

UTILIZAÇÃO DO ÓLEO DE FRANGO PARA SÍNTESE DE BODIESEL: CASO DAS COOPERATIVAS AGRÍCOLAS DO OESTE DO PARANÁ

NEITZKE, G¹. DE SOUZA, S.N.M². GOMES, L.F.S³. BARICCATTI, R.A⁴. SOUSA, R.F⁵.

¹Aluno Bolsista CNPQ-CCET, Acadêmico do curso de Engenharia Agrícola, UNIOESTE, Cascavel, PR, (0XX45) 3324-4864 Rua Engenharia 685, Ap 01 Jardim Universitário CEP 85814 190, e-mail: guilherme_neitzke@yahoo.com.br

²Engenheiro Mecânico, Professor Adjunto, CCET, Campus de Cascavel, UNIOESTE, Cascavel, PR..

³Químico, Professor, Colégio Estadual Presidente Castelo Branco, Toledo, PR.

⁴Químico, Professor Adjunto, CECE, Campus de Toledo, UNIOESTE, Toledo, PR.

⁵Acadêmico do curso de Engenharia Agrícola, CCET-UNIOESTE, Cascavel-PR.

Escrito para apresentação no
XXXV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola
31 de julho a 4 de agosto de 2006 - João Pessoa - PB

RESUMO: O Brasil ocupa um local de destaque no desenvolvimento e uso de fontes renováveis de energia, devido a sua grande extensão territorial, clima e várias alternativas. Uma destas é a produção de biodiesel, o qual pode substituir o óleo diesel, diminuindo os impactos ao meio ambiente. Na cadeia produtiva de carne de frango é gerado um resíduo, óleo de frango, com potencial para produção de biodiesel. Neste trabalho foram determinadas características físico-químicas, que podem influenciar nas reações de transesterificação do óleo de frango. Foi levantado o potencial de produção de óleo de frango nas cooperativas da região oeste do estado do Paraná e rendimento em biodiesel. A produção de biodiesel pelas cooperativas seria de 19.525.209,0 kg/ano de biodiesel e o rendimento de 95%.

PALAVRAS-CHAVE: Biocombustível, bioenergia.

USING OF THE CHICKEN OIL FOR SYNTHESIS OF BODIESEL: CASE OF COOPERATIVES FROM WEST OF PARANÁ

ABSTRACT: Brazil occupies a prominence place in the development and use of sources renovate of energy, due to its great territorial extension, climate and several alternatives. One of these it is the biodiesel, this production which can substitute the oil diesel, decreasing the impacts to the environment. In the productive chain of chicken meat a residue, chicken oil, is generated with potential for biodiesel production. In this work they were certain characteristics physical-chemistries, that can influence in the reactions of transesterification of the chicken oil. It was lifted up the potential of production of chicken oil in the cooperatives of the area west of the state of Paraná and yield in biodiesel. The biodiesel production by cooperatives could be of 19.525.209,0 kg/year of biodiesel and the yield of 95%.

KEYWORDS: biofuel, bioenergy.

INTRODUÇÃO:

No campo da produção de energia da biomassa, matéria de origem orgânica animal ou vegetal, o Brasil é um país privilegiado (CENBIO, 2003). Por dispor da incidência da energia solar durante todo o ano, em quase toda a sua extensão territorial, pode se propor a implantar um amplo programa de geração de energia de variadas fontes alternativas como: biodiesel, álcool e restos de produção (VASCONCELLOS, 2002). As fontes alternativas de energia trazem impactos ambientais e sociais muito menores que as fontes convencionais, e são melhores geradores de emprego (PARENTE, 2003). Segundo PARENTE (2003), o que tem sido denominado de biodiesel, é um combustível obtido de fonte renovável, biodegradável e ambientalmente correto, sucedâneo ao óleo diesel, constituído de

uma mistura de ésteres metílicos ou etílicos, obtidos da reação de transesterificação de qualquer triglicerídeo com um álcool de cadeia curta, metanol ou etanol, respectivamente. Segundo dados da ABEF (2002), o Brasil no ano de 2001 ocupou o segundo lugar entre os principais produtores mundiais de frango. A produção brasileira de carne de frango está concentrada na região sul, que representa 55,81% da produção, tendo o estado do Paraná uma posição de destaque, representando 27% da produção brasileira (ABEF, 2002). Surgiu então a idéia de se aproveitar gorduras provenientes desta cadeia produtiva, óleo não comestível de vísceras de frangos para uso como combustível. O objetivo principal deste trabalho foi a determinação do potencial de produção de biodiesel a partir do óleo de frango produzido nas cooperativas da região oeste do estado do Paraná. Outros objetivos específicos foram, a caracterização físico-química do óleo de frango, transesterificação em escala laboratorial, determinação do rendimento do processo em biodiesel, potencial de produção do óleo de frango.

MATERIAL E MÉTODOS: CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO ÓLEO DE FRANGO:

As análises físico-químicas, grau de acidez (GA), índice de peróxido (IP) e umidade (%U_{105°C}), para caracterização do óleo de frango, e as análises de infravermelho para caracterização do óleo de frango e do biodiesel produzido foram realizadas nos laboratórios da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – campus de Toledo. Para determinação do grau de acidez, sendo definido como a quantidade de hidróxido de sódio, em mililitros, necessário para neutralizar os ácidos livres presentes em um grama de gordura ou ácidos graxos, até o ponto de equivalência, na presença do indicador fenolfetaleína; do índice de peróxidos, parâmetro utilizado para avaliar o grau de oxidação, no qual a amostra sofre reação com iodeto de potássio em uma mistura de clorofórmio e ácido acético glacial, e o iodo formado pelos peróxidos é determinado por titulação; e da umidade do óleo de frango o qual corresponde à perda de peso sofrida pelo produto quando aquecido em condições nas quais a água e substâncias voláteis são removidas, foram utilizados os métodos padrões do laboratório nacional de referência agropecuária (LANARA, 1981). O processo de transesterificação do óleo de frango foi realizado no laboratório de pesquisa da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE – campus de Toledo, utilizando-se a rota metílica e hidróxido de potássio como catalisador. As etapas de transesterificação foram preparadas amostras de óleo de frango contendo 100 mL, medidos com o auxílio de uma proveta graduada, e variou-se as quantidades dos reagentes, álcool de 25 a 35% v/v e catalisador (hidróxido de potássio) de 1,5 a 2,0 g. Primeiramente mensurou-se as quantidades dos reagentes, o volume de metanol foi medido com o auxílio de uma proveta graduada e a massa de hidróxido de potássio foi determinada com o uso de uma balança analítica, após ambos foram transferidos para um becker e levados a uma chapa aquecedora provida de sistema de agitação magnética. O conjunto foi aquecido a uma temperatura não superior a 60 °C até completa dissolução do catalisador. Adicionada a amostra de óleo a ser transesterificada, mantendo o aquecimento com temperatura não superior a 60 °C e constante agitação, por um período de 60 minutos, até completa reação. Esta fase de preparação dos reagentes com aquecimento e reações de transesterificação, foram realizadas em uma capela com sistema de exaustão dos gases, pois estes são tóxicos. Após o término da reação, o conteúdo do becker foi transferido para um funil de decantação, onde ocorreu a separação do biodiesel e do glicerol por decantação. Após separar-se as fases, procedeu-se a evaporação do excesso de metanol, para determinação dos rendimentos e análise por IV do biodiesel produzido. Na análise qualitativa do biodiesel por infravermelho (IV) foi utilizada a técnica de análise por infravermelho para determinação da formação dos ésteres de álcoois primários (biodiesel). Utilizando-se um espectrofotômetro infravermelho marca Perkin-Elmer modelo 720 e uma janela de KBr (brometo de potássio). Na janela de KBr previamente preparada foi espalhado o filme líquido, óleo de frango e biodiesel, separadamente, a serem analisados. Logo em seguida foi colocado no aparelho, o qual graficou os espectros. Os espectros IV de ésteres de álcoois primários (biodiesel), apresentam uma banda característica no comprimento de onda em torno de 1.010 cm⁻¹ a 1.030 cm⁻¹, o qual caracteriza sua formação (CARVALHO et al., 2003). No rendimento do processo em biodiesel todo o aparato, balão de decantação e reagentes, foram pesados em balança analítica, antes do processo de transesterificação. Depois de realizado o processo de transesterificação, e separadas as fases, biodiesel e glicerol; o biodiesel foi aquecido novamente a uma temperatura de 70°C para evaporação total do

excesso de metanol utilizado. Foi resfriado e novamente pesado, até peso constante. Foi feita uma relação direta entre o peso de óleo de frango utilizado no processo de transesterificação e o peso resultante de biodiesel, após evaporação do excesso de álcool utilizado, resultando assim o rendimento do processo. Delimitou-se a região oeste do estado do Paraná, e as cooperativas que operam plantas industriais para o abate de aves, as quais são: Lar – Matelândia, Copagril – Marechal Cândido Rondon, C.Vale – Palotina, Coopavel – Cascavel e Copacol - Cafelândia. Foi feito o levantamento, junto as cooperativas descritas e OCEPAR, do potencial de abate instalado em cada uma das cooperativas. A consulta foi feita junto ao departamento de produção das cooperativas. Nos abatedouros de aves, são descartadas as partes não comestíveis e os resíduos gerados no processamento das aves. A avaliação deste percentual médio de resíduos foi determinada utilizando-se um tratamento completamente casualizado, no qual foram selecionados dentro de cada lote um número de 60 frangos, os quais foram pesados vivos. Em seguida procedeu-se a degola dos mesmos, os quais foram pesados novamente após escorrer o excesso de sangue. Sendo então escaldados para posterior depenagem e nova pesagem. Após depenagem dos frangos, procedeu-se a retirada das patas, e pesagem das mesmas, seguida da evisceração, retirada das vísceras comestíveis e não comestíveis e cabeças. Neste momento ocorreu uma nova pesagem para determinar o peso da carcaça propriamente dita, livre de sangue, penas, patas, vísceras e cabeça. Logo em seguida os frangos foram resfriados e desossados, ou seja, a sua separação em partes e posterior desossa das mesmas, resultando novos resíduos no processo e novas pesagens. Este tratamento foi repetido durante quatro dias, com duas amostras por dia. Os frangos avaliados foram da linhagem Cobb, sexo misto e com 45 dias de idade. Destes resíduos gerados foi determinado o teor de gordura conforme método padrão do laboratório nacional de referência agropecuária (LANARA,1981).

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Após análises das amostras de óleo, vegetal e animal, pode-se determinar alguns valores que poderiam influenciar o processo de transesterificação, mostrados na tabela 1.

Tabela 1: Parâmetros das amostras

Amostra	GA (soluto alcalino normal %)	IP (meq peróxido /Kg)	%U _{105°C} (%)
Óleo de soja	0,074	0,0	0,000
Óleo de frango	1,220	0,0	0,127

Fonte: elaboração própria

O óleo de vísceras de frango apresentou grau de acidez compatível com a rota proposta, álcool e catalisador. O índice de peróxido encontrado para as amostras foi de zero, caracterizando seu baixo grau de degradação, e o percentual de umidade de 0,127%, também não se mostrou problemático, tanto no que dizia respeito ao favorecimento de reações secundárias ou consumo dos reagentes. Depois de realizado o processo de transesterificação em laboratório, conforme metodologia proposta, utilizando 1,8 g de catalisador e 35 mL de álcool, avaliou-se qualitativamente a efetivação da reação de transesterificação, e a conversão dos triglicerídeos em ésteres de álcool primário. O rendimento do processo, após separações e pesagens, resultou em 95 % de conversão dos triglicerídeos em ésteres metílicos.

Tabela 2: Potencial teórico de produção de biodiesel, com rendimento de 95 %, a partir do óleo de frango produzido pelas cooperativas do oeste do Paraná

Cooperativa - cidade	Capacidade de abate instalado (aves/dia)	Potencial de produção de óleo frango (Kg/dia)	Potencial de produção biodiesel (Kg/dia)
Lar - Matelândia	280.000	18.984,00	18.165,00
Copagril – Marechal Cândido Rondon	140.000	9.492,00	9.082,89
C.Vale - Palotina	300.000	20.340,00	19.463,35
Coopavel - Cascavel	140.000	9.492,00	9.082,89
Copacol - Cafelândia	280.000	18.984,00	18.165,00
Total diário	1.140.000	77.292,00	73.959,13
Total anual	300.960.000	20.405.088,00	19.525.209,00

Fonte: elaboração própria

Segundo o balanço energético do estado do Paraná do ano de 2003 (COPEL, 2003), o estado consumiu naquele ano um total de 2.749.646 ton de óleo diesel, sendo necessário então uma produção anual de 54.992,93 ton de biodiesel para ser adicionada ao óleo diesel na proporção de 2% (B2) conforme exigência legal, representando esta planta uma quantidade significativa de 37,1% do total de biodiesel necessário. Sendo a região de Cascavel, mapeada como a superintendência da Copel, refere-se a região oeste do estado do Paraná, sendo o consumo desta de 19% (522.432,74 ton de óleo diesel) do total registrado no balanço energético, esta mesma planta seria auto suficiente para abastecer a região com biodiesel, a ser adicionado ao óleo diesel como aditivo, inclusive na proporção de 5% (B5). Uma, outra alternativa, seria o abastecimento do setor agropecuário, o qual consumiu 12,04% do total de óleo diesel utilizado no estado neste mesmo período, e se transferido este percentual para a região oeste, esta planta poderia abastecer um terço deste consumo com biodiesel 100% (B100) ou o total do diesel utilizado na forma de aditivo na proporção de 30% (B30).

CONCLUSÕES:

O rendimento, de 95%, foi satisfatório para a rota utilizada, podendo as cooperativas citadas produzirem 73.959,13 Kg/dia ou 19.525.209,00 Kg/ano de biodiesel. As cooperativas, podem operar uma planta para produção de biodiesel para atender com 37,1% a quantidade total de biodiesel necessária no estado como aditivo legal na forma de B2 (2%). Outra alternativa seria passar a região oeste do estado a auto suficiência, inclusive com a adição de 5%, ou ainda abastecer o total de máquinas agrícolas desta região com B30 ou um terço destas máquinas com B100.

REFERÊNCIAS:

- ABEF – Associação Brasileira dos Produtores e Exportadores de Frangos. **O desempenho da avicultura em 2001**. Disponível em: <<http://www.abef.com.br>> Acesso em: 12 jul. 2002.
- CARVALHO, E. G. C.; OTZ, E. P.; OLIVEIRA, L. W.; BORGES, E. P.; GONZALES, W. A. **Transesterificação do óleo de soja via catalise ácida**. In: 12º Congresso Brasileiro de Catalise, 2003, Angra dos Reis. **Anais Eletrônicos...** Angra dos Reis: SBcat, 2003. Disponível em: <<http://www.sbcat.org.br/sbcat/publicacoes.php>>. Acesso em 23 mar. 2004.
- CENBIO - Centro Nacional de Referência em Biomassa – **Banco de Dados de Biomassa no Brasil, 2003**. Disponível em: <<http://infoener.iee.usp.br/cenbio/biomassa.htm>>. Acesso em 02 fev. 2003.
- COPEL – Companhia Paranaense de Energia Elétrica – **BEN PR 2003**. Disponível em: <<http://www.copel.com/pagcopel.nsf>>. Acesso em 15 out. 2004.
- COSTA, T. V. A. M. **Integração regional e seus efeitos sobre as exportações brasileiras de carne avícola**. 1999. Dissertação (Mestrado em economia rural). Faculdade de Ciências Econômicas, UFRS, Porto Alegre.
- CRUZ, R. S.; ALMEIDA NETO, J. A.; SAMPAIO, L. A. G. **Aproveitamento de óleos e gorduras vegetais in natura e residuais em combustíveis tipo diesel**. Ilhéus. 2001.
- DOURADO, T. M. **Implicações da reutilização de gorduras de frituras quanto a alguns aspectos físicos e químicos**. In: XVII Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. **Resumos...** Fortaleza. SBCTA, 2000. Livro de resumos, vol. 2, cap. 5, p. 5.
- LANARA – Ministério da agricultura – Secretaria nacional de defesa agropecuária – Laboratório nacional de referência agropecuária. **Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes – II – Métodos físicos e químicos**. Brasília-DF, 1981.
- PARENTE, E. J. de S. **Biodiesel: Uma aventura tecnológica num país engraçado**. Tecbio. Fortaleza, 2003. 68p.
- PERIN, E.; VIEIRA, J. A. N.; LOVATO, L. F.; MACHADO, M. L. S.; ANDRADE, M. A. A.; RADOMSKI, M. I.; PARIZOTTO, M. L. V. **Agricultura familiar na região oeste do Paraná: passado, presente e futuro**. Mesorregião Oeste. Midiograf, Londrina, 2001.
- VASCONCELLOS, G. F. **Biomassa: A eterna energia do futuro**. ed. Senac, São Paulo, 2002. 142p.