

DETERMINAÇÃO E PREDIÇÃO DO PONTO DE FULGOR DE ÓLEOS VEGETAIS E DE MISTURAS BINÁRIAS COM ETANOL

Diogo K. I. Igui, Mariana C. Costa, Natália D.D. Carareto, Antonio J.A. Meirelles*

*tomze@fea.unicamp.br

Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, Campinas, SP, Brazil.

Palavras-chaves: Ponto de fulgor, óleos vegetais, etanol, equilíbrio vapor-líquido.

INTRODUÇÃO

A maior parte do óleo consumido hoje no mundo é extraído por um processo bem estabelecido, que usa um solvente derivado do petróleo (BAÜMLER et al., 2010). Embora este processo seja economicamente satisfatório, o crescente consumo de óleos vegetais despertou o interesse dos pesquisadores em buscar novas formas de extração de óleo, que possam resultar em um óleo de melhor qualidade, com menor impacto ambiental no que diz respeito aos subprodutos e solventes empregados e maior rendimento na extração. O etanol surge como alternativa nas etapas de extração e desacidificação. Para esse projeto foi determinado o ponto de fulgor de várias misturas de óleos vegetais com etanol afim de garantir a segurança do processo extração e desacidificação.

MÉTODOS

O ponto de fulgor das amostras foi medido, em triplicata, no analisador de ponto de fulgor automático Pensky Martens, modelo FP93 5G2 (ISL, França). Seguindo as normas ASTM D93A.

Foram utilizados os modelos termodinâmicos Margules, Van Laar e NRTL para ajustar os dados experimentais obtidos. As pressões de vapor para os óleos foram calculadas através do modelo preditivo desenvolvido por CERIANI e MEIRELLES, 2004.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A relação entre a composição da fase vapor e o limite de flamabilidade de cada um dos compostos, LFL_1 e LFL_2 , pode ser descrita pela regra de Le Chatelier (1891):

$$1 = \sum \frac{y_i}{LFL_i} = \frac{y_1}{LFL_1} + \frac{y_2}{LFL_2} \quad \longrightarrow \quad LFL_i = \frac{P_{i,fp}^{sat}}{P}$$

Os pontos de fulgor dos sistemas de óleos e etanol foram medidos para diferentes composições dos sistemas e os resultados encontram-se representados nas Figuras 1 e 2, para os sistemas óleo de soja e óleo de milho, respectivamente. O óleo de girassol apresentou comportamento semelhante do óleo de milho. A Tabela 1 apresenta os desvios entre os dados experimentais e os modelos termodinâmicos. O grande desvio observado pelos modelos termodinâmicos se deve ao fato destes apresentarem vários ácidos graxos diferentes em sua composição, o que afetou o resultado final, já que são necessários cálculos complexos envolvendo métodos iterativos entre eles.

Tabela 1 – Desvios absolutos médios entre os resultados experimental e preditivos

Sistema Modelo	Desvio Absoluto Médio (°C)		
	Margules	Van Laar	NRTL
Etanol + Óleo de Soja	1,4	7,9	6,2
Etanol + Óleo de Milho	1,2	6,5	1,3
Etanol + Óleo de Girassol	0,9	7,3	5,0

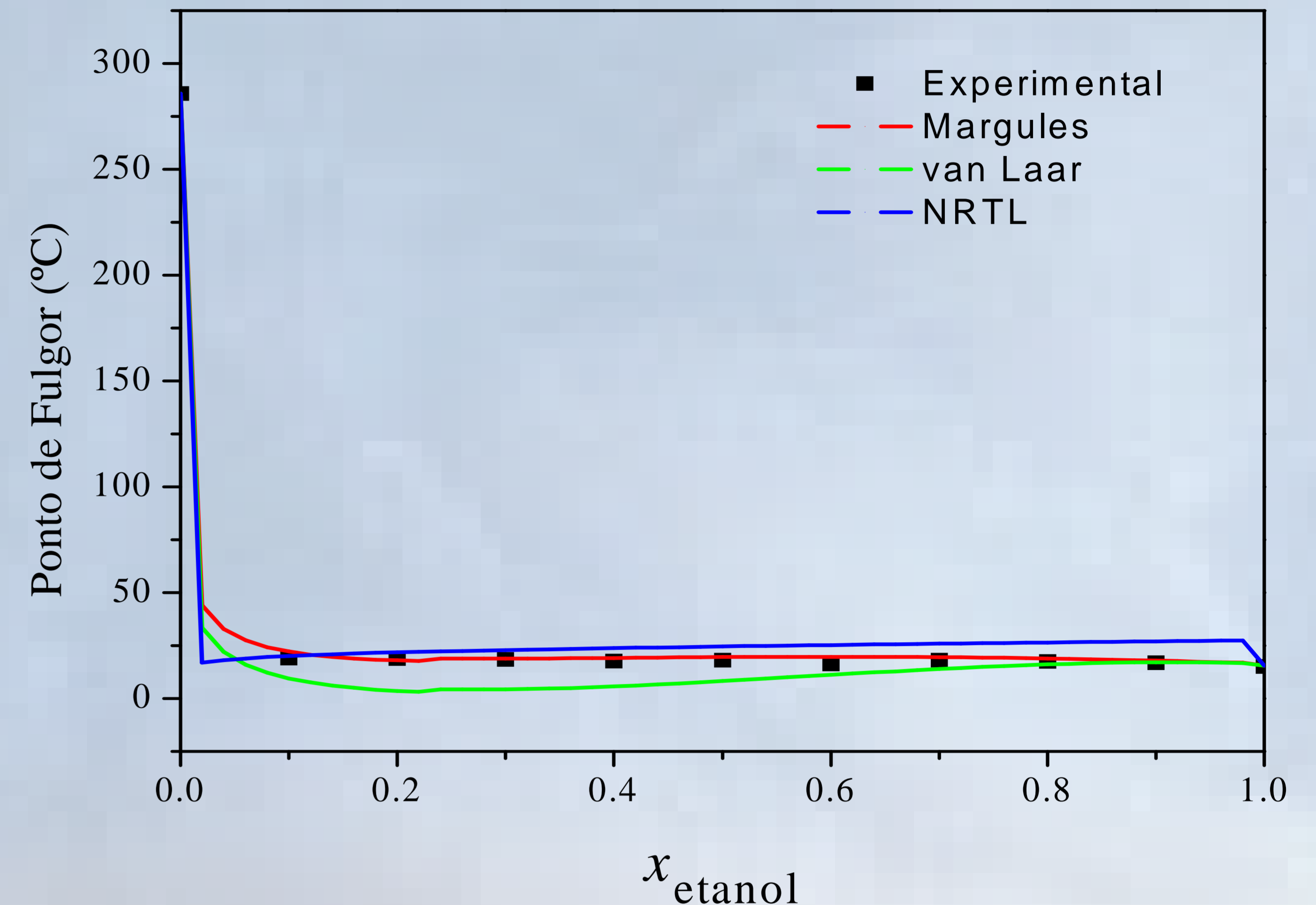


Figura 1 – Comparação das curvas experimental e modelagem termodinâmica de PF para o sistema Etanol (1) e Óleo de Soja (2).

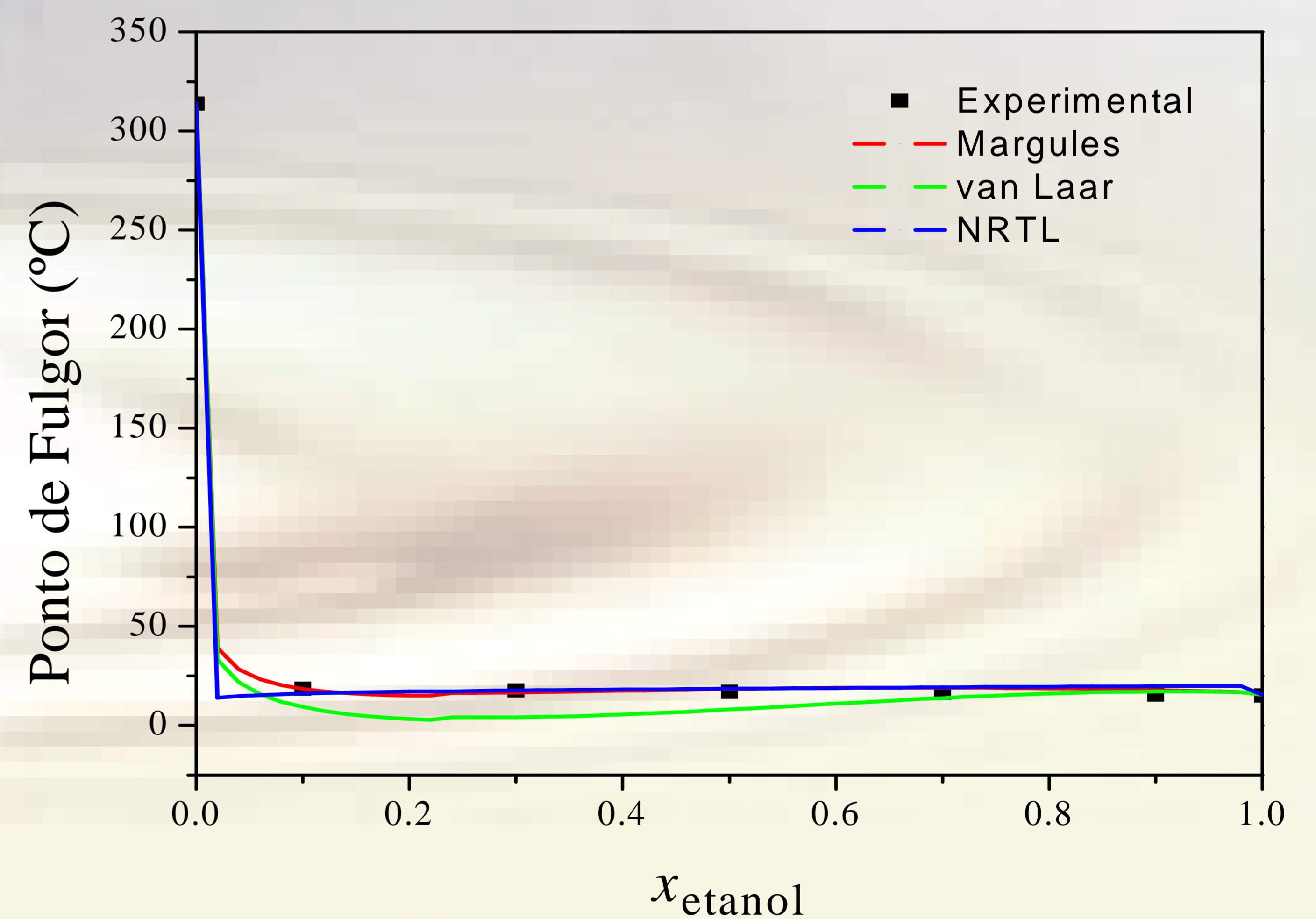


Figura 2 – Comparação das curvas experimental e modelagem termodinâmica de PF para o sistema Etanol (1) e Óleo de Milho (2).

CONCLUSÕES

O modelo Margules apresentou resultados satisfatórios. Os outros modelos, Van Laar e NRTL, apresentaram desvios maiores por apresentarem mais variáveis que influenciaram os resultados. Uma das razões pode ser o uso de diversas planilhas simultaneamente para os cálculos, devido aos diferentes compostos dos óleos.

Referências:

- R. CERIANI and A.J.A. Meirelles. Predicting vapor-liquid equilibria of fatty systems. Fluid Phase Equilibria 215 (2004) 227-236.
E. R. BAÜMLER, G. H. CRAPISTE, A. A. CARELLI, Solvent Extraction: Kinetic Study of Major and Minor Compounds. J Am Oil Chem Soc. 87, 1489–1495, 2010.