



Projeto Rumo ao ITA – <http://www.rumoaota.com/>

Material de Semicondutores

Marlos Cunha (Nepotista) – ITA T-12

## Semicondutores

### Conteúdo

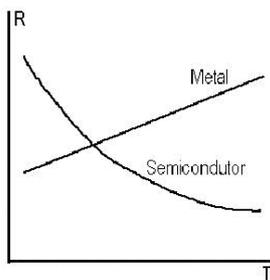
- ❖ Introdução..... 1
- ❖ Semicondutor do tipo *p*: ..... 2
- ❖ Semicondutor do tipo *n*: ..... 3
- ❖ Semicondutor do tipo *n-p* ou *p-n*:..... 3
- ❖ Semicondução e a Teoria do Orbital Molecular:..... 3
- ❖ Bibliografia ..... 4

### Introdução

São condutores elétricos cuja condutividade elétrica aumenta com o aumento da temperatura. Em geral, são constituídos por Silício ou Germânio, dopados com elementos da família 13 ou 15.

O processo de dopagem consiste em substituímos átomos do elemento formador do retículo por átomos cujo tamanho seja aproximadamente o mesmo. No caso do Silício ou do Germânio, é comum dopá-los com elementos da família 13 ou 15 a fim de obterem-se semicondutores do tipo *p* ou *n*, respectivamente. No processo de dopagem, a estrutura do cristal permanece inalterada.

Ao contrário do que se dá com os metais, um aumento de temperatura acarreta num aumento da condutividade do material. Isso se dá devido à existência de mais elétrons com energia suficiente para alcançarem a banda livre de condução (abordaremos melhor esse tópico na seção “Semicondução e a teoria do orbital molecular”).



Resistência elétrica x Temperatura

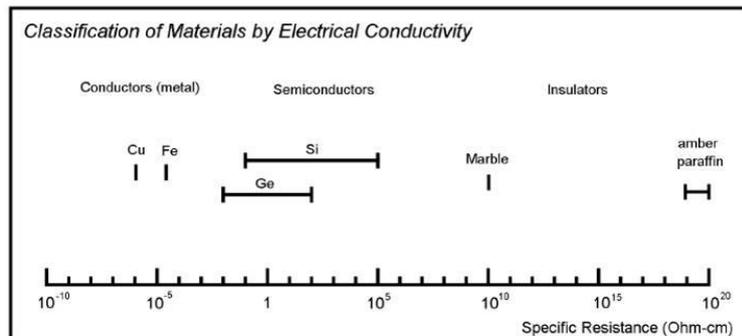
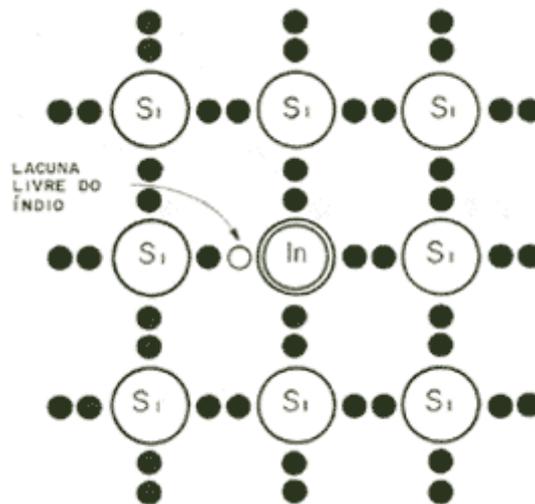


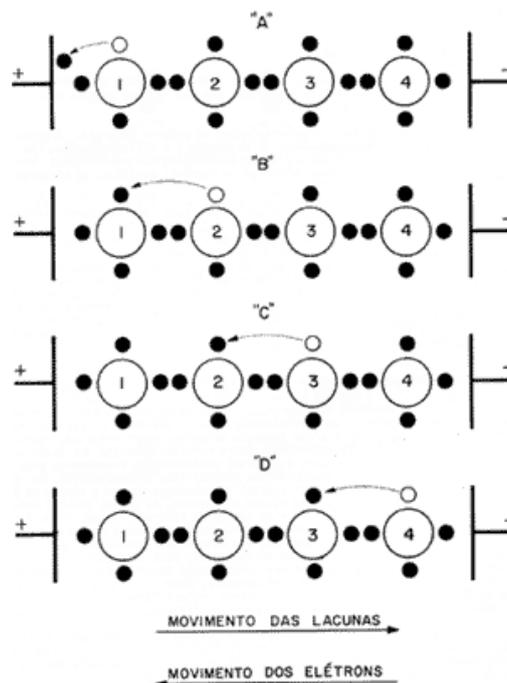
Figura comparativa entre a resistência específica de alguns materiais.

### Semicondutor do tipo p:

Ao doparmos o Silício, por exemplo, com um elemento da família 13, por exemplo, o Gálio, estamos fazendo com que haja pontos no retículo onde um átomo de Silício esteja realizando apenas três ligações, o que lhe confere uma carga formal positiva. Entre o átomo de Gálio e o de Silício que faz apenas três ligações dizemos que existe um buraco (ver figura).



A existência desse buraco faz com que ao aplicarmos uma d.d.p. a corrente elétrica flua através do cristal. É como se os buracos fossem se movimentando ao longo do cristal para poder dar 'passagem' aos elétrons, gerando assim condutividade elétrica.



Representação esquemática do movimento dos elétrons e das lacunas, quando submetido a uma d. d. p.



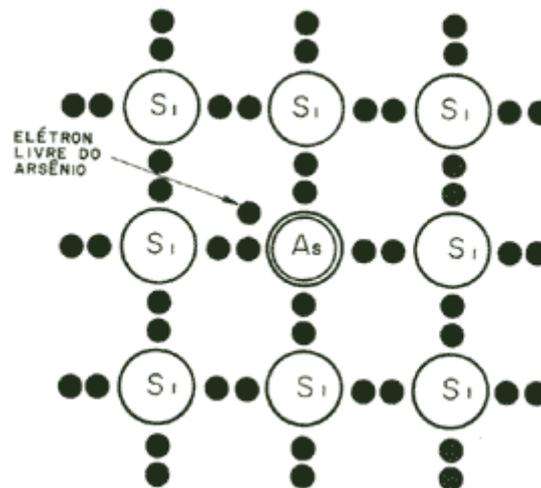
Projeto Rumo ao ITA – <http://www.rumoaaita.com/>

Material de Semicondutores

Marlos Cunha (Nepotista) – ITA T-12

### Semicondutor do tipo $n$ :

Ao doparmos o Silício, por exemplo, com um elemento da família 15, por exemplo, o Fósforo, estamos inserindo no retículo um átomo com mais elétrons do que o necessário (cada Silício só realiza quatro ligações, portanto, em cada fósforo teremos um elétron livre, que poderá servir como portador de carga ao submetermos nosso semicondutor à uma d.d.p. externa).



### Semicondutor do tipo $n$ - $p$ ou $p$ - $n$ :

É o resultado da associação de um semicondutor do tipo  $p$  com semicondutor do tipo  $n$ . Possuem a propriedade de só permitirem a passagem de corrente em um único sentido. São, portanto, utilizados como diodos e transistores.

Quando a d.d.p. aplicada apresenta a mesma orientação do semicondutor, isto é, quando a parte negativa do semicondutor está ligada ao pólo negativo da bateria e a parte positiva ao pólo positivo da bateria, a corrente flui normalmente pelo circuito.

Porém, quando a orientação da d.d.p. e a do semicondutor são contrárias, não há fluxo de corrente no circuito. É como se os buracos positivos fossem atraídos pela placa positiva da bateria e os elétrons livres fossem atraídos pela placa positiva, de modo que não há mais portadores de carga (eles ficam presos nas placas) e, dessa forma, não há fluxo de corrente.

### Semicondução e a Teoria do Orbital Molecular:

Há dois tipos possíveis de semicondutores: extrínsecos e os intrínsecos.

a) Semicondutores extrínsecos:



Projeto Rumo ao ITA – <http://www.rumoaaita.com/>

Material de Semicondutores

Marlos Cunha (Nepotista) – ITA T-12

b) Semicondutores intrínsecos:

## **Bibliografia**

- ✓ Atkins, P., & Jones, L. (2007). *Princípios de Química*. Pearson.
- ✓ Reis, M. *Completamente Química, Volume 1*. FTD.
- ✓ Russel, J. B. (1982). *Química Geral*. McGraw-Hill.
- ✓ <http://www.electronica-pt.com/index.php/content/view/34/37/> (figura relativa ao movimento das lacunas)

Em breve estarei atualizando este material com uma interpretação para o fenômeno da semicondução, vista através da teoria do orbital molecular.