

Obtenção de biodiesel por blenda: uso de ácido graxo bovino e óleo de fritura como matérias-primas

ROGER VASQUES MARQUES¹; THAYLI RAMIRES ARAUJO²; VANIA ELISABETE SCHNEIDE²; TITO ROBERTO SANT'ANNA CADAVAL²; ÉRICO KUNDE CORRÊA³

¹Universidade de Caxias do Sul 1 – rogermarquesea@gmail.com 1

²Universidade Federal de Pelotas1 – thayliraraujo@gmail.com

²Universidade de Caxias do Sul – veschnei@ucs.br

²Universidade Federal do Rio Grande – titoeq@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – ericokundecorrea@yahoo.com.br

1. INTRODUÇÃO

As fontes não renováveis ainda hoje são muito utilizadas para produção de energia, 86% dessa energia é proveniente dos combustíveis fósseis. Decorrente disso, a disponibilidade desses combustíveis torna-se escassa ou até esgotada por serem fontes não renováveis, tornando seu uso inviável GODFRAY et al. (2010).

Tendo em vista os problemas ambientais que os combustíveis fósseis causam, uma das alternativas para o uso sustentável de combustíveis é a produção do mesmo através dos recursos como biomassa (cana-de-açúcar, milho, micro-algas, oleaginosas), resíduos graxos e dejetos, denominados biocombustíveis, pois emitem uma menor taxa de monóxido de carbono (CO), compostos sulfurados e hidrocarbonetos aromáticos relacionados com os combustíveis fósseis XUE et al.; AN et al. (2011).

A Agência Nacional do Petróleo (ANP) define biodiesel como um éster alcoólico (metílico ou etílico) produzido de reações de transesterificação com álcool e um catalisador químico ou enzimático provenientes de fontes renováveis de energia como óleos vegetais ou gorduras animais, resultando em uma mistura de ésteres de ácidos graxos e como subproduto o glicerol BRASIL (2005).

O óleo de fritura usado na cocção de alimentos pode ser usado na produção de biodiesel, assim, substituindo o uso da matéria-prima de óleo vegetal virgem, reduzindo o custo pela metade do valor referente à aquisição do petróleo, evitando o descarte de maneira incorreta desse resíduo no meio ambiente MARQUES et al. (2015).

Cabido a sua disponibilidade por serem abundantemente descartados por agroindústrias, a gordura animal, mais precisamente, os resíduos graxos bovinos é um atrativo economicamente para a produção de biodiesel, pelo seu baixo custo e acesso imediato. Para que sejam favoráveis na produção de biocombustível, melhoramentos nas condições dos resíduos graxos bovinos devem ser efetuadas, como desumidificação e neutralização realizadas por ações de biossurfactantes BARROS & JARDINE (2016).

Para aprimorar tecnologias e aperfeiçoar métodos, características de ambos os materiais devem ter compatibilidade com outras matérias-primas de diferentes propriedades físicas, químicas e tecnológicas, tendo em visto o uso desses resíduos de forma que a blenda seja um rota alternativa satisfatória ENCINAR et. Al (2011) e CANOIRA et al. (2008)

Analisando esses aspectos, o objetivo deste trabalho foi utilizar resíduo graxo bovino fermentado por ação microbiana na produção de biodiesel, caracterizando o biocombustível obtido perante a legislação brasileira pertinente

de forma a transformar o resíduo graxo bovino em matéria-prima passível de se tornar um componente na blenda com resíduos graxos de origem vegetal.

2. METODOLOGIA

As amostras de resíduo graxo bovino foram coletadas em frigorífico-abatedouro da região Sul do Estado do Rio Grande do Sul. A gordura bovina foi obtida a partir de animais recentemente abatidos, durante a evisceração das carcaças. Foram coletadas amostras do invólucro renal graxo de 25 carcaças, cada uma com massa aproximada de 1,4 kg. A coleta nesse ponto visou pré-selecionar resíduos com o menor resquício de sangue possível, contribuindo para a homogeneidade das amostras.

Culturas estoque de *S.xyloso* NRRL B-14776 foram utilizadas no experimento. Uma alçada de biomassa bacteriana foi previamente transferida para tubos de ensaio contendo caldo BHI (*Brain Heart Infusion*) e incubados a $30^{\circ}\text{C} \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ *overnight*, removendo as células do estado de latência. A determinação da contagem de células ao final deste período foi realizada por contagem padrão em placas, pela técnica do esgotamento em superfície em Ágar Padrão de Contagem (PCA – *Plate Count Agar*). O cultivo foi controlado a fim de obter uma concentração celular inicial para fermentação da gordura bovina de $8 \log \text{UFC.mL}^{-1}$.

O experimento foi conduzido utilizando delineamento completamente casualizado, com três repetições, em esquema unifatorial, sendo o fator de tratamento “fonte de triglicerídio” (gordura bovina fermentada por *S.xyloso*; blenda de resíduo de óleo de fritura – 95% - e gordura bovina fermentada – 5% v/v). As variáveis respostas avaliadas foram “rendimento reacional”, “massa específica”, “acidez livre”.

As seguintes condições reacionais foram fixadas: temperatura de 55°C , metanol em proporção molar de 8:1 de resíduo graxo, metilato de sódio 1% como catalisador e tempo reacional de 1,5 h. Os ésteres metílicos obtidos foram purificados via decantação por 45 min, sendo que o produto oriundo da gordura bovina foi mantido sob aquecimento (65°C) enquanto que o processo da blenda foi conduzido à temperatura ambiente.

Os ésteres etílicos foram caracterizados quanto aos seus valores de acidez livre. A acidez livre foi determinada segundo método EN 14104:2003 (EN Standard, 2003) onde uma alíquota da amostra de biodiesel foi previamente pesada e solubilizada em solução de etanol/água, seguindo da adição de indicador fenolftaleína e titulação com NaOH.

O rendimento da reação foi calculado pela razão simples da massa inicial de resíduo graxo e a final de éster obtido. A massa específica foi determinada por densímetro de bancada.

A fim de averiguar a produção de ésteres metílicos, os produtos reacionais foram analisados por cromatografia em camada delgada, pareando seus resultados com um padrão de ésteres metílicos caracterizado em experimento anterior. A fase estacionária usada foi a sílica branca, enquanto que a móvel foi uma solução de iodo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos na produção de biodiesel estão descritos na Tabela 1. Através desses resultados é possível observar que o resíduo graxo bovino

apresentou um rendimento de 40% enquanto que quando presente como um componente de blenda de resíduo de óleo de fritura, o rendimento chegou a 85%, sem afetar tanto os parâmetros de acidez e massa específica dos ésteres metílicos produzidos perante a blenda.

Avaliando os resultados da cromatografia em camada delgada (Figura 1) é possível observar que foram obtidos ésteres metílicos a partir dos resíduos graxos bovinos e que o mesmo biodiesel foi produzido ao utilizar a blenda de resíduo graxo bovino com o de óleo de fritura. As manchas do biodiesel padrão quando comparada com os testados nesse experimento, aliado aos resultados da Tabela 1, corroboram o fato de que o biodiesel oriundo de resíduo graxo animal pode ser produzido com rendimentos aceitáveis, principalmente quando adicionados em blenda como matéria-prima.

Tabela 1 – Resultados de produção de biodiesel de diferentes matérias-primas e suas propriedades físico-químicas

Matéria-prima	Rendimento (%)	Acidez (mg KOH. g ⁻¹)	Massa específica (g.mL ⁻¹)
Resíduo graxo	40	0	0,89
Blenda	85	0	0,89

Figura 1 – Placa de cromatografia em camada delgada de biodiesel de resíduo de óleo de fritura (padrão), do biodiesel de gordura bovina pura e do biodiesel obtido a partir da blenda entre ambos resíduos.



A produção de ésteres metílicos a partir da blenda de resíduos graxos bovinos de baixo ponto de fusão com resíduos de óleo de fritura apresentou rendimento semelhante a blendas com o mesmo resíduo vegetal e banha suína, entre 81 e 88% DIAS et al. (2008). Os mesmos autores relatam que o rendimento da transesterificação dessas matérias-primas foram inferiores quando obtidos isoladamente ao invés de usar blendas. Lu et al. (2007) relatam que o efeito da temperatura reacional é proporcional ao rendimento de ésteres da reação em qualquer rota catalítica, mais precisamente na rota alcalina, onde o rendimento operacional 88,6% a 65°C enquanto que no experimento realizado neste estudo, rendimentos próximos foram obtidos já em 55°C, o que pode caracterizar uma economia de energia ao utilizar esse processo. Além disso, o emprego da blenda de resíduo graxo bovino e resíduo de óleo de fritura apresentou características de acidez livre e massa específica dentro dos padrões internacionais ISO 3675 e ISO

660 respectivamente (massa específica entre 0,86 e 0,9 g.mL⁻¹ e acidez inferior a 0,8 mg KOH. g⁻¹).

A blenda testada nesse experimento sugere que o resíduo graxo bovino modificado pode servir como um material promissor na produção de biodiesel, não somente pelo produto obtido no final do processamento, mas também pelo seu baixo custo, abundância, redução da geração de resíduos na fonte, desvio de resíduos para as estações de tratamento à uma alternativa para valorização de subprodutos.

4. CONCLUSÕES

Através desse trabalho é possível concluir que o resíduo graxo bovino fermentado serve como uma matéria-prima para produção de biodiesel quando acrescentado em blendas com resíduos de óleos vegetais, mais especificamente dos oriundos de frituras. Servindo como um componente extra para produção de ésteres metílicos com qualidade para serem empregados na indústria energética.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

GODFRAY, H. C. J.; BEDDINGTON, J. R.; CRUTE, I. R.; HADDAD, L.; LAWRENCE, J. F. M.; PRETTY, J.; ROBINSON, S.; THOMAS, S. M.; TOULMIN, C. Food Security: The Challenge of feeding 9 billion people. **Science**. v. 327, p.812-818, 2010.

XUE, J.; GRIFT, T. E.; HANSEN, A. C. Effect of biodiesel on engine performances and emissions. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**. v.15, p.1098-1116, 2011.

AN, H.; WILHELM, W. E.; SEARCY, S. W. Biofuel and petroleum-based fuel supply chain research: A literature review. **Biomass and Bioenergy**. v.35, p.3763-3774, 2011.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Agência Nacional do Petróleo (ANP). Lei N° 11.097 de 13 de Janeiro de 2005. **Introdução do biodiesel na matriz energética brasileira**. Brasília, DF, 2005.

MARQUES, R. V; BITTENCOURT, G. A; CORRÊA, L. B; CORRÊA, E. K. Biofuels: Status quo and future challenges – a review. **Revista Brasileira de Engenharia e Sustentabilidade** v.1, n.1, p.1-12, 2015.

BARROS, T.D; JARDINE, J.G. Gordura animal. Disponível em: <<http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/agroenergia/arvore/CONT000fj1om7kf02wyiv802hvm3jholyyoom.html>> Acesso em: 07 ago. 2016.

ENCINAR, J. M.; SÁNCHEZ, N.; MARTÍNEZ, G.; GARCÍA, L. Study of biodiesel production from animal fats with high free fatty acid content. **Bioresource Technology**. v.102, p.10907-10914, 2011.

CANOIRA L, RODRÍGUEZ-GAMERO M, QUEIROL E, ALCANTARA R, LAPUERTA M, OLIVA F. Biodiesel from low-grade animal fat: production process assessment and biodiesel properties characterization. **Industrial and Chemical Engineering Research**. v.47, p.7997-8004, 2008.

DIAS JM, FERRAZ CA, ALMEIDA MF. Using mixtures of waste frying oil and pork lard to produce biodiesel. **Proceedings of World Academy of Science: Engineering Technology**. v.46, 2008.

LU J, NIE K, XIE F, WANG F, TAN T. Enzymatic synthesis of fatty acid methyl esters from lard with immobilized *Candida* sp. 99-125. **Process and Biochemistry**. v.42, p.1367-1370, 2007.