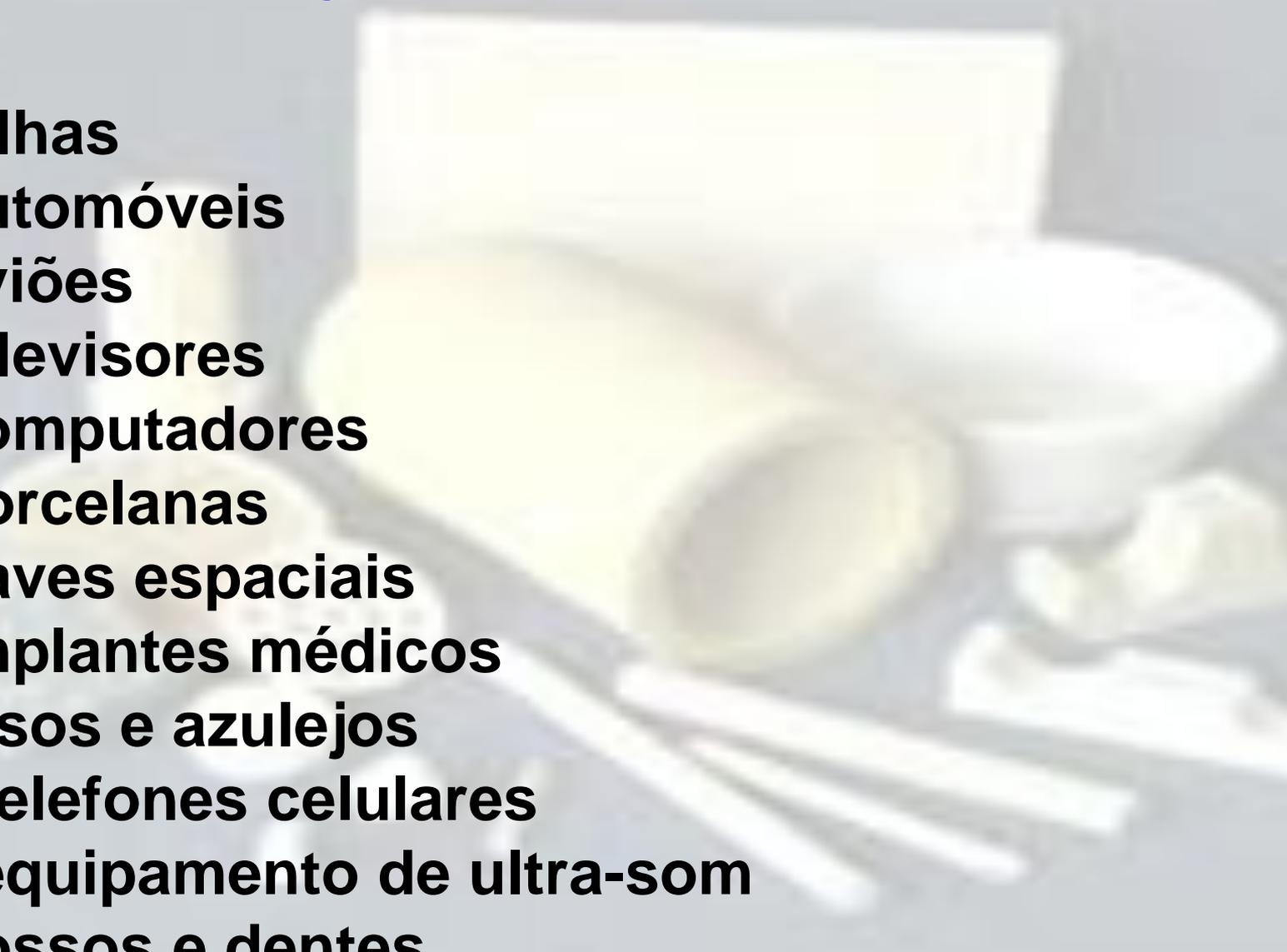




## **PRESENÇA DOS MATERIAIS CERÂMICOS:**

- 1 telhas**
  - 2 automóveis**
  - 3 aviões**
  - 4 televisores**
  - 5 computadores**
  - 6 porcelanas**
  - 7 naves espaciais**
  - 8 implantes médicos**
  - 9 pisos e azulejos**
  - 10 telefones celulares**
  - 11 equipamento de ultra-som**
  - 12 ossos e dentes**
  - 13 lentes (de óculos, telescópios, microscópios, ...)**
- 

## **PRESENÇA DOS MATERIAIS CERÂMICOS:**

**14 radares**

**15 sonares (de submarinos)**

**16 sanitários**

**17 fibras óticas**

**18 lâmpadas fluorescentes e aquelas amareladas**

**19 fontes de raios laser**

**20 equipamentos de ressonância magnética**

**21 tijolos**

**22 coletes à prova de bala**

**23 batom (de passar nos lábios)**

**24 geladeiras**

**25 alto-falantes**



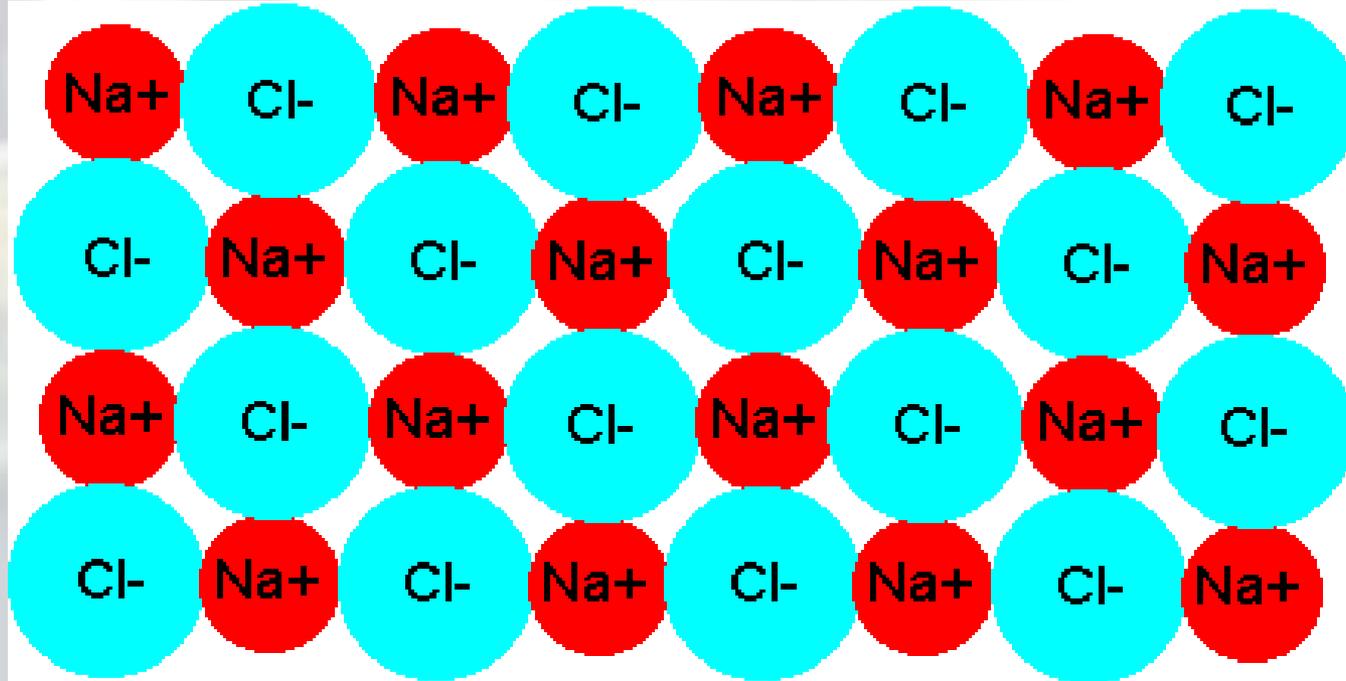
**DE ONDE VEM AS PROPRIEDADES DOS MATERIAIS ?**

**TIPO DE LIGAÇÃO**

- METÁLICA
- IÔNICA
- COVALENTE
- SECUNDÁRIAS

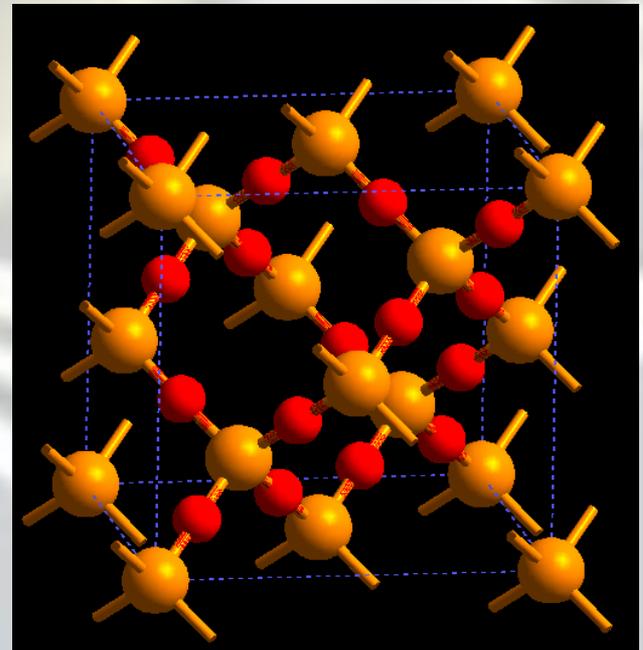
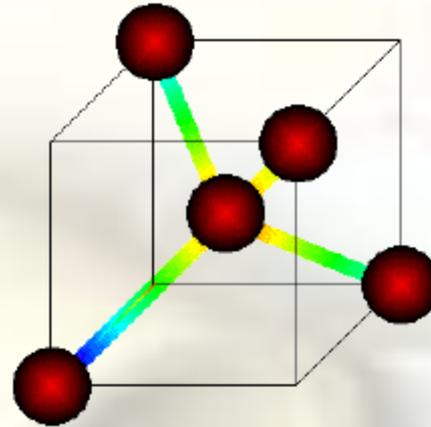
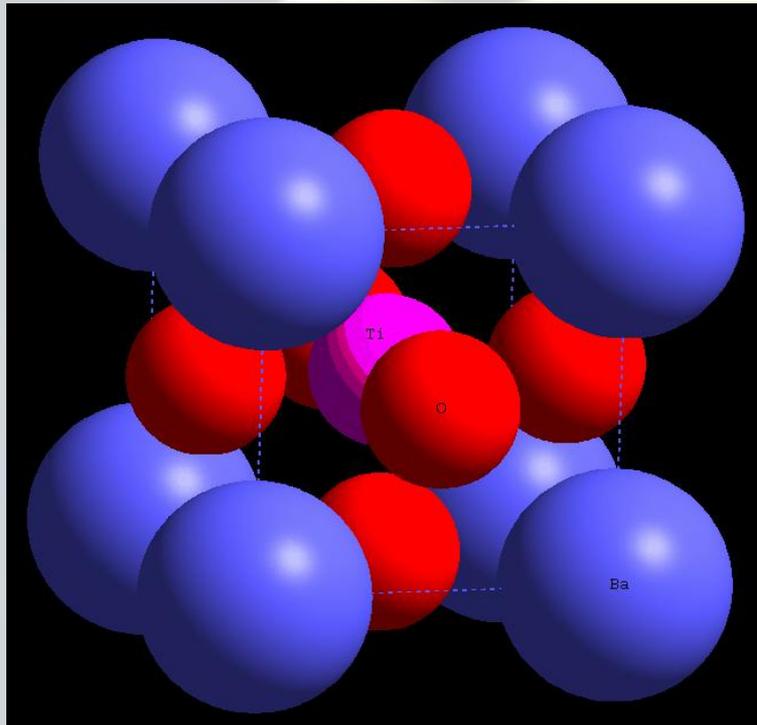
# DE ONDE VEM AS PROPRIEDADES DOS MATERIAIS ?

## TIPO DE LIGAÇÃO



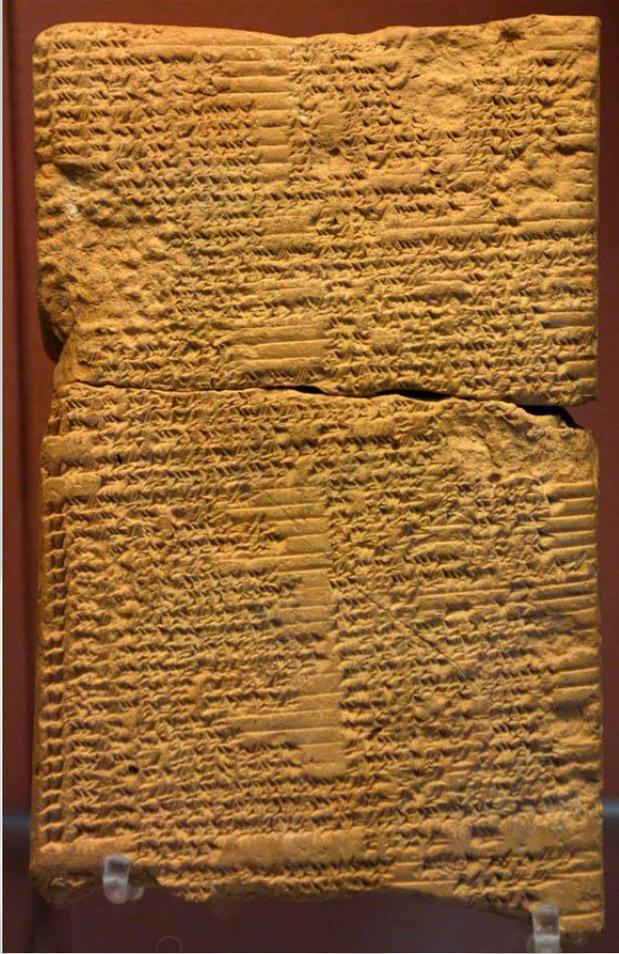
# DE ONDE VEM AS PROPRIEDADES DOS MATERIAIS ?

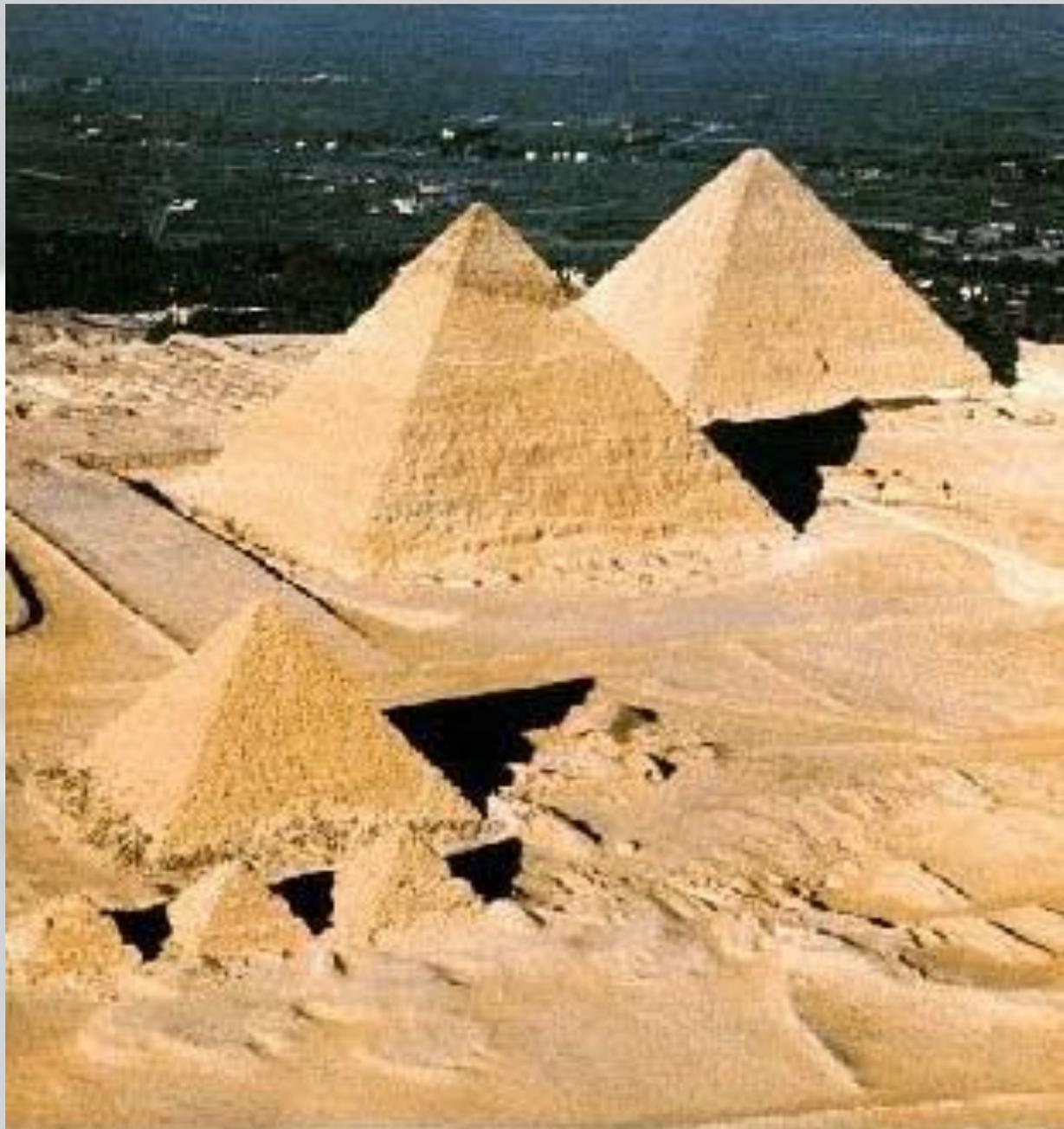
## • TIPO DE ESTRUTURA



**Materiais cerâmicos são materiais  
inorgânicos, não-metálicos.**

**A maioria deles é constituída por  
átomos de elementos metálicos  
e não metálicos coesos por  
ligações que são fortemente iônicas  
ou fortemente covalentes ou  
ainda, uma mistura das duas.**

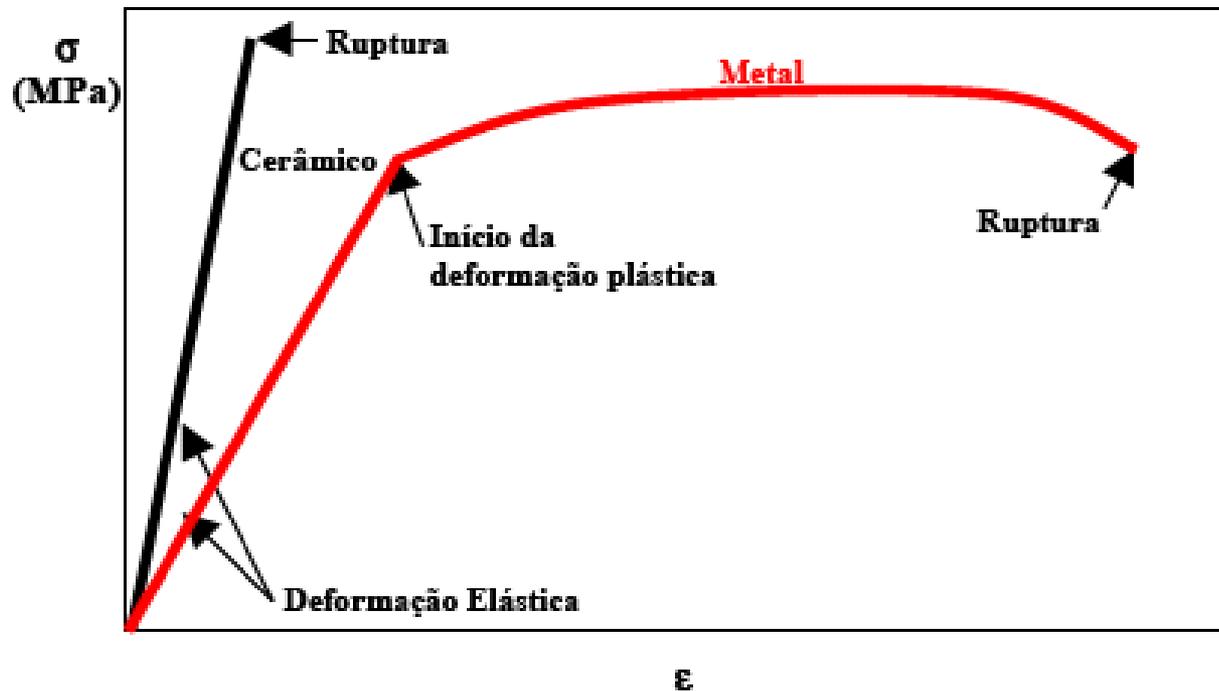




- Cerâmicas cristalinas

- ☞ Apesar das estruturas serem semelhantes às de metais, muitos sistemas de deslizamento não são ativos porque o deslizamento em certos planos aproximaria íons de cargas iguais, que se repelem. Isto não acontece em metais porque os átomos são neutros.

- ☞ Isto explica a dureza e fragilidade das cerâmicas. Não podendo deslizar, elas fraturam com pouca deformação plástica



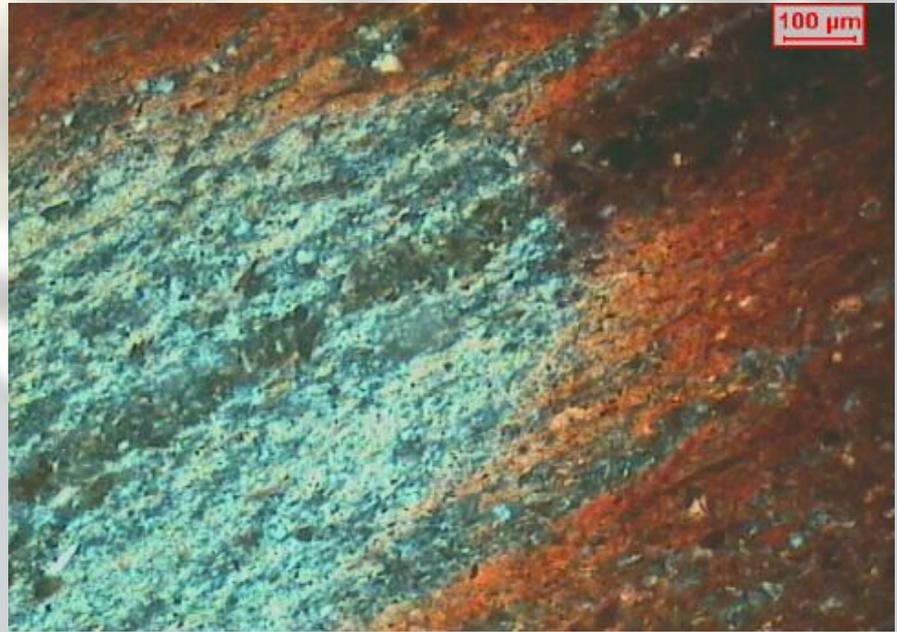
– Exemplo de deformação de material cerâmico comparada à deformação de material metálico.

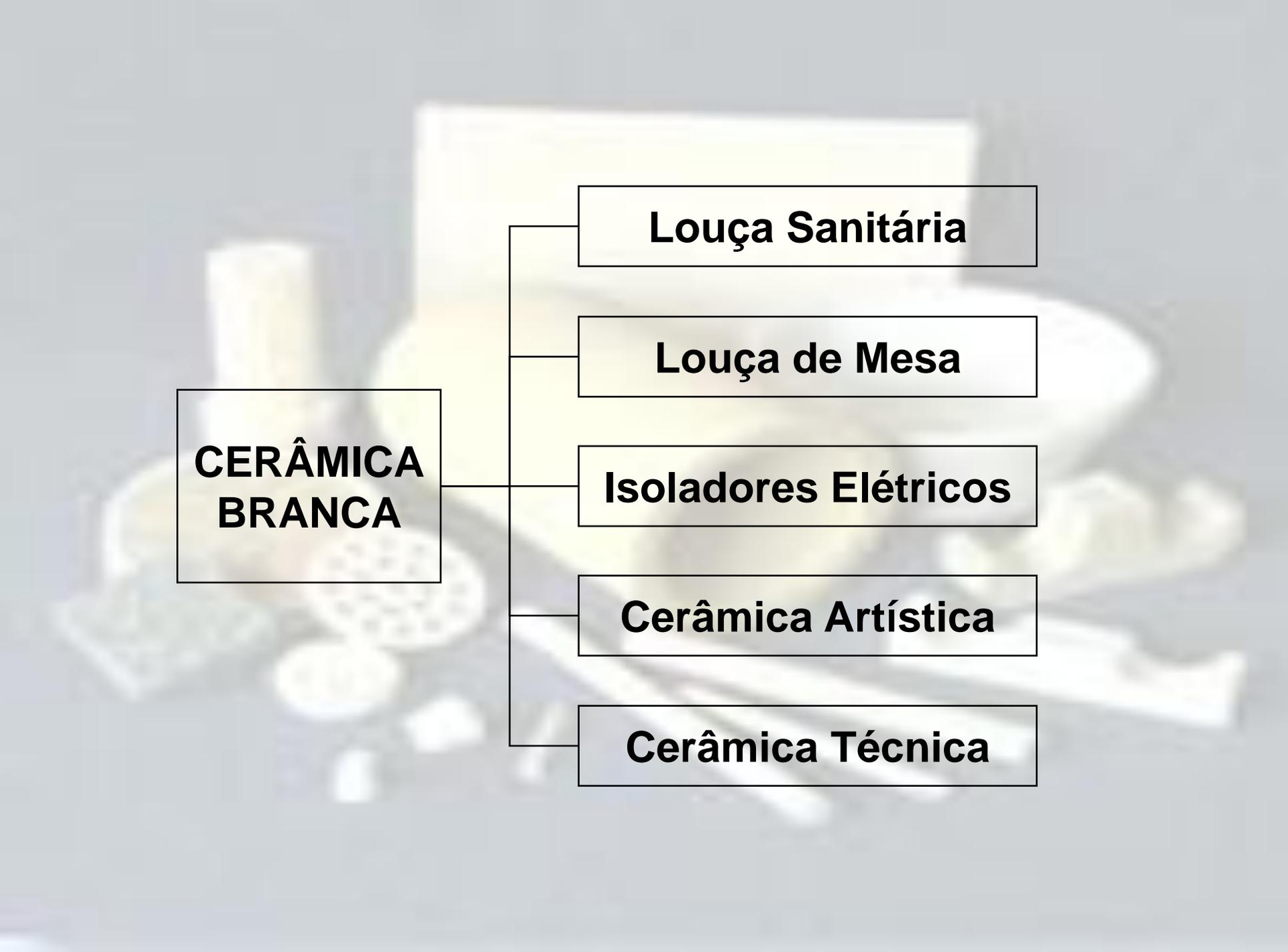
## TIPO DE CERÂMICA X CUSTOS

	Custo Matéria Prima	Custo Processamento	Valor agregado
<b>Cerâmica Estrutural</b> Telhas, tijolos, lajotas	↓↓↓	↓↓↓	↓↓↓
<b>Cerâmica Tradicional</b> Pisos, sanitários	↓↓	↓	↓
<b>Cerâmica Técnica</b> Isoladores, fibras, refratários	↓	↑	↓↑
<b>Cerâmica Avançada</b> semicondutores, alto desempenho, refratários especiais	↑↑↑	↑↑↑	↑ a ↑↑↑↑

## TIPO DE CERÂMICA X Diferenças

Matérias Primas Naturais	<ul style="list-style-type: none"><li>☐ ocorrência em depósitos naturais</li><li>☐ não-uniformidade (físico-química)</li><li>☐ distribuídas a granel (carretas transportadoras)</li><li>☐ exemplos: argilas, bauxitos, feldspatos, bentonitas, caulins</li></ul>
Matérias Primas Naturais beneficiadas ou industrializadas	<ul style="list-style-type: none"><li>☐ sofreram remoção de impurezas e concentração dos componentes ou minerais de interesse</li><li>☐ distribuídas a granel, em <i>big bags</i> e ensacadas</li><li>☐ exemplos: caulins e argilas lavados, calcinados, zircônia, bauxito, talco, areia</li></ul>
Matérias Primas Produzidas industrialmente	<ul style="list-style-type: none"><li>☐ sintetizadas ou tratadas quimicamente para melhorar a pureza química e características físicas</li><li>☐ distribuídas em condições de contaminação improvável (ensacamento e selamento)</li><li>☐ exemplos: alumina calcinada, sinterizada ou eletrofundida, ferritas, titanatos, carbetos</li></ul>





**CERÂMICA  
BRANCA**

**Louça Sanitária**

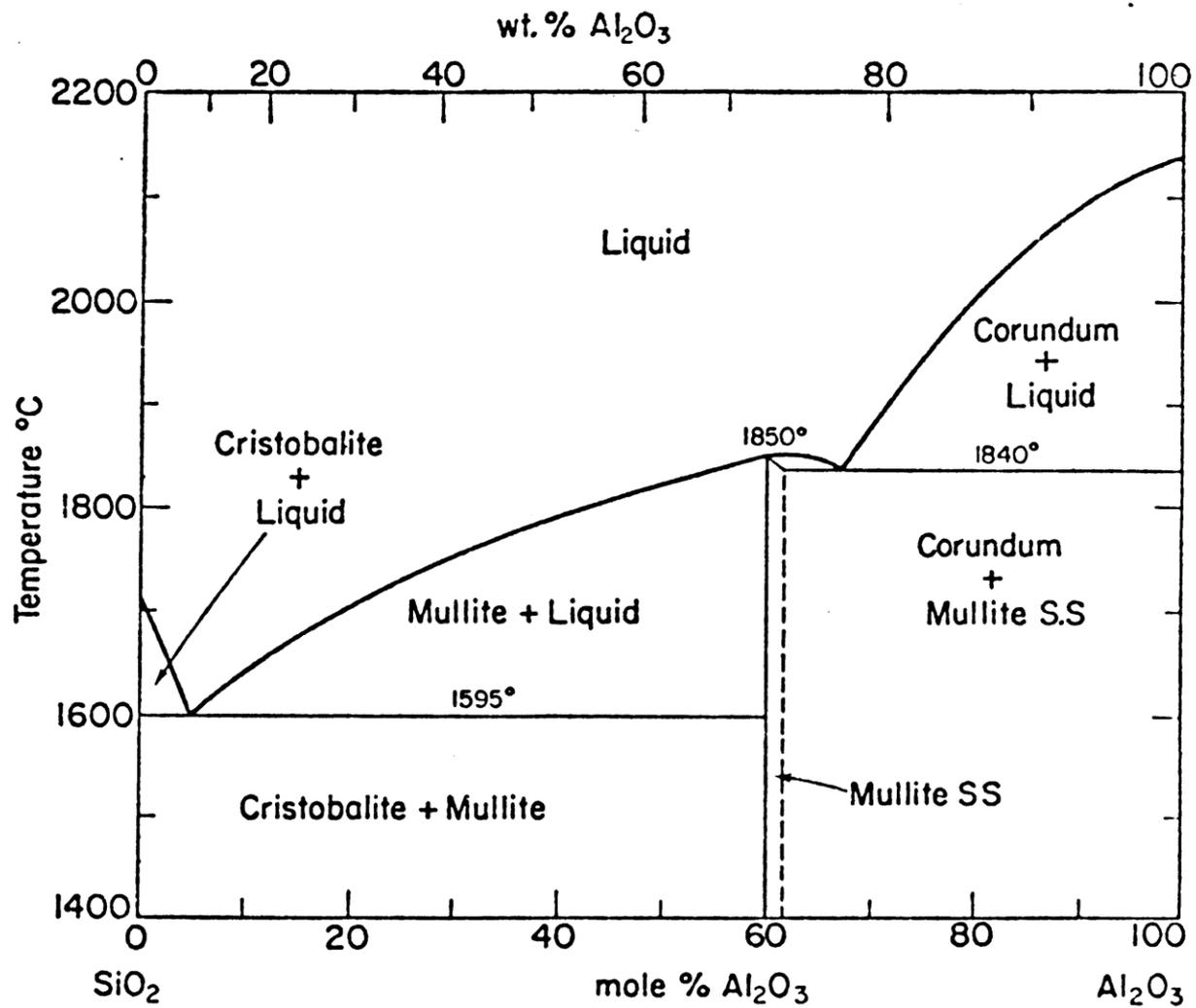
**Louça de Mesa**

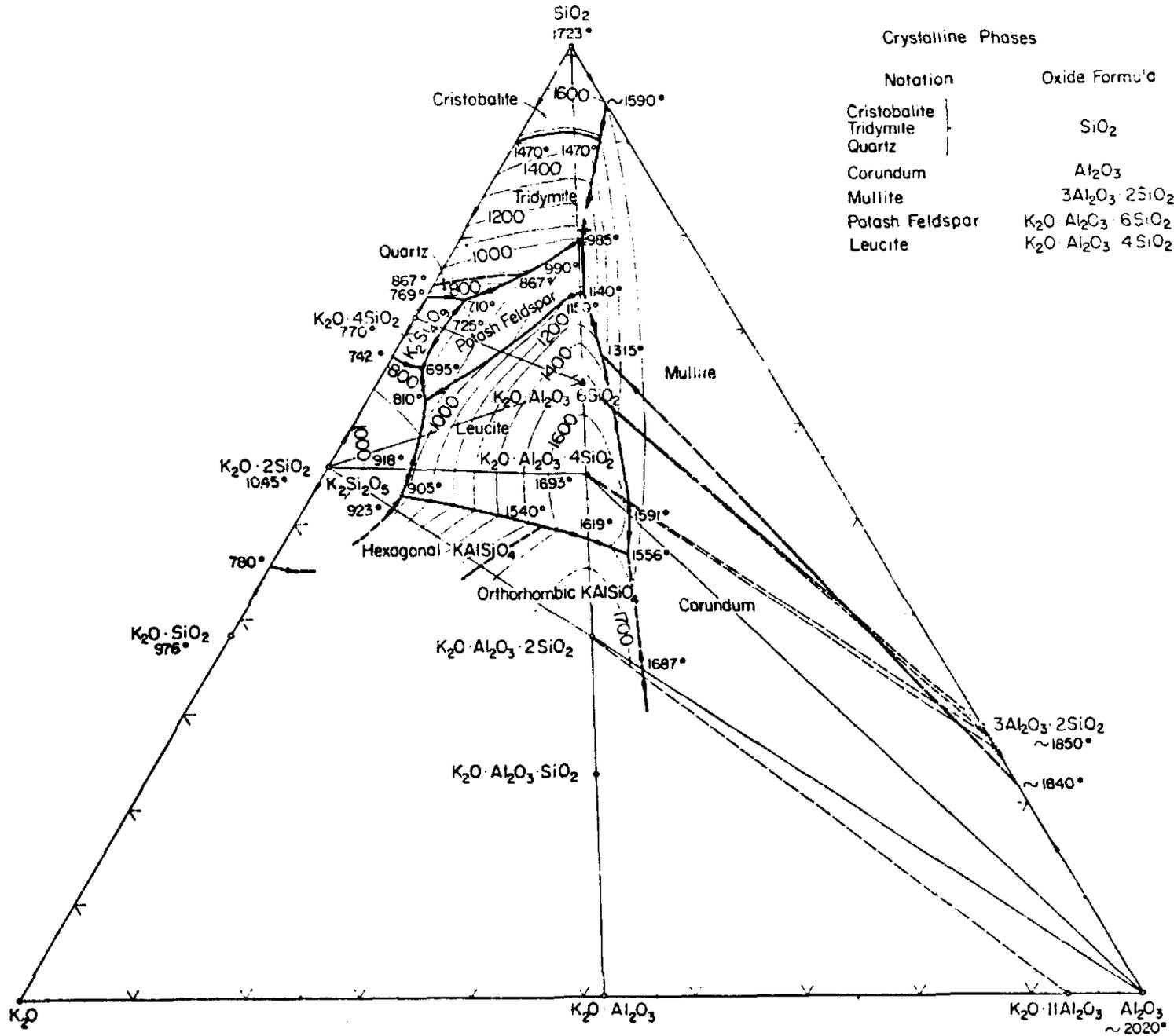
**Isoladores Elétricos**

**Cerâmica Artística**

**Cerâmica Técnica**

- **Diagrama de Equilíbrio:**
- **Conhecido também como Diagrama de Fase;**
- **Gráfico que indica a estabilidade das fases com relação a variação composicional e de variáveis como temperatura (mais comum) ou pressão;**
- **“Mapa” de composições e características;**
- **Importante para Projetos de Materiais;**
- **Dois tipos básicos: Binários e Ternários;**



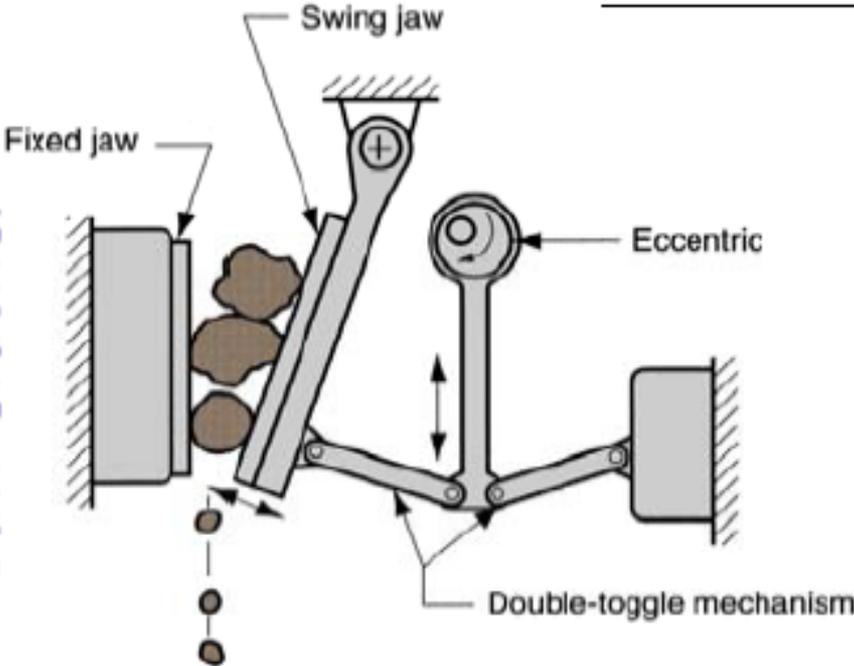


# TECNOLOGIA DO PÓ

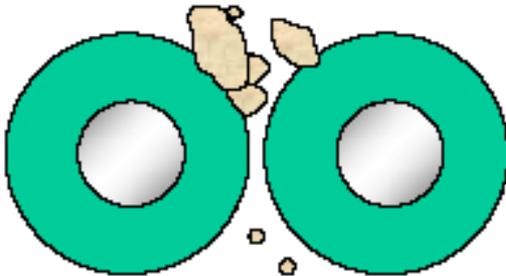
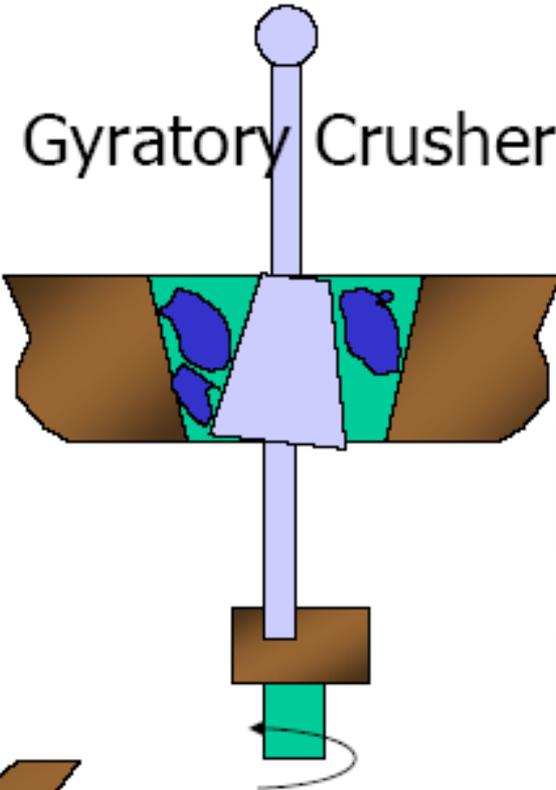


# Crushing

Jaw Crusher



Gyratory Crusher



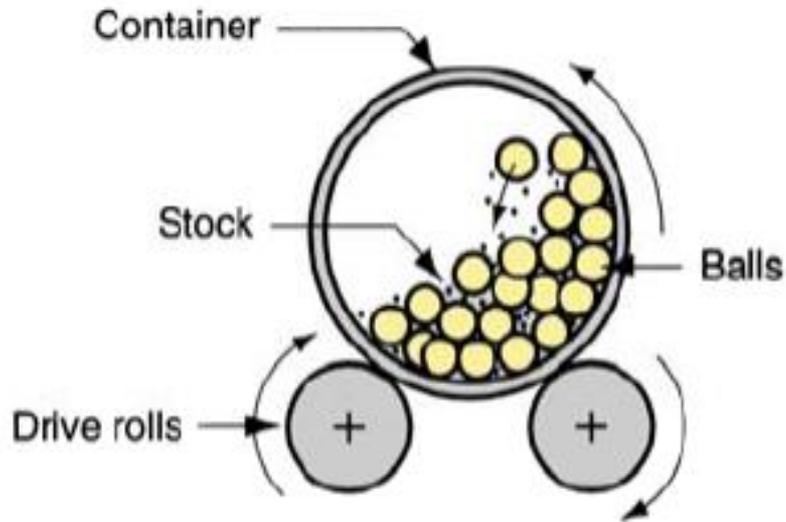
Roll Crusher



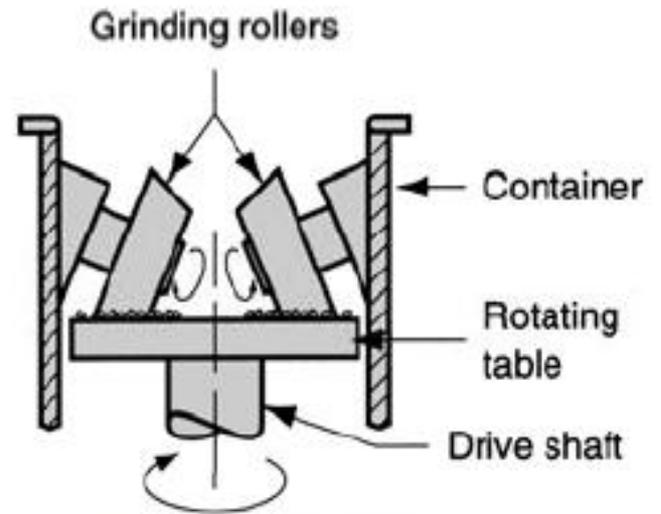
Hammer Mill



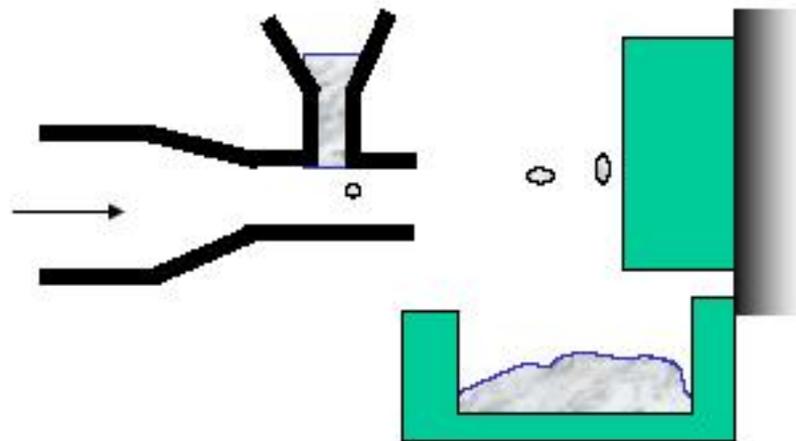
# Grinding



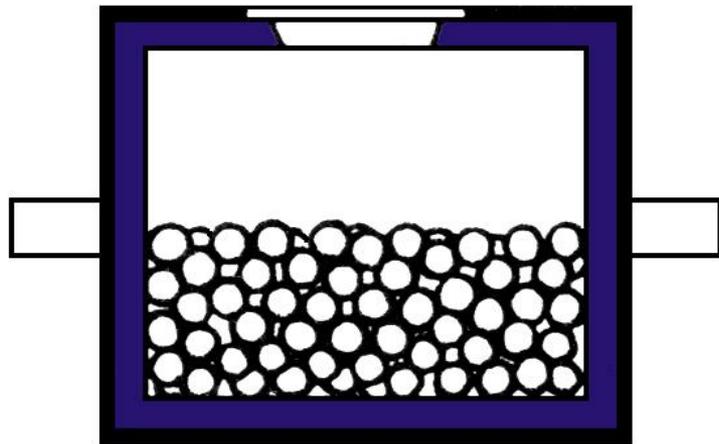
Ball Milling



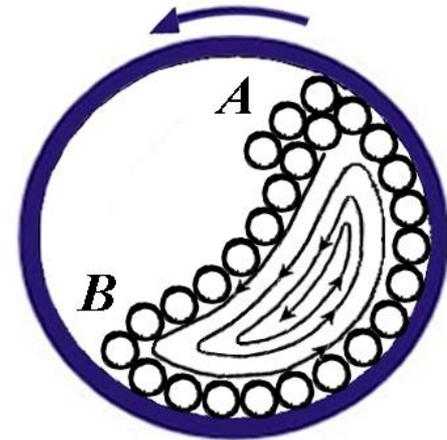
Roller Milling



Impact Grinding



*Rotação do Moinho*



# MOAGEM A ÚMIDO X MOAGEM A SECO

	Moagem a Úmido	Moagem a Seco
Vantagens	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Não produz poeira</li><li>✓ Aditivos podem ser introduzidos facilmente e são rapidamente homogeneizados</li><li>✓ O material circula melhor, aumentando a eficiência</li><li>✓ Permite melhor seleção na saída (eliminação de partículas grosseiras)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Permite sistema contínuo de entrada de material e saída de moído</li><li>✓ Permite trabalhar com materiais hidratáveis</li></ul>
Desvantagens	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ O desgaste das bolas é maior</li><li>✓ Chance de contaminação é maior</li><li>✓ Floculação pode causar problemas</li><li>✓ Requer secagem do material</li><li>✓ Interrupções levam a sedimentação</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Umidade eventual reduz drasticamente a eficiência</li><li>✓ Desgaste do sistema metálico é alto (necessidade de lubrificação)</li><li>✓ Eficiência de moagem é inferior que em sistema similar a úmido</li></ul>

## Preparação da Massa

