

# Superliga de nióbio tem eficiência energética e econômica

O desenvolvimento de **novas superligas** à base de nióbio poderá levar a uma maior eficiência energética em usinas termelétricas e em sistemas de propulsão de aviões e foguetes. Uma grande contribuição para que isso ocorra vem de uma pesquisa do Departamento de Engenharia de Materiais (Demar) da Escola de Engenharia de Lorena (EEL) da Universidade de São Paulo (USP). Os pesquisadores desenvolveram o diagrama de fases para os elementos nióbio (Nb), cromo (Cr) e boro (B). O diagrama de fases é uma espécie de mapa (ou gráfico) que fornece as informações sobre o que vai ocorrer com a estrutura microscópica da mistura desses três elementos em quaisquer proporções e em diferentes temperaturas.

“Podemos fazer uma analogia do diagrama de fases pensando nos elementos nióbio, cromo e boro como se eles fossem ingredientes de um bolo”, compara o professor Gilberto Carvalho Coelho, um dos pesquisadores envolvidos no projeto. “A proporção correta de ingredientes, assim como a temperatura do forno, é fundamental para que o produto final [*o bolo*] esteja adequado para consumo”, explica.

Para o desenvolvimento de uma nova superliga seria preciso ainda adicionar outros elementos. “Então, o diagrama de fases desenvolvido na EEL, adicionado a outros diagramas de fases, de outros elementos, forneceria os dados necessários para os engenheiros de materiais desenvolverem as novas superligas”, destaca o pesquisador.

Mas para isso ocorrer, conta o docente, é preciso que as superligas mantenham suas propriedades mecânicas, de resistência à corrosão e à oxidação, mesmo em altas temperaturas. Isso mostra a importância da pesquisa desenvolvida na Escola de Engenharia de Lorena.

Cerca de 90% das reservas mundiais de nióbio economicamente viáveis de exploração estão localizadas no Brasil, principalmente na cidade de Araxá, em Minas Gerais. A indústria mundial tem um enorme interesse no metal, pois seu ponto de fusão é altíssimo: 2.468 graus Celsius (°C).

## PROPRIEDADES MECÂNICAS

O professor Gilberto Carvalho Coelho conta que os três elementos — nióbio, cromo e boro — foram escolhidos para compor o diagrama de fases exatamente pelas propriedades que conferem ao material. “O nióbio foi utilizado pensando na sua altíssima temperatura de fusão que o torna tão atraente para a indústria. Já o cromo confere resistência à oxidação a uma peça metálica através da formação de uma camada protetora, como uma pele, em sua superfície. No caso de uma turbina, por exemplo, o processo de aquecer e esfriar pode fazer essa camada trincar. O boro ajuda na regeneração dessa camada protetora da superfície da peça”, descreve o docente.

Devido ao altíssimo ponto de fusão, o nióbio é utilizado na produção de materiais estruturais sólidos, na construção de turbinas de termelétricas e em sistemas de propulsão da indústria aeronáutica e

aeroespacial, e em mais uma série de outras utilizações. Outro exemplo é na fabricação de ligas supercondutoras para peças de tomógrafos por ressonância magnética nuclear, devido a sua propriedade de supercondutividade (resistência elétrica nula).

Atualmente, grande parte da indústria utiliza as superligas de níquel para estas aplicações, cuja temperatura de trabalho é, no máximo, de aproximadamente 1.150°C. “Porém, estas ligas já são aplicadas em ambientes cuja temperatura é próxima de seus pontos de fusão, em torno de 1.350°C, o que limita ganhos adicionais de eficiência das turbinas”, comenta o pesquisador, lembrando que o preço das superligas de nióbio ainda têm custo muito elevado.

### **REDUÇÃO DE EMISSÃO DE GASES**

“Os setores de geração de energia e de transporte respondem por cerca de 30% a 40% das emissões de gases causadores do efeito estufa e apresentam as maiores taxas de crescimento dessas emissões, tornando-os foco de atenção para ações futuras. O uso de ligas com metais refratários, tais como nióbio e molibdênio, poderá contribuir de forma mais efetiva para aumentar a eficiência dos equipamentos”, afirma o pesquisador.

Segundo ele, quanto maior for a capacidade de uma turbina operar em temperatura elevada, maior será a sua eficiência energética. No caso de uma termelétrica, por exemplo, ela converte o gás natural em energia elétrica. Nessa conversão, se for usado menos combustível, serão gerados menos poluentes. Por isso, os aspectos ecológico e econômico da proposta de se desenvolver novas superligas a base de nióbio são tão interessantes.

“O caminho percorrido por essa pesquisa sugere que alterações nos materiais possam responder em até 50% do potencial de redução das emissões desses setores até o ano de 2020”, aponta.

**Fonte: Agência USP de Notícias, por Valéria Dias**