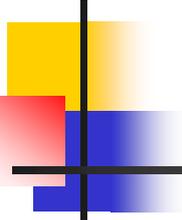


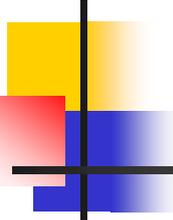
Estanho, Prata, Bronze

Características, Obtenção, Usos



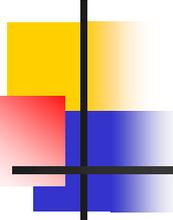
Estanho

- História
- Obtenção
- Estrutura Atômica, Características
- Principais Ligas
- Aplicações
- Considerações Finais



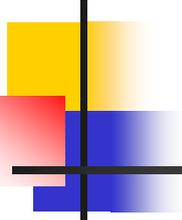
Estanho – História

- Usado há eras
- Encontrado em tumbas egípcias
- Durante império romano, estanho foi exportado para Europa em grandes quantidades a partir de Cornwall, Inglaterra



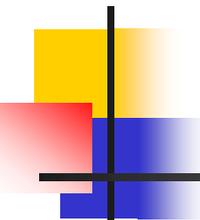
Estanho - Obtenção

- Principal minério → **Cassiterita** ou SnO_2
- Cassiterita tem coloração marrom-escura e opaca
- Ocorre em veios de alta temperatura
 - Associado a rochas ígneas
 - Seixos em depósitos aluviais fluviais ou marinhos



Estanho - Obtenção

- Encontrado em abundância:
 - Cornwall, Inglaterra
 - Alemanha
 - Malásia
 - Bolívia
 - Brasil
 - Austrália
 - Indonésia
 - Nigéria
 - República do Congo
 - Alasca

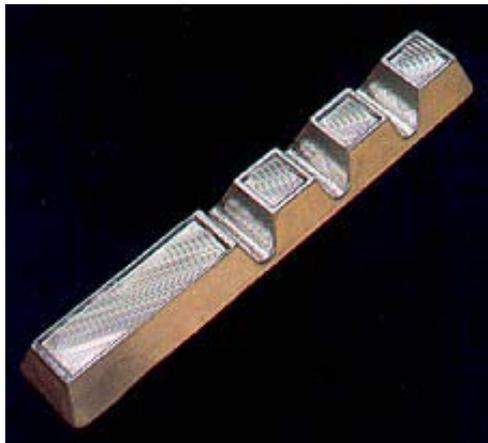


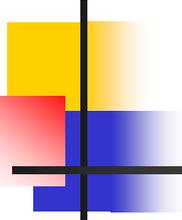
Estanho - Obtenção

- Cassiterita passa por lavagem para remoção de impurezas
- Cozimento
 - Oxidação de sulfetos de ferro e cobre
- Redução por carbono em forno
 - $\text{SnO}_{2(s)} + 2\text{C}_{(s)} \rightarrow \text{Sn}_{(l)} + 2\text{CO}_{(g)}$

Estanho - Obtenção

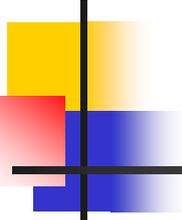
- Estanho derretido é coletado e moldado em blocos
- Pode ser ainda purificado por eletrólise





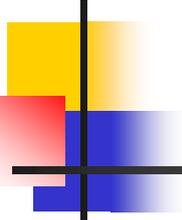
Estanho - Características

- Distribuição atômica 2-8-18-18-4
- Peso atômico 118,69
- Fusão 232°C
- Ebulição 2270°C
- Densidade relativa 7,28
- Resistividade (20°C) $11,5 \times 10^{-8}$ ohm.m
- Dúctil, branco-prateado
- 49º metal mais abundante na crosta terrestre



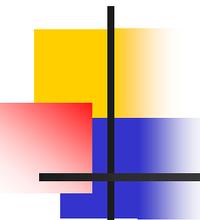
Estanho – Variedades

- Estanho α ou *estanho cinzento*:
 - Pó amorfo, cinza, não-metálico, estável abaixo de 13°C
 - Ligações covalentes no retículo igual ao diamante
- Estanho β ou *estanho branco*:
 - Estável entre 13°C e 161°C
 - Estanho comum
 - Retículo cristalino tetragonal



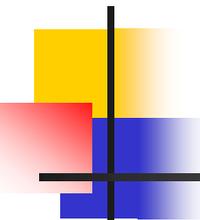
Estanho - Variedades

- Estanho γ ou *estanho rômboico*:
 - Estável acima de 161°C até fusão
 - Forma retículos ortorrômboicos
 - Extremamente quebradiça
- Transição $\beta \rightarrow \alpha$
 - Lenta
 - “Peste do Estanho”



Estanho – Principais Ligas

- Bronze
 - Estanho + cobre
- Solda
 - Estanho + chumbo
- Metal Patente
 - Estanho + chumbo + antimônio
- Estanho + Titânio
 - Indústria aeroespacial



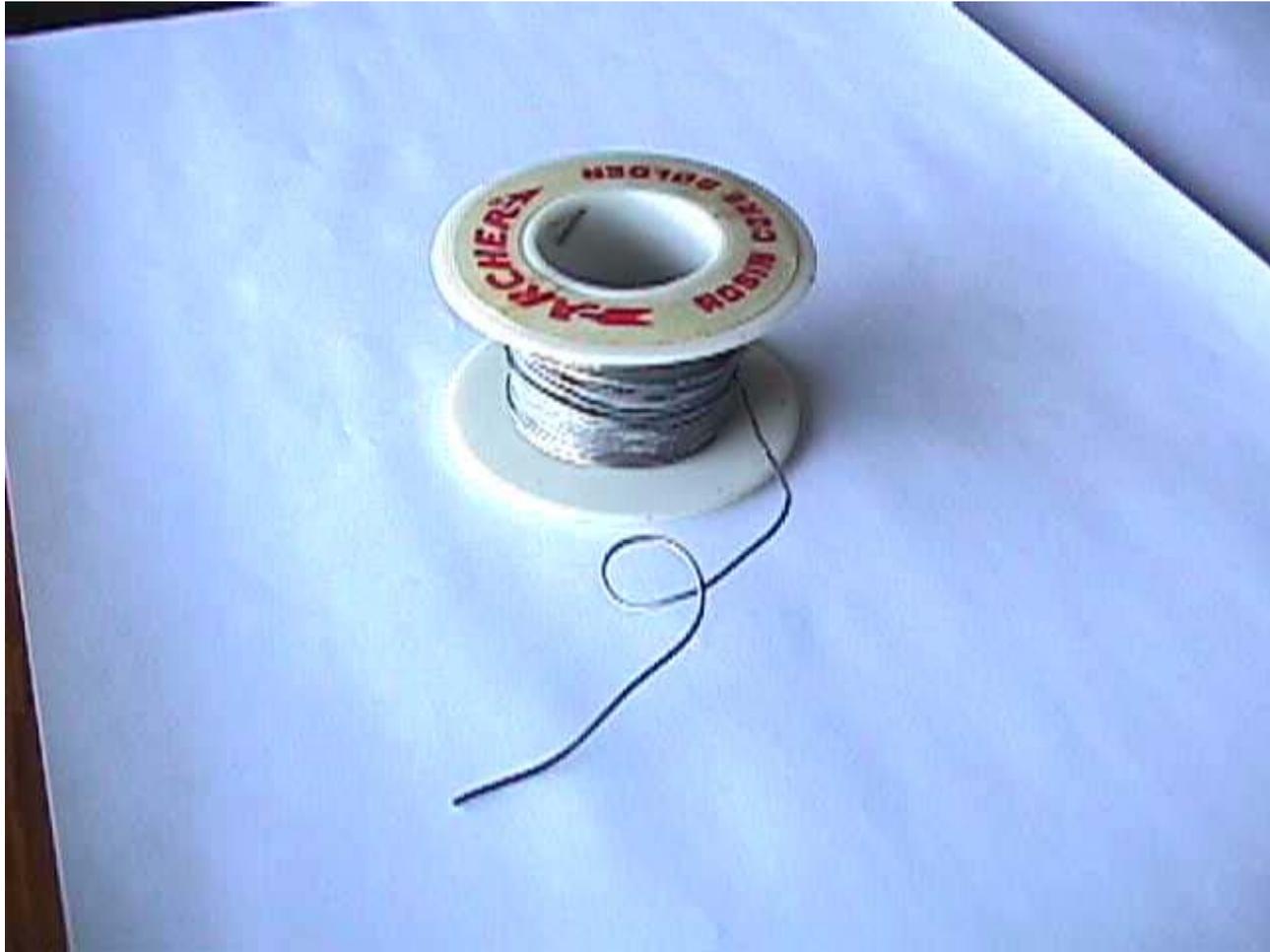
Estanho - Aplicações

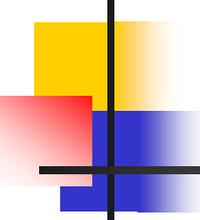
- Solda
 - Macias (estanho + chumbo)
 - 60% estanho, 40% chumbo
 - Uso em eletrônica
 - Duras
 - Prata, cobre, zinco ou cobre + zinco
 - Uso industrial

Solda dura



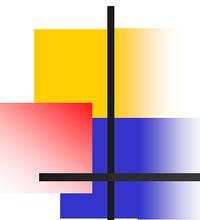
Solda macia





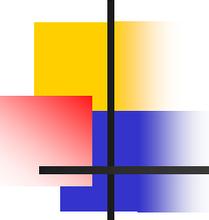
Estanho - Aplicações

- Solda
- Fabrico de bronze
- Galvanoplastia
- Folha-de-flandres
 - Lâminas de aço ou ferro recobertas com estanho
- Cobertura para dutos de cobre
- Latas



Estanho - Aplicações

- Ingrediente em inseticidas
- Ouro mosaico (sulfeto de estanho)
 - Acabamento em artigos de plástico ou madeira



Estanho - Futuro

- Metal abundante e de custo acessível
- Folhas-de-flandres são largamente usadas para proteção contra corrosão
- Eletrônica não existe sem solda
- Estanho tem uso garantido nos anos vindouros