
NOVA LINHA DE LIGAS: QUASE – CRISTAIS DE ALUMÍNIO LÍTIO¹

Resumo

Pesquisadores de uma indústria francesa realizaram uma façanha em Metalurgia: criaram mono-quase-cristais maciços de alumínio-lítio. A nova liga, extremamente leve e resistente, será usada sobretudo em Aeronáutica. Ao contrário dos Cristais, os quase cristais não possuem uma estrutura periódica, oferecendo um número infinito de simetrias. Sua resistência mecânica é elevada, pois a ausência de periodicidade impede a propagação dos deslocamentos.

I. Introdução

Um grande avanço em Metalurgia: na França, pesquisadores do grupo Péciney conseguiram, pela primeira vez, criar mono-quase-cristais maciços de alumínio-lítio. Trata-se de uma demonstração tangível de que realmente existe um terceiro estado estável da matéria, conforme havia observado há 2 anos uma equipe franco-israelense-americana. Ainda recentemente, a existência desse estado foi negada pelo prêmio Nobel Linus Pauling.

A façanha foi anunciada publicamente em uma entrevista à imprensa em Paris e em um artigo na revista científica britânica “Nature”. Sem dúvida, terá importantes repercussões industriais, especialmente na criação e utilização de ligas de alumínio-cobre-lítio em Aeronáutica e Informática; isso sem mencionar as repercussões no plano estritamente científico e teórico.

“Estamos em terreno virgem, em terra desconhecida. Sabemos como produzir em laboratório algumas centenas de gramas dessas ligas de alumínio-lítio formadas de mono-quase-cristais. O estudo de suas propriedades está apenas começando”, afirmou um dos diretores de pesquisa em Péciney. E outro compara: “Estamos diante delas como o homem de Cro-magnon diante de um transistor”, enfatizando assim que esses são realmente os primeiros momentos de uma nova aventura metalúrgica e científica.

A proeza da equipe francesa coloca-a à frente de grandes concorrentes, sobretudo americanos. Para produzir os primeiros mono-quase-cristais, os pesquisado-

¹ Artigo enviado pelo Centro Franco-Brasileiro de Documentação Técnica e Científica (CENDOTEC), São Paulo – SP.

res da Péchiney recorreram à solidificação lenta. Trata-se de uma técnica muito diferente da que a equipe franco-israelense-americana utilizou para observar pela primeira vez esse terceiro estado estável da matéria: suas amostras de ligas de alumínio-manganês, alumínio-cromo e alumínio-ferro haviam sido resfriadas a mais de 1 milhão de graus por segundo.

II.O que é um quase-cristal

Ele se parece com um cristal e, em certas condições, reproduz seu comportamento; mas não é.

O cristal possui uma estrutura periódica perfeitamente definida, em que cada elemento pode ser superposto a outro por translação. Até 1982, quando o pesquisador israelense Dany Shechtman descobriu o primeiro quase-cristal, um dos cânones da Cristalografia era que na natureza a ordem perfeita ocorria através da periodicidade; o mesmo motivo é copiado constantemente.

Ora, a descoberta do primeiro quase-cristal demonstrou que a ordem perfeita existe também em materiais que não são periódicos. A descoberta parecia tão impossível que Shechtman teve de esperar 2 anos para publicar os resultados. Seu primeiro quase-cristal, uma liga de alumínio e manganês, foi obtido por resfriamento extremamente rápido de uma mistura líquida em fusão.

Atualmente já foram descobertos muitos tipos de ligas quase-cristalinas. Portanto, não parece tratar-se de uma configuração excepcional, como se pensou inicialmente. Estão agora em estudo diferentes métodos para a obtenção de fases quase-cristalinas sem recorrer à solidificação ultra-rápida, que nem sempre é possível utilizar na produção industrial em grande escala.

Com relação aos cristais, conheciam-se apenas 32 tipos de simetria possíveis com a translação. Somente com determinadas figuras, como o triângulo, o losango e o hexágono, era possível uma “pavimentação” completa de superfícies. Já os quase-cristais oferecem um número infinito de tipos de simetria.

As propriedades físicas dos materiais quase-cristalinos mal começaram a ser exploradas. Porém, já se sabe que sua resistência mecânica é notavelmente alta, pois, ao contrário dos metais comuns, a ausência de periodicidade impede que os deslocamentos se propaguem com facilidade. Assim, poderão ser fabricadas ligas leves de alta resistência mecânica, pela precipitação de finas partículas de quase-cristais em uma matriz de alumínio, criando uma estrutura mais rígida e menos sujeita a rupturas. Certamente, a Aeronáutica será a primeira cliente das novas ligas que poderão tornar mais leve as estruturas dos aviões, além de aperfeiçoar os trens de aterrissagem e as aletas dos reatores. Ligas especiais deverão ser criadas também para a Informática e a para Eletrônica.

Para quaisquer informações:
M. Jean-Marc Lang
Péchiney
Centre de Recherches
38340 VOREPPE -FRANCE

Já lhe perguntaram...

...por que a água apaga o fogo?

Em primeiro lugar, no momento em que a água entra em contato com um objeto em chamas, ela se aquece até o ponto de ebulição e depois torna-se vapor. Neste processo, ela retira calor das chamas (e do objeto).

Em segundo lugar, o vapor, assim produzido, ocupa um espaço centenas de vezes maior em volume do que a água que o produziu. O vapor envolve o objeto e impede a renovação do ar. Sem oxigênio presente no ar, inibe-se a combustão.

A água possui, no combate às chamas, duas vantagens. Existe em profusão na maioria dos lugares e possui calor específico e de vaporização elevados. Em vista disso, ela tem a capacidade de retirar muito calor de um corpo aquecido. (Adriano Moehlecke, colégio Anchieta, Porto Alegre, RS)