

# Avaliação do Ciclo de Vida

## Cobre

Ciclo de vida é o conjunto de todas as etapas necessárias para que um produto cumpra sua função na cadeia de produtividade.

Sua análise permite a quantificação das emissões ambientais e o impacto ambiental de um produto, sistema, ou processo.



### Objetivos

Selecionar um material da construção civil para analisar seu processo produtivo, suas principais características e propriedades, suas classificações ou subdivisões, relações com a construção civil e a arquitetura, bem como a Avaliação do Ciclo de Vida, coletando informações sobre as entradas e saídas deste ciclo e os impactos ocasionados.



Fonte: [dubronzemetais.com.br](http://dubronzemetais.com.br)

### Conceito

O cobre é um metal de coloração avermelhada dúctil e maleável. Foi um dos primeiros metais descobertos pelos seres humanos e é utilizado desde o período neolítico.

Hoje, o cobre é muito utilizado na formação de ligas metálicas como o bronze (cobre e estanho) e o latão (cobre e zinco).

Possui ponto de fusão de 1038°C e ponto de ebulição de 2927°C, seu número atômico é 29 e seu símbolo na tabela periódica é Cu, originado do latim "cuprum".



Fonte: [industria hoje.com.br](http://industria hoje.com.br)

### Histórico

Acredita-se que o homem utiliza o cobre há mais de 10 mil anos. Utilizado inicialmente como substituto da pedra como ferramentas de trabalho.

Na Idade do Bronze, houve o desenvolvimento da metalurgia do bronze e o cobre foi amplamente utilizado. Machados e lâminas, antes produzidos em pedra, passaram a ser produzidos em bronze, aumentando a qualidade e durabilidade. Houve um grande avanço tecnológico a partir desse momento na história da humanidade.

Mais tarde o cobre também foi utilizado na construção de colunas de templos, em objetos de cultos e na fabricação de moedas. Os romanos iniciaram uma era com uso mais intensivo do cobre e levaram o material para os territórios conquistados.

# Cobre

## Histórico

Em 1831, com a descoberta do gerador elétrico por Faraday, o cobre tornou-se definitivamente um material imprescindível para a indústria e para a humanidade.



Fonte: escola.britannica.com.br



Fonte: coladaweb.com/quimica/elementos-quimicos/cobre

## Propriedades Gerais

- Durabilidade;
- Resistência à corrosão;
- Maleabilidade;
- Ductilidade;
- Estado sólido à temperatura ambiente;
- Bom condutor de eletricidade.

## Características

Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	8,94
Ponto de Fusão (°C)	1038
Temperatura de Recozimento (°C)	500
Ponto de Ebulição (°C)	2927
Coef. de dilatação térmica linear	16,5 x 10 <sup>-6</sup>
Resistividade Elétrica	1,673 x 10 <sup>-6</sup>
Condutibilidade térmica a 20°C	0,923 unid.
Condutibilidade elétrica (% IACS)	101,0
Módulo de Elasticidade (kg/mm <sup>2</sup> )	12.000
Módulo de Rigidez (kg/mm <sup>2</sup> )	4.500



## Propriedades Mecânicas

Limite de resistência:

Moldado – 15 Kg/mm<sup>2</sup>

Deformado a quente – 22 à 24 Kg/mm<sup>2</sup>

Encruado – 40 à 50 Kg/mm<sup>2</sup>

Limite de escoamento:

Deformado a quente – 7 Kg/mm<sup>2</sup>

Encruado – 35 à 50 Kg/mm<sup>2</sup>

Alongamento em 50 mm:

Moldado – 25%

Deformado a quente – 45 à 60%

Encruado – 4 à 5%

# Cobre

## Propriedades Mecânicas

Estrição:

Moldado – até 75%

Deformado a quente – 40 à 60%

Encruado – 3 à 4%

Dureza Brinell:

Moldado – 40 Kg/mm<sup>2</sup>

Deformado a quente – 40 Kg/mm<sup>2</sup>

Encruado – 98 Kg/mm<sup>2</sup>

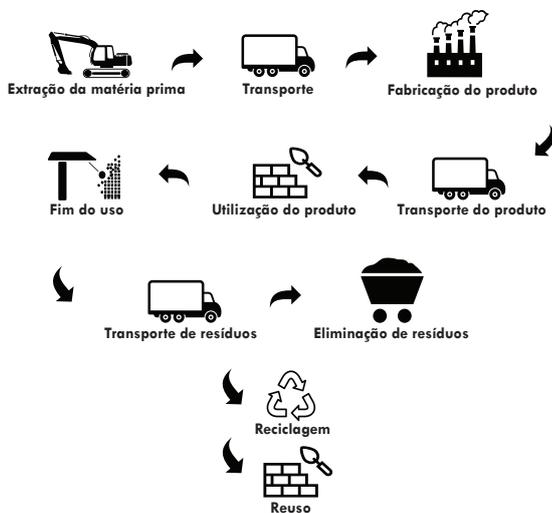
Limite de fadiga:

Deformado a quente – 7 Kg/mm<sup>2</sup>

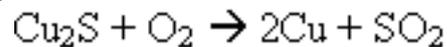
Encruado – 14 Kg/mm<sup>2</sup>

## Processo de Produtivo

### Fluxograma Ciclo de Vida



O cobre encontrado na natureza está sob a forma de calcosita (Cu<sub>2</sub>S) que possui compostos de enxofre na sua composição e tem pureza variando em torno de 1 a 5%. São encontrados em minas subterrâneas ou a céu aberto onde é extraído o minério contendo de 1 a 2% de cobre. Após as etapas de britagem (fragmentação) e moagem, o material passa por células de flotação que o separam e o convertem num concentrado, cujo teor médio de cobre é de 30%.



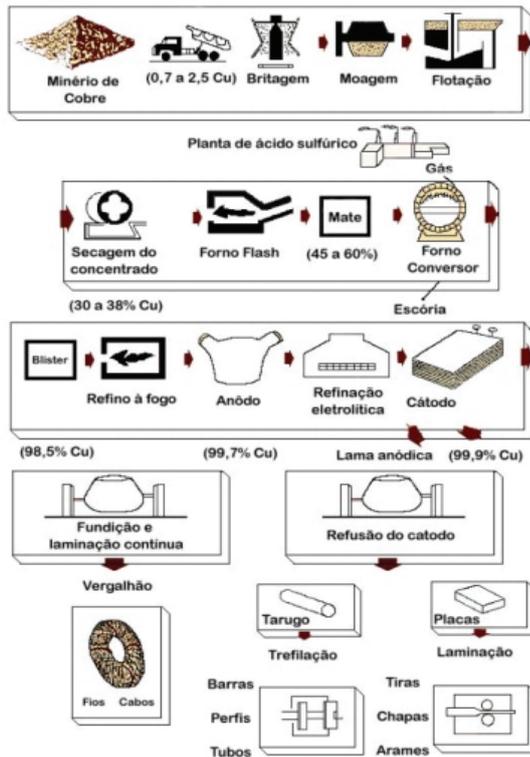
Posteriormente é submetido ao processo de ustulação onde é fundido e se constitui num produto líquido intermediário chamado matte, com 60% de cobre. Após passar por um conversor, é transformado em cobre blister, com 98,5% de cobre, que ao passar pelo refino se molda, chegando ao ânodo com 99,5% de pureza. Após, por meio de eletrólise, constitui o cátodo, cuja pureza chega a 99,99%. Esse cátodo é moldado sob diferentes formas e submetido a processos de transformação, resultando em diversos produtos sob a forma de vergalhões, fios, barras e perfis, chapas, tiras, tubos e outros.



Fonte: [komafer.com.br](http://komafer.com.br)

# Cobre

## Processo Produtivo



## Concentração

Separação dos materiais de interesse. A principal técnica utilizada na indústria do cobre é a flotação, que permite a obtenção de concentrados com elevados teores. Nesta fase ocorre o beneficiamento.



Após o beneficiamento, o concentrado é submetido à processos metalúrgicos. Os principais são:

## Processo Pirometalúrgico

## Processo Hidrometalúrgico

## Lixiviação

## Transporte

Os principais métodos de transformação do minério de cobre são:

### Fragmentação

Redução granulométrica

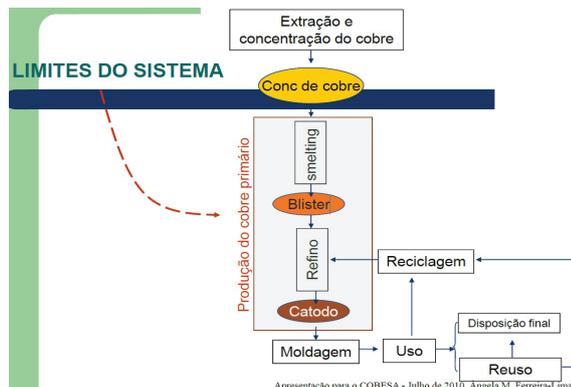
### Moagem

Feita através de moinhos de bolas, alimentados por correias transportadoras. Diminui ainda mais a granulação do material.

### Classificação

Separação das partículas por tamanho. Os equipamentos mais comuns são: peneiras, classificadores mecânicos e ciclones.

Geralmente feito por caminhões, apenas tendo o cuidado de: contato direto do cobre com o ferro, com o zinco e com o alumínio, pois são os metais mais usuais nas coberturas, e assim podem ser corroídos pelo cobre.



# Cobre

## Transporte

Quando não se pode evitar o contato do cobre com outros metais, é necessário colocar entre eles um elemento isolante, que pode ser, em determinados casos, uma chapa de chumbo, uma camada de feltro asfalto, uma pintura betuminosa, etc.

## Usos na Construção Civil

- Em componentes e elementos construtivos;
- Revestimento de coberturas (planas, inclinadas, curvas, cúpulas e domos);
- Revestimentos de fachadas;
- Calhas e condutores das águas pluviais (grande duração e resistência à corrosão);
- Arquitetura de interiores;
- Tubulação de água fria;
- Tubulação de água quente;
- Transporte de gás.



Fonte: [archdaily.com.br](http://archdaily.com.br)



Fonte: [casadamaejoanadecor.wordpress.com](http://casadamaejoanadecor.wordpress.com)



Fonte: [universoajatoba.com.br](http://universoajatoba.com.br)

## Manutenção

Por seu caráter distintivo de ser resistente à corrosão e à prova de fugas (estanque), o cobre é considerado um material de baixa manutenção.

O cobre tem uma vida útil estimada em 80 anos (se instalado de forma correta e em condições de exposição normais) – período esse que, levando em consideração o custo do material, compensa realizar a troca dele ao invés de investir em manutenção.

# Cobre

## Descarte

O cobre é um material 100% reciclável e, por isso, não deve ser descartado. É possível reutilizá-lo sem qualquer perda na qualidade e no desempenho. Não há diferença entre o material reciclado e o material obtido nas mineradoras.



Fonte: b2brazil.com

## Reciclagem



A nível mundial, 35% das necessidades de cobre se obtêm pelos lixo reciclado que contém cobre (na Europa, essa porcentagem chega a 43%).

A indústria da reciclagem de cobre é capaz de recuperar 100% do cobre utilizado, criando muito pouco ou nenhum lixo

residual. Este processo inclui uma economia de 85% em relação à produção primária, que é extração e conversão do cobre.

Estima-se que 80% de todo o cobre extraído durante os últimos 10 mil anos ainda está sendo usado atualmente.



Benefícios da reciclagem dos metais:

- economia de minérios;
- economia de energia;
- economia de água;
- aumento da vida útil dos lixões;
- diminuição das áreas degradadas pela extração do minério;
- diminuição da poluição;
- geração de empregos e recursos econômicos para os intermediários.

## Impacto Ambiental

A mineração do cobre gera emissão de CO<sub>2</sub> na atmosfera causando diversos impactos no meio ambiente. Além disso, efluentes e rejeitos provenientes da mineração contaminam lençóis freáticos e solo.

O processo de eletrólise consome grandes quantidades de energia e a extração de minérios causa danos à paisagem e alteração nos ecossistemas locais.

# Cobre

## Impactos Ambientais

Em virtude disso, a reciclagem do cobre é altamente recomendada para conservação de recursos naturais. O uso de cobre reciclado reduz a produção de gases causadores do efeito estufa.

O cobre pode oferecer diversos benefícios ao meio ambiente quando extraído corretamente e seguindo um ciclo de vida contínuo. Devido à sua longa vida útil, esse material tem um enorme potencial de reciclagem que deve ser aproveitado ao máximo.



Fonte: [noticias.band.uol.com.br](http://noticias.band.uol.com.br)

## Fornecedores

As reservas naturais de cobre estão estimadas em 2.3 bilhões de toneladas

No Brasil, possuímos apenas 1,7% das reservas mundiais de cobre, sendo que a maior concentração se encontra na região Norte, principalmente no Pará (reservas de Salobo e Sossego).

Os fornecedores de cobre fabricam e distribuem o produto em forma pré-moldada, de tarugos, ligas de cobre e peças.

## Fornecedores em Santa Catarina

Cobresul

<http://www.cobresul.com.br>

Rua: Jorge Cecyn, 45 - CEP 89219-625

Distrito Industrial Norte - Joinville / SC

Ibrame Indústria (Fábrica)

<http://www.ibrame.com.br>

R. Dona Francisca, 8300 Joinville – SC /  
CEP: 89239-270

(47) 2101-0011

## Classificação

Disponibilidade	●	●	●	●	●
Durabilidade	●	●	●	●	●
Reciclabilidade	●	●	●	●	●
Biodegradabilidade	●	●	●	●	●
Economia	●	●	●	●	●

# Cobre

## Referências

<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAUVMAH/cobre-aluminio>

<http://www.coladaweb.com/quimica/elementos-quimicos/cobre>

[http://www.procobre.org/pr/o\\_que\\_e\\_o\\_cobre.html](http://www.procobre.org/pr/o_que_e_o_cobre.html)

<http://educacao.uol.com.br/disciplinas/quimica/cobre-ocorrenca-obtencao-industrial-propriedades-e-utilizacao.htm>

<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAepxAAA/metalurgia-cobre-minerio-ao-metal?part=3>

<ftp://ftp.demec.ufpr.br/disciplinas/TM233/N%E3o%20Ferrosos/Produ%E7%E3o%20de%20Cobre.pdf>

[www.procobre.org](http://www.procobre.org)

[www.wikienergia.pt](http://www.wikienergia.pt)

<http://nesheng.br/arquitetura/doc/tubulacoes-hidrosanitarias.pdf>

<http://www.coelte.com.br/noticias%20reciclagem%20do%20cobre.php>

<http://www.vale.com/PT/business/mining/copper/Paginas/default.aspx>

<http://www.acquacon.com.br/cobesa/apresentacoes/pap/pap001789.pdf>

[www.cienciascobre.blogspot.com.br](http://www.cienciascobre.blogspot.com.br)

Metodologia e tratamento térmico do cobre e duas ligas – André Paulo Tschiptschin

Metais não ferrosos – PCC USP