

# GORDURA DE FRANGO COMO MATÉRIA-PRIMA PARA PRODUÇÃO DE BIODIESEL

**Nathalia Augusta Urbano Caetano<sup>1</sup> (EG), Tatiana Aparecida Rosa Silva<sup>2</sup> (PQ)**

<sup>1</sup>Instituto Federal de Goiás, *Campus Itumbiara*; <sup>2</sup>Instituto 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.