

XI-139 - BIODIESEL DE OLEO EXTRAIDO DA BABOSA

Kytéria Sabina Lopes de Figueredo⁽¹⁾

Doutora em Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), professora do Departamento de Engenharias e Tecnologia na Universidade Federal Rural do Semi – Árido (UFERSA)

Natália Maria Diniz Pereira Almeida⁽²⁾

Graduanda em Engenharia Ambiental e Sanitária na Universidade Federal Rural do Semi – Árido (UFERSA)

Tailton Telles da Silva Saraiva⁽³⁾

Graduando em Bacharelado em Ciência e Tecnologia na Universidade Federal Rural do Semi – Árido (UFERSA)

Marcelo Nascimento de Moraes⁽⁴⁾

Especialista em Metodologia do Ensino de Biologia e Química pela Universidade do Estadual da Paraíba (UEPB)

Endereço⁽¹⁾: Universidade Federal Rural do Semi-Árido, UFERSA - Campus Pau dos Ferros. Rodovia BR-226, Km 405, São Geraldo, CEP: 59900000 - Pau dos Ferros, RN - Brasil
Telefone: (84) 33178525- Ramal 4175 e-mail: Kytéria.figueredo@ufersa.edu.br

RESUMO

As modificações ambientais que o planeta tem sofrido, muitas destas decorrentes do aquecimento global que é causado pela emissão de gases poluentes, originados por uma série de atividades antrópicas, como a queima de combustíveis fósseis usados principalmente na indústria automobilística. Está causando grandes problemas para a sociedade assim os biocombustíveis surgem como alternativa aos combustíveis derivados do petróleo. Nesse cenário, o Brasil por ter uma vasta extensão territorial, possui uma ampla variedade de espécies de plantas e entre elas está a babosa, uma planta xerófila adaptada para sobrevivência em regiões áridas. Esse estudo experimentou alguns métodos para a extração do óleo de babosa para produção de biocombustível (biodiesel). Os óleos foram extraídos juntamente com óleo de soja comercial, em diferentes proporções de extrato de babosa nas condições de temperatura ambiente (Frio) e sob aquecimento de 60° C (Quente), e sintetizados em biodiesel por reação de transesterificação etílica em meio básico. Os biodieseis apresentaram rendimentos consideráveis, acima de 50%.

PALAVRAS-CHAVES: Extração, Biomassa, Babosa, Sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

Atualmente, a sociedade passou a ter uma maior preocupação com o meio ambiente, devido às mudanças ambientais que o planeta tem sofrido nas últimas décadas. Muitas dessas mudanças são provenientes do aquecimento global que é causado por emissões de gases poluentes, originados de uma série de atividades humanas. Uma grande parte desses gases lançados na atmosfera são oriundos da queima de combustíveis fósseis, combustíveis não renováveis, usados principalmente na indústria automobilística. (MACHADO NETO, 2011).

Como alternativa aos combustíveis fósseis surge os biocombustíveis, combustíveis derivados de biomassa renovável que podem substituir parcial ou totalmente os combustíveis derivados de petróleo e gás natural (ANP, 2017). Dentre os biocombustíveis encontra-se o biodiesel que é um tipo de biocombustível feito a partir de matéria-prima de origem animal ou vegetal. Segundo Parente (2003), o biodiesel é um combustível renovável, biodegradável e ambientalmente correto, constituído de uma mistura de ésteres metílicos ou etílicos de ácidos graxos.

No Brasil, segundo a ANP (Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis), em dezembro de 2004, o governo Federal lançou o Programa Nacional de Produção do Biodiesel (PNPB), com o objetivo inicial de introduzir o biodiesel na matriz energética brasileira. A mistura do biodiesel ao diesel iniciou-se no ano de 2004, a nível experimental. Entre os anos de 2005 a 2007, seu uso de 2% veio a ser voluntário, porém passou a ser obrigatório conforme o artigo 8 da Lei nº 11.097/2005 (BRASIL, 2005).

Essa elevação do percentual do biodiesel ao diesel se deu, de acordo com o ministério de minas e energia, com a Lei nº 13.263, de março de 2016, que altera a Lei nº 13.033, de 24 de setembro de 2014, para dispor sobre os percentuais de adição de biodiesel ao óleo diesel comercializado no território nacional (BRASIL, 2016).

Ainda de acordo com o ministério de minas e energia, a proposta estabelece alta para 8% (B8) em até um ano após a sanção da lei; para 9% (B9) até dois anos depois, e 10% (B10) no período de três anos. A norma ainda autoriza o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) a elevar a mistura obrigatória para 15%, caso testes validem a utilização dessa mistura em veículos e motores (MME, 2017).

O Brasil apresenta uma ampla biodiversidade e potencialidade para o desenvolvimento energético, isso acontece porque o país possui um clima propício ao cultivo de diferentes plantas que podem ser usadas como matéria-prima para a produção de óleos vegetais (CHRISTOFF, 2006). Dentre as várias espécies de plantas no Brasil estão as do gênero *Aloe*. Existem mais de 300 espécies do gênero *Aloe* descritas na literatura.

A *Aloe Vera*, popularmente conhecida como babosa, é uma planta africana pertencentes a família das liliáceas e do gênero *Aloe*, utilizada em muitos países, inclusive no Brasil, para fins medicinais e cosméticos. Dentre as espécies existentes as mais conhecidas são: A *Aloe socotrina* e, *Aloe arborescens*, *Aloe chinensis*, *Aloe ferox* e *Aloe Vera* (BACH e LOPES, 2007). Todas as espécies desse gênero são xerófitas, adaptadas fisiologicamente e estruturalmente para sobreviver em climas áridos. Como são nativas do norte da África, habitam os desertos e estepes africanos, e adotam forma de cacto (PARENTE *et al*, 2013; SILVA, 2011, *apud*, CHOW *et al* 2005; RODRIGUEZ-GARCIA *et al*, 2006; NEWTON, 2004).

É também uma planta perene, cujo tronco com um metro ou um pouco mais sustenta um tipo de bulbo que desabrocha cerca de cinquenta folhas suculentas, carnudas, cerosas, de cor verde, com margem serrada e levemente espinhosa, com o formato de lanças que crescem numa formação de rosetas. Suas folhas podem crescer até 75 cm e a pesar 2,3 kg (PARENTE, *et al*, 2013, *apud*, YATES, 2006; NASCIMENTO, 2006).

Esse estudo analisou diferentes formas de extração de óleo de babosa, verificando qual forma teve o melhor aproveitamento, visando a produção de biodiesel, além de elencar qual o melhor rendimento destes.

METODOLOGIA UTILIZADA

A matéria prima desse estudo foi coletada direto no seu habitat natural, na zona rural da cidade de Pau dos Ferros, conforme a figura 1. Logo após procedeu-se a pesagem das folhas em balança convencional, tanto para a obtenção do valor aproximado do rendimento do líquido.



Figura 1: Local da coleta da babosa
Fonte: Autores, 2019.

Para a obtenção da biomassa, após a colheita, as folhas da babosa foram encaminhadas ao laboratório de Química da Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFRS Campús de Pau dos Ferros. Em seguida foram descascadas e retirou-se a seiva das folhas, um gel incolor e viscoso. Depois a seiva foi colocada em um

béquero e mediu-se a massa obtida, como mostrado na figura 2. Em seguida as amostras foram submetidas às filtrações, para a retirada do material orgânico em suspensão.



Figura 2: Folhas e seiva de babosa

Fonte: Autores, 2019.

A obtenção do óleo de babosa foi realizado de dois modos o tipo I; Modo aquecido (temperatura de 60°C) e o tipo II; Modo frio (temperatura ambiente). No entanto para extrair o óleo de babosa foi necessário preparar misturas com outro óleo. E o óleo utilizado para esse processo, foi o óleo de soja refinado comercialmente e adquirido no supermercado da cidade de Pau dos Ferros – RN.

Para o modo de tipo I (figura 3), pesaram-se proporções diferentes de extrato de babosa e adicionaram-se as massas de óleo de soja proporcionais de acordo com a tabela 1. As misturas preparadas foram aquecidas por 30 min a uma temperatura de 60°C, depois filtradas e armazenadas em recipientes plásticos com tampa para atingir temperatura ambiente.



Figura 3: Extração Quente do óleo

Fonte: Autores, 2019.

Tabela 1: Proporções de extração de óleo de soja e babosa.

<i>Proporções De Extração</i>	<i>Babosa</i>	<i>Soja</i>
BA1	50%	50%
BA2	25%	75%

Fonte: Autores, 2019.

No modo de extração tipo II (figura 4) as misturas de babosa e óleo de soja foram preparadas conforme as proporções da tabela 1 e em seguida acondicionadas em recipientes plásticos com tampa e embrulhadas com papel alumínio para evitar a exposição a luz, e ficaram armazenadas dessa forma durante 7 dias. Após o período de armazenamento as amostras foram filtradas e novamente armazenadas a temperatura ambiente.



Figura 4: Extração a frio do óleo

Fonte: Autores, 2019.

Para a reação de transesterificação, calculou-se o valor que seria necessário de álcool e catalizador de acordo com a equação 1. Esse cálculo foi realizado em função do óleo de soja utilizado no processo de extração do óleo de Baosa. Valor segundo a literatura (PRADOS, 2011).

$$MM = \frac{(11,1\% \times (MC\ 16:O) + (3,1\%) \times MMC17) \times 3 + MM_{Glicerol}}{99\%} \quad \text{Equação (1)}$$

MM = 873,24 g/mol
288 ----- 873,24g
x ----- 140 g óleo
x = 46,g álcool

Cálculo % Catalizador KOH
140 g óleo ----- 100%
x ----- 2%
x = 2,8 g KOH

Para cada mistura repetiu-se os procedimentos a seguir; inicialmente preparou-se o alcóxido (mistura de álcool e catalisador) a partir da razão molar de 1:3 álcool/óleo foram utilizados 46 g/álcool etanol e 2,8 g de KOH como catalisador após a solubilização por completo da mistura adicionou-se 140 g do óleo extraído, essa mistura permaneceu sob agitação magnética e sobre uma chapa aquecedora a uma temperatura de 60°C por 2 horas (PRADOS,2011).

Após o prazo de 2 horas, transferiu-se a mistura para um funil de separação de 250 mL Permanecendo em repouso por 24 horas. Foi possível evidenciar a formação de fases distintas, sendo o biodiesel, e o outro glicerol.

RESULTADOS OBTIDOS OU ESPERADOS

Tabela 2: Óleos extraídos método I

<i>Óleo</i>	<i>Massa inicial</i>	<i>Massa final</i>
1	200g	123,2g
2	200g	172,5g

Fonte: Autores, 2018

Tabela 3: Óleos extraídos método II

<i>Óleo</i>	<i>Massa inicial</i>	<i>Massa final</i>
1	200g	189,6g
2	200g	189,3g

Fonte: Autores, 2018

Tabela 4: Rendimento dos biodieseis de óleo de babosa extraídos modo quente

<i>Biodieseis</i>	<i>Rendimento (%)</i>
BAQ1	54,00
BAQ2	68,83

Fonte: Autores, 2018

Tabela 5: Rendimento dos biodieseis de óleo de babosa extraídos modo frio

<i>Biodiesel</i>	<i>Rendimento (%)</i>
BAF1	43,84
BAF2	30,26

Fonte: Autores, 2018

ANALISE DOS RESULTADOS

Após utilização do método de extração, evidenciou-se que a massa inicial de 200g extrato de babosa e de óleo de soja com suas respectivas diferentes porcentagens, tabela 1, usada para extração do óleo não foi convertida 100%. Os dados apresentados na tabela 2 e 3 indicam que no método tipo I o aproveitamento médio foi de 76% e no método II foi de aproximadamente 95%. Esse percentual de aproveitamento pode ser esperado uma vez que, no método tipo I, durante o aquecimento, parte da água contida na massa inicial (extrato de babosa) evaporou.

Na obtenção dos biodieseis dos óleos obtidos nas proporções BA1, BA2, nos métodos de extração I e II, foram submetidos a etapa de transesterificação. A rota de reação aplicada foi a de catálise básica com hidróxido de potássio (KOH) e etanol (C₂H₆O). Após 2h sob agitação e aquecimento de 60°C.

As amostras obtidas foram colocadas em funil de separação para proceder com a separação do produto de interesse, o biodiesel e o subproduto o glicerol. A separação de fases observadas na figura 1 comprova que ocorreu a reação, a parte superior é o biodiesel, uma parte no meio é matéria saponificada e a parte inferior é o glicerol.



Figura 5: Obtenção de biodiesel
Fonte: Autores, 2018

O rendimento da produção de biodiesel foi calculado de acordo com a massa de óleo extraído utilizada (140g) com a massa do éster obtida após a separação para cada amostra como representa as tabelas 4 e 5. Na tabela 4 e 5, o rendimento da produção de biodiesel variou de 43,84 a 68,83%, e tendo a melhor condição de síntese o biodiesel BAQ2, obtido a partir do óleo de babosa extraída a frio.

CONCLUSÕES OU RECOMENDAÇÕES

De acordo com a matéria-prima utilizada, o biodiesel produzido terá diferentes características. A estrutura molecular do éster alquílico de ácido graxo formado pode variar de acordo com o tamanho da cadeia carbônica, número de insaturações, grupos ligados na cadeia, como as hidroxilas. E todas as vantagens do emprego do biodiesel em substituição ao diesel de origem fóssil são potencializadas utilizando uma matéria-prima limpa e sustentável.

A Babosa se mostra como uma matéria-prima promitente para a produção de biodiesel trata-se de uma planta abundante na região semiárida, de fácil cultivo e manejo. De ambiente seco e clima quente que não tolera solos encharcados, por ser uma planta do tipo suculenta armazena água em seu interior e por isso dispensa um número excessivo de regas e possui um ciclo de vida longo, o que possibilita o seu cultivo em grande escala no semiárido. Por ser economicamente viável, o cultivo da Babosa torna-se uma alternativa para a geração de renda dos agricultores locais, proporcionando a permanência nas suas comunidades, já que grandes partes dos moradores dessas regiões migram para os centros urbanos a procura de oportunidades de trabalho durante os períodos prolongados de estiagem.

O óleo obtido da seiva armazenada nas folhas se adequou ao processo de transesterificação básica. O seu processo simples de extração não prova risco de poluição ao meio ambiente, pois os resíduos gerados são de fácil decomposição e podem ser utilizados para ração animal ou como adubo. A Babosa é uma fonte de óleo vegetal que não apresenta competitividade alimentícia, pois não é usualmente consumida, sendo assim uma ótima alternativa para a produção de biodiesel.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANP - Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis Biodiesel. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/wwwanp/biocombustiveis/biodiesel>>. Acesso em: 28 Nov. 2017.
2. BACH, Dionísio Bernardino; LOPES, Marcos Aurélio. Estudo da viabilidade econômica da babosa (*Aloe Vera* L.). *Ciência Agrotec., Lavras*, v. 31, n. 4, p.1136-1144, 2007.

3. BELTRÃO, N. E. M.; OLIVEIRA, M. I. P. *Oleaginosas e seus Óleos: Vantagens e Desvantagens para Produção de Biodiesel*. (EMBRAPA – Documentos, 201) Campina Grande, 2008.
4. BRASIL.Lei.nº 11.097/2005, de 13 de janeiro de 2005. *Dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira; altera as Leis nºs 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.847, de 26 de outubro de 1999 e 10.636, de 30 de dezembro de 2002; e dá outras providências*. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/Lei/L11097.htm Acesso em 30 Nov. de 2017.
5. BRASIL.Lei.nº 13.263/2016, de 23 de março de 2016. *Dispõe sobre Altera a Lei nº 13.033, de 24 de setembro de 2014, para dispor sobre os percentuais de adição de biodiesel ao óleo diesel comercializado no território nacional*. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em 30 Nov. de 2017.
6. CHOW, J. T-N; WILLIAMSON, D. A.; YATES, K.M.; GOUX, W. J. *Chemical Charactization of the Immunomodulating Polysaccharide of Aloe Vera*. *Carbohydr. Research.*, V. 340, n. 6, p. 1131-1142, 2005.
7. CHRISTOFF, P. *Produção de biodiesel a partir do óleo residual de fritura comercial. Estudo de Caso: Guaratuba, litoral paranaense*. Dissertação de Mestrado. Instituto de Engenharia do Paraná, Curitiba, 82 f. 2006. Disponível em: <http://sistemas.institutoslactec.org.br/mestrado/dissertacoes/arquivos/PauloChristoff.pdf>
8. MACHADO NETO, A. S. *Estudo da influência de blendas de óleo residual de frituras na viscosidade do biodiesel*. Monografia. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Serra Talhada, 2011
9. MME, Ministério de Minas e Energia. *Percentual de biodiesel*. 2017. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/web/guest/pagina-inicial/> Acesso em: 26 mar. 2018.
10. NEWTON, L. E. *Aloes in habitat*. In: Reynolds, Tom. *Aloes. The genus Aloe*. 2004. CRC Pross 2004. In: Reynolds, Tom. *The genus Aloe*. 2004.
11. PARENTE, Expedito José de Sá. *Biodiesel: Uma Aventura Tecnológica num País Engraçado*. Fortaleza: Tecbio, 2003. Disponível em: <http://www.xitizap.com/Livro/Biodiesel.pdf> Acesso em: 03 Dez.2017
12. PRADOS, C. P. *Determinação cromatográfica simultânea dos teores de ésteres totais, mono-, di- e triacilglicerídeos, glicerol livre e total em biodieseis metílicos ou etílicos*. Dissertação (Mestre em Química).Universidade Federal de Goiás, Goiânia- GO, 2011.
13. RODRÍGUEZ-GARCÍA. R. et al. *Growth, stomatal resistance, and transpiration of Aloe Vera under diferente soil water potentials*. *Industrial Crops Products*. v.25. n. 2, p 123-128, 2006.
14. SILVA, Taline Pinheiro da. *Caracterização Química de Hemiceluloses do Parênquima de Aloe barbadensis Miller*. 2011. 108 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós- Graduação em Bioquímica, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.
15. SMITH, G.F., Van Vyk, B.; *Em: "Vascular plant genera of the world"* v.3, p.130,1998.