

Estudo da viabilidade técnica e econômica de aplicação do curcumina como antioxidante em biodiesel (B100) proveniente de óleo de soja

Josilene Rabelo da Silva (bolsista ICV), Leanne Silva de Sousa (PQ), Edmilson Miranda de Moura (Orientador, UFPI-DQ)

Introdução

Há muito tempo o homem tem investigado meios de suprir a dependência por combustíveis fósseis, porém somente no final do século XX, devido a questões políticas e ambientais, o homem se dispôs a buscar efetivamente meios que suprissem a dependência e substituíssem parcial ou totalmente os fins energéticos fósseis. É nesse contexto que os biocombustíveis vêm ganhando cada vez mais força e destaque, principalmente no Brasil, que possui potencial natural para a produção desses combustíveis.

A estabilidade oxidativa é definida como a resistência da amostra à oxidação e é expressa pelo período de indução, tempo entre o início da medição e o momento em que ocorre um aumento brusco na formação de produtos da oxidação (ANTONIASSI, 2001). O método padrão para a determinação dessa análise utiliza equipamentos automáticos, sendo os mais conhecidos o método do Rancimat e Petro-OXY.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a atividade antioxidante da curcumina oriunda de fonte renovável e natural de baixo valor agregado, através das técnicas Rancimat e Petro-OXY no combate ao processo oxidativo do biodiesel metílico de soja no período de 120 dias de armazenamento.

Metodologia

A determinação da atividade antioxidante da curcumina foi estudada através da medida da atividade sequestrante de radicais DPPH (1,1-difenil-1, 2-picrilhidrazil) (YEN, 2005). Foram preparadas seis soluções alcoólicas (metanol) dos antioxidantes em nas seguintes concentrações: 25, 50, 100, 150, 200 e 250 mg L⁻¹. Em seguida foi adicionado 1 mL de DPPH. (0,5 mmol L⁻¹) em 4 mL das soluções alcoólicas, essa mistura foi acondicionada em tubo de ensaio âmbar sob constante agitação. Decorridos 30 min, foi realizada a leitura da absorvância em 517 nm (YEN, 2005).

O biodiesel de soja foi obtido a partir da reação de transesterificação, através de rota metílica com razão molar 6:1 (álcool: óleo) e catálise básica homogênea (hidróxido de sódio).

As amostras foram preparadas (Tabela 1) e armazenadas em recipientes de vidro de capacidade 100 mL, envolvidas com papel alumínio e estocadas em ambiente com temperatura de aproximadamente ± 23 °C.

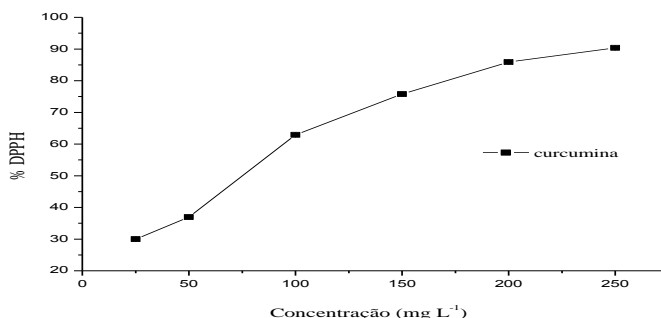
Tabela 1. Identificação das amostras e concentrações dos antioxidantes utilizadas

Identificação da amostra	Teor de aditivo
BS _A	Biodiesel sem antioxidante
BC ₁	Biodiesel + 500 ppm de curcumina
BC ₂	Biodiesel + 1000 ppm de curcumina
BC ₃	Biodiesel + 1500 ppm de curcumina

Resultados e discussão

Nas concentrações (de 25 a 250 mg L⁻¹) de curcumina estudadas, (Figura 1) houve uma boa redução do radical DPPH, à medida que foi aumentando a concentração deste composto fenólico, conseguindo reduzir de 30 a 90% respectivamente o radical DPPH.

Figura 1. Estudo de atividade antioxidante da curcumina.



As caracterizações físico-químicas foram realizadas baseadas nos métodos especificados pela s (ANP), Tabela 1, com exceção da estabilidade oxidativa do biodiesel de soja que foi de 4,97 horas, estando este valor abaixo do limite mínimo de 6 horas estabelecido pela legislação brasileira.

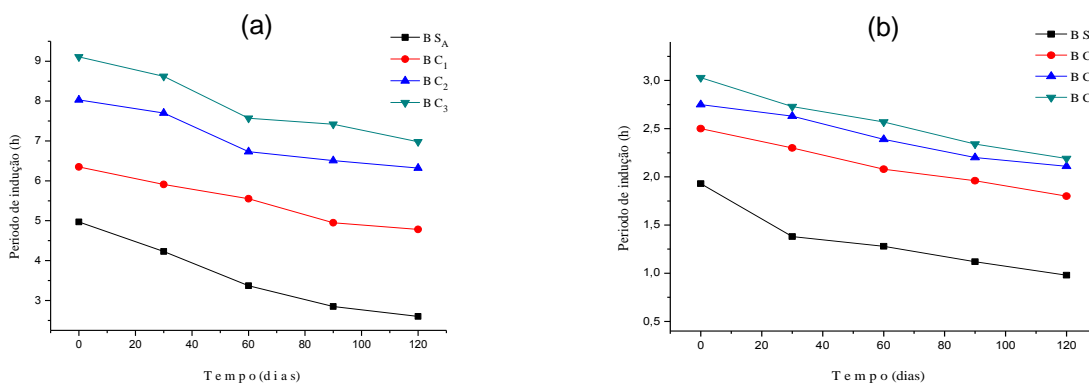
Tabela 2. Parâmetros físico-químicos do biodiesel metílico de soja.

Parâmetros	Unidade	Biodiesel de soja	Limite (ANP)
Viscosidade cinemática a 40 °C	mm ² s ⁻¹	4,12	3,0-6,0
Índice de peróxido	meq Kg ⁻¹	1,99	*ni
Índice de acidez máximo	mg KOH g ⁻¹	0,15	0,05
Índice de Iodo	gI ₂ /100 g	110,9	Anotar
Estabilidade à oxidação a 110 °C máximo	h	4,97	6

*n.i: não indicado.

As amostras de biodiesel de soja foram aditivadas com antioxidantes naturais, a fim de acompanhar sua estabilidade, como pode ser observado a seguir, (Figuras 2).

Figura 2. Período de indução versus tempo de armazenamento das amostras BS_A, BC₁, BC₂, BC₃ usando o Rancimat (a) e Petro-OXY(b).



O biodiesel (BS_A) apresentou período de indução de (4,97 h), um tempo que não atende as especificações da ANP, sendo assim, este biodiesel está propenso a aditificações. Quando foi adicionado 500 ppm (BC₁) de curcumina no biodiesel, o mesmo já apresentou uma estabilidade bastante significativa (6,35 h), se enquadrando dentro das condições estabelecidas pela legislação vigente. A maior estabilidade inicial foi alcançada pela amostra (BC₃) com período de indução de (9,11 h), seguido da (BC₂) com período de indução de (8,03 h). Este antioxidante fenólico chegou a aumentar o tempo de indução oxidativa do biodiesel em até 83% e permaneceu, durante todo período de estudo com o tempo de indução oxidativa acima do valor mínimo estabelecido pela legislação vigente.

No período de 120 dias todas as amostras apresentaram um decréscimo em sua estabilidade como já era esperado e apenas as amostras, BC₂ e BC₃ continuaram atingindo o limite mínimo de 6 horas exigido pela ANP.

Conclusão

No que compete à estabilidade oxidativa, foi observado um aumento significativo no tempo de indução do biodiesel utilizando a curcumina, como antioxidante para biodiesel de soja, pois a mesma chegou a aumentar o período de indução oxidativa do biodiesel em até 83% e permaneceu, durante todo período de estudo, com o período de indução oxidativa acima do valor mínimo estabelecido pela legislação vigente, quando foi usado concentrações do antioxidante $\geq 1000 \mu\text{g mL}^{-1}$ o que possibilita a utilização deste antioxidante em escala industrial.

Deste modo, os resultados obtidos através das técnicas do Petro-OXY e Rancimat foram bastante semelhantes, mostrando que o Petro-OXY pode ser usado como uma técnica alternativa ao Rancimat.

Apoio

UFPI e CNPq.

Referência bibliográfica

1. ANTONIASSI, R, *Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos (CEPPA)*, 19, 2011.
2. YEN, W. J.; *J. Antioxidant properties of roasted coffee residues. Agric Food Chem*, 7, 2658, 2005.
3. ANP- Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis; Resolução ANP N^o 7, de 19/3/2008; *Diário Oficial da União de 20/3/2008*.

Palavras-chave: Biodiesel. Antioxidante. Estabilidade oxidativa.