

ÓLEO DE FRITURA COMO MATÉRIA-PRIMA PARA A PRODUÇÃO DE BIODIESEL: UMA APLICAÇÃO TECNOLÓGICA PARA ABORDAGEM DOS CONCEITOS DE QUÍMICA, SUSTENTABILIDADE E PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE COM ALUNOS DO ENSINO MÉDIO

Ana Beatriz Silva Jesus¹, Joabe Santos Meireles², Ilana Livina Santos³, André Fazolo Constantino⁴, Ismirna Israelle Pereira dos Santos⁵

¹ Estudante do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Catu.
E-mail: anabtz.silva@hotmail.com

² Estudante do curso de Licenciatura em Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Catu.
E-mail: joabemeireles2015@outlook.com

³ Estudante do Centro Estadual de Educação Profissional em Controle e Gestão do Nordeste Baiano Pedro Ribeiro Pessoa.
E-mail: ilanalivinasantos@gmail.com

⁴ Orientador/Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – Campus Centro-Serrano.
E-mail: andrefazoloc@gmail.com

⁵ Coorientadora /Professora do Centro Estadual de Educação Profissional em Controle e Gestão do Nordeste Baiano Pedro Ribeiro Pessoa.
E-mail: Ismirnal_@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Biodiesel; Sustentabilidade; Óleo de fritura usado; Transesterificação

Introdução

A demanda mundial de energia é suprida principalmente a partir dos combustíveis fósseis, que são associados a graves problemas ambientais devido à liberação de gases do efeito estufa durante a sua queima. Assim, a possibilidade de esgotamento das fontes, o aquecimento global e as mudanças climáticas desencadearam uma busca por segurança energética e impulsionaram avanços no desenvolvimento de energia renovável e sustentável. Através desses estudos surgiu o biodiesel, que apresenta várias características interessantes que tendem a destacá-lo como uma excelente fonte alternativa de combustível em substituição parcial ou completa ao diesel a base de petróleo [1-2]. Dentre tais características pode-se destacar que sua produção é ambientalmente aceitável, tecnicamente viável, economicamente competitiva e pode promover desenvolvimento social, além de suas matérias-primas serem de fácil disponibilidade [2-7].

A aceitabilidade ambiental do biodiesel é facilmente compreendida quando ele é comparado ao diesel, visto que o biodiesel é menos poluente, pois reduz as emissões de material particulado, hidrocarbonetos, CO₂ e CO. Ainda por ser praticamente livre de enxofre, também reduz as emissões de SO₂. As emissões no cano de escape, a fumaça visível e os odores nocivos também são menores. Além disso, o biodiesel é proveniente de fonte renovável, não contém compostos aromáticos, é biodegradável e não tóxico [3-7].

Com relação ao funcionamento dos motores a diesel, o uso do biodiesel é tecnicamente viável porque as características de desempenho do motor com os dois combustíveis são muito similares [3,4]. Como suas

características fluidodinâmicas, viscosidade e densidade, são semelhantes, nenhuma adaptação precisa ser feita no sistema de injeção dos motores [5,6].

O biodiesel ainda apresenta índice de cetano superior ao do diesel, o que resulta em um menor atraso para a ignição, ou seja, o motor inicia mais rapidamente e funciona de forma mais suave. Outros benefícios ligados ao uso de biodiesel também podem ser citados, como o prolongamento da vida do motor e a redução da necessidade de manutenção [4].

O biodiesel já é produzido e comercializado há uma década com sucesso para ser utilizado em automóveis e atualmente ocupa a segunda posição na classificação global em quantidade produzida entre os biocombustíveis, o que corresponde a aproximadamente 6,9 bilhões de galões em 2013 (22,6% da produção total de biocombustíveis). O biodiesel é ainda o biocombustível mais utilizado na Europa, representando cerca de 80% do total de biocombustível comercializado [1].

No Brasil, o biodiesel foi introduzido na matriz energética conforme a Lei nº 11.097, publicada em 13 de janeiro de 2005, que ampliou a competência administrativa da ANP, passando, desde então, a denominar-se Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. A partir da publicação da citada lei, a ANP assumiu a atribuição de regular e fiscalizar as atividades relativas à produção, controle de qualidade, distribuição, revenda e comercialização do biodiesel e da mistura óleo diesel-biodiesel (BX), onde X representa o percentual de biodiesel na mistura [8].

Por definição, biodiesel é um substituto natural do diesel de petróleo que pode ser produzido a partir de fontes renováveis como óleos vegetais, incluindo óleo residual de fritura de alimentos, e gorduras animais. Quimicamente, é definido como sendo um mono-álquil éster de ácidos graxos de cadeia longa derivados de fontes naturais, obtido por um processo de transesterificação (Figura 1), onde ocorre a reação dos triglicerídeos presentes no óleo com um álcool de cadeia curta, estimulada por um catalisador [2,3].

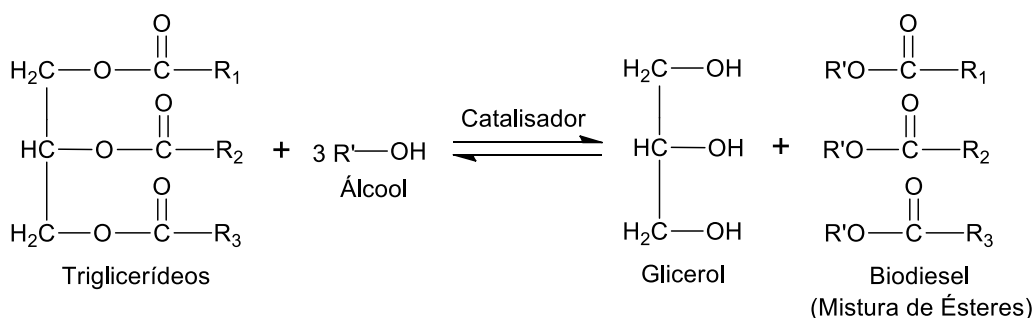


Figura 1. Reação de transesterificação.

A reação de transesterificação é um equilíbrio onde um excesso de álcool é necessário para deslocá-lo para a formação de produtos. Os catalisadores podem ser ácidos, básicos ou enzimáticos, porém a catálise alcalina é a mais utilizada devido às suas vantagens em relação à velocidade da reação, ao maior rendimento

e à seletividade. Quanto ao álcool os mais frequentemente empregados são os de cadeia curta, metanol, etanol, propanol e butanol, sendo que dentre eles o metanol pode ser destacado como o principal [2].

Os óleos vegetais usados em processos de fritura tornam-se interessantes para serem usados como fonte dos triglicerídeos, pois representam riscos de poluição ambiental, principalmente de rios, devido ao seu descarte irregular na rede de esgoto.

Segundo Mittelbach e Tritthart [9], a utilização de biodiesel de óleos de fritura em motores do ciclo diesel apresentou bons resultados. Os testes foram realizados em bancada dinamométrica e em veículo de carga média com motor turbinado a diesel. Além disso, testes com biodiesel de óleo usado em frituras já foram realizados em ônibus do transporte coletivo da cidade de Curitiba, gerando resultados bastante promissores [10].

A inserção da temática biodiesel numa discussão em um contexto escolar está aliada a vários conceitos químicos como: funções orgânicas, reação de transesterificação, catalisador, energia de ativação, temperatura, etc.; o que pode se constituir, em termos metodológicos, numa estratégia de ensino que desenvolva nos alunos conhecimentos, procedimentos e atitudes relevantes para se posicionarem criticamente frente às situações cotidianas que lhes são impostas [11,12].

O professor (papel desempenhado pelo discente de iniciação em extensão) dentro desse cenário deve estar preparado no sentido de saber articular o novo, de modo a permitir ao aluno uma reflexão da problemática discutida no que tange à ciência, tecnologia e meio ambiente. Isso é, sem dúvida, um grande desafio [11].

Objetivo Geral

O presente trabalho pretende aliar desenvolvimento tecnológico com qualidade ambiental, inserindo os alunos do ensino médio em seus papéis de cidadãos para discutir o tema e para serem propagadores dos ideais discutidos, tanto em suas famílias quanto na cidade de Catu-BA. Ainda pretende-se estimular o processo de ensino-aprendizagem, através do emprego de conceitos químicos e reforçar a parceria existente entre o IF Baiano e o CEEP Pedro Ribeiro Pessoa em Controle e Gestão do Nordeste Baiano.

Materiais e Métodos

A metodologia será pautada em cinco etapas, sendo que a primeira e a última etapa serão destinadas para a elaboração e aplicação de questionários, pré e pós-teste, com a intenção de diagnosticar o conhecimento e a opinião dos alunos a respeito dos temas abordados antes e depois da intervenção do projeto. Na segunda etapa consistirá na intervenção didática com apresentação de um seminário sobre

questões sociais como efeito estufa, aquecimento global, descarte inadequado de óleo de fritura em redes de esgoto e biodiesel, atreladas aos conteúdos de química como energia de ativação, catalisador, equilíbrio, entre outros. A terceira e quarta etapa serão aulas práticas para a síntese de biodiesel usando óleo de fritura como matéria-prima obtidos pelos estudantes da unidade escolar e a quinta etapa será destinada para interpretação dos dados e produção do relatório final.

Cronograma

Nº	Etapa da Pesquisa	Set.	Out.	Nov.	Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.
1-	Revisão bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X	X	
2-	Discussão teórica em função da determinação da metodologia.	X	X							
4-	elaboração e aplicação de questionários, pré-teste		X	X						
5-	Apresentação de seminário			X	X	X	X			
6-	síntese de biodiesel usando óleo de fritura como matéria-prima				X	X	X			
7-	elaboração e aplicação de questionários, pós-teste						X	X		
8-	Análise e interpretação dos dados							X	X	X
9-	Síntese e relatório final							X	X	X

Considerações Parciais ou Finais

A produção de biodiesel a partir do óleo de fritura é uma temática relevante para os estudantes do Ensino Médio, pois há a possibilidade de abordar assuntos interdisciplinares como meio ambiente e a sua preservação associando a reutilização de um resíduo sólido como o óleo de fritura, envolvendo conceitos químicos no Ensino Médio como catalisador, equilíbrio químico e reação química. O Projeto está em andamento e devido a pandemia, tivemos algumas dificuldades relacionadas aos processos sugeridos na metodologia, sendo necessário adequar algumas atividades e reuniões para a modalidade virtual.

Referências

- [1] ZHU, L.; NUGROHO, Y. K.; SHAKEEL, S.R.; LIC Z.; MARTINKAUPPI, B.; HILTUNEN, E. Using microalgae to produce liquid transportation biodiesel: What is next?, *Renew. Sust. Energ. Rev.*, **78**, 391-400, 2017.
- [2] MEHER, L. C.; SAGAR, D.; NAIK, S. N. Technical aspects of biodiesel production by transesterification – a review, *Renew. Sust. Energ. Rev.*, **10**, 255-258, 2004.
- [3] ATADASHI, I. M.; AROUA, M. K.; AZIZ, A. A. High quality biodiesel and its diesel engine application: a review. *Renew. Sust. Energ. Rev.*, **14**, 1999-2008, 2010.

- [4] MAHMUDUL, H. M.; HAGOS, F. Y.; MAMAT, R.; ADAM, A. A.; ISHAK, W. F. W.; ALENEZI, R. Production, characterization and performance of biodiesel as an alternative fuel in diesel engines – a review. *Renew. Sust. Energ. Rev.*, **72**, 497-509, 2017.
- [5] ALTIN, R.; ÇETINKAYA, S.; YÜCESU, H. S. The potential of using vegetable oil fuels as fuel for diesel engines. *Energ. Convers. Manage.*, **42**, 529-538, 2001.
- [6] RAKOULOPOLOS, C. D.; ANTONOPOULOS, K. A.; RAKOULOPOLOS, D. C.; HOUNTALAS, D. T.; GIAKOUMIS, E. G. Comparative performance and emissions study of a direct injection diesel engine using blends of diesel fuel with vegetable oils or bio-diesels of various origins. *Energ. Convers. Manage.*, **47**, 3272-3287, 2006.
- [7] SHIRNESHAN, A.; SAMANI, B. H.; GHOBADIAN, B. Optimization of biodiesel percentage in fuel mixture and engine operating conditions for diesel engine performance and emission characteristics by Artificial Bees Colony Algorithm. *Fuel*, **184**, 518-526, 2016.
- [8] Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis: Biodiesel, <http://www.anp.gov.br/wwwanp/biocombustiveis/biodiesel>; 2017. [accessed 03.08.2017].
- [9] MITTELBAACH, M.; TRITTHART, P. Diesel fuel derived from vegetable oils, III. Emission tests using methyl esters of used frying oil. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, **65** (7), 1185-1187, 1988.
- [10] LAURINDO, J. C.; In: Anais do Congresso Internacional de Biocombustíveis Líquidos; Instituto de Tecnologia do Paraná; Secretaria de Estado da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior; Curitiba, PR, 19 a 22 de julho, 1998; p. 22.
- [11] AZEVEDO, L. A.; BEJAN, C. C. C.; CAMPOS, A. F.; ALMEIDA, M. A. V. Biodiesel a partir de óleo de fritura: uma temática atual para abordagem das relações cts em uma sala de aula de química. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, **6** (2), 41-61, 2013.
- [12] MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P. do; SUART, R. C.; SILVA, E. L. da; SOUZA, F. L. SANTOS JR, J. B.; AKAHOSHI, L. H. Materiais instrucionais numa perspectiva CTSA: uma análise de unidades didáticas produzidas por professores de química em formação continuada. *Investigações em Ensino de Ciências*, **14** (2), 281-298, 2009.