

# **PMR 3301**

## **COMPLEMENTOS DE**

### **FABRICAÇÃO MECÂNICA**

**Deposítório de materiais didáticos de PMR3301**  
**Parte Prof. Delson Torikai:**

<https://sites.google.com/site/pmr2350/slides>

**PMR 3301**  
**COMPLEMENTOS DE**  
**FABRICAÇÃO MECÂNICA**

**Aula 2:**  
**Os Materiais (e suas**  
**propriedades) mais utilizados na**  
**Engenharia.**

# Materiais de Engenharia

- **Materiais naturais, como a Madeira, Cortiça, Couro, Fibras (animais, vegetais e minerais) e as Rochas;**
- **Metais e suas ligas;**
- **Cerâmicos (produtos cerâmicos sólidos e porosos, vidro, cimento e concreto);**
- **Polímeros, como Plásticos e Borrachas, Espumas Poliméricas, Fibras Sintéticas e Fibras Artificiais;**
- **Compósitos.**



Madeira



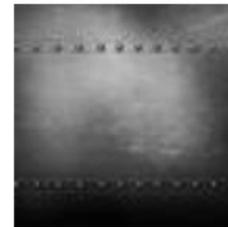
Cortiça



Couro



Fibra



Metal

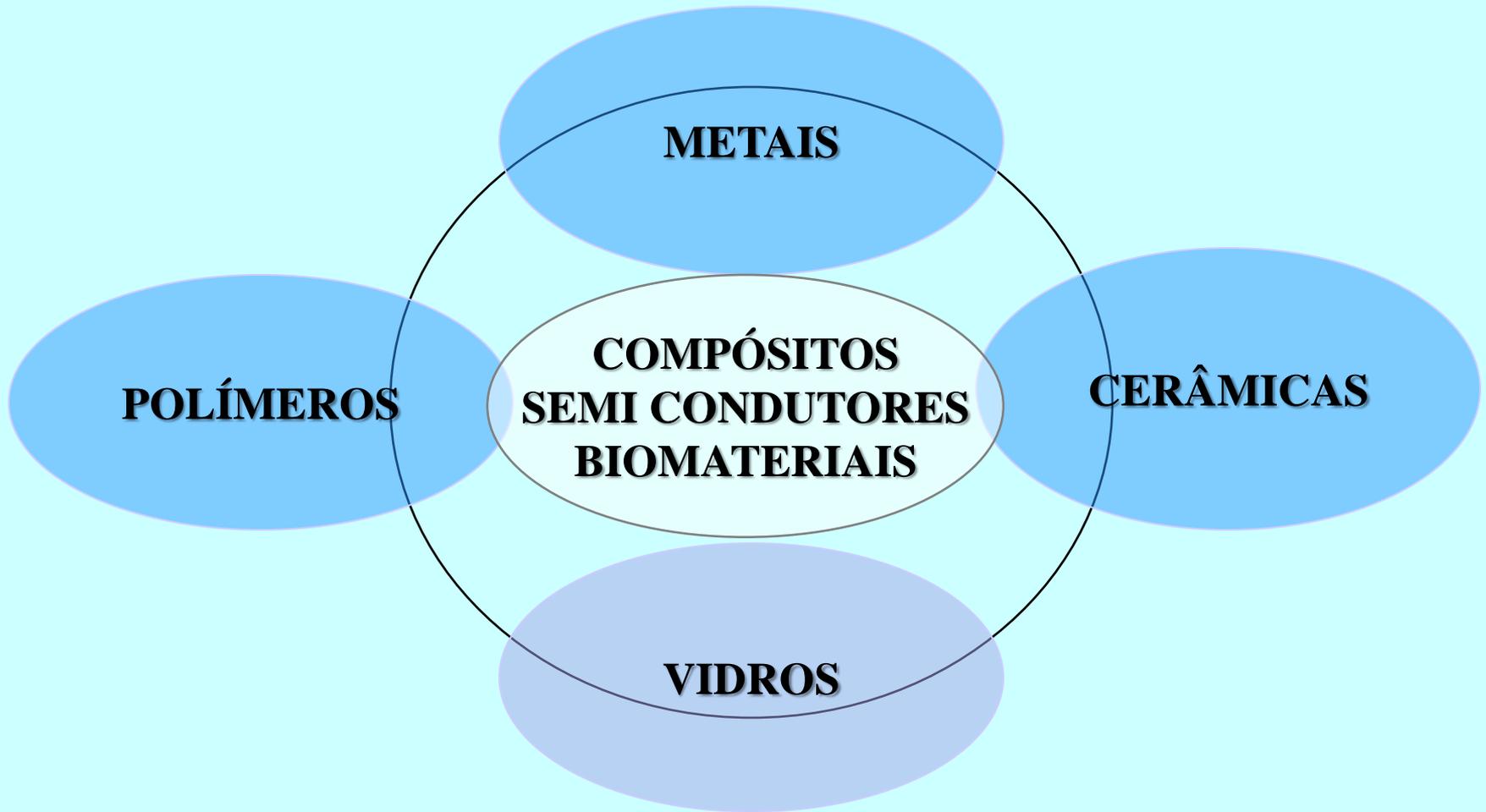


Cerâmica



Plástico

# Classificação dos Materiais:



# Propriedades dos Materiais

☞ Existem várias propriedades que devem ser levadas em consideração no uso de materiais e/ou alternativas de processos de fabricação:

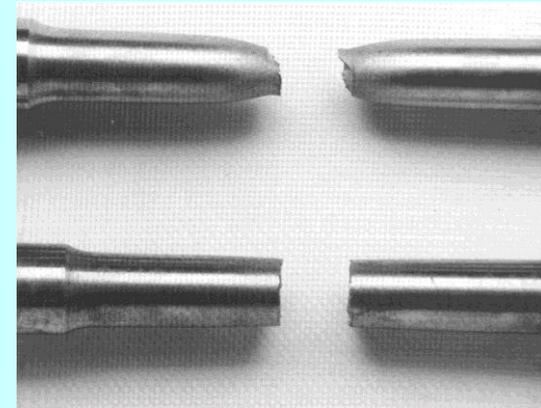
- Econômicas
- Mecânicas
- Superficiais
- Fabricação
- Físicas e Químicas
- Micro estruturais
- Estéticas

# Propriedades Econômicas

- Preço
- Custos Financeiros
- Valor de Mercado
- Incentivos Fiscais
- Disponibilidade
- Fornecedores Alternativos
- Materiais com Propriedades Equivalentes
- Atualização Tecnológica
- Ciência e Tecnologia Evoluem Rapidamente!
- Necessário Estudo Permanente

# Propriedades Mecânicas

- Resistências
- Dureza
- Ruptura
- Fadiga
- Escoamento (início da deformação plástica)
- Fluência (processo lento de deformação, depende da temperatura e tempo)
- Desgaste, etc.



# Propriedades Superficiais

- Corrosão
- Desgaste
- Abrasão
- Adesão
- Erosão
- Revestimento
- Rugosidade superficial
- Dureza superficial



# Propriedades de Fabricação

- Usinabilidade
- Soldabilidade
- Colagem
- Fundição
- Conformação
- Acabamento
- Reciclabilidade



## FUSÃO

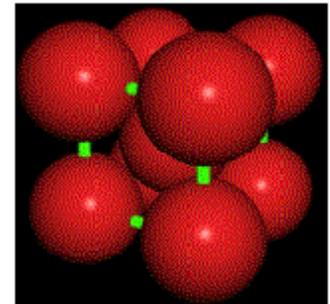
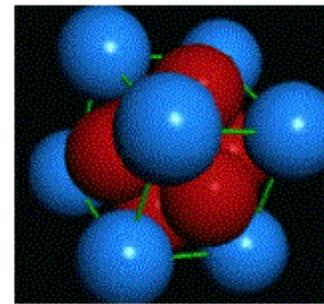
Forno a oxigênio utilizado  
na fundição de metais

# Propriedades Físicas e Químicas

- Elétricas (resistência, capacitância, indutância, piezo e termoeletricidade, etc.)
- Magnéticas
- Óticas (cor, transparência, refração, absorção)
- Térmicas
- Dilatação (linear, planar, volumétrica)
- Durabilidade Química

# Propriedades Micro estruturais

- Tipo (cristalina, cadeias, amorfa)
- Cristalização (CFC, CCC, HC, ...)
- Defeitos (discordâncias, vazios)
- Fases
- Solubilidade
- Tratamentos Térmicos:



- Alotropia;
- Condutividade térmica;
- Capacidade térmica

# Propriedades Estéticas

☞ São propriedades que variam muito com o tempo e são difíceis de quantificar, mas têm grande valor econômico.

- Aparência
- Textura
- Sensação ao Tato
- Jeito
- Moda

# EVOLUÇÃO DOS MATERIAIS DE ENGENHARIA

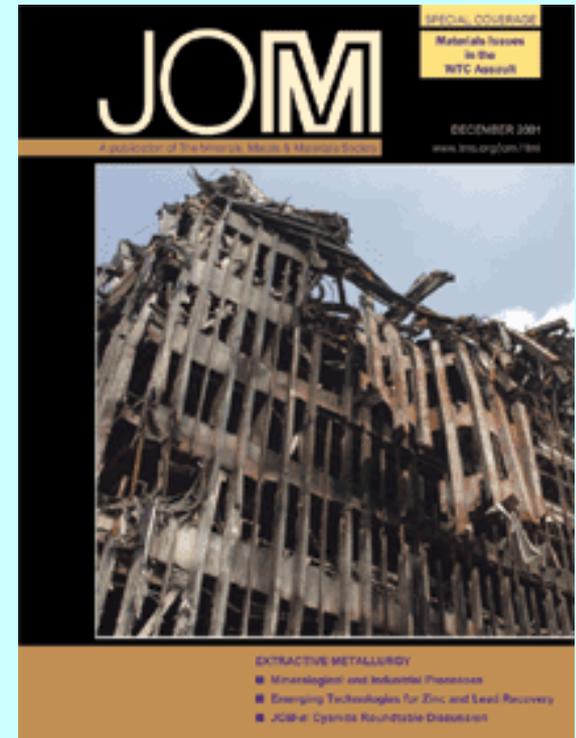
Idade da pedra até a revolução industrial: desenvolvimento de materiais metálicos e cerâmica tradicional.

Início dos anos 60: materiais especiais desenvolvidos para a era espacial: cerâmica fina e compósitos.

Anos 70: alternativas para a crise de energia: semi-condutores.

Anos 80: tecnologia da informação (avanço dos novos materiais e processos).

Hoje: Com o alastramento dos atos terroristas (de guerra), utilizando armas químicas, biológicas, nucleares, etc., o desafio é quanto ao desenvolvimento de materiais, processos e dispositivos que atendam as necessidades sociais.



# Aplicações

## AERONAVES:

- Asas
- Fuselagem
- Trem de Aterragem
- Superfícies de Controle

## NAVIOS:

- Casco

## AUTOMÓVEIS:

- Estrutura
- Motor
- Acessórios

## CONSTRUÇÕES CIVIS

- Prédios
- Pontes, Viadutos, Rodovias

## ELETRO-ELETRÔNICOS

- Eletrodomésticos, linha branca
- Áudio, vídeo, computação

## COMUNICAÇÕES

- Rádios, TVs, Telefones e celulares
- Fibras ópticas e comunicações wireless

# Aplicações

- ➡ Quais os requisitos para a aplicação?
- ➡ Qual liga pode ser usada ?
- ➡ Quais são as etapas de fabricação das peças ?
- ➡ Em que quantidade será fabricada?
- ➡ Quais são os parâmetros (tempo, temperatura, etc.) de tratamento das peças ?
- ➡ Quais as características (propriedades) superficiais ?
- ➡ Qual a vida útil prevista (fadiga)?



# Aplicações

## "Leveza"

Compósitos de fibras reforçadas (fibras de carbono em matriz polimérica) utilizados na estrutura de bicicletas, raquetes de tênis e outros materiais esportivos.



## "Segurança"

Partes do "corpo" de carros de corrida, e de alguns veículos comuns, são feitos de fibras de vidro em matriz polimérica.

# Relação de interdependência:

