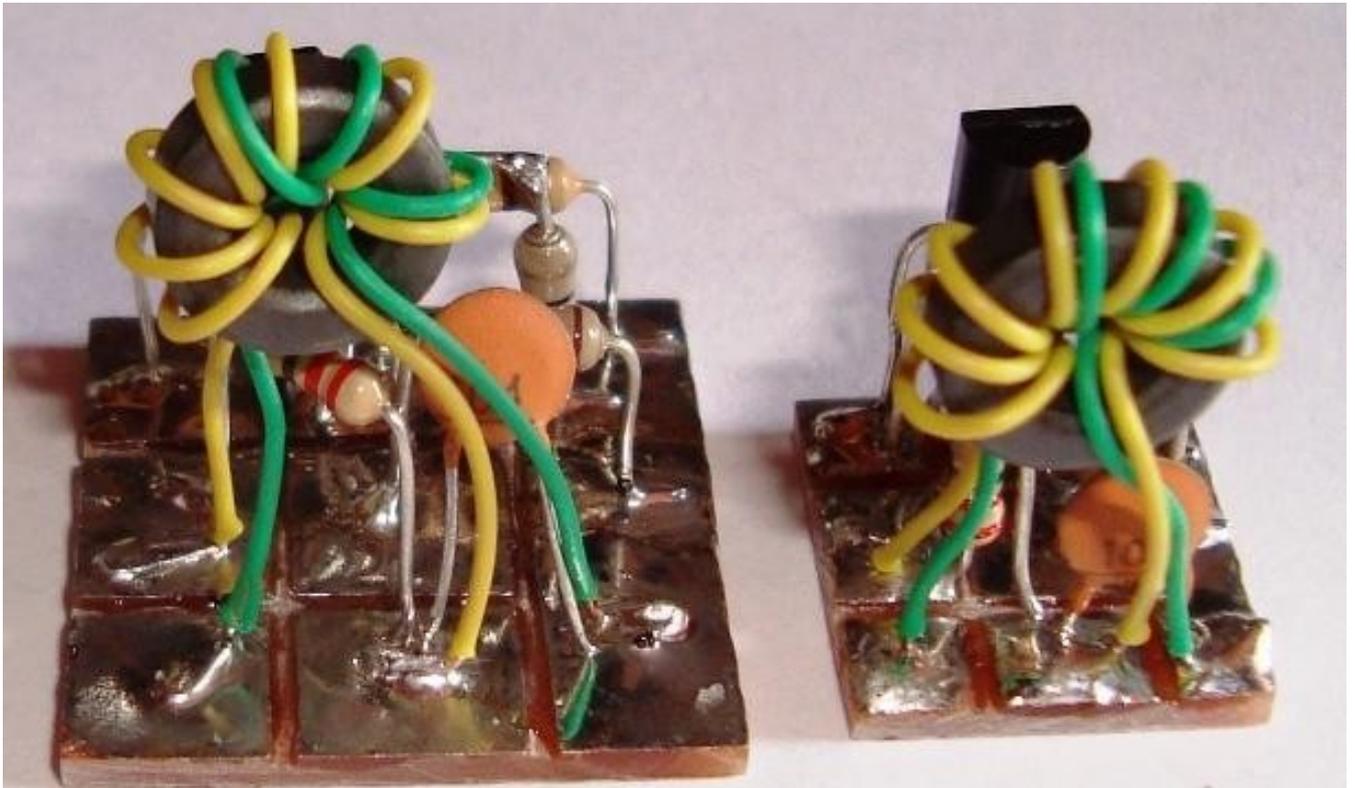
L-4 = 80 metros - 15 espiras de fio de 1 mm em uma forma de 12,7 mm.

Ajustar trimpot de 10 K para 3 volts no gate de Q-4 no modo TX e com o microfone desligado.

## CONSTRUÇÃO DAS BOBINAS

L1 é montada em um toroide binocular com 8 espiras de fio 0,5mm aproximados no primário e 4 espiras do mesmo fio no secundário, quanto a medida do toroide pode ser usado qualquer binocular. Atualmente muitos terão dificuldade de encontrar esse tipo de toroide então neste caso pode ser mudado para um toroide redondo usado bastante em fontes de computador.

Nas figuras abaixo temos o modelo do toroide binocular e na segunda figura os enrolamentos em um toroide redondo.



Tipos de toroides encontradas em fontes chaveadas de computador,

L2 é um xoque de alimentação de 6 espiras enrolados em um toroide redondo também encontrado em fontes chaveadas. O fio pode ser de 1 mm esmaltado ou de cabinho conforme a figura abaixo.

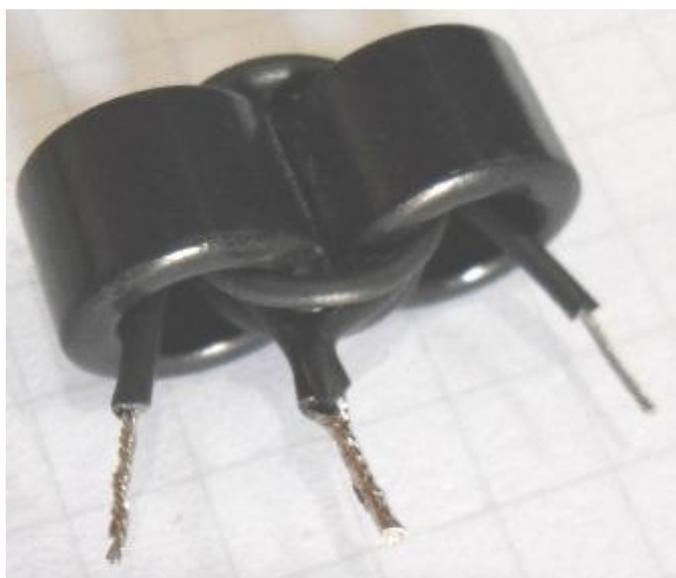
L3 é um transformador enrolado em um toroide binocular mas colocamos fotos de como montar o mesmo com dois toroides redondos, usa-se fio esmaltado 1mm ou cabinho com 3 espiras faz um tape e depois enrola-se mais 3 espiras em um total de 6 espiras.



Este é L-2



Este é L-3



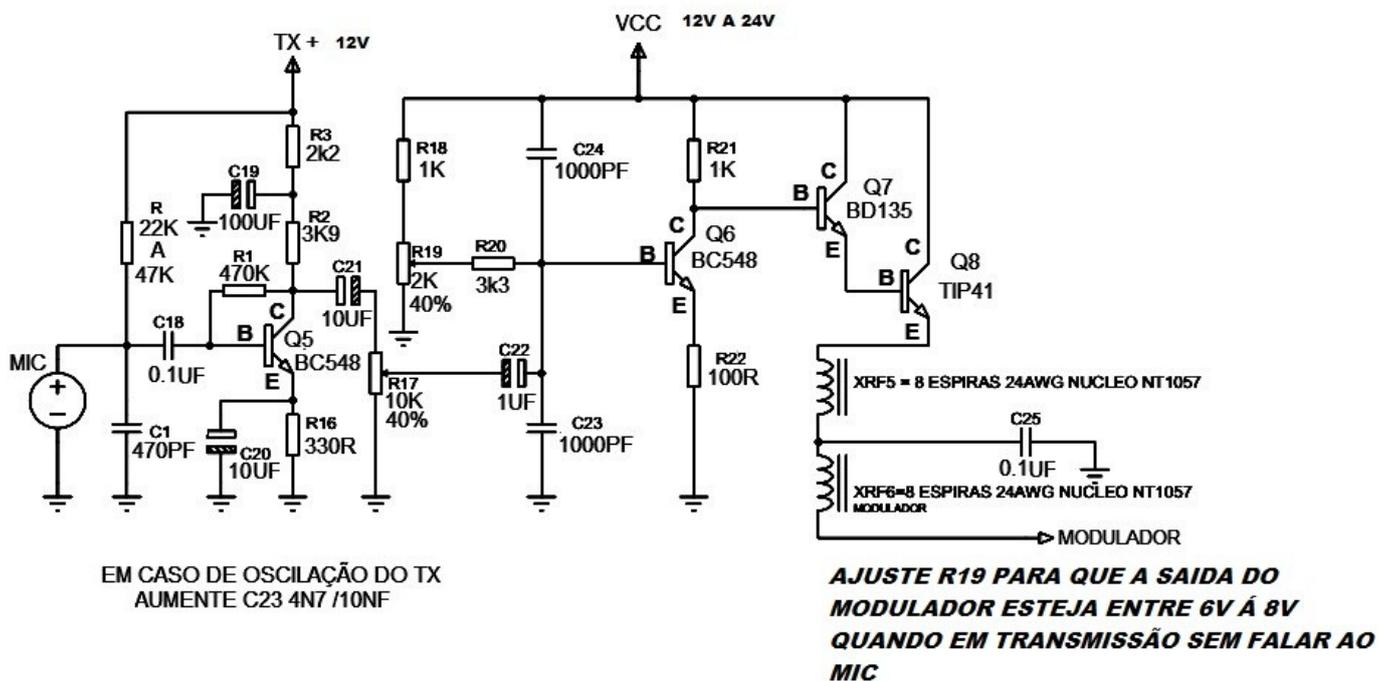
Detalhes do transformador L-3

L4 é uma bobina do filtro PI que pode ser enrolado em qualquer tubo isolante. As espiras devem ficar unidas conforme a figura abaixo. Enrolar em uma fôrma de 7mm de diâmetro (lápis) com 60cm de fio AWG 22 (0,7mm) 18 voltas unidas. Este indutor será auto sustentado.



### MODULADOR EM SERIE

Esse modulador que estamos usando e tipo em serie não usa transformador de modulação. O famoso cobra 148 GTL usa esse modelo de modulador. O ajuste é bem simples e os componentes fáceis de se encontrar.



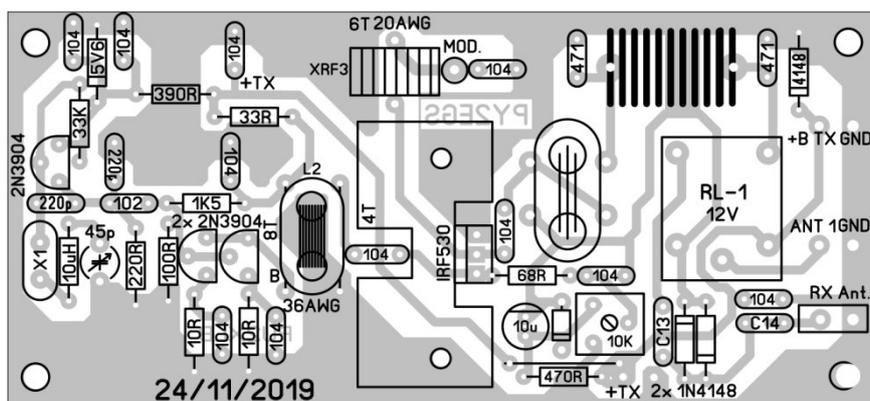
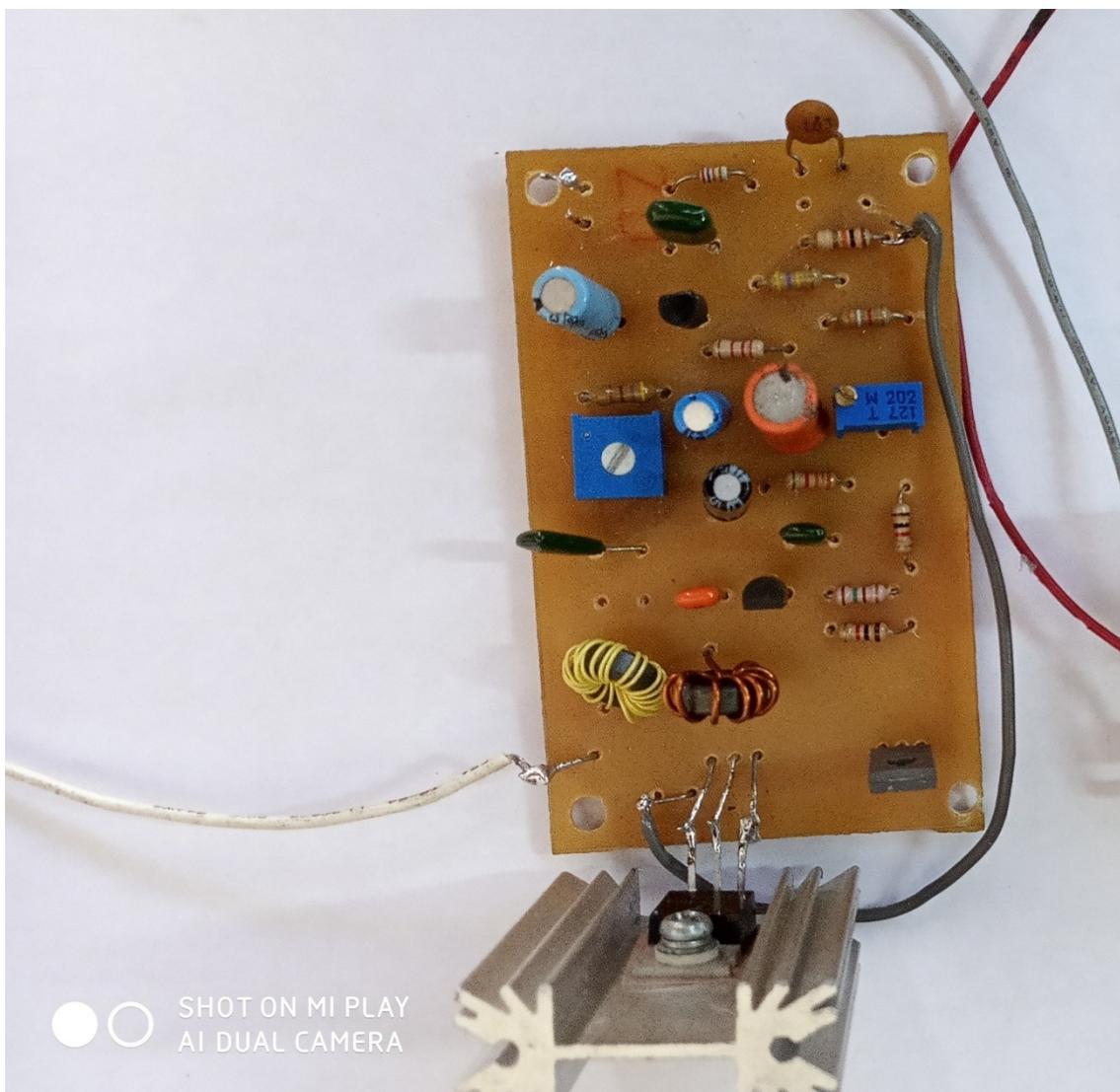
XRF 5 e 6 pode ser usado qualquer toroide redondo encontrado em fontes chaveadas ou lâmpadas econômicas. Use dissipador em Q-8.

O ajuste de R-17 será de 50% a 70% da tensão VCC (para 12 volts ajustar entre 6 a 8 volts) com 24 volts ajuste entrada 12 volts a 14 volts.

Microfone de eletreto. Se usar microfone dinâmico, desligar R.

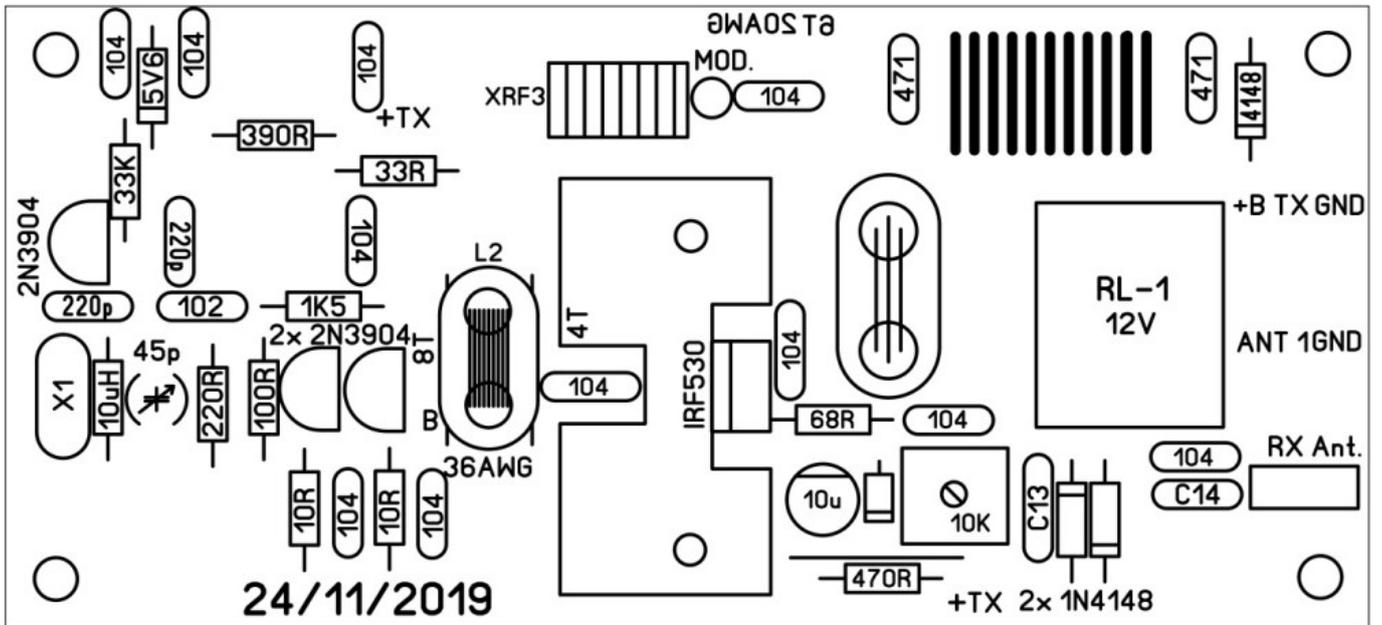
O circuito é bem simples. A única parte que precisa ser orientada é quanto aos XRF: são dois toroides redondos encontrados em qualquer fonte chaveada de PC. Como não é crítica qualquer tamanho serve. Faça assim: enrola-se de 8 a 10 espiras de fio 1 mm ou próximo podendo ser também fio encapado.

Observando que C1 é opcional pois não esta na PCB.

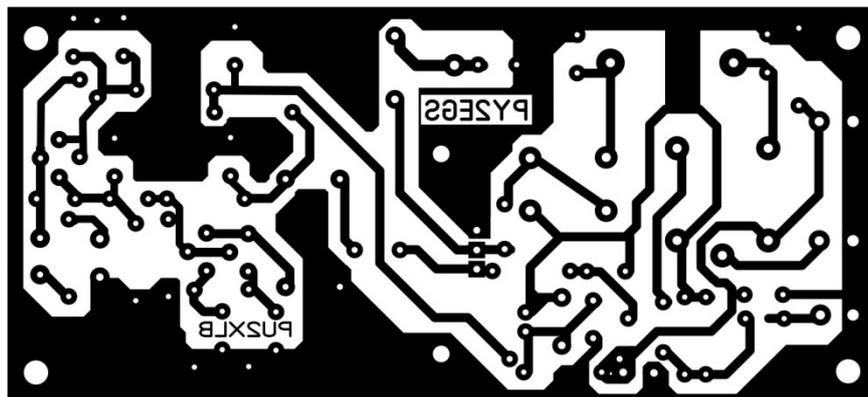
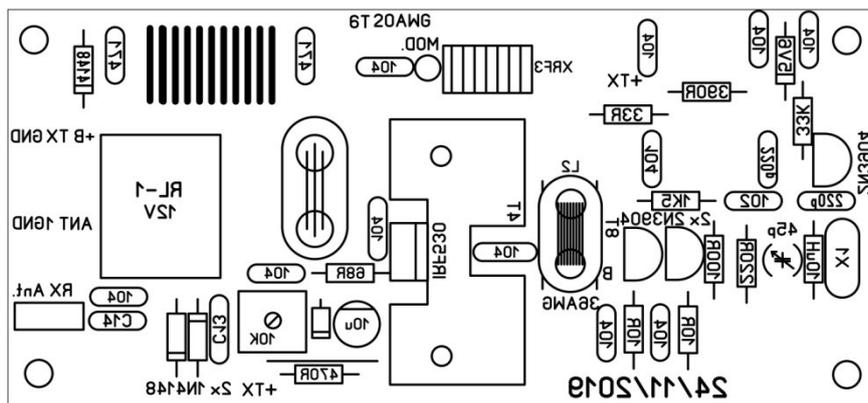
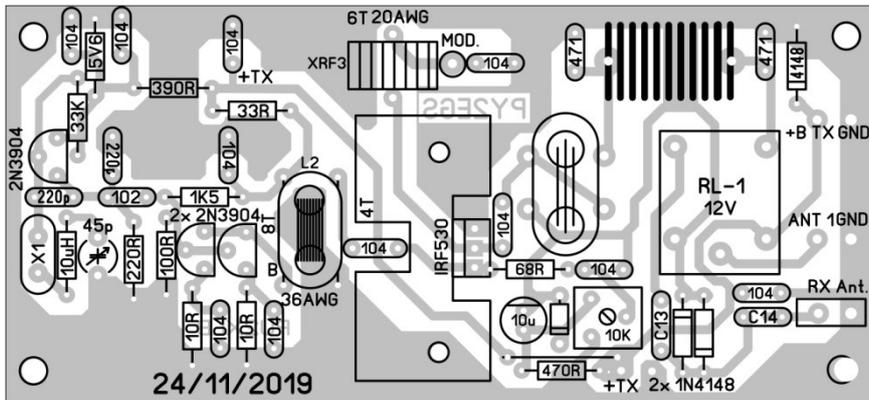


PCB do transmissor

C-13 e C-14 de 10 nF junto com os diodos 1N4148 são uma proteção para qualquer receptor que seja ligado em conjunto com esse transmissor.

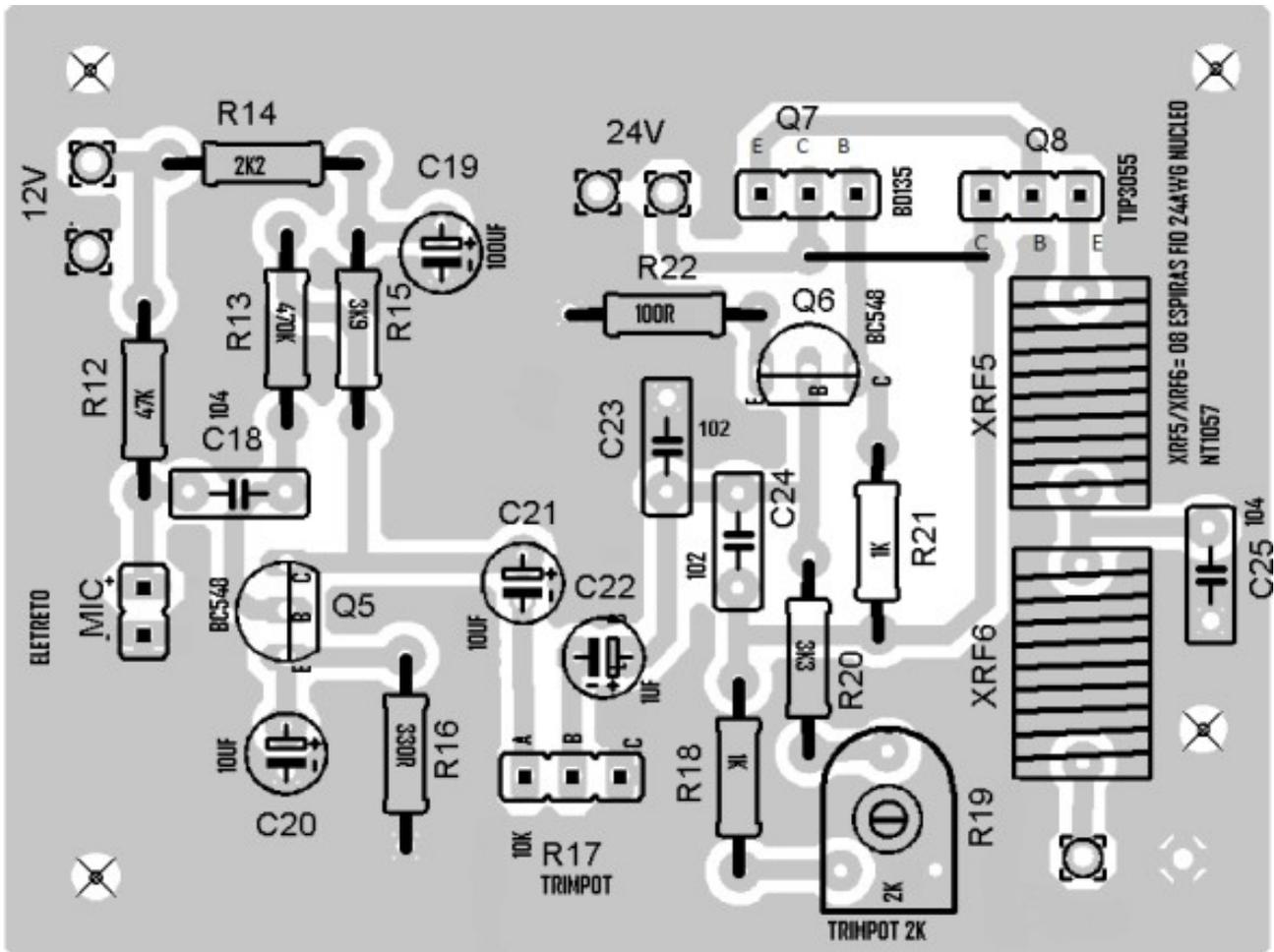


Disposição dos componentes sobre a placa de circuito impresso. Na foto abaixo, os desenhos em tamanho real para se confeccionar a PCI

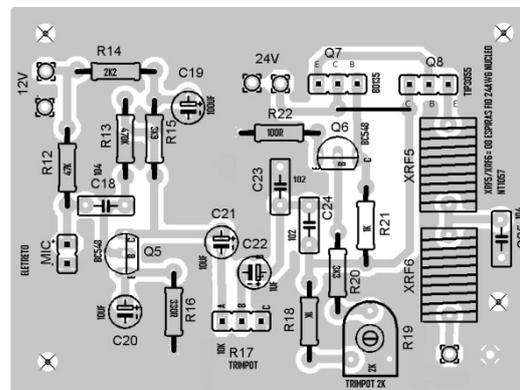
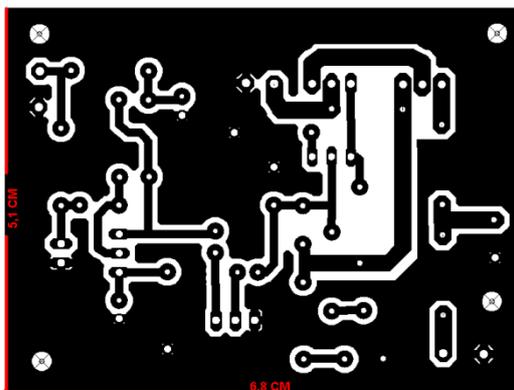


### PCB DO MODULADOR

Atenção: Essas PCB abaixo não são as mesmas das fotos acima, são arquivos antigos mas são os mesmos componentes do circuito.



Disposição dos componentes sobre a placa impressa



Trilhas vista em transparência. Dependendo de como você vai produzir sua placa, basta imprimir na laser e carimbar na PCI. Se usar método de carbono terá que inverter o desenho.

## AJUSTES

Como havia dito é um transmissor simples de se ajustar. Primeiramente ajustamos o modulador separado. Na saída de modulação ajustamos pelo trimpot R19 uma tensão entre 6 a 8 volts sem falar ao microfone.

Após esse ajuste falamos ao microfone e a tensão de saída deve subir próxima de 12V. Após isso ligamos o TX sem o modulador e ajustamos o trimpot de 10k da placa transmissora para uma tensão no gate do Mosfet de 3 V. Posteriormente ligamos o modulador na placa de transmissão e o mesmo deverá acusar no watímetro uma potência entre 5w a 7w sem falar ao microfone. Após esse ajuste falamos ao microfone e a potência sobe próxima a 10w.

No caso do TX não funcionar de primeira deveremos ajustar trimer de 45 pf para o melhor ponto de funcionamento.

Após colocar o TX em operação deixe o mesmo ligado por 5 minutos e se perceber que o Mosfet está esquentando muito, reduza o ajuste do trimpot de 10k que alimenta o gate do Mosfet para uma tensão de 2.5v

## VÍDEOS DOS TESTES REALIZADOS

Fizemos vários testes em 80m e conseguimos contatos em rodadas de AM que já freqüentávamos antes. Em 40m só realizamos testes pelo SDR.

Boa montagem!

[https://www.youtube.com/watch?v=fVT9a3\\_4fbg](https://www.youtube.com/watch?v=fVT9a3_4fbg)

<https://www.youtube.com/watch?v=xEi6gcvxWxc&t=1s>

## MONTE O ORELHINHA RX PARA 40 E 80 METROS



Depois de montar vários receptores de conversão direta com CI ou varios transistores cheguei a conclusão que são todos a mesma coisa e rendimento, entao pensei em adicionar um amplificador de áudio em um receptor galena de um diodo só, mas o áudio ficou muito baixo. Então depois de vários testes cheguei à conclusão de que o mesmo precisava de um sinal externo, ou seja, um VFO. Adicionei um simples de 2 transistores que havia montado há algum tempo e a recepção subiu na hora. Comecei a ouvir as mesmas estações que ouvia com os outros RX de conversão direta.

Depois troquei o diodo de germânio por um simples de sinal (1N4148) e continuou o mesmo rendimento. Ele é muito bom para os principiantes fazerem radio escuta em SSB e CW.

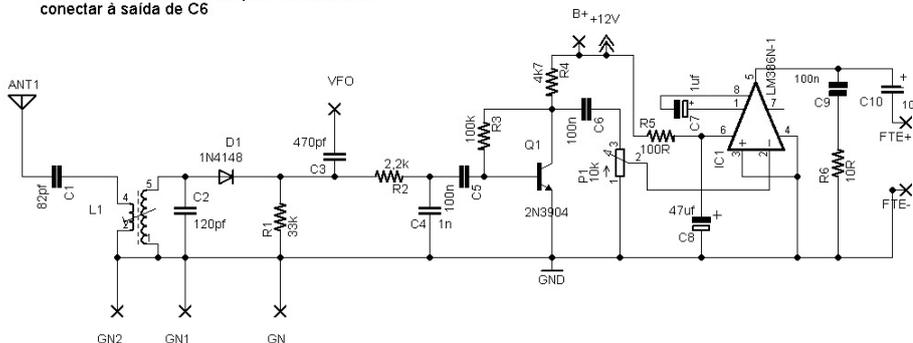
Abaixo temos o esquema dele. Os leitores podem observar a simplicidade do circuito, todos componentes muito fácil de serem encontrados. O nível do áudio é o suficiente para excitar qualquer alto falante. Também já deixamos os valores da bobina para 40m.

RECEPTOR ORELHINHA - CONVERSÃO DIRETA 40m

L1 = Bobina toko com 03 espiras no primário e 24 espiras (6 voltas em cada carretel) ou outro tipo de bobina desde que tenha o mesmo nr de espiras.

O VFO pode ser qualquer tipo ou oscilador de 7,0Mhz à 7,2Mhz

Em caso do uso de outro amplificador de áudio, conectar à saída de C6



Esquema RX simples conversão de PU2XLB , desenho PU2OAQ	Ver. 1.2
	RX Schematic 2
	10/09/2013 22:19:18
	Sheet: 1/1

Outro detalhe importante é a fonte de alimentação de 12 volts, que não pode ser chaveada ou aquelas de PC pois geram um ruído bravo.

O montador poderá usar uma bateria de carro ou moto também na alimentação do circuito pois seu consumo é muito baixo.

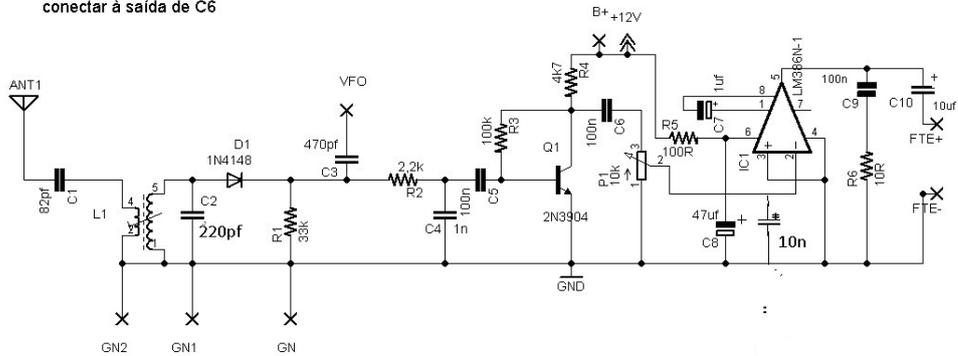
Agora abaixo temos a versão 80m que tem poucas mudanças como podem ver, somente a bobina Toko com o capacitor de sintonia.

RECEPTOR ORELHINHA - CONVERSÃO DIRETA 80m

L1 = Bobina toko com 03 espiras no primário e 28 no secundário com 7 espiras em cada carretel ou outro tipo de bobina desde que tenha o mesmo nr de espiras.

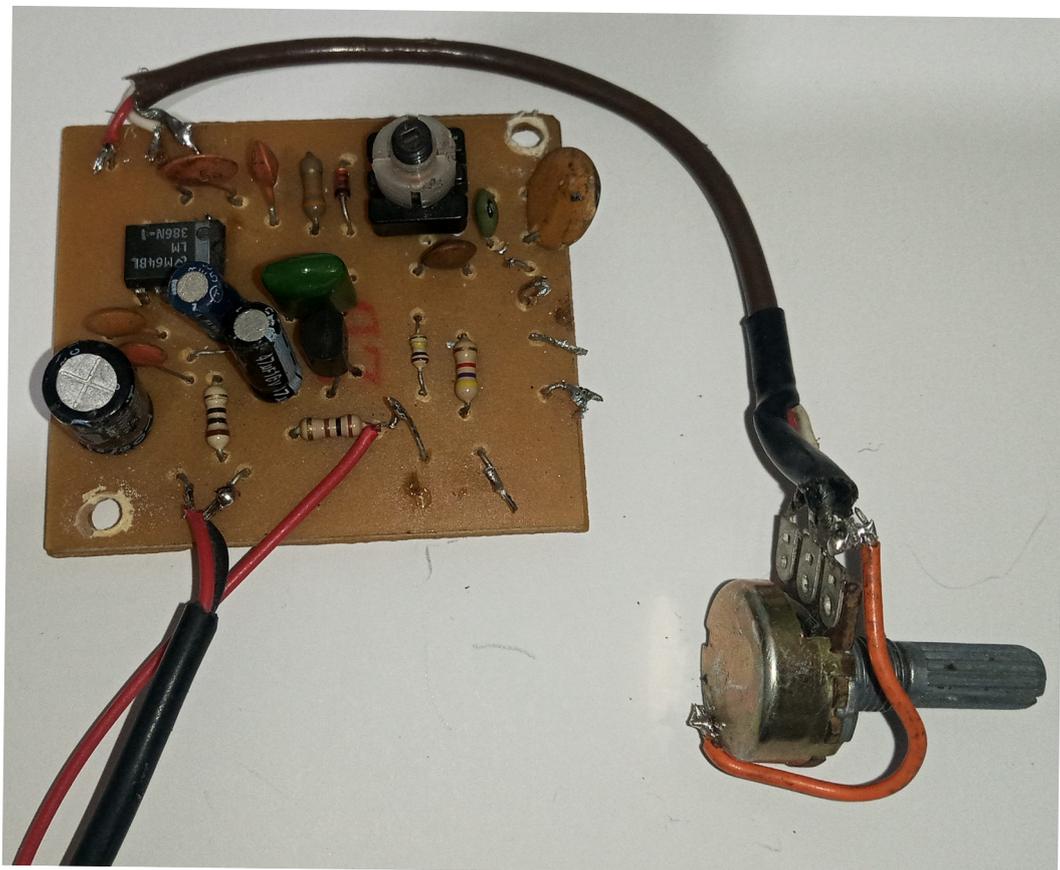
O VFO pode ser qualquer tipo ou oscilador de 3500khz a 3800khz ou menos

Em caso do uso de outro amplificador de áudio, conectar à saída de C6



\*adicionar um capacitor de 10n caso receba estações de ondas medias

	Ver. 1.2
Esquema RX simples conversão	RX Schematic 2
de PU2XLB , desenho PU2OAG	10/09/2013 22:19:18
	Sheet: 1/1

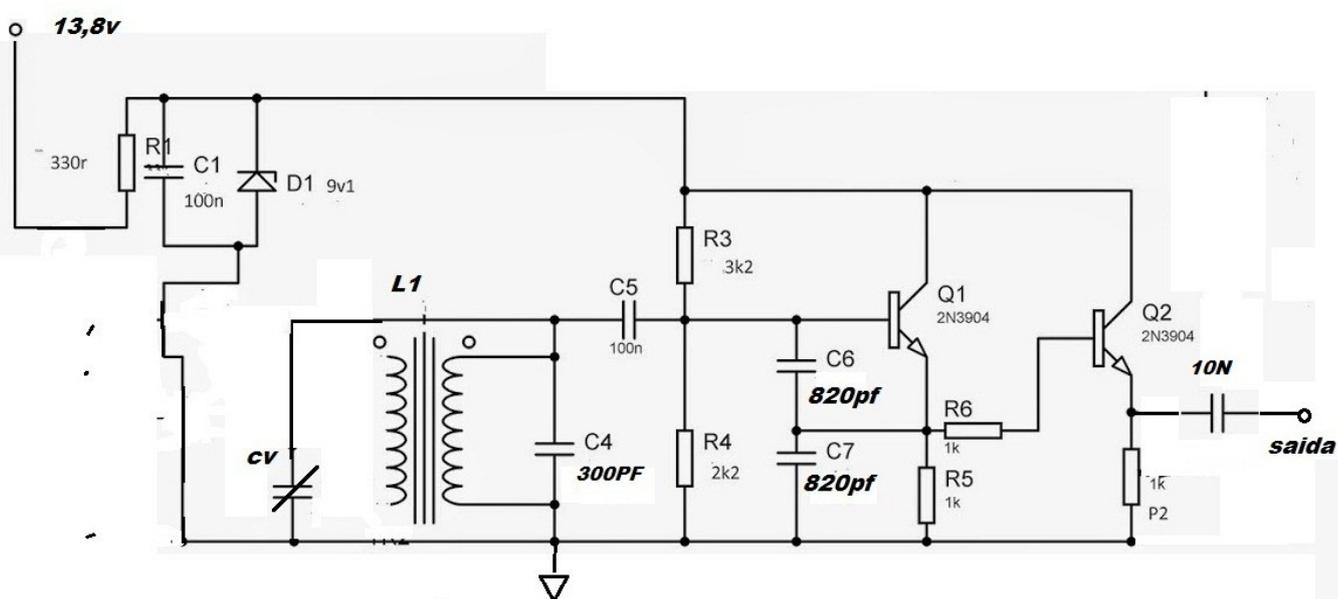


O VFO

Qualquer VFO poderá ser usado no circuito sem nenhum problema. Osciladores a cristal também funcionam bem mas a frequência ficará travada. Então resolvi colocar o esquema do VFO que utilizei pois alguns leitores ficaram na dúvida de escolher algum VFO na internet para a montagem.

Disponibilizamos um VFO com capacitor variável e outro com diodo 1N4007 como varicap. Para quem for utilizar aqueles variáveis de plástico encontrados em receptores comerciais portáteis utilizem o lado do capacitor que vai ligado na bobina de ondas médias pois a capacitância necessária será de uns 140 pF sendo que o lado que vai no FM geralmente possui 20 pF.

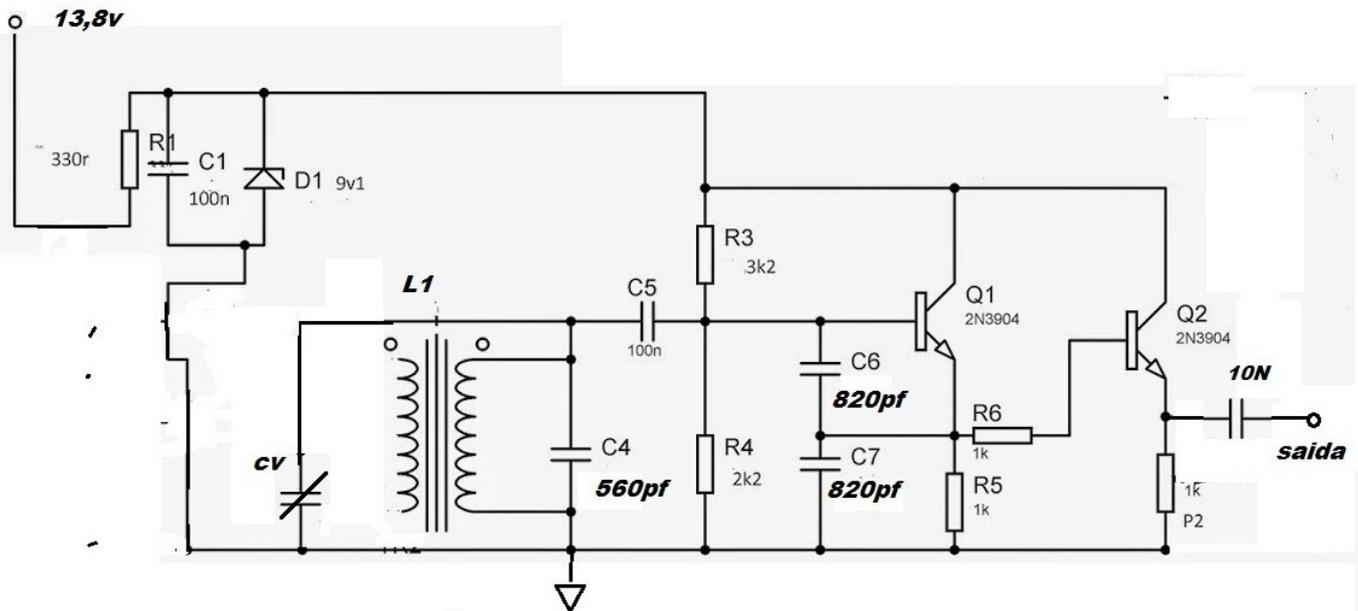
## VFO 40 METROS – 7.000 A 7.200 KHZ



**L1= 8 ESPIRAS DE FIO FINO EM UMA BOBINA TOKO DE 4 CARRETEIS 2:2:2:2**

**C4= CASO NECESSITE REDUZA O VALOR**

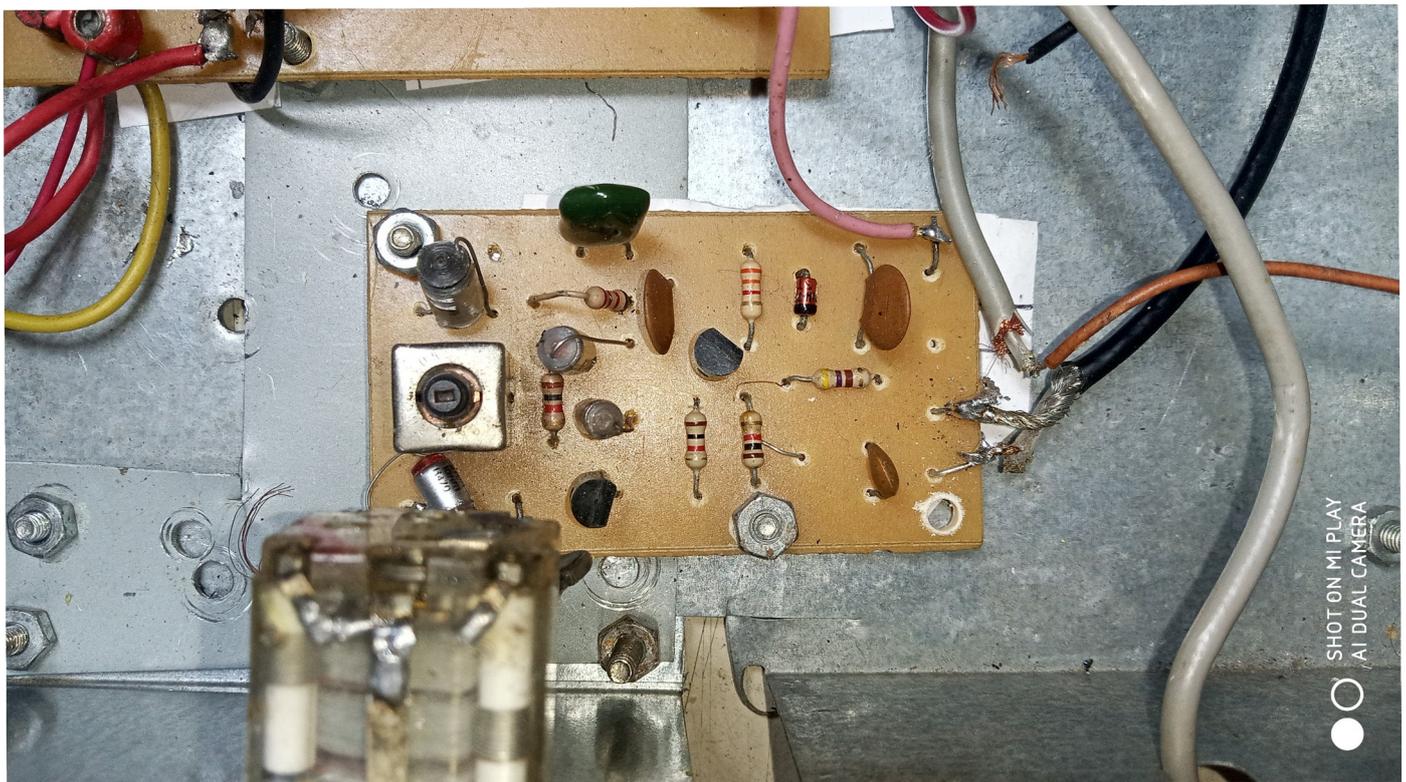
## VFO 80 METROS – 3.600 A 3.800 KHZ



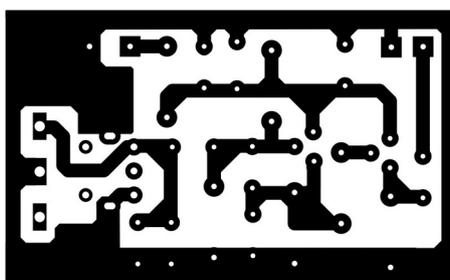
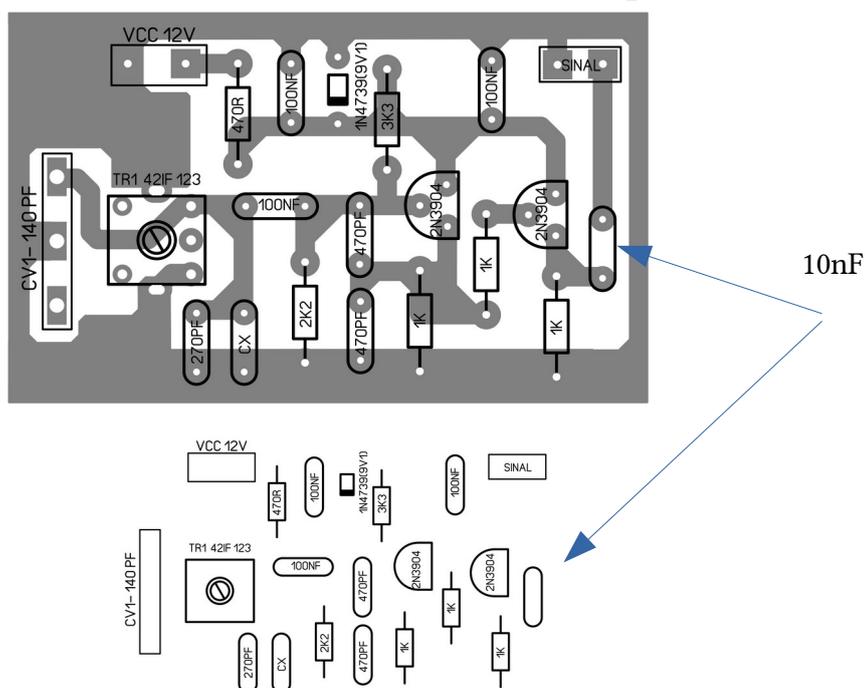
L1 = 16 espiras de fio fino em uma bobina Toko de quatro carretéis 4:4:4:4

Para quem tiver alguma dúvida da posição do capacitor variável na PCB que postamos já tem sua posição definida.

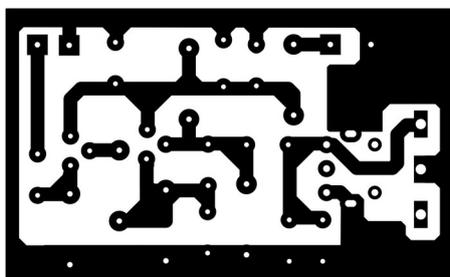
Abaixo temos uma imagem de como ficou a montagem do mesmo.



## Placa do VFO visto do lado dos componentes

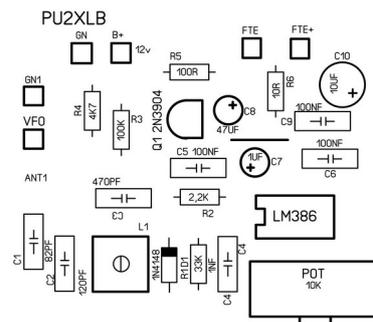
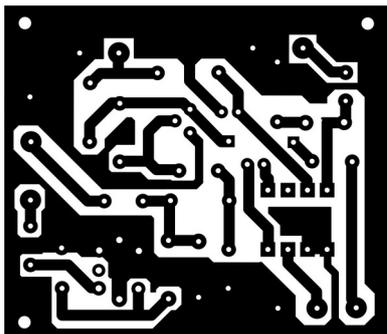
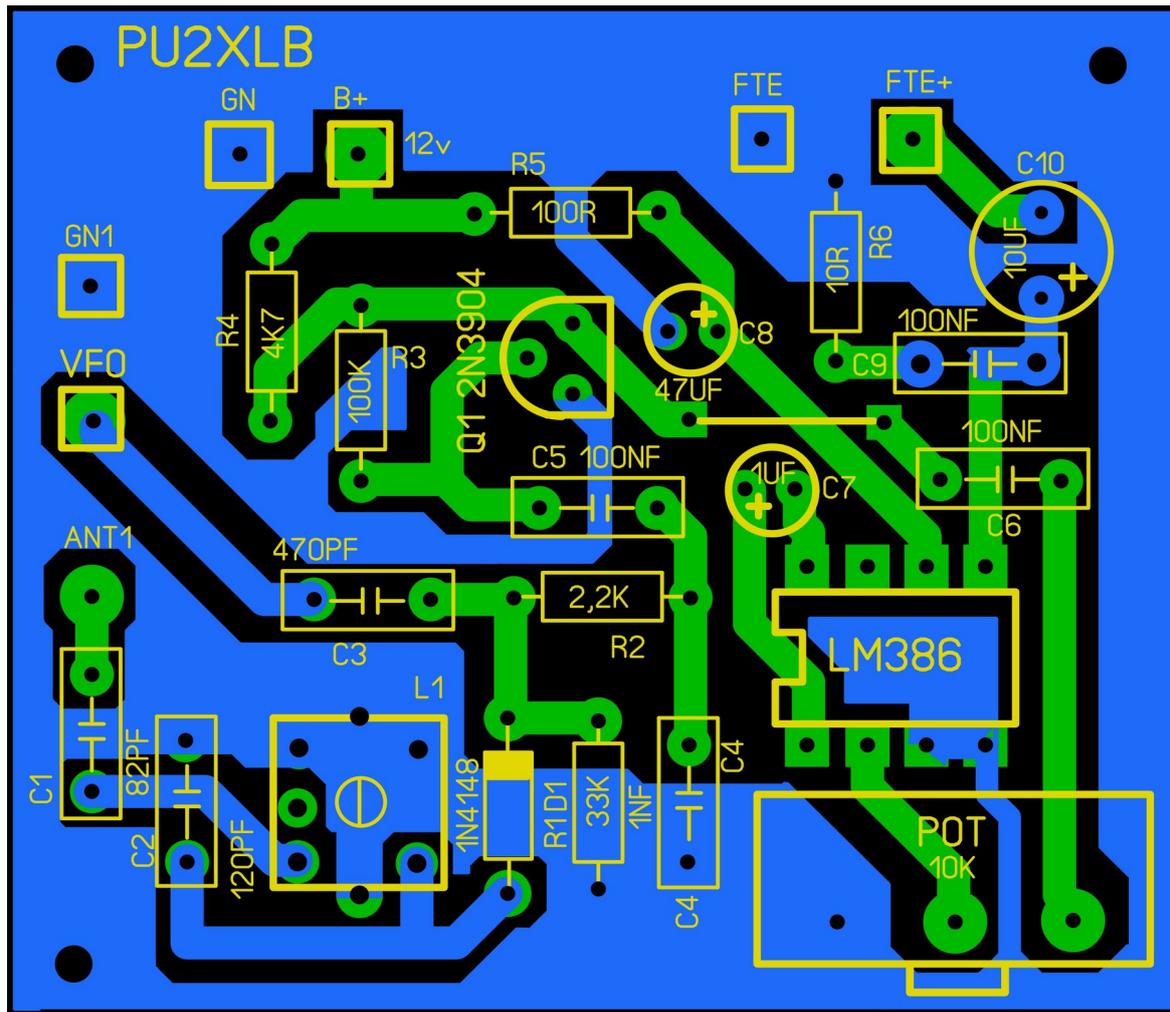


Acima o lado cobreado visto em transparência, como se olhasse do lado dos componentes. Esse é o modelo para imprimir na laser e “carimbar” pelo método térmico,

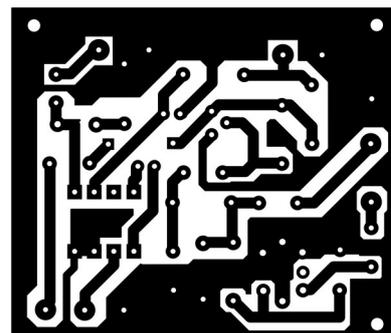


Lado do cobre “real” como se olhasse para a plaquinha. Nesse caso, você transfere com carbono para a PCI.

## PCB DO RECEPTOR



Acima o lado do cobre em transparência e ao lado embaixo o lado cobreado “real”. Tudo em tamanho real para você copiar para sua placa de circuito impresso.



## AJUSTES

Primeiro vamos começar pelo VFO, pois é a parte mais complicada. O montador precisará de um frequencímetro, se possuir. Coloca-se o núcleo da bobina Toko no meio do ajuste e verifique a frequência. Coloca-se então o capacitor variável no meio do curso e ajuste a frequência para 7.100 kHz no caso de 40 metros e no caso de 80 metros ajuste para 3.700 kHz.

Agora para quem não possui instrumento nenhum de medida vai precisar de um receptor na faixa, pois o VFO emite uma portadora que pode ser captada por qualquer outro receptor que esteja sintonizado na mesma frequência.

Nos vídeos que vocês podem acessar pelos links que postamos mostramos como ajustar o VFO.

Quanto ao receptor basta atuar no ajuste da bobina Toko para o máximo rendimento.

Observação muito importante: Nunca utilize o receptor próximo a qualquer fonte chaveada, carregador de notebook pois eles geram um ruído bastante incômodo na frequência, nem alimente o mesmo com fonte chaveada, nem ligue tais aparelhos na mesma tomada da fonte do RX.

## VÍDEO DOS TESTES

<https://www.youtube.com/watch?v=oYDk51gQ1bI>

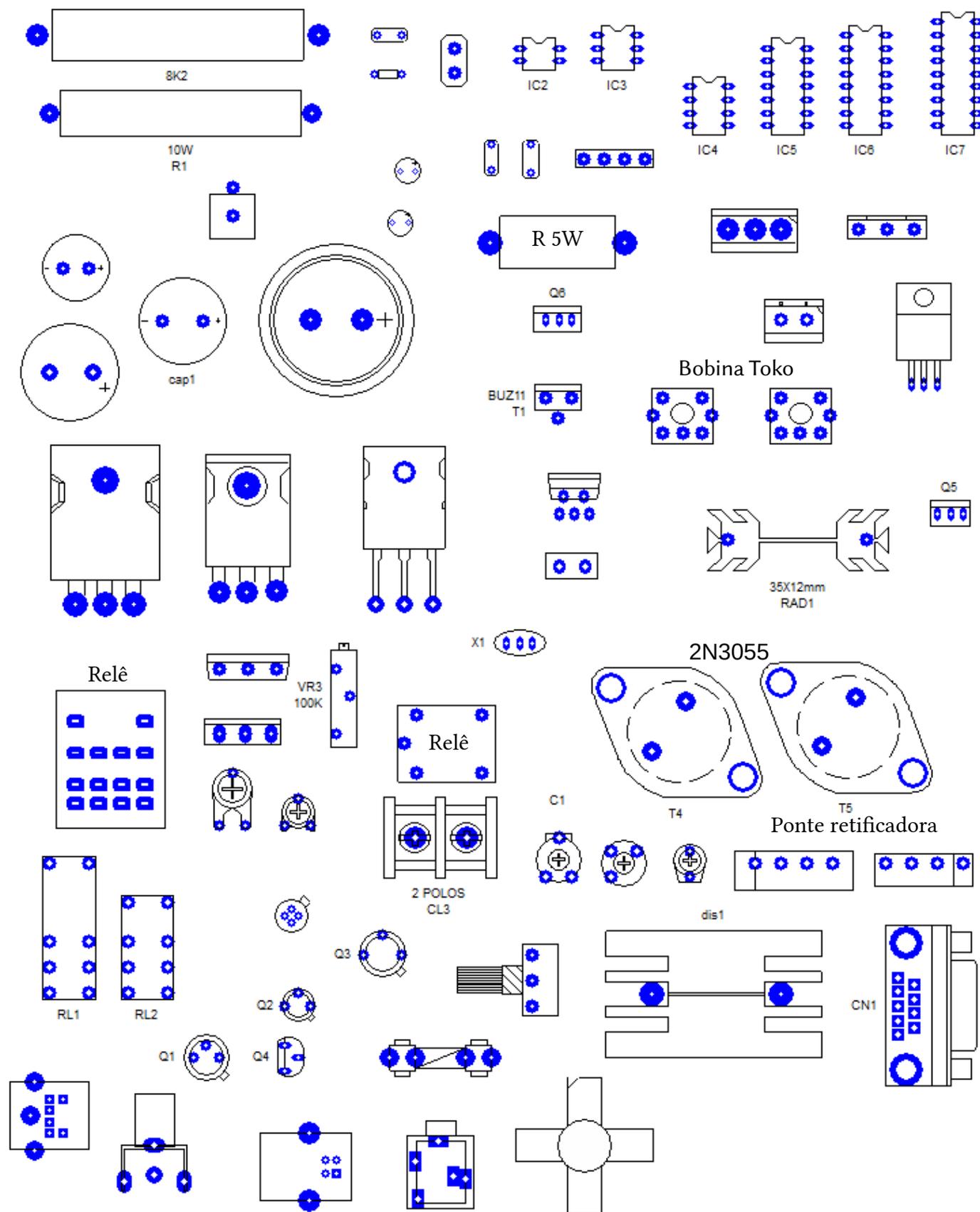
<https://www.youtube.com/watch?v=Pg0eB1I0dHA>

<https://www.youtube.com/watch?v=xE0vHAZ3pY4>

<https://www.youtube.com/watch?v=FuHoxy7Udo0>

## GABARITOS EM TAMANHO REAL PARA SUAS MONTAGENS

Ao preparar um circuito impresso, especialmente copiado desta revista, você pode imprimir em folha A4 este gabarito e conferir se seu componente se encaixa nele. Especialmente quando se usa circuitos integrados, senão você pode perder seu trabalho.



## FAÇA PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO PELO MÉTODO DE TRANSFERÊNCIA TÉRMICA

Há anos tentamos produzir uma placa de circuito impresso por um método eficiente, limpo e de qualidade, especialmente para aqueles desenhos que utilizam circuitos integrados e linhas passando entre as perninhas!

Quando a internet tornou-se algo comum, começaram a aparecer diversos métodos para se produzir uma PCI com qualidade e o que nos chamou a atenção foi o “método por transferência térmica”, que consiste em imprimir numa impressora laser (ou fotocopiadora) o desenho da placa e “carimbar” esse desenho na PCI utilizando-se um ferro de passar roupas.

Não vamos entrar em minúcias sobre o método em si, pois podem ocorrer pequenas variações, mas no modo geral você vai precisar de:

Um ferro de passar roupas emprestado da “cristal”. Aquecimento leve, próprio para algodão ou roupa delicada. Claro, quanto mais quente, mais crítico o processo. CUIDADO! Não passe demoradamente o ferro quente na superfície do cobre como forma de pré aquecimento, pois ele pode levar um choque térmico e descolar do fenolite, normalmente após uma bela explosão! Isso aconteceu conosco por inexperiência. Aqueça levemente a PCI passando o ferro quente do lado do fenolite e não do cobre. Isso ajuda na aderência do toner nos passos seguintes.

Uma folha de papel fotográfico high glossy para impressora jato de tinta (isso mesmo, para jato de tinta!) gramatura 180g/m<sup>2</sup>.

Aqui entram as variações: você pode usar papel couchê que é quase a mesma coisa e até mesmo folha de catálogos do Magazine Luiza ou revista Veja (depois de ler tudo, ok?). O importante é utilizar uma folha de papel liso, que absorva bem o toner e que facilite depois sua saída, ao ser aquecido pelo ferro quente.

Faça assim: com o ferro quente, passe sobre o seu desenho. O ferro não precisa estar muito quente, pois você pode e deve passar várias vezes, até perceber que estão formando saliências escuras (trilhas) do lado em que você passa o ferro. Isso acontece por causa de uma leve queimadura no papel, visto que o toner do outro lado forma uma película saliente.

Agora a parte em que a maioria fracassa, mesmo colocando em prática as mais diversas dicas: ao levar a PCI para um banho de água (mesmo quente), o papel glossy e os outros ficam enrugados. O problema é que o toner desgrudava neste enrugamento do papel e em outros casos, nem ficava grudado no cobre.

Fizemos testes com diversas impressoras laser e até mesmo com fotocopiadoras de livrarias. O resultado foram sempre decepcionantes.

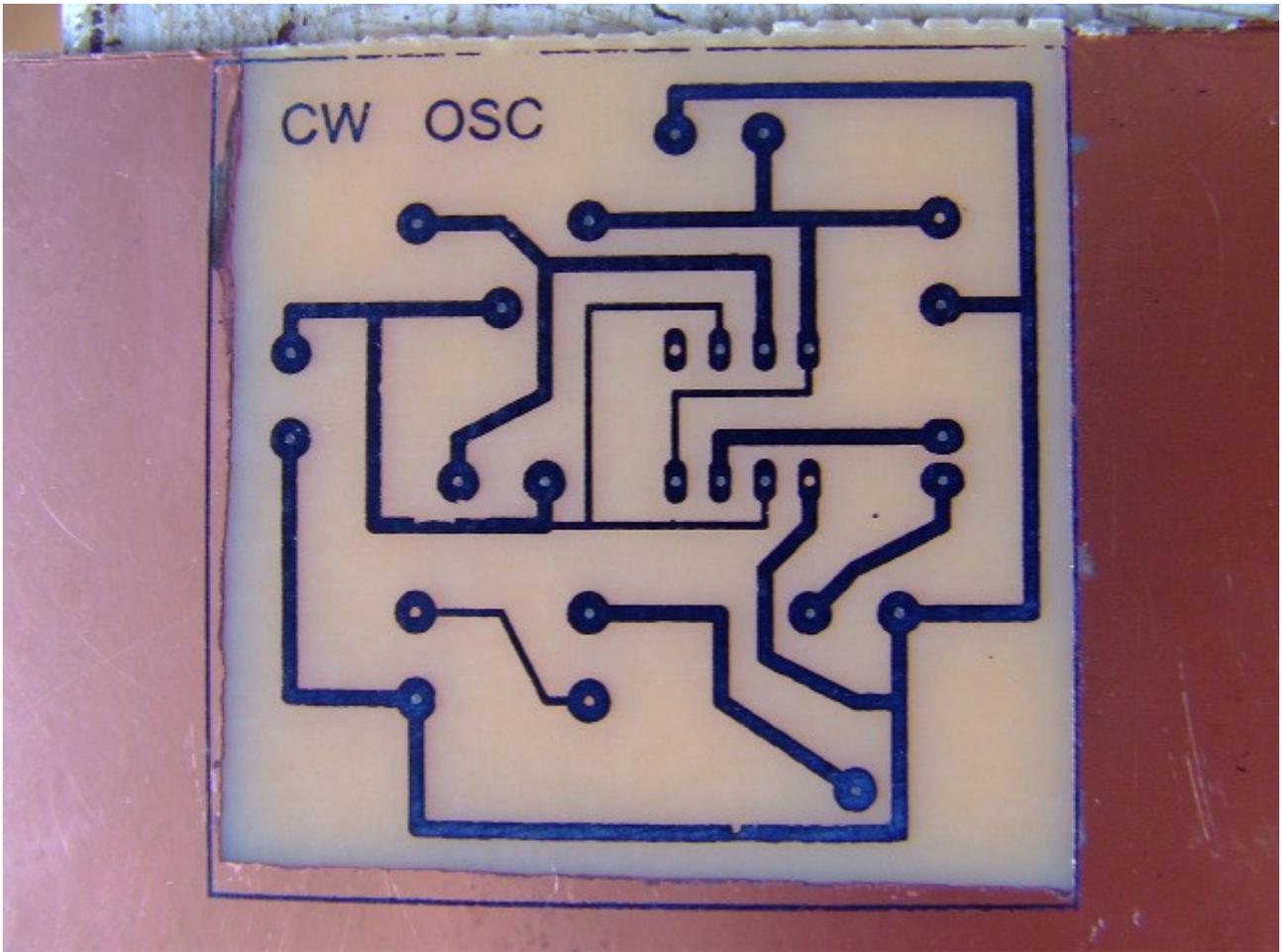
Já tínhamos uma desconfiança, mas quando recebemos via descarte de lixo eletrônico uma impressora laser da marca Lexmark com toner original, fizemos algumas impressões de texto e observamos que a impressão era incrivelmente preta e brilhante! Não tivemos dúvidas, preparamos um layout e imprimimos no papel glossy. Percebemos que a impressão além de muito preta, ficava em alto relevo, mostrando uma película generosa de toner.

Ao fazer o processo, em 5 minutos tínhamos essa placa que vocês veem nas fotos deste artigo: trilhas superfinas e perfeitas.

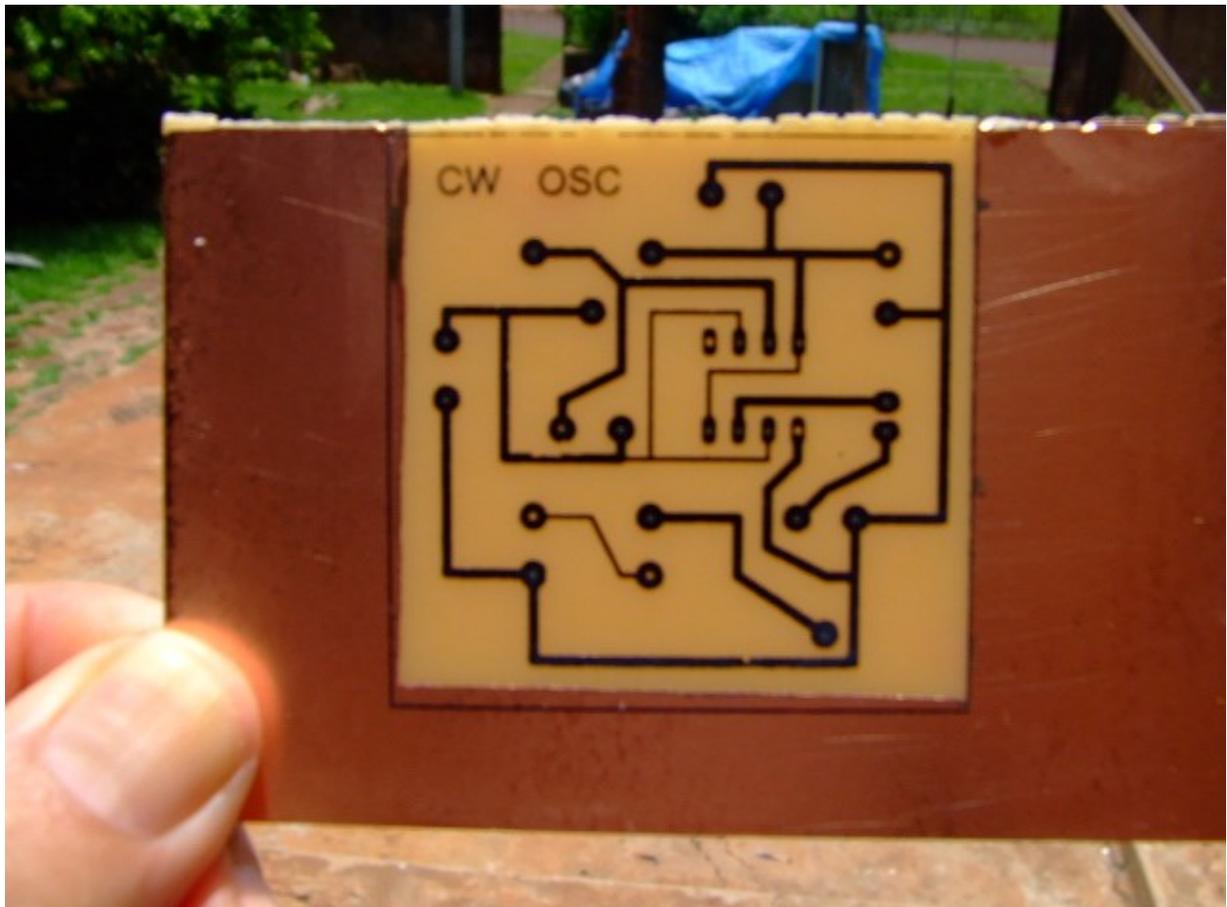
Este é o segredo: toner de cartuchos reciclados ou recondicionados são amarronzados, de péssima qualidade. O pó que vem no cartucho original é preto e tem micro partículas de um outro material (nylon?) que deixa a impressão com um certo brilho. Esse toner gruda na PCI sem problemas e é possível até retirar a folha de papel ainda aquecido que as trilhas não desgrudam do cobre.

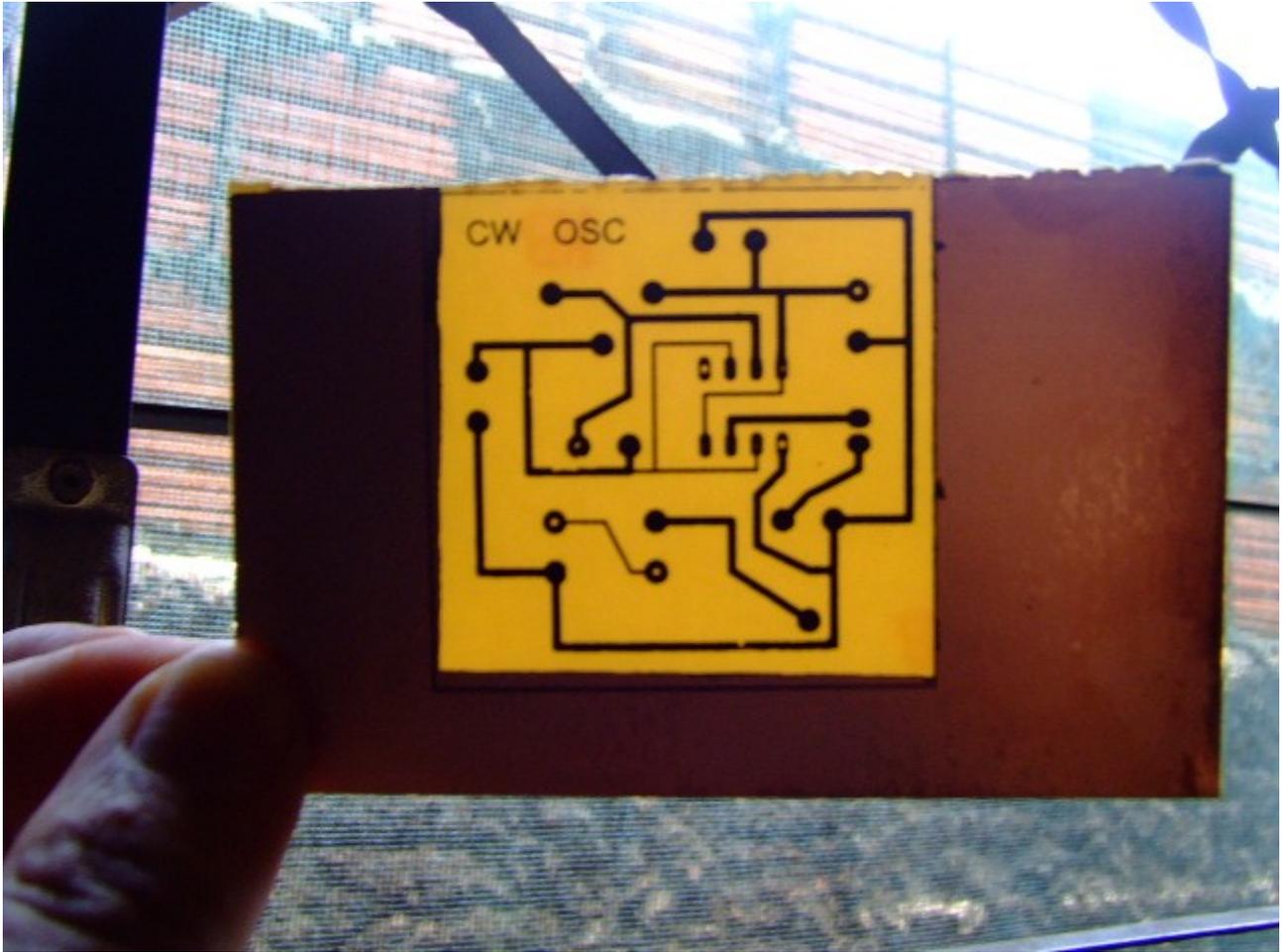
Algumas dicas ainda são importantes: limpe sua PCI com vinagre. Mesmo que ela esteja manchada, não passe palha de aço (Bombril) para deixá-la brilhante. Sempre acreditamos que a superfície do cobre original, com micro poros ajuda na aderência do toner.

Visto que o papel glossy ou couchê é caro, você pode e deve imprimir vários layout na folha, fazendo um aproveitamento total da folha. Papel couchê você consegue bem barato em gráficas.

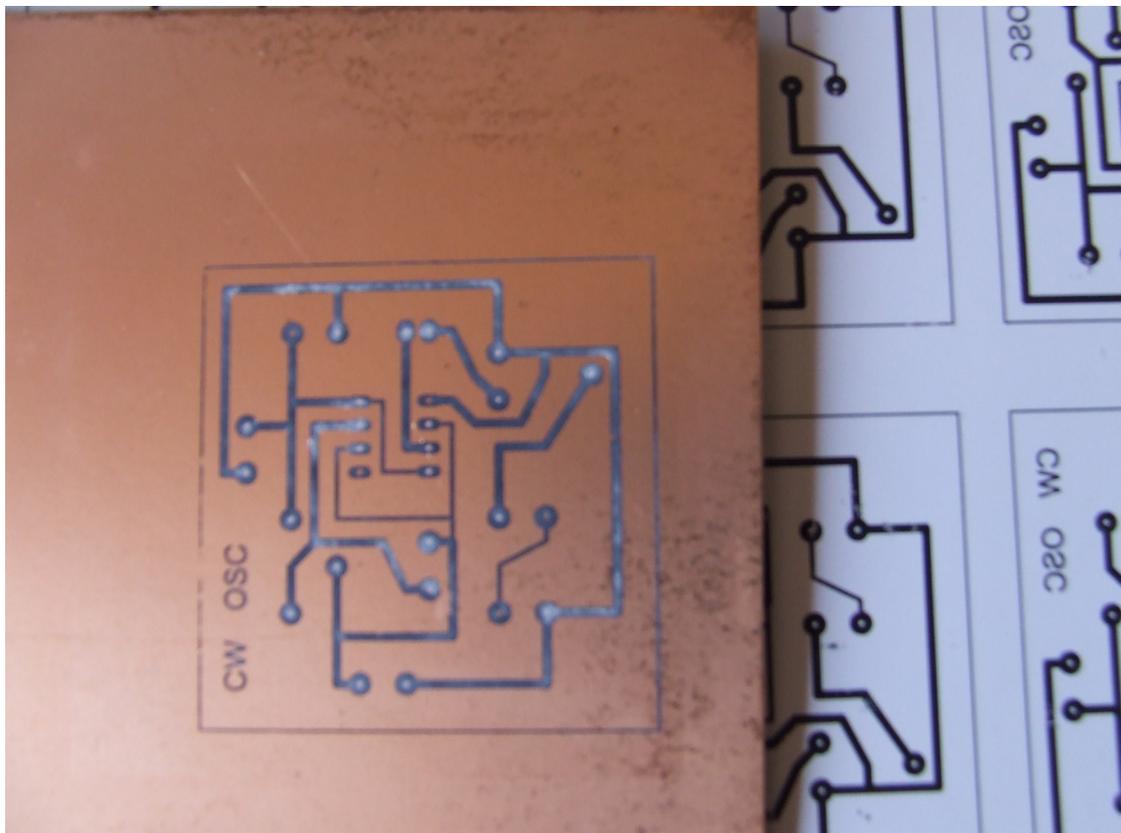


Aqui em cima, um close da PCI já corroída. Veja na trilha embaixo uma leve falha, provavelmente um descolamento do toner. Nada que um pingo de solda não resolva, embora não esteja interrompida.





Contra a luz. Vejam a “finura” das trilhas do circuito integrado.



Na foto acima, o toner bem grudado na PCI, tanto que ainda ficou resto do papel glossy, mesmo passando uma bucha molhada. Acredito que poderia lavar a PCI com barrilha leve, removendo totalmente o papel por completo.

## SEGURANÇA: TRANSFORMADOR ISOLADOR DE TENSÃO

Acabamos de receber nossa encomenda: um transformador toroidal isolador de tensão. Não foi surpresa, pois já conhecemos o material produzido pela Toroid do Brasil e este não foi exceção. Embalagem primorosa, pois o toroide especial que encomendamos é pesado porém menos que um trafo com as mesmas características. Chegou impecável, como vocês podem ver pelas fotos.

A finalidade um transformador isolador de tensão é isolar galvânicamente a tensão do primário ao secundário. Não havendo ligação “física” entre eles, qualquer distúrbio da rede não passará para o secundário, que no nosso caso foi escolhida a tensão de 117 volts, para alimentar equipamentos importados e nossos rádios valvulados.

Uma das primeiras coisas que se nota é que os constantes choques elétricos sentidos nas carcaças dos aparelhos desaparecem! Não se leva mais choque e isso é especialmente bom quando se usa computadores ligados aos equipamentos de rádio através de modem para se trabalhar com sinais digitais.

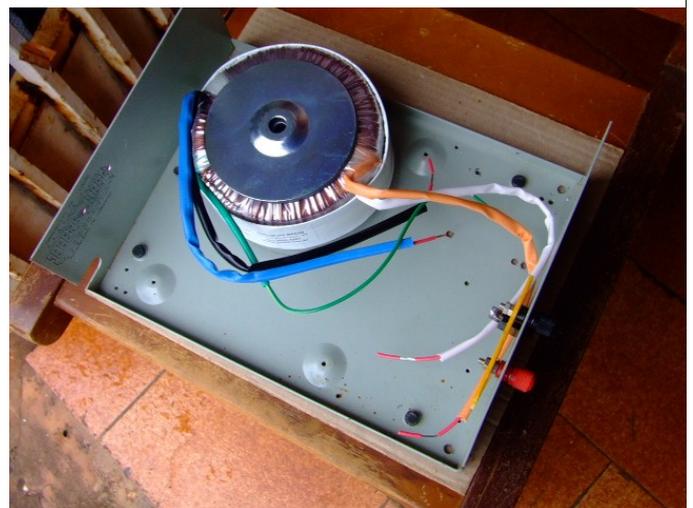
Em nosso blog mostraremos nossa montagem já pronta, mas as fotos dão uma ideia de como será nossa caixa de transformador isolador de tensão.



O transformador toroidal e seus acessórios



Garantia do produto



Nas fotos acima, mais detalhes do nosso transformador toroidal isolador de tensão de 500VA. Entrada de 125 volts solicitado por encomenda, já que é a tensão “cravada” aqui na cidade e saída de 117 volts para alimentar nossos aparelhos especiais e delicados. Os leitores podem procurar mais detalhes sobre esse tipo de transformador que substitui com muitas vantagens os transformadores normais, de chapa, que nem sempre tem a qualidade apregoada pelos fabricantes. O endereço eletrônico da Toroid do Brasil é [www.toroid.com.br](http://www.toroid.com.br)

## PONTA DE RF

Muitos colegas me perguntam, como podemos medir a saída de um oscilador ou um VFO ou ate mesmo um TX QRP no caso da falta de um watímetro.

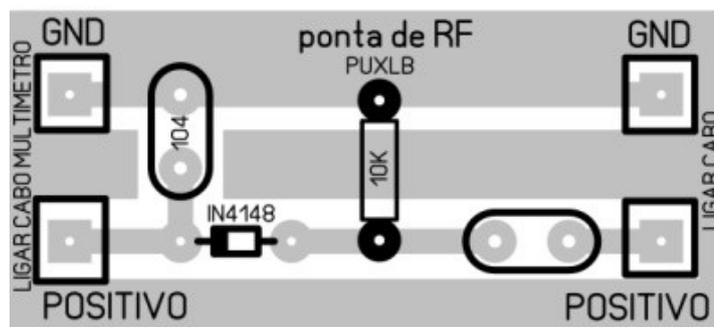
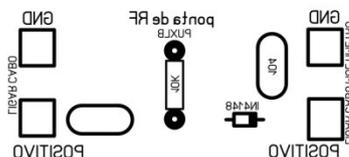
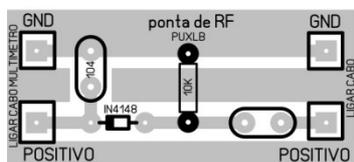
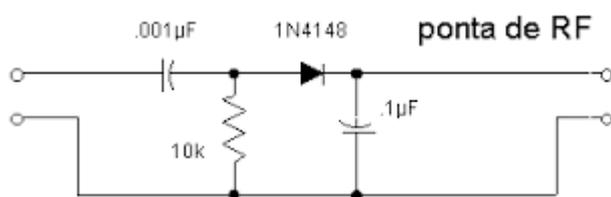
Esse circuito é muito útil para reparos em transmissores de baixa potencia, verificação do funcionamento de VFO, circuitos de áudio, pré amplificadores de microfones, controles remotos e muito mais.

Geralmente quando monto algum circuito que não funciona de primeira sempre tenho que recorrer a essa ponta de RF para descobrir o estágio defeituoso.

Os componentes são muito fáceis de se encontrar em sucatas, no caso poderá ser usado um multímetro digital ou analógico de qualquer tipo e marca.

### COMO FUNCIONA

Acredito eu que a maioria deve saber que um sinal de radio freqüência e um sinal de áudio não podem ser lidos em um multímetro normal por ser senoidal, então precisamos de um circuito para converter o sinal para DC para que o multímetro em escala de tensão continua faça a leitura.



### COMO USAR

Conecte a entrada dele na saída de osciladores, amplificadores de áudio, estágios de saída de transmissores QRP, selecione o multímetro em escala DC de preferencia 10 V. O multímetro vai se comportar como se estivesse medindo tensão continua.

### VÍDEOS

<https://www.youtube.com/watch?v=vgCyXUHMIhg>

<https://www.youtube.com/watch?v=uJd6ntoOdT8>

