

# PRÉ-AMPLIFICADOR PARA MICROFONE

JOSIR CAVALCANTI

Infelizmente, são poucos os amplificadores de áudio que dispõem de entrada para microfone, sendo que, na maioria dos casos, têm entradas para fonocaptor dinâmico, cerâmica ou cristal, "tape" e auxiliar. A nenhuma dessas se pode adaptar perfeitamente um microfone dinâmico, que tem impedância de 600 ohms e saída de 2 a 3 milivolts.

A solução é um circuito capaz de efetuar o casamento de impedâncias e elevar o nível do sinal, o que normalmente é feito pelas mesas de áudio. O circuito deve, obrigatoriamente, produzir o mínimo ruído, por motivos óbvios.

Na figura 1 temos o circuito completo do pré-amplificador, que se compõe de

duas etapas. A primeira, constituída por um J-FET (BF254) se encarrega da adaptação de impedâncias, já que a impedância de entrada deste transistor é igual à resistência da porta ("gate"). Como a porta está com o mesmo potencial de terra, utilizando-se a auto-polarização por resistor de supridouro, torna-se indispensável o capacitor isolador da entrada, que reduziria a resposta de graves.

Entre Q1 e Q2 temos o ajuste de ganho do circuito, que permite variar a tensão de saída, mantendo constante o sinal na entrada. Com 3 mV na entrada obtém-se 1,4 V na saída, sem distorção. O circuito

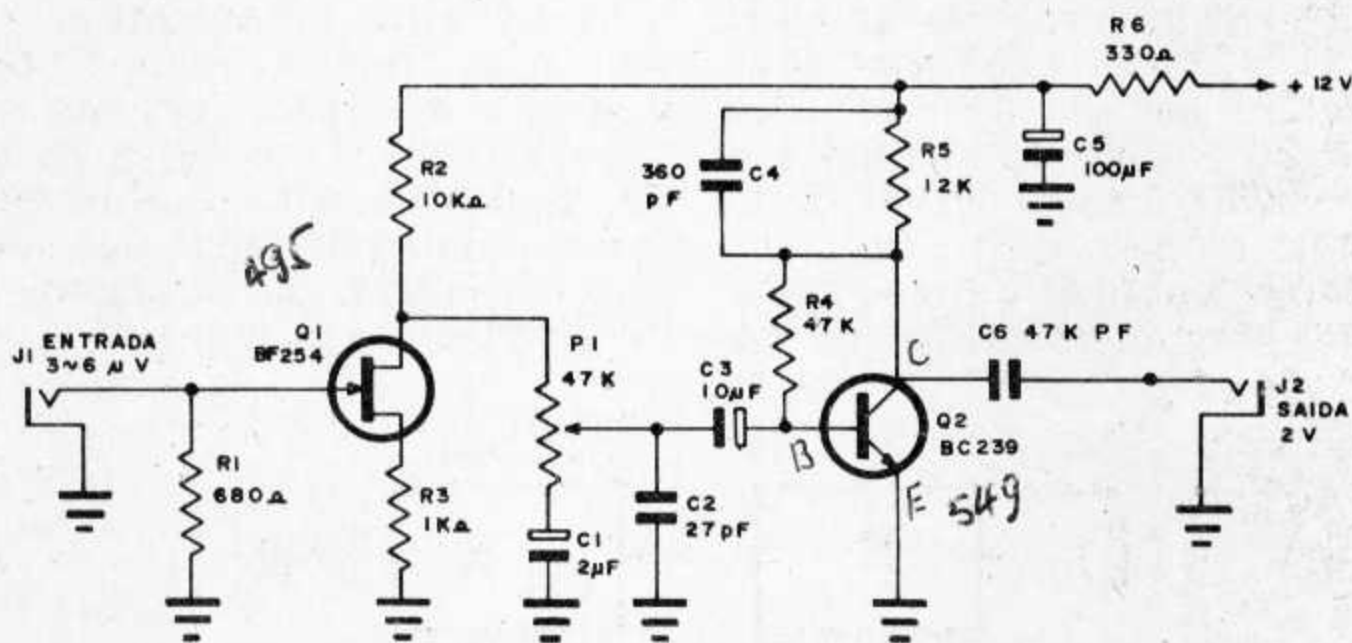


Figura 1

Diagrama esquemático completo do pré-amplificador (os resistores são de 1/4 W, 5%).

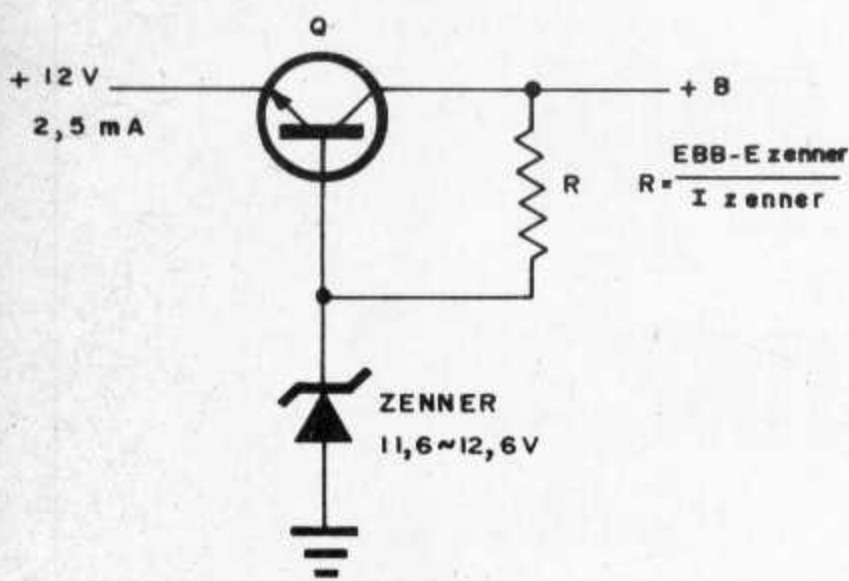


Figura 2

**Circuito abaixador de tensão.**

de entrada só começa a distorcer quando o sinal alcança a casa dos 6 mV.

A etapa de saída é formada por um BC239, de baixo ruído e alto ganho, contribuindo para manter o compromisso entre o ganho e a relação sinal/ruído.

A montagem deve ser realizada sobre placa de circuito impresso, podendo ser utilizada placa padronizada, à venda no comércio, ou elaborando um "lay-out", tendo em vista os componentes à mão, devendo-se tomar os tradicionais cuidados com as ligações (curtas), fios bem curtos, conexões terra e cabo blindado na entrada e na saída, evitando a proximidade de condutores de CA.

Quanto à instalação, há duas opções: construir uma unidade independente ou inserir na caixa do amplificador a que for ligado. No primeiro caso, é imperativa uma caixa metálica onde se farão aberturas para J1 e J2, devendo, nesse caso, substituir-se TP1 por um potenciômetro do mesmo valor, ligado ao circuito por cabinhos blindados. A caixa deverá ser dividida em duas secções: uma para o circuito e outra para abrigar a fonte de alimentação, que deverá fornecer 2,5 mA sob

tensão de 12 V, sendo portanto extremamente simples seu projeto. No segundo caso, o circuito deverá ser alimentado a partir da fonte de alimentação do próprio amplificador. Se esta for de 12 V ou pouco mais, não há problema; o filtro composto por R5/C6 encarrega-se de evitar realimentações e outras "zebras" dessa mesma ordem. Se a tensão  $E_{BB}$  for maior de 12 V, é mister abaixá-la até esse valor. Nesse caso, temos na figura 2 uma possibilidade utilizando o mesmo circuito usado para estabilizar a tensão.

O cálculo de R é simples:

$$R \text{ (em } k\Omega) = \frac{E_{BB} - E_z \text{ (V)}}{I_z \text{ (mA)}}$$

sendo:  $E_{BB}$  = tensão da fonte  
 $E_z$  = tensão de zener  
 $I_z$  = corrente de zener (entre 5 e 10 mA)

O zener deverá ser de 11,6 ou 12,6 V, 400 mW, servindo praticamente qualquer tipo. Já o transistor Q deverá suportar uma tensão  $V_{CEO}$  no mínimo igual à tensão  $E_{BB}$ . A potência dissipada será igual a  $I_C$  (2,5 mA) multiplicada pela tensão  $V_{CE}$ , que será praticamente igual à tensão desenvolvida sobre R. É evidente que o transistor escolhido deverá ser capaz de dissipar, no mínimo, três vezes essa potência.

A operação e ajuste são bastante simples: liga-se o microfone em J1 e, através de um cabo, J2 à entrada de fono cerâmica ou cristal do amplificador (fig. 3). Com o controle de volume no máximo, deve-se ir ajustando TP1 até a máxima potência sem distorção. É óbvio que se esse ajuste for feito com um gerador de áudio e um osciloscópio, será muito mais perfeito, porém, "de ouvido" conseguem-se resultados satisfatórios.

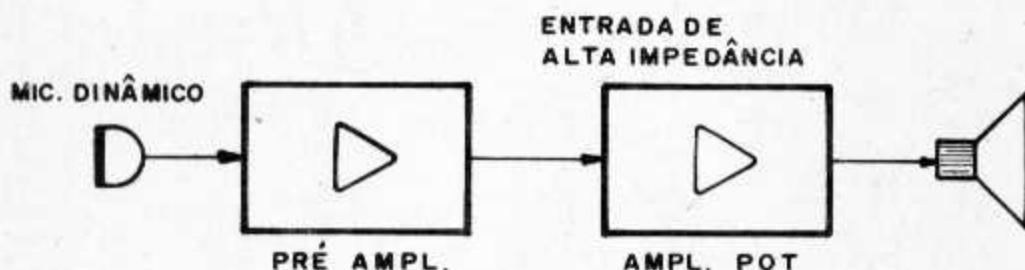


Figura 3

**Ligação do pré ao amplificador de potência.**