

OBTENÇÃO ENZIMÁTICA DE BIODIESEL A PARTIR DE GORDURA ANIMAL COM O EMPREGO DE IRRADIAÇÃO ULTRASSÔNICA

**AURIANE BUENO^{1,2*}, JOSÉ E. CARNEIRO^{1,2}, CAROLINE ZARZZEKA^{1,2},
GUILHERME M. MIBIELLI^{1,2}, JOÃO P. BENDER^{1,2}**

¹Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Chapecó; ²Grupo de Pesquisa em Processos Enzimáticos e Microbiológicos

*Autor para correspondência: Auriane Bueno (auriaane.bueno@gmail.com)

1 Introdução

O aumento na demanda energética e a preocupação com as questões ambientais envolvidas na sua produção têm gerado o desenvolvimento de alternativas como os biocombustíveis, destacando-se o biodiesel (SANTIN, 2013).

A rota enzimática de produção de biodiesel é uma alternativa à química, pois pode ser realizada a partir de matérias-primas com baixo custo, que por suas propriedades, inviabilizam o emprego da catálise química (LENZI, 2017). Assim, caracterizar essas matérias-primas torna-se essencial para o emprego de novas tecnologias, bem como, a estabilidade enzimática perante novos processos, como a irradiação ultrassônica. Logo, o processo enzimático carece de avanços, tendo os equipamentos ultrassônicos se mostrado eficientes na redução do tempo de reação e consumo de energia elétrica (SANTIN, 2013).

2 Objetivo

Realizar a caracterização de matérias-primas de baixo custo (resíduos graxos) e avaliar a estabilidade da enzima comercial NS40116 frente à irradiação ultrassônica.

3 Metodologia

Os resíduos graxos utilizados foram adquiridos em diferentes indústrias do sul do Brasil. A caracterização da matéria-prima foi realizada seguindo metodologias da American

Oil Chemists' Society. Os testes realizados foram: teor de umidade e voláteis (AOCS Ca 2c-25), teor de cinzas (AOCS Ca 11-55), índice de peróxidos (AOCS Cd 8b-90), índice de acidez (AOCS Cd 3d-63) e índice de iodo (AOCS Cd 1-25).

Para avaliação do efeito da exposição da enzima à irradiação ultrassônica e a temperatura, a solução comercial enzimática NS40116 foi submetida à banho ultrassônico (Eco-Sonics; 132W; 40Hz), nas temperaturas de 40 e 50°C, durante 48h, e sua atividade, em termos de percentual de acidez em óleo de soja refinado (Novozymes, 2016) foi determinada em diferentes períodos.

4 Resultados e Discussão

Os resultados da caracterização das matérias-primas estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados da caracterização da matéria-prima

	Caroço de Algodão	Ácidos Graxos	Oleína	Óleo de Flotador	Óleo FFG	Óleo Bruto De Soja
Umidade e voláteis (%)*	0,39 ± 0,08	2,82 ± 0,58	4,45 ± 0,93	1,30 ± 0,18	0,41 ± 0,20	0,008±0,005
Cinzas (%)*	0,04 ± 0,007	0,03 ± 0,004	0,06 ± 0,005	0,00**	0,01 ± 0,007	0,00**
Peróxidos (mEq/Kg)*	3,05 ± 0,11	1,97 ± 0,14	4,79 ± 0,29	5,39 ± 0,31	0,91 ± 0,04	0,00**
Acidez (mg NaOH/g)*	10,35±0,49	142,93 ±0,69	24,83 ± 0,16	21,99 ± 0,48	1,30 ± 0,04	1,22 ± 0,05
Iodo (cg/g)*	118,57±0,81	129,41±0,75	138,65±0,90	102,30±0,71	114,57±0,95	135,03±0,40

*Média de três amostras e desvio padrão. **Limite de detecção abaixo de zero.

Fonte: Elaborado pelo autor

A presença de água na matéria-prima, evidenciada pelo teor de umidade, é prejudicial à produção do biodiesel quando utilizada rota química (SILVA FILHO, 2010). Porém, para o caso de catálise enzimática, o rendimento da reação é aumentado na presença de teores baixos de água (<4%), como no caso das amostras analisadas.

Os resíduos inorgânicos restantes após a queima são quantificados pelo teor de cinzas (LENZI, 2017). Todas as matérias-primas analisadas tiveram resultados baixos, chegando a

não ser detectado no caso dos óleos de flotor e bruto de soja.

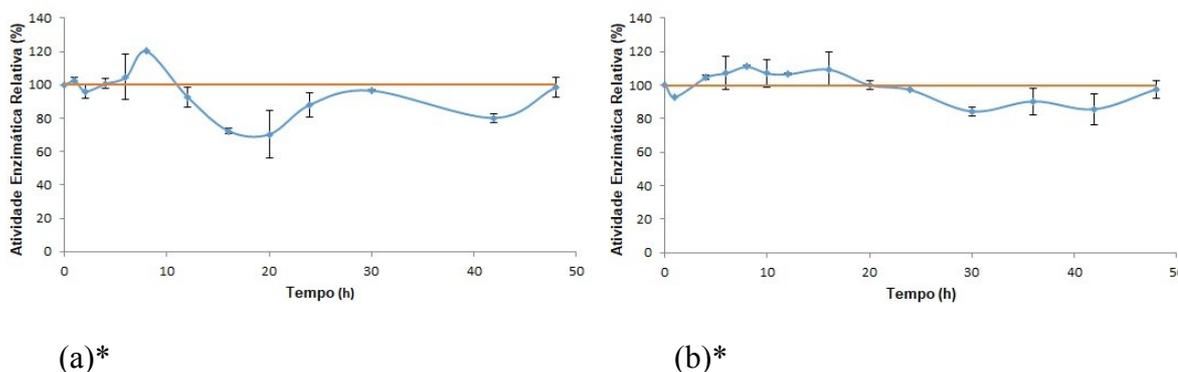
O índice de peróxidos representa a deterioração oxidativa da amostra, sendo que esse valor deve ser baixo, não ultrapassando o limite de 10mEq/Kg, o que não ocorreu em nenhuma das análises.

Para a produção de biodiesel pela catálise química, não se recomenda a utilização de matérias-primas com índice de acidez acima de 0,5mg NaOH/g (SILVA FILHO, 2010). No entanto, para a rota enzimática, podem ser utilizadas matérias-primas com elevados índices de acidez.

O índice de iodo avalia o grau de insaturação dos ácidos graxos presentes (LENZI, 2017). Os altos valores encontrados são coerentes, já que as amostras provêm de resíduos de ácidos graxos poli-insaturados.

Os resultados dos ensaios de estabilidade enzimática frente à irradiação ultrassônica e temperatura estão dispostos na Figura 1.

Figura 1. Estabilidade enzimática frente à irradiação ultrassônica nas temperaturas de (a) 40°C e (b) 50°C.



*Média de três amostras com barras de erro - intervalo de confiança (teste t) a 5% de significância.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quanto à exposição da solução enzima à irradiação ultrassônica, observa-se uma tendência de aumento da atividade nas primeiras horas de exposição, seguida de uma variação com sobreposição das barras de erro (intervalo de confiança). Assim sendo, e em função da

variação apresentada ao longo dos ensaios, não é possível afirmar que a exposição da enzima ao banho de ultrassom afeta a atividade enzimática.

5 Conclusão

Os resultados da caracterização química demonstraram que as matérias-primas analisadas são adequadas para a produção de biodiesel por meio do emprego da rota enzimática, sem prejuízos ao processo. No entanto, para o emprego da rota química, as amostras analisadas necessitam de etapas de pré-tratamento para redução dos teores de umidade e acidez.

Quanto à utilização da irradiação ultrassônica em processos enzimático, nas condições estudadas, não se pode afirmar que o ultrassom afeta positivamente ou negativamente o comportamento da enzima NS40116.

Referências

SANTIN, Claudia Mara Trentin. **SÍNTESE DE BIODIESEL PELA TRANSESTERIFICAÇÃO E ESTERIFICAÇÃO ENZIMÁTICA EM SISTEMA LIVRE DE SOLVENTE EM BANHO DE ULTRASSOM**. 2013. 213 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, 2013.

LENZI, Cecília. **RECUPERAÇÃO ENZIMÁTICA DE ÁCIDOS GRAXOS DE BORRA DE SOJA**. 2017. 77 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Química, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

SILVA FILHO, João Batista da. **PRODUÇÃO DE BIODIESEL ETÍLICO DE ÓLEOS E GORDURAS RESIDUAIS (OGR) EM REATOR QUÍMICO DE BAIXO CUSTO**. 2010. 73 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Mecânica e de Materiais, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2010.

NOVOZYMES **THE NOVOZYMES ENZYMATIC BIODIESEL HANDBOOK**. 2016. Disponível em: <http://www.novozymes.com/en/about-us/brochures>; (acessado em 17 de janeiro de 2017).

Palavras-chave: Resíduos graxos; rota enzimática; ultrassom.

Fonte de Financiamento

Edital 384/UFFS/2016 – Com concessão de bolsa, período de seis meses, por meio do Edital COMPLEMENTAR Nº 037/UFFS/2017 – Bolsista - PIBITI/CNPq.