

TECNOLOGIA E CIÊNCIA DOS MATERIAIS

AULA 08: CERÂMICAS E POLÍMEROS

MATERIAIS CERÂMICOS

- Materiais inorgânicos (**elementos metálicos e não metálicos**) → óxidos, carbeto e nitreto;
Ex.: Óxido de alumínio → alumínio (metal) e oxigênio (não metal);
- Normalmente são quebradiços (**materiais frágeis**) e utilizados como **isolantes** (térmicos e elétricos);
- As ligações atômicas podem ser de natureza iônica, covalente ou uma mistura entre esses tipos.
- Ligações iônicas e covalentes nos materiais cerâmicos são **mais fortes** que as ligações metálicas → Cerâmicas são frágeis e os metais são dúcteis;

MATERIAIS CERÂMICOS

PROPRIEDADES FÍSICAS

- São consequência direta da sua estrutura cristalina e composição química;

Exemplo: Alumina (óxido de alumínio - Al_2O_3) → utilizada em próteses.

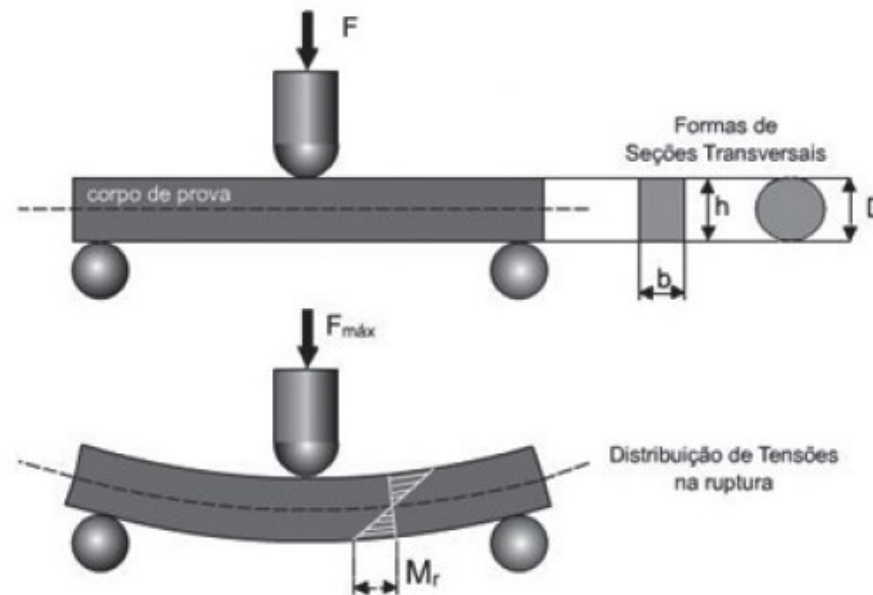
➤ Apresenta estrutura hexagonal compacta:

- Elevada dureza;
- Resistência à abrasão e compressão;
- Quando polida apresenta excelente acabamento superficial.

MATERIAIS CERÂMICOS

PROPRIEDADES MECÂNICAS

- São importantes em materiais estruturais e de construção;
- As propriedades mecânicas das cerâmicas são avaliadas através de um ensaio de flexão;

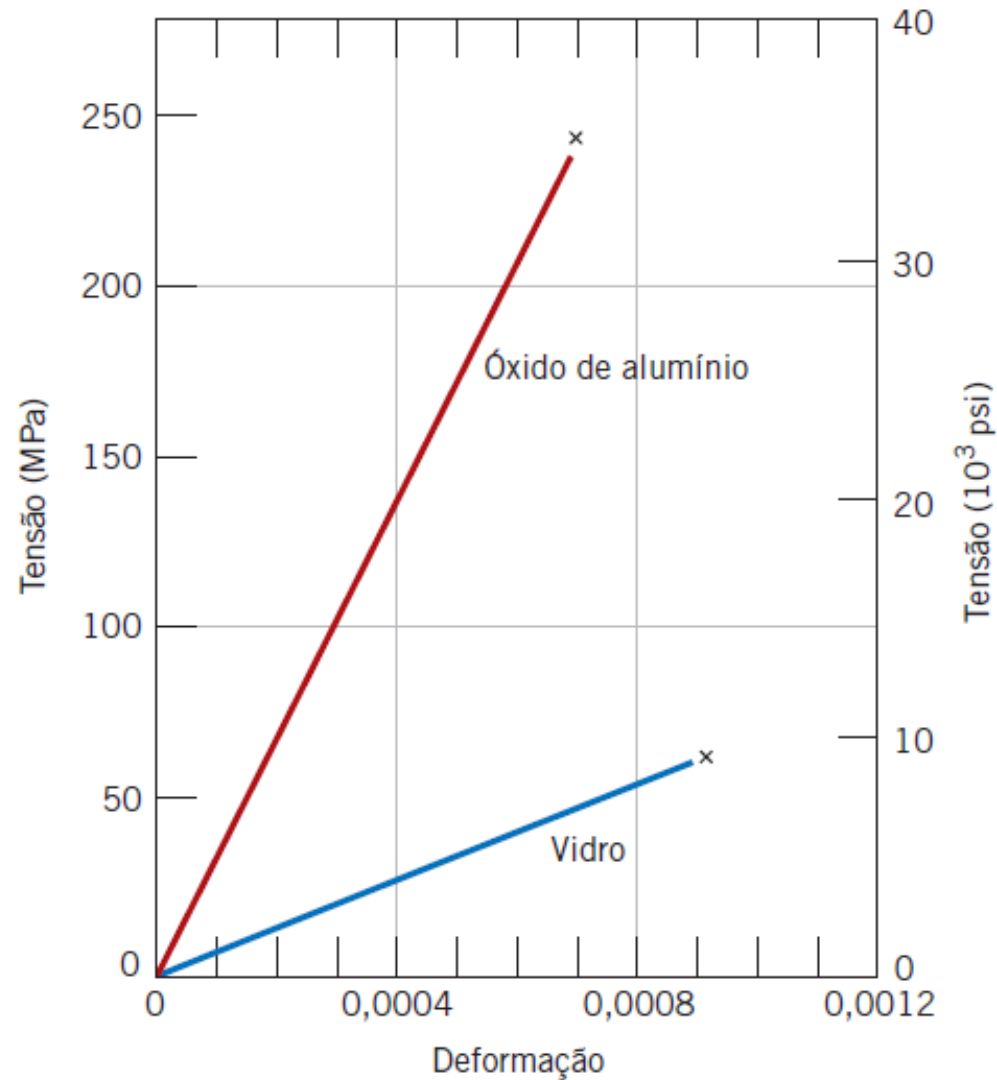


MATERIAIS CERÂMICOS

PROPRIEDADES MECÂNICAS

- As principais propriedades mecânicas das cerâmicas são:
 - Alta resistência à compressão e baixa resistência à tração;
 - Baixa ductilidade (material frágil);
 - Resistente a altas temperatura;
 - Elevada porosidade (tem efeito negativo sobre a resistência à flexão);
 - Dureza (varia de acordo com a cerâmica);

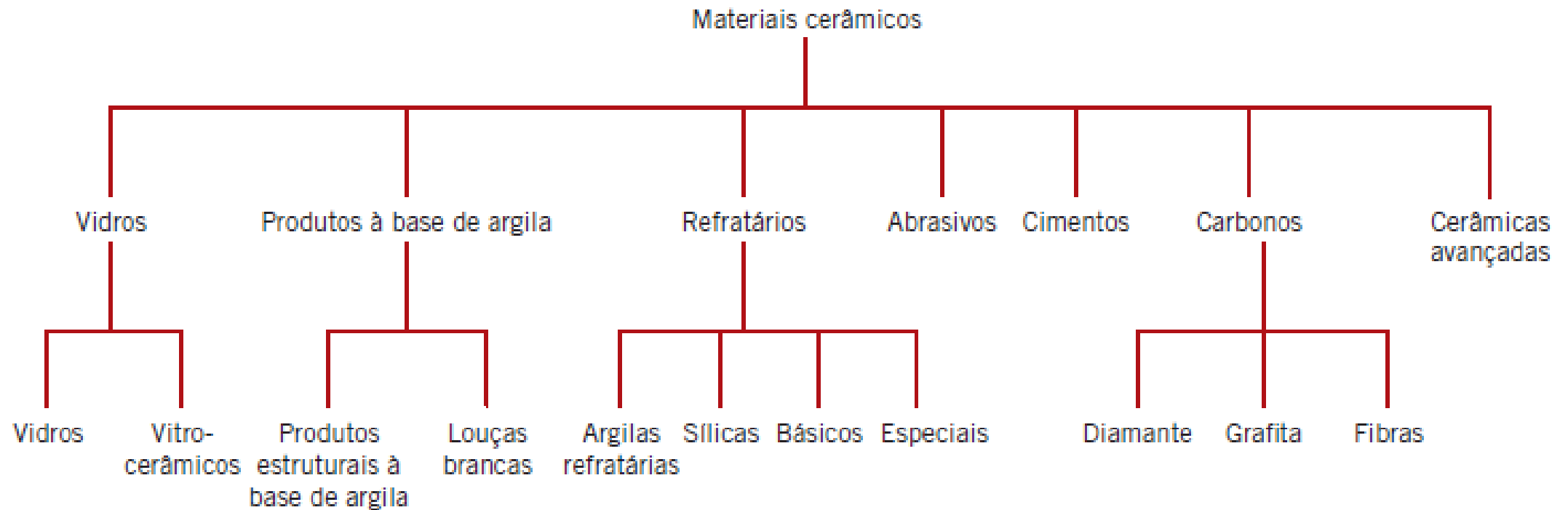
RELAÇÕES ENTRE TENSÃO X DEFORMAÇÃO



Comportamento tensão-deformação típico até a fratura para o óxido de alumínio e o vidro.

APLICAÇÃO E PROCESSAMENTO DAS CERÂMICAS

- Tipos e aplicações das cerâmicas:



TIPOS DE CERÂMICAS

VIDROS

- São **silicatos** não cristalinos que contêm outros óxidos (CaO , Na_2O , K_2O e Al_2O_3), os quais influenciam suas propriedades.
- As duas principais características desses materiais são sua **transparência óptica** e a **relativa facilidade de fabricação**.

Ex: os recipientes, as lentes e a fibra de vidro representam aplicações típicas dos vidros.

TIPOS DE CERÂMICAS

PRODUTOS À BASE DE ARGILA

- Uma das matérias-primas cerâmicas mais amplamente utilizadas é a argila, devido à abundância e facilidade de formação;
- São enquadrados em: **produtos à base de argila** e as **louças brancas**.
 - Os **produtos estruturais à base de argila** → tijolos de construção, os azulejos e as tubulações de esgoto;
 - **Louças brancas** → tornam-se **brancas** após a queima em temperatura elevada → porcelanas em geral, vasos de argila, e as louças em geral (como as de mesa e as louças sanitárias).

TIPOS DE CERÂMICAS

PRODUTOS À BASE DE ARGILA

➤ Produtos estruturais à base de argila



➤ Louças brancas



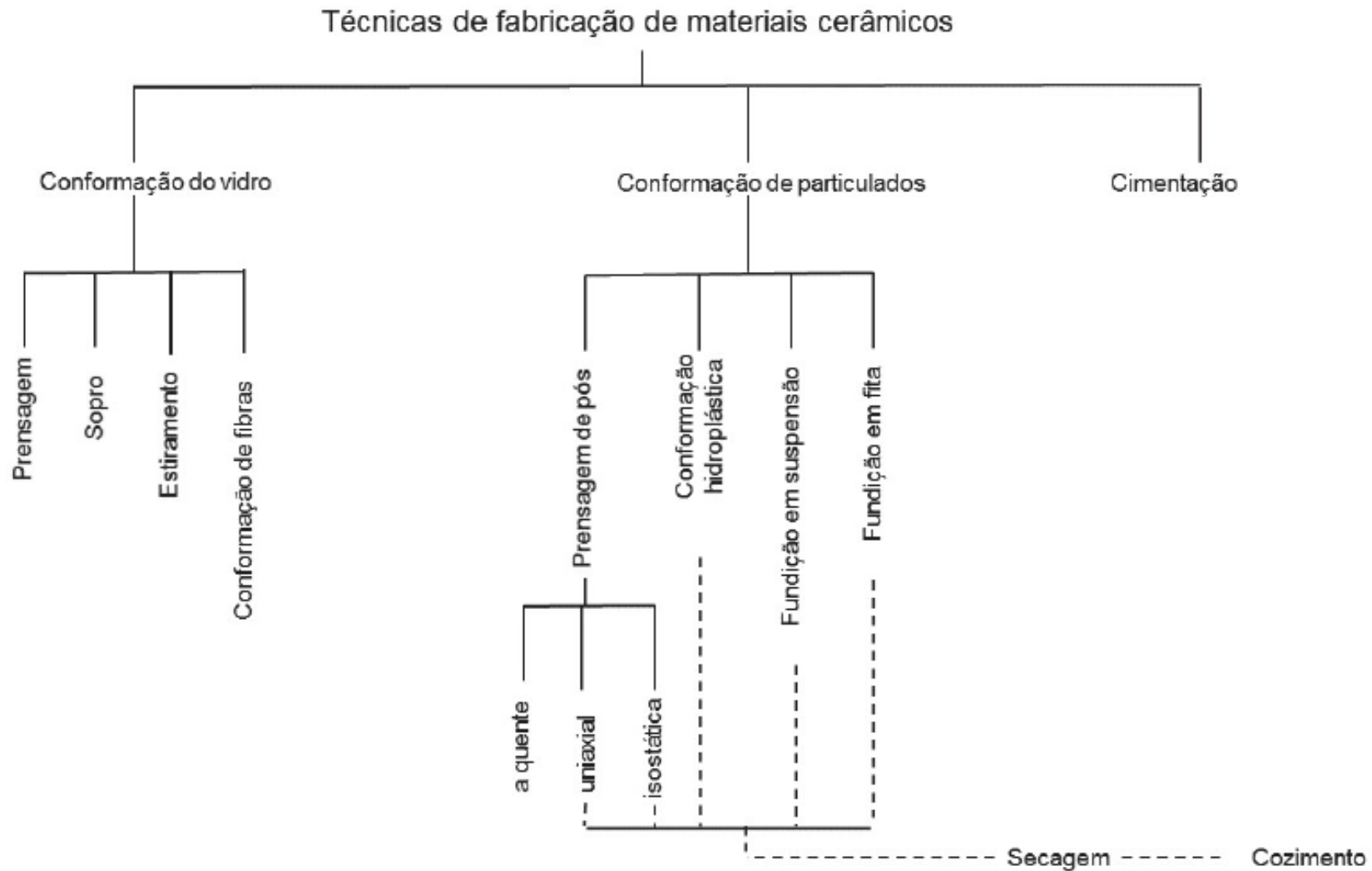
REFRATÁRIOS

- Alta **resistência a temperaturas elevadas**, sem se fundir ou se decompor;
- Capacidade em permanecer não reativos e inertes quando expostos a ambientes severos;
- Habilidade de proporcionar isolamento térmico;
- São utilizados em revestimentos de fornos, incineradores e reatores.

ABRASIVOS

- As cerâmicas abrasivas são usadas para desgastar, polir ou cortar outros materiais;
- Possuem elevada dureza e resistência ao desgaste, além de elevada tenacidade;
- Os diamantes, tanto os naturais quanto os sintéticos, são empregados como abrasivos, entretanto, eles são relativamente caros.
- Os materiais cerâmicos abrasivos mais comuns: carbetos de silício, o carbetos de tungstênio (WC), o óxido de alumínio (ou coríndon) e a areia de sílica.

TÉCNICAS DE FABRICAÇÃO DE MATERIAIS CERÂMICOS



POLÍMEROS

POLÍMEROS

- Podem ser definidos como materiais que possuem várias partes quimicamente ligadas.
- São de **ocorrência natural** (as proteínas, celulose) ou sintéticos (muitos plásticos, borrachas e materiais fibrosos).
- São classificados de acordo com suas propriedades mecânicas, estruturas e ligações interatômicas, em: termorrígidos, termoplásticos e elastômeros.

POLÍMEROS

- A maioria dos polímeros produzidos são de **materiais termoplásticos** → pode ser fundido e reutilizado, ou seja, pode ser reciclado e novamente processado com facilidade;
- São exemplos de polímeros termoplásticos:
 - Polietileno tereftalato (PET);
 - Polipropileno (PP);
 - Poliestireno (PS);
 - Policloreto de vinila (PVC).
- Polímeros **termorrígidos** não podem ser novamente fundidos (ex: Poliuretano (PU), EVA, poliéster, resinas epóxi, etc).

EXEMPLO DE POLÍMEROS



Polietileno



Polipropileno



Poliestireno



PVC (Policloreto de vinila)



Teflon



Poliacrilonitrila



PVA (Poliacetato de vinila)



Borrachas sintéticas



Plexiglass (Polimeta-acrilato de metila)

PROPRIEDADES DOS POLÍMEROS

- Os polímeros possuem propriedades bem distintas, e em sua grande maioria, apresentam:
 - **Resistência à produtos químicos** (embalagens plásticas, comuns em produtos de limpeza);
 - **Isolantes térmicos e elétricos** (aparelhos elétricos, tomadas, revestimento de fios);
 - Apresentam **baixa densidade (leves) e boa resistência mecânica** (kevlar, utilizado em coletes a prova de balas, fibras de nylon).
 - Propriedades mecânicas dependem da **taxa de deformação, temperatura e condições ambientais**.

PROPRIEDADES DOS POLÍMEROS

- Podem ser frágeis, altamente elásticos e plásticos;
- Magnitude da tensão de ruptura dos polímeros são **menores** que as dos metais, contudo possuem maior alongamento.
- Fraturas iniciam com rachaduras por falha, riscos e envolve a quebra de ligações nas cadeias atômicas;
- As propriedades mecânicas dos polímeros são alteradas **drasticamente com a temperatura**, de maneira geral, o aumento da temperatura torna o polímero mais **macio e dúctil**.

PROPRIEDADES DOS POLÍMEROS

- Apresentam **cristalinidade** → Afeta diretamente as propriedades mecânicas e ópticas desses materiais (\uparrow cristalinidade = \uparrow resistência mecânica, química; \uparrow módulo de elasticidade).
- Apresentam comportamento **viscoelástico**
 - Dependendo da velocidade (escala de tempo) com a qual um polímero é **deformado**, ele pode se comportar como um sólido ou como um líquido. Este comportamento é denominado de comportamento (ou resposta do material) viscoelástico. (Ex. fluência e relaxação)