

Tipo de material	Estrutura / Ligação	Principais propriedades	Exemplos	Usos típicos	Referências
Metálicos	Átomos organizados em redes cristalinas, com ligação metálica (elétrons “livres” formando um mar eletrônico).	Alta condutividade térmica e elétrica; boa resistência mecânica; geralmente dúcteis; brilho metálico; densidade média/alta.	Ferro/aço, alumínio, cobre, ouro, ligas metálicas em geral.	Estruturas (pontes, prédios), veículos, fios elétricos, ferramentas, painéis, peças de máquinas.	(CALLISTER; RETHWISCH, 2013; SHACKELFORD, 2008; ASKELAND; PHULÉ, 2008)
Cerâmicos	Geralmente combinações de metais com não-metais (óxidos, carbeto, nitretos), com ligações iônicas e/ou covalentes; estruturas cristalinas ou amorfas (vidros).	Muito duros; alta resistência à compressão; suportam altas temperaturas; bons isolantes térmicos e elétricos; geralmente frágeis (baixa tenacidade); alta resistência à corrosão.	Tijolos, concreto, porcelana, azulejos, vidro, refratários.	Construção civil, isolantes elétricos, revestimentos de fornos, louças, janelas, componentes de motores e turbinas.	(CALLISTER; RETHWISCH, 2013; SHACKELFORD, 2008)
Poliméricos (plásticos e borrachas)	Longas cadeias poliméricas orgânicas (base carbono), com ligações covalentes na cadeia e interações fracas entre cadeias (Van der Waals, ligações de hidrogênio).	Baixa densidade; geralmente isolantes elétricos; podem ser flexíveis ou rígidos; boa processabilidade (injeção, extrusão); sensíveis à temperatura e ao envelhecimento.	PEAD, PET, PVC, poliestireno, nylon, borracha natural/sintética, silicões.	Embalagens, peças de eletrodomésticos, tubos, brinquedos, isolantes, pneus, dispositivos médicos descartáveis.	(CALLISTER; RETHWISCH, 2013; SHACKELFORD, 2008; ASKELAND; PHULÉ, 2008)
Compósitos	Combinação de dois ou mais materiais distintos (matriz + reforço), mantidos separados em escala macro/micro, formando um sistema heterogêneo.	Propriedades “sob medida”: alta resistência mecânica com baixo peso; podem combinar rigidez de cerâmicos com tenacidade de metais ou polímeros; comportamento anisotrópico; custo geralmente maior.	Concreto armado (cimento + aço), fibra de vidro (vidro + resina), fibra de carbono em epóxi, laminados “sandwich”.	Construção civil (concreto armado), aeronáutica, automotivo, pás de turbinas eólicas, materiais esportivos, estruturas leves de alta performance.	(CALLISTER; RETHWISCH, 2013; ASKELAND; PHULÉ, 2008)
Semicondutores	Redes cristalinas (geralmente covalentes), como silício e germânio, em que a estrutura eletrônica permite ajustar a condutividade por dopagem (adição controlada de impurezas).	Condutividade intermediária entre condutor e isolante; propriedades elétricas altamente sensíveis à dopagem e à temperatura; base da eletrônica moderna.	Silício (Si), germânio (Ge), arseneto de gálio (GaAs).	Chips de computador, transistores, diodos, LEDs, células solares, sensores eletrônicos.	(CALLISTER; RETHWISCH, 2013)
Materiais naturais	Estruturas formadas por processos biológicos ou geológicos, muitas vezes hierárquicas (poros, fibras, camadas); ligações e arranjos variados (celulose na madeira, redes minerais na pedra etc.).	Renováveis (em muitos casos); boa disponibilidade; propriedades variáveis; podem ter boa resistência mecânica (madeira) ou boa inércia química (rochas).	Madeira, pedra, algodão, lã, couro.	Construção civil, mobiliário, tecidos, calçados, objetos de uso diário.	(SHACKELFORD, 2008)
Materiais sintéticos	Estruturas produzidas por rotas químicas ou metalúrgicas controladas; incluem polímeros, ligas metálicas especiais e cerâmicos avançados, com microestrutura projetada.	Propriedades ajustáveis conforme a composição e o processamento; podem ser muito leves, muito resistentes, ou muito estáveis quimicamente; grande versatilidade de formas.	Plásticos (PVC, PET, PEAD), fibras sintéticas (poliéster, nylon), ligas metálicas especiais, cerâmicos técnicos (alumina, zircônia estabilizada).	Embalagens, têxteis técnicos, componentes estruturais, peças automotivas, dispositivos eletrônicos, implantes biomédicos.	(ASKELAND; PHULÉ, 2008; CALLISTER; RETHWISCH, 2013)

## Referências

- ASKELAND, Donald R.; PHULÉ, Pradeep P. **Ciência e engenharia dos materiais**. São Paulo: Cengage Learning, 2008.  
<file:///C:/Users/User/Downloads/E-book-Ci%C3%Aancia-e-Engenharia-de-Materiais-2.pdf>
- CALLISTER JR., William D.; RETHWISCH, David G. **Ciência e engenharia de materiais: uma introdução**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.  
[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/8800475/mod\\_resource/content/1/473965973-Ciencia-e-Engenharia-de-Materiais-CALLISTER-9%C2%AA-Edicao-pdf.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/8800475/mod_resource/content/1/473965973-Ciencia-e-Engenharia-de-Materiais-CALLISTER-9%C2%AA-Edicao-pdf.pdf)
- SHACKELFORD, James F. **Ciência dos materiais**. 6. ed. São Paulo: Pearson Universidades, 2008.  
[https://cm-klis-content.s3.amazonaws.com/201602/INTERATIVAS\\_2\\_0/CIENCIA\\_DOS\\_MATERIAIS/U1/LIVRO\\_UNICO.pdf](https://cm-klis-content.s3.amazonaws.com/201602/INTERATIVAS_2_0/CIENCIA_DOS_MATERIAIS/U1/LIVRO_UNICO.pdf)