

# Ponto de Fulgor de Misturas Binárias de Biodiesel Etílico e Etanol.

Kauê J. S. de Almeida<sup>1</sup> (IC), Natália D. D. Carareto<sup>2</sup> (PG), Genivaldo Santos<sup>1,3</sup> (PQ), Eloise C. Fernandes<sup>1\*</sup> (eloisefernandes@gmail.com) (PQ)

<sup>1</sup>Plantae, FACP – Faculdade de Paulínia, Paulínia, SP; <sup>2</sup>Extrae, FEA – Unicamp, Campinas; <sup>3</sup>EETEP – Paulínia, SP.

Palavras Chave: ponto de fulgor (PF); biodiesel etílico; etanol.

## Introdução

O biodiesel é uma importante alternativa para substituir o petrodiesel, por ser renovável, não tóxico, ter baixos perfis de emissão, maior lubrificidade e biodegradabilidade, viscosidade menor e maior eficiência de queima<sup>1</sup>. O biodiesel é uma mistura de alquilésteres de cadeia linear, obtida da transesterificação dos triglicerídeos de óleos e gorduras com álcoois de cadeia curta onde os álcoois mais utilizados são metanol e etanol. Em contraste ao metanol, geralmente obtido a partir de fontes fósseis, o bioetanol é um álcool renovável, menos tóxico, com produção consolidada no Brasil. No entanto, a produção de biodiesel de álcool etílico parece não estar ainda suficientemente desenvolvida para um uso eficiente em escala industrial. Para maior rendimento na reação de transesterificação utiliza-se excesso de álcool e uma das propriedades físico-químicas mais importantes para determinar o potencial de explosão de um combustível, é o seu ponto de fulgor. Neste trabalho, os pontos de fulgor de alguns ésteres etílicos de ácidos graxos e suas misturas com o etanol foram determinados. Desenvolveu-se um modelo matemático empírico para prever o PF destas misturas como uma função do número de átomos de carbono e das ligações duplas na cadeia de resíduos de ácidos graxos.

## Resultados e Discussão

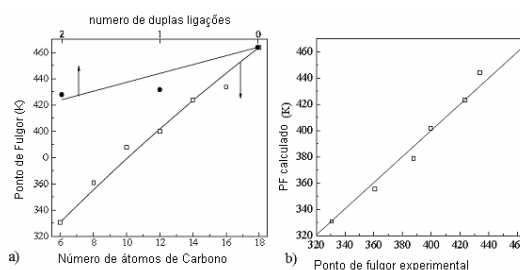
Os valores dos pontos de fulgor de misturas de biodiesel de óleo de girassol e de óleo de canola, com diferentes teores de etanol foram medidos em Pensky-Martens com vaso fechado segundo o método de teste padrão, ASTM D93 A, com aquecimento a uma taxa constante de 5-6 °C / min, sob agitação constante. Os pontos de fulgor para as misturas de etanol e ésteres etílicos são apresentados na Tabela 1 e na Figura 1.

**Tabela 1. Ponto de fulgor de misturas binárias de etanol (e) e ésteres etílicos.**

| Oleato de Etila |       | Linoleato de Etila |       | Laureato de Etila |       |
|-----------------|-------|--------------------|-------|-------------------|-------|
| X <sub>e</sub>  | T(K)  | x <sub>e</sub>     | T(K)  | X <sub>e</sub>    | T(K)  |
| 1,00            | 287,0 | 1,00               | 287,0 | 1,00              | 287,0 |
| 0,80            | 288,2 | 0,80               | 288,4 | 0,80              | 289,1 |
| 0,60            | 288,9 | 0,60               | 288,8 | 0,60              | 290,1 |
| 0,40            | 291,3 | 0,34               | 291,9 | 0,40              | 292,5 |
| 0,20            | 299,5 | 0,20               | 297,9 | 0,20              | 297,8 |
| 0,15            | 304,5 | 0,15               | -     | 0,15              | 301,9 |
| 0,10            | 311,3 | 1,10               | 307,4 | 0,10              | 304,8 |
| 0,00            | 427,0 | 0,00               | 429,0 | 0,00              | 400,0 |

Um modelo empírico para prever o ponto de fulgor de ésteres etílicos de ácidos graxos como uma função do número de átomos de carbono e das ligações duplas da cadeia de resíduos de ácidos

graxos foi ajustado e a equação preditiva concorda bem com o dados experimentais ( $r^2 = 0.9753$ ). Parâmetros NRTL para a interação binária entre os componentes do sistema etanol / éster de ácido graxo foram também ajustados, assumindo que eles possam ser expressos como uma função do número de átomos de carbono e ligações duplas dos resíduos de ácidos graxos<sup>2</sup>. A abordagem prévia foi testada para prever o ponto de fulgor de misturas multicomponentes de ésteres + etanol, ou seja, misturas semelhantes aos encontrados ao longo das etapas do processo de produção do biodiesel etílico.



(a) (□) dados experimentais em função do número de carbonos na cadeia; (●) dados experimentais em função do número C18:0, C18:1 e C18:2. (—) representa o modelo empírico.

b) valores de PF calculados vs valores experimentais para ésteres etílicos saturados.

**Figura 1. Ponto de fulgor de Ésteres de Ácidos Graxos.**

## Conclusões

Conforme observado na Figura 1, os pontos de fulgor dos ésteres graxos etílicos aumentam com o tamanho da cadeia de carbono e diminuem com o número de insaturações. Esse comportamento reflete o fato de que as volatilidades de compostos graxos diminuem com o tamanho da cadeia de carbono e aumentam com o número de ligações duplas, como indicado por abordagens de contribuição de grupo, usadas para estimar suas pressões de vapor. A raiz quadrada do desvio médio entre os dados experimentais e o modelo empírico utilizado foi de 6,5K (2%), indicando uma boa concordância entre os valores experimentais e os calculados.

## Agradecimentos

Vulcano Laboratório de Análises Químicas – Paulínia/SP

CNPq (304495/2010-7) FAPESP (2008/56258-8)

FACP pelo apoio técnico e financeiro.

<sup>1</sup>Lobo I.P.; Ferreira S.L.C e Cruz R.S. *Quim. Nova* **2009**, 32, 1596.

<sup>2</sup>Carareto N.D.D., Kimura C.Y.C.S, Oliveira E.C, Costa M.C e Meirelles A.J.A *Fuel* **2012**, disponível on line <http://www.journals.elsevier.com/fuel/recent-articles/>