



O professor Aruy Marotta, do Instituto de Física: equipamento tem várias aplicações

Em busca do aço perfeito

Tocha de plasma desenvolvida por pesquisadores do IFGW vai chegar em breve à siderurgia

MANUEL ALVES FILHO
manuel@reitoria.unicamp.br

Um projeto que está sendo conduzido por pesquisadores do Instituto de Física Gleb Wataghin (IFGW) da Unicamp abre perspectiva para a elevação da produtividade e da qualidade do aço brasileiro. Membros do Grupo de Física e Tecnologia de Plasma (GFTP) do Departamento de Eletrônica Quântica trabalham no desenvolvimento de uma tocha de plasma para a aplicação na siderurgia. A tecnologia, que só é utilizada em países desenvolvidos como o Japão, transforma energia elétrica em energia térmica, o que permite manter estável a temperatura do distribuidor do sistema de lingotamento contínuo, tanque intermediário que gera as barras do metal. A expectativa, conforme o coordenador do projeto, professor Aruy Marotta, é que a infraestrutura necessária para a instalação do equipamento na indústria comece a ser implantada a partir do ano que vem.

O projeto da tocha de plasma, que conta com financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), é o resultado de uma parceria entre a Unicamp e a Villares Metals S.A, localizada em Sumaré. De acordo com Marotta, considerado o pioneiro nessa linha de pesquisa no país, o aparelho é uma espécie de resistência que produz temperaturas altíssimas (de 3 mil a 70 mil graus centígrados). Em vez de um fio de metal, porém, ele é composto por um arco elétrico, que mantém um "relâmpago" contínuo.

Graças à tocha de plasma, é possível manter a temperatura estável no distribuidor de aço do lingotamento contínuo, algo em torno 15 graus acima da temperatura líquida (cerca de 1.500 graus centígrados). No método convencional, explica o pesquisador, ocorre grande oscilação de temperatura. A panela que transporta o metal líquido tem uma temperatura muito alta. Com o passar o

tempo (o processo leva cerca de uma hora), tanto ela quanto o distribuidor vão esfriando, comprometendo a qualidade do produto final. Segundo Marotta, quando o aço está muito quente ocorre o que os técnicos chamam de segregação, ou seja, a sua estrutura não fica homogênea. Já quando o metal está frio a tendência é que partículas de cerâmica (inclusões) sejam formadas em seu interior, o que também compromete a qualidade do aço.

Além de ajudar a elevar a produtividade e qualidade do aço brasileiro, a tocha de plasma também deverá contribuir para a redução dos custos de produção, conforme o coordenador do projeto. Como o equipamento mantém a temperatura do sistema contínua, não haverá a necessidade de o metal ser superaquecido em sua etapa inicial. Isso fará com que haja economia de energia e aumentará a vida útil do material refratário e dos eletrodos que compõem os fornos industriais. O ganho financeiro proporcionado pela nova tecnologia só poderá ser calculado, porém, quando ela estiver operando em escala industrial. Por enquanto, a tocha está sendo preparada para entrar em fase de testes laboratoriais.

Histórico – O professor Aruy Marotta vem pesquisando a aplicação da tocha de plasma há aproximadamente 20 anos. Inicialmente, ele empregou a tecnologia no corte de metais. Porém, só depois de concluída a construção e instalação do novo Laboratório de Plasma Industrial da Unicamp, em maio de 2001, é que projetos de porte industrial puderam ser desenvolvidos. Atualmente, o GFTP mantém entendimentos com outros grupos empresariais para o desenvolvimento de novas pesquisas. O equipamento, como lembra o pesquisador, tem inúmeras aplicações. Uma delas está na síntese de novos materiais cerâmicos.

Um dos materiais sintetizados num reator a plasma tem aplicações como eletrodo de célula combustível e resistência elétrica para fornos de alta temperatura. As tochas de plasma podem ser empregadas, ainda, para tornar inerte o lixo doméstico, industrial ou hospitalar, com inúmeras vantagens sobre o método convencional. A incineração comum gera, por exemplo, gases tóxicos. A queima por meio da tocha de plasma elimina esse problema. Além disso, um dos subprodutos resultantes do processo é sólido e pode ser usado como pedra para revestir estradas, por exemplo.

A Petrobras manteve contato com o professor Marotta, para analisar a possibilidade de converter o metano, que é descartado durante a extração do petróleo, em gás de síntese, que pode ser usado para se transformar em combustível, como a gasolina. Ou seja, o desafio é pegar um gás barato, fazer um upgrade com a tocha de plasma e transformá-lo num gás de alto valor agregado. "Esta é mais uma possibilidade de aplicação das tochas de plasma em nosso laboratório", afirma Marotta.

Tecnologia transforma energia elétrica em energia térmica

A caminho da fusão nuclear

A natureza sempre foi motivo de inspiração para as pesquisas científicas. Reproduzir em laboratório alguns de seus fenômenos continua sendo um grande desafio. Membros do Grupo de Física de Plasmas e Fusão Termonuclear Controlada, também do Departamento de Eletrônica Quântica do IFGW, integram um seleto time de especialistas que se dedicam, em várias partes do mundo, ao estudo da fusão nuclear, tecnologia que promete ser uma fonte inesgotável de energia com baixo impacto ambiental. Por meio do confinamento magnético do plasma, processo que "imita" a produção de energia pelas estrelas como o Sol, os cientistas já conseguem gerar descargas elétricas. A missão a ser enfrentada ao longo dos próximos anos é comprovar que essa fonte alternativa é viável economicamente.

De acordo com o professor Munemasa Machida, que coordena o Laboratório de Plasmas do IFGW, pioneiro no Brasil nessa linha de pesquisa, a comunidade científica internacional está a poucos passos de atingir esse objetivo. Ele lembra, porém, que em ciência isso pode levar algumas décadas. "Acredito que dentro de uns 50 anos nós já poderemos ter nossas casas abastecidas por esta energia alternativa", prevê. O especialista explica que em países como Estados Unidos, Canadá, Japão, Rússia e integrantes da Comunidade Européia, os estudos em torno da fusão nuclear estão muito avançados. Eles participam de um consórcio formado exatamente com esse objetivo e que conta com investimentos da ordem de bilhões de dólares.

No Brasil, diz o professor, as pesquisas encontram-se num estágio intermediário. "Temos que ampliar o esforço brasileiro para fazer parte das nações que dominam essa tecnologia. Trata-se de uma ação estratégica, que assegurará um futuro melhor para a sociedade", afirma Machida. Atualmente, o Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) está analisando a retomada da implantação do Laboratório Nacional de Plasma, medida que daria um grande impulso aos estudos na área.

Copo d'água – O equipamento que mais ilustra o nível de avanço das pesquisas sobre o plasma é o tokamak, que em russo significa "câmara toroidal magnetizada". É numa dessas máquinas que os especialistas do IFGW desenvolvem seus experimentos. Uma das vantagens dessa tecnologia sobre a que é empre-

gada pelas usinas nucleares convencionais, conforme Machida, é que ela não utiliza como fonte energética o urânio enriquecido, elemento radiativo e portanto altamente perigoso, mas sim o deutério, presente na água. Ao superaquecer a água, os cientistas separam as suas moléculas, produzindo assim o átomo ionizado (gás ionizado), que é o plasma.

Em seguida, o plasma, que está confinado numa câmara, recebe uma carga maior de energia. O resultado é fusão de suas partículas, o que gera uma terceira partícula mais leve do que as que lhe deram origem. Essa conversão de matéria em energia reproduz o mesmo processo que acontece na radiação solar, conforme o professor Machida. "Trata-se de uma energia pura e não poluente. A fissão, método usado pelas usinas nucleares, gera lixo atômico. Quando promovemos a fusão de átomos de hidrogênio, isso não ocorre. O subproduto do processo é o hélio, um gás nobre e inerte", explica.

Também não há o risco de explosões e vazamentos porque o plasma só permanece quente enquanto está confinado. No caso de haver quebra da câmara, por exemplo, o reator é automaticamente desligado. Além disso, destaca o pesquisador do IFGW, o combustível para a produção de energia a partir da fusão nuclear é abundante, barato e reaproveitável. Afinal, há água em praticamente todos os lugares. Só para se ter uma idéia do potencial energético dessa tecnologia, basta saber que um copo d'água deuterada daria para gerar 1 gigawatt de eletricidade, o que é suficiente para abastecer 5 mil residências com consumo médio de 200 kw ao mês.

O professor Munemasa Machida: energia pura e não-poluente

