

# Caracterização e Avaliação do potencial de reaproveitamento de óleo lubrificante usado por análise térmica

Clara C. Bonoso\*<sup>1</sup> (I.C), Érica de M. Azevedo<sup>2</sup> (PQ), Armando L.C. da Cunha<sup>1</sup> (PQ)

clarabonoso@hotmail.com

(1-Laboratório de Análises Térmicas (LABAT), Escola de Química da Universidade Federal do Rio de Janeiro), (2-Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro)

Avenida Athos da Silveira Ramos, 149 – Cidade Universitária, CEP: 21941-909

Palavras Chave: Pirólise, Óleo Lubrificante, Análise Térmica

## Introdução

A principal função do óleo lubrificante é possibilitar que o movimento se faça com um mínimo de aquecimento, ruído e desgaste. As suas características são definidas a partir da combinação do óleo básico, mineral ou sintético, com um pacote de aditivos, conferindo as propriedades de extrema pressão, estabilidade ao cisalhamento, resistência à oxidação e corrosão, por exemplo.

Devido a maior consciência ecológica e legislações ambientais cada vez mais restritivas, a coleta de óleo usado é tratada como uma necessidade de proteção ambiental, além dos fatores políticos, econômicos e sociais envolvidos. Entre as alternativas encontram-se a reciclagem, o rerrefino e a pirólise.

O objetivo do presente trabalho é realizar uma caracterização prévia por análise térmica da amostra de um óleo lubrificante novo e usado, de forma a avaliar as etapas de perda de massa durante a pirólise, a demanda energética para o processamento térmico visando futuros estudos de pirólise em escala de bancada e energia liberada durante a combustão.

## Resultados e Discussão

Realizou-se a caracterização de uma amostra de um mesmo óleo lubrificante novo e usado, utilizado em motor diesel e identificado como “Amostra 1”, com as curvas Termogravimetria (TG), Termogravimetria Derivada (DTG) e Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC) na razão de aquecimento a 10°C.min<sup>-1</sup> sob atmosfera de ar e nitrogênio até 800°C.

Em relação à DTG, são observadas duas etapas de perda de massa para ambas as amostras e as velocidades máximas dessas reações são maiores em N<sub>2</sub>. Pela curva TG é possível observar que a Temperatura de onset para ambas as amostras são próximas entre si, sendo observada uma Tonset menor para o óleo usado em ar e N<sub>2</sub>. Isso é um indicativo da menor estabilidade térmica do óleo usado.

Pela curva DSC, obtêm-se a energia de combustão de 2891 J/g para o óleo novo e de 2395 J/g para o óleo usado. Como o óleo usado é constituído de materiais orgânicos mais pesados, é esperado que a energia liberada em sua combustão

seja menor. Em relação à demanda energética de pirólise, observou-se um valor de 315,0 J/g para o óleo novo e 348,0 J/g para o óleo usado.

O teor de resíduo carbonoso pode ser obtido a partir da diferença entre a curva TG em N<sub>2</sub> e a curva TG em ar. Em N<sub>2</sub> forma-se resíduo carbonoso devido à decomposição térmica do material.

O teor de resíduo carbonoso para o óleo usado foi superior em relação à amostra de óleo novo, como esperado. Na amostra de óleo usado há a presença de resíduos orgânicos mais pesados.

**Tabela 1.** Caracterização das amostras de óleo novo e usado em atmosferas inerte e oxidante

	Óleo Novo Ar	Óleo Novo N <sub>2</sub>	Óleo Usado Ar	Óleo Usado N <sub>2</sub>
Tperda	145,9°C	128,9°C	132,8°C	129,9°C
Tonset	300,7°C	263,4°C	276,5°C	261,2°C
Resíduo	0,62%	0,87%	1,06%	1,6%

## Conclusões

- A curva DTG de ambos os óleos (novo e usado) possuem duas etapas de perda de massa, uma que ocorre mais rapidamente, seguida de uma mais lenta. As variações de massa nos picos do óleo novo foram maiores que no usado.
- A menor Tonset da amostra de óleo usado em N<sub>2</sub> e em ar indica que possui maior facilidade em se degradar/oxidar, respectivamente, sendo condizente com as características de performance esperadas.

## Agradecimentos

Ao CNPq.

<sup>1</sup>M.J. Fuentes; R. Font; M.F. Gómez-Rico, I. Martín-Gullón. **Pyrolysis and combustion of waste lubricant oil from diesel cars: Decomposition and pollutants**, Journal of Analytical and Applied Pyrolysis, v.79, 2007, p. 215-226.

<sup>2</sup>AZEVEDO, Érica de M. **Caracterização de óleo pesado por análise térmica e estudo do efeito da adição de cascalho de perfuração e argila em sua pirólise**. 2019. 142 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Processos Químicos e Bioquímicos) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

<sup>3</sup>CARRETEIRO, R.P.; BELMIRO, P.N.A. **Lubrificantes & Lubrificação Industrial**. Rio de Janeiro: Interciência: IBP, 2006.

<sup>4</sup>IONASHIRO, M. **Fundamentos da Termogravimetria e Análise Térmica Diferencial/ Calorimetria Exploratória Diferencial**. 2 ed. Rio de Janeiro: Giz, 2014.