REVISTA BRASILEIRA DE ENERGIAS RENOVÁVEIS

ESTIMATIVA DO RENDIMENTO DA EXTRAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA DO ÓLEO E DO BIODIESEL DE NABO FORRAGEIRO¹

MONALIZA EMANOELA CINEL², DANILO LUIZ FLUMIGNAN³, FELIPE
BATISTELLA FILHO⁴

¹Apresentado no 7º Congresso de Iniciação Científica e Tecnológica do IFSP: 29 de novembro a 02 de dezembro de 2016 - Matão-SP, Brasil

² Graduando em Tecnologia em Biocombustíveis, Bolsista PIBIFSP, IFSP, Câmpus Matão, monacinel@hotmail.com.

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

⁴ Professor EBTT, IFSP, Câmpus Matão, batistella@ifsp.edu.br

RESUMO: Atualmente há uma grande busca por fontes de energias renováveis que tem aumentado cada vez mais a pesquisa por produtos que possam ser utilizados como matéria prima para produção de biodiesel, Neste cenário, ganha destaque o nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.). No Brasil o cultivo de nabo forrageiro ocorre principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. É uma espécie com alta tolerância a seca e muito utilizada em rotação de cultura, pois tem a capacidade de reciclar alguns nutrientes do solo, consegue se desenvolver bem em solos com problemas de acidez e pode se tornar uma matéria-prima que não compete com a alimentação na produção de biodiesel.

PALAVRAS-CHAVE: Biodiesel, Nabo Forrageiro, *Raphanus sativus* L.

ESTIMATE OF INCOME EXTRACTION AND PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF NABO FORAGEIRO OIL AND BIODIESEL

ABSTRACT: There are currently a large search for renewable sources of energy which has increased each day, also to search for products that can be used as raw feedstock to biodiesel production. As alternative turnip (*Raphanus sativus* L.) get featured. In Brazil the turnip cultivation occurs mainly in the South, Southeast and Midwest Regions. It is a species with high tolerance to dry and also widely used in rotation crop, which has the ability to recycle some soil nutrients. Its cultivation can develop well in soils with acidity problems and can become a feedstock in biodiesel production that not compete with food.

KEYWORDS: Biodiesel, Nabo Forrageiro, *Raphanus sativus* L.

INTRODUÇÃO

O Brasil vem se destacando pela grande variedade e produção de grãos que são utilizados para a produção de óleos vegetais, sendo destinado como matéria prima na produção de biodiesel que é produzido a partir desses óleos (Bilich e Silva, 2006).

O nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.) pertence ao grupo de oleaginosas da família Brassicaceae, sendo muito empregado nas regiões sul e centro-oeste do Brasil, além do estado de São Paulo, como composto para adubação de inverno em alguns sistemas de cultivo diferenciados, como o plantio direto e o cultivo mínimo (Crusciol et al., 2005). É uma cultura que se apresenta promissora para a produção de biodiesel, pois tem um alto teor de óleo em suas sementes, com uma fácil extração (Silva et al., 2005).

O nabo forrageiro é uma planta originária da Europa e Ásia Central, tem como nome científico *Raphanus sativus* L.; pertence à ordem Brassicales e família botânica Brassicaceae, denominado genericamente como crucífera devido ao seu arranjo de 4 pétalas de suas flores em forma de cruz. É uma planta anual ereta e muito ramificada, podendo vir atingir de 60 à 100 centímetros de altura (Lorenzi, 2006).

É uma espécie muito utilizada na adubação verde, pois as suas raízes tem a capacidade de descompactação do solo, também apresenta uma elevada capacidade de reciclagem de nutrientes, tais como nitrogênio e potássio, tornando-se uma espécie importante nas rotações

de culturas. Apresenta elevada tolerância a seca e geadas e também consegue se desenvolver em solos fracos e com problemas de acidez (Sluszz e Machado, 2006).

MATERIAL E MÉTODOS

O local de estudo se localiza no IFSP - Campus Matão. Para o plantio de nabo forrageiro foi utilizada uma área dentro do Campus, sendo que as dimensões deste espaço foram de 2 m por 4 m totalizando em um área de 8 m². A semente utilizada no plantio foi a variedade AL 1000, o espaçamento utilizado foi de 50 cm entre linha, a quantidade de semente por metro linear foi colocada em excesso para que a germinação fosse garantida.

Para a extração de óleo do grão, inicialmente foi utilizado o moinho (Marconi MA090 – CF) com uma rotação de 4.500 rpm para triturar o grão. A extração de óleo foi feita com o uso do Soxhlet (Figura 1), o solvente utilizado para extração foi hexano (95% pureza – Tedia), sendo que a quantidade utilizada foi de aproximadamente 250 mL de hexano em cada conjunto de extração.

Figura 1. Conjunto de Extração por Soxhlet.

O hexano foi recuperado com o auxílio do evaporador rotativo acoplado a uma bomba de vácuo e a um banho de aquecimento. A mistura de óleo extraído mais hexano foi colocado no balão em contato com o banho. Neste sistema, o hexano é evaporado com o aumento da temperatura e liquefeito quando em contato com o condensador, sendo assim recuperado em outro balão. O hexano recuperado foi reutilizado nos próximos conjuntos de extrações.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a realização do plantio pode-se notar que a planta germina bem quando plantada em solo sem um tratamento antes do plantio, apenas com irrigação. Com uma semana foi possível notar a perfeita formação das linhas (Figura 1).

Com 15 dias de plantio foi necessário realizar o desbaste da área plantada, pois foram colocadas sementes em excesso para garantir que houvesse a formação das linhas (Figura 2). Posteriormente, após 30 dias de plantio, foram realizadas medições da altura da planta e da quantidade de folhas. Os resultados estão na Tabela 1.

FIGURA 1. Linhas de Plantio Formadas.

FIGURA 2. Linhas Formadas após o Desbaste.

TABELA 1. Altura e Quantidade de Folhas das Plantas.

Planta	Altura (cm)	Quantidade de Folhas
1	11	6
2	7	5
3	7	5
4	6	7
5	9,5	7
6	12	5
7	8,5	5
8	9,5	8
9	14	8
10	10,5	5
11	10	8
12	12	7
13	6	7
14	11,5	5

Realizando uma média ($\bar{x}$) da quantidade de folhas e da altura da plantas, lembrando que as plantas utilizadas foram selecionadas aleatoriamente, resultamos em 6 folhas e altura média de 9 cm. Pode-se notar que a planta desenvolveu-se rapidamente em solo fraco, o que faz com que o nabo forrageiro se torne extremamente importante na rotação de cultura.

Após 35 dias de plantio as plantas iniciaram o período reprodutivo, sendo emitidas flores em 12% da população (Figura 3).

FIGURA 3. Flores do Nabo Forrageiro

Utilizando a mesma semente usada no plantio direto, realizou-se a extração de óleo com o auxílio do moinho (Marconi MA090 – CF), usado para triturar as sementes para o preparo dos cartuchos, aumentando a superfície de contato do semente na interação com o solvente. Os cartuchos foram colocados dentro do Soxhlet e acoplados ao balão de ebulição, que estava com aproximadamente 250 mL de Hexano.

Na determinação da quantidade de óleo extraída, a partir das quantidades de amostras, os experimentos de extração foram conduzidos em triplicata (ver Tabela 2).

Tabela 2. Quantidade de Óleo Extraído.

Amostra	Massa (g)	Volume de Óleo (mL)	Porcentagem (% V/m)
1	20,069	8,1	40,36
2	20,022	7,9	39,45
3	20,008	8,0	39,98

A partir das extrações foi possível chegar ao resultado de um rendimento aproximado de 40% m/v de óleo na semente de nabo forrageiro.

CONCLUSÕES

O trabalho encontra-se em andamento, posteriormente serão realizadas mais extrações para reavaliações dos rendimentos obtidos, bem como para produção de óleo em quantidade suficiente para a produção de biodiesel e para sua caracterização físico-química.

REFERÊNCIAS

- CRUSCIOL, C.A.C.; COTTICA, R.L.; LIMA, E. de V.; ANDREOTTI, M.; MORO, E.; MARCON, E. **Persistência de palhada e liberação de nutrientes do nabo forrageiro no plantio direto**. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.40, n.2, p.161-168. 2005.
- DAMBISKI, L. **Síntese de biodiesel de óleo de nabo forrageiro empregando metanol supercrítico**. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica e de Materiais, UTFPR, Curitiba-PR. 2007
- ROSSATO, R.R. **Potencial de ciclagem de nitrogênio e potássio pelo nabo forrageiro intercalar ao cultivo do milho e trigo sob plantio direto**. Dissertação (Mestrado), Pós-Graduação em Ciências do Solo, Universidade Federal de Santa Maria – RS. 2004.
- SALTON, J.C.; PITOL, C.; SIEDE, P.K.; HERNANI, L.C.; ENDRES, V.C. **Nabo Forrageiro: Sistemas de Manejo**. Fundação MS para pesquisa e difusão de tecnologias agropecuárias. Dourados-MS. 1995.
- SLUSZZ, T.; MACHADO, J.A.D. características das potenciais culturas matérias-primas do biodiesel e sua adoção pela agricultura familiar. **XLIV Congresso da Sober**, pp.20. Fortaleza. 2006.