

GERAÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DE ÓLEO DE SOJA RESIDUAL¹

Gabryela Nardy Oliveira², Raquel Moreira Maduro de Carvalho³

Resumo^a: *A sociedade e o governo brasileiro têm abordado sobre a matriz energética do país com o intuito de propor possibilidades que minimizam a sua dependência dos derivados do petróleo. O biodiesel constitui, nos dias atuais, uma importante alternativa de substituição de parte do diesel fóssil consumido atualmente, sendo ao mesmo tempo um combustível renovável e ambientalmente correto. O presente trabalho tem como objetivo utilizar óleos residuais oriundos do processo de fritura para obtenção de biodiesel e avaliar sua viabilidade como matéria prima. Para tal fim, algumas etapas foram realizadas: (i) coleta e determinação das propriedades físico-químicas do óleo residual; (ii) pré-tratamento adequado da matéria prima; (iii) reação de transesterificação e obtenção do biodiesel; (v) avaliação das propriedades desse biocombustível. Os resultados obtidos em laboratório mostraram que os óleos residuais tendem as necessidades, não comprometendo sua utilização. A obtenção do biodiesel foi conduzida por catálise básica, na presença de metanol. A partir dos resultados obtidos, pode-se concluir que foi satisfatória a utilização do óleo de soja residuais oriundos do processo de fritura como matéria prima para obtenção do biodiesel.*

Palavras-chave: *Catálise básica, sustentabilidade, óleo de fritura*

Abstract: *The company and the Brazilian government have addressed the country's energy matrix in order to identify possibilities to minimize its dependence on derivatives petroleum. O biodiesel is today, an important part of the fossil diesel replacement alternative currently consumed, and both a renewable and environmentally friendly fuel. This study aims to use waste oil originating from the frying process for obtaining biodiesel and assess their viability as raw material. To*

¹Trabalho de Conclusão de Curso do primeiro autor;

²Graduanda em Engenharia Química – FACISA/UNIVIÇOSA. e-mail: gabynardy@yahoo.com.br

³Professora do curso de Engenharia Química – FACISA/UNIVIÇOSA. e-mail: raquelmaduro@gmail.com

this end, certain steps were taken: (i) collecting and appropriate pretreatment of the raw material; (ii) determination of the physico-chemical properties of residual oil; (iii) transesterification reaction and obtaining biodiesel; (v) assessment of the properties of this biofuel. The results obtained in the laboratory have shown that residual oils meet the need, not compromising its use. Obtaining biodiesel was conducted by basic catalysis in the presence of methanol. From the results obtained, it can be concluded that it was satisfactory to use the derived residual soybean oil frying process as raw material for the production of biodiesel.

Keywords: *Base catalysis, frying oil, sustainability*

Introdução

A Engenharia Química engloba um conjunto de atividades e conhecimentos aplicáveis a um vasto campo de atividades, como o de pesquisa e desenvolvimento de fármacos, alimentos, solventes, lubrificantes, biocombustíveis, e muitos outros.

A temática dos óleos alimentares usados, no Brasil, tem sido, nos últimos anos, fortemente debatida, em virtude dos impactos ambientais negativos associados à descarga incorreta e incontrolada para o meio receptor natural. Na realidade, são as práticas inadequadas da produção que provocam diversos problemas em nível ambiental, nomeadamente quando lançados no meio ambiente, através das redes de esgotos ou diretamente no solo e/ou meio hídrico (SOARES,2010).

De acordo com COSTA NETO et al. 2000, nesse cenário, os resíduos de óleo residual, apresentam um grande potencial de reciclagem. Pesquisas realizadas mostram que o mesmo possui valor agregado podendo ser insumo para outros bens de consumo. Recebendo tratamento adequado, é possível a produção de biodiesel para substituição de gásóleo em motores de ignição por compressão; isso agrega valor a um resíduo antes descartado, além da destinação correta prevenindo impactos ambientais.

O biodiesel é um combustível com propriedades muito semelhantes às do diesel fóssil, sendo uma excelente alternativa a este derivado de petróleo.

O biodiesel pode, em misturas com o gásóleo fóssil (Bxx), em motor diesel, com vantagens em termos de emissões e de desgaste do motor (CHRISTOFF, 2006).

O método geralmente usado é a reação de transesterificação dos óleos. Esses podem reagir quimicamente com álcool, para produzir ésteres, que, quando usados como combustíveis, levam o nome de biodiesel. Além do biodiesel, também é obtido o glicerol como co-produto, a recuperação deste glicerol de alta qualidade é uma opção a ser considerada para baixar seu custo final (CHRISTOFF, 2006).

O Biodiesel produzido obteve um rendimento de 85,2 %; este rendimento é satisfatório; porém, poderia ser melhorado pela utilização da catálise ácida. Segundo KUCEK (2004), a catálise ácida é indicada para óleos que possuem índices de acidez superiores a 1%, condição apresentada pelo óleo residual de fritura coletado. Outra forma de aumentar o rendimento da reação de transesterificação consiste na realização de uma etapa de pré-secagem efetiva do óleo, procedimento não adotado neste trabalho. A glicerina bruta, co-produto da reação de transesterificação, obteve um volume de 66 mL, correspondendo a 15 % do volume do óleo residual de fritura.

A qualidade do biodiesel produzido é um fator fundamental que vai condicionar o funcionamento e o tempo de vida de um motor; assim, é essencial garantir um produto de qualidade. Para determinar a qualidade do combustível produzido em laboratório, foram efetuadas análises físico-químicas, cujos resultados estão apresentados na Tabela 2.

Desta forma, o presente trabalho apresenta como proposta a produção do biodiesel através de óleos residuais de soja oriunda do processo de fritura, de forma simples e sustentável. Assim, sugerir um tipo de energia alternativa em substituição ao combustível fóssil.

Material e Métodos

As análises e procedimentos experimentais foram realizados no laboratório de química, nas dependências da Univiçosa. Os óleos residuais de soja oriundos dos processos de fritura utilizados no experimento foram obtidos na indústria do ramo alimentício, Figueiredo e Silva Alimentos Ltda

situada em Coimbra- Minas Gerais.

Inicialmente, foram realizadas análises para caracterizar os óleos residuais oriundos de frituras, com o intuito de utilizá-los como matéria prima para a produção de biodiesel. Foi, então, realizada visualmente uma inspeção das amostras, quando pôde-se perceber a necessidade da filtração a vácuo em virtude da presença de sólidos indesejáveis. Posteriormente, foram determinados alguns parâmetros do óleo residual: pH; massa específica ; composição de ácidos graxos.

Após, foi feito um pré-tratamento seguindo a metodologia proposta por CHRISTOFF (2006), quando pesou-se 400 g (\pm 440 mL) de óleo residual na balança analítica (Bioprecisa JH2102) e aqueceu-se a amostra até 70 °C a fim de torná-la menos pastosa; a seguir, adicionou-se 1 % do volume inicial de sulfato magnésio sob agitação por 15 minutos para retirar a água presente no óleo; por fim, filtrou-se a vácuo novamente com finalidade de remover o sulfato de magnésio.

De acordo com a metodologia de ALMEIDA NETO (2003), a obtenção de biodiesel foi conduzida por catálise básica, utilizando uma razão molar (óleo: álcool) de 6:1 na presença de 1% de hidróxido de potássio.

Após a determinação e dosagem da quantidade de catalisador e metanol, o óleo foi transferido para um balão volumétrico de 500 mL, junto com o catalisador hidróxido de potássio e metanol, com agitação magnética por 30min, ocorrendo reação de transesterificação em temperatura ambiente.

Ao final da reação, a mistura foi transferida para um funil de decantação para que ocorra a separação das fases, durante 24 h. No final da decantação, a glicerina foi recolhida e posteriormente foi feita a determinação do seu volume.

Em seguida, o biodiesel passou por um processo de lavagem, que consiste em etapas consecutivas, sendo que, na primeira etapa, o biodiesel foi lavado com água (15 % do volume do biodiesel, a 70 °C); em seguida, foi lavado com solução aquosa de ácido clorídrico 0,5 % v/v (5 % do volume inicial do biodiesel) e novamente com água (10 % do volume inicial do biodiesel, a 70°C) até que o pH do biodiesel atingisse o valor próximo de 7.

Após a lavagem do biodiesel, foi feita uma secagem com sulfato de magnésio anidro para retirar a água contida no biodiesel purificado, e, por fim,

filtrou-se a vácuo.

Terminado o processo de fabricação do biodiesel, realizaram-se as análises de caracterização tais como: massa específica, índice de acidez, percentual de umidade, aspecto visual.

Resultados e Discussão

Este trabalho visa ampliar a discussão sobre a qualificação de óleos residuais oriundos do processo de fritura a fim de realizar as reações de transesterificação do mesmo para obtenção do biodiesel.

A eficiência da reação de transesterificação está relacionada com a qualidade do óleo utilizado como matéria-prima, como, por exemplo, os conteúdos de água e de ácidos graxos livres. Estes agentes (água e ácidos graxos livres) são responsáveis pela desativação do catalisador e pela indesejável reação de saponificação.

A cor do óleo residual de fritura utilizado na produção de biodiesel, apesar de não ser considerado um parâmetro fundamental, fornece um indicativo da sua intensidade de utilização. O óleo residual de fritura coletado apresentava uma cor pouco escura, indicativos de seu uso excessivo. Para avaliar a qualidade do óleo utilizado, foram feitas as seguintes análises, cujos resultados estão apresentados na tabela 1. ,

Tabela 1 – Caracterização do óleo residual, pH, massa específica (g/cm³), acidez (mg KOH/g), ácidos graxos

	Óleo de soja residual	Óleo de soja virgem
pH	7	Entre 4 e 5
Massa específica	0,592	0,891
Acidez	1,043	0,398
AGL	0,52	0,20

O Biodiesel produzido obteve um rendimento de 85,2 %; este rendimento é satisfatório; porém, poderia ser melhorado pela utilização da catálise ácida,

pois, segundo KUCEK (2004), a catálise ácida é indicada para óleos que possuem índices de acidez superiores a 1%, condição apresentada pelo óleo residual de fritura coletado. Outra forma de aumentar o rendimento da reação de transesterificação consiste na realização de uma etapa de pré-secagem efetiva do óleo, procedimento não adotado neste trabalho. A glicerina bruta, co-produto da reação de transesterificação, obteve um volume de 66 mL, correspondendo a 15 % do volume do óleo residual de fritura.

A qualidade do biodiesel produzido é um fator fundamental que vai condicionar o funcionamento e o tempo de vida de um motor; assim, é essencial garantir um produto de qualidade. Para determinar a qualidade do combustível produzido em laboratório foram efetuadas análises físico-químicas, cujos resultados estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 – Caracterização do Biodiesel de fritura: teor de umidade (mg/kg), massa específica (g), índice de acidez (mg KOH/g), aspecto visual .

	Norma	Biodiesel de fritura	ANP
Teor de umidade	ASTM D 6751	0,1284	2
Massa específica	ASTM D 4052	884,93	850 a 950
Índice de acidez	ASTM D 664	0,004	0,5
Aspect visual	-	Claro e Límpido	Claro e Límpido

Conclusões

Pode-se concluir, com o presente experimento,, que a produção de biodiesel a partir de óleo residual de fritura é possível e constitui uma boa alternativa para aproveitamento deste resíduo. No entanto, é importante continuar a investigação neste campo de tecnologia, dando especial atenção para etapa de pré-tratamento da matéria prima.

Referências Bibliográficas

ALMEIDA NETO, J.A., et al. **Projeto Biocombustível: Processamento de óleos e gorduras vegetais in natura e residuais em combustíveis tipo diesel.** 2003. Disponível em: < <http://www.proceedings.scielo.br/>> Acesso em: 05 de setembro 2015.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO. Resolução no 42. Brasil, 2005.

COSTA NETO, P. R., et al. **Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras.** Química Nova, v.23, n. 4, p. 531-537, Jul./Ago. 2000.

CHRISTOFF, P. **Produção de biodiesel a partir do óleo residual de fritura comercial. Estudo de caso: Guaratuba, litoral paranaense.** 2006. 82f. (Mestrado em desenvolvimento em tecnologia) - LACTEC 2006.

SOARES, N.M.V.E. **Valorização dos óleos alimentares usados para produção e utilização de biodiesel à escala municipal.** do Grau de Mestre em Engenharia do Ambiente), 2010. Estudo de Caso – Conselho de Mafra Análise Energética, Ambiental e Econômica da utilização de Biodiesel vs. Gasóleo na frota municipal. (Dissertação para obtenção de mestrado).