

AÇÃO DE ANTIOXIDANTES NA PROTEÇÃO DA OXIDAÇÃO DE BIODIESEL

**AMARAL, Etiele J.¹; OLIVEIRA, Charlene S.²; MENDONÇA, Carla R. B.³;
PIATNICKI, Clarisse M.S.⁴; CASTAGNO, Kátia R. L.⁵**

¹ Discente do Curso Técnico em Química – IFSul - Campus Pelotas

² Discente do Curso de Bacharelado em Química de Alimentos, CCQFA, UFPEL

³ Docente do Centro das Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos, CCQFA, UFPEL

⁴ Docente do Instituto de Químicas, UFRGS

⁵ Docente do Depto. de Química – IFSul - Campus Pelotas (katiarlc@pelotas.ifsul.edu.br)

1 INTRODUÇÃO

O interesse na utilização de biodiesel tem crescido devido à escassez das reservas de petróleo, ao aumento na demanda energética mundial e por ser uma fonte de energia renovável, biodegradável e não tóxica. Sua produção é segura, não causando riscos ao meio ambiente, e sua utilização diminui os gases causadores do efeito estufa (DANTAS et al., 2007).

A resolução Nº 7, DE 19.3.2008 da Agência Nacional do Petróleo (ANP) estabelece que biodiesel é o combustível composto de alquilésteres de ácidos graxos de cadeia longa, derivados de óleos vegetais ou de gorduras animais. Este é obtido pelo processo de transesterificação, que consiste na reação de um óleo vegetal ou gordura animal com um álcool, na presença de um catalisador, onde ocorre a conversão de triglicerídeos em ésteres de ácidos graxos (COSTA NETO, ROSSI e RAMOS 2000). As matérias-primas mais utilizadas para obtenção de biodiesel são o óleo de soja, canola, girassol e de fritura, e além destas, o uso de óleo de babaçu, mamona, algodão e milho apresentam-se como alternativas viáveis.

Devido à presença dos ácidos graxos insaturados, advindos da matéria-prima (óleos vegetais) o biodiesel torna-se suscetível a sofrer reações oxidativas, especialmente devido ao ataque de radicais livres e oxigênio molecular na forma singlete às insaturações da cadeia. Essas reações são afetadas ou catalisadas pela luz, temperatura, ar, íons metálicos, enzimas, micro-organismos e pelas condições de armazenamento (BERGER e HAMILTON, 1995).

O processo de oxidação gera produtos que alteram as características sensoriais, físicas e químicas do biodiesel, que tendem a se agravar em períodos longos de estocagem.

Muitas tentativas para aumentar a relativa resistência à oxidação de derivados de gordura têm apresentado aplicação para o biodiesel (KNOTHE e DUNN, 2001). Dentre essas, a utilização de antioxidantes, prática comum já adotada na indústria de alimentos, tem se mostrado como a tecnologia mais promissora e efetiva para ser empregada no controle da estabilidade oxidativa do biodiesel durante longos tempos de estocagem industrial (FERRARI e SOUZA, 2009).

Neste contexto este trabalho teve por objetivo estudar a ação de antioxidantes sintéticos e naturais em diferentes concentrações na estabilidade oxidativa de biodiesel, obtido a partir de óleo de fritura, por meio de processo de oxidação induzida.

2 METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

O biodiesel utilizado foi obtido a partir do óleo de fritura (óleo de soja), através de transesterificação, utilizando metanol e hidróxido de sódio como catalisadores, em temperatura de 40 a 70° C. Como antioxidantes foram utilizados TBHQ, α -tocoferol, ácido L-ascórbico e γ -orizanol, nas concentrações de 0,1 e 1 % (individualmente).

As amostras, incluindo uma sem adição de antioxidante (controle) foram induzidas ao processo de oxidação lipídica em estufa a 60 °C durante 29 dias e acompanhadas nos tempos 1, 3, 5, 8, 10, 15, 19, 24, 29 dias de aquecimento, através da determinação do índice de peróxidos. As análises foram realizadas em duplicata e seguiram metodologia da *American Oil Chemists Society* (AOCS, 1989).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos durante o processo de oxidação induzida do biodiesel, na presença dos diferentes antioxidantes, são apresentados a seguir (Figuras 1 a 2).

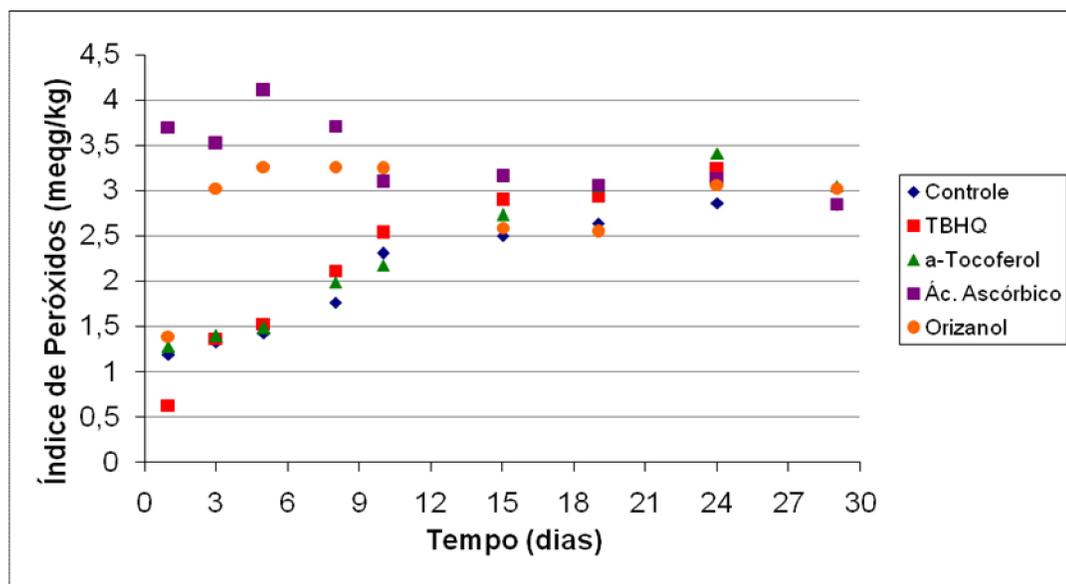


Figura 1 - Índices de peróxido do biodiesel na ausência e presença de 0,1 % de antioxidantes, submetido à oxidação induzida termicamente.

O índice de peróxido da amostra controle (sem adição de antioxidante), ao longo dos 29 dias de aquecimento, variou entre 1,195 e 2,847 meq.100g⁻¹. As amostras de biodiesel que foram adicionadas de 0,1 % de antioxidantes não mostraram menor oxidação que a controle. Observou-se que a adição de TBHQ produziu resultados similares aos da amostra controle até o 5º dia de aquecimento, após este período, o I.P. (Índice de Peróxido) desta amostra superou o da controle. Já a amostra adicionada de α -tocoferol mostrou-se similar a controle até o 10º dia do

experimento, após isso, esta também mostrou maior valor para o I.P. que a controle. Nos demais casos, o processo de oxidação não foi contido pelos antioxidantes testados, na concentração de 0,1 %, tendo-se observado, inclusive, aumento dos valores de I.P., provavelmente pela própria oxidação dos antioxidantes.

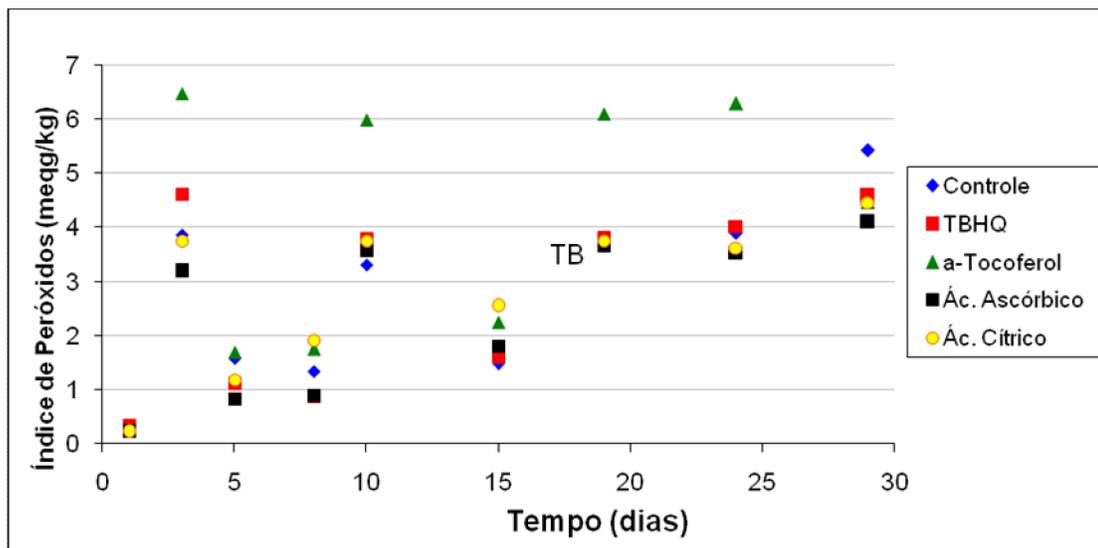


Figura 2 - Índices de peróxido do biodiesel na ausência e presença de 1 % de antioxidantes, submetido à oxidação induzida termicamente.

Até o 8º dia do experimento, a amostra contendo 1 % de ácido ascórbico mostrou uma tendência de menores valores de I.P., que se repetiu do 19º dia em diante, indicando uma possibilidade de ação antioxidante deste composto sobre o biodiesel na referida concentração. Já amostra que recebeu 1 % de α -tocoferol, apresentou diversas vezes índice de peróxido superior ao controle. Nestas condições, verificou-se que o α -tocoferol não se mostrou eficiente para retardar a oxidação induzida termicamente do biodiesel. A adição de tocoferol mostra ação antioxidante mais pronunciada em gordura animal, pois em gorduras vegetais, os diferentes ácidos graxos presentes, requerem níveis diferenciados de tocoferóis para obtenção de boa estabilidade (ARAÚJO, 2004).

Para os demais casos, de uma maneira geral, os resultados demonstraram que as amostras de biodiesel adicionadas de 1 % dos diferentes antioxidantes apresentaram um grau de degradação similar ao da amostra controle, ao longo dos 29 dias de aquecimento.

As diferenças observadas entre os valores de índice de peróxido das amostras controle, entre os distintos experimentos, devem-se as variações nas características dos lotes de biodiesel utilizados, tendo em vista que a matéria-prima utilizada é óleo de fritura, e certas variações na composição do produto podem ocorrer.

4 CONCLUSÃO

A ação antioxidante dos compostos testados no biodiesel é dependente da concentração empregada, pois certo efeito positivo na proteção da oxidação foi mostrado pelo ácido L-ascórbico na concentração de 1 %. Apesar disto, entre os antioxidantes testados, em ambas concentrações utilizadas, nenhum se destacou por minimizar expressivamente a oxidação do biodiesel.

5 REFERÊNCIAS

AMERICAN OIL CHEMISTS' SOCIETY – AOCS. **Official methods and recommended practices**, 4th ed., Campaign, 2 v., 1989.

ARAÚJO, J.M.A. **Química de Alimentos: teoria e prática**. 3^a ed. Viçosa: UFV, 2004.

BERGER, K. G.; HAMILTON, R. J. **Developments in Oils and Fats**, Chapman & Hall: London, 1995, cap. 7.

COSTA NETO, P. R.; ROSSI, L. F. S.; RAMOS, L. P.; ZAGONEL, G. F. **Química Nova**, v. 23, p. 531, 2000.

DANTAS, M.B.; CONCEIÇÃO, M.M.; FERNANDES JR., V.J.; et al. **Journal of Thermal Analysis and Calorimetry**, v. 87, p. 835, 2007.

FERRARI, R. A.; SOUZA, W. L. **Química Nova**, v. 32, n. 1, p. 106, 2009.

KNOTHE, G.; DUNN, R. O.; **Oleochemical Manufacture and Applications**, Academic Press: Sheffield, 2001.