

Surge um novo biocombustível

Estudo demonstra que produção do DMF é exequível e economicamente viável

MANUEL ALVES FILHO
manuel@reitoria.unicamp.br

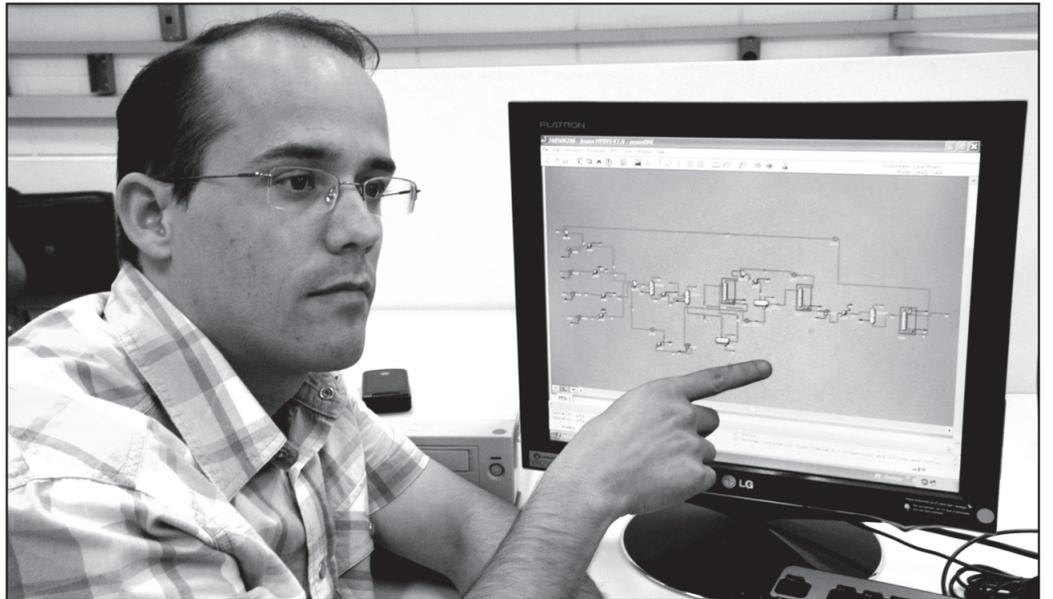
Em 2007, um grupo de pesquisadores dos Estados Unidos, comandado por James Dumesic, professor da Universidade de Wisconsin, publicou um artigo na prestigiada revista Nature dando conta de que havia sintetizado pela primeira vez o 2,5 dimetilfurano (DMF), biocombustível que pode ser obtido a partir da glicose ou frutose. A publicação despertou o interesse do engenheiro químico Fábio de Ávila Rodrigues, que iniciaria o seu doutorado na Faculdade de Engenharia Química (FEQ) da Unicamp. Tanto assim, que o pós-graduando decidiu investigar em seu trabalho, por meio de técnicas de modelagem termodinâmica e simulação computacional, se seria possível produzir o DMF em escala industrial, e se essa operação seria economicamente viável. A resposta para as duas questões foi afirmativa. O orientador da pesquisa foi o professor Reginaldo Guirardello.

De acordo com Fábio Rodrigues, que atualmente é docente na Universidade Federal de Viçosa (UFV), o DMF é um biocombustível com propriedades muito interessantes. Ele

apresenta uma série de vantagens em comparação ao etanol, por exemplo. Seu ponto de ebulição é cerca de 20°C mais alto. “Isso é importante em termos de armazenamento, pois ocorre menor perda do produto por evaporação”, explica o pesquisador. Ademais, o DMF também tem uma densidade energética 40% maior e não é solúvel em água, o que facilita o processo de separação do solvente. “Por tudo isso, o biocombustível se apresentou como potencialmente promissor. Faltava verificar, porém, se ele poderia ser produzido em escala industrial e se isso seria viável economicamente. Foi isso o que minha tese procurou responder. Afinal, até agora o DMF foi produzido somente em escala laboratorial”, explica.

Para chegar à conclusão de que os dois desafios são exequíveis, conforme o padrão das medidas de rentabilidade adotadas pelo mercado, o engenheiro químico valeu-se de técnicas como a modelagem termodinâmica e a simulação e análise econômica. “Busquei sintetizar um processo em ampla escala, visto que ele não existia. Em outras palavras, o que eu fiz foi um diagrama de fluxo de processo (PFD)”, detalha Fábio Rodrigues. Ao final do estudo, o autor da tese chegou a um modelo produtivo que contemplou os custos de investimento e de fabricação do biocombustível.

Uma das conclusões da pesquisa, que foi apoiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), foi que o maior peso no custo seria o preço da frutose e do solvente. Segundo os cálculos de Fábio Rodrigues, o investimento de capital fixo estimado seria de US\$ 96 milhões, enquanto que o de equipamento alcançaria US\$ 20,6 milhões. Nessa condição, o preço de venda do DMF sairia a 2,6 US\$/kg e o custo, a 1,89 US\$/kg. Dentro desse quadro, conforme o engenheiro químico, a



O engenheiro químico Fábio Rodrigues: DMF apresenta várias vantagens sobre o etanol, entre as quais a densidade energética, que é 40% superior

planta seria viável economicamente, tendo como referência de mercado uma taxa de retorno de 15%/ano, com tempo de retorno estimado em 3,6 anos. Antes de partir para uma possível produção comercial do DMF, adverte o pesquisador, ainda será preciso cumprir algumas etapas. Uma delas é a criação de uma planta piloto, para avaliar que ajustes o processo precisa sofrer para ganhar escala, sem perder rendimento.

Outro ponto que conta a favor do possível lançamento do biocombustível no mercado é o fato de ele também já ter sido testado em motor por uma equipe de cientistas da Inglaterra. De acordo com Fábio Rodrigues, o DMF apresentou um desempenho semelhante ao do etanol e da gasolina. “Evidentemente que outros parâmetros ainda precisarão ser analisados, como o impacto do uso do produto

no ambiente. Entretanto, creio que ele pode vir a ser importante para diversificar a matriz energética”, considera o autor da tese de doutorado.

De acordo com Fábio Rodrigues, o biocombustível pode variar as aplicações. “O DMF poderia ser testado como combustível para aviação. Ou poderia servir para a produção de outros compostos, como o hexano, que hoje é fabricado a partir do petróleo, que, como sabemos, é uma fonte não renovável”. Na última semana, o engenheiro químico esteve em Campinas para entabular conversações em torno da sequência da pesquisa com o DMF. A ideia é envolver o grupo de pesquisa que ele está constituindo na UFV com equipes da Unicamp e do Laboratório Nacional de Ciência e Tecnologia do Bioetanol (CTBE), instituição de pesquisa, desenvol-

vimento e inovação (PD&I) na área de etanol de cana-de-açúcar.

Esse tipo de cooperação, avalia Fábio Rodrigues, é fundamental para que o país avance no conhecimento acerca do novo biocombustível, principalmente nesta fase em que as pesquisas relacionadas ao tema ainda são recentes. “A tendência pela busca de combustíveis vindos de fontes renováveis é irreversível no mundo todo. Por isso, temos que estar aptos a desenvolver pesquisas nessa área, de preferência em pé de igualdade com grupos estrangeiros”, pondera.

Publicações

Tese: “Avaliação da produção em larga escala do 2,5 dimetilfurano a partir da frutose”
Autor: Fábio Rodrigues
Orientador: Reginaldo Guirardello.
Unidade: Faculdade de Engenharia Química (FEQ)

Menos ruídos em carros e aviões

Isolador acústico pode ser aplicado por empresas aeronáuticas e automobilísticas

CARMO GALLO NETTO
carmo@reitoria.unicamp.br

Um dos fatores que mais incomodam passageiros de aeronaves são os ruídos externos provenientes das turbinas e do atrito entre as correntes de ventos e a fuselagem. Por outro lado, nos carros o ruído advindo de sua condução na estrada é originado do funcionamento do conjunto formado por motor e transmissão, do atrito do solo com os pneus, na movimentação da suspensão, do acionamento dos freios e da aerodinâmica do veículo. Para atenuar esses ruídos indesejáveis que chegam às tripulações e aos passageiros, já são utilizados na fuselagem dos aviões e nas latarias dos veículos materiais de tratamento acústico passivos, constituídos por espumas, lã de vidro ou feltros que de certa forma dissipam parte dessas emissões acústicas. Esses materiais atualmente utilizados conseguem atenuar com sucesso as altas e médias frequências, mas oferecem limitações nas baixas frequências – sons mais graves, como os sinais sonoros emitidos pelo bumbo que compõe uma bateria ou por um contrabaixo.

Com o objetivo de reduzir significativamente os ruídos mais graves

que chegam aos compartimentos dos ocupantes desses tipos de transporte, está sendo desenvolvido no Departamento de Mecânica Computacional da Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM) da Unicamp um protótipo de isolador acústico idealizado para ser aplicado pelas empresas aeronáuticas e automobilísticas.

A tese, desenvolvida por Diego Azevedo Siviero, foi orientada pelo professor José Roberto de França Arruda e apresenta o desenvolvimento de um protótipo de isolador acústico híbrido que agrega elementos do tradicional controle passivo (material poroso) e um atuador acústico ativo para o controle de ruídos que complementa o tratamento das baixas frequências.

Como a medição da perda de transmissão sonora não pode ser realizada diretamente, o estudo apresenta uma simulação computacional comprovando a possibilidade de se atuar ativamente em outras grandezas acústicas para se obter o controle indireto da perda de transmissão sonora.

Dispositivo

Em linhas gerais, o isolador consiste em um sanduíche de materiais em que duas partes externas de espuma envolvem uma placa de acrílico que possui uma película de cerâmica com propriedade piezelétrica acoplada que funciona como transdutor eletromecânico. Este conjunto deve ser instalado encostado em um painel metálico que faz a fronteira entre o interior e o exterior do meio de transporte.

A espuma tem a função de absorver os ruídos de altas e médias frequências. A inovação está exatamente na neutralização das baixas frequências utilizando o controle ativo de ruídos com o objetivo de garantir o isolamento acústico pela ação do transdutor eletromecânico.



Diego Azevedo Siviero e, no destaque, o protótipo de isolador acústico híbrido

O sistema de controle ativo de ruídos é programado para detectar os ruídos de baixa frequência indesejados que passaram pelo conjunto isolador e após um processamento deste sinal em um sistema computadorizado a película cerâmica piezelétrica é alimentada por uma diferença de potencial em uma frequência de oscilação adequada para produzir sinais sonoros que através de interferência destrutiva neutraliza os ruídos indesejados.

O que ocorre é que as frequências das ondas sonoras produzidas pelo dispositivo têm a mesma frequência das ondas do ruído indesejado, mas em oposição de fase, de forma que o resultado de seus encontros as leva ao cancelamento mútuo.

Siviero esclarece que o primeiro dispositivo similar surgiu na década de 90 com a utilização de uma camada de plástico com características piezelétricas. Acontece que esse plás-

tico apresentava deformações muito restritas. Com a utilização do novo material, o pesquisador conseguiu maiores deslocamentos e a produção de pressões sonoras maiores, que permitem atenuar ruídos mais altos (de maior amplitude).

O pesquisador afirma que o protótipo desenvolvido ainda não é usual no setor aeronáutico. O que se pretende no laboratório é aperfeiçoar o protótipo estudado de forma a criar uma célula unitária de controle de ruído autônoma, de forma que ela já traga no seu bojo os sensores de ruído para o controle ativo, o sistema digital de processamento de sinais e o conjunto atuador de forma que o sistema seja fornecido pronto para ser instalado. Atualmente, o protótipo instalado no laboratório utiliza um computador para o registro do som que entra, processa o sinal de controle enviado para o transdutor e monitora quanto som foi transmitido através do conjunto.

Para Siviero, embora o sistema proposto apresente maior custo em relação às estratégias utilizadas hoje em dia, apresenta resultados superiores aos das estratégias utilizadas atualmente no isolamento das baixas frequências e desempenho equivalente nas médias/altas frequências. Siviero acredita que com o aperfeiçoamento do atuador e o desenvolvimento de um dispositivo dedicado ao controle de ruídos para ser acoplado à eletrônica embarcada já utilizada nos meios de transporte citados, ele possa vir a ser viável comercialmente.

Publicações

Tese: “Controle Acústico Híbrido da Perda de Transmissão Sonora”
Autor: Diego Azevedo Siviero
Orientador: José Roberto de França Arruda
Unidade: Faculdade de Engenharia Mecânica (FEM)