

## Copolímeros de ácido acrílico como aditivos melhoradores das propriedades de fluxo a frio de óleos combustíveis

Thomas Mitchel F. Baena (IC), Fernando A. Ferraz (PG), Aline S. Muniz (PG), Agne R. Carvalho (PG), Angelo R. S. Oliveira (PQ), Maria Aparecida F. César-Oliveira\* (PQ)

Universidade Federal do Paraná - Departamento de Química - LEQUIPE - Laboratório de Química de Polímeros e Síntese Orgânica - Curitiba/PR – [mitchel@ufpr.br](mailto:mitchel@ufpr.br); [mafco@quimica.ufpr.br](mailto:mafco@quimica.ufpr.br)\*

Palavras Chave: biodiesel, ésteres poliméricos, fluxo a frio, ponto de fluidez.

### Introdução

Os combustíveis fósseis ainda possuem papel essencial na sociedade e, dentre eles, o óleo diesel derivado do petróleo, é um dos mais utilizados. O biodiesel é um exemplo de um bom substituto para o óleo diesel, já que pode ser usado em seu lugar sem alterações no motor, possui matérias-primas renováveis, e gera quantidades muito menores de poluentes. Uma propriedade comum ao óleo diesel e ao biodiesel é o aumento da viscosidade com a redução da temperatura. Isso leva à cristalização e, por fim, à solidificação do óleo. Por isso são definidas duas propriedades relacionadas ao abaixamento da temperatura: ponto de névoa (CP), que é a temperatura do óleo quando se inicia a formação dos primeiros cristais, e o ponto de fluidez (PP), que é a temperatura em que o óleo se torna incapaz de fluir, o que afeta as etapas de transporte e armazenamento e pode provocar grandes prejuízos financeiros, principalmente em regiões de clima mais ameno, como a região sul do Brasil. Com o objetivo de reduzir o ponto de névoa e o ponto de fluidez, foram desenvolvidos aditivos da classe dos ésteres copoliméricos derivados do ácido acrílico que possam interagir com as moléculas do combustível de modo a dificultar o congelamento do mesmo. Os produtos obtidos foram testados como aditivos anticongelantes em biodiesel etílico de soja, óleo diesel S10 (diesel metropolitano) e S500 (diesel interior) com diferentes concentrações dos aditivos na faixa de 25 a 1000 ppm.

### Resultados e Discussão

Para a síntese do aditivo estudou-se a copolimerização de ácido acrílico e ésteres de cadeia longa, obtidos a partir de metacrilato de metila, dodecanol, tetradecanol e ácido acrílico. Para alcançar as características desejadas de aditivo polimérico, o monômero metacrilato de metila foi primeiramente transesterificado e o produto obtido foi copolimerizado com ácido acrílico. Os aditivos foram obtidos por modificação química desses polímeros através da esterificação das unidades ácidas com dodecanol e tetradecanol. Os polímeros sintetizados foram analisados por FTIR, NMR, GPC e TGA. A avaliação do desempenho sobre as propriedades de fluxo a frio foi realizada por determinação dos valores de CP e PP de amostras

puras de éster etílico de soja – B100 (biodiesel puro), diesel metropolitano (S10) e diesel interior (S500) e aditivadas com 25, 50, 100, 500 e 1000 ppm dos diferentes aditivos.

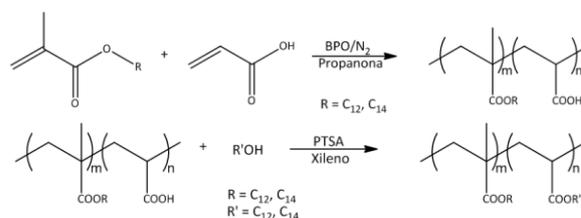


Figura 1. Síntese dos copolímeros.

Nos testes de desempenho, excelentes resultados foram obtidos como redutores do ponto de fluidez. Todos os aditivos mostraram boa interação com o biodiesel puro e com o petrodiesel, apresentando grande potencial para utilização como aditivos anticongelantes em escala nacional. A maioria dos aditivos testados apresentou atividade tanto no biodiesel quanto no óleo diesel, mostrando-se ótimas opções para a utilização no armazenamento e no transporte do óleo, assim como na diluição para a obtenção das blendas disponibilizadas para o consumo.

### Conclusões

Todos os ésteres poliméricos mostraram excelentes resultados como aditivos anticongelantes, tanto para o biodiesel quanto para o óleo diesel de baixo teor de enxofre. Foram obtidas importantes reduções no ponto de fluidez do biodiesel B100, alcançando valores na faixa de -19 a -22 °C, e para o petrodiesel o ponto de fluidez foi reduzido para valores de -36°C (S10) e -57°C (S500). Estes resultados são de grande importância devido à aplicação cada vez maior do biodiesel puro no Brasil, assim como o aumento de seu percentual na mistura biodiesel/diesel.

### Agradecimentos

DQUI/UFPR, LAMIR/UFPR, CEPESQ, TECPAR, CNPq (Processos 574689/2008-7 e 551323/2010-8), PETROBRAS, PRPPG/UFPR-PIBIC, CAPES, FINEP (BIODARMAZ2).

César-Oliveira, M. A. F. *Tese de Doutorado*. IMA-UFRRJ, 2002.  
Muniz, A. S. *Dissertação de Mestrado*. DQUI-UFPR, 2012.  
Knothe, G. et al., *Manual do Biodiesel*. Ed. Edgard Blucher, 2006.