

## INVESTIGAÇÃO DE POTENCIABILIDADE DA PRODUTIVIDADE DE BIODIESEL A PARTIR DE ÓLEO RESIDUAL DE FRITURA DAS FEIRAS DO MUNICÍPIO DE SÃO LUIS - MA

LUCAS GABRIEL PÓVOAS SILVA<sup>1</sup>; Tatiane de freitas gomes<sup>2</sup>; Raquel maria trindade fernandes<sup>1</sup>; Alamgir khan<sup>1\*\*</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Maranhão – [lucaspovoas.qui@gmail.com](mailto:lucaspovoas.qui@gmail.com)\*; [alamgir@cecen.uema.br](mailto:alamgir@cecen.uema.br)\*\*

### 1. INTRODUÇÃO

É notório a alta demandar em se procurar novas matrizes energéticas dentro do mundo industrializado e no setor doméstico, com isso busca-se suprir essa necessidade na sociedade em geral. Consoante a essa procura, investigam-se novas soluções para os grandes problemas ambientais causados devido ao uso exacerbado de combustíveis fósseis que levam à poluição.

A utilização de óleos vegetais e gorduras animais têm servido matérias-primas para a produção de biocombustíveis, mostrando-se de alto potencial no meio científico e na área industrial. O produto derivado desses óleos é chamado de “biodiesel” e vem com a proposta de reutilização de óleos que seriam posteriormente descartados em lugares inapropriados, alimentando cada vez mais a poluição ambiental em rios e nos mares.

O biodiesel é um exemplo, já em aplicação, para produção de energia. Segundo LOTERO e colaboradores (2005) este biocombustível apresenta certos benefícios sobre o diesel de petróleo comum, pois não é considerado tóxico e é provém de fontes renováveis, além da melhor qualidade das emissões durante o processo de combustão. Sendo assim, desponta como um dos mais promissores substitutos do diesel fóssil consumido no Brasil (OSAKI & BATALHA, 2008)

Esse combustível foi bem recebido dentro do meio acadêmico e nas indústrias mundo devido aos vários fatores que potencializam seu uso e em aspectos que agregam seus resultados positivos, sendo eles o aprimoramento, a biodegradabilidade, a não toxicidade e a alta natureza ecológica quando assemelhado ao diesel comum AMBAT *et al.* (2018).

No Brasil, o biodiesel começou a ser notado a partir da criação da Política Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) em 2004 e implantado a partir da LEI Nº 11.097/05 que dispõe sobre a introdução do biodiesel dentro das matrizes energéticas do Brasil.

Inicialmente o percentual de adição do biodiesel ao diesel comum era apenas de 5%, no entanto hoje o Brasil é considerado o país que possui uma das maiores capacidades de produção de biocombustível por possuir extensas terras cultiváveis para a agronomia, seu nível de adição mínima para 2023 tem a expectativa de chegar a 15% segundo a EMBRAPA.

Dentro deste contexto fomentou-se a realização deste trabalho, envolvendo a problemática ambiental, a etapa da reciclagem óleo residual de fritura oriundos de três feiras de São Luís e a produção do biodiesel com essa matéria-prima, sendo assim trabalhando duas problemáticas sendo elas a ambiental e a econômica. O objetivo então é avaliar o potencial do reaproveitamento de resíduos dos óleos de fritura, com base na análise integrada das viabilidades ambientais, operacional de

produção dos produtos de biodiesel, aliando a uma perspectiva ambiental e econômica.

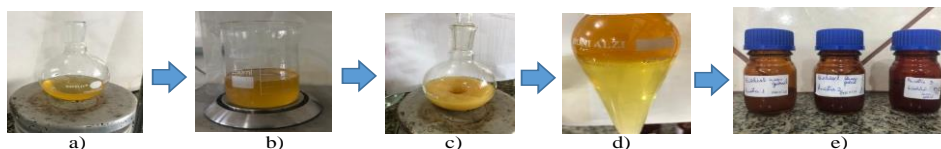
## 2. METODOLOGIA

As amostras dos óleos de fritura foram recolhidas em diversos pontos da cidade de São Luís, especialmente em feiras, e foram levadas para as dependências do Laboratório de Química da Universidade Estadual do Maranhão no Campus São Luís.

Passaram por uma filtração realizada dentro de garrafas pet's por aproximadamente 24 horas, ocorrendo assim a eliminação do máximo de partículas sólidas presentes nessas amostras. Utilizou-se o mecanismo transesterificação para a reação de produção de biodiesel, que converte óleos vegetais ou gorduras animais em biodiesel com álcoois de cadeia curta, por exemplo, metanol e etanol na presença de um catalisador básico (AYATO; KOH; KATSUSHISA, 2017). O metanol é muito utilizado nesta reação, além de ser economicamente mais barato.

Utilizou-se a proporção de 1:9 de óleo:álcool e 0,4% (MeOH), já o catalisador usado foi o hidróxido de sódio (NaOH). Posteriormente a reação, que durou aproximadamente 1 hora, transferiu-se o produto todo para um funil de decantação e repetiu-se para as três amostras feitas. Tal separação durou cerca de 24 horas. Logo depois separou-se a fase da glicerina do biodiesel, calculando-se os rendimentos, logo depois as amostras foram colocadas frascos, rotuladas e guardadas.

a) Pesagem óleo de fritura; b) Aquecimento na chapa; c) Adição de MeOH + NaOH;  
d) Separação das fases; e) Armazenamento das amostras



Óleo em reação de transesterificação



As amostras foram submetidas a 4 testes, sendo eles umidade, massa específica, viscosidade e cinzas. A partir dos métodos analíticos aplicados com o intuito de avaliar a qualidade do biodiesel produzido, ainda que de forma pequena, podem-se obter informações importantes a respeito da seleção da matéria prima, e do processo de produção e armazenamento, bem como do desempenho do biodiesel como combustível e das qualidades em posteriores estudos de emissões.

Em relação a viscosidade do biodiesel, a mesma aumenta com o comprimento da cadeia carbônica e com o grau de saturação (KNOTHE 2005) e o estudo desta propriedade tem influência no processo de queima na câmara de combustão do motor em que se utiliza o biodiesel. Já em relação a concentração de contaminantes inorgânicos presentes no biodiesel, avaliou-se o teor de cinzas. O método baseou-se na queima da amostra do biocombustíveis que estavam em cadinhos com uma determinada quantidade cada dentro da mufla.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O álcool utilizado para as realizar as reações de transesterificação foi o metílico (MeOH), pois esse reagente já constava em estoque no Laboratório de Química da UEMA. Os produtos da reação resultam em um éster (biodiesel) e glicerol (SHARMA; SINGH; UPADHYAY 2008).

O biodiesel produzido apresentou-se com aspecto positivo quando considerado apenas na RANP 07/08. Tratando-se de uma análise preliminar, verificando a presença de certas impurezas visuais, como materiais em suspensão, sedimentos ou mesmo turvação na amostra de biodiesel. Na ausência destes contaminantes, o biodiesel é classificado como límpido e isento de impurezas (LÔBO et al 2009).

Em comparação ao que mostrado na literatura, Freedman e colaboradores demonstraram que a reação com o metanol é mais viável do que com o álcool etílico. Pode-se usar etanol, desde que na forma de anidro (teor de água abaixo de 2%), pois a água inibi a reação, apresentando interferentes durante o processo. Neste trabalho não ocorreu interferências dentro do processo, sendo o mesmo sempre na temperatura constante de 60° celsius.

O rendimento das amostras de biodieseis 1,2 e 3 respectivamente, após a reação de transesterificação, foi de 39,09%, de 57,49% e de 57,27%. Apresentando assim, um resultado parcialmente satisfatório, visto que ocorreu um aproveitamento mediano (quase 60%) em duas das três amostras. Observou-se a discrepância da amostra 1 em relação a 2 e 3, constatou-se que esse erro ocorreu por uma falha na vidraria onde ocorreu uma perda parcial da amostra. As outras duas amostras não sofreram interferência do meio ou de equipamentos externos.

Os resultados dos testes de densidade, umidade, cinzas e viscosidade foram considerados na tabela abaixo:

Amostra	Números de Análise	Densidade (kg/dm <sup>3</sup> )	Umidade (%)	Cinza (%)	Viscosidade (mm <sup>2</sup> /s)
1	1	905	1,2	0,025	58
	2	915	1,2	0,028	53
	3	876	1,1	0,028	55
2	1	899	1,5	0,029	48
	2	940	1,7	0,025	49
	3	850	1,6	0,031	52
3	1	910	1,3	0,031	61
	2	830	1,3	0,29	62
	3	920	1,4	0,29	62
PADRÃO RANP 07/08		850 a 900 kg m <sup>-3</sup>	0,05%.	0,020%	3,0 a 6,0

**Tabela 1:** Resultados das amostras físico-químicas do biodiesel

O teor máximo de cinzas sulfatadas em biodiesel é de 0,020%, estabelecido pela norma *EN 14214* (método analítico *EN ISO 3987*) e pela *RANP 07/08* (métodos analíticos *ABNT NBR 6294*, *ASTM D874* e *EN ISO 3987*). Observou-se aqui que os valores não ficaram tão distantes do valor referencial estabelecidos pelas

normas mundiais de biocombustíveis, no entanto faz-se necessário ainda procurar meios que diminuam ainda mais essas diferenças, a tabela acima aponta que das sete das nove amostras não apresentam tanta discrepância do valor padrão. A norma *ASTM D6751* não prevê de forma específica este método como parâmetro de qualidade para o biodiesel, sendo assim nesse estudo, não foi considerada.

Segundo LÔBO et al. (2009) a alta viscosidade ocasiona heterogeneidade no processo da combustão, com a diminuição da eficiência de atomização na câmara de combustão, ocorrendo a deposição de resíduos nas partes internas do motor. Considerando a diferença do valor das amostras com o sinalizado como padrão, observou-se o distanciamento desses valores, a partir daí procurou-se novos meios de melhorar essa viscosidade a fim de que ela alcance valores mais bem padronizados e específicos com os de valor referencial.

#### 4. CONCLUSÕES

O homem buscando novos sistemas para produção mais elaborados, tem impulsionado efeitos ambientalmente negativos, aumentando os riscos aos recursos naturais, a sobrevivência do próprio homem e da vida. A perspectiva ambiental foi aceita, os litros de óleo, que foram reutilizados produzindo-se biodiesel de forma fácil e com pouca quantidade de reagente, indo de encontro com o intuito do trabalho em duas formas, a econômica e a ambiental. Percebeu-se o potencial da utilização de óleos residuais e como eles são ambientalmente importantes, quando reutilizados. Os litros de água utilizado na condensação foram reaproveitados dentro do prédio de química para a produção de materiais de limpeza que foram bem determinados para uso nesta época de pandemia. Alguns valores de propriedades físico-químicas não houveram tanto desvio, como massa específica e cinza. No entanto, esse projeto irá passar por novos estudos para que se consiga um melhor resultado perante a literatura para posteriormente produzir-se um melhor biocombustível.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMBAT, Indu; SRIVASTAVA, Varsha; SILLANPÄÄ, Mika. **Recent advancement in biodiesel production methodologies using various feedstock: A review**. Renewable and Sustainable Energy Reviews, v. 90, p. 356-369, 2018.
- AYATO, K.; KOH, M.; KATSUHISA, H. **Acceleration of catalytic activity of calcium oxide for biodiesel production**. Bioresour. Technol. 100, 696-700 (2017).
- BRASIL. **Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005a. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2005/Lei/L11097.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11097.htm) Acessado em: 01 jun. 2021.
- LÔBO, Ivon Pinheiro; FERREIRA, Sérgio Luis Costa; CRUZ, Rosenira Serpa da. Biodiesel: parâmetros de qualidade e métodos analíticos. **Química nova**, v. 32, n. 6, p. 1596-1608, 2009.
- OSAKI, M; BATALHA, M. O. **Produção de Biodiesel e óleo Vegetal no Brasil: Realidade e Desafio**. XRVI Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural – SOBER. Rio Branco/AC. 2008.
- Sharma, Y. C.; Singh, B.; Upadhyay, S. N.; **Fuel** 2008, 87, 2355; Bondioli, P.; Bella, L2005). D.; Eur. J. Lipid Sci. Technol. 2005, 107, 153.