



MONTAGEM DE UM PROTÓTIPO EDUCATIVO PARA PRODUÇÃO LIMPA DE BIODIESEL A PARTIR DA RECICLAGEM DE ÓLEOS RESIDUAIS

Paulo Jardel Pereira Araujo – jardelengenharia@gmail.com

Irai Resende – irairesende@yahoo.com.br

Yuri Barros – yuris-o@hotmail.com

Universidade Tiradentes (UNIT)

Av. Murilo Dantas, 300, Farolândia

49032-490 – Aracaju – Sergipe

Renan Tavares Figueiredo – renan_tf@infonet.com.br

Manuela Souza Leite – sl.manuela@gmail.com

Instituto de Tecnologia e Pesquisa

Universidade Tiradentes

Av. Murilo Dantas, 300, Farolândia, Prédio do ITP

49032-490 – Aracaju – Sergipe

Resumo: Atualmente, cresce cada vez mais a preocupação com o impacto ambiental que o homem causa dia a dia. Tal impacto é bastante visível no uso de óleo para fritura o qual é gera diariamente resíduos em grandes quantidades, nas residências e nos estabelecimentos alimentícios. A disposição final deste óleo residual é usualmente o esgoto doméstico, causando problemas de entupimentos nas tubulações ou ainda acarretando complicações no processo de tratamento de esgotos e graves impactos ambientais. Com os problemas de descarte surge, portanto, a necessidade da reciclagem de resíduos de frituras, como a produção do biodiesel. O biodiesel além de ser biodegradável e obtido de fontes renováveis, apresenta propriedades físico-químicas muito semelhantes ao diesel de petróleo, não necessitando de um novo motor para utilização do mesmo. A rota química mais comumente usada para obtenção do biodiesel é a transesterificação. Nesta, pela reação de um álcool com os triacilgliceróis presentes principalmente em óleos vegetais é produzido o biodiesel. O presente trabalho propõe a montagem e automação de um protótipo capaz de produzir biodiesel a partir da reciclagem de resíduos da indústria alimentícia, mais especificamente os óleos residuais de fritura. As ações adotadas neste trabalho visam à aplicação de conhecimentos numa perspectiva interdisciplinar, proporcionando estudos científicos e reafirmando a extensão universitária como processo acadêmico efetivo. Tem como foco a conscientização ambiental da sociedade, e proporcionar utilização de protótipos didáticos para facilitar e melhorar a aprendizagem de alunos na graduação e pós. A abordagem envolve não somente o reciclo do óleo residual, como também o destino potencialmente eficaz, com a produção de uma fonte de energia renovável, o biodiesel. Além disso, o sistema didático desenvolvido poderá ser utilizado para o ensino de automação e sistemas de controle. Ambas as abordagens representam uma significativa redução de impacto ambiental como também apresenta em seu desenvolvimento uma aprendizagem prática e contextualizada de tarefas profissionais do engenheiro.

Palavras-chave:: Biodiesel; Redução de impacto ambiental, Protótipo

1. INTRODUÇÃO

O cenário energético nacional atualmente traz preocupações ao crescimento econômico brasileiro. A variação significativa do preço da nossa principal fonte de energia – o petróleo, aos poucos gera instabilidade na economia do Brasil abrindo grandes precedentes para a pesquisa de fontes renováveis de energia.

Nesta corrida por fontes renováveis, o álcool etílico foi o primeiro a substituir parte dos combustíveis derivados de petróleo nos veículos. Sua implantação em larga escala se deu particularmente no Brasil em 1975, com o programa Pró-álcool. Este programa resultou em cerca de 10 milhões de automóveis a gasolina a menos rodando no Brasil, diminuindo a dependência do país ao petróleo importado e primordialmente reduzindo a emissão de poluentes à atmosfera. A escolha da matéria-prima, a cana-de-açúcar, foi também estratégica, tendo em vista os baixos preços do açúcar na época. Mesmo que em 1985 este programa tenha estagnado devido à grande baixa no preço do petróleo, atualmente há grandes perspectivas de elevação do consumo do álcool.

Outro combustível de fonte renovável que vem ganhando destaque é o biodiesel. Este proveniente primordialmente de óleos vegetais (novos ou usados) e/ou gordura animal, garante energia suficiente em sua queima para fins combustíveis sem agredir o meio ambiente. Durante uma exposição mundial em Paris, em 1900, logo após o descobrimento do petróleo, um motor a diesel foi apresentado funcionando exclusivamente com óleo de amendoim. Observou-se neste que o consumo deste óleo vegetal resultou em um aproveitamento do calor literalmente idêntico ao do petróleo. Historicamente, o uso direto de óleos vegetais como combustível foi rapidamente superado pelo uso de óleo diesel derivado de petróleo por fatores tanto econômicos quanto técnicos. Àquela época, os aspectos ambientais, que hoje privilegiam os combustíveis renováveis como o óleo vegetal, não eram considerados importantes. Porém hoje, devido à nova perspectiva de preocupação com o meio ambiente e ainda visto as oscilações frequentes do preço dos combustíveis fósseis, os combustíveis renováveis destacam-se, sendo foco de inúmeras pesquisas.

Associado a isto, ainda na temática de redução de impacto ambiental, o estudo do reaproveitamento do óleo residual de frituras cresce as expectativas para um processo ainda mais limpo de produção do biodiesel. Sendo este óleo de fritura normalmente despejado no esgoto, ocasionando entupimentos nas tubulações ou alto impacto ambiental nos rios, é primordial a reciclagem deste poluente propiciando uma redução de impacto ambiental e gerando a partir deste uma fonte de energia renovável, o biodiesel.

1.1. Motivação Técnica e Pedagógica

O Brasil é considerado pela comunidade mundial como um país privilegiado, por ser de grande biodiversidade e muito rico em plantas oleaginosas, cujas culturas, em sua grande maioria, são restritas a fins alimentícios. Existe um grande potencial a ser explorado, tanto em relação ao aproveitamento energético de culturas temporárias e perenes, como em relação ao aproveitamento energético do óleo residual resultante da alimentação, foco deste estudo.

Em comparação a diversas fontes de emissão de poluentes, o óleo diesel apresenta uma considerável taxa de emissão de gases tóxicos, interferindo em diversos cenários ambientais, sociais e econômicos.

Atualmente, a reciclagem de um modo geral, vem se mostrando cada vez mais necessária e vantajosa no setor empresarial, quer seja por razões econômicas quer seja pelas ambientais.



Hoje, no Brasil, parte do óleo vegetal residual oriundo do consumo humano é destinado a fabricação de sabões (MITTELBAACH, 1988; NETO et. al., 2000) e, em menor volume, à produção de biodiesel (NETO et al., 2000, FERRARI, OLIVEIRA e SCABIO, 2005). Entretanto, a maior parte deste resíduo é descartado na rede de esgotos, sendo considerado um crime ambiental inadmissível. A pequena solubilidade dos óleos vegetais na água constitui um fator negativo no que se refere à sua degradação em unidades de tratamento de despejos por processos biológicos e, quando presentes em mananciais utilizados para abastecimento público, causam problemas no tratamento da água. A presença deste material, além de acarretar problemas de origem estética, diminui a área de contato entre a superfície da água e o ar atmosférico impedindo a transferência do oxigênio da atmosfera para a água e, os óleos e graxas em seu processo de decomposição, reduzem o oxigênio dissolvido elevando a demanda bioquímica de oxigênio (DBO), causando alterações no ecossistema aquático (DABDOUB, 2006).

Dentro de um enfoque mais prático, voltado à formação por competências do aluno do curso de engenharia da Universidade Tiradentes é que situa-se este trabalho. Em um processo de ensino aprendizagem baseado em aprender fazendo é imprescindível o desenvolvimento de prática integradoras capazes de contextualizar os diferentes conteúdos presentes na matriz curricular do aluno de engenharia. Neste trabalho, o aluno é incitado ao desenvolvimento de diversas competências, tais como: Capacidade para identificar, apresentar e resolver problemas; Capacidade de trabalho em equipe; Capacidade de comunicação oral e escrita; Capacidade de abstração, análise e síntese; Capacidade para tomar decisões; Conhecimento sobre a área de estudo e a profissão; Capacidade para organizar e planejar o tempo; Capacidade de pesquisa; Compromisso com seu meio sociocultural; Compromisso com a preservação do meio ambiente, dentre outros.

Além disto, ressalta-se a importância do treinamento recebido pelo engenheiro durante a graduação. A sua prática profissional é fortemente influenciada por este treinamento apesar das mudanças nos métodos provocado pelo avanço tecnológico. O desenvolvimento de um protótipo também poderá ser utilizado em trabalhos de pesquisa de pós-graduação relacionados a catálise, síntese de biodiesel, e ainda instrumentação e técnicas de controle de processos.

Nesta metodologia que envolve diretrizes práticas de ensino, com desenvolvimento dentro e fora da classe, direcionamos este trabalho, permitindo a montagem pelos alunos de graduação e pós-graduação de um protótipo experimental que seja capaz de proporcionar a produção de biodiesel a partir da reciclagem os óleos residuais de fritura, desta forma contribuindo para a redução do impacto ambiental.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Os reagentes previamente selecionados apresentam as características descritas a seguir.

2.1. Análise inicial do problema: Identificando Reagentes

Como um dos pontos cruciais para resolução de qualquer problema de engenharia, a análise de dados iniciais é essencial. O aprender a identificar objetivos e ainda se os dados disponíveis são suficientes para resolução do problema é a base para o bom desenvolvimento de qualquer prática profissional. Analisou-se então quais reagentes seriam necessários para resolução do problema e se estavam em condições ideais de uso.

Sendo os Triglicerídeos (TAG) provenientes de óleo residual de fritura, é certo haver inúmeros interferentes os quais podem ser minimizados através de um tratamento descrito no tópico seguinte. Para os demais reagentes, procurou-se minimizar a interferência pela existência de substâncias contaminantes, selecionando-se o etanol e o catalisador com alta pureza (mínimo de 99,5% de pureza).

Como o principal reagente do processo de síntese de biodiesel por transesterificação são os triglicerídeos, presentes em óleos e gorduras, foi dado a este uma atenção especial. O óleo selecionado para este trabalho foi o óleo residual de frituras, a sua escolha foi baseada na possibilidade de redução do impacto ambiental pelo descarte indevido deste óleo. A coleta será realizada periodicamente na cidade litorânea de Sergipe, a capital Aracaju, que possui uma área de 181,8 km², uma população de aproximadamente 600 mil habitantes.

Em alta temporada ocorre um intensivo movimento em restaurantes, lanchonetes e hotéis, gerando um aumento na quantidade de óleo residual de fritura, o qual é, normalmente, desperdiçado, além de poluir os rios pelos despejos nos esgotos.

Dentre os estabelecimentos e comunidades da grande Aracaju, coletou-se amostras para a primeira etapa nas localidades apresentadas na Tabela 1.

Observa-se pela Tabela 1 que o tipo de óleo comumente usado nas frituras é o óleo de soja. Tal fato deve-se primordialmente ao baixo custo do mesmo relacionado aos demais óleos. Além dos estabelecimentos comerciais acima citados e já contatados, foi realizada uma campanha de conscientização em comunidades da grande Aracaju, sendo esta composta por três etapas:

1 – Visita para conscientização da população em reduzir os despejos de óleos residuais de frituras no esgoto sanitário.

2 – Após 15 dias, visita para coleta do óleo nestas mesmas comunidades.

3 – Após tratamento e processamento do óleo, nova visita nestas comunidades mostrando o resultado da transformação deste óleo, antes prejudicial, em um produto ambientalmente correto, o combustível biodegradável.

TABELA 1 - Lista de estabelecimentos para coleta do óleo residual de frituras.

ESTABELECIMENTOS	Volume médio(L)	TIPO DE ÓLEO
A	2 a 3 litros por dia	Óleo de soja
B	2 litros por dia	Óleo de soja
C	3 a 4 litros por dia	Óleo de soja e azeite
D	40 litros quinzenais	Óleo de soja
E	18 litros por semana	Óleo de soja
F	15 litros por semana	Óleo de soja
G	15 litros por dia	Óleo de soja
H	50 litros por semana	Óleo de soja
I	3 litros por semana	Óleo de soja

2.2. Análise inicial do problema: Metodologia de tratamento do óleo residual de frituras

Para adequar o óleo coletado às condições de trabalho para fins de padronização, desemulsificação, purificação e desenvolvimento de processos de produção de ésteres, as amostras foram homogeneizadas em quantidades equivalentes, ou seja, a cada 5 litros de



amostragem esta foi homogeneizada e considerada uma única amostra, sendo então submetida a um pré-tratamento (SOUZA, 2003).

As especificidades do tratamento dependem da natureza e condições da matéria graxa empregada como matéria-prima. Basicamente o tratamento de óleos residuais para uso em síntese de biodiesel, constitui em cuidados relacionados a minimizar a acidez (presença de ácidos graxos livres) e umidade da matéria-prima, procedendo-se então com processos de neutralização e desumidificação.

O processo de refino também apresenta outras finalidades como a eliminação de substâncias coloidais, proteínas, ácidos graxos oxidados, olímeros, lactonas, acetais e substâncias inorgânicas tais como cálcio, silicatos e fosfatos livres (fosfatídeos). Estes fosfatídeos são lipídios que contêm um ou mais grupos fosfatos, particularmente aqueles derivados tanto do glicerol (fosfoglicerídeos) quanto das esfingosinas (esfingolipídeos). Eles estão presentes nas gemas de ovos, na medula óssea e em sementes de vegetais.

Os fosfatídeos ou fosfolipídios (gomas) possuem propriedades anfífilas, ou seja, apresentam em sua estrutura molecular uma parte polar e outra apolar, tendo então a propriedade de acumular-se em interfaces de dois líquidos miscíveis ou na superfície de um líquido, logo são facilmente removidos do óleo bruto por lavagem aquosa. Esse processo, denominado degomagem, gera resíduos que correspondem a gomas ricas em lecitina, as quais têm grande importância na indústria alimentícia.

Os tipos de degomagem utilizados atualmente compreendem uma degomagem normal, quando não há necessidade de correção de pH ou remoção de ácidos livres presentes no óleo, ou uma degomagem especial, que compreende um condicionamento ácido do óleo com posterior neutralização dos mesmos.

3. MONTAGEM E OPERAÇÃO DO PROTÓTIPO

3.1. Aprendizagem prática de Modelagem: Dimensionamento do Tanque

Um dos grandes papéis desempenhado pelo engenheiro em sua área de formação é a modelagem. Esta consiste em criar modelos que descrevam a realidade. Para este trabalho faz-se necessária uma análise da interação dos constituintes para propor qual modelo de tanque/reator permite um bom rendimento da reação.

A alta interação entre si dos constituintes presentes na síntese do biodiesel, caracterizada pela formação de soluções estáveis ou em alguns casos a formação de emulsões estáveis, justifica a preocupação com o tempo de contato entre estes constituintes. Este fator reflete tanto positivamente no processo, permitindo a partir de um alto contato uma melhor produtividade, quanto negativamente, dificultando o processo de separação entre os produtos na etapa final de tratamento. Neste enfoque os alunos projetaram o tanque de mistura tentando atender a diversos fatores que possibilitassem o controle da homogeneidade do sistema. A Tabela 2 mostra estes fatores em algumas relações técnicas e empíricas comumente usadas para o projeto de um tanque de mistura (NUNHEZ et al., 2007).

O impelidor selecionado foi axial do tipo Naval com um estágio, o qual é recomendado para processos que visam transferência de massa. Seguindo as relações recomendadas (NUNHEZ et al., 2007) tem-se que a altura de líquido seria de 10 cm, o que para as demais dimensões resulta em um volume de líquidos de aproximadamente 785 mL.

TABELA 2 – Relações geométricas aplicadas no dimensionamento do tanque de agitação.

<i>Agitador</i>	cm	<i>Tanque</i>	cm	<i>Relações</i>	
Altura da haste	24,5	Z (Altura de líquido)	10,0	<i>D/T</i>	4/9
D (Diâmetro da pá)	4,2	T (Diâmetro interno)	10,0	<i>Z/T</i>	1
w (Altura da pá)	1,0	C (dist. do fundo)	5,0	<i>C/T</i>	1/2
		B (largura das chicanas)	0,9	<i>B/T</i>	1/11
<i>Tipo:</i> Naval > impelidor axial - 1 estágio				<i>w/D</i>	1/5

Foram então considerados, a partir de cálculos de área, um volume morto e volume da câmara de sucção da bomba de aproximadamente 250 e 120 mL, respectivamente. Com isto projetou-se o tanque de mistura com volume máximo de 1100 mL, segundo medidas observadas na Figura 1.

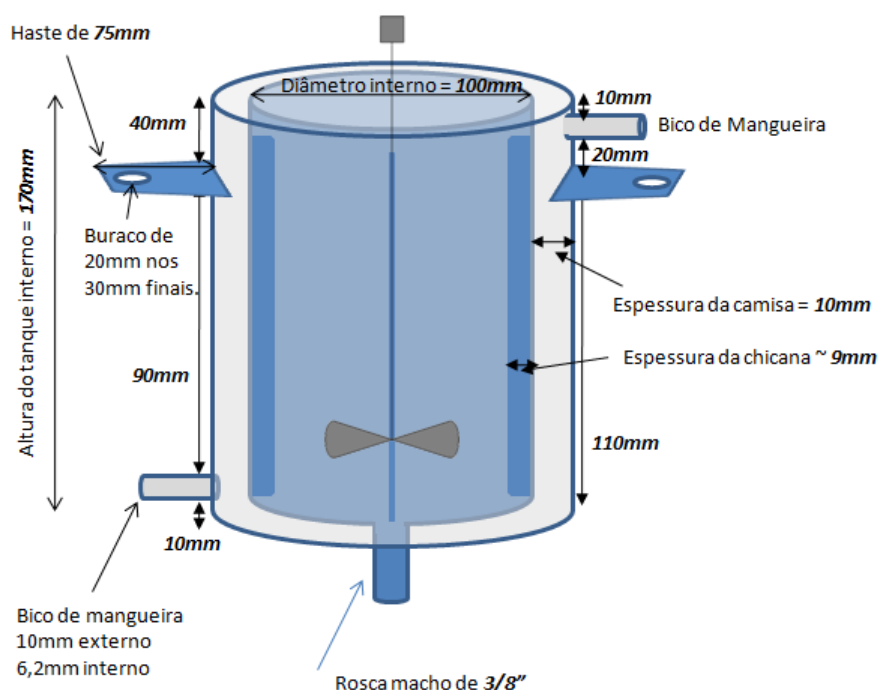


FIGURA 1 - Dimensionamento do tanque de agitação.

3.2. Desenvolvimento e Automação do Protótipo

O sistema é composto de um tanque de inox de 1,1L do tipo casco-tubo. Neste, a mistura reacional foi mantida a 60°C, sendo a mesma direcionada através de uma bomba de recirculação do tanque.

Na automação de um processo é necessário empregar dispositivos mecânicos, elétricos e eletrônicos que desempenhem funções equivalentes às humanas nas atividades de supervisão

e controle. Para isso foram desenvolvidos os sensores ou instrumentos de medição, que medem e informam os dados sobre o andamento do processo.

O protótipo permitirá posterior monitoramento em tempo real das principais variáveis termodinâmicas do sistema (temperatura, pressão e vazão), através de instrumentação por sensores. Desta forma será possível aplicação de técnicas de automação e controle.

Será construído um painel elétrico, projetado de forma a evitar a proximidade entre que os cabos de elétricos e de instrumentação, evitando interferências de sinais.

O desenho do projeto geral do protótipo encontra-se esquematizado na FIGURA 2.

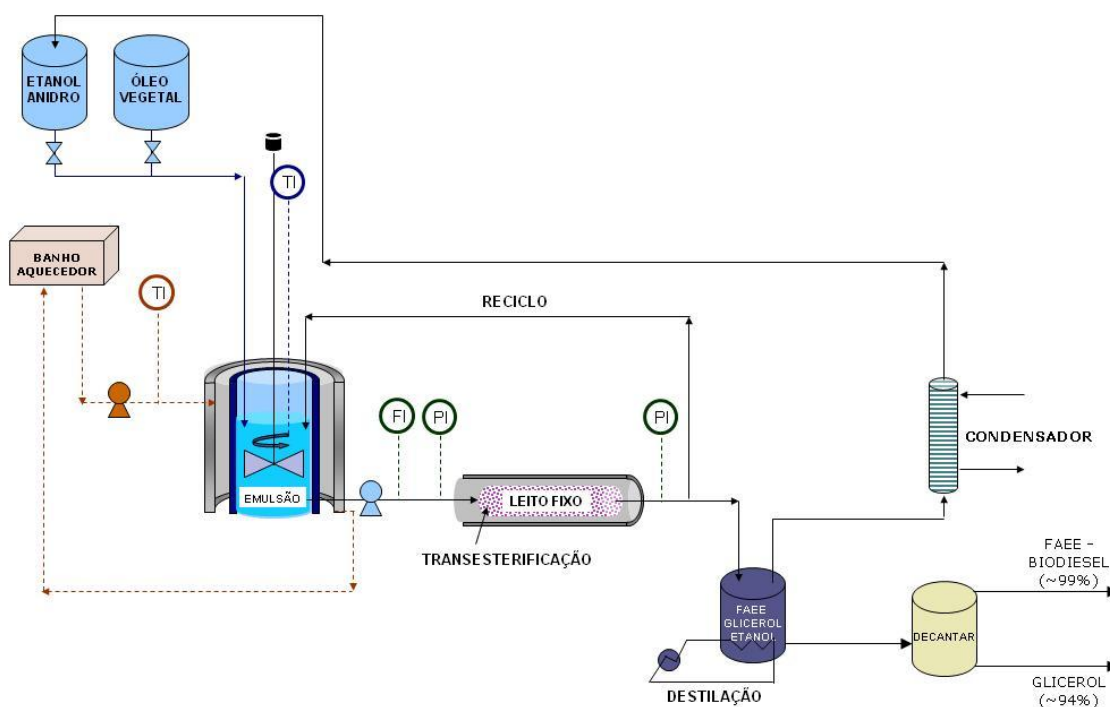


FIGURA 2 – Protótipo para produção de biodiesel.

3.3. Tela de supervisão e armazenamento de dados

Será utilizado um sistema supervisor para permitir maior interação do usuário (aluno) com o processo deixando mais acessível a interface homem-máquina.

3.4. Técnicas de controle a serem posteriormente aplicadas

A partir de testes realizados no protótipo experimental serão definidas as condições operacionais mais adequadas para o processo de produção de biodiesel e será analisada a dinâmica do sistema.

3.4.1 Estratégia PID

O controle PID (Proporcional-Integral-Derivativo) possui uma aplicabilidade geral à maioria dos sistemas de controle. Para o desenvolvimento de controladores clássicos podem

ser aplicadas diferentes métodos para determinação de seus parâmetros, como por exemplo, a técnica de sintonia de Åström e Hägglund. Este método tem grande utilização no meio industrial motivada por sua simplicidade (Leite e Araujo, 2012). Através da variação na entrada do atuador, o sistema é forçado a oscilar com pequena amplitude. A partir dos valores da amplitude medida da oscilação do processo (a) e da amplitude da entrada do atuador (d), ajustado pelo operador, é possível determinar o ganho crítico do processo modificado, conforme Equação (1).

$$K_{cr} = \frac{4.d}{\pi.a} \quad (1)$$

Assim, a partir do ganho crítico (Equação(1)) e do período crítico de oscilação, é possível sintonizar o controlador PID, utilizando as relações de sintonia preliminar conforme teoria clássica de controle, permitindo-se determinar os parâmetros do controlador PID: Ganho do controlador (K_c), Tempo integral (τ_i), Tempo derivativo (τ_d).

3.5. Resolução do problema: Síntese do Biodiesel

O tipo de catalisador, as condições da reação e a concentração de impurezas na síntese de biodiesel, determinam o caminho que a reação segue.

Na principal rota química aplicada atualmente para síntese do biodiesel, os TAG representam os componentes mais importantes do processo, estes encontram-se basicamente na composição de todos os óleos vegetais e gordura animal. Tais TAG são quimicamente classificados como ésteres de ácidos graxos com glicerol. Para produção do biodiesel, estes TAG são submetidos a uma reação química chamada transesterificação. Nesta reação, os TAG reagem com um álcool em presença de um catalisador para originar alquil ésteres correspondentes dos ácidos graxos. A Figura 3 apresenta a reação de transesterificação.

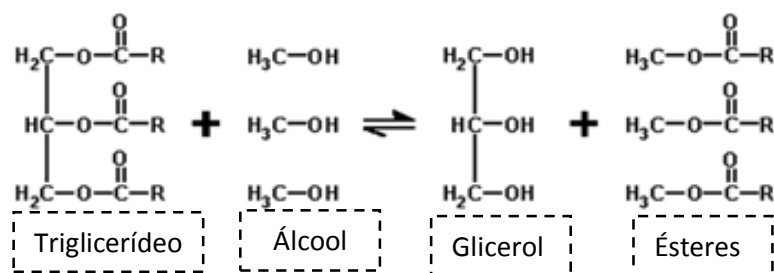


FIGURA 3 – Reação de transesterificação.

Com o uso do protótipo procedeu-se com a reação com recirculação dos reagentes por 2 horas a 60°C, na proporção de 1:6 molar de óleo e etanol respectivamente, e o catalisador presente no leito fixo em uma proporção de 5% em peso do volume reacional.

Na Figura 4 pode-se observar a esquerda o óleo cru refinado (óleo de cozinha), ao meio o óleo residual coletado nos restaurantes e domicílios da grande Aracaju e a direita produto obtido dele utilizando as condições de reação mencionadas e o protótipo desenvolvido pelos alunos.



FIGURA 4 – Amostras de óleo cru refinado, óleo de fritura e biodiesel.

Com amostras do biodiesel produzido em mãos, foram feitas visitas programas a comunidade dando resposta do projeto desenvolvido permitindo-os visualizar os resultados desta campanha de redução de impacto ambiental proposta.

Nesta fase do trabalho foi priorizada a reciclagem e preparação dos óleos residuais para produção de biodiesel. Nas próximas etapas o enfoque será dado a determinações de melhores condições operacionais, além da etapa de automação e aplicação de técnicas de controle no protótipo com aquisição de dados do processo em tempo real.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente no Brasil, o mau hábito de despejar o óleo residual pelo esgoto doméstico é recorrente. As consequências associadas a este ato, principalmente a elevação do custo com saneamento básico, refletem sobremaneira na sociedade. Através do desenvolvido neste trabalho procurou-se conscientizar a sociedade da importância do descarte de forma ecologicamente correta do óleo residual de fritura. Além disto, levou-se a sociedade informações relevantes à preservação da vida terrestre, transmitindo e demonstrando pelo processo de síntese etílica do biodiesel, que esse óleo residual também pode ser base para um importante processo de produção de energia renovável, como o biodiesel.

A montagem e automação do protótipo para a síntese do biodiesel fazem parte do desenvolvimento multidisciplinar dos discentes da Universidade Tiradentes. Além disso, tem-se a preocupação de incluir o caráter extensionista de demonstrar à sociedade a preocupação com o hoje e o amanhã, esperando que a partir de pequenas atitudes possamos chegar a um mundo ecologicamente sustentável.

Como discutido, conclui-se que a proposta desenvolvida neste trabalho é essencial para complementar a formação social, técnica e intelectual dos alunos na área de Engenharia na Instituição, garantindo ao aluno o desenvolvimento de competências que o ajudarão a desenvolver tarefas relacionadas à sua profissão. Tais conceitos estão coadunados com as diretrizes do projeto pedagógico do curso e consequentemente com as Diretrizes Curriculares Nacionais propostas pelo MEC.



A proposta de utilizar um protótipo experimental caminha na direção de contribuir no desafio de educar de forma multidisciplinar. Para um professor engenheiro, se torna necessário a constante busca por alternativas e métodos de ensino que possibilitem a melhor compreensão/assimilação e apresentação dos conteúdos previstos em qualquer nível de ensino, seja na graduação ou mesmo na pós-graduação. A princípio, se torna possível estimular o interesse, o conhecimento e o aperfeiçoamento constante dos alunos, tanto a nível teórico quanto num contexto mais prático e industrial.

Agradecimentos

A Universidade Tiradentes, ao Instituto de Tecnologia e Pesquisa e a empresa Petróleo Brasileiro S.A.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANP: < <http://www.biodiesel.gov.br>>. Acesso em 16 de março de 2012.
- ANVISA: < <http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em 16 de março de 2012.
- DABDOUB, M.J., Biodiesel em casa e nas Escolas: Programa coleta de óleos de fritura, 2006.
- FERRARI, R. A.; OLIVEIRA, V. S.; SCABIO, A. Biodiesel de soja – Taxa de conversão em Ésteres Etílicos, Caracterização Físico-Química e Consumo em Gerador de Energia. Química Nova, 28(1), p.19-23, 2005.
- LEITE, M.S; ARAUJO, P.J.P. Relay methods and process reaction curves: practical applications. “Introduction to PID Controllers- Theory tuning and application to frontier areas”, ISBN 978-953-307-927-1, 2012
- MITTELBAACH, M. & P. TRITTHART: Diesel fuel derived from vegetable oils, III. Emission tests using methyl esters of used frying oil. JAOCS, Vol. 65, nº 7, p. 1185-1187, 1988.
- NETO, P.R C.; ROSSI, L.F.S.; ZAGONEL, G.F.; RAMOS, L.P., Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras. Química Nova, 23(4), p. 531-537, 2000.
- NUNHEZ, J. R., JOAQUIM Jr, C. F., CEKINSKI, E., URENHA, L. C. Agitação e mistura na indústria, 2007.
- Prefeitura Municipal de Aracaju:<<http://www.aracaju.se.gov.br>>. Acesso em 15 de março de 2012.
- SOUZA, M. A., Desemulsificação e Purificação de Resíduos Gordurosos provenientes de esgotos domésticos, Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2003.

ASSEMBLY OF A PROTOTYPE FOR RECYCLING THE COOKING OIL LEFT OVER BY SECTOR FOOD CITY ARACAJU

Abstract: Nowadays, growing increasingly concerned about the environmental impact that man because day-by-day. Such impact is quite visible in fried food. At the very end of the frying process, the cooking oil left over is usually disposed straight into the sink drain. When



that happens, it can cause a blockage in the pipes and even worst, and that residual oil reacts chemically with other residual products, making it very hard to do any sort of sewer treatment and as a consequence we have some real big environmental problems. A great solution for that problem is by recycling the left over cooking oil and producing biodiesel from it. The biodiesel is biodegradable, comes from renewable. The most common process used to obtain Biodiesel is called transesterification and it is through a chemical reaction between alcohol and triacylglycerols (TG). The aim of this study is construct a prototype to produce biodiesel from the left over cooking oil from food industries, residences, and restaurants utilizing ethanol as the main reagent so there will be the least environmental impact possible. The steps taken in this project aimed at applying knowledge from an interdisciplinary perspective, reaffirming the university extension as effective academic process, with the focus on environmental awareness in the society and in particular, towards food establishments and the importance of recycling the left overs. The approach involves recycling the cooking oil and also producing renewable energy source, Biodiesel. Both approaches represent a significant reduction of environmental impacts, but also presents in its development a practical and contextualized learning of Engineer's professional tasks.

Key-words: Waste Oil; Biodiesel; Reduction of environmental impact.