

PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DO BIODIESEL A PARTIR DO ÓLEO DE SS

TAINÁ CAROLINE LEITE WAGNER^{1,2*}, SARA LUNEBÜRGER^{2,3}, ANDRÉ
LAZARIN GALLINA^{2,5} LETIÉRE CABREIRA SOARES^{2,4}

1 INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta uma matriz energética muito diversificada. No campo dos combustíveis, derivados de biomassa, destacam-se o biogás, etanol e o biodiesel (RAMOS, *et al.*, 2017). Atualmente, o diesel comercial deve ser acrescido em 10% de biodiesel (BRASIL, 2019). Isto é possível porque o biodiesel é composto de ésteres monoalquílicos, derivados de ácidos graxos de cadeia longa, e pode ser utilizado em motores de ignição por compressão sem adaptações (ANP, 2014).

Diversas são as oleaginosas e gorduras animais que passaram a ser pesquisadas como matéria-prima do biodiesel brasileiro. Para garantir a qualidade e segurança desses biocombustíveis, a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP) estabelece valores fixos ou faixas para testes como viscosidade, massa específica, ponto de fulgor, entupimento de filtro a frio, teor de ésteres, teor de ácido, teor de água, estabilidade oxidativa, condutividade, entre outros (REGULAMENTO TÉCNICO ANP N° 3/2014).

O óleo de SS (o nome está suprimido por questões de propriedade intelectual) surge como alternativa promissora de matéria-prima para o biodiesel, pois as sementes da SS não têm destino rentável e não competem com o ramo alimentício. Além disso, o Brasil apresenta uma cadeia produtiva bem estabelecida para a SS e, desta maneira, a produção em larga escala da semente, óleo e biodiesel torna-se viável.

Neste trabalho realizou-se o estudo da caracterização físico-química do biodiesel de OSS para avaliar se este produto atende às especificações da ANP para que este possa, futuramente, compor a matriz energética brasileira.

1 Graduação em Nutrição, UFFS, *Campus Realeza*, contato: tainacaroline013@gmail.com

2 Grupo de Pesquisa em Energias Renováveis e Sustentabilidade (GPERS)

3 Graduação em Química – Licenciatura, UFFS, *campus Realeza*,

4 Doutor, UFFS, **Orientador**.

5 Doutor, UNICENTRO, colaborador.

2 OBJETIVOS

Averiguar se as características físico-químicas do biodiesel de SS estão de acordo com os limites estabelecidos pela ANP.

3 METODOLOGIA

As sementes foram fornecidas pela empresa parceira no desenvolvimento deste projeto e as pesquisas foram realizadas na Universidade Federal da Fronteira Sul *campus* Realeza - PR.

Extração do óleo da semente SS: foi realizada no equipamento soxhlet, utilizando hexano como solvente e ficou sob refluxo por 1 hora a partir do primeiro ciclo. Em seguida, com o auxílio de uma rota de evaporação a vácuo, o solvente foi separado do óleo.

Para a obtenção do biodiesel de óleo de SS, o processo foi dividido em quatro etapas:

1) Tratamento do óleo de SS: 100 mL de óleo de semente SS foi aquecido a 50 °C, em outro recipiente foi aquecido 600 mL de metanol até 40°C, após atingir esta temperatura, o metanol foi vertido no óleo e 1,5% de H₂SO₄ (em relação ao óleo) foi adicionado à mistura, a qual ficou sob agitação por 1 hora a 45°C. Após este tempo a mistura foi transferida para um funil de decantação, onde permaneceu por 3 horas. Em seguida as fases foram separadas, e a fase inferior foi mantida para a transesterificação;

2) Produção do biodiesel: O óleo tratado foi submetido ao processo de transesterificação metálica e alcalina, utilizando o catalisador KOH. Nesse processo 100 mL de óleo foi aquecido a aproximadamente 50 °C, e em outro recipiente, foi dissolvido 1% (em relação a quantidade de óleo) de catalisador homogêneo (KOH), em 60 mL de metanol, esta mistura foi aquecida até 40 °C. Então a mistura álcool e catalisador foi adicionada ao recipiente contendo óleo pré-aquecido, mantendo-se a uma temperatura de aproximadamente 45 °C sobre agitação magnética por 60 minutos. Após o conteúdo reacional foi transferido para um funil de decantação, por um período de 24 horas, para a separação do glicerol;

3) Lavagem do biodiesel: O biodiesel foi submetido a três etapas de lavagem: a) solução 0,1% de HCl; b) solução de NaCl saturada; c) água destilada. As lavagens foram separadas por decantação, a fase aquosa é eliminada e a fase orgânica armazenada, o volume utilizado em todas as etapas de lavagem foi de 30% (v/v) em relação a fase orgânica;

4) Secagem do biodiesel: Após o biodiesel ser produzido, foi submetido à secagem em estufa a 110 °C por 2 horas.

Em relação à caracterização físico-química do biodiesel do óleo de SS, foi avaliado o aspecto da forma visual, a viscosidade cinemática (ASTM D445 - 19), a corrosividade ao cobre (ASTM D130 - 19), o índice de acidez (ASTM D664 -18e2 – Método), glicerol livre e total (NBR15908 - 15), monoacilglicerol (NBR15908 - 15), diacilglicerol (NBR15908 - 15), triacilglicerol (NBR15908 - 15), teor de éster (RMN), o ponto de fulgor (ASTM D93 – 18 Procedimento C), a massa específica (ASTM D4052-18a) e a estabilidade a oxidação (EN 14112-16).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A extração de óleo de semente de SS apresentou um rendimento de 34%. Este valor corrobora com os descritos na literatura, segundo Gonçalves (2002) e Botelho (2016) a concentração do óleo de semente de SS varia entre 38% a 46% (v:m).

O óleo apresentou um teor de acidez de $62,57 \pm 0,53$ mg de NaOH/g de óleo, em ácidos graxos livres (AGL), correspondendo a $31,44 \pm 0,27\%$. Estes valores estão distantes dos sugeridos pela literatura que aponta como ideais para transesterificação de óleos com valores menores que 3 mg KOH/g de óleo e 0,5% de AGL em ácido oléico (DA SILVA e NETO, 2013; VIEIRA *et al.*, 2018).

Com o tratamento da acidez do óleo foi possível reduzir o índice de acidez do óleo de SS para $0,33 \pm 0,08$ mg de NaOH/g de óleo, utilizando a relação 1:2 entre o óleo e metanol (v:v), valor em conformidade com o descrito na literatura.

Com base neste resultado, o óleo de SS foi transesterificado sob a seguinte condição reacional: 1:9 óleo metanol (relação molar) e 1% de catalisador KOH. O biodiesel produzido apresentou as seguintes características físico-químicas:

Aspecto: coloração amarela clara, límpido e sem impurezas, atendendo às especificações da ANP;

Estabilidade Oxidativa: o biodiesel de SS apresentou tempo de indução de 5,72 horas. Este valor está abaixo do recomendado pela ANP mas pode ser facilmente alcançado com a utilização de antioxidantes. Cabe ressaltar que a partir de 2019 o emprego de antioxidantes do biodiesel tornou-se obrigatório;

Teor de acidez: o teor de acidez do biodiesel de SS foi de 0,28 mg de KOH/g de óleo. O valor

obtido está abaixo limite estabelecido pela ANP (0,5 mg de KOH/g de óleo);

Massa Específica: o valor encontrado para o biodiesel de SS foi de 879,9 kg/m³. Este valor está dentro da faixa estabelecida pela ANP (850-900 kg/m³);

Ponto de Fulgor (PF): o biodiesel de SS apresentou ponto de fulgor inferior a 60 °C. Este valor está abaixo do estabelecido pela ANP (PF > 100 °C);

Viscosidade cinemática: a viscosidade do biodiesel de SS foi de 6,702 mm²/s. Esse valor está acima da faixa estabelecida pela ANP (3,0 - 6,0 mm²/s);

Glicerol Livre: o valor obtido para o biodiesel de SS foi de 0,01%. Este valor está dentro do limite estabelecido pela ANP (valor máximo 0,02%);

Glicerol total: o valor obtido para o biodiesel de SS foi de 0,06%. Este valor está dentro do limite estabelecido pela ANP (valor máximo 0,25%);

Monoacilglicerol: o biodiesel de SS apresentou 0,19%. O limite máximo estabelecido pela ANP é de 0,7%;

Diacilglicerol: a proporção obtida para o biodiesel de SS foi inferior a 0,05%. O limite máximo estabelecido pela ANP é de 0,20 %;

Triacilglicerol: a proporção obtida para o biodiesel de SS foi <0,05%. O limite máximo estabelecido pela ANP é de 0,20 %;

Corrosividade ao Cobre (3h a 50°C): o biodiesel de SS apresentou valor 1b, estando dentro do padrão estabelecido pela ANP, valor máximo é 1;

Conversão em Ésteres Metílicos: o teor de ésteres metílicos para o biodiesel de SS foi de 98,0 % quanto empregada a relação molar de 1:9 (óleo:metanol). A ANP estabelece como limite mínimo 96,5%.

5 CONCLUSÃO

Revisando alguns estudos abordados pela literatura referente à produção e caracterização do biodiesel proveniente de diversas sementes e algumas gorduras animais, pode-se confirmar que a produção e caracterização do biodiesel de óleo de SS atendeu as normas da ANP, assim como apresentou uma boa qualidade e rentabilidade apta a compor a matriz energética brasileira. Embora o óleo de SS tenha apresentado um elevado teor de acidez (62,57±0,53 mg de NaOH/g de óleo), o processo estudado neste trabalho foi capaz de reduzir este parâmetro a valores adequados para realizar o processo de transesterificação, inferior a 3 mg KOH/g de óleo. A técnica de RMN permitiu determinar o percentual do teor

de ésteres metílico (CEM) no biodiesel de SS e concluir que a razão molar de OSS:Metanol necessária para atingir os padrões estabelecidos pela ANP é de 1:9.

O biodiesel de SS atendeu os parâmetros físico-químicos estabelecidos pela ANP, exceto para a análise de estabilidade oxidativa, viscosidade cinemática e ponto de fulgor. No entanto, o parâmetro de estabilidade oxidativa pode ser atingido pela adição de um antioxidante ao biodiesel de SS e os parâmetros de viscosidade cinemática e ponto de fulgor pode ser atingido através de blendas com biodieseis de outras fontes derivadas de fontes vegetais ou animais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANP, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustível. Disponível em: <<https://www.gov.br/anp/pt-br>> Acesso em setembro de 2021.

BRASIL. Ministério de minas e energia. “Análise de conjuntura dos biocombustíveis do ano de 2015”. Realizado pela EPE. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-398/An%C3%A1lise%20de%20Conjuntura%20dos%20Biocombust%C3%ADveis1%20-%20Ano%202015.pdf>> Acesso em setembro de 2021.

RAMOS, L. P. et al. Biodiesel: Matérias-Primas, Tecnologias de Produção e Propriedades Combustíveis. **Rev. Virtual de Química**. v. 9, p. 317-369, 2017.

Palavras-chave: Biocombustível; Alternativo; Viabilidade.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES 2019- 0255.

Financiamento: PIBIS.