

CLARIFICAÇÃO DO ÓLEO RESIDUAL DE FRITURA USANDO RESÍDUOS DA CASCA DE ARROZ E BAGAÇO DA CANA-DE- AÇÚCAR *IN NATURA*

Lilian Valadares Tose (PIBITI), Ana Brígida Soares

Coordenadoria de Ciências e Tecnologias Químicas
Campus Vitória
Instituto Federal do Espírito Santo - Ifes

lilianvtose@yahoo.com.br, brigida@ifes.edu.br

Resumo - O presente trabalho tem como objetivo a reutilização das cascas de arroz (CA) e do bagaço de cana-de-açúcar (BCA), ambos *in natura*, para clarificação e redução do índice de acidez do óleo residual de fritura (ORF), buscando alternativas viáveis e de baixo custo para obtenção do biodiesel. Inicialmente, o ORF foi coletado em locais específicos e tratado com cada adsorvente *in natura* em agitação magnética, simulando um reator de leito fluidizado, com as concentrações de CA ou BCA de 5, 10 e 15% variando o tempo de contato de 5, 10, 15 e 20 horas. Posteriormente, fez o ensaio de descoramento e caracterizou-se o ORF por: índice de acidez, índice de refração, teste de cor e de Kreis. O processo de clarificação do ORF por meio dos adsorventes *in natura* obteve resultados satisfatórios, atingindo cerca de 50% da clarificação do ORF e uma redução do índice de acidez superior a 50%, para as amostras clarificadas com 10% de adsorvente em 10 horas de agitação.

Palavras-chave: ORF, cascas de arroz, cana-de-açúcar.

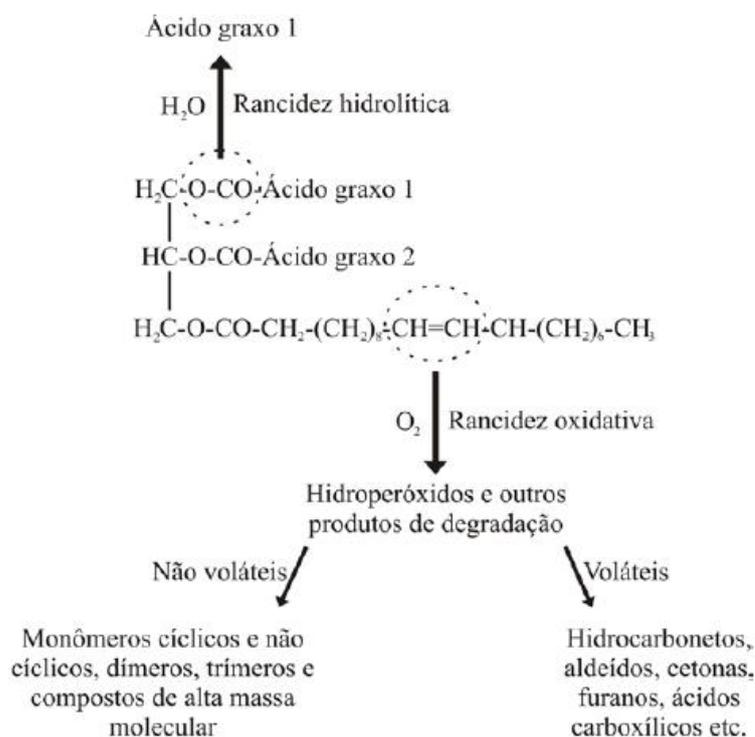
Abstract - This research presents reuse of rice husks (RH) and the bagasse sugarcane (BSC), both *in nature*, for clarification and reduction of acid index waste frying oil (WFO), and searching viable alternatives low cost for obtaining biodiesel. Initially the WFO was collected in specific locations and each adsorbent treated with magnetic stirring in fresh, simulating a fluidized bed reactor, with the concentrations of RH or BSC of 5, 10 and 15% by varying the contact time of 5, 10, 15 and 20 hours. Subsequently, WFO was characterized by: acid index, refractive index, color test and Kreis. The process of clarification of the WFO through the fresh adsorbent achieved satisfactory results, reaching about 50% of the clarification of WFO.

Key-words: WFO, rice husks, sugarcane.

INTRODUÇÃO

No Brasil é grande a variedade de espécies vegetais que podem ser usadas na produção do biodiesel. Desta forma, o óleo residual de fritura (ORF) torna-se uma fonte sustentável e barata para produção do biodiesel. Pesquisas apontam que os brasileiros consomem, aproximadamente, 3 bilhões de litros de óleo de cozinha por ano [5].

No entanto, este ORF sofre algumas alterações físicas e químicas durante o processo de fritura, dentre os quais podemos citar: escurecimento, aumento da viscosidade, formação de espuma, hidrolização de óleos e gorduras havendo formação de ácidos graxos livres, monoacilglicerol e diacilglicerol, e/ou oxidação para formar peróxidos, hidroperóxidos, dienos conjugados, epóxidos. Portanto, para a utilização desse tipo de óleo faz-se necessário alguns procedimentos para que atenda os parâmetros da Agência Nacional de Petróleo, Gás natural e Biocombustíveis (ANP), que exigem que o biodiesel seja límpido e isento de cor.



Esquema 1: Tipos de rancidez durante o processo de fritura [9].

A utilização de adsorventes naturais tem despertado grande interesse na área da pesquisa, visto que é viável economicamente. Entre estes, estão as casca de arroz (CA) e o bagaço da cana-de-açúcar (BCA), resíduos presentes em grandes quantidades em nosso país devido ao grande consumo desses produtos. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo a clarificação do ORF com o emprego das CA e do BCA *in natura*.

METODOLOGIA

Todos reagentes utilizados foram de grau analítico (PA) e as soluções foram preparadas com água deionizada.

Preparo dos materiais adsorvivos. As CA e o BCA foram triturados e lavados com água deionizada. Os materiais foram secos à 25°C.

Tratamento prévio do ORF de soja. O ORF foi filtrado para remoção de resíduos sólidos. Adicionou-se sulfato de magnésio como agente secante e deixou em repouso por alguns minutos.

Ensaio de descoloramento. Utilizou-se uma amostra do ORF, cerca de 20 g, previamente tratado, com o adsorvente na proporção 5, 10 e 15% em massa. As amostras foram agitadas em diferentes tempos, 5, 10, 15 e 20 horas e, logo após, separou-se o material por filtração.

As clarificações do ORF foram realizadas em triplicata para cada porcentagem de adsorvente. Foi determinado, por varredura, o comprimento de onda para absorvância máxima. Em seguida, determinou-se, antes e depois da agitação por medida de absorvância, a remoção da cor do óleo. O grau de clarificação foi calculado pela equação: $[(A_0 - A) / A_0] \times 100$, sendo: A₀ absorvância do ORF; A absorvância após o processo de clarificação.

Caracterização da fase orgânica.

Índice de refração. Adicionou-se 2 gotas da amostra* no refratômetro de bancada a temperatura constante de 25 °C.

Teste de cor. Foram colocados no colorímetro 10 mL da amostra* na cubeta correspondente a amostra e em outra foi colocada água deionizada. A cor da alíquota foi caracterizada a partir da comparação entre as cartelas de cores dispostas no aparelho com as amostras.

Teste de Kreis. Colocou-se 1,0 mL da amostra* e adicionou-se 5 mL de HCl concentrado. Em seguida, adicionou-se 0,5 mL da solução de floroglucina e agitou-se. A intensidade da cor foi proporcional à rancidez da amostra.

Índice de acidez. Pesou-se 2,5 g da amostra* diretamente em um erlenmeyer. Adicionou-se 12,5 mL da mistura éter/etanol (1:1) e 3 gotas de fenolftaleína. Faz-se o experimento com amostra de controle (branco). Titulou-se com solução de KOH 0,01 mol/. As titulações foram feitas em triplicata. Determinou-se o índice de acidez. Valor padrão para ácidos graxos livres: 0,50 mg/g (ANP) ou 0,3% (ANVISA)

* óleo de soja puro; ORF clarificado; ORF.

RESULTADOS

Utilizando o espectrofotômetro, determinou-se o comprimento de onda máximo, 400 nm, para o ORF. A partir das absorbâncias do ORF e das amostras clarificadas, obtemos o grau de clarificação para ORF clarificado com cada adsorvente.

Através dos resultados verificou-se que o melhor grau de clarificação para BCA foi de 18,70%, utilizando-se 5% de adsorvente com 10 horas de agitação. Os baixos resultados atingidos para clarificação do ORF se deve ao fato de que BCA absorveu grande quantidade de ORF, o que dificultou a remoção do ORF sendo necessário realizar filtração a vácuo, e devido às dificuldades no processo de agitação em grandes porcentagens de BCA.

Os ensaios de descoloramento com CA atingiu melhores resultados, obtendo-se 55,36% clarificação utilizando-se 10% de CA em 10 horas de agitação. Assim, verificou-se que clarificações realizadas com grande porcentagem de CA apresentam baixo grau de clarificação devido às dificuldades no processo de agitação. Além disso, as agitações com grandes períodos, 15 e 20 horas, podem estar expondo o óleo a condições que podem degradá-lo, como a oxidação devido ao ar presente no processo.

Quanto ao teste de cor, para as amostras clarificadas com BCA, observou-se uma redução mínima da cor devido às interferências citadas anteriormente. Com as amostras clarificadas com CA, houve uma redução considerável, atingindo para o ORF tratado (10% de CA em 10 h) com 1,7 de cor, sendo que o ORF apresentou 2,5 de cor.

De acordo com ANVISA, o índice de refração para óleos vegetais deve estar entre 1,466 e 1,470. De acordo com os resultados, se observa que todas as amostras estão dentro das especificações da ANVISA, independentemente do adsorvente utilizado, podendo-se afirmar que houve uma diminuição do grau de ácidos graxos saturados, atribuída à destruição das duplas ligações pelo processo de oxidação e polimerização.

O teste de Kreis identifica a presença de compostos aldeídicos, sendo que quanto maior a quantidade desses compostos mais escura torna-se a cor da amostra.

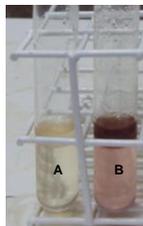


Figura 1. Teste de Kreis: óleo puro (A) e ORF (B)

Analisando as amostras de ORF clarificado com BCA, verificou-se que houve pouca redução da cor vermelha. Os melhores resultados foram as agitações com menores porcentagens de BCA, 5%. As amostras de ORF clarificado com CA, verificou-se que houve redução da cor vermelha. Os melhores resultados foram as agitações com tempos de 10 horas e com porcentagens de 10% e 15% de CA. Estas amostras apresentaram, no teste de Kreis, coloração amarela claro.

Analisando os valores obtidos para índice de acidez, podemos afirmar que houve uma redução, em alguns casos, de mais de 50% para as amostras de ORF clarificado, tanto com BCA quanto com CA. Por meio desses fatos podemos confirmar a eficácia dos adsorventes utilizados na recuperação do ORF.

DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

O processo de clarificação do ORF, por meio dos adsorventes, BCA e CA, ambos in natura, mostrou-se em alguns aspectos eficaz, obtendo-se, em alguns casos, uma redução superior a 50% no índice de acidez, indicando uma redução da concentração de ácidos graxos livres.

No ensaio de descoramento com CA obteve-se uma recuperação com mais de 50% de clarificação do ORF. Com isso, comprovou-se a eficiência do BCA e da CA, in naturas, sendo adsorventes promissores no tratamento prévio de ORF para posterior obtenção do biodiesel.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, a orientadora Ana Brígida Soares, ao IFES/Vitória e ao CNPQ.

REFERÊNCIAS

- [1] ANP. Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, RESOLUÇÃO ANP N° 7, DE 19.3.2008 - DOU 20.3.2008. Disponível em: <http://www.ellocombustiveis.com.br/pdf/resolucao_anp_n7_de_19.3.2008_dou20.3.2008.pdf> Acesso em Maio de 2010.
- [2] ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Consulta pública nº 85, de 13 de dezembro de 2004. Disponível em: <[http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/CP/CP\[8994-1-0\].PDF](http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/CP/CP[8994-1-0].PDF)> Acesso em Janeiro de 2011.
- [3] IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Indicadores agropecuária, 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatitica/indicadores/agropecuaria/lspa/lspa_200902comentarios.pdf> Acesso em Janeiro de 2011.
- [4] LIMA, J.R.; Gonçalves, L.A.S. (1994) Avaliação da qualidade de óleo de soja utilizado para fritura; Campinas, tese (mestrado), Faculdade de engenharia de alimentos, Universidade Estadual de Campinas (22)2, 111-116p.
- [5] OLIVEIRA, F. C. C; SUAREZ, P. A. Z.; SANTOS, W. L. P. Biodiesel: Possibilidades e desafios. Química Nova na Escola, P. 3-8, 01 NOV. 2007. Disponível em: <<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc28/02-QS-1707.pdf>> Acesso em Maio 2011.