

AVALIAÇÃO DO ÓLEO DE FRITURA PARA PRODUÇÃO E USO DE BIODIESEL EM MOTORES VEICULARES E GRUPOS GERADORES DO CAMPUS DA UFPE

Ricardo Luís dos Santos Pinheiro¹; Rômulo Simões Cezar Menezes²

¹Estudante do Curso de Engenharia de Energia –DEN/CTG – UFPE; E-mail: ricardo.lsp@hotmail.com

²Docente/pesquisador do Depto de Energia Nuclear – DEN/CTG – UFPE. E-mail: rmenezes@ufpe.br

Sumário: O biodiesel produzido a partir do óleo de fritura pode oferecer grandes vantagens para o meio ambiente. Entretanto, ainda há desafios que dificultam a implantação de sistemas de coleta e aproveitamento desses resíduos de forma sustentável. Sendo assim, o objetivo da presente proposta foi implantar um sistema de coleta de óleo de fritura no campus da UFPE, caracterizar e tratar todo o óleo coletado, assim como produzir e analisar o biodiesel que será utilizado como combustível pela frota de veículos e grupos geradores da Universidade. Para isso, em parceria com a Prefeitura da Cidade Universitária (PCU) da UFPE, foi delineado e implantado um sistema de coleta de óleo de fritura usado nos restaurantes e cantinas da UFPE. A produção do biodiesel foi realizada em parceria com o Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE) na usina piloto localizada no Centro Tecnológico de Bioenergia, em Caetés, na região Agreste de PE. Espera-se que essa cadeia de aproveitamento do óleo sirva como modelo possibilitando a realização de campanhas educacionais visando a construção de cenários futuros no sentido de evitar a contaminação do meio ambiente.

Palavras-chave: biodiesel; energia limpa; óleo de fritura

INTRODUÇÃO

A fritura de alimentos com óleo comestível é um método de preparação rápida que proporciona um sabor agradável ao alimento. Atualmente, esse método é usado em larga escala no país. O descarte indevido do óleo de fritura, contudo, pode causar uma série de danos econômicos e ambientais. O Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), pela resolução 362/05, declara que ficam proibidos quaisquer descartes de óleos usados ou contaminados em solos, subsolos, nas águas interiores, no mar litoral, na zona econômica exclusiva e nos sistemas de esgoto ou evacuação de águas residuais (CONAMA, 2005).

Dessa forma, a coleta do óleo de fritura evita vários problemas ambientais. O óleo depois de recolhido pode ser utilizado como matéria-prima para a produção de biodiesel. Segundo a ANP (2011), o biodiesel é um combustível de biomassa residual que pode ser usado nos motores de geração interna ou que possa substituir os combustíveis fósseis. O processo químico para a produção de biodiesel através de óleo de fritura se dá pela ação de um catalisador que realiza um processo de transesterificação. Como resultado, formam-se três moléculas de ésteres metílicos ou etílicos dos ácidos graxos que constituem o biodiesel em sua essência, liberando uma molécula de glicerina (MOTA et al., 2009).

No Brasil, ainda é incipiente o número de pessoas que fazem a coleta do óleo de fritura para fins energéticos. Diante desta realidade, a proposta do trabalho é viabilizar um sistema de coleta seletiva do óleo de fritura em pontos de entrega no campus da UFPE e dos seus estabelecimentos alimentares. O óleo coletado será usado para a produção de biodiesel, depois analisado e avaliado em motores e grupos geradores da UFPE, servindo como combustível para a frota de veículos da universidade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a elaboração deste trabalho foi conduzida uma pesquisa de caráter descritivo-exploratório. A coleta de dados foi realizada por meio de questionários aplicados com funcionários de 13 estabelecimentos do setor alimentício do campus da UFPE. Um acordo foi firmado com os responsáveis dos estabelecimentos para o recolhimento mensal do óleo de fritura. Foram utilizadas garrafas PET de 2 litros e bombonas de 50 litros para a coleta.

Amostras do óleo foram lavadas com água destilada, secas em estufa a 150 °C e caracterizadas em relação ao índice de acidez, teor de umidade, índice de iodo, índice de saponificação, ponto de névoa, ponto de fluidez, estabilidade oxidativa e viscosidade cinemática no laboratório de Energia da Biomassa - UFPE e no laboratório de combustíveis e materiais - UFPB seguindo as recomendações utilizadas por (ADOLFO LUTS, 1985). Posteriormente, foi realizada a síntese do biodiesel em escala laboratorial pela rota metálica com catálise básica.

Posteriormente todo o óleo coletado foi transportado para uma usina de biodiesel localizada no Centro Tecnológico de Bioenergia do Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste – Cetene, em Caetés – PE. Os ensaios para obtenção do biodiesel seguiram a metodologia de transesterificação com catálise básica pela rota metálica (MITTELBAACH; TRITTHART, 1988).

O biodiesel produzido foi caracterizado em relação ao índice de acidez, teor de umidade, índice de iodo, índice de saponificação, ponto de névoa, ponto de fluidez, estabilidade oxidativa e viscosidade cinemática de acordo com as normas estabelecidas pela Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), no laboratório de Energia da Biomassa – UFPE e Laboratório de Combustíveis e Materiais – UFPB.

RESULTADOS

Os resultados da pesquisa realizada com os donos e representantes dos estabelecimentos foram devidamente analisados. Observou-se que das 13 unidades alimentares do campus da UFPE, oito são restaurantes que geram uma quantidade mais expressiva de óleo de fritura e cinco são lanchonetes ou cantinas. Os tipos de alimentos fritos também são bastante diversificados, dependendo do estabelecimento. A quantidade de óleo de fritura gerada pelos estabelecimentos totaliza 1.199 litros por mês. Entretanto, constatou-se que desse total, 1.044 litros já são destinados para reciclagem.

O óleo foi coletado durante 3 meses para sua caracterização físico-química. Durante o período, cerca de 50 litros de óleo foram coletados, dos quais 31 litros iriam ser derramados no solo ou depositados no lixo comum. Os valores encontrados da caracterização estão especificados na tabela 1.

Tabela 1 – Medidas das propriedades físico-químicas do óleo de fritura usado no campus Recife da UFPE

| Caracterizações | Resultado |
|------------------------------------|-------------------------|
| Índice de acidez (mg.KOH/g) | 0,77 |
| Teor de umidade (% água) | 0,4 |
| Índice de Iodo (g/100g) | 90,0 |
| Índice de saponificação (mg.KOH/g) | 194,7 |
| Ponto de Névoa | 1,0°C |
| Ponto de Fluidez | 2,0°C |
| Estabilidade á Oxidação | 4,59h |
| Viscosidade Cinemática | 42,30mm ² s |
| Massa Específica à 20° | 0,9179Kg/m ³ |
| PetroOXY | 02h28mim31s |

Fonte: os autores.

Na usina de biodiesel do CETENE, 233 litros do biocombustível foram gerados, sendo armazenados no Departamento de Energia Nuclear (figura 1). A caracterização físico-química do biodiesel está disposta na tabela 2.

Figura 1 – Biodiesel armazenado em bombonas de 50 litros no Departamento de Energia Nuclear/UFPE – 2015



Fonte: Os autores

Tabela 2 – Caracterização físico-química do biodiesel de óleo de fritura

| Caracterizações | Resultado |
|-------------------------|-------------------------|
| Ponto de Névoa | 1,0°C |
| Ponto de Fluidez | 1,0°C |
| Estabilidade à Oxidação | 0,30h |
| Viscosidade Cinemática | 4,7mm ² .s |
| Massa Específica | 0,8897Kg/m ³ |
| PetroOXY | 00h32mim31s |

Fontes: os autores

DISCUSSÃO

O índice de acidez é um fator importante a ser considerado para a síntese do biodiesel, pois um índice maior do que o limite estabelecido pode levar a reação de saponificação, que competem com a reação de transesterificação apresentando efeitos negativos (RODRIGUES FILHO, 2010; CANDEIA, 2008). O resultado do índice de acidez das amostras de óleo de fritura foi 0,77, próximo ao estabelecido.

A presença de umidade pode ser indicada como um problema, pois causa a desativação do catalisador, favorecendo a formação de ácidos graxos livres podendo desencadear a reação de saponificação, transformando os ácidos graxos em sabão e a formação de moléculas de água (SILVA, 2005). O óleo de fritura usado neste trabalho apresentou teor de água menor do que o limite proposto na literatura.

O valor encontrado para o índice de iodo no óleo de fritura usado concorda com o perfil de ácidos graxos insaturados. Valores elevados para o índice de iodo favorece a fluidez tornando-o susceptível à degradação térmica e oxidativa (FERRARI et al, 2005).

De acordo com os resultados da caracterização físico-química, o biodiesel apresentou conformidade com a especificação da ANP para os parâmetros estudados. Ou seja, o biodiesel produzido a partir do óleo de fritura encontra-se dentro dos padrões de qualidade, nas faixas de concentrações analisadas.

CONCLUSÕES

Pode-se concluir que os estabelecimentos atenderam aos objetivos propostos para esse trabalho, fornecendo informações e disponibilizando o óleo de fritura usado para a produção do biodiesel. As unidades alimentares presentes no campus da UFPE geram quantidades mensais de aproximadamente 1200 litros de óleo de fritura, que irá gerar aproximadamente 1000 litros de biodiesel. O biodiesel produzido está em conformidade com as especificações e poderá ser utilizado nas máquinas agrícolas da PCU e em grupos geradores de energia elétrica conectados à rede da UFPE, bem como na frota de ônibus que faz o percurso circular. Ele contribuirá de forma significativa para o meio ambiente, reduzindo assim, as emissões de CO₂, NO_x e material particulado.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à CNPQ e à Propeq pelo apoio à pesquisa, ao professor Schuler e Valmir; à professora Kátia, Fabiana e Lindomar; aos donos dos restaurantes, em especial ao Restaurante Universitário; à Fátima e todos da Prefeitura da Cidade Universitária; e a Dra. Rosa e todos do Laboratório de Biomassa.

REFERÊNCIAS

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução Normativa Nº 362 de 23 de Junho de 2005**. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado.

ANP, Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Resolução ANP, Nº 14 de 11 de maio de 2012**.

MOTA, C. J. A.; SILVA, C. X. A.; GONÇALVES, V. L. C. Gliceroquímica: novos produtos e processos a partir da glicerina de produção de biodiesel. **Química Nova**, v. 32, , 639p. 2009.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos. 3ª ed., São Paulo, Vol. 1, 1985.

MITTELBACH M. e TRITTHART P. J. Diesel Fuel Derived from Vegetable Oils, III.Emission Tests, Using Methyl Esters of Used Frying Oil. Am. **OilChemical.Sociedad.**, v. 65,p. 1185- 1187, 1988.

RODRIGUES FILHO, M. G. **Cardanol e Eugenol Modificados – Uso Como Antioxidantes no Controle do Processo Oxidativo do Biodiesel Etilico de Algodão**. Tese (Doutorado em Química) Programa de Pós-Graduação em Química, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa 2010.

SILVA, C. L. M. **Obtenção de Ésteres Etilicos a partir da Transesterificação do Óleo de Andiroba com Etanol**. Campinas, do Programa de Pós-graduação em Química da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), 2005.

MAIA, E. L.; **Material Didático Teórico Tecnologia do Pescado I**, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.