

## LIGAS DE BAIXO PONTO DE FUSÃO

Ligas de baixo ponto de fusão são materiais metálicos não ferrosos que possuem uma temperatura de fusão relativamente baixa, geralmente inferior a 450°C, facilitando seu uso em processos que requerem fusão rápida e fácil conformação. As ligas mais comuns incluem metais como chumbo (Pb), estanho (Sn) e zinco (Zn), que são misturados com outros elementos para melhorar suas propriedades mecânicas e químicas, como resistência à corrosão e ductilidade.

Os metais usados nas ligas de baixo ponto de fusão são obtidos principalmente por processos de extração e refinamento a partir de minérios. A seguir estão representados de forma simplificada os processos de obtenção do Chumbo (Pb), Estanho (Sn) e Zinco (Zn).

### CHUMBO

O chumbo é extraído principalmente da galena (PbS). O processo de obtenção do mesmo envolve a extração e redução da granulometria do minério, separação do metal por flotação e fusão em fornos para obtenção do chumbo metálico.

Processo de obtenção do chumbo



Fonte: Elaborado pelo autor

### ESTANHO

O processo de obtenção do estanho envolve a extração de seu minério, seguido de etapas de beneficiamento, fusão e refino. O minério mais importante para a obtenção do estanho é a cassiterita (SnO<sub>2</sub>), que contém entre 60-80% de estanho em sua composição.

Processo de obtenção do estanho



Fonte: Elaborado pelo autor

ZINCO

A obtenção do zinco metálico envolve várias etapas como: extração, tostagem, redução e refino.

Processo de obtenção do zinco



Fonte: Elaborado pelo autor

As ligas de baixo ponto de fusão destacam-se por sua facilidade de fusão, tornando-as ideais para soldagem, revestimentos protetores e fusíveis. Os principais tipos incluem:

**Ligas de Chumbo:** combinam chumbo com outros elementos, aprimorando suas propriedades. Suas principais aplicações incluem: baterias de chumbo, blindagens contra radiação penetrante, tintas e pigmentos, munições, componentes elétricos, soldas e conexões eletrônicas e isolamento acústico. Entretanto, seu uso é regulado devido à toxicidade

**Ligas de Estanho:** combinam estanho com outros metais, como cobre, chumbo e bismuto, para melhorar suas propriedades. Suas principais aplicações incluem: soldas para eletrônicos (boa fluidez), revestimentos evitando corrosão, peças fundidas e recipientes de indústria alimentícia. As ligas de estanho com cobre formam o bronze, que é utilizado em monumentos, instrumentos musicais e componentes de máquinas.

**Ligas de Zinco:** combinam zinco com outros elementos, como alumínio, cobre e magnésio, visando melhorar características como resistência à corrosão, durabilidade e maleabilidade. Suas principais aplicações incluem: revestimento anticorrosivo (galvanização, onde cobre-se o aço ou ferro com uma camada de zinco para protegê-los da corrosão), baterias alcalinas e outras células eletroquímicas, peças de carro, como parafusos e arruelas, fundição como a liga de zinco-alumínio utilizada na produção de peças de precisão e na fabricação de componentes de eletrônicos, tintas e pigmentos, telhados, calhas e outras aplicações externas devido à sua durabilidade.

Cada tipo de liga, como chumbo, estanho e zinco, possui características e aplicações específicas que atendem a diferentes necessidades industriais e comerciais. As ligas de baixo ponto de fusão podem apresentar as seguintes características:

- . Condutividade elétrica e térmica: *Conduzem facilmente calor e eletricidade, úteis em aplicações eletrônicas e como fusíveis.*
- . Resistência à corrosão: *Algumas ligas, especialmente de estanho e zinco, oferecem boa resistência à oxidação e corrosão.*
- . Baixo Ponto de Fusão: *Fundem-se facilmente a temperaturas baixas, facilitando a soldagem e conformação.*
- . Toxicidade: *O chumbo é tóxico e, por isso, seu uso tem sido reduzido em algumas indústrias, como na fabricação de soldas para eletrônicos.*
- . Ductilidade: *Podem ser facilmente moldadas sem romper.*
- . Maleabilidade: *Permitem fácil conformação, principalmente em processos de moldagem e fundição.*

	CHUMBO	ESTANHO	ZINCO
Temperatura de fusão	327,4 °C	231,9 °C	419,5 °C

Vídeo sugerido: “Como é fabricada a bateria de carros”

<https://www.youtube.com/watch?v=G6s3w6KzMEU>

# ONDE SOU USADO?

Alta densidade e capacidade de armazenar carga elétrica

Vídeo sugerido: "O que tem dentro da bateria"

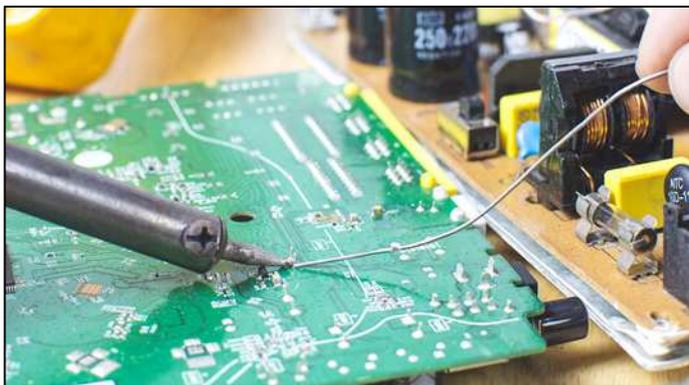
<https://www.youtube.com/watch?v=SgBoxlFA-wU>

Chumbo: Baterias de chumbo-ácido



<https://jornaldasoficinas.com/pt/manuseamento-e-acondicionamento-de-baterias-de-chumbo-acido/>

Estanho: Soldas eletrônicas



<https://www.usinainfo.com.br/estanho-para-solda-355>

Baixo ponto de fusão e boa condutividade elétrica

Vídeo sugerido: "Soldas de estanho"

[https://www.youtube.com/shorts/wkjHQ\\_VJDIY](https://www.youtube.com/shorts/wkjHQ_VJDIY)

Resistência a corrosão

A Galvanização é o processo de aplicação de uma camada protetora de Zinco ou ligas de Zinco a uma superfície de aço ou ferro de modo a evitar a corrosão destes.

Vídeo sugerido: "O que tem dentro da bateria"

<https://www.youtube.com/watch?v=VrMgqSFhMQ0>

Zinco: Galvanização



<https://spfportoes.com.br/blog/o-que-e-galvanizacao.html>

## VOCÊ SABIA?

I – Como as ligas de baixo ponto de fusão garantem a sua segurança diariamente?

*As ligas de baixo ponto de fusão são amplamente utilizadas em sistemas de segurança, como em fusíveis térmicos, que derretem em situações de superaquecimento, protegendo sistemas elétricos.*

Fusíveis térmicos em um poste



<https://www.proengecursos.com.br/noticia/entenda-o-que-sao-elos-fusiveis-e-como-sao-usados-no-sistema-de-distribuicao-de-energia/>

II – É verdade que os seres humanos têm que ingerir Zinco?

*Sim, o zinco é um elemento químico essencial para o corpo humano: intervém no metabolismo de proteínas e ácidos nucleicos, estimula a atividade de mais de 100 enzimas, colabora no bom funcionamento do sistema imunológico, é necessário para cicatrização dos ferimentos, nas percepções do sabor e olfato e na síntese do DNA. É encontrado em diversos alimentos como ostras, carnes vermelhas, aves, alguns pescados, mariscos, favas e nozes. A ingestão diária recomendada é em torno de 10 mg, menor para bebês, crianças e adolescentes (devido ao menor peso corporal), e algo maior para as mulheres grávidas e durante o aleitamento. Geralmente, para suplementação desse mineral, é indicado a ingestão de cápsula.*

Suplemento de zinco



<https://www.araujo.com.br/zinco-quelato-health-labs-60-capsulas/87837.html>

## CRÉDITOS

Redação: David Lucas Oliveria Zandona Guimarães

Diagramação: Arthur Ferreira Borges

Revisão Ortográfica: -

Aprovação: Prof. João Bosco dos Santos

Atualização: out/24

## FONTES

Brazilian Journal of Development, Curitiba, v.7, n.11, p. 103824-103836 nov. 2021. Disponível em:

<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/download/39285/pdf/98467#:~:text=O%20chumbo%20%C3%A9%20obtido%20principalmente,%20C%20moagem%20C%20flota%C3%A7%C3%A3o%20e%20filtragem.>

SILVA, B.C.E. Chumbo. Balanço Mineral Brasileiro 2001. Departamento Nacional da Produção Mineral. Ministério das minas e energia. 2001. 19p. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/assets/galeriadocumento/balancomineral2001/chumbo.pdf>

SSMT. O chumbo e a nossa saúde. Caderno de Divulgação. Secretaria de Segurança e Medicina do Trabalho. Traduzido por Aluísio Oliveira de Queiroga. Tradução autorizada pelo Instituto Nacional de Segurança e Higiene do Trabalho da Espanha. 1988.

<http://wtech.ind.br/wtech-projetos/desenvolvimento-de-software-para-sistemas-de-automacao/>

<https://aciarianews.blogspot.com/2012/12/forno-eletrico-arco-fea.html>

<https://barralparente.com.br/refinarias-alegam-perda-com-icms-sobre-a-gasolina-valor/>

<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/estanho.htm#Obten%C3%A7%C3%A3o+do+estanho>

<https://brasilecola.uol.com.br/quimica/zinco.htm>

<https://dasenmining.com/pt/how-are-flotation-chemicals-classified/>

<https://jornaldasoficinas.com/pt/manuseamento-e-acondicionamento-de-baterias-de-chumbo-acido/>

<https://makeagif.com/gif/altoforno-R-TUR5?>

<https://makeagif.com/i/QkBZ5h>

[https://pt.made-in-china.com/co\\_concentrationtable/product\\_Heavy-Media-Gravity-Separator-Mining-Concentrator-Gold-Ore-Jig-Machine\\_ysiugusugg.html](https://pt.made-in-china.com/co_concentrationtable/product_Heavy-Media-Gravity-Separator-Mining-Concentrator-Gold-Ore-Jig-Machine_ysiugusugg.html)

<https://pt.wikipedia.org/wiki/Galena>

[https://pt.wikipedia.org/wiki/Zinco#Papel\\_biol%C3%B3gico](https://pt.wikipedia.org/wiki/Zinco#Papel_biol%C3%B3gico)

<https://spfportoes.com.br/blog/o-que-e-galvanizacao.html>

<https://www.araujo.com.br/zinco-quelato-health-labs-60-capsulas/87837.html>

[https://www.cetem.gov.br/antigo/santo\\_amaro/pdf/cap12.pdf](https://www.cetem.gov.br/antigo/santo_amaro/pdf/cap12.pdf)

<https://www.directindustry.com/pt/prod/guilbert-express/product-62666-1475473.html>

<https://www.epochtimes.com.br/article/antigas-moedas-chinesas-reflexo-epocas-9672.html>

<https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/dnpm/paginas/balanco-mineral/arquivos/balanco-mineral-brasileiro-2001->

[zinco#:~:text=O%20zinco%20%C3%A9%20encontrado%20na,formando%20%C3%B3xidos%20C%20carbonatos%20e%20silicatos.](https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/dnpm/paginas/balanco-mineral/arquivos/balanco-mineral-brasileiro-2001-zinco#:~:text=O%20zinco%20%C3%A9%20encontrado%20na,formando%20%C3%B3xidos%20C%20carbonatos%20e%20silicatos.)

<https://www.grx.com.br/lingote-de-estanho-puro-grau-a>

<https://www.icz.org.br/zinco-caracteristicas-tecnicas.php>

<https://www.imports.com.br/areas-de-atuacao/forno-de-reducao.php>

<https://www.inthemine.com.br/site/evolucao-do-zinco-no-brasil/>

<https://www.metalbr.com/produtos/chumbo-puro/>

<https://www.otempo.com.br/economia/usiminas-reinaugura-o-alto-forno-3-apesar-de-concorrenca-desleal-da-china-1.3317679>

<https://www.petroleoenergia.com.br/colunas-de-destilacao-processo-fabricacao-e-montagem/>

<https://www.proengecursos.com.br/noticia/entenda-o-que-sao-elos-fusiveis-e-como-sao-usados-no-sistema-de-distribuicao-de-energia/>

<https://www.usinainfo.com.br/estanho-para-solda-355>

[https://www.youtube.com/shorts/wkjHQ\\_VJDIY](https://www.youtube.com/shorts/wkjHQ_VJDIY)

<https://www.youtube.com/watch?v=G6s3w6KzMEU>

<https://www.youtube.com/watch?v=SgBoxlFA-wU>

<https://www.youtube.com/watch?v=VrMgqSFhMQ0>

<https://www.zinter.com.br/lingote-zinco-puro>

DEDC | Diretoria de Extensão e  
Desenvolvimento Comunitário

