

PRODUÇÃO E VALIDAÇÃO DA QUALIDADE DO BIODIESEL PRODUZIDO A PARTIR DO ÓLEO DA BACABA (*OENOCARPUS BACABA MART.*)

Joel dos Santos Batista – Universidade Federal do Amazonas (UFAM)
Dr. Valdomiro Lacerda Martins – Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

santosjoel229@gmail.com
Valdomiro@gmail.com

Fundo de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM)

Eixo Temático: 2.1.1 Ciências Exatas e da Terra

Categoria: comunicação oral

RESUMO

O mundo passa por uma mudança onde a saída tem sido o uso de energia limpa que vem sendo amplamente difundida. A *Oenocarpus bacaba Mart* uma das palmeiras comuns na região amazônica, é largamente usada pelos ribeirinhos para produção de suco, palmito, óleo da poupa, porém, suas sementes são descartadas no lixo sem um fim produtivo do óleo fixo contido nela. Segunda a ANP, o biodiesel é um combustível composto de alquil ésteres de ácidos carboxílicos de cadeia longa, produzido a partir da transesterificação de gorduras vegetal ou animal. No processo de transesterificação o álcool metílico tem sido o mais usado por ser barato. Neste trabalho os óleos das sementes de bacaba foram avaliados quanto seu índice de acidez e o índice de saponificação. O índice de acidez médio para as amostras analisadas foi de 1,89 mg de KOH por g de óleo bruto, enquanto o índice de saponificação foi de 179,2 mg de KOH por g de amostra. O índice de acidez do óleo bruto das sementes de bacaba demonstrou ser uma fonte industrialmente favorável para a produção de biodiesel, visto que dispensa a etapa de degomagem antes de se realizar a etapa de transesterificação. O índice de acidez para o biodiesel produzido foi de 1,97 mg de KOH por g de amostra. Esse índice ficou acima do valor estabelecido pela Resolução Nº 14, de 11 de maio de 2012 da ANP. Esse resultado mostra a necessidade de realização de novos estudos envolvendo adaptações nos parâmetros que contribuem para a qualidade do biodiesel.

Palavras-chave: Biodiesel. Transesterificação. Bacaba da Amazônia.

1. INTRODUÇÃO

A crise energética mundial levou ao desenvolvimento de novas fontes na matriz energética e uma delas foi o biocombustível, destacando-se o biodiesel produzido a partir da reação de transesterificação de óleos vegetais. As palmeiras *Aracaceae* são muito comuns na região amazônica, destacando-se a *Oenocarpus bacaba Mart*, que se desenvolve em terra firme de capoeira e matas secundárias, produzindo até 11,1 toneladas de frutos/há/ano (SANTOS *et al*, 2013; RUIZ e ALENCAR, 2004).

A *Oenocarpus bacaba Mart* chamada popularmente de bacabeira, pode atingir de 7 a 22 m de altura e ter de 12 a 25 cm de diâmetros, suas folhas estão regularmente distribuídas, crespadas medindo 6 a 8 m com frutos em cachos de coloração negro-violeta e sua polpa mucilagínosa muito oleaginosa (SEIXAS *et al*, 2016). Entre os produtos extraídos da família das *Aracaceae* estão os óleos fixos. Devido a abundância de semente que produzem estes óleos, sua composição varia entre as espécies de palmeiras, mas alguns ácidos graxos são frequentes como: ácido caprílico, ácido cáprico, ácido láurico, ácido mirístico, ácido palmítico, ácido palmitoleico, ácido esteárico, ácido oleico, ácido vacênico, ácido linolênico e ácido araquídico. Esses óleos são muito usados como alimentos, lubrificantes e biocombustíveis (MEYER, 2013).

Biodiesel é conhecido como o derivado mono-alquil éster de ácidos graxo de cadeia longa, vindo de fontes renováveis especialmente de óleos vegetais, tem um potencial promissor no mundo inteiro, não a penas pela contribuição ao meio ambiente como uma fonte limpa e sustentável em relação ao petróleo (URIESTE, 2007). Além disso, o biodiesel tem características, virtualmente livre de enxofre e aromáticos, alto número de cetano, 11% de teor médio de oxigênio, possui maior ponto de fulgor que o diesel convencional e sua produção estão diretamente associados à atividade agrícola. Para obtenção do biodiesel a reação de transesterificação do óleo pode ser tanto em meio ácido quanto em meio básico (COSTA NETO e ROSSI, 2000).

A produção do biodiesel envolve as etapas de preparação da matéria prima, reação de transesterificação, separação do produto dos coprodutos por diferenças de fase, recuperação do álcool e purificação. Na transesterificação usa-se uma mistura do álcool com o catalizador, ocorrendo à reação do álcool com a base, formando o metóxido um agente nucleofílico. Em seguida, ocorre um ataque na carbônica do triglicerídeo gerando um intermediário tetraédrico, com a formação do alquil éster e diglicerídeo que se

decomposição em monoglicerídeo e depois em glicerina, um subproduto (FURTADO, 2014; ENCARNAÇÃO, 2008).

O projeto focou na produção de biodiesel do óleo das sementes de bacaba e o fortalecimento do conhecimento, visando utilizar matéria prima descartada pela comunidade por falta de aplicação. Neste contexto, este projeto ao fazer uso de matéria prima que é descartada no lixão do município de Itacoatiara, amplia o desenvolvimento científico e sustentável da região que retira a matéria de forma rudimentar.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivos gerais:

- Produzir e determinar a qualidade do biodiesel obtido a partir do óleo de bacaba extraído da semente.

1.1.2. Objetivos específicos:

- Produzir biodiesel a partir do óleo de bacaba;
- Determinar alguns parâmetros de qualidade do biodiesel obtido a partir do óleo de bacaba, segundo ANP.

2. METODOLOGIA

2.1. Preparação das soluções

Para determinar o índice de acidez e saponificação do óleo bruto, bem como o índice de acidez e iodo do biodiesel, foram preparadas e padronizadas as seguintes soluções: HCl 0,50 mol L⁻¹, NaOH 0,10 mol L⁻¹.

2.2. Obtenção e secagem das sementes

As sementes foram doadas por pequenos vendedores de polpa de frutas que compram a matéria prima dos moradores da rodovia AM-010. No laboratório foram primeiramente deixadas por um dia ao sol para evaporação do excesso de água, e levadas à estufa por 4 horas a 60 °C.

2.3. Extração do óleo de bacaba

Inicialmente tentou-se extrair o óleo bruto a frio, pelo uso de uma prensa hidráulica de 30 toneladas, contudo não foi possível, sendo assim fez-se uso da extração por solvente. Usou-se dois solventes, o N-hexano e o éter de petróleo.

2.4. Índice de acidez do óleo bruto

Pesou-se 2 g da amostra de óleo extraído em um Erlenmeyer de 125 mL e adicionou 25 mL de uma solução éter-álcool neutra e três gotas do indicador fenolftaleína. Com a solução padronizada de hidróxido de sódio na bureta iniciou a titulação até o aparecimento da coloração rósea.

Equação 01. Calcular o índice de acidez do óleo bruto

$$IA = \frac{V_{NaOH} \cdot f \cdot C_{NaOH} \cdot MM_{KOH}}{m_a}$$

Onde, V_{NaOH} é do volume gasto para titular a amostra, C_{NaOH} é a concentração e f é o fator de padronização da solução de hidróxido de sódio; MM_{KOH} é a massa molar de KOH e m_a é a massa da amostra.

2.5. Índice de saponificação para o óleo bruto

Pensou-se 2 g da amostra de óleo bruto em um Erlenmeyer de 125 mL e adicionou-se 25 mL de uma solução alcoólica de hidróxido de potássio 4% e 1 mL do indicador fenolftaleína. A mistura final foi titulada com uma solução padronizada de HCl.

Equação 02. Calculo do índice de saponificação do óleo bruto

$$IS = \frac{(V_{HCl(branco)} - V_{HCl(amostra)}) \cdot f \cdot C_{HCl} \cdot MM_{KOH}}{m_a}$$

Onde, $V_{HCl(branco)}$ é o volume gasto para titular o branco, $V_{HCl(amostra)}$ é o volume gasto para titular a amostra, C_{HCl} é a concentração e f é o fator de padronização da solução de HCl; MM_{KOH} é a massa molar de KOH e m_a é a massa da amostra.

2.6. Transesterificação para obtenção do biodiesel

Adicionou-se 40 mL do óleo extraído em becker de 150 mL e, sob agitação, introduziu-se a solução metóxido de sódio a temperatura ambiente. Depois foi centrifugada por 30 minutos e posta no funil de separação para obter biodiesel dos subprodutos. A fase superior do produto da reação foi lavada pela adição de água destilada a 60 °C até pH próximo ao neutro.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A característica físico-química dos óleos é importante quando se seleciona a matéria prima para produção de biodiesel, pois são tidos como parâmetros de qualidade necessários para um bom material. Neste trabalho foram preparadas duas amostras de 2 g de óleo para a titulação e a média do volume gasto foi de 7,2 mL de hidróxido de sódio. O índice de acidez médio para essas amostras foi de 1,89 mg de KOH por g de óleo bruto. Como o índice de acidez ficou abaixo de 2 mg por g de amostra, não foi necessária uma etapa adicional, ou seja, não foi necessário realizar a degomagem do óleo de bacaba. O índice de saponificação médio para duas amostras de óleo bruto analisadas foi de 179,2 mg de KOH por g de amostra. A ANVISA (SANTOS e FRAGA, 2014) estabelece alguns limites para o índice de saponificação de alguns óleos, como algodão (189 a 198 mg de KOH por g do óleo), amendoim (187 a 196 mg de KOH por g do óleo), canola (182 a 193 mg de KOH por g do óleo) e soja (189 a 195 mg de KOH por g do óleo).

Realizada a etapa de transesterificação para obtenção do biodiesel o rendimento foi de 25 % e o índice de acidez foi de 1,97 mg de KOH por g de amostra de biodiesel. Esse índice ficou acima do valor estabelecido pela Resolução Nº 14, de 11 de maio de 2012 da Agência Nacional do Petróleo, Gases Naturais e Combustíveis (ANP, 2012). Estudos mais detalhados do processo de transesterificação estão sendo realizados para viabilizar a obtenção de biodiesel que atenda as especificações estabelecidas pela ANP. Estes estudos envolvem adaptações nos parâmetros que contribuem para a qualidade do biodiesel, como a quantidade de catalisador, a quantidade de álcool, o tempo de reação e a temperatura.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A obtenção do óleo bruto das sementes de bacaba por extração soxhlet demonstrou ser uma fonte material possível para produção de biodiesel. Essas sementes são descartadas por extrativistas após a retirada da polpa para comercialização. Portanto, seu uso para produção de biodiesel contribui para agregar valor aos frutos extraídos da agroflorestal, além de contribuir para a redução do impacto ambiental pelo descarte dessas sementes nos lixões do município de Itacoatiara. O índice de acidez do óleo bruto das sementes de bacaba demonstrou ser uma fonte industrialmente favorável para a

produção de biodiesel, visto que dispensa a etapa de degomagem antes de se realizar a etapa de transesterificação.

Embora não se tenha informação na literatura, o índice de saponificação do óleo bruto das sementes de bacaba encontra-se dentro dos valores estabelecidos pela ANVISA para outras fontes de óleo utilizadas pela indústria na produção de biodiesel, a exemplo do óleo de soja. O índice de acidez obtido para o biodiesel produzido neste trabalho mostra a necessidade de realização de novos estudos envolvendo adaptações nos parâmetros que contribuem para a qualidade do biodiesel, como a quantidade de catalisador, a quantidade de álcool, o tempo de reação e a temperatura.

REFERÊNCIAS

SANTOS, Carla C. A., LIMA, C. J. B., FRAGA, Isabel M., Estudo comparativo da extração do óleo de bacaba (*Oenocarpus distichus* mart.). BIOCON, 6º Simposio Nacional de Biocombustível 24 a 26 de abril de 2013 Canoas/RS.

RUIZ, Roberto R., ALENCAR, Jurandy C. Comportamento fenólico da palmeira patauá (*Oenocarpus bataua*) na reserva florestas Adolpho Ducke, Manaus, Amazonas, Brasil. ACTA AMAZONICA, Vol. 34, n. 4, p. 553-558, 2004.

SEIXAS, Fernanda R. F., SESQUIM, Elizangela A. R., RAASCH, Gleiciane S., CINTRA, Dennys E. Características físico-química e perfil lipídico da bacaba proveniente da Amazônia ocidental. Brazilian Journal of Food Research, Vol. 7, n. 3, p. 105-116, 2016.

MEYER, Janaina M. **Teor e composição de ácido graxo de óleos de frutos de palmeiras nativas**. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, p. 90, São Paulo, 2012.

URIOSTE, Daniele, CASTRO, Matheus B. A., BIAGGIO, Francisco C., CASTRO, Heizir F. Síntese de padrões cromatográficos e estabelecimento de métodos para dosagem da composição de ésteres de ácidos graxos presentes no biodiesel a partir do óleo de babaçu. *Quim. Nova*, Vol. 31, n. 2, p. 407-412, 2008.

COSTA NETO, Pedro R., ROSSI, Luciano F. S., ZAGONEL, Giuliano F., RAMOS, Luiz P. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras. QUÍMICA NOVA, Vol. 23, n. 4, p. 531-537, 2000.

FURTADO, Matheus B. **Produção de biodiesel a partir do processamento das oleaginosas amazônicas compadre-do-azeite (*Plukenethia polyadenia*) e comadre-do-azeite (*Onphalea diandra*)**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, p. 164, Pará, 2014.

ENCARNAÇÃO, Ana P. G. **Geração de biodiesel pelos processos de transesterificação e hidroesterificação, uma avaliação econômica**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Rio de Janeiro, p. 144, Rio de Janeiro, 2008.

SANTOS, Carla C. A., FRAGA, Isabel M. Influência do índice de acidez do óleo extraído da bacaba (*Oenocarpus distichus* mart.), na reação de transesterificação

via catalise básica para produção de biodiesel. Artigo técnico RQI - 1º trimestre, p. 16-21, 2014.

ANP, Resolução Nº 14, de 11 de maio de 2012 da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Disponível em: http://www.lex.com.br/legis_23365001_RESOLUCAO_N_14_DE_11_DE_MAIO_D E_2012.aspx. Acessado em: 30 de julho de 2019.