

ESTUDO DA VIABILIDADE DO CRAMBE COMO MATÉRIA-PRIMA PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL

BRUNA MAYUMI FARIA DA SILVA¹, GABRIELLE CINTIA CALERA², DANILO LUIZ FLUMIGNAN³

¹ Graduando em Tecnologia em Biocombustíveis, Bolsista PIBIFSP, IFSP, Campus Matão, mayumib2009@hotmail.com

² Pós-graduando em Química, UNESP, Instituto de Química, gabiccalera@gmail.com

³ Professor EBTT, IFSP, Campus Matão, flumignan@ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): Óleos – 3.06.03.14-5

Apresentado no
8º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP
06 a 09 de novembro de 2017 - Cubatão-SP, Brasil

RESUMO

Neste trabalho, realizou-se o estudo do crambe (*Crambe abyssinica*), uma planta originária do mediterrâneo, mas já adaptada às condições brasileiras, tendo uma semente rica em óleo, o qual, devido ao alto teor de ácido erúcido, não pode ser destinado ao consumo humano, sugerindo seu uso como fonte de biomassa. O óleo da semente de crambe foi extraído a partir das sementes de crambe, com o método de soxhlet, obtendo-se um rendimento aproximado de 45%. Etapas posteriores serão realizadas para caracterização química do óleo extraído e a produção do biodiesel.

PALAVRAS-CHAVE: caracterização, crambe, rendimento extrativo.

STUDY OF VIABILITY OF CRAMBE AS RAW MATERIAL FOR BIODIESEL PRODUCTION

ABSTRACT

In this work, the study of crambe (*Crambe abyssinica*), a plant originating in the Mediterranean, but already adapted to the Brazilian conditions, was carried out with a rich oil seed, which due to the high content of erucic acid and can not be destined to human consumption, suggesting its use as a source of biomass. The crambe seed oil was extracted from the crambe seeds, using the soxhlet method, which approximate yield of 45%. In next stage, we will be carried out the chemical characterization of the extracted oil and the biodiesel production.

KEYWORDS: characterization, crambe seed, yield extraction.

INTRODUÇÃO

O biodiesel é um combustível composto de alquil ésteres de ácidos carboxílicos de cadeia longa, produzidos a partir das reações de transesterificação de triglicerídeos ou esterificação de matérias graxas de gorduras de origem vegetal ou animal, ou ainda de óleo residual (AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS, 2014).

As vantagens do biodiesel em comparação ao diesel fóssil deve-se ao fato dele ser derivado de matérias-primas renováveis, como óleos vegetais e gordura vegetal ou animal, logo independe dos combustíveis derivados de petróleo, que muitas vezes são poluentes e apontados como geradores dos gases causadores do efeito estufa. Diversas são as formas já publicadas de rotas para a produção de biodiesel e, no Brasil a variedade de fontes oleaginosas é vasta. Atualmente na maior produção industrial de biodiesel utiliza óleo de soja, girassol como fonte de óleo vegetal e sebo bovino.

Contudo novas oleaginosas têm chamado a atenção de pesquisadores a fim de inserir novas e viáveis matrizes naturais. O crambe (*Crambe abyssinica*) é pertencente da família das crucíferas, oriundo da zona mediterrânea. Apresenta grande potencial para produção de óleo destinado a fabricação de biodiesel principalmente em estações e períodos de temperaturas baixas. O crambe é uma cultura que apresenta ciclo anual com grande potencial de cultivo na região centro-oeste do Brasil (FALASCA et al., 2010; SOUZA et al., 2009) e possui alto teor de lipídeos em seus grãos e óleo apresentando características importantes que se enquadram nos padrões nacionais de produção e comercialização de biodiesel.

MATERIAL E MÉTODOS

Na extração do óleo de crambe foram utilizados os seguintes equipamentos para desenvolvimento dos experimentos: balança (Marca: *KNWAAGEN*, capacidade máxima de 2.200g), estufa de secagem, banho térmico (Marca: *Logen Scientific*, preenchido com silicone como fluido de aquecimento), evaporador rotativo (Marca: *Fisatom*), Extrator de Soxhlet (Marca: *Nova Instruments*), moinho (Marca: *Marconi*) e bomba de vácuo (Marca: *Prismatec*).

A extração do óleo de crambe foi realizada no IFSP-Campus Matão através do uso do extrator do tipo extrator Soxhlet com 8 sistemas acoplados e com uso de hexano como solvente extrator (Figura 1).

Na extração, pesou-se aproximadamente 60,0 g de semente de crambe moída e colocou-se em cartuchos feitos de papel filtro. Os cartuchos preenchidos foram postos nos extratores que estavam conectados aos balões. Um balão de fundo chato, contendo 250mL de hexano, foi aquecido em chapa de aquecimento e mantido sob refluxo contínuo. O solvente por apresentar menor ponto de ebulição que o óleo, foi evaporado até o extrator e condensado, logo quando em contato com os cartuchos, em um sistema de refluxo contínuo. Esse sistema representa uma extração líquido-sólido, onde o produto extraído óleo-hexano se concentrava no balão.

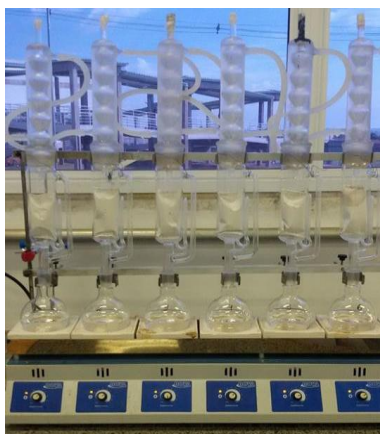


Figura 1. Conjunto de Extração por Soxhlet.

O sistema permaneceu em refluxo até atingir aproximadamente 15 ciclos (percolações), com quatro horas de extração. Após a extração, óleo encontrava-se em mistura com hexano. O balão contendo a mistura óleo-hexano foi levado a um rotoevaporador acoplado a um banho termostatizado e uma bomba a vácuo, onde separou o óleo e o hexano. O hexano recuperado foi utilizado nas extrações posteriores. Os óleos extraídos foram secos em estufa para retirada total do solvente. A massa de óleo foi medida com o uso de uma balança, o valor medido foi usado na determinação do teor de óleo na semente visando estimar o rendimento do processo extrativo. A equação usada na estimativa do rendimento foi:

$$\text{teor de óleo (\%)} = \frac{(\text{óleo} \times 100)}{\text{semente}} \cdot 100$$

Sendo:

Semente: massa inicial da quantidade de semente moída adicionada no cartucho (g)

Óleo: massa final de óleo após rotaevaporação para separação do hexano (g)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o momento foi possível calcular o rendimento da extração, valor de aproximadamente 45 % (m/m), resultado semelhante ao encontrado na literatura, com rendimento de 37 - 40 % (m/m) de óleo (CARLSON, 2007). O rendimento médio foi obtido a partir da extração de óleo em sete cartuchos diferentes, cujos resultados estão apresentados na Tabela 1.

O volume total extraído foi de aproximadamente 200 mL de óleo de crambe, quantidade necessária para realização das análises de caracterização química do óleo, etapa futura do projeto. Após análise química do óleo, mais extrações serão realizadas no sentido de realização das reações de transesterificação para produção de biodiesel.

Tabela 1: Teor de óleo de crambe proveniente dos cartuchos de extração via Soxhlet.

| Cartucho (g) | Balão vazio (g) | Balão+ óleo (g) | Óleo (g) | Teor (%) |
|--------------|-----------------|-----------------|----------|----------|
| 60,351g | 165,330 | 366,330 | 201 | 33,3 |

| | | | | |
|---------|---------|---------|---------|------|
| 57,487g | 172,573 | 363,097 | 190,52 | 33,2 |
| 56,353 | 180,948 | 340,071 | 159,123 | 28,2 |
| 64,295g | 105,922 | 354,342 | 248,42 | 38,6 |
| 57,533g | 131,362 | 379,393 | 248,031 | 43,1 |
| 53,401g | 141,980 | 372,652 | 230,67 | 43,2 |
| 41,191g | 135,189 | 318,029 | 182,84 | 44,4 |

CONCLUSÕES

Com o resultado obtido pode concluir que o óleo da semente de crambe tem um grande potencial para a produção de biodiesel, haja vista o rendimento extrativo ser elevado (aproximadamente 45%). As análises de caracterização físico-química do óleo de crambe foram iniciadas e estão sendo realizadas conforme métodos oficiais da American Oil Chemists' Society (índice de acidez, índice de peróxidos, matéria insaponificável, índice de refração, índice de saponificação e índice de iodo) e da American Society for Testing and Materials (densidade relativa). Posteriormente será realizado a produção de biodiesel com o óleo de crambe através do processo de transesterificação usando catálise básica homogênea com metóxido de sódio.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Ciência e Tecnologia de São Paulo- Campus Matão pela estrutura laboratorial e financiamento do projeto de pesquisa.

REFERÊNCIAS

ONOREVOLI, B. **Estudo do Crambe abyssinica como Fonte de Matérias Primas oleaginosas: óleo vegetal, ésteres metílicos e bio-óleo**. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre –RS. 2012.

ROSCOE, R.; BROCH, D.L.; NERY, W.S.L. **Análise de Sensibilidade dos Modelos Agrícolas e Industrial de Utilização do Óleo de Crambe na Cadeia Produtiva de Biodiesel em Mato Grosso do Sul**. IV Congresso Brasileiro de Mamona e I Simpósio Internacional de Oleaginosas Energéticas, João Pessoa – PB. 2010.

THEODORO, P. S.; ARROYO, P. A.; SILVA, E. A. da; RAIA, R. Z.; MENEGUIN, J. G.; "Produção de biodiesel por meio da catálise heterogênea, utilizando óleo vegetal de crambe, como fonte de matéria-prima", p. 10465-10472 . In: **Anais do XX Congresso Brasileiro de Engenharia Química - COBEQ 2014 [= Blucher Chemical Engineering Proceedings, v.1, n.2]**. São Paulo: Blucher, 2015

FALASCA, S. L.; LAMAS, M. C.; CARBALLO, S. M.; ANSCHAU, A. Crambe abyssinica: An almost unknown crop with a promissory future to produce biodiesel in Argentina. *International Journal of Hydrogen Energy*, v.35, p.5808-5812, 2010.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEL. Ministério de Minas e Energia. Resolução N° 45, de 25 de agosto de 2014. **Diário oficial da União**, Poder executivo, DF, 2014.