

# CARACTERIZAÇÃO DO ÓLEO DE FRITURA A SER UTILIZADO NA PRODUÇÃO DE BIODIESEL VIA ROTA ETÍLICA

Aíse Anne Rodrigues Amorim<sup>1</sup>; Igor Lindonor Gomes Wanderlei<sup>2</sup>; Jeferson Santos da Silva<sup>3</sup>; Luana Cardoso de Mendonça<sup>4</sup>; Rafael Santana Santos<sup>5</sup>; Vinícius Silva Teles<sup>6</sup>; Anderson Dantas da Silva<sup>7</sup>; Silvanito Alves Barbosa<sup>8</sup>.

<sup>1</sup> Instituto Federal de Sergipe, Coordenadoria de Petróleo e Gás - [aiseanne\\_03@yahoo.com.br](mailto:aiseanne_03@yahoo.com.br)

<sup>2</sup> Instituto Federal de Sergipe, Coordenadoria de Petróleo e Gás - [igorlindonor@gmail.com](mailto:igorlindonor@gmail.com)

<sup>3</sup> Instituto Federal de Sergipe, Coordenadoria de Petróleo e Gás - [jefersoncarira97@gmail.com](mailto:jefersoncarira97@gmail.com)

<sup>4</sup> Instituto Federal de Sergipe, Coordenadoria de Petróleo e Gás - [lu\\_fashion1@hotmail.com](mailto:lu_fashion1@hotmail.com)

<sup>5</sup> Instituto Federal de Sergipe, Coordenadoria de Petróleo e Gás - [ralfsantanasantos@gmail.com](mailto:ralfsantanasantos@gmail.com)

<sup>6</sup> Instituto Federal de Sergipe, Coordenadoria de Petróleo e Gás - [viniteles1@hotmail.com](mailto:viniteles1@hotmail.com)

<sup>7</sup> Instituto Federal de Sergipe, Coordenadoria de Química - [anderson\\_d\\_s@ig.com.br](mailto:anderson_d_s@ig.com.br)

<sup>8</sup> Instituto Federal de Sergipe, Coordenadoria de Petróleo e Gás - [silvanito.barbosa@ifs.edu.br](mailto:silvanito.barbosa@ifs.edu.br)

## RESUMO

Apesar das recentes descobertas de reservas petrolíferas e de outras fontes alternativas de energia de origem mineral, como o gás de xisto, por exemplo, algumas previsões confirmam que estes recursos deverão chegar ao fim. Somando-se a tudo isso, à crescente preocupação com o meio ambiente no sentido de cumprimento de metas estabelecidas em acordos internacionais com o objetivo de estabilizar na atmosfera a concentração dos gases causadores do efeito estufa, novos estudos têm instigado à busca de fontes de energia renovável. Destaca-se ainda o uso de óleos utilizados em frituras cuja finalidade mais nobre era até então a produção de sabão ou o descarte em aterro sanitário. De acordo com a literatura, as características físico-químicas e rendimentos obtidos na produção de biodiesel a partir do óleo de fritura, são semelhantes aos ésteres preparados a partir de óleos vegetais refinados, surgindo não somente como um substituto para o óleo diesel, mas também como um novo benefício social. Sendo assim, inicialmente foram coletadas amostras de óleo de fritura cujo objetivo foi caracterizar e analisar suas propriedades físico-químicas, onde verificou-se com os resultados obtidos que os parâmetros estudados se encontram dentro dos valores estabelecidos pela Portaria nº 255 da ANP - Agência Nacional de Petróleo. A partir destes resultados, posteriormente serão estudados os processos de produção de biodiesel pela rota etílica através do processo de transesterificação, variando a composição molar dos reagentes e a concentração dos catalisadores bem como as condições do processo, tais como: temperatura e tempo de agitação.

Palavras-chave: Óleo de fritura, análise físico-química, rota etílica, transesterificação, biodiesel.

## 1. INTRODUÇÃO

Visto que neste início de século as discussões em torno daquilo que chamamos de “desenvolvimento sustentável” tenham se intensificado, quer dizer, um crescimento em respeito ao meio ambiente, este trabalho tem como uma das finalidades maximizar o encaminhamento da produção de biodiesel a partir do óleo de fritura, neste caso, a produção se dará através da rota etílica, desse modo, tirando proveito da posição geográfica brasileira e da sua estrutura macro e microeconômicas. Agora, em proporção inversa, os chamados combustíveis fósseis, fontes não renováveis de energia, estão caindo em descrédito por parte da população e das relações comerciais que visam um uso mais restritivo para estas matérias-primas.

Com exceção da energia hidroelétrica e nuclear, a maioria das fontes para produção de energia são provenientes de fontes não renováveis como petróleo, gás natural e carvão. Essas fontes são limitadas e seu esgotamento é certo e num futuro não muito distante. Este fato, além do aumento no consumo e apelos ambientais, gerou uma busca incessante por alternativas para substituição dos combustíveis fósseis por fontes renováveis e menos poluidoras.

Atualmente, o uso de óleos vegetais transformados (transesterificados) tem sido uma

alternativa na substituição de combustíveis derivados de petróleo, além de ser uma fonte de grande impacto econômico e social.

Rudolph Diesel, inventor do motor a diesel, já havia testado seu uso, todavia sem muito sucesso, possivelmente devido à alta viscosidade. A transesterificação mostra-se como uma opção para melhorar o desempenho dos óleos vegetais como combustíveis, sendo um processo simples, cujo produto denominado de biodiesel, terá características similares ao óleo diesel obtido do petróleo.

Segundo o Ministério de Minas e Energia [BIODIESEL, 2016], é classificado como biodiesel um combustível biodegradável proveniente de fontes renováveis obtidas por processos como craqueamento, esterificação ou transesterificação (ou alcoólise), sendo esta a mais comum. Ainda, o biodiesel pode ser um substituto total ou parcial do óleo diesel de petróleo em motores ciclo diesel automotivos. A utilização de biodiesel no transporte rodoviário e urbano oferece grandes vantagens para o meio ambiente, tendo em vista que a emissão de poluentes é menor que a do diesel de petróleo [MASJUK & SAPUAN, 1995]. Chang et al. [1996] demonstraram que as emissões de monóxido e dióxido de carbono e material particulado foram inferiores às do diesel convencional, enquanto que os níveis de emissões de gases nitrogenados ( $\text{NO}_x$ ) foram ligeiramente maiores para o biodiesel. Por outro lado, a ausência total de enxofre confere ao biodiesel uma grande vantagem, pois não há qualquer

emissão dos gases sulfurados (e.g., mercaptanas, dióxido de enxofre) normalmente detectados no escape dos motores movidos a diesel.

Além disso, a contribuição para uma melhor destinação do óleo de fritura evitando que o mesmo chegue a rios e oceanos pelas tubulações de esgoto. Quando no mar, por ser menos denso que a água, o óleo forma uma barreira na superfície de água impedindo a aferência da luz, por conseguinte, a oxigenação da água, assim, interferindo na cadeia alimentar aquática [RABELO & FERREIRA, 2008].

Em relação às fontes fósseis de energia é preciso mudar os padrões estimulando as energias renováveis, sendo o Brasil um território “abençoado por Deus” com uma condição bastante favorável quando comparado com o resto do mundo [GOLDEMBERG & LUCON, 2007]. Sendo o Brasil um dos maiores mercados mundiais de biodiesel com cerca de cinquenta usinas de indústria de biodiesel aptas a produzir e comercializar biodiesel, junto com outros países como a União Europeia, Estados Unidos e Argentina [BIODIESEL, 2016]. Com o propósito de ampliar o conhecimento científico com relação à produção de biodiesel no Brasil, o presente trabalho tem como objetivo principal caracterizar o óleo de fritura a ser utilizado posteriormente na produção de biodiesel.

## 2. METODOLOGIA

A análise do óleo de fritura foi realizada no laboratório multidisciplinar I do convênio IFS/PETROBRÁS do IFS - Campus Aracaju. A caracterização da amostra de óleo foi realizada em termos das seguintes análises físico-químicas: índice de acidez, índice de saponificação, teor de cinzas, porcentagem de ácidos graxos livres, umidade e material volátil, viscosidade, ponto de fulgor e densidade.

O índice de acidez (AC) para óleos e gorduras é definido como o número de

miligramas de hidróxido de potássio necessário para neutralizar os ácidos livres de um grama de amostra. Este procedimento foi determinado segundo Moretto e Alves, [1986] e Esteves et al., [1995].

O índice de saponificação (IS) indica a quantidade de hidróxido de potássio (KOH), em miligramas, requerida para saponificar um grama do óleo utilizado de acordo com Moretto e Alves, [1986].

O teor de cinzas foi analisado de acordo com a metodologia de Esteves et al., [1995], que é compatível com a norma ISO 6884.

A determinação da porcentagem de ácidos graxos livres baseia-se em Araújo [2008], que descreve o método adotado por Moretto e Alves [1986] e por Esteves et al., [1995], que determina a porcentagem de ácidos graxos livres, expressa como ácido oléico, em óleos comuns, brutos e refinados.

Na determinação umidade e material volátil foi utilizado o método recomendado para óleos e gorduras comuns.

A viscosidade foi determinada pelo viscosímetro.

A análise de densidade foi realizada com o auxílio de um picnômetro de 25 mL, de acordo com Moura, [2010].

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as análises realizadas em triplicata (ver tabelas 1, 2 e 3), observou-se que a amostra de óleo de fritura apresentou um índice de acidez (I.A.) médio de 0,45 mg KOH.g<sup>-1</sup>, o índice de saponificação (I.S.) de 222,42 mg KOH.g<sup>-1</sup>, o teor de cinzas em torno de 0,032 g.100g<sup>-1</sup> e um percentual de ácidos graxos de 0,52%

Tabela 1: Características físico-químicas das amostras de óleo de fritura.

A umidade e o material volátil médio encontrado foi de 0,92 % e a viscosidade cinemática de 33,39 mm<sup>2</sup>.s<sup>-1</sup>.

Tabela 2: Características físico-químicas das amostras de óleo de fritura.

O ponto de fulgor médio foi de 280 °C. A densidade média encontrada nas amostras foi de 0,9204 g.cm<sup>-3</sup>.

Tabela 3: Características físico-químicas das amostras de óleo de fritura.

Amostra	Ponto de fulgor (°C)	Densidade (g.cm <sup>-3</sup> )
Média	280	0,9204
Desvio padrão	2	0,0014

#### 4. CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos nesta pesquisa, verificou-se que os parâmetros físico-químicos estudados da amostra de óleo de fritura se encontram dentro dos valores estabelecidos pela Portaria nº 255 da ANP - Agência Nacional de Petróleo, podendo, portanto, o óleo de fritura ser utilizado como matéria-prima na produção do biodiesel. A partir destes resultados, posteriormente serão estudados os processos de produção de biodiesel pela rota etílica através do processo de transesterificação por rota etílica variando a composição molar dos reagentes, a concentração dos catalisadores bem como as condições do processo, tais como: temperatura e tempo de agitação.

#### 5. AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Petrobras e a PROPEX através do convênio IFS/Petrobras pelo apoio à pesquisa.

#### 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Amostra	I.A. (mg KOH.g <sup>-1</sup> )	I.S. (mg KOH.g <sup>-1</sup> )	Teor de cinzas (%)	Ácidos graxos (%)
Média	0,45	222,42	0,032	0,52
Desvio	0,05	0,60	0,002	0,12

  

Amostra	Umidade e material volátil (%)	Viscosidade (mm <sup>2</sup> . s <sup>-1</sup> )
Média	0,92	33,39
Desvio padrão	0,06	1,46

BIODIESEL. Disponível em:

<<http://www.mme.gov.br/programas/biodiesel/menu/biodiesel/perguntas.html>>.09/06/2016.

CHANG, P.-Y.; HAO, E.; PATT, Y. N.; CHANG, P. P. *Using Predicated Execution to Improve the Performance of a Dynamically Scheduled Machine with Speculative Execution. International Journal of Parallel Programming*, 24(3), 1996.

ESTEVES, W.; GONÇALVES, L.; ARELLANO, D. B. *Compilação da Metodologia Padrão Alemã para análise de gorduras e outros lipídeos*. FEA, UNICAMP, 1995.

GOLDEMBERG, J.; OSWALDO L.. *“Energia e meio ambiente no Brasil”*. *Estudos avançados* 21 (59): 7–20, 2007.

MASJUKI, H. H.; SAPUAN S. M.. *“Palm Oil Methyl Esters as Lubricant Additive in a Small Diesel Engine”*. *Journal of the American Oil Chemists’ Society* 72 (5): 609–12. doi:10.1007/BF02638864, 1995.

MORETTO, E.; ALVES, R. **Óleos e Gorduras Vegetais**. Editora da UFSC, Florianópolis, 1986.

MOURA, B. S. **Transesterificação Alcalina de Óleos Vegetais Para Produção de Biodiesel: Avaliação Técnica e Econômica**. 2010. Dissertação apresentada ao curso de Pós-graduação em Engenharia Química da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

RABELO, R. A.; FERREIRA, O. M. **“Coleta seletiva de óleo residual de fritura para aproveitamento industrial”**. Ambiente em Foco. Departamento de Engenharia– Engenharia Ambiental, Universidade Católica de Goiás-GO, 2008.

Disponível em:

<<http://www.cabo.pe.gov.br/pners/CONTE%20C3%9AADO%20DIGITAL/RES%20C3%8DDUOS%20DO%20COM%20C3%89RCIO/COLETA%20SELETIVA%20DE%20C3%93LEO%20DE%20FRITURA.pdf>>.20/03/2016.