

Tecnologia

Química

Fio versátil e limpo

Empresa paulista cria novo processo de fabricação de fibras acrílicas para o setor têxtil

Yuri Vasconcelos

Edição Impressa 156 - Fevereiro 2009

Pesquisa FAPESP -



© Miguel Boyayan

Fibra acrílica produzida com a glicerina residual da fabricação de biodiesel

O mercado mundial de fibras sintéticas acrílicas, usadas pela indústria têxtil para confecção de roupas, cortinas, tapetes e bichos de pelúcia, muitas vezes em substituição ou misturadas a fibras naturais como algodão e lã, é estimado em 2,5 milhões de toneladas por ano. O maior fabricante do produto é a China, que produziu 839 mil toneladas do material em 2007 e exporta suas mercadorias para todo planeta. Lançada no início dos anos 1950 pela norte-americana Du Pont, essas fibras oriundas de matérias-primas derivadas de petróleo têm sido, desde então, fabricadas pelo mesmo processo original: antes de ser transformado em fios, o polímero poliacrilonitrila (PAN) tem que ser dissolvido em solventes caros e tóxicos, entre eles a dimetilformamida (DMF) e a dimetilacetamida (DMAc). Um processo produtivo que poderá ser superado por outro desenvolvido pela empresa paulista Quimlab Química, com sede em São José dos Campos, no interior paulista.

Em tempos de maior preocupação ambiental e de sustentabilidade produtiva, o novo processo inova ao utilizar a glicerina residual da fabricação do biodiesel no lugar dos solventes. O uso da glicerina como aditivo permite que o polímero possa ser fundido sem se degradar (o que não ocorre com o emprego do solvente) e ser usado para fabricação não apenas de fibras sintéticas, mas também de uma série de outros produtos plásticos, como embalagens, sacos e garrafas. Esse novo tipo de polímero derivado do PAN recebeu o nome de Thermpan. A Quimlab já depositou três patentes do novo processo, uma delas internacional, e o desenvolvimento do produto encontra-se no estágio de produção--piloto e, se tudo correr bem, dentro de dois anos passará à fase industrial. “Estamos confiantes que nosso produto, batizado de Thermpan, será muito bem recebido pelo mercado”, afirma o engenheiro químico Elson Garcia, um dos pesquisadores responsáveis pela descoberta.

A Quimlab é uma tradicional produtora de padrões químicos, principalmente destinados ao controle de qualidade em processos industriais. Criada em 1997, e até 2003 instalada na incubadora tecnológica da Universidade do Vale do Paraíba (Univap), a empresa deverá licenciar para outra empresa esse novo processo de produção de fibras acrílicas. O apelo ambiental e econômico é um forte aliado da Quimlab porque, ao dispensar o uso de solventes que são tóxicos ao meio ambiente e ao homem, o processo torna-se menos demorado, mais barato e mais limpo. “O emprego do DMF ou de outro solvente qualquer exige que se crie uma etapa para sua dissolução e, posteriormente, outra para lavagem dos filamentos acrílicos e extração do solvente. Por fim, é necessário adicionar uma terceira etapa, de destilação e recuperação do solvente, para que ele possa ser reutilizado na fabricação das fibras”, explica Garcia. “Na produção do Thermpan, o polímero PAN é plastificado em glicóis, entre eles a glicerina, e, por isso, pode ser fundido e produzir fios diretamente em uma extrusora convencional, que molda o material fundido, sem geração de resíduos tóxicos e que necessitam ser recuperados. Os glicóis ficam incorporados ao produto”, emenda o químico Nilton Pereira Alves, sócio da Quimlab. Com o acréscimo da glicerina – e de outros plastificantes que, por questão de segredo industrial, não podem ser revelados –, o Thermpan se torna capaz de ser fundido, por exemplo, com outro polímero, o cloreto de polivinila (PVC), largamente usado na fabricação de canos, caixas-d’água, brinquedos, luvas e mangueiras. Abrem-se assim possibilidades para novos materiais.

Ao empregar a glicerina como plastificante, substância que interage com a cadeia polimérica modificando o seu comportamento térmico, a empresa está dando uma finalidade nobre a um subproduto da produção do biodiesel – para cada mil litros produzidos do combustível, sobram cerca de 100 litros de glicerina. Segundo a Associação Brasileira da Indústria Química (Abiquim), o consumo anual de glicerina no país, principalmente por indústrias farmacêuticas, cosméticas, alimentícias e químicas, é da ordem de 40 mil toneladas anuais – ante uma produção estimada em 250 mil

toneladas até 2013. Um volume que necessita ter um destino, sob o risco de se tornar mais um problema ambiental, embora outro uso da glicerina seja a queima para produção de energia elétrica. “Pre vemos que a produção de fibras acrílicas a partir da Thermpan terá um potencial mercado para utilização do excedente de glicerina fabricada na cadeia do biodiesel, que hoje é tratado como resíduo e tem baixo preço no mercado”, ressalta Alves. Para empregar a glicerina bruta de biodiesel na produção de fibras acrílicas – o ideal é usar glicerina de alta pureza –, a Quimlab desenvolveu um processo que permite a obtenção de um teor de 97% de pureza e apresenta excelente plastificação com o PAN, sem precisar da etapa de destilação. Amostras de glicerina bruta em estado pastoso produzida pela usina de biodiesel Bioverde, de Taubaté, em São Paulo, foram purificadas por esse método e usadas com sucesso na produção das fibras acrílicas de Thermpan.

As pesquisas para desenvolvimento do novo processo e do Thermpan tiveram início em 2004 e a primeira patente foi depositada no Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) em 2006 e a internacional no ano seguinte. A terceira foi depositada em outubro de 2008 também no Brasil. A grande inovação da Quimlab foi conseguir fundir o polímero acrílico PAN, que, em essência, era considerado não fundível ou termofixo, que não é moldável. Quando submetido a uma temperatura de aproximadamente 200°C, o pó branco, a apresentação original do PAN, se degrada e transforma-se em um resíduo preto com elevado teor de carbono. Ao se acrescentar a glicerina como plastificante, o polímero passa a ser fundível e pode ser processado em máquinas de fiação convencionais de fibras termoplásticas. No final dos anos 1990, a multinacional alemã Basf desenvolveu um processo e equipamentos empregando a água como elemento plastificante, mas, segundo os pesquisadores da Quimlab, não foi bem-sucedida. “Por usar água, a extrusora, equipamento que transforma o pó polimérico em filamento, precisa trabalhar com temperatura e pressão muito elevadas, o que torna o processo tecnicamente inviável”, explica Elson Garcia.



© Miguel Boyayan

Cabos produzidos com o novo polímero. Embalagens e brinquedos também podem ser fabricados com custo menor

O processo que criamos é mais econômico e nos permitirá explorar novos mercados. A matéria-prima – no caso o polímero PAN – representa 70% do valor da fibra sintética vendida no mercado. Os outros 30% se referem ao custo de transformação. Com a Thermpan, esperamos reduzir o custo final da fibra em, pelo menos, 10%”, afirma Garcia. “Estamos na fase de escala-piloto com uma produção aproximada de dois quilos do produto por hora. Já apresentamos nossa inovação para algumas empresas, entre elas a Radicifibras, também de São José dos Campos, fabricante de fibras acrílicas com capacidade de produzir até 40 mil toneladas por ano. Eles estão interessados na tecnologia, mas preferem que nós avancemos mais no desenvolvimento do processo para voltarmos a conversar”, diz Alves. Ele estima que dentro de dois anos o processo esteja concluído e o Thermpan possa ser repassado para uma indústria interessada na produção industrial e na comercialização.

Embora a principal aplicação do Thermpan esteja relacionada com a produção de fibras acrílicas para a indústria têxtil, a empresa quer explorar outros mercados, em aplicações tecnológicas e comerciais, e deixa aberta, inclusive, a participação de pesquisadores de universidades e institutos de pesquisa na busca de novos usos para o material. Em função das suas características físicas e mecânicas, ele pode ser conformado em qualquer formato, como placas, tubos, filmes e peças injetadas, além de ser usado na

fabricação de embalagens, garrafas e sacos plásticos, entre outros produtos, concorrendo diretamente com o PVC, que também precisa ser plastificado para se tornar fundível.

Com auxílio financeiro da FAPESP, por meio de um projeto do programa Pesquisa Inovativa na Pequena e Micro Empresa (Pipe), a Quimlab também está trabalhando no desenvolvimento de substâncias precursoras de fibra de carbono de baixo custo, um produto acrílico com composição química adequada para permitir sua transformação em fibras de carbono e pré-oxidadas, conhecidas como Panox. Essas últimas são utilizadas na confecção de roupas a prova de fogo, largamente usadas por bombeiros, soldados e pilotos de Fórmula 1. Também servem para fabricação de bancos de aviões, automóveis, ônibus e trens, pois limitam a propagação de fogo em caso de incêndio. Trata-se de um material caro e sofisticado que, até o momento, não é produzido no país.



Thermpan: polímero com processo produtivo menos tóxico ao ambiente

Avião de fibra - As fibras de carbono também possuem vasta aplicação na indústria aeronáutica, espacial, petrolífera e de materiais esportivos – raquetes e tacos de golfe a utilizam como matéria-prima, por exemplo. “A Embraer utiliza na fuselagem de seus aviões 10% de fibra carbônica, percentual que sobe para 50% no caso dos jatos da Boeing e da Airbus”, conta Elson Garcia. No final do ano passado, a Quimlab conseguiu produzir os primeiros filamentos da fibra carbônica, mas ainda trabalha para atingir as características físicas e mecânicas necessárias. Esse desenvolvimento também conta com a participação de alunos e professores do programa de pós-graduação do Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA), de São José dos Campos, e apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por meio do programa Recursos Humanos em Áreas Estratégicas (RHAE) que investe cerca de R\$ 150 mil no pagamento de bolsas de dois anos de duração para três mestres formados na instituição desenvolverem pesquisas relacionadas com a fibra. “Com a coordenação do professor Luiz Cláudio Pardini, eles estão fazendo a caracterização e determinação das propriedades da Thermpan visando principalmente a sua utilização na produção de fibra de carbono”, diz Alves.

Outra instituição parceira da Quimlab no projeto das fibras carbônicas é o Centro Tecnológico da Marinha (CTM). “Temos uma manifestação formal de apoio do CTM, que desenvolve no Brasil um projeto para produção desse tipo de fibra sintética. Em breve, deveremos enviar as primeiras amostras de nossas fibras para realização das etapas de carbonização e ensaios físico--químicos nos laboratórios do órgão”, explica Nilton Alves. O CTM estuda o uso de fibras de carbono na produção de urânio enriquecido e submarinos fabricados no país.

O projeto

Desenvolvimento de processo de fiação de polímeros acrílicos por fusão para produção de precursores de fibra de carbono

Modalidade

Pesquisa Inovativa na Pequena e Micro Empresa (Pipe)

Coordenador

Elson Garcia – Quimlab