

ESTABILIDADE OXIDATIVA DE BIODIESEL ADICIONADO DOS ANTIOXIDANTES BHA e BHT

OLIVEIRA, Charlene¹; MENDONÇA, Carla²; PIATNICKI, Clarisse M. S.³;
CASTAGNO, Kátia⁴; AMARAL, Eteie⁵

¹ Bolsista PIBIC, CCQFA - UFPEL (chachah_pel@hotmail.com)

² Professora orientadora, CCQFA - UFPEL (carlaufpel@hotmail.com)

³ Professora do Instituto de Química, UFRGS (clarisse@iq.ufrgs.br)

⁴ Professora do IFSul-Campus Pelotas (katia_ifsul@pelotas.ifsul.edu.br)

⁵ Aluna do Curso Técnico de Química do IFSul (eti_pel@hotmail.com)

1 INTRODUÇÃO

A maior parte da energia consumida no mundo provém do petróleo, do carvão e do gás natural. Essas fontes são limitadas e com previsão de esgotamento no futuro, portanto, a busca por fontes alternativas de energia é de suma importância.

O uso de combustíveis derivados da biomassa tem sido apontado como uma alternativa técnica capaz de minimizar os problemas de escassez previstos. Programas incentivando a produção e o uso de biocombustíveis foram implantados em vários países nas últimas décadas, como o etanol no Brasil e nos Estados Unidos. Também o biodiesel aparece como uma alternativa para substituição ao óleo diesel em motores de ignição por compressão, sendo que os testes para seu uso iniciaram em fins do século XIX, já demonstrando resultados promissores (FERRARI; OLIVEIRA; SCABIO, 2005; RAMOS et al, 2011).

O biodiesel é uma denominação genérica para combustíveis derivados de fontes renováveis, tais como óleos vegetais e gordura animal, sendo biodegradável. Possui características similares ao diesel de petróleo, apresenta a vantagem de reduzir a emissão de compostos de enxofre durante sua combustão, possui ponto de fulgor mais alto, o que lhe confere manuseio e armazenamento seguros e apresenta boa lubrificidade (BORSATO et al., 2012).

Ao contrário dos combustíveis fósseis, que são relativamente inertes e mantêm as suas características essenciais pouco alteradas ao longo da estocagem, o biodiesel degrada mais rapidamente com o tempo e pode alterar-se devido à ação do ar, da luz, temperatura e umidade. O seu contato com contaminantes, tanto de natureza inorgânica quanto microbiana, também tende a introduzir variações na qualidade do produto, sendo a oxidação decorrente da sua exposição ao ar atmosférico um dos principais problemas de degradação a que o biodiesel está sujeito. Alterações de qualidade do biodiesel e misturas, como elevação da sua acidez, da sua corrosividade e a formação de produtos indesejáveis, como polímeros e depósitos, têm sido observadas ao longo do tempo de estocagem (BORSATO et al, 2010).

O processo de degradação oxidativa do biodiesel depende da natureza dos ácidos graxos utilizados na sua produção, associado, principalmente, ao grau de insaturação dos ésteres que o compõe, além da umidade, temperatura e absorção de luz. Esta alteração leva à formação de compostos de decomposição como ácidos, aldeídos, ésteres, cetonas, peróxidos e alcoóis. Em função disto, a estabilidade à oxidação torna-se um parâmetro de grande importância para o controle da qualidade do biodiesel (BORSATO et al., 2010).

Com a finalidade de inibir ou retardar a oxidação lipídica do biodiesel são empregados compostos químicos conhecidos como antioxidantes e/ou estabilizadores. O uso de antioxidantes e seus mecanismos de ação têm sido amplamente estudados e podem ser classificados em primários, sinergistas, removedores de oxigênio, biológicos, agentes quelantes e antioxidantes mistos. Os antioxidantes primários são compostos fenólicos que promovem a remoção ou inativação dos radicais livres formados durante a iniciação ou propagação da reação, interrompendo a reação em cadeia (RAMALHO; JORGE, 2006).

Entre os principais e mais conhecidos antioxidantes primários incluem-se o butil-hidroxianisol (BHA), butil-hidroxitolueno (BHT), terc-butil-hidroquinona (TBHQ) e propil galato (PG). A estrutura fenólica destes compostos permite a doação de um hidrogênio ao radical livre, regenerando, assim, a molécula do éster e interrompendo o mecanismo de oxidação por radicais livres. Dessa maneira, os derivados fenólicos transformam-se em radicais livres, entretanto estes podem se estabilizar sem promover ou propagar reações de oxidação (RAMALHO; JORGE, 2006).

Neste estudo objetivou-se avaliar o efeito de antioxidantes na estabilidade oxidativa do biodiesel, através de ensaios acelerados.

2 METODOLOGIA

O biodiesel utilizado foi obtido a partir do óleo de fritura, através da transesterificação, utilizando metanol e hidróxido de sódio como catalisadores, em temperatura de 40 a 70 °C. A síntese foi realizada no Departamento de Química do Instituto Federal Sul – Riograndense.

Os antioxidantes testados foram BHA e BHT, os quais foram empregados isoladamente na concentração de 0,5 %, e também em combinação, para avaliar o efeito sinérgico, na concentração de 0,25 % de cada.

As amostras, incluindo uma sem adição de antioxidante (controle), foram induzidas ao processo de oxidação lipídica, sendo colocadas em estufa à temperatura de 60 °C, durante 29 dias.

O grau de oxidação foi avaliado através da determinação do índice de peróxido (I.P.), nos tempos 1, 3, 5, 8, 10, 15, 19, 24, 29 dias de aquecimento.

O experimento foi realizado em duplicata e as análises seguiram metodologia da American Oil Chemists Society (1989).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos durante o processo de oxidação induzida do biodiesel, na presença dos diferentes antioxidantes, são apresentados na Figura 1.

O índice de peróxido da amostra controle (sem adição de antioxidante), ao longo dos 29 dias de processo de indução, variou entre 2,093 e 8,978 meq.100 g⁻¹.

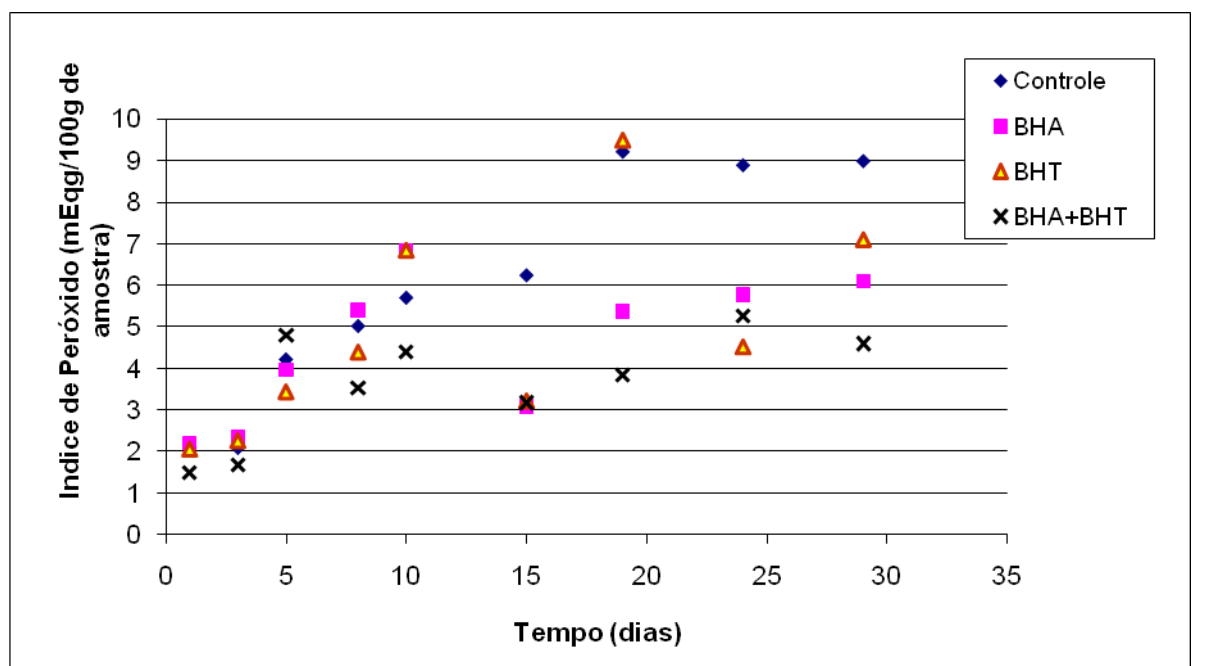


Figura 1. Índices de peróxido do biodiesel na ausência e presença de antioxidantes, submetido à oxidação induzida termicamente.

As amostras de biodiesel que foram adicionadas de 0,5 % de antioxidantes, em geral, mostraram menores I.P. que a controle. A adição de 0,5 % de BHA produziu resultados similares aos do controle até o 10º dia de aquecimento, no entanto, após este período, a amostra adicionada do antioxidante mostrou menor oxidação.

A amostra contendo 0,5 % de BHT mostrou uma tendência de menor oxidação, comparativamente ao controle, indicando ação antioxidante deste composto sobre o biodiesel.

Observou-se que a adição combinada de BHA e BHT (0,25 % de cada) produziu os melhores resultados, ou seja, menores índices de peróxidos (I.P.), que se traduz em menor grau de oxidação, demonstrando o efeito sinérgico positivo desta combinação de antioxidantes no biodiesel.

4 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos verifica-se que, comparativamente ao controle, as amostras com os antioxidantes BHA e BHT apresentaram menor oxidação. A adição combinada destes antioxidantes mostrou efeito sinérgico no biodiesel e preservou as características do produto de forma mais eficiente que o emprego isolado dos respectivos antioxidantes.

5 AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica.

6 REFERÊNCIAS

1. AMERICAN OIL CHEMISTRY SOCIETY – AOCS. **Official methods and recommended practices**, 4th ed., Champaign, 2 v., 1989.
2. FERRARI, A.R.; OLIVEIRA, S.V; SCABIO, A; Biodiesel de Soja – Taxa de conversão em ésteres etílicos, caracterização físicoquímica e consumo em gerador de energia. **Química Nova**, v. 28, n. 1, p.19-23, 2005.
3. RAMOS, L. P; SILVA, F. R.; MANGRICH, A. S.; CORDEIRO, C. S. Tecnologias de Produção de Biodiesel. **Revista Virtual de Química**. v.3 n.5, p.385-405, 2011.
4. RAMALHO, V. C.; JORGE, N. Antioxidantes utilizados em óleos, gorduras e alimentos gordurosos. **Química Nova**, v.29, n.4, p.755-760, 2006.
5. BORSATO, D. DALL'ANTONIA, H.L.; MAIA, E.C.; SILVA, C.H; PEREIRA, L.J. Cinética da oxidação de biodiesel de óleo de soja em mistura com TBHQ: determinação do tempo de estocagem. **Química Nova**, v.35, n.4, p 1-5, 2012.
6. BORSATO, D. ;DALL'ANTONIA, H.L.; GUEDES, L, C .; MAIA, E.C.; FREITAS, R.H.; MOREIRA, I.; SPACINO, R.K. Aplicação do delineamento simplex-centroide no estudo da cinética da oxidação de biodiesel B100 em mistura com antioxidantes sintéticos. **Química Nova**, v.33, n.8, p.1726-1731, 2010.