

## Aula de F540. Aula 4: Transistor.

O transistor é um componente semicondutor, constituído por duas junções do tipo PN, de diodo. Uma polarizada diretamente e a outra inversamente polarizada. O Componente tem 3 terminais: Base, Coletor, Emissor, veja Fig. 1 e Fig. 2.

Cada terminal é conectado a uma região dos semicondutores, Fig.

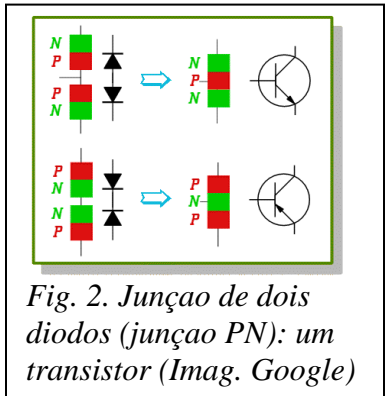


Fig. 2. Junção de dois diodos (junção PN): um transistor (Imag. Google)

Para o Si a diferença de energia no “gap” é de 1,1eV. A linha pontilhada indica a **energia média dos elétrons: Energia de Fermi**. Com as barras em contato, os portadores se difundem de modo a que a energia de Fermi seja a mesma. Formam-se então barreiras de energia para os portadores nas junções, Na Fig. 5 a corrente é nula pois  $V_{BE}=0$ . Já na Fig. 6 ,  $V_{BE} \approx 0.7V$  e

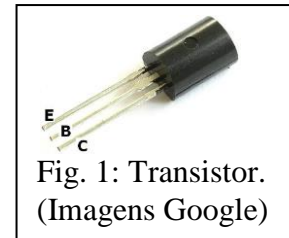


Fig. 1: Transistor. (Imagens Google)

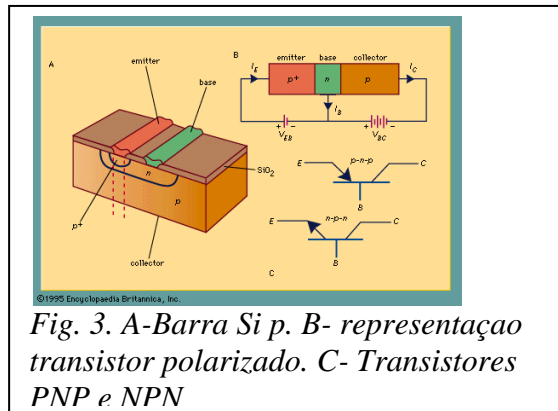


Fig. 3. A-Barra Si p. B- representação transistor polarizado. C- Transistores PNP e NPN

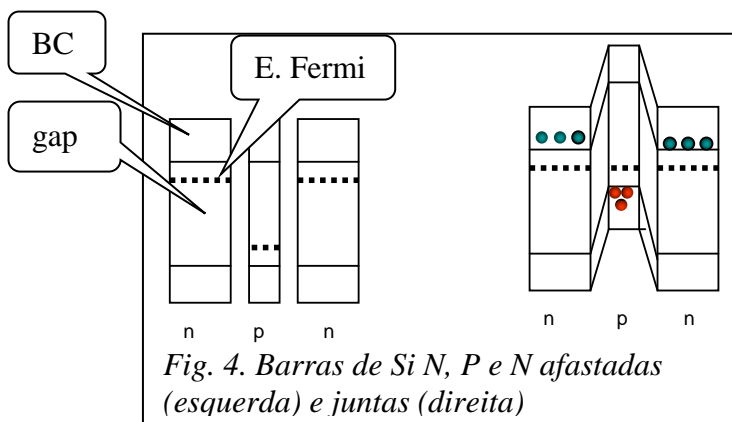


Fig. 4. Barras de Si N, P e N afastadas (esquerda) e juntas (direita)

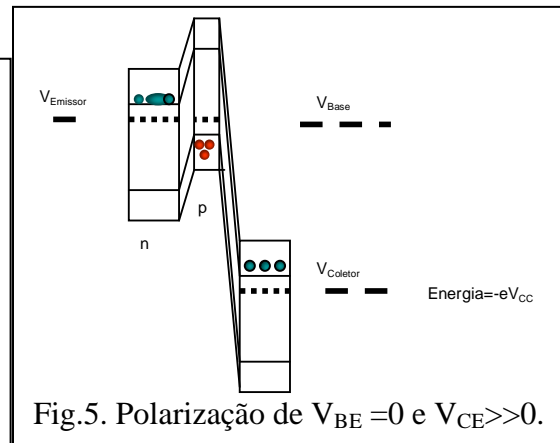


Fig.5. Polarização de  $V_{BE} = 0$  e  $V_{CE} \gg 0$ .

$V_{CE} \gg 0V$ . Os elétrons do **E** emitidos na banda de condução da **Base**. O intenso campo elétrico na junção **BC** coleta os eletrons em **C**. A relação entre a corrente no coletor e da base é o

ganho de corrente do transistor:  $\beta = \frac{I_C}{I_B}$ . A flecha indica a condução eletrônica.

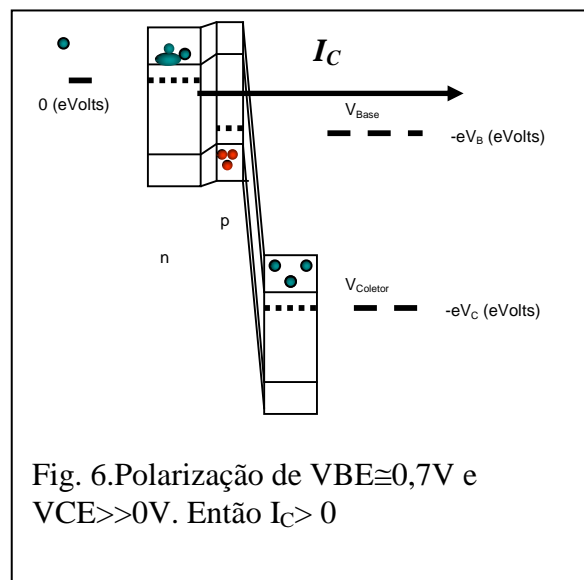
## Montagem prática:

A figura 7 mostra o transistor Q1, npn BC337 polarizado por uma rede de resistências. Monte o circuito. Meça os potenciais da Base, do Coletor e do Emissor. Em relação ao terra.

Mostre que devido ao ganho de corrente  $\beta = I_C / I_B \gg 1$ , grande, a impedância de entrada do transistor é:  $Z_{ec} = Z_E \times (\beta + 1)$ .

Sabendo que a junção BE é um diodo, verifique se  $V_{BE} \approx 0,7V$  (junção pn polarizada diretamente). Consequentemente  $V_E \approx 4,3V$ . A corrente de emissor será  $I_E = V_E / R_E$ . Como  $I_E = I_C + I_B$ , a corrente de coletor será  $I_C \approx I_E$ .

Use  $R_E = 150\Omega$ , depois  $330\Omega$  e  $1K\Omega$  (1/4W). Compare esses valores com suas medidas, discuta. Calcule a corrente de base usando Thevenin. Calcule então o ganho.



Material:

Transistor BC337 (eqv.), 1 Led

R: 10K, 4,7k,  $R_E$  (150, 330, 1000 Ohms 1/4W)

