



Engenharias: Comp, Mecan. E Mecatr.

Diodos

Prof. Msc. Alessandro M. Carneiro

www.ucdb.br/docentes/alessandro

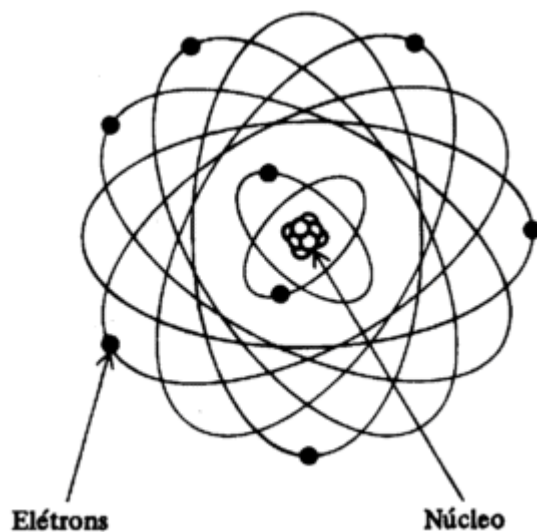
Eng. De Computação

2012



Revisão

- Modelo Atômico = Matéria (ocupa espaço e massa)



- Núcleo:
 - N Nêutron com massa, sem carga
 - P Próton com massa , carga +
- Orbitando:
 - E Elétron sem massa, carga -

- Um átomo é naturalmente neutro $N_e = N_p$
- Carga total nula: Estabilizado



Átomo

- Partículas atômicas:

- Elétrons, prótons e nêutrons;
- Combinados de várias formas;

- Características:

- Ne:

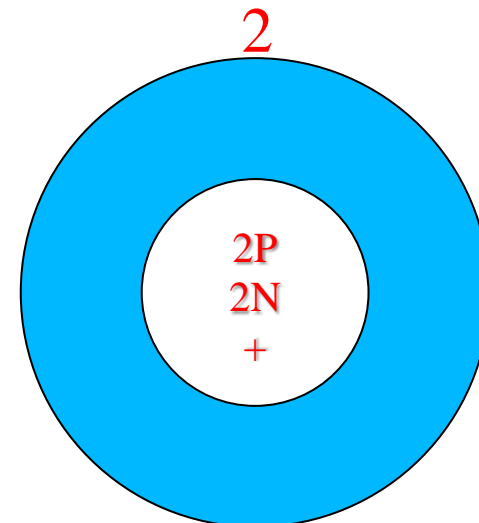
- Carga negativa
- Giram em torno do núcleo (camadas)

- Np:

- Carga positiva
- Ficam no núcleo
- O nº de átomos especifica o N° Atômico

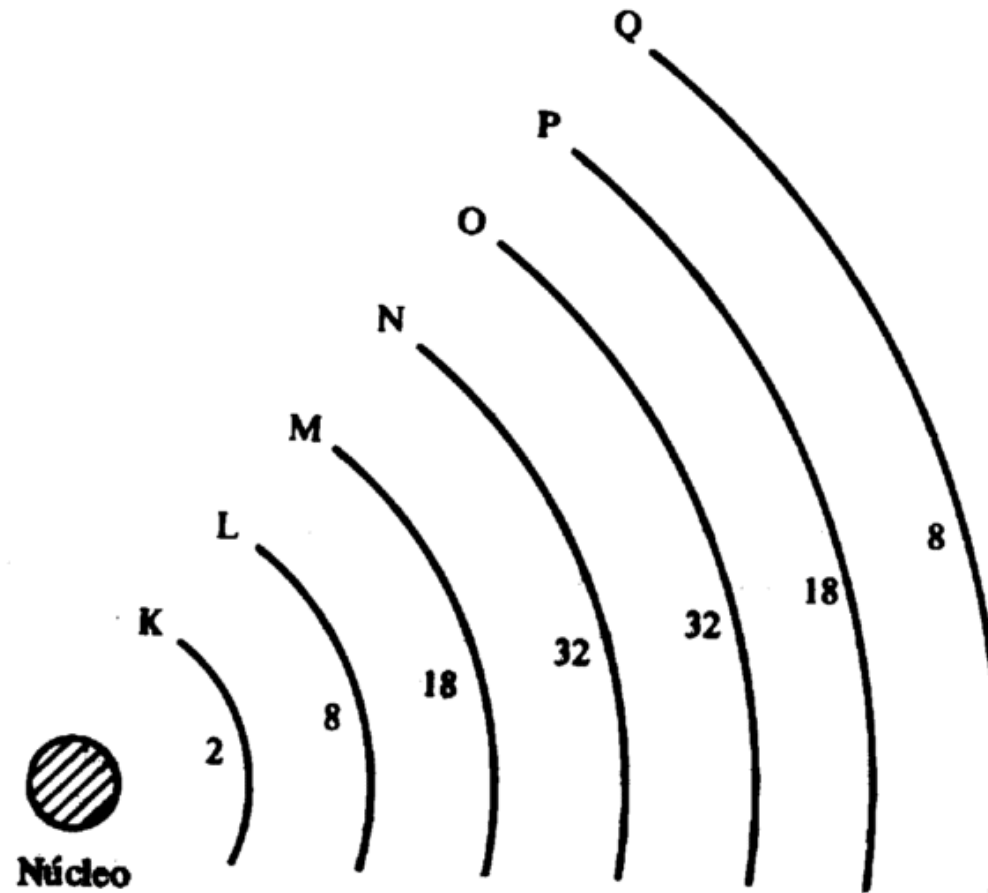
- Nêutron:

- Carga neutra e também m fica no núcleo





Camadas





Camadas do Átomo

Órbita	Número
K	2
L	8
M	18
N	32
O	32
P	18
Q	8

← + INTERNA, < ENERGIA

← + EXTERNA, > ENERGIA

Elétrons de Valência: Elétrons situados na camada mais externa do átomo



Átomo de Cobre

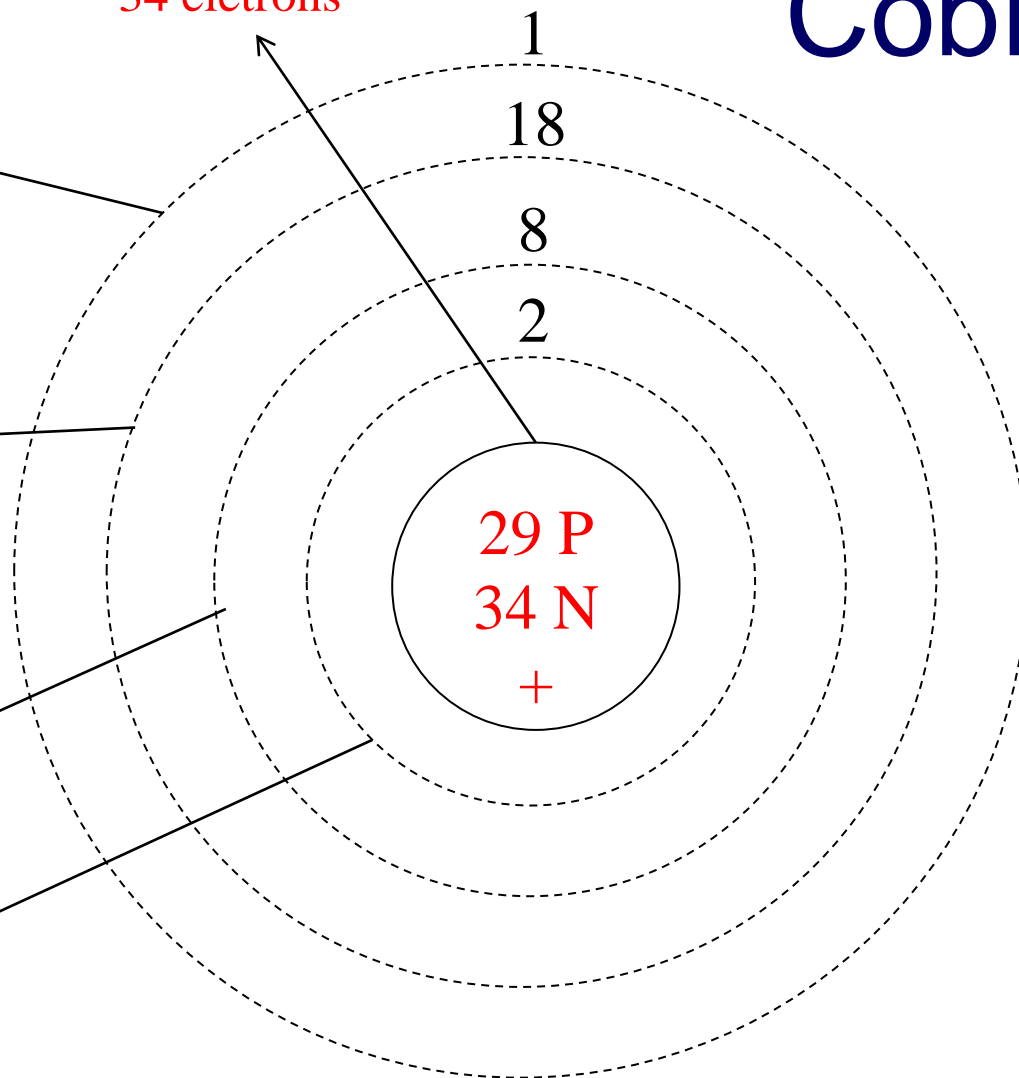
Núcleo
29 Prótons
34 elétrons

Quarta
Camada

Terceira Camada

Segunda Camada

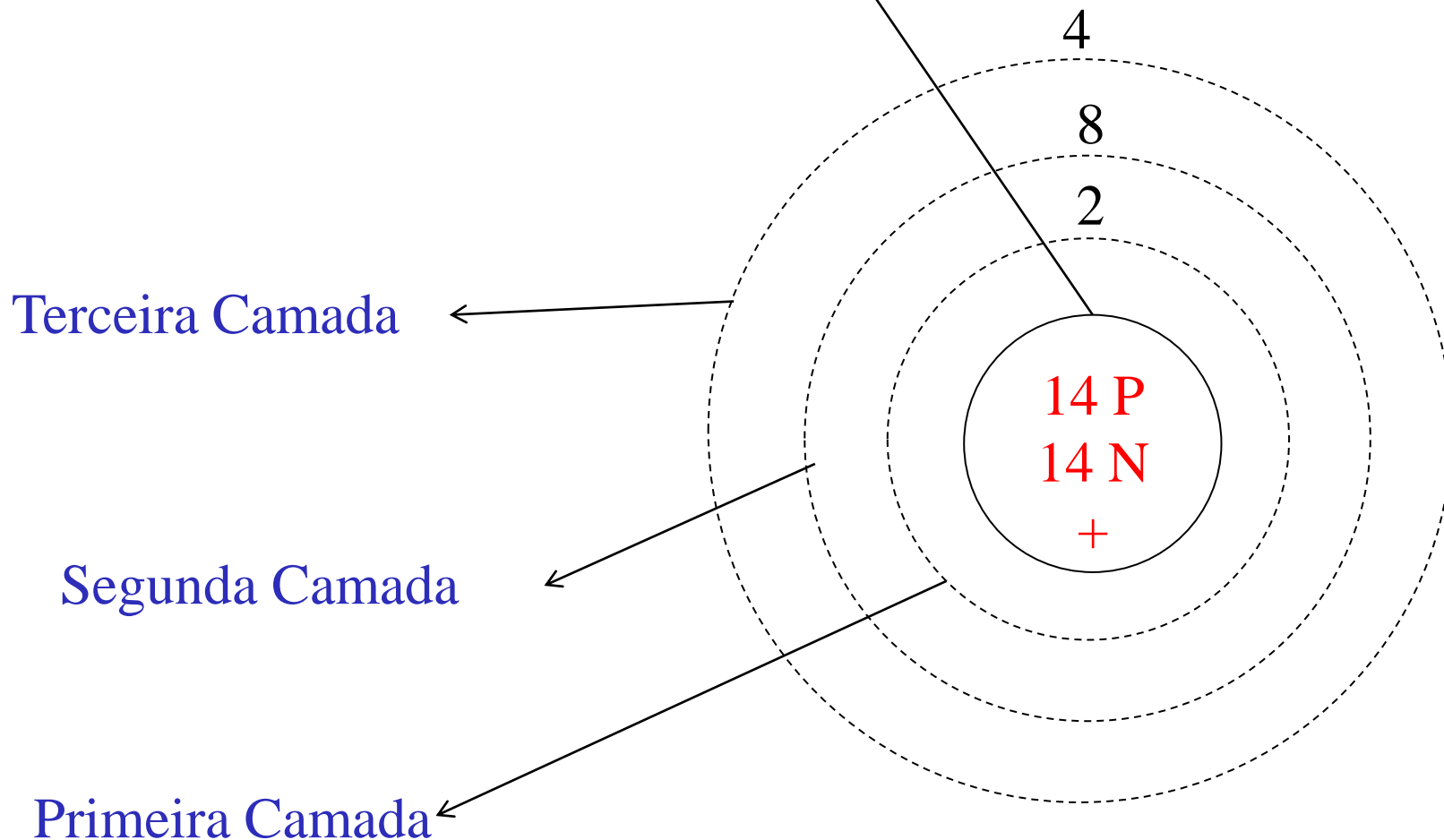
Primeira Camada





Núcleo
14 Prótons
34 Elétrons

Átomo Silício

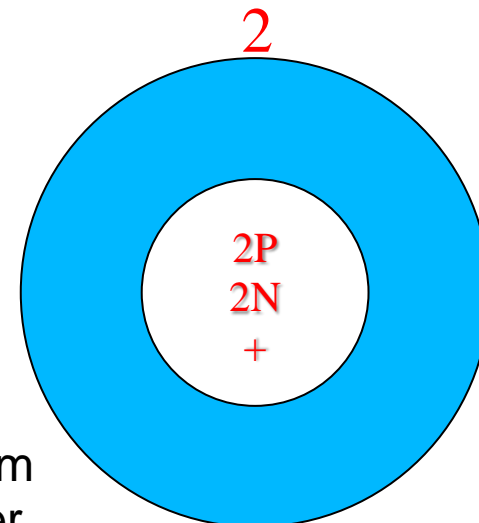




Átomo

• Ionização

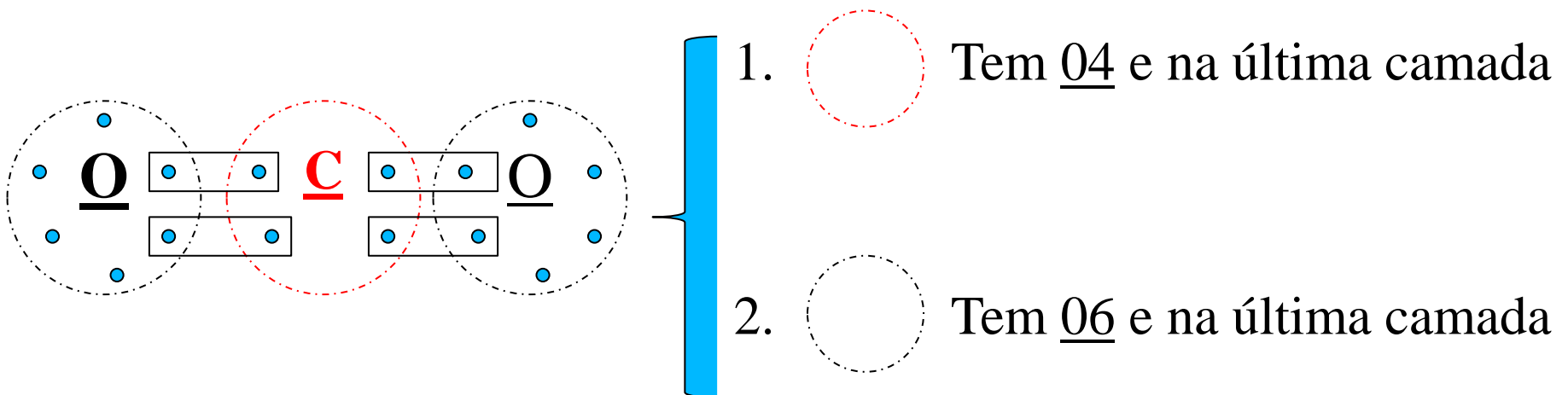
- Processo pelo qual um Átomo CEDE ou GANHA elétrons.
- Quando a camada mais externa de um átomo tem um déficit na sua cota, ela pode ganhar ou perder elétrons;
- **Perda:**
 - N° de P supera o de E = Átomo POSITIVO
- **Ganho:**
 - N° E supera do P = Átomo NEGATIVO





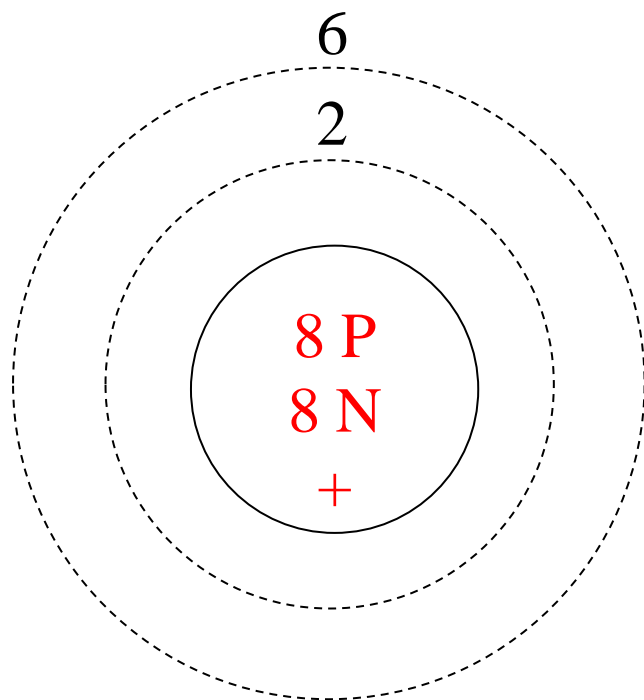
Ligação Covalente

- Ocorre quando:
 - 02 átomos compartilham elétrons de suas últimas camadas, com eles (e) girando em torno dos 02 núcleos

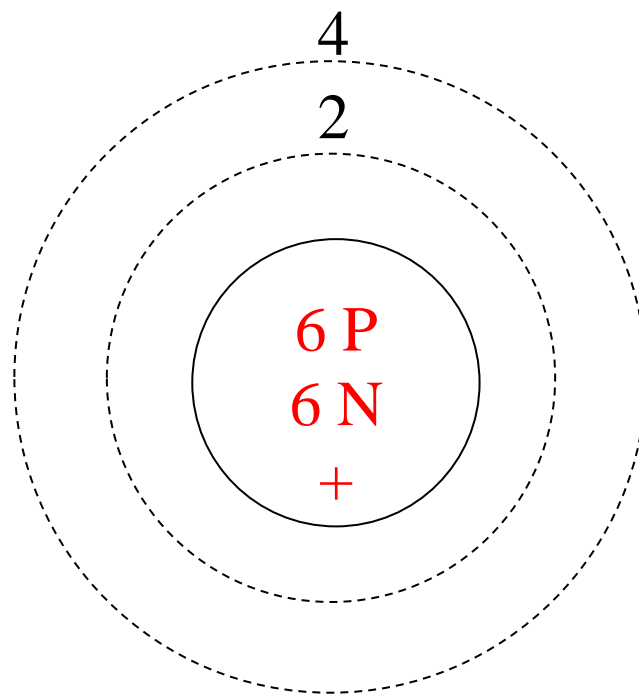




Ligação Covalente



Oxigênio



Carbono



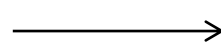
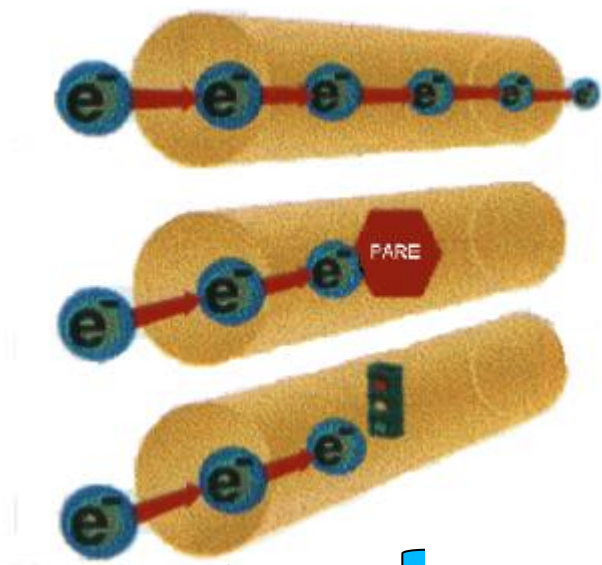
- **Semicondutores**

- No campo da eletrônica existem os **semicondutores**;
 - **Estes possuem 04 elementos químicos na última camada**;
 - O que são os **semicondutores**?
 1. Nem um isolante nem um condutor, um meio termo.
 2. Possui nível de condutividade intermediária
-

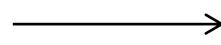


Introdução

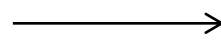
• Semicondutores



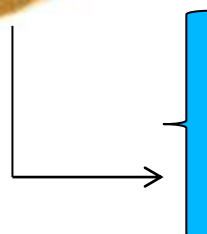
Condutor de elétrons



Isolante



Semicondutor



- Permite a passagem de I(A) em certos momentos;
- Evolução da Tecnologia: Silício, CLP e etc;



Semicondutores

- Opções:
 - Germânio (Ge)
 - Silício (Si)
 - Comportamento:
 - Ligação Covalente
 - Estrutura Cristalina co 04 elétrons (tetravalente)
-

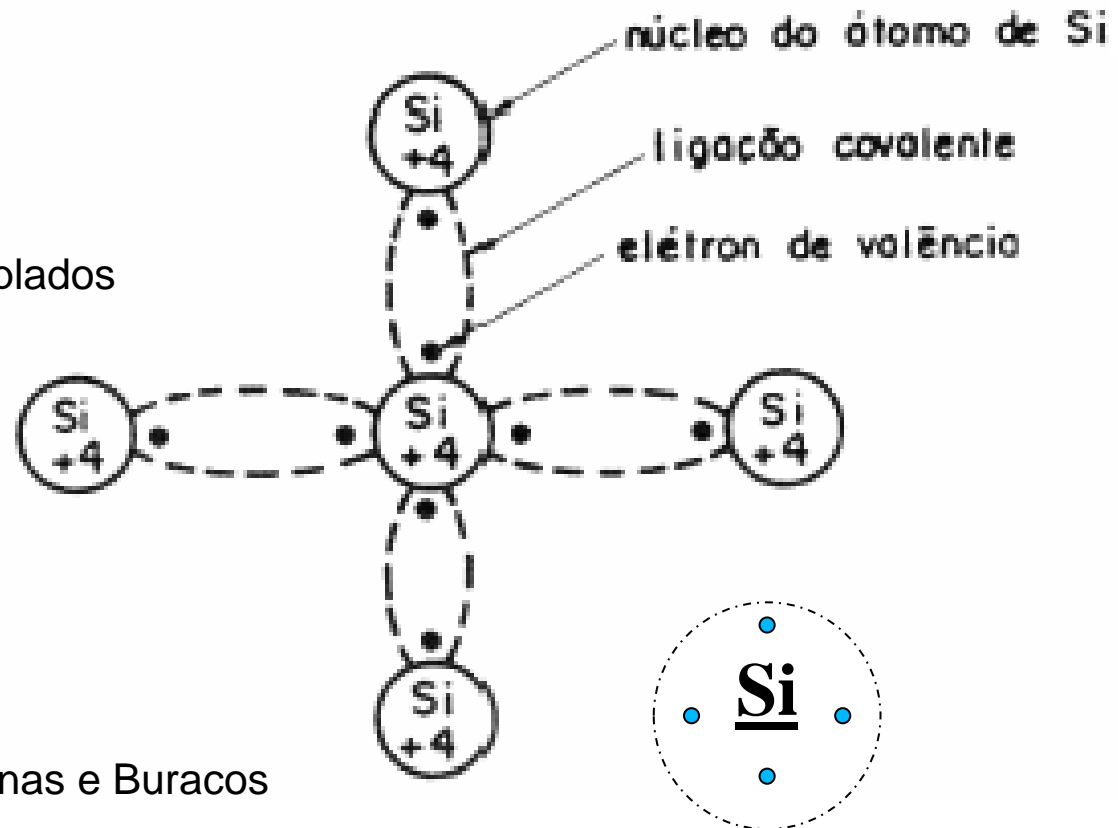


Semicondutor

• Silício:

- A -273°C :
 - Eletros fortemente acoplados
 - Isolante perfeito;

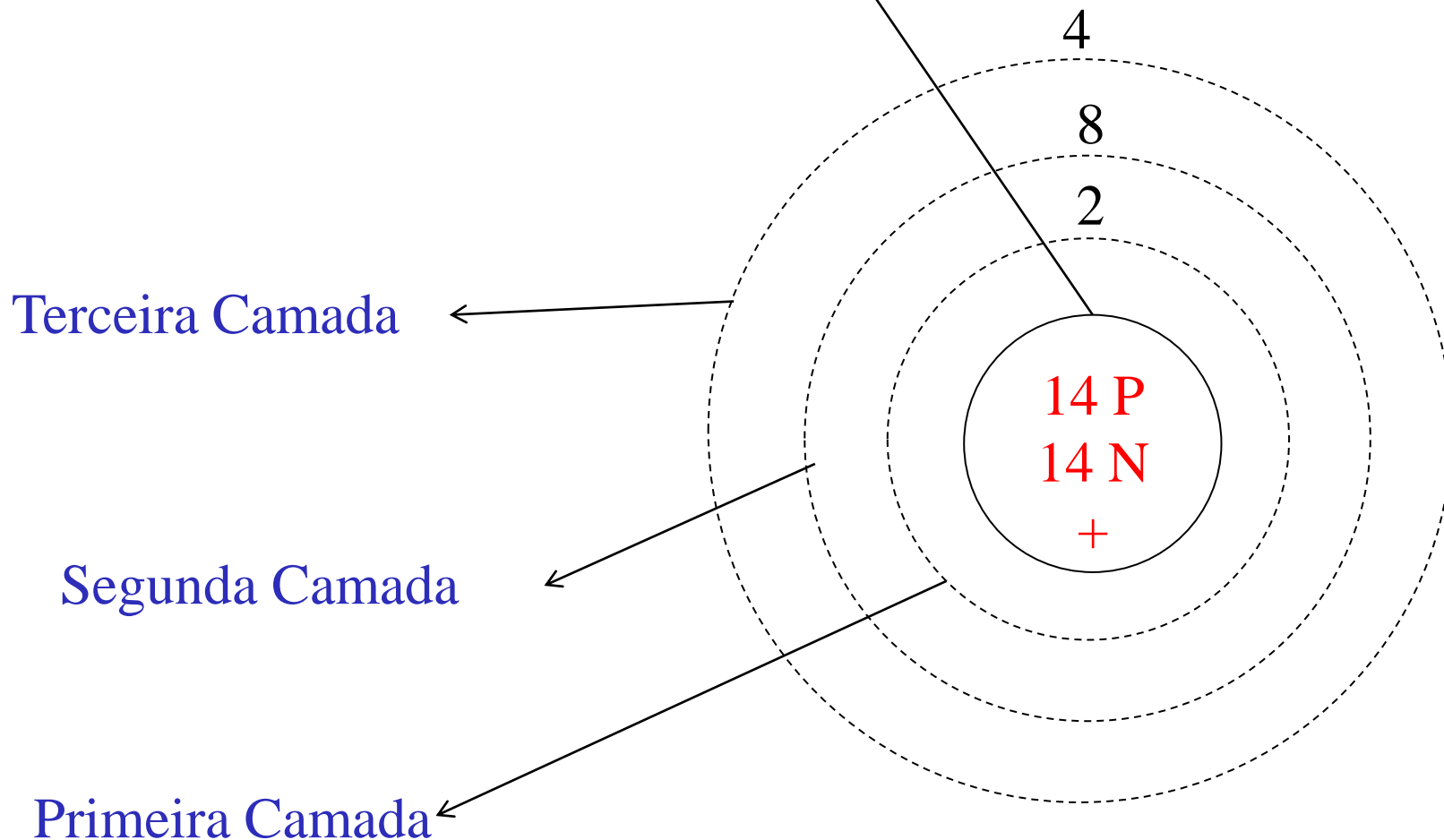
- Elevando T° :
 - Agitação Térmica
 - Quebra estabilidade;
 - Rompe Ligações: Lacunas e Buracos





Núcleo
14 Prótons
34 Elétrons

Átomo Silício

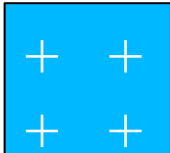
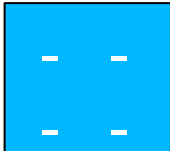




- Semicondutor
 - Nem isolante nem condutor;
 - Lig. Covalente:
 - Compartilham E^- entre os átomos vizinhos com dopagem
 - Quanto MAIOR T^0 , aumento SIGNIFICATIVO $N^0 E^-$ livres em semicondutores
 - **Material Intrínseco:**
 - Semicondutor com um nível bastante baixo de impurezas
-



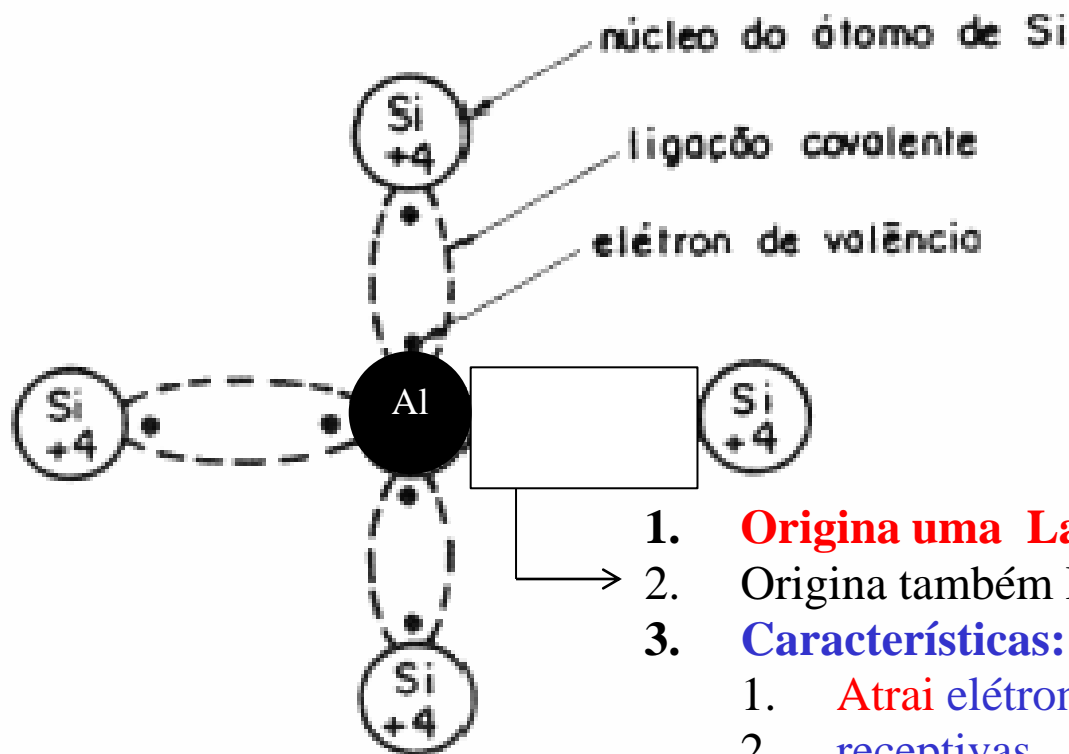
Condução de elétrons

- Dopagem
 - Processo onde inserimos impurezas;
 - Com isso o mesmo deixa de ser intrínseco (puro) e começa a conduzir;
 - Com a dopagem criamos materiais:
 - Tipo P A blue square representing a P-type semiconductor, containing four white '+' signs arranged in a 2x2 grid, symbolizing the presence of acceptor impurities that create holes.
 - Tipo N A blue square representing an N-type semiconductor, containing four white '-' signs arranged in a 2x2 grid, symbolizing the presence of donor impurities that provide free electrons.
-



Tipo P

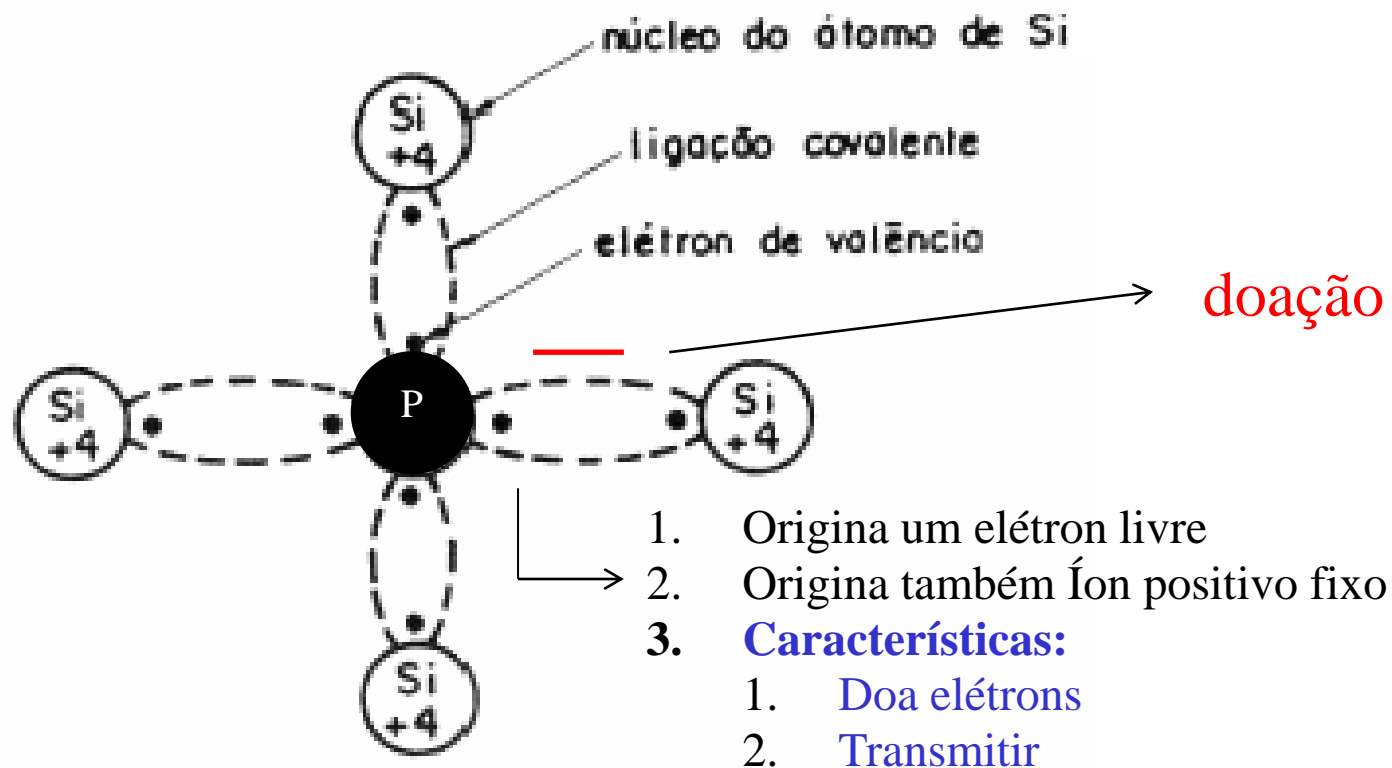
- Adicionamos ao Silício impurezas Trivalentes como o Alumínio (Al)





Tipo N

- Adicionamos ao Silício impurezas Trivalentes como o Alumínio (Al)



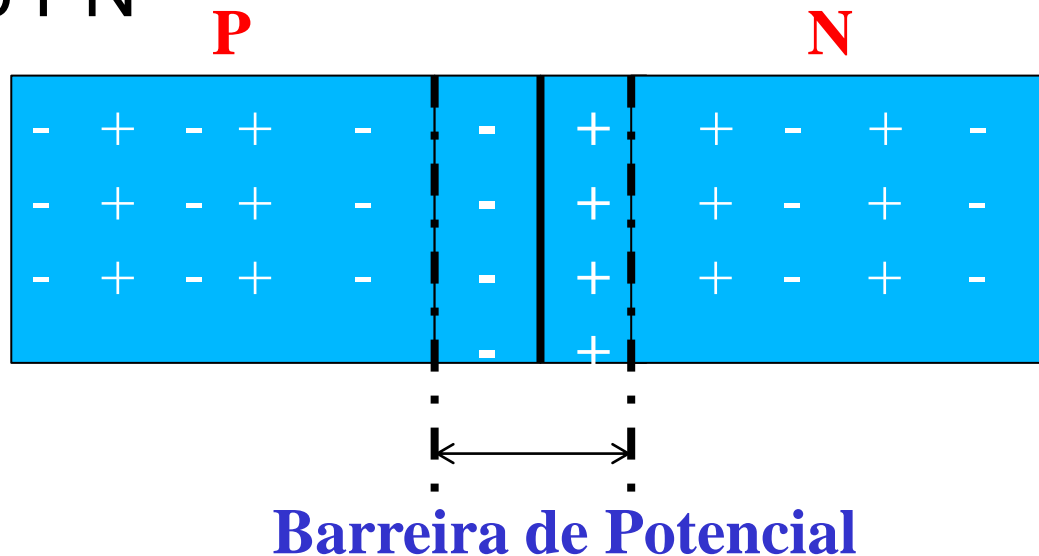


- Semicondutor
 - Excitou Átomo existe condução
 - Para isso usa-se dopagem
 - Tipo P
 - Recebe átomos
 - 03 elétrons de Valencia
 - Tipo N
 - Doa Átomos
 - 05 elétrons de Valencia
-



JUNÇÃO

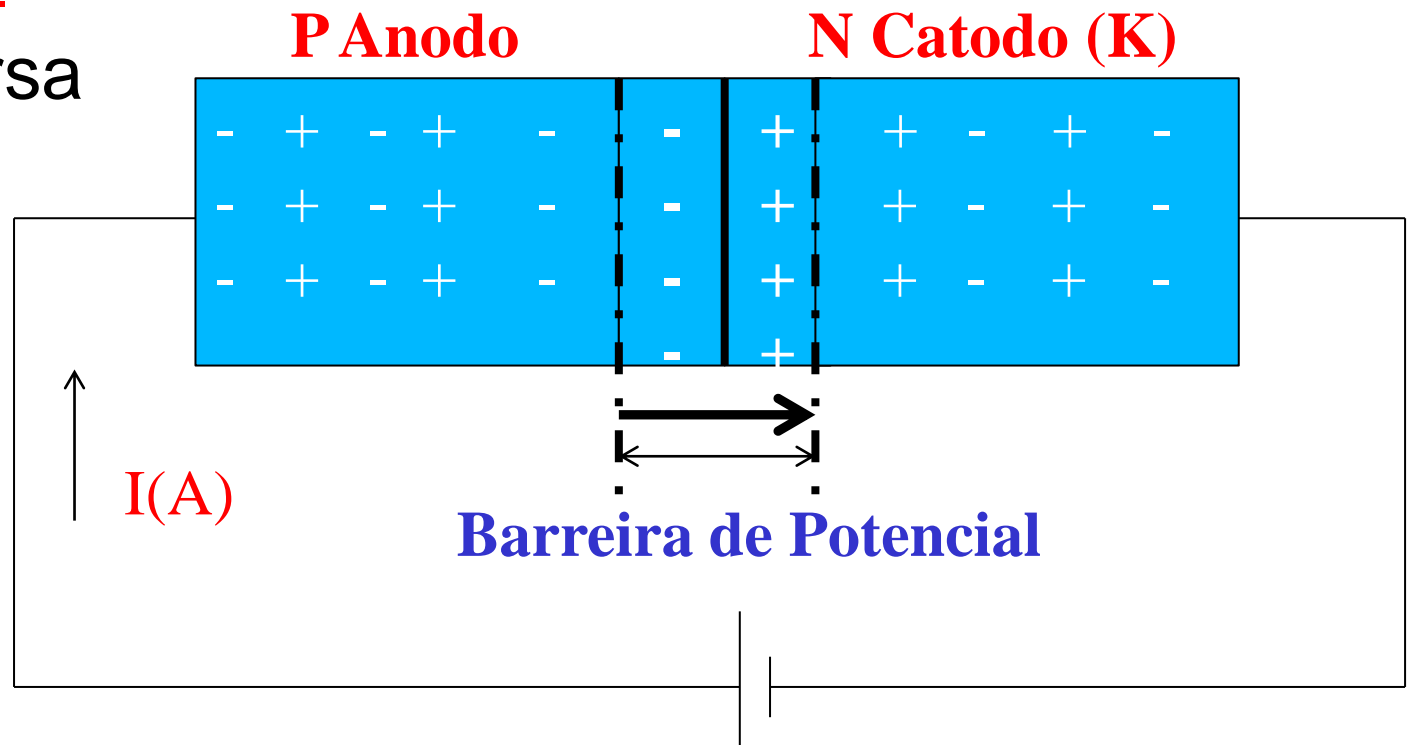
- Definição:
 - Constrói um semicondutor
 - Unindo os materiais P e N
 - Junção PN





Polarização

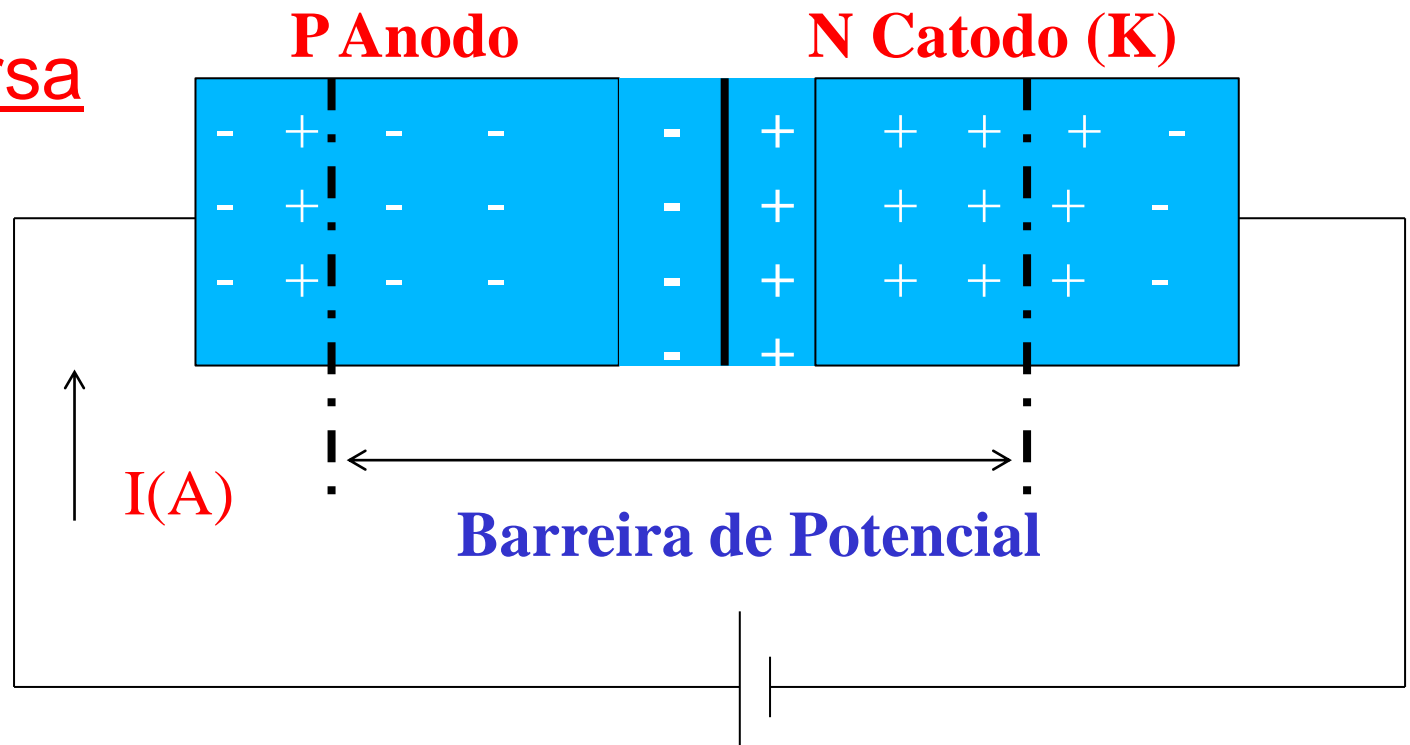
- Opções:
 - Direta
 - Reversa





Polarização

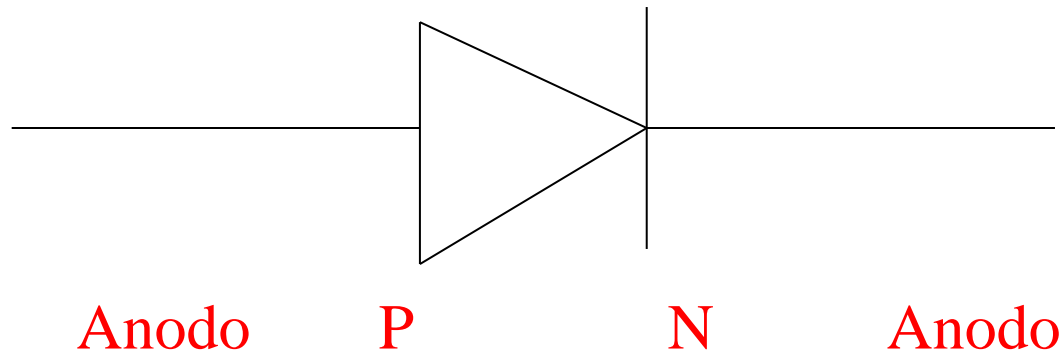
- Opções:
 - Direta
 - Reversa





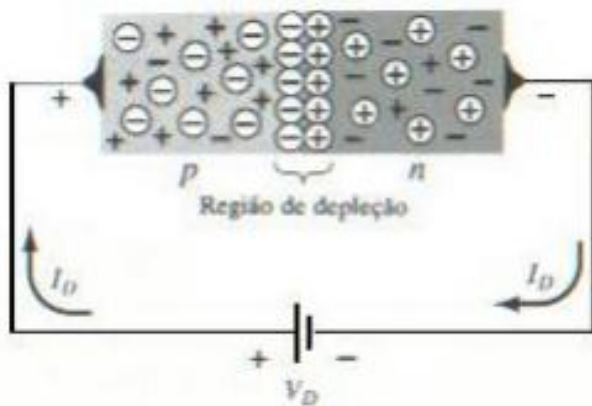
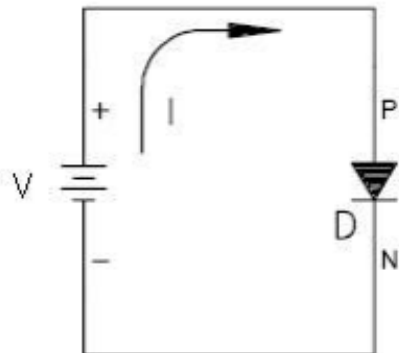
DIODO

- SIMBOLOGIA

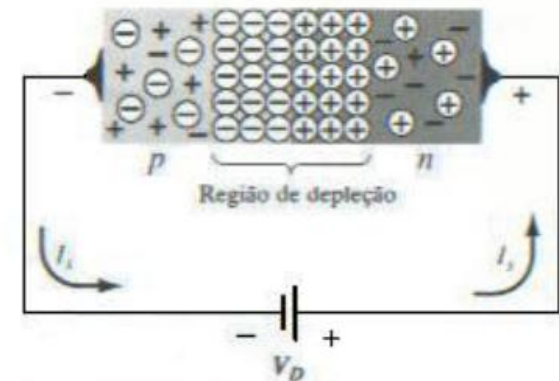




Polarização



DIRETA



REVERSA



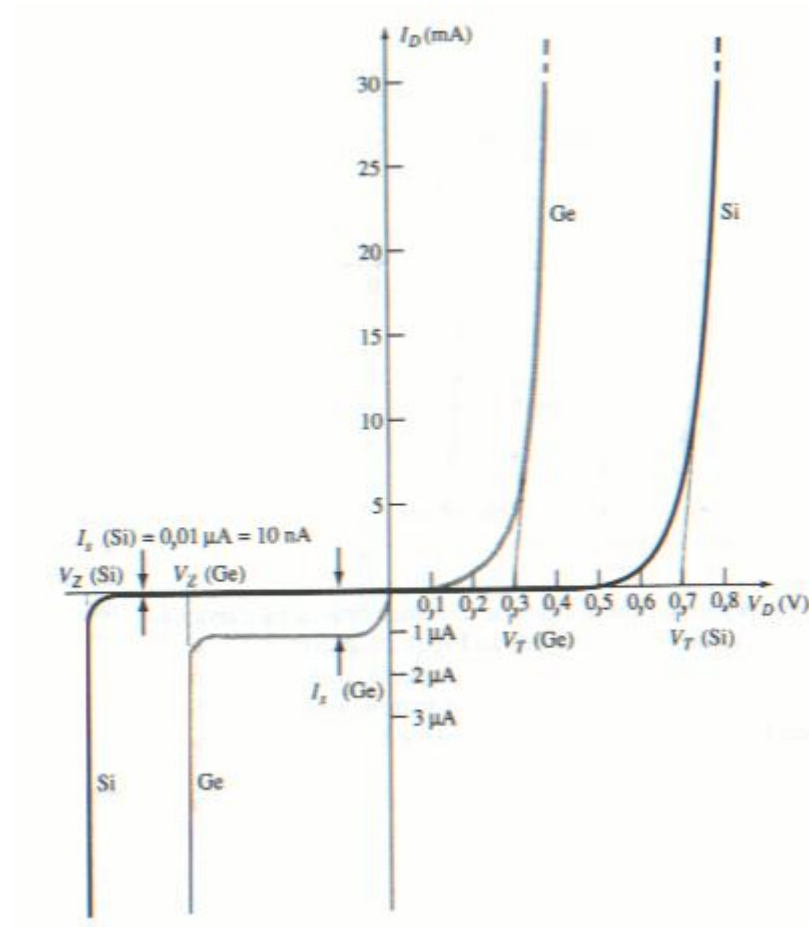
Resumo final

- Diodo funciona como uma chave simples;
 - Diodo ideal:
 - Condução: Curto
 - Não condução: circ. Aberto
 - Ausência de polarização: $I_d = 0$;
 - Pol. Direta:
 - I_D aumenta exponencialmente
 - Aumenta a V_D também
 - Pol. Reversa:
 - I_D é pequena: Saturação
 - Mais ocorre ruptura (Efeito Zener)
 - $I_{\text{saturação reversa}}$ dobra a cada aumento de 10°C
 - $V_{Si} = 0.6\text{v}$ e no $V_{ge} = 0,3\text{v}$
-



Curva do Diodo

- Curva Característica





Características

- Especificações Comerciais:
 - Corrente Direta Máxima (I_{dm})
 - Tensão Reversa Máxima (V_{rm})
 - Encapsulamentos (terminais Anodo e Catodo)
-