

GORDURA DE FRANGO COMO MATÉRIA-PRIMA PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL

Nathalia Augusta Urbano Caetano¹ (EG), Tatiana Aparecida Rosa Silva² (PQ)

¹Instituto Federal de Goiás, *Campus Itumbiara*; ²Instituto Federal de Goiás, *Campus Itumbiara*.

Área do Conhecimento: Ciências Exatas e da Terra

Mundialmente, se discute alternativas de geração e utilização de recursos energéticos renováveis e que causem o menor dano possível ao ambiente, como, por exemplo, reduzindo-se a emissão de gases geradores de efeito estufa. Com base nessa problemática e também na crescente escassez de combustíveis fósseis e juntamente com seu preço cada vez mais elevado, que esse trabalho foi desenvolvido. Em busca de uma alternativa de matéria prima para a produção do Biodiesel, encontrou-se a gordura de frango, que é um resíduo originado nos frigoríficos que na maioria das vezes não tem um destino certo e não sustentável. O Biodiesel produzido com a gordura de frango é obtido através de uma reação de transesterificação. Além da reação, nesse trabalho são feitas as análises de caracterização físico-química da gordura de frango na sua forma bruta e posteriormente as do biodiesel. Os resultados finais da produção do biodiesel obtidos são positivos com a produção desejável com quase 100% de rendimento. Com isso, o sucesso desse trabalho é uma visão para o futuro com aplicação dele em maior escala, como forma de destinação sustentável para o resíduo gordura de frango, menos emissão de gases tóxicos geradores do efeito estufa e uma saída para escassez de combustíveis fósseis.

Palavras - chave: Biodiesel; Transesterificação; Biocombustível.

Introdução

Mundialmente, se discute alternativas de geração e utilização de recursos energéticos renováveis e que causem o menor dano possível ao ambiente, como, por exemplo, reduzindo-se a emissão de gases geradores de efeito estufa (CAMARÃ; HEIFFIG, 2006).

A escassez de petróleo e gás natural é prevista ainda para esse século. Essas mesmas fontes energéticas são grandes responsáveis pelas emissões gasosas que tem provocado o aumento da temperatura do planeta problemas à saúde da população (ENCARNAÇÃO, 2008 p.1) A maior parte de toda a energia consumida no mundo provém do petróleo, uma fonte limitada, finita e não renovável .

O biodiesel é um combustível obtido a partir de matérias-primas vegetais ou animais. O biodiesel compõe, junto com o etanol, importante oferta para o segmento de combustíveis. Ambos são denominados de biocombustíveis por derivarem de biomassa (matéria orgânica de origem vegetal ou animal que pode ser utilizada para a produção de energia) e por serem menos poluentes e renováveis. Essa é a definição para o biodiesel, adotada na Lei no 11.097, de 13 de setembro de 2005, que introduziu essa biocombustível na matriz energética brasileira (EMBRAPA, 2007).

A crescente expansão da produção de carne de frango no Brasil, e a necessidade de melhorar a qualidade do produto oferecido aos consumidores têm gerado um grande volume de material residual. Este resíduo geralmente não é aproveitado pelas indústrias que o descartam contribuindo enormemente para aumento da poluição ambiental. Dessa forma, a utilização da gordura de frango como fonte para produção de energia, na forma de biodiesel, pode ser uma ótima alternativa e ainda contribuir com a conservação do meio ambiente (DELGADO; CESTARI, 2010). O processo mais comum de obtenção de biodiesel é a transesterificação de óleos vegetais e gorduras animais (ENCARNAÇÃO, 2008 p.1). O Biodiesel é definido quimicamente como um éster de ácido graxo de cadeia longa derivado de fontes de lipídios renováveis, como óleos vegetais ou gorduras animais.

Este trabalho teve como objetivos: Verificar a potencialidade da gordura de frango como matéria-prima para a produção de biodiesel utilizando a catálise homogênea básica, buscando alternativas químicas para facilitar o processo de conversão; Promover a síntese do biodiesel, através da transesterificação por catálise homogênea básica e sua caracterização físico química; Contribuir com conhecimento científico para cenário de biocombustíveis no Brasil.

Material e Métodos

Materiais, reagentes e equipamentos: Gordura de frango; Metanol; Hidróxido de sódio; Hidróxido de potássio; Agitador magnético, Balança analítica; Condensador de refluxo; Estufa; Vidrarias em geral; Rotoevaporador.

Caracterização físico-química da matéria-prima e do Biodiesel: As análises físico-químicas realizadas foram: Índice de acidez, Índice de Saponificação, Densidade á 20 °C e ponto de fusão. Os procedimentos serão descritos abaixo:

Índice de acidez: Em um erlenmeyer de 125 ml, dissolveu-se 2g de amostra com 25 ml de solução neutra de éter-álcool etílico (2:1) em volume. Após adição de 2 gotas de fenolftaleína, titulou-se a amostra com solução padrão de hidróxido de potássio 0,1 N até a coloração rósea persistente. Anotou-se o volume necessário para titular a solução. O cálculo foi feito em função do volume de solução básica gasta na titulação. Os resultados numéricos obtidos foram determinados utilizando-se de uma fórmula matemática.

Densidade: As densidades foram determinadas utilizando três métodos distintos: proveta (colocou-se a gordura na proveta até um certo volume, logo depois pesou-se a proveta com o conteúdo da gordura; calculou-se a densidade a partir desses valores), densímetro (colocou-se a gordura na proveta até um certo volume, adicionou-se o densímetro e verificou-se na metragem o valor dado), picnômetro (pesou-se o densímetro, anotou-se o valor; encheu-se o picnômetro até escorrer, anotou-se o valor; o calculo foi igual o da proveta, so mudou os valores).

Reação de transesterificação: A catálise utilizada foi a homogênea em meio básico. Utilizou-se em como catalisadores básicos o hidróxido de sódio (NaOH) e o hidróxido de potássio (KOH), onde a escolha de qual é o mais eficiente foi por aquele que apresentou melhores resultados com relação a rendimentos e melhor separação do biodiesel e da glicerina a ser formada no processo reacional. As quantidades específicas de cada componente foram testadas, tendo como referência artigos científicos da literatura. Em um recipiente sob agitação mecânica, o catalisador foi misturado com metanol .Após um período de tempo (a ser determinado durante o andamento do projeto), ocorreu-se a formação de um alcóoxido, o qual foi transferido para um segundo recipiente mantido a uma determinada temperatura contendo a gordura, em uma quantidade padrão de 50g, onde a mistura reacional foi agitada durante um determinado intervalo de tempo. Após o término da reação, o glicerol, o excesso de catalisador e o etanol, foram separados do biodiesel, através do processo de decantação natural, a mistura reacional foi decantada, sendo a fase superior lavada com água quente a 80 oC a fim de realizar a extração de partículas solúveis e a neutralização.

No final escolheu-se secar ou não o Biodiesel. Esse mesmo procedimento foi seguido nos experimentos do planejamento fatorial, mas as reações foram realizadas em um rotoevaporador, onde são controlados rotação (RPM) e a temperatura (°C).

Resultados e Discussão

Caracterizações físico-químicas da gordura de frango: Abaixo encontra-se os resultados obtidos nas análises físico-químicas da gordura de frango.

Tabela 1: Resultados das análises físico-químicas da gordura

Caracterizações	Resultados
Índice de Acidez	0,9265 mgKOH/g
Densidade a 20 °C	0,8993 g/mL

Fonte: Autoria própria

De acordo com os estudos de Gonçalves et al. (2009) propõe que resíduos gordurosos devem conter no máximo a acidez de 1 mg KOH/g. Os resultados se mostraram favoráveis para uma boa produção de biodiesel. A densidade também se mostrou favorável com resultados similares a de Zanett (2012).

Reação de transesterificação: A reação de transesterificação através da rota metílica com o catalisador hidróxido de potássio se mostrou satisfatória fazendo-se análises qualitativas, observando o sucesso da reação e seus aspectos visuais. O processo de rota metílica com o catalisador hidróxido de sódio, não foi satisfatório, por conta que o produto da reação não separou as fases de biodiesel e resíduo, e ficou com um aspecto gelatinoso.

Tabela 2: Resultados das reações de transesterificação em rota metílica.

Procedimento	Álcool	Catalisador	Secagem na estufa	Massa do Biodiesel final	Rendimento
1	Metanol 15 mL	KOH/0,8g	Não	39,5770g	79,12%
2	Metanol 15 mL	NaOH/0,8g	Não	-	0%
3	Metanol 15 mL	KOH/0,8g	Sim	44,3944g	88,74%
4	Metanol 15 mL	NaOH/0,8g	Sim	-	0%
5	Metanol 25 mL	KOH/1,5g	Sim	47,4982g	95%
6	Metanol 25 mL	NaOH/1,5g	Sim	-	0%

Fonte: Autoria própria

Os resultados desses procedimentos utilizando o catalisador KOH se mostraram bem satisfatórios, pois os rendimentos que se obtiveram foram acima de 60% e com isso foi possível afirmar que a produção efetiva de Biodiesel através das reações da transesterificação foi eficaz. Já nos procedimentos que se utilizou o NaOH como catalisador, as reações não aconteceram. A mistura ficou com um aspecto gelatinoso, mostrando assim que o Biodiesel não foi formado.

Caracterizações físico-químicas do biodiesel: Abaixo encontra-se os resultados obtidos nas análises físico-químicas do Biodiesel.

Tabela 3: Resultados das análises físico-químicas do Biodiesel.

Caracterizações	Resultados
Índice de Acidez	1,023mgKOH/g
Densidade a 20 °C	0,8562 g/mL

Fonte: Autoria própria

O resultado de Índice de Acidez se mostrou bastante elevado e não se encaixa dentro dos padrões da resolução da ANP RESOLUÇÃO ANP Nº 45, DE 25.8.2014, que é de 0,5 mg KOH/g. Já a densidade se mostrou satisfatória também de acordo com a resolução da ANP que exige de 0,850 a 900 g/mL.

Planejamento fatorial com variáveis: Abaixo encontra-se a tabela do planejamento fatorial utilizado.

Tabela 4: Valores usados em cada nível das variáveis estudadas na transesterificação metílica no planejamento experimental

Variáveis	Níveis	
Referencia	-1	+1
Porcentagem do catalisador (m/m)	1,0	2,0
Razão Molar (alcool:óleo)	6:1	9:1
Temperatura (°C)	Ambiente(medir)	40
Tempo (minutos)	20	40
Rotação (rpm)	90	180

Fonte: Autoria própria

O planejamento experimental estatístico vem sendo considerado uma ferramenta eficaz e imprescindível para o desenvolvimento de processos, melhorando os resultados obtidos na reação de transesterificação.

Os resultados obtidos através da reação de transesterificação serão expressos e discutidos abaixo:

Tabela 5: Valores encontrados nas reações de transesterificação metílica no planejamento experimental

Procedimentos	Massa de matéria-prima	Rendimento da conversão de matéria-prima em Biodiesel
1	50,0513g	80,12%
2	50,1123g	111,57%
3	50,0475g	108,10%
4	50,0295g	101,2%
5	50,0385g	95,27%
6	50,0258	104,52%
7	50,0190g	98,94%
8	50,0361g	106,46%
9	50,0195g	94,40%
10	50,0099g	99,50%
12	50,0003g	101,01%
13	50,0058g	100,15%
14	50,0085g	97,36%
15	-	-
16	-	-

No planejamento fatorial, alguns resultados não se mostraram satisfatórios, pois no calculo de rendimento, o valor encontrado não bate com a quantidade de matéria prima utilizada. A explicação para o ocorrido é que o tempo de decantação para a separação do biodiesel e do resíduo não foi suficiente, e por isso junto com o biodiesel ficou vestígios de catalisador e de álcool. Por isso os experimentos serão refeitos aumentando o tempo de decantação e com mais

atenção no processo de pesagem. Os três últimos procedimentos não foram realizados, mas eles serão feitos, e posteriormente, todo esse planejamento será refeito para tentar não reproduzir os erros encontrados.

Conclusões.

No decorrer do projeto desenvolvido, muitas dificuldades foram encontradas, principalmente no quesito de resultados das análises estarem dentro dos padrões ou não. E com essa avaliação também surgiram novos desafios por ter que repetir por várias vezes os procedimentos tentando assim acertar nos resultados. Pode-se dizer que alguns resultados encontrados não estão ainda totalmente satisfatórios, por conta de valores que não se encaixaram num padrão de qualidade. Mas ele poderá ser continuado e ainda mais aperfeiçoado. É de suma importância a preocupação com a sustentabilidade e com o meio ambiente. O desenvolvimento de Biodiesel se torna necessário diante desses fatores. É visível que alguns aspectos precisam ser revistos por conta de alguns resultados insatisfatórios. A reação de transesterificação e a melhor alternativa na produção de Biodiesel.

Agradecimentos

Ao Instituto Federal de Goiás – Campus Itumbiara, incluindo todos os professores e técnicos administrativos que colaboraram, em especial ao evento SECITEC 2017 pela oportunidade de exposição do trabalho.

Referências Bibliográficas

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – **ANP. Lei nº 9.478, de 06 de agosto de 1997. Resolução de Diretoria nº 854.** 13 de agosto de 2014.

CAMARÃ, G.M.S; HEIFFIG, L.S. **Agronegócio de plantas oleogênicas: matérias primas para Biodiesel.** Piracicaba, SP, 2006.

ENCARNAÇÃO, A.P.G. **Geração de biodiesel pelos processos de transesterificação e hidroesterificação, uma avaliação econômica.** Rio de Janeiro, 2008 p.1.

EMBRAPA, **Cartilha de biodiesel. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Sebrae.** Brasília, DF, 2007.

DELGADO, M.M; CESTARI, I. **Uso De Gordura De Frango Para A Obtenção De Biodiesel.** Jaboticabal, SP,v1, 2010.

GONÇALVES, A.; SOARES, J.; BRASIL, A. N.; NUNES, D. L. **Determinação Do Índice De Acidez De Óleos e Gorduras Residuais Para Produção De Biodiesel. In: Congresso da rede brasileira de tecnologia de biodiesel, 3, 2009, Brasília. 2009**

KNOTHE, G. **Manual de biodiesel.** Curitiba, PR, editora: Edgard Blucher 2006 p.

ZANETTI, Micheli. **Produção de Biodiesel a partir de Gordura Abdominal de Frangos.** 2012. 107p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química), Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.