

ESTUDO DO COMPORTAMENTO TÉRMICO DO ANTIOXIDANTE FENÓLICO IRGANOX® L109

Júlia Faria Silva¹

Éder Tadeu Gomes Cavalheiro

Rosa Lucia Simencio Otero²

Instituto de Química de São Carlos (IQSC) /Universidade de São Paulo

¹ juliafsilva@usp.br; ² rosa_simencio@usp.br

Objetivos

Óleos vegetais (VO's) são compostos biodegradáveis de alto interesse econômico e tecnológico. São utilizados como biocombustíveis, lubrificantes, alimentos, cosméticos, etc [1,2]. Contudo, os VO's apresentam algumas limitações, em especial, a baixa estabilidade termo-oxidativa e hidrolítica, quando comparados aos derivados do petróleo. Esta característica é consequência de insaturações presentes nas moléculas dos VO's que funcionam como sítios ativos para as reações de oxidação [3]. Dentro deste contexto, o Irganox® L109 (Fig.1), um antioxidante fenólico, de alta massa molar, do tipo primário, que pode ser utilizado para a estabilização dos VO's. A avaliação do comportamento e decomposição térmica deste antioxidante isolado torna-se importante, uma vez, que não há na literatura nenhum estudo prévio. Assim, este trabalho tem como objetivo investigar o comportamento e decomposição térmica do Irganox® L109, por meio de análises termoanalíticas.

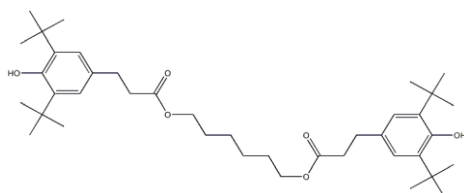


Figura 1: Fórmula estrutural representativa do Irganox® L109

Métodos e Procedimentos

Foi obtido o espectro na região do infravermelho por transformada de Fourier (FT-IR) do Irganox® L109, no equipamento Nicolet, modelo iS10. Também foi utilizado acessório de reflexão total atenuada (ATR), resolução de 4 e 16 corridas. As medidas termogravimétricas e de análise térmica diferencial (TG/DTG/DTA) foram obtidas em módulo simultâneo da TA Instruments. As curvas foram obtidas em atmosfera dinâmica de nitrogênio (50 mL min⁻¹), de 25,0 a 600°C, razão de aquecimento de 10°C min⁻¹. Foi utilizado suporte de amostra aberto de alumina e massa de amostra da ordem de 6,0 ± 0,1 mg pesada com precisão de 0,1µg, na própria termobalança. As curvas de Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC) foram obtidas em um módulo calorimétrico DSC Q10, com Refrigerating Cooling System (RCS) da TA Instruments, utilizando os seguintes parâmetros: modo aquecimento-resfriamento-aquecimento, atmosfera dinâmica de nitrogênio (50 mL min⁻¹), 10°C min⁻¹, de -60 a 200°C, suporte de alumínio fechado com um orifício central de 0,7 mm e massa de amostra da ordem de 3,4 ± 0,1 mg.

Resultados

O espectro de FTIR-ATR do Irganox® L109 (Fig. 2) apresenta bandas referentes aos grupos específicos que compõem a molécula.

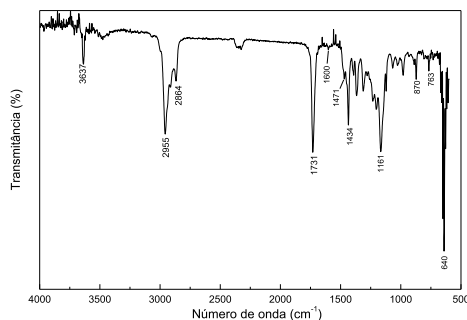


Figura 2: Espectro FTIR-ATR do Irganox® L109

A Fig. 3 apresenta as curvas de TG (preto), DTG (azul) e DTA (vermelho), evidenciando que a degradação térmica do Irganox® L109 ocorre em uma única etapa, entre 164,89°C e 470,22°C, com perda de massa de 97,90%. Ao alcançar 600°C, o resíduo carbonizado obtido foi de 0,6574%. A curva do DTA indica um pico endotérmico a 105,10°C, resultado de uma fusão que é confirmada pelas curvas DSC (Fig. 4). Também foi observado um evento exotérmico a 333,58°C, resultado da decomposição do resíduo carbonizado.

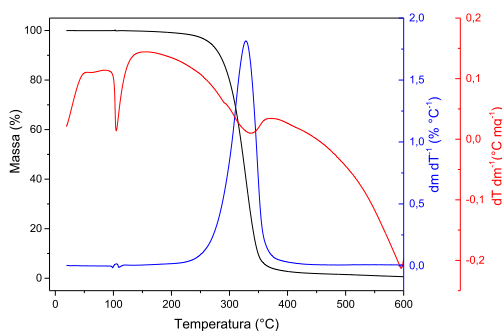


Figura 3: Curvas TG, DTG e DTA do Irganox® L109

A curva DSC, no primeiro aquecimento, apresentou um pico endotérmico a 108,22°C, com variação entálpica de 80,93 J g⁻¹, corroborando a fusão da amostra. A primeira etapa de resfriamento apresentou uma transição vítrea em -10,99°C, característica de materiais amorfos. Após o segundo resfriamento, o mesmo comportamento foi observado (Fig. 4). Não há evidências de recristalização ou transformações de fases polimórficas.

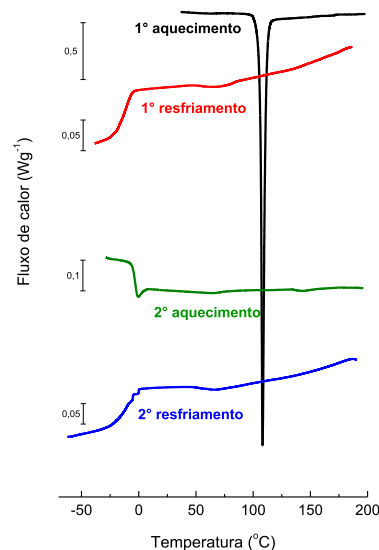


Figura 4: Curvas DSC do Irganox® L109

Conclusões

A medida espectroscópica de FTIR mostrou bandas de absorção características da molécula do antioxidante Irganox® L109, não sendo evidenciada nenhuma banda que pudesse indicar uma possível contaminação na amostra. A decomposição térmica do Irganox® L109, analisada por TG, ocorreu em uma etapa com perda de massa igual a 97,90%. A curva de DSC indicou uma fusão do Irganox® L109 no primeiro ciclo de aquecimento e, após resfriamento, a amostra manteve a característica de material amorfo.

Referências Bibliográficas

1. GUERRA, E. P.; FUCHS, W. Biocombustível renovável: uso de óleo vegetal em motores. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 8, n. 1, p. 103-112, 2010.
2. AGARWAL, D.; KUMAR, L.; AGARWAL, A. K. Performance evaluation of a vegetable oil fuelled compression ignition engine. **Renewable energy**, v. 33, n. 6, p. 1147-1156, 2008.
3. SHERWIN, E. R. Oxidation and antioxidants in fat and oil processing. **Journal of the American Oil Chemists' Society**, v. 55, n. 11, p. 809-814, 1978.