

ESTUDO DE CASO: USINA DE BIODIESEL NA REGIÃO DO PAMPA GAÚCHO

KOPP, V. V.¹, MACEDO, M. P.², ARRUDA, A. D.³

¹ Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Bagé – RS – Brasil, koppvictoria1@gmail.com

² Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Bagé – RS – Brasil, mpmacedo@gmail.com

³ Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Bagé – RS – Brasil, alexandrearrruda@unipampa.edu.br

RESUMO

O biodiesel é um combustível derivado de fontes renováveis, que permite menor dependência do Brasil na importação de petróleo e óleo diesel além de reduzir a poluição ambiental. A matéria-prima utilizada para sua produção é rica em triglicerídeos, como os óleos vegetais. O biodiesel é obtido, geralmente, através da transesterificação do óleo vegetal com metanol. No Rio Grande do Sul, principalmente no sul do estado, onde está localizado o Pampa Gaúcho, possui vasta plantação de soja e atualmente de oliveiras. O objetivo do trabalho é mostrar o potencial da região para a instalação de uma usina de biodiesel e propor um fluxograma do processo.

Palavras-chave: biodiesel; usina; Pampa Gaúcho.

1 INTRODUÇÃO

O biodiesel é um dos principais biocombustíveis líquidos utilizados e produzidos no Brasil (BRASIL, 2005). Sua combustão emite baixo teor de monóxido de carbono, apresentando porém custo elevado de produção devido ao custo da matéria-prima (MIRANDA, 2011).

O Brasil dispõe de uma cultura agrícola diversificada, podendo utilizar vários tipos de matérias-primas em uma usina de biodiesel. Atualmente a principal oleaginosa utilizada na produção de biodiesel no Brasil é a soja, pois possui de 18 a 21% de óleo, ou seja, é uma fonte rica em triglicerídeos. A soja é cultivada em grande quantidade, sendo o país o segundo maior produtor mundial (BRASIL, 2005).

Devido a legislação brasileira, o biodiesel puro é adicionado obrigatoriamente ao diesel em proporções de acordo com a Lei 11.097/2005. O teor atual está em 8%, sendo que a fração de biodiesel no diesel tem aumentado anualmente (BRASIL, 2005). Assim, nota-se cada vez maior o consumo e necessidade de produção de biodiesel no país.

No Rio Grande do Sul, em especial no Pampa Gaúcho, localizado na parte sul do estado, destaca-se a cultura da soja, matéria-prima disponível para futura produção de biodiesel em larga escala na região.

Entretanto, o cultivo da oliveira no Rio Grande do Sul tem se mostrado favorável, pois é o estado brasileiro com maior potencial de expansão, devido ao clima propício para a cultura, temperaturas baixas no inverno e estações definidas (SEAPI, 2016). Assim, como resultado da produção do azeite de oliva, haverá uma grande quantidade de resíduos que podem ser aproveitados como matéria-prima para a produção de biodiesel, como o óleo do bagaço de azeitona e o azeite lampante. O bagaço da azeitona é um subproduto originário da extração de azeite e o azeite lampante é gerado através de

azeitonas afetadas por ataques de pragas e doenças, que não apresentam qualidade para o consumo alimentar (SEBADELHE, 2008).

Atualmente existem 51 plantas produtoras de biodiesel autorizadas pela ANP para operação no Brasil, como mostra a Figura 1. Podendo-se notar que não há unidades na metade sul do Rio Grande do Sul.

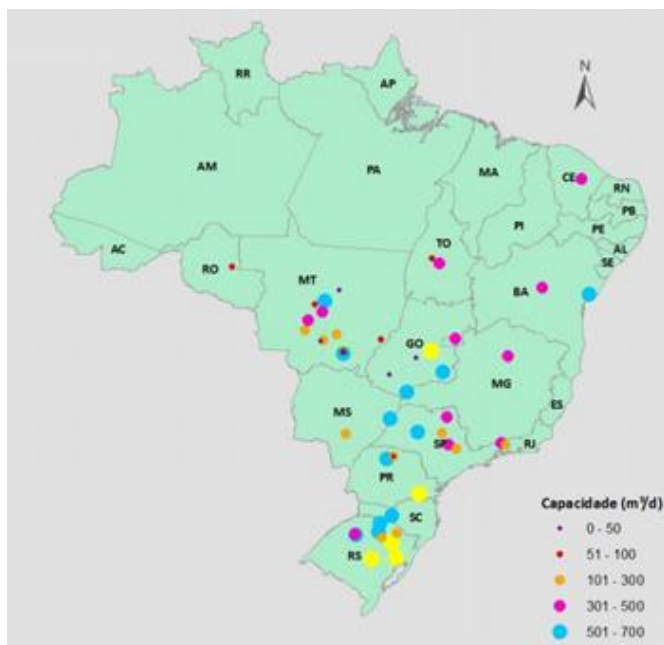


Figura 1. Localização de plantas de biodiesel no Brasil (SILVA, 2017).

O biodiesel é produzido através da transesterificação, que é uma reação química entre os triglicerídeos presentes na matéria-prima com o metanol, estimulada por um catalisador, gerando dois produtos: o metil-éster (biodiesel) e o glicerol (glicerina).

A produção em grande escala é realizada em uma usina, que primeiramente pode ser simulada em *softwares*, auxiliando no desenvolvimento de processos preliminares (SANTANA, 2008). O *software* de uso acadêmico UniSim® Design, da Honeywell, é utilizado neste trabalho e está disponível na Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA). Este simulador fornece ferramentas poderosas para ajudar os engenheiros a desenvolver projetos de otimização de processos com riscos menores, sem se comprometer com as despesas de capital para construção de uma unidade industrial (HONEYWELL, 2017).

O objetivo deste trabalho é mostrar o potencial da região para a instalação de uma usina de biodiesel utilizando as matérias primas disponíveis na região e propor um fluxograma para o processo.

2 METODOLOGIA

A quantidade de azeitona e soja produzida no Rio Grande do Sul conforme bibliografia é exposta na Tabela 1.

Produto	Quantidade (toneladas)
Azeitona	238,0
Soja	15.700.264

Tabela 1 – Produção agrícola no Rio Grande do Sul em 2015 (IBGE – SIDRA, 2017).

Segundo a Aprosoja (2014), 21% da soja brasileira é destinada para a obtenção de óleo. Dessa quantidade, 77% vão para o consumo doméstico (alimentação e biodiesel).

De acordo com projetos da Secretaria de Agricultura, Pecuária e Irrigação (Seapi), a expectativa deste ano é de aumento de 30% na produção de olivas, pouco acima das 400 toneladas de olivas colhidas e 45 mil litros de azeite produzidos (TRIBUNA DO PAMPA, 2017). O bagaço da azeitona é um subproduto originário da extração de azeite, constituído por 5 a 8% do azeite residual e 25 a 55% de água (SEBADELHE, 2008). Sendo que 870,57 kg de bagaço de azeitona geram 118,71 kg de óleo de bagaço de azeitona (RAJAEIFAR *et al.*, 2016).

Em relação ao fluxograma da usina de biodiesel, é necessário utilizar diversos equipamentos como um reator, uma coluna de destilação, um decantador ou uma coluna de lavagem.

O reator químico converte os triglicerídeos presentes na matéria-prima em ésteres (biodiesel). O reator químico do tipo CSTR (*continuous stirred-tank reactors*) deve operar de modo contínuo e em agitação constante, pois segundo Zhou e Boocock (2006), para ocorrer reação entre o álcool e o óleo, deve-se agitar o meio, para essas fases se misturarem.

O decantador é um tanque horizontal, utilizado para a purificação do biodiesel. No processo em estudo, a fase superior corresponde ao produto principal, o biodiesel. Já na fase inferior, encontra-se glicerol (subproduto da reação), resíduo de catalisador, excesso de álcool que não reagiu, água, sabão formado durante a reação e alguns traços de ésteres e glicerídeos. As fases leve (biodiesel) e pesada são separadas pela diferença de massa específica. Como o glicerol é pouco solúvel no biodiesel, é facilmente removido no fundo do tanque.

A coluna de destilação permite melhor purificação do biodiesel, pois o mesmo possui metanol em sua composição. Assim, pela diferença da temperatura de ebulição do metanol e do biodiesel, pode-se separar os componentes, sendo que o biodiesel produzido deve estar dentro da especificação da ANP.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fluxograma do processo desenvolvido no *software UniSim® Design* está exposto na Figura 2.

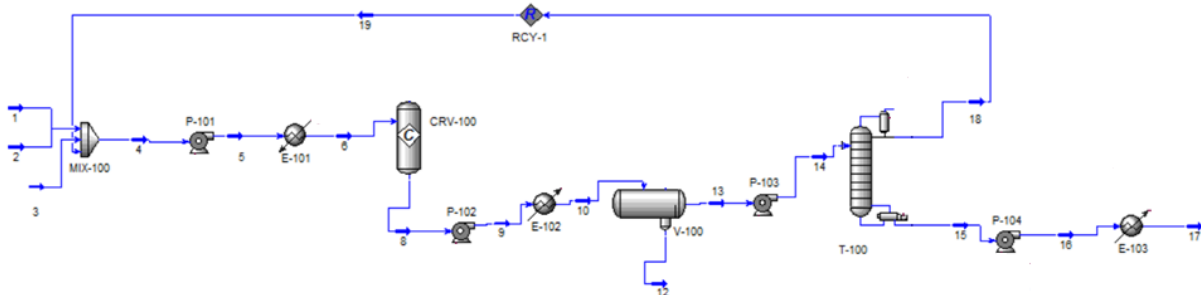


Figura 2. Fluxograma do processo proposto.

O fluxograma, mostrado na Figura 2, começa com a mistura dos reagentes, seu pré-aquecimento com vapor e o bombeio até o reator CRV-100. A saída do reator é encaminhada para o decantador (V-100), passando por um trocador de calor que irá resfriar de 60 para 30°C (temperatura de estocagem). Do decantador saem as fases leve

e pesada. A fase leve deve ter seu teor de metanol corrigido de acordo com a norma da ANP na coluna de destilação a vácuo (T-100), de onde sai o biodiesel pronto pelo fundo e o metanol em excesso no topo retornando para o início do processo. O biodiesel final é resfriado novamente para ser estocado. A fase pesada do decantador, em sua maioria glicerol, é conduzida para posterior purificação.

Esse processo é mantido sem água, na etapa de purificação do biodiesel, utilizando o tanque de decantação ao invés de uma torre de lavagem. O tanque de decantação pode atuar como um pulmão, permitindo que o processo não seja interrompido, no caso de ocorrer uma parada de produção (emergência ou manutenção).

4 CONCLUSÃO

Através dos dados de produção agrícola de soja e azeitona, verifica-se que existe a disponibilidade da matéria-prima para sua potencial utilização na produção de biodiesel na região do Pampa Gaúcho.

Em relação a usina de biodiesel a mesma pode ser projetada de forma preliminar sem custos financeiros através da simulação computacional do processo real.

5 REFERÊNCIAS

BRASIL (2005). Lei nr.11.097, de 13 de janeiro de 2005. Disponível em: <http://nxt.anp.gov.br/NXT/gateway.dll?f=templates&fn=default.htm&vid=anp:10.1048/enu>. Acesso em: julho 2017.

APROSOJA. Disponível em: <http://aprosojabrasil.com.br/2014/sobre-a-soja/uso-da-soja>. Acesso em: 10 abr. 2017.

Honeywell (2017), Disponível em: <https://www.honeywellprocess.com>. Acesso em: 5 mai. 2017.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home>. Acesso em: 22 fev. 2017.

Miranda, J. C. C. (2011), Criação de dados, simulação e análise energética do processo de produção do biodiesel de soja, mamona e pinhão manso. Faculdade de Engenharia Química, UNICAMP, Campinas – SP (dissertação de mestrado).

Rajaeifar, M. A., Akram, A., Ghobadian, B. Rafiee, S., Heijungs, R. and Tabatabaei, M. (2016). Environmental impact assessment of olive pomace oil biodiesel production and consumption: A comparative lifecycle assessment. *Energy*: v. 106, pg. 87 - 102.

Santana, G. C. S. (2008), Simulação e análise de custos na produção de biodiesel a partir de óleos vegetais. Faculdade de Engenharia Química, UNICAMP, Campinas – SP (tese de doutorado).

Silva, H. C. (2017), Boletins ANP: Boletim mensal do biodiesel, 2017. Disponível em: www.anp.gov.br. Acesso em: 19 abr. 2017.

Sebadelhe, C. S. M. (2008) Contribuição do sector do azeite para a produção de biodiesel. Dissertação de mestrado em Olivicultura, Azeite e Azeitona de mesa - Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Agronomia. Lisboa.

Tribuna do Pampa (2017), Disponível em: <http://www.tribunadopampa.com.br/safra-2017-de-azeitonas-deve-aumentar-em-30-no-rs>. Acesso em: 26 jul. 2017

Zhou, W. and S.K., Boocock, D.G.B. (2006) Phase behavior of the base-catalyzed transesterification of soybean oil. *Journal of American Oil Chemists Society*: v. 83, nº 12, pg. 1041 – 1045.