

Estudo Fenomenológico da Pirólise de Polietileno de Alta Densidade: Uma Abordagem Cinética.

Larissa L. de A. Carvalho¹ (PG), Natasha K, Sitton¹ (PG), Yasmin F. Siqueira¹ (PG), Débora M. V de Miranda¹ (PQ), Márcio N. de Souza¹(PQ) e José Carlos C. da S. Pinto* ¹(PQ).

e-mail: pinto@peq.coppe.ufrj.br.

¹ Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos, Escola de Química, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Palavras-Chave: Reciclagem Química, Pirólise, Plásticos, Cinética.

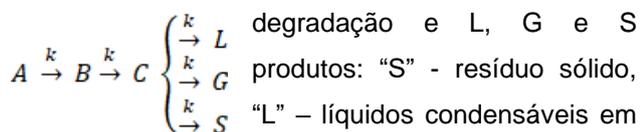
Introdução

A sociedade atual enfrenta sérios problemas, de ordem ambiental e social, devido ao acúmulo de resíduos plásticos e sua disposição incorreta. Por outro lado, os materiais plásticos contribuem para a manutenção do estilo de vida moderno e confortável. Neste contexto, cada vez mais buscam-se alternativas para re inserção destes materiais resíduoários na cadeia de consumo, propiciando a Economia Circular. A pirólise tem ganhado bastante destaque dentre as tecnologias de reciclagem química, uma vez que possibilita a conversão de resíduos em produtos de alto valor agregado [1]. Neste sentido, a cinética das reações de despolimerização de polietileno de alta densidade foram estudadas neste trabalho através de um modelo fenomenológico e os parâmetros da equação de Arrhenius reparametrizada foram estimados,

Resultados e Discussão

Com intuito de encontrar as taxas de reação para cada temperatura estudada (450 °C, 475 °C, 500 °C, 525 °C e 550°C), foi proposto um modelo pseudo-fenomenológico utilizando a equação de Arrhenius reparametrizada $[k = e^{A+B(\frac{T-T_{ref}}{T})}]$, com T_{ref} sendo a temperatura média de cada ensaio. A reação de pirólise térmica de polímeros foi definida da forma apresentada abaixo:

Seja A o polímero, B e C *lumps* intermediários de



temperaturas entre 15 e 5°C) e "G" – fase gasosa.

Os resultados da modelagem são mostrados na Figura 1, onde é possível perceber que a estimação de parâmetros foi bem-sucedida para as condições experimentais estudadas e consistem nos seguintes:

450 °C – A: -2,25 e B: -900; 475 °C – A: -1,5 e B: -2000; 500 °C – A: -1,35 e B: -2000; 525°C – A: -0,75 e B: -1300; 550 °C – A: -0,7 e B: -3500

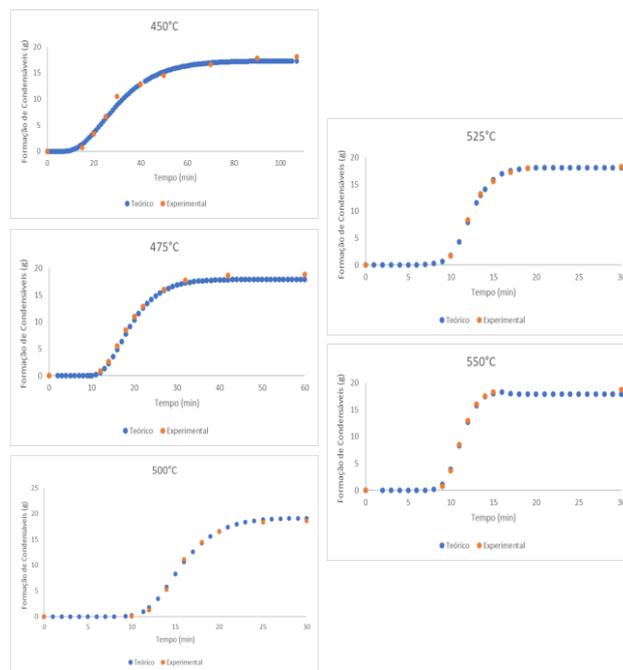


Figura 1. Curvas de Formação de Condensáveis Teóricas (azul) e Experimentais (laranja).

Conclusões

A modelagem pseudo-fenomenológica baseada em *lumps* e utilizando a equação de Arrhenius na sua forma reparametrizada, foi eficiente para descrever a reação de despolimerização de PEAD. Os parâmetros estimados e descrevem bem o sistema de forma que as curvas experimentais e teóricas se sobrepuseram de maneira satisfatória.

Agradecimentos

CNPq, Faperj, BNDES e Braskem.

Referências

- [1] PIRES COSTA, L.; VAZ DE MIRANDA, D. M.; PINTO, J. C. Critical Evaluation of Life Cycle Assessment Analyses of Plastic Waste Pyrolysis. *ACS Sustainable Chemistry and Engineering*, v. 10, n. 12, p. 3799–3807, 28 mar. 2022.