

# Rádio-Receptores para Principiantes\*

Com uns poucos componentes você poderá se divertir montando quatro circuitos simplificados de rádio-receptores.

Por J. BASTIDE

A primeira experiência que se apresenta ao iniciante em eletrônica é a montagem de um rádio-receptor simples de cristal (outra conhecida como "galena"), para a recepção em fones das estações locais. Vamos apresentar em seguida um receptor desse tipo, ao qual poderão ser acrescentados estágios amplificadores transistorizados.

Para a realização de tais montagens experimentais, é conveniente usar uma placa de material isolante (ebonite, baquelita, plexiglass, etc.) com furos de 3,5 mm, dispostos em quadrículas e distanciados entre si de 15 mm, por exemplo. Adotamos este tipo de placa em nossas montagens, feitas de ebonite de espessura entre 4 e 5 mm e com dimensões de 18 x 25 cm.

Para as ligações, convém usar fios de diversas cores, o que contribui para evitar erros e permite verificar com facilidade os circuitos montados. Deve-se usar, por exemplo, fio preto para as ligações ao negativo da pilha, vermelho para o positivo, amarelo para os circuitos de R.F., etc.

Na Fig. 1 é apresentado o circuito básico. A bobina L será enrolada sobre um bastão de ferrita comum e o enrolamento constará de, digamos, 35 espiras, de preferência não muito cerradas, de fio esmaltado de 0,8 a 1 mm (n.º 18 a 20 A.W.G.), com duas derivações: uma no centro do enrolamento, outra a cinco espiras de uma das extremidades. O número total de espiras é dado como uma indicação de ordem de grandeza e poderá variar de acordo com o comprimento de onda das transmissões que se pretende captar.

A mesma coisa pode-se dizer quanto ao capacitor variável de sintonia C, cujo valor deve estar compreendido entre 100 e 400 pF. Este capacitor pode ser comandado por um simples botão afixado diretamente no eixo;

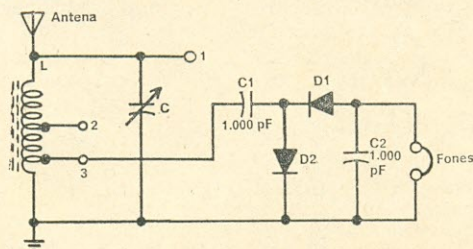
não há necessidade de um dispositivo de demultiplicação.

Na detecção foram adotados dois diodos de cristal formando um circuito mais sensível que o circuito com um só diodo. Os diodos serão de um tipo comum: OA-81, OA-85, etc. Alguns tipos proporcionarão maior sensibilidade do que outros; assim, convém experimentar os disponíveis para escolher o que der melhores resultados.

Os capacitores fixos são de papel ou cerâmica, podendo ser também de mica, o que é ainda melhor. Os fones, de preferência, devem ter uma impedância da ordem de 500  $\Omega$ , valor que mais se aproxima da impedância dos diodos. As derivações na bobina L devem ser experimentadas para escolha daquela que proporciona melhor seletividade, o que depende da antena e dos diodos usados.

Uma vez pronto este primeiro e mais simples receptor, logo surge a idéia de aumentar-lhe a sensibilidade e a potência, o que pode ser feito mediante o acréscimo de um estágio amplificador, como mostra a Fig. 2. A placa isolante perfurada, a que nos referimos anteriormente, facilita a nova montagem. Vamos acrescentar um estágio de amplificação de R.F. (radiofrequência) com um transistor OC44 (ou equivalente).

**FIG. 1 — Este receptor consiste essencialmente num circuito sintonizado e num detector, não havendo amplificação do sinal captado pela antena.**



(\*) Radio Télévision Pratique, n.º 1146.



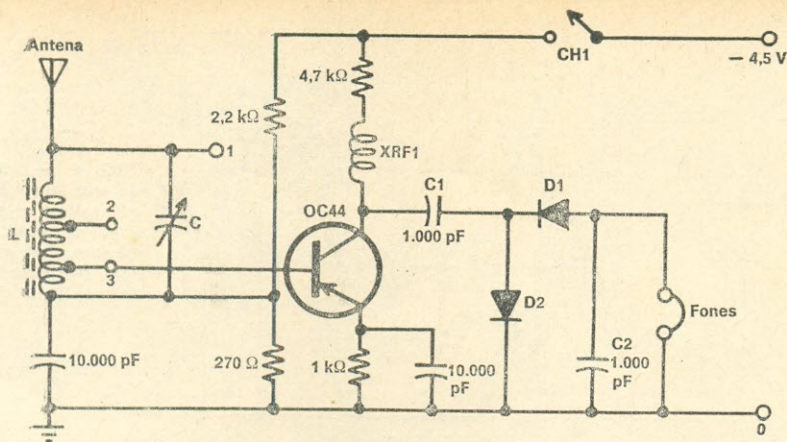


FIG. 2 — A introdução de um estágio amplificador de R.F. aumenta a sensibilidade e a potência de saída do receptor.

Uma bateria de 4,5 V (ou conjunto de três pilhas em série) fornecerá a tensão necessária ao transistor.

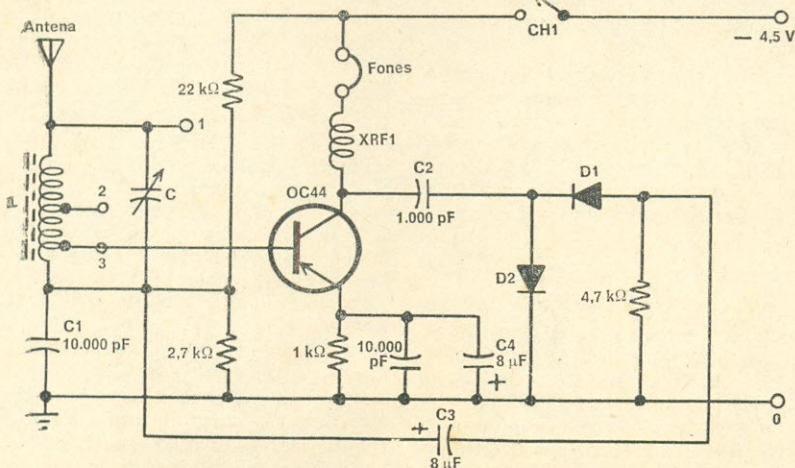
O estágio de R.F. assim constituído proporciona amplificação do sinal antes da detecção, melhorando a sensibilidade e a seletividade. De um modo geral, verifica-se que a derivação n.º 3 da bobina L é a que dá melhores resultados quanto à seletividade, por ser a sua impedância de saída a que melhor se casa com a de entrada do transistor. A finalidade do reator XRF1 é impedir que o sinal de R.F. seja absorvido pela baixa resistência interna da pilha. Como XRF1 oferece uma alta impedância à passagem do sinal de R.F., este é encaminhado aos diodos pelo capacitor de 1.000 pF que,

este sim, oferece uma baixa impedância à passagem do sinal de R.F.

Os reatores de R.F. são encontrados com facilidade no comércio especializado e devemos usar, neste circuito, um com indutância de 2,5 mH, comportando quatro pequenos enrolamentos, tipo ninho de abelha. Também poderá ser feito pelo próprio montador, enrolando 150 a 200 espiras de fio 32 A.W.G. (0,2019 mm) com isolamento de seda, sobre um tubo de cartão com diâmetro de 6 a 10 mm. Provavelmente, os resultados não serão tão bons com o reator caseiro. O capacitor ligado ao emissor do transistor e o de retorno da bobina L são ambos de 10.000 pF.

Vamos cumprir agora a terceira etapa no aperfeiçoamento progressivo do nosso

FIG. 3 — Circuito de um receptor reflexo, onde o transistor OC44 funciona ao mesmo tempo como amplificador de R.F. e de A.F.





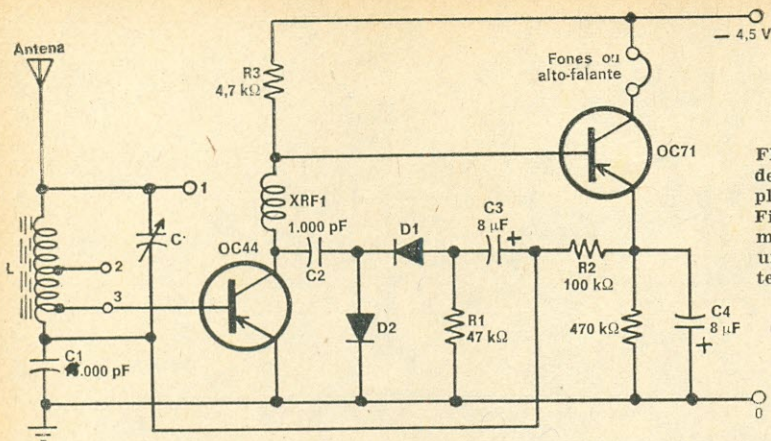


FIG. 4 — O acréscimo de um novo estágio amplificador ao receptor da Fig. 3 possibilita, até mesmo, o emprego de um pequeno alto-falante no lugar dos fones.

pequeno receptor, a qual consiste em transformá-lo em um circuito reflexo. O circuito é dado na Fig. 3 e seu funcionamento é o seguinte:

O transistor OC44 amplifica primeiramente o sinal de R.F. e, após a detecção pelos diodos, o sinal de áudio resultante é encaminhado também à entrada do transistor OC44, através do capacitor eletrolítico C3 (8  $\mu$ F). Dêsse modo, um mesmo transistor atua ao mesmo tempo como amplificador de R.F. e como amplificador de A.F. Os fones são agora colocados no circuito de coletor do transistor.

Observa-se que o capacitor de desacoplamento, no circuito de emissor do transistor, é agora acompanhado por um segundo capacitor em paralelo, C4, de 8  $\mu$ F. Como, agora, o transistor não funciona apenas em R.F., mas também em A.F., é preciso desviar também as baixas frequências do resistor de emissor, função desempenhada por C4. Com êsse circuito, verifica-se um considerável aumento na amplificação. Temos amplificação de R.F., detecção e finalmente amplificação de A.F.

Uma nova etapa de aperfeiçoamento consiste no acréscimo de um segundo estágio de A.F., o que nos conduzirá ao circuito representado pela Fig. 4. Este segundo estágio de A.F. será um transistor OC71. Em sua versão final, nosso receptor empregará dois diodos e dois transistores, comportando:

- um estágio de R.F.;
- um detector e
- dois estágios amplificadores de A.F.

O acoplamento entre o transistor inicial, OC44, e o novo transistor, OC71, é direto. A polarização de base do transistor OC44 é obtida a partir do emissor do OC71, o que pode ser facilmente verificado seguindo-se o circuito. O fone foi intercalado agora no circuito de coletor do OC71, havendo inclu-

sive a possibilidade de substituir os fones por um pequeno alto-falante, pelo menos para a escuta das estações locais mais fortes.

Vejam os, com referência à Fig. 4, como se comportam os sinais de R.F. e A.F. A R.F., captada pela antena, é selecionada pelo circuito sintonizado formado por L e C. A tensão de R.F. que se desenvolve no circuito LC é aplicada à base do transistor OC44 e, depois de amplificada, é recolhida no coletor dêsse transistor. O reator de R.F. deixa passar a C.C. necessária ao funcionamento do transistor, mas constitui uma barreira praticamente intransponível para o sinal de R.F., que passa então pelo capacitor C2, chegando aos diodos D1 e D2. Estes diodos retificam a corrente de R.F. (nisto se resume a detecção) e resta apenas o sinal de A.F. nos terminais de R1. O sinal de áudio atravessa então o capacitor eletrolítico C3 que, sendo de alta capacitância, oferece uma oposição muito pequena à passagem do sinal. A maior parte da tensão de sinal disponível é então aplicada à base do transistor OC44, passando por algumas das espiras da bobina L, as quais não constituem qualquer obstáculo.

O transistor OC44 amplifica agora os sinais de A.F. (sem que haja qualquer interferência com a amplificação de R.F., que se realiza simultaneamente) e o sinal de áudio aparece então no coletor dêsse transistor. O sinal de áudio, já agora amplificado pelo OC44, atravessa com facilidade o reator de R.F. e chega assim à base do OC71. Esse último transistor amplifica finalmente o sinal de áudio, que terá uma potência razoável para excitar os fones ou mesmo um pequeno alto-falante. Teremos então, à nossa disposição, um pequeno receptor experimental que servirá, entre outras coisas, para nos familiarizar com os transistores e com os circuitos elementares de R.F. ●