

ÓLEO VIVO - DESENVOLVIMENTO DE PROCESSO PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL A PARTIR DE ÓLEO DE FRITURA.

ALEX NOGUEIRA BRASIL^{1*}, GERALDO DO CARMO SANTOS OLIVEIRA²,
LUIZ FELIPE DE SOUSA SANTANA³, JARDEL RODRIGUES SANTOS⁴, LAIZA APARECIDA SILVA⁵

¹ Dr. Professor Engenharia, UIT, Itaúna-MG. Fone: (37) 3249-3109, brasil@bchem.com.br

² Estudante de Engenharia Mecânica, UIT, Itaúna-MG. Fone: (37) 999522117, geralducajuru@hotmail.com

³ Estudante de Engenharia Mecânica, UIT, Itaúna-MG. Fone: (37) 999684397, lfelipe_santana@hotmail.com

⁴ Estudante de Engenharia Produção, UIT, Itaúna-MG. Fone: (37) 999180522, jardel.rod.santos@gmail.com

⁵ Estudante de Engenharia Produção, UIT, Itaúna-MG. Fone: (31) 971161004, laiza95@hotmail.com

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2017

8 a 11 de agosto de 2017 – Belém-PA, Brasil

RESUMO: O presente trabalho tem como objetivo geral contribuir para o desenvolvimento sustentável do processo de produção de biodiesel pelo desenvolvimento de tecnologias inovadoras, envolvendo: o desenvolvimento de tecnologia para produção de biodiesel utilizando irradiação por ultrassom. Este trabalho propõe ainda a utilização de óleos oriundos de processos de fritura de alimentos, que quando descartados de forma incorreta podem ocasionar sérios problemas ambientais. Os óleos provenientes de fritura de alimentos, por se tratarem de resíduos, apresentam boas características para utilização como matéria-prima alternativa na produção de biodiesel, evitando, assim, que os óleos vegetais considerados *commodities* da indústria alimentícia, tais como óleo de soja e de girassol, sejam usados para este fim. Como diferencial competitivo do projeto desenvolvido, ressalta-se o desenvolvimento próprio das tecnologias utilizadas na concepção da Usina Modular de Produção de Biodiesel, além do conceito de produção de biodiesel a partir de óleos e gorduras residuais, em pequena escala, a um baixo custo, de forma que pequenos produtores possam atender suas necessidades energéticas de forma segura e confiável.

PALAVRAS-CHAVE: Biodiesel, óleos residuais, usina móvel.

LIVING OIL - DEVELOPMENT OF PROCESS FOR PRODUCTION OF BIODIESEL FROM FRYING OIL.

ABSTRACT: The present work has as general objective to contribute to the sustainable development of the biodiesel production process by the development of innovative technologies, involving: the development of technology for the production of biodiesel using ultrasound irradiation. This work also proposes the use of oils from food frying processes, which when discarded incorrectly can cause serious environmental problems. Oils from food frying, because they are waste, have good characteristics for use as an alternative raw material in the production of biodiesel, thus avoiding that vegetable oils considered as commodities of the food industry, such as soybean oil and Be used for this purpose. As a competitive advantage of the developed project, the development of the technologies used in the design of the Modular Biodiesel Production Plant is highlighted, as well as the concept of biodiesel production from small scale residual oils and fats at a low cost, So that small producers can meet their energy needs safely and reliably.

KEYWORDS: Biodiesel, waste oils, mobile power plant.

INTRODUÇÃO

A fritura é um procedimento muito utilizado na preparação de alimentos e gera um volume significativo de óleos e gorduras cuja destinação, se torna um problema de difícil solução.

Muitos estabelecimentos comerciais (restaurantes, bares, lanchonetes, pastelarias, hotéis) e residências jogam o óleo usado na rede de esgoto. O óleo, mais leve que a água, fica na superfície criando uma barreira que dificulta a entrada de luz e a oxigenação da água, comprometendo assim a base da cadeia alimentar aquática.

Além de gerar graves problemas de higiene e mau cheiro, a presença de óleos e gorduras na rede de esgoto causa entupimento, atrai pragas urbanas (ratos, baratas, etc.) que se alimentam deste rejeito e acarretam o mau funcionamento das estações de tratamento. Para retirar o óleo são empregados produtos químicos altamente tóxicos, o que acaba criando uma cadeia perniciosa. Além de causar danos irreparáveis ao meio ambiente, constitui uma prática ilegal punível por lei (Alberici, 2004).

As necessidades atuais de promover um combustível renovável, que pudesse fomentar o desenvolvimento regional, reduzir as desigualdades sociais, gerar emprego e renda no campo e reduzir a necessidade de divisas para importação de Diesel, contribuiu para que o biodiesel exerça um papel importante na matriz energética, e não seja apenas um complemento marginal ao diesel mineral. São necessárias inovações para que alguns paradigmas sejam quebrados, a fim de reduzir o seu custo de produção, empregando-se matéria-prima de alta produtividade que não seja alimento, ou seja, óleos e gorduras residuais.

O mercado de biodiesel atual oferece soluções em processamento de óleos vegetais (*in natura*) para produção de biodiesel em grandes escalas, a preços finais superiores a um milhão de reais, o que deixa impraticável a aquisição desses equipamentos pelos pequenos produtores. O mercado brasileiro está carente de tecnologias de produção do biodiesel em pequena escala, acessíveis e seguras, para que prefeituras, cooperativas e empresas possam atender suas demandas energéticas com fontes limpas.

Neste sentido, o projeto teve como propósito inicial o desenvolvimento de tecnologia própria para produção de biodiesel a partir de matérias-primas de baixo valor comercial (óleos e gorduras residuais, óleos de elevada acidez) em pequena escala, trata-se de uma excelente alternativa para que empresas, cooperativas, prefeituras, etc. possam suprir suas necessidades energéticas de forma sustentável.

Figura 1. Coleta e armazenamento do óleo residual de cozinha



MATERIAIS E MÉTODOS

Os primeiros trabalhos foram realizados em 2009 em escala laboratorial. Em abril de 2010, com o apoio financeiro da Biominas, foi lançado o produto “Usina de Biodiesel Didática e Simulação Industrial” (depósito sob o nº PI 1002618-5 A2). Esta unidade foi utilizada para simulação dos processos industriais de produção de biodiesel e como ferramenta para transposição de escala. Em 2011, após o desenvolvimento do reator ultrassônico, foi depositado a patente “Usina para Simulação

de Processos Industriais de Produção de Biodiesel por Irradiação por Ultrassom”, pedido nº PI 1105959-1. Posterior a realização dos experimentos e análise das amostras de biodiesel produzido foi desenvolvido em 2012 o projeto “Usina Móvel de Biodiesel” e sua respectiva apresentação na Conferência Rio +20. Em 2013 surgiram as demandas dos supermercados e lanchonetes de renome.

Após a participação em vários eventos nacionais e internacionais foi entregue, em 2014, para o Supermercado Verde Mar em Belo Horizonte a primeira Unidade Industrial para produção de biodiesel a partir de óleos residuais oriundos do próprio supermercado. Em 2015 após assinatura de contrato com a FIAT Automóveis e desenvolvimento duas famílias de catalisadores sólidos reutilizáveis (depósito sob o nº BR 102014004548-1), iniciou-se o projeto para produção dos novos catalisadores BChem em planta industrial.

Em paralelo a construção da tecnologia para produção de biodiesel a partir de matérias-primas de baixo valor comercial, foi instalado na região da cidade de Itaúna-MG, o projeto que visa o recolhimento e armazenar de forma correta o óleo de cozinha usado e a possibilidade de seu aproveitamento para produção de biodiesel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A principal inovação está relacionada ao conceito de pequenas usinas e pequena escala de produção de biodiesel a partir de óleos e gorduras residuais utilizando reator ultrassônico, catalisador heterogêneo sólido e purificação a seco.

A situação anterior mostra o mercado brasileiro oferecendo soluções para produção de biodiesel em grande escala a partir de 10.000 litros por dia e preços finais superiores a um milhão de reais, permitindo apenas a utilização de matéria-prima de boa qualidade (óleos vegetais in natura) como insumo para produção de biodiesel.

Como diferencial competitivo do projeto desenvolvido, ressalta-se o desenvolvimento próprio das tecnologias utilizadas na concepção da Usina Modular de Produção de Biodiesel, além do conceito de produção de biodiesel a partir de óleos e gorduras residuais, em pequena escala, a um baixo custo, de forma que pequenos produtores possam atender suas necessidades energéticas de forma segura e confiável.

No que diz respeito à aplicação industrial do reator ultrassônico, e avaliando seu design robusto, o aspecto considerado mais importante na transposição de escala foi a garantia da homogeneidade da atividade da cavitação ultrassônica em todo o volume de trabalho do reator. Testes preliminares foram realizados para o desenvolvimento dos equipamentos de irradiação por ultrassom e, posteriormente, adequações foram realizadas para aplicação em processo de pequena escala de produção de biodiesel em uma Usina Modular de Produção de Biodiesel.

Os resultados apresentados na Tabela 1 foram obtidos de uma Usina para Produção de Biodiesel a partir de Óleos Residuais por Irradiação Ultrassônica, uma aplicação em pequena escala de produção de biodiesel. A unidade de processamento apresentou-se capaz de atender os limites estabelecidos pela resolução ANP nº 45, de 25/08/2014. A figura 2 apresenta uma foto da usina modular de biodiesel.

Tabela 1. Resultados obtidos na análise da amostra do biodiesel segundo a resolução ANP nº 45.

Parâmetros	Limite	Resultado	Und.	Método
Teor de éster (mín.)	96,5	98,6	%(m/m)	EN 14103
Glicerina livre (máx.)	0,02	<0,01	%(m/m)	NBR 15908
Monoglicerídeos	0,70	0,56	%(m/m)	NBR 15908
Diglicerídeos	0,20	0,07	%(m/m)	NBR 15908
Triglicerídeos	0,20	0,02	%(m/m)	NBR 15908
Glicerina total	0,25	0,16	%(m/m)	NBR 15908

Figura 2. Usina modular para produção de biodiesel.



CONCLUSÕES

Intenso trabalho tem sido desenvolvido no mundo para reduzir o custo de produção do biodiesel, e considerando que a matéria-prima representa entre 70 e 80% do custo do biodiesel, o presente trabalho apresenta o recente desenvolvimento na produção de biodiesel em reatores ultrassônicos diversos através de catálise homogênea e heterogênea. Para tal procedimento foi considerado o inconveniente da imiscibilidade dos reagentes (álcool e óleo), o uso da energia ultrassônica para emulsionar os reagentes de processo de forma a intensificar a reação de transesterificação, com conseqüente redução da quantidade de catalisador, da razão molar álcool: óleo, do tempo e da temperatura da reação. A energia ultrassônica também negligencia as limitações no uso de certas matérias-primas, além de possibilitar a redução do tamanho das plantas industriais, e conseqüente diminuição dos investimentos. Em todos os campos mencionados, avanços significativos foram feitos, oferecendo subsídios para que o biodiesel possa competir com o diesel de petróleo.

O caráter socioambiental do projeto foi fundamental para o sucesso da iniciativa, ou seja, o projeto visa a destinação de forma ecologicamente correta dos óleos e gorduras residuais (poluidor potencial) com propósito de geração de energia limpa.

AGRADECIMENTOS

A FAPEMIG - Fundação de Amparo à Pesquisa de MG pela bolsa de Iniciação Científica concedida a pesquisa.

Ao PAFAP - Programa de Apoio, Fomento e Acompanhamento de Pesquisada Universidade de Itaúna, pelo apoio concedido.

REFERÊNCIAS

- ALBERICI, R. M. Reciclagem de óleo comestível usado através da fabricação de sabão. Revista Oficial do curso de Engenharia Ambiental – CREUPI. Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia. Espírito Santo do Pinhal, SP, 2004
- ANP, Agência Natural do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Resolução ANP nº 45, de 25/08/2014.
- BRASIL, A. N.; OLIVEIRA, G. C. S.; SANTANA, L. F. S.; LARA, G. M. C.; BORGES, S. C. S. Projeto FIAT – miniusina automática para produção de biodiesel a partir de óleos residuais por irradiação ultrassônica. 6º Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel e 9º Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel, Natal, Brasil, 2016, 2 p.
- BRASIL, A. N.; NUNES, D. N. Usina móvel de produção de biodiesel autossustentável e processo móvel de produção de biodiesel. BR n. PI 0900425-4, 27 de janeiro de 2009.
- BRASIL, A. N. Usina de Biodiesel Didática e Simulação Industrial. BR n. PI 1002618-5 A2, 16 de abril 2010.
- CANAKCI, M.; VAN GERPEN, J. Biodiesel production from oils and fats with high free fatty acids. Transactions of the American Society of Agricultural Engineers, vol. 44, 2001, p. 1429-1436.