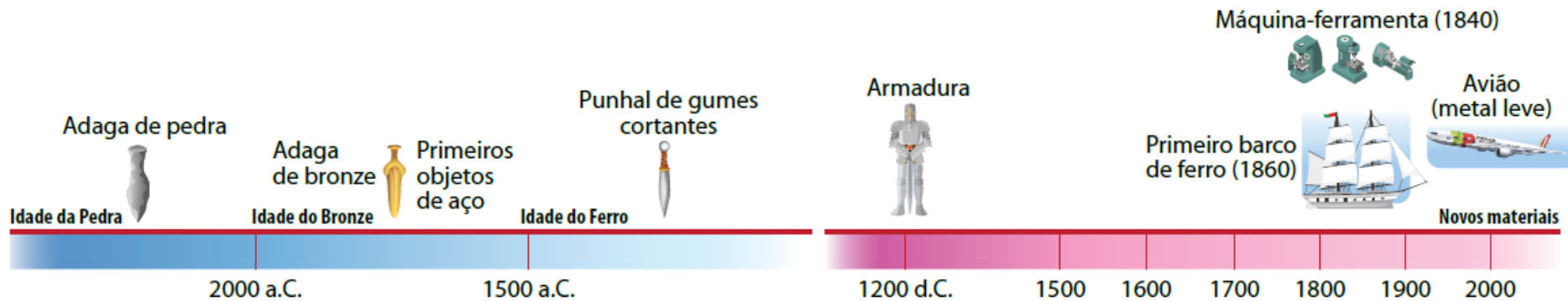




# Sumário

- Metais e ligas metálicas.

# Os metais na história



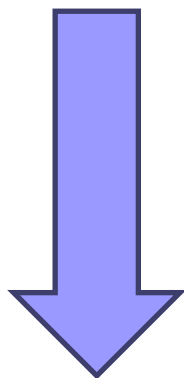
# Propriedades dos metais

- ✓ Muitos metais, como o cobre, são bastante **resistentes**, o que sugere que as ligações entre os seus átomos devem ser fortes.
- ✓ Muitos metais são **maleáveis**, ou seja, podem dividir-se em lâminas finas.
- ✓ Muitos metais são **dúcteis**, o que significa que se podem estirar em fios. Estas propriedades de maleabilidade e ductilidade sugerem que os átomos dos metais se podem mover sem quebrar as ligações entre eles.
- ✓ Os metais são **bons condutores elétricos** e **térmicos**, o que sugere que há eletrões do metal que são livres para se moverem através do sólido.
- ✓ Os metais têm **baixos valores de energia de ionização** e **orbitais de valência vazias** ou **semipreenchidas**, ou seja, poucos eletrões de valência.

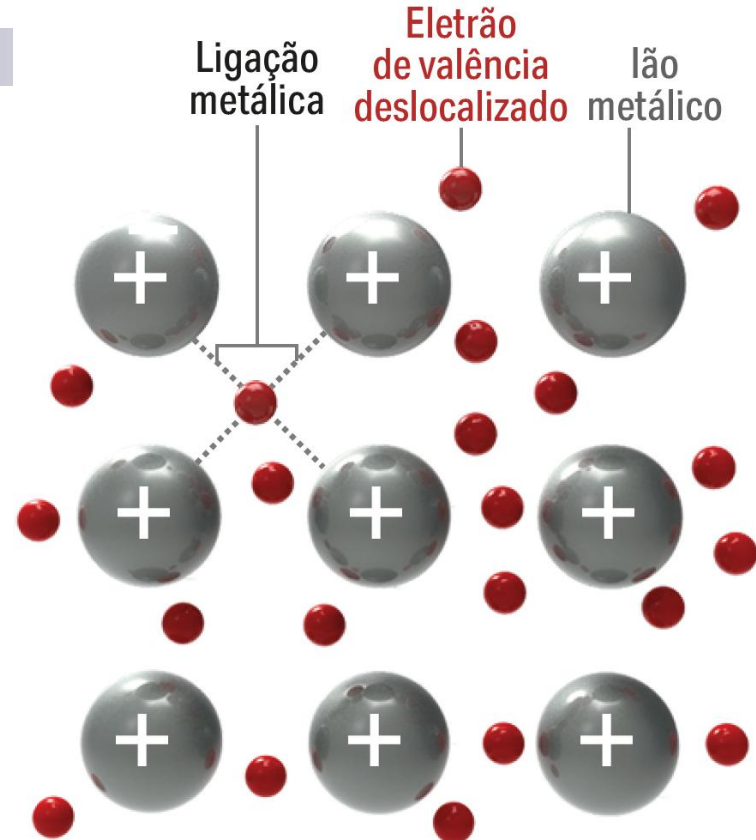
# A reciclagem dos metais: vantagens


- **diminui a extração de minérios**, contribuindo para uma exploração sustentável das matérias-primas;
- permite poupar energia, o que resulta na **diminuição do consumo de combustíveis fósseis**;
- **consome menos água** do que a extração do minério;
- é **menos poluente**, não contribuindo para a degradação das áreas onde ocorre a exploração do minério.

- As propriedades dos metais resultam do tipo de ligação química que se estabelece entre os átomos – **a ligação metálica**.



Uma rede de núcleos e elétrons mais internos – **o ião metálico** ou **cerne do átomo** – e elétrons de valência deslocalizados (designados por “**mar de elétrons**”), que se libertam facilmente dos respectivos átomos e passam a circular entre os iões, mantendo os átomos ligados.

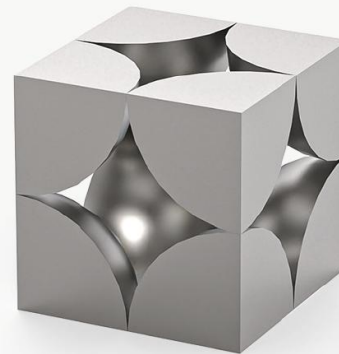
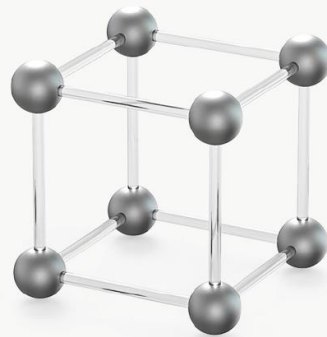
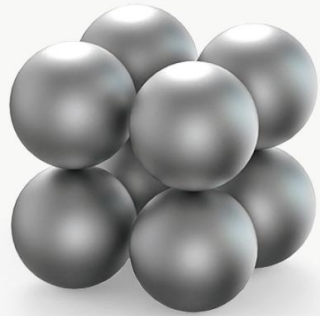


- 
- ✓ Segundo a teoria de bandas, numa ligação metálica, os elétrons de valência deslocalizados movem-se livremente entre os íons metálicos, tendo a possibilidade de assumir valores de energias muito próximos. Estes valores de energia são designados por bandas de energia.

Existem **duas categorias principais** de bandas:

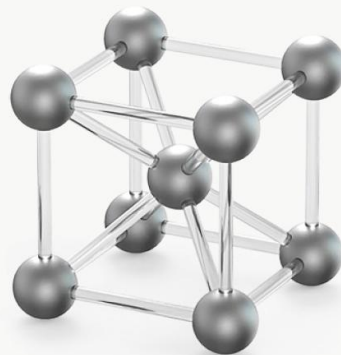
- banda de condução, que contém elétrons livres que podem mover-se através da estrutura;
- banda de valência, que contém elétrons que assumem valores de energia mais baixa, mais ligados aos átomos relativamente aos elétrons de condução e, por isso, com menor liberdade de movimento.

Os metais podem apresentar **diferentes tipos de estrutura cristalina** e, conseqüentemente, diferentes células cúbicas, sendo as mais comuns:



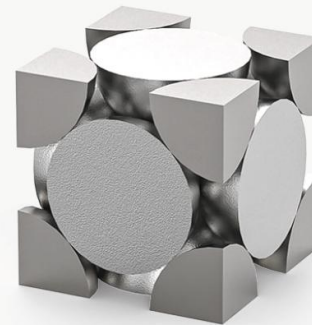
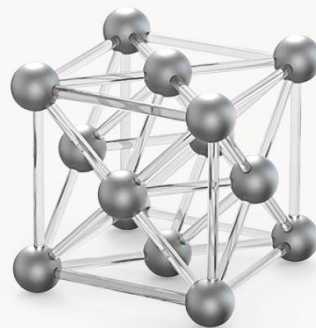
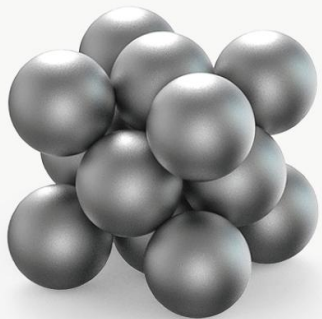
### **Célula cúbica simples**

Um metal que possui este tipo de organização é, por exemplo, o polônio.



### **Célula cúbica de corpo centrado**

Um metal que possui este tipo de organização é, por exemplo, o ferro.




### **Célula cúbica de face centrada**

Um metal que possui este tipo de organização é, por exemplo, o cobre.







# Ligas metálicas



Uma **liga metálica** é uma solução sólida de um metal com um ou mais elementos metálicos ou não metálicos. As ligas metálicas mantêm, geralmente, propriedades características dos metais, como a condutividade elétrica, a ductilidade, etc.

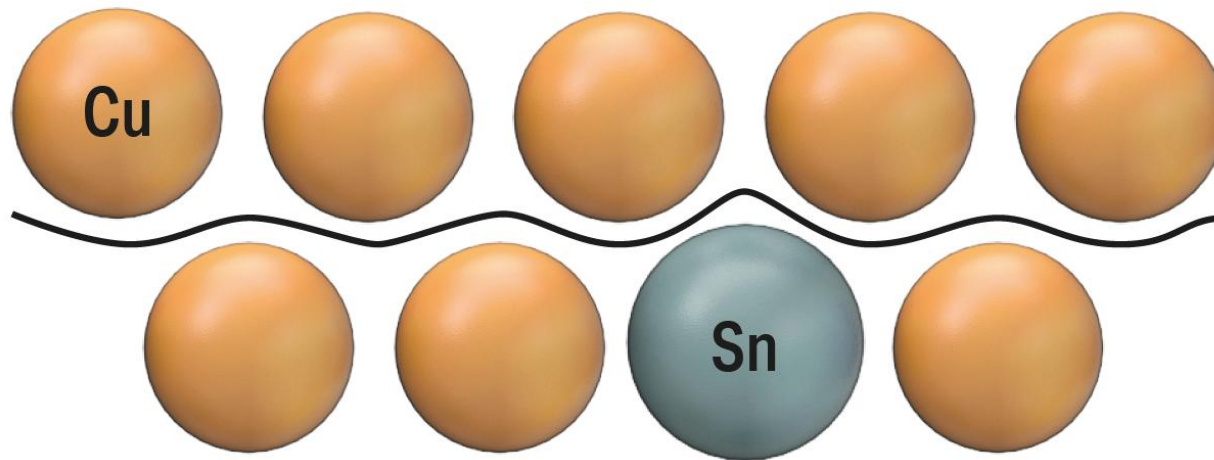
**Resumindo:** resultam da mistura de dois ou mais elementos químicos



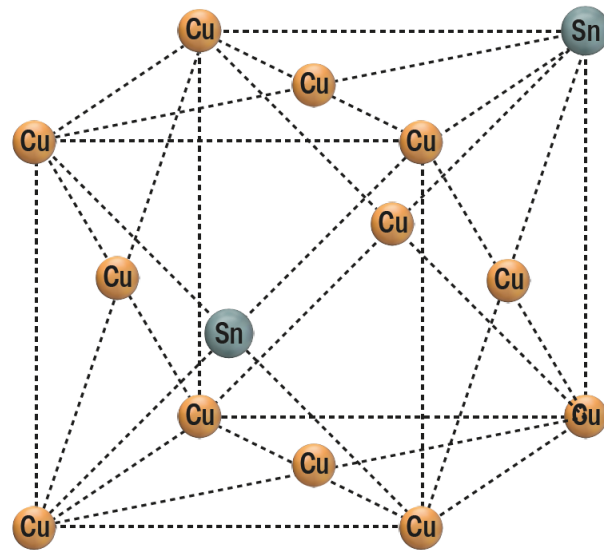
Liga	Composição em massa (%)
Latão	Até 40% de zinco em cobre.
Bronze	Qualquer metal (exceto zinco e níquel) em cobre. O bronze para fundição é constituído por 10% de estanho e 5% de chumbo, em cobre.
Peltre	75% de estanho e 25% de chumbo.
Solda	50% de estanho e 50% de chumbo.
Aço	O aço bruto tem cerca de 0,1% de carbono, enquanto outros tipos de aço têm até 1,5%.
Aço inoxidável	Cerca de 12% de crómio em ferro.
Cuproníquel	75% de cobre e 25% de níquel. Utiliza-se na cunhagem de moedas.
Constantan	55% de cobre, 44% de níquel, e 1% de manganês. Caracteriza-se pela sua elevada resistividade elétrica, que se mantém constante num grande intervalo de temperaturas.
Amálgama	Pode ser líquida ou sólida à temperatura ambiente. É composta por mercúrio e outros metais, como prata, cádmio, estanho e cobre.
Ouro de lei	Ouro cujo número de quilates é determinado por disposição governamental, variando de país para país.
Prata de lei	Prata à qual se adiciona 8% de cobre (para endurecimento).
Ouro de 18 K*	Liga de ouro com 18 partes de ouro em 24 partes de liga.
Ouro branco	Liga de ouro e níquel, de cor branca.

# Bronze

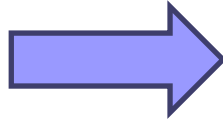
- a posição na rede cristalina de alguns **átomos de cobre** é substituída por **átomos de estanho**.



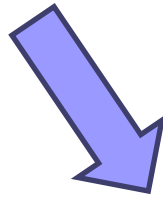
É possível alterar as propriedades da **liga**, tais como: a dureza, a resistência mecânica, a condutividade elétrica e térmica, a resistência à corrosão, o ponto de fusão, etc.



## Bronze



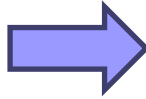
- Esculturas e estátuas
- Hélices de barcos e cascos de navios
- Maçanetas e dobradiças
- Rolamentos, buchas e componentes de máquinas



**Cobre** – componente principal da liga que fornece a base metálica.

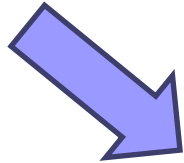
**Estanho** – elemento que afeta as propriedades mecânicas da liga e a facilidade com que pode ser moldada e esculpida.

## Latão



**Cobre** – componente principal da liga que contribui para a sua alta condutividade elétrica e térmica.

**Zinco** – influencia a resistência à corrosão e aumenta significativamente a resistência mecânica da liga.



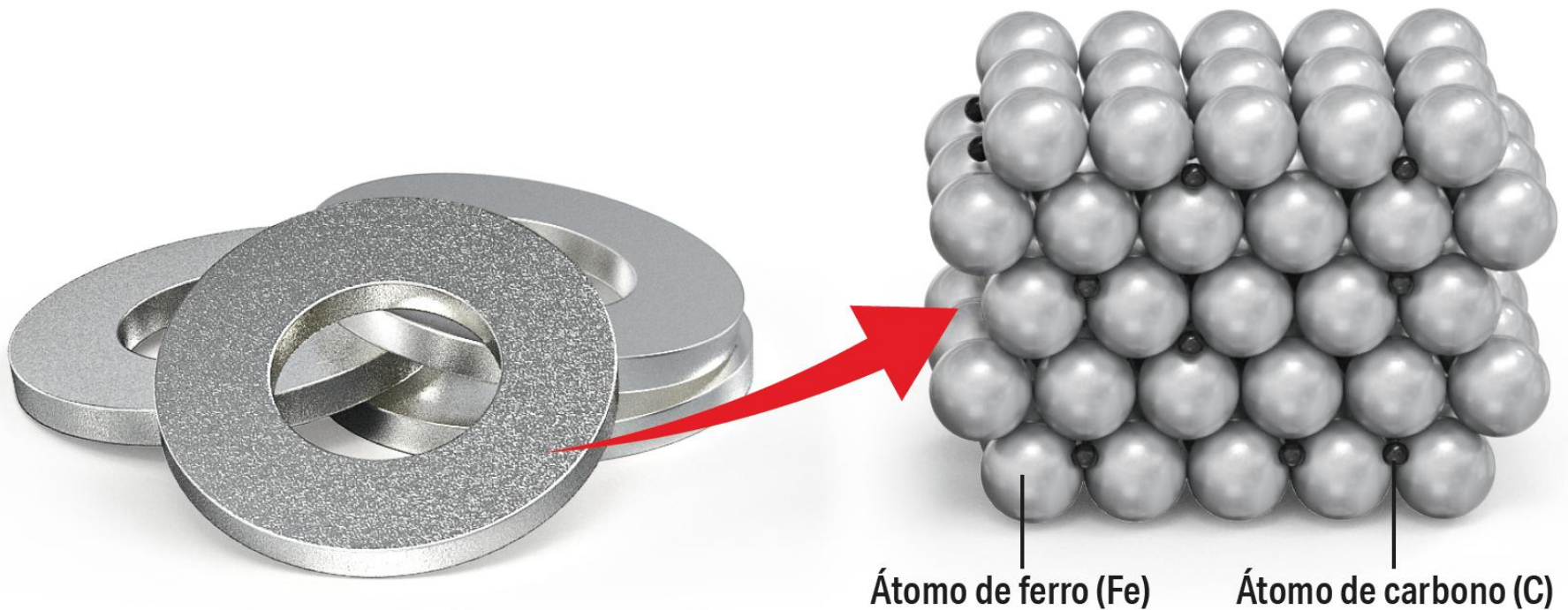
- Peças de automóveis, por exemplo, radiadores
- Itens decorativos, joias e acessórios
- Solda para circuitos elétricos
- Revestimento de latas de conserva

# Ligas intersticiais

- Os átomos de um dado elemento são inseridos nos espaços intersticiais (espaços vazios) entre os átomos do componente principal da estrutura cristalina

# Aço

- Os átomos de carbono ocupam os espaços vazios existentes na estrutura cristalina do ferro





# Materials cerâmicos

# Materiais cerâmicos e a sua importância na Sociedade

- Indústrias eletrónica
- Automóvel
- Aeroespacial
- Na construção civil
- Arquitetura
- Implantes
- Ferramentas cirúrgicas
- Engenharia dos materiais (nanomateriais e supercondutores)

# Materiais cerâmicos



# O que são materiais cerâmicos ?

- São materiais formados por **elementos metálicos e não metálicos**
- Grande parte são constituídos por óxidos de alumínio, óxido de cálcio, nitreto de silício, carboneto de silício e óxido de zircônio

# Materiais cerâmicos técnicos

- Extraídos diretamente da Natureza, sendo obtidos por ação humana.
  - **óxido de alumínio:**
    - utilizado em aplicações de alta resistência ao desgaste, isolamento elétrico e nos **componentes eletrônicos**
  - **nitreto de silício**
    - permite aumentar a resistência do material a ambientes de elevada temperatura e corrosivos

# Propriedades dos materiais cerâmicos

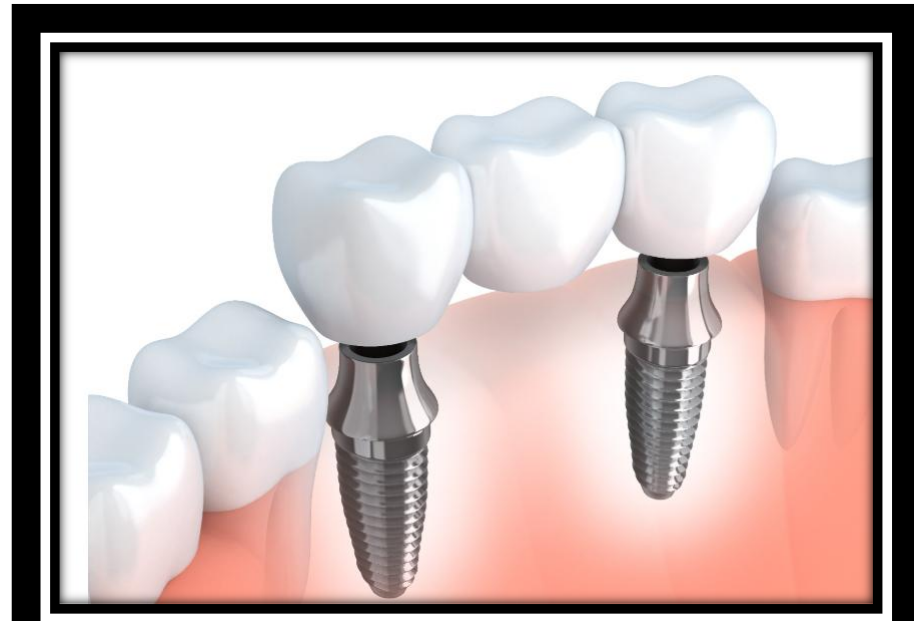
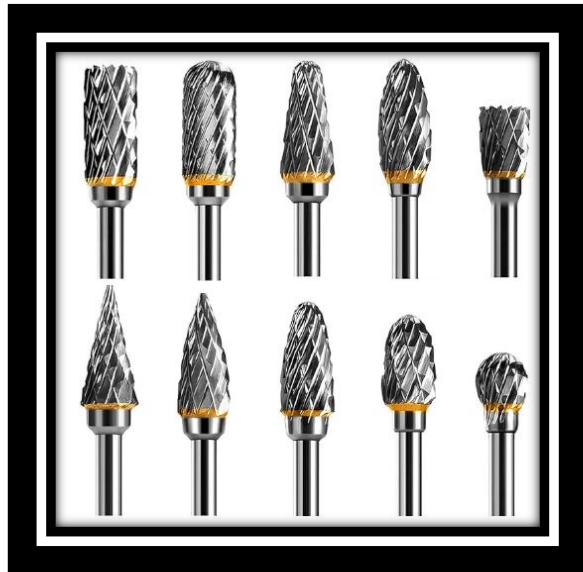
## ➤ **Propriedades físicas:**

- elevada temperatura de fusão;
- baixa densidade;
- supercondutividade;
- bom isolador térmico e elétrico.

## ➤ **Propriedades técnicas:**

- fraca resistência ao choque;
- dureza e fragilidade relativamente à tração;
- boa resistência à compressão;
- elevada elasticidade;
- resistência à corrosão;
- alta dureza e elevada resistência ao desgaste.

# Exemplos





# Compósitos

# Compósitos

- Materiais heterogêneos *formados por dois ou mais componentes* distintos macroscopicamente, não solúveis, tendo entre si uma interface de contacto.
- São formados pela **fase contínua** (a matriz), que pode ser **polimérica**, **metálica** ou **cerâmica**, que confere maleabilidade ou ductilidade ao compósito, e pelo **reforço**, que confere resistência ao compósito

# Resumindo!

*Compósito* → *Fase matriz* + *Fase de reforço*



**Travão de disco:**  
matéria compósito  
de matriz cerâmica

# Principais categorias

