

# Por que o alumínio compete com o aço?



- Sobre carbono
- Extração do alumínio da bauxita
- Reciclagem do alumínio
- As propriedades do alumínio
- Por que o alumínio não enferruja

- O que é o aço
- Existem diferentes tipos de aço
- O aço enferruja
- Alumínio é metal
- Densidade
- Ponto de fusão
- Somente ferro é atraído pelo ímã

O que você vai aprender

Seria bom já saber

Isto lhe interessa

O aço é um material de muita utilidade para nós. Já sabemos que, para se obter o aço com as características que nós queremos, basta adicionar quantidades controladas de outros metais, como cromo, alumínio, níquel, titânio etc.

A principal substância que tem em qualquer tipo de aço é o carbono, que não é um metal.

O carbono é uma substância simples que não tem as propriedades de um metal. Por isso ele é chamado de um **não-metal**. A grafite de lápis é carbono. Ela quebra fácil, não dá para fazer chapas de carbono, nem dá para transformá-la em fios. A única propriedade da grafite que é igual à dos metais é a de conduzir corrente elétrica. Por causa dessa propriedade, a grafite é usada na fabricação de pilhas. Se você desmontar uma pilha, vai encontrar dentro dela um cilindro preto que é feito de carbono. Ele conduz a corrente elétrica que é produzida na pilha.

No aço são colocados outros **não-metais**. Os mais comuns são o fósforo e o silício. As características do aço dependem das substâncias adicionadas ao ferro e das suas quantidades.

Vendo todas as aplicações do aço, temos a impressão de que se trata de um material perfeito, de que seu único defeito é a corrosão.

Existe outra desvantagem do aço que não é muito visível para nós. É o seu peso. O aço é basicamente ferro; por isso é muito pesado. Essa é a grande desvantagem do aço.

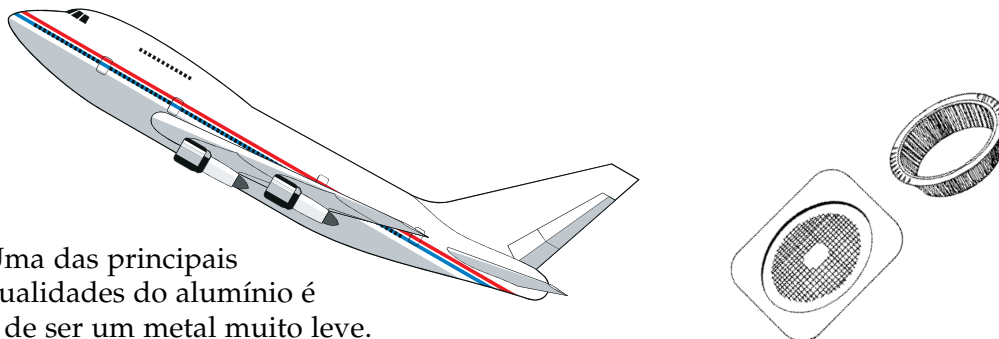
É fácil de confirmar isso. Experimente carregar um objeto feito de aço e um outro feito de alumínio e você vai notar a diferença.

- Mas será que dá para construir uma máquina com alumínio?

Com o alumínio puro talvez seja difícil, mas, com as ligas de alumínio, é possível fazer muita coisa. O que era feito de ferro, há pouco tempo, agora é feito de alumínio.

### Exercício 1

Faça uma lista de objetos que não aparecem na figura, e que eram feitos de aço e agora são feitos de alumínio.



Uma das principais qualidades do alumínio é a de ser um metal muito leve.

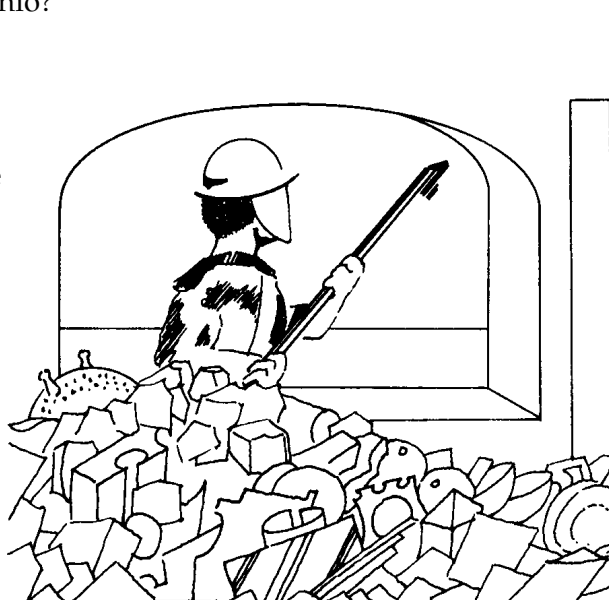
### Exercício 2

A densidade do alumínio é mais ou menos a metade, um terço ou um décimo da densidade do ferro?

Além da densidade muito baixa, o alumínio tem características mecânicas muito boas. Pode ser facilmente transformado em chapas ou em fios. Isso aumenta a possibilidade de seu uso. Outra característica interessante do alumínio é a de que ele conduz eletricidade. Por isso ele é usado em fios de alta tensão.

Nas cidades grandes, existe muita campanha pela reciclagem do alumínio. Será que é difícil reciclar alumínio?

Na fábrica de reciclagem existe um forno aberto, onde se faz a fusão do alumínio. A sucata de alumínio é preparada antes de ir para o forno. Ela passa por uma esteira magnética.



### Exercício 3

O que acontece quando a sucata de alumínio passa por uma esteira magnética?

Depois de passar pela esteira, a sucata de alumínio é prensada antes de ser colocada no forno. É preciso prensar o alumínio e fazer uma espécie de pacote porque, se o alumínio for colocado solto no forno, ele queima inteiro.

- Por que o alumínio solto queima e o alumínio em pacote não queima?

Para queimar o alumínio é preciso que ele entre em contato com o ar. Se o alumínio estiver na forma de pacote bem prensado, não vai haver ar suficiente para o alumínio queimar e por isso o alumínio derrete e não queima.

Ao queimar o alumínio na presença de ar ele se transforma em óxido de alumínio. Nas condições do forno, a transformação do alumínio em óxido é ainda mais fácil.

Com o alumínio acontece a mesma coisa que com muitos outros metais. O alumínio metálico se transforma espontaneamente em óxido de alumínio, que é a forma como esse metal se encontra na natureza.

Bauxita é o nome do minério de onde se extrai alumínio. Para fazer essa extração, precisa-se de muita eletricidade. A grande vantagem de se reciclar o alumínio é que não se precisa gastar toda essa energia elétrica. Como o ponto de fusão do alumínio metálico não é alto, é fácil de fundir. A transformação do óxido no metal não é uma transformação natural. É forçada com muita eletricidade. Por isso é um processo caro.

No Brasil, temos uma das maiores reservas de bauxita. Por isso o Brasil é um dos grandes produtores de alumínio.

Para derreter o ferro é preciso mais calor do que para fundir o alumínio.

### Exercício 4

Por que se sente mais calor onde se derrete ferro do que onde se recicla alumínio?

Outra coisa diferente na reciclagem do aço é um controle muito rigoroso das substâncias que estão misturadas no ferro. Na fábrica de reciclagem do alumínio não se faz controle com tanto rigor, porque o alumínio produzido da reciclagem é usado, por exemplo, para construir carrocerias de ônibus e de caminhões.

O alumínio tem muito uso porque é um metal muito leve e porque não sofre corrosão. O alumínio metálico é muito resistente à corrosão porque tem uma camada de óxido de alumínio que o protege.

O óxido de alumínio é uma substância muito dura, resistente à ação da água. É muito impermeável. Não deixa passar oxigênio. Por isso, quando se forma essa camada de óxido de alumínio, o resto do metal fica protegido.

O alumínio é um metal que tem muitas qualidades. As duas principais são: leveza e resistência à corrosão. Pode-se preparar ligas de propriedades muito boas, misturando-se o alumínio a outros metais, principalmente o magnésio.



### Você precisa saber

- **Carbono, fósforo e silício** são substâncias simples, não-metais. São adicionadas ao aço para dar-lhe propriedades melhores.
- **Alumínio** é um metal, cuja densidade é menor que a do ferro. Sua temperatura de fusão também é menor que a do ferro.
- O alumínio pode ser transformado facilmente em chapas, fios e perfis.
- O alumínio é encontrado na natureza na forma de um minério chamado **bauxita**.
- Bauxita é uma mistura de óxidos, em que o óxido de alumínio é encontrado em maior quantidade. O Brasil é rico em bauxita, principalmente os estados de Minas Gerais e Pará.
- O alumínio é obtido da bauxita num processo que usa eletricidade. Por isso é um processo caro.
- **Reciclar** alumínio é mais barato do que obter alumínio a partir da bauxita, porque é só fundir o alumínio.
- O alumínio recobre-se rapidamente com uma camada de óxido de alumínio, porque o alumínio se liga facilmente ao oxigênio do ar. Essa camada de óxido é muito fina e dura e não deixa passar oxigênio. Por isso ela protege o alumínio, que fica muito resistente ao ataque do ar e da chuva.

### Vamos pensar mais

Na aula 19 você viu que **metal** é uma substância simples, ou uma liga, que tem brilho, é maleável, dúctil, deixa passar eletricidade e conduz calor.

As substâncias simples que não têm **todas** essas propriedades são chamadas de **não-metais**.

Das substâncias simples que você conhece, nitrogênio e oxigênio são não-metais, porque não têm nenhuma das propriedades dos metais. Carbono, por outro lado, não tem brilho, não é maleável, nem dúctil (quebra com facilidade), mas deixa passar eletricidade.

Alumínio é obtido do minério chamado **bauxita**. Bauxita é uma mistura de óxido de alumínio, óxido de ferro e de alguns outros óxidos. Metade da bauxita é óxido de alumínio. O óxido de ferro dá cor marrom-avermelhada à bauxita. Ela parece uma terra comum.

Para extrair alumínio da bauxita, primeiro precisamos separar o óxido de alumínio dos outros óxidos. Isto é feito com uma substância chamada soda cáustica, que precisa estar quente. O óxido de alumínio dissolve-se e os outros óxidos, não. Obtém-se uma mistura heterogênea. Dá para separar os outros óxidos por decantação. Em seguida, precisa-se separar o óxido de alumínio dessa solução.

Essa é só a primeira parte da produção de alumínio a partir da bauxita. Tem-se agora óxido de alumínio puro.

O óxido de alumínio é misturado com outras substâncias e é aquecido a 980 °C. Passa-se eletricidade por ele e aí forma-se o alumínio. O oxigênio, que estava ligado a ele, vai embora. Para produzir 1 kg de alumínio precisa-se de tanta eletricidade quanto para deixar acesas 250 lâmpadas durante uma hora.

Dá para perceber que sai caro produzir alumínio a partir da bauxita. É preciso separar o óxido de alumínio e, depois, usar muita eletricidade.

Este é o motivo por que é tão interessante reciclar alumínio. Para reciclar sucata de alumínio, basta aquecê-la até a temperatura de fusão do alumínio, que é de 660 °C. O alumínio derretido é transformado em lingotes, que são vendidos às indústrias que o usam.

Às vezes, vem ferro junto com o alumínio. Para separá-lo usa-se um ímã, antes de jogar a sucata de alumínio no forno de fusão.

Quando a sucata de alumínio é de latas de refrigerante, a gente precisa prensar um monte de latas para formar um pacote menor. É que as latas são de alumínio muito fino e na temperatura do forno de fusão seriam atacadas pelo oxigênio do ar. O alumínio formaria óxido de alumínio e perderíamos todo o alumínio. Quando as latas estão prensadas, o oxigênio não chega lá tão facilmente e o alumínio derrete antes de ser atacado pelo oxigênio. Veja os exercícios 1 e 7 da Aula 16 sobre queima de folhas de papel.



- Que carbono não é metal.
- As propriedades do carbono.
- Quais são as desvantagens do aço.
- Que o alumínio tem densidade muito menor que a do aço.
- Por que é importante reciclar alumínio.
- Como se extrai o alumínio do minério.
- O que é a bauxita.
- O que acontece com o alumínio metálico no ar.
- Por que as latas de alumínio devem ser prensadas para fazer a reciclagem.

**Agora eu sei**



## Vamos exercitar

### Exercício 5

Classifique como verdadeira (V) ou falsa (F) cada uma das afirmações a seguir:

- a) ( ) Qualquer tipo de aço tem carbono.
- b) ( ) O carbono é um metal.
- c) ( ) Carbono é uma substância simples.
- d) ( ) As propriedades do aço dependem das substâncias adicionadas ao ferro.
- e) ( ) Silício é um metal.
- f) ( ) A única desvantagem do aço em relação ao alumínio é que o aço enferruja.
- g) ( ) O aço é mais pesado que o alumínio.
- h) ( ) O alumínio é atraído pelo ímã.
- i) ( ) O Brasil tem grandes quantidades de bauxita.
- j) ( ) Alumínio queima tão facilmente quanto o ferro.

### Exercício 6

Dê exemplo de três não-metaís que podem ser adicionados ao aço.

### Exercício 7

Cite três propriedades do alumínio que fazem com que esse metal seja muito utilizado.

### Exercício 8

Qual é o nome do composto que se forma quando o alumínio queima?

### Exercício 9

Quando aquecido, o alumínio em pó queima e uma barra de alumínio não queima. Por quê?

### Exercício 10

Qual é a diferença entre fundir e queimar?

### Exercício 11

Qual é o nome do minério de alumínio? Em que forma o alumínio se encontra nesse minério?

### Exercício 12

Quais são as duas principais qualidades do alumínio metálico?

### Exercício 13

Escolha uma das substâncias, alumínio, óxido de alumínio, fósforo, bauxita e aço, para exemplificar cada um dos casos abaixo:

- a) É um minério.
- b) É um metal mais leve que o ferro.
- c) É uma liga.
- d) É um não-metal.
- e) É uma substância composta.

### Exercício 14

Por que o alumínio metálico é resistente à corrosão?

### Exercício 15

Qual é a diferença entre extrair e reciclar o alumínio?

### Exercício 16

O que é mais fácil: transformar o alumínio metálico em óxido ou o óxido em metal? Por quê?

### Exercício 17

Como comprovar que o ferro tem densidade maior que a do alumínio?