

Brasília, DF
Novembro, 2014

Autores

Itânia Pinheiro Soares
Química, D.Sc em Química
Analítica, pesquisadora
da Embrapa Agroenergia,
Brasília, DF,
itania.soares@embrapa.br

Patrícia Pinto Kalil G. Costa
Química, M.Sc. em Química,
Analista da Embrapa
Agroenergia, Brasília, DF,
patricia.costa@embrapa.br

Rossano Gambetta
Engenheiro Químico, D.Sc.
em Engenharia Química,
pesquisador da Embrapa
Agroenergia, Brasília, DF,
rossano.gambetta@embrapa.br

Monitoramento da qualidade do óleo de fritura usado coletado no Distrito Federal

Os óleos residuais provenientes de processos de fritura são rejeitos produzidos diariamente nos grandes centros urbanos, tanto em estabelecimentos comerciais como em residências. Com o Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) em execução no País, passou-se a buscar matérias-primas alternativas ao óleo de soja, que pudessem reduzir os custos da produção do combustível, como o óleo de fritura usado. Embora a produção de biodiesel a partir dessa fonte não seja tão expressiva, é importante do ponto de vista econômico e ambiental, já que uma destinação é dada para esses rejeitos. Segundo o Boletim Mensal do Biodiesel (Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, 2014), o percentual de utilização de biodiesel é próximo de 1%, como mostra a Figura 1.

Janeiro / 2014

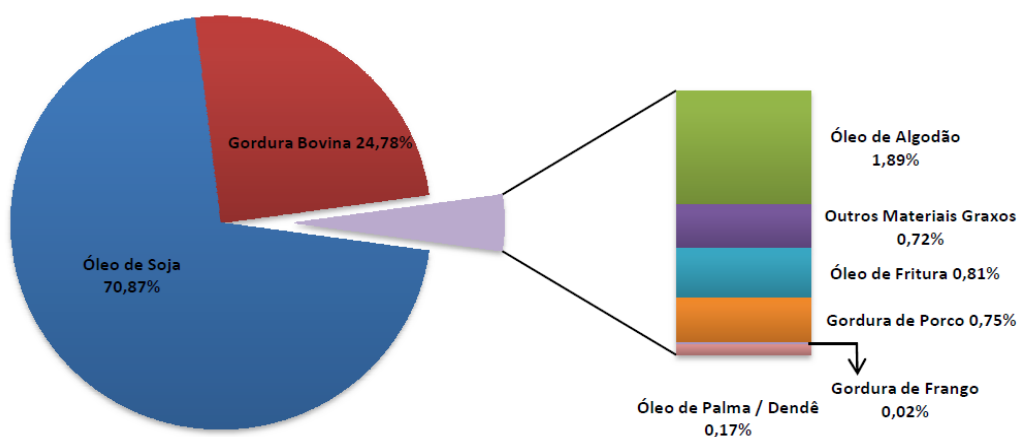


Figura 1. Matérias-primas utilizadas na produção de biodiesel
Fonte: Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (2014).

Os dados são fornecidos por empresas produtoras que comercializam o biodiesel e que, portanto, ficam obrigadas a fornecê-los à Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). Ainda que o percentual de utilização por parte de usinas produtoras seja pequeno comparado ao de outras matérias-primas - soja e gordura bovina somam o equivalente a 95% do total -, existem diversas iniciativas de produção em pequena escala no Brasil que não aparecem no Boletim. Um exemplo dessas iniciativas é o projeto Biofrito, que a Embrapa Agroenergia desenvolve em parceria com a Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal (Caesb), financiado pela Agência Brasileira de Inovação (Finep). No projeto, está sendo construída uma planta de produção de biodiesel de capacidade 1.000 L/dia que irá operar utilizando óleo de fritura usado, que já vem sendo coletado pela Caesb.

Como a qualidade da matéria-prima pode influenciar os parâmetros de reação, este trabalho teve como objetivo monitorar amostras coletadas no Distrito Federal pela Caesb por um período de seis meses.

Materiais e Métodos

Amostras de óleo

Foram monitoradas amostras de estabelecimentos comerciais (A, B, C, D, E) e uma amostra de residências (F), totalizando seis amostras, por um período de seis meses, com uma coleta mensal.

Reagentes

Neste trabalho foram utilizados reagentes de pureza analítica: etanol, biftalato de potássio, Solução Karl Fisher Composite 5 e metanol (Sigma); Hidróxido de potássio (Synth); toluol (Impex); 2-Propanol (J.T.Baker).

Análises

O ensaio de teor de umidade foi realizado de acordo com a norma OACS Ca 2e-84, utilizando um titulador Karl Fisher, coulométrico da Metrohm, modelo 831. O índice de acidez, de acordo com a norma AOCS Cd 3d-63, utilizando um titulador potenciométrico, da Metrohm, modelo 907. Todas as análises foram feitas em duplicatas.

Resultados

Índice de acidez

Para produção do biodiesel é importante avaliar principalmente a acidez e o teor de água do óleo, que poderão afetar negativamente o rendimento da reação. O índice de acidez (IA) é uma medida da hidrólise que ocorreu em um óleo ou gordura, expresso em mg de hidróxido de potássio, necessários para neutralizar os ácidos graxos em 1g de óleo. Essa informação também pode ser fornecida como porcentagem de ácidos graxos livres (FFA). Tomando-se como base a massa molar do ácido oleico, a porcentagem de FFA é igual ao IA dividido por 1,99 (OETTERER et al., 2006).

Os resultados das análises de índice de acidez (IA) são mostrados na Tabela 1. O IA apresentado corresponde à média das análises em duplicata. A dispersão dos dados é dada pelo coeficiente de variação (CV), que é o mesmo que o desvio padrão relativo, em porcentagem.

O índice de acidez das amostras variou de 0,156 a 6,526 mg de KOH/g de óleo, que equivale a 0,08 e 3,28 % de AFF, respectivamente.

Na Figura 2, outra forma de visualização desses dados. Observa-se que as amostras B, C, D e E apresentaram menor variação do IA ao longo dos meses, com exceção do primeiro e último mês. Dessas amostras, a Amostra C foi a de menor variação ao longo de cinco meses.

Umidade

As médias dos valores de umidade das amostras de óleo de fritura são mostradas na Tabela 2, juntamente com os coeficientes de variação. O teor de umidade dessas amostras variou de 0,055 a 0,410 %. Idealmente, o CV não deve ser maior que 10%. No entanto, embora vários ensaios tenham obtido CV igual a zero - ou seja, não houve variação nos valores de replicata -, foram obtidos três valores acima de 10%. Nesses casos e em outros em que o CV ficou acima do esperado, os ensaios foram repetidos, mantendo-se assim para a amostra C, mês de novembro; amostra E, mês de dezembro; e amostra C, mês de janeiro.

Os dados da Tabela 2 são apresentados graficamente na Figura 3. Observa-se que as amostras apresentaram perfil semelhante, com exceção das amostras B e C, que apresentaram maior variação ao longo dos seis meses.

Conclusão

Ainda que a planta de biodiesel opere com misturas de óleos virgens e óleo de fritura coletado no Distrito Federal, é importante que se faça uma correlação entre a qualidade do óleo utilizado, o rendimento da reação e a qualidade do biodiesel produzido.

Agradecimento

À Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal pelo fornecimento das amostras de óleo e à Finep pelos recursos financeiros.

Tabela 1. Índice de acidez de amostras de óleo de fritura coletadas no Distrito Federal

	Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro	
	IA (mg KOH/g)	CV(%)	IA (mg KOH/g)	CV(%)	IA (mg KOH/g)	CV(%)	IA (mg KOH/g)	CV(%)	IA (mg KOH/g)	CV(%)	IA (mg KOH/g)	CV(%)
A	0,341	7,77	5,193	0,41	2,609	0,56	1,774	0,64	4,036	0,44	2,550	0,77
B	0,976	0,63	2,195	3,38	1,653	1,30	1,716	0,49	0,571	2,20	6,420	8,38
C	4,118	0,38	1,263	3,55	1,164	1,69	1,225	0,77	1,153	1,94	1,099	0,71
D	1,026	1,07	0,826	0,00	1,757	1,10	0,981	0,27	0,976	0,83	6,526	6,97
E	0,602	10,20	0,927	0,23	2,410	0,04	1,538	0,47	1,717	0,13	0,753	4,14
F	2,082	2,13	1,086	2,08	0,156		0,424	0,03	2,673	1,90	6,297	8,14

Tabela 2. Teor de umidade de amostras de óleo de fritura coletadas no Distrito Federal

	Agosto		Setembro		Outubro		Novembro		Dezembro		Janeiro	
	umi. (%)	CV (%)	umi. (%)	CV (%)	umi. (%)	CV (%)	umi. (%)	CV (%)	umi. (%)	CV (%)	umi. (%)	CV (%)
A	0,070	0,00	0,140	0,00	0,130	0,00	0,140	0,00	0,115	6,15	0,085	8,31
B	0,095	7,44	0,175	4,04	0,290	4,88	0,160	0,00	0,085	8,32	0,235	9,03
C	0,140	0,00	0,095	7,43	0,410	0,00	0,065	10,87	0,095	7,44	0,090	15,71
D	0,090	0,00	0,120	0,00	0,160	8,83	0,100	0,00	0,110	0,00	0,085	8,32
E	0,090	0,00	0,100	0,00	0,115	6,15	0,115	6,15	0,055	12,85	0,090	0,00
F	0,110	0,00	0,080	0,00	0,175	4,04	0,095	7,44	0,115	6,15	0,105	6,73

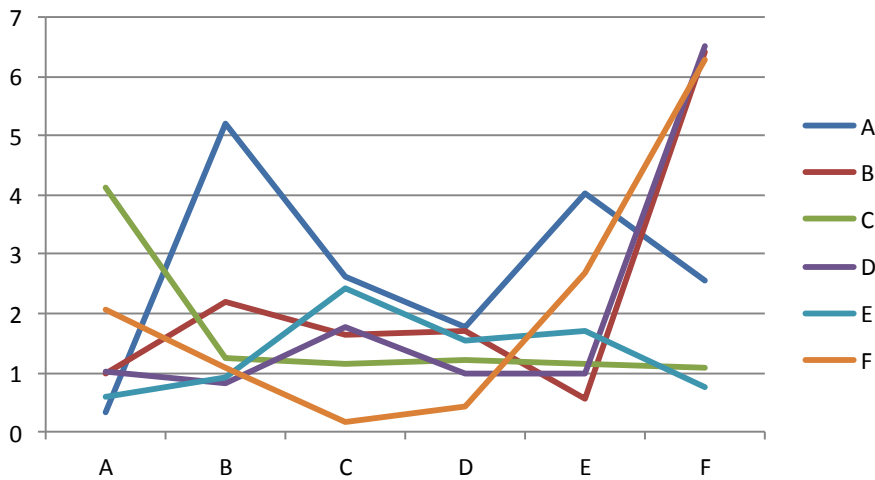


Figura 2. Índice de acidez das amostras de óleo de fritura

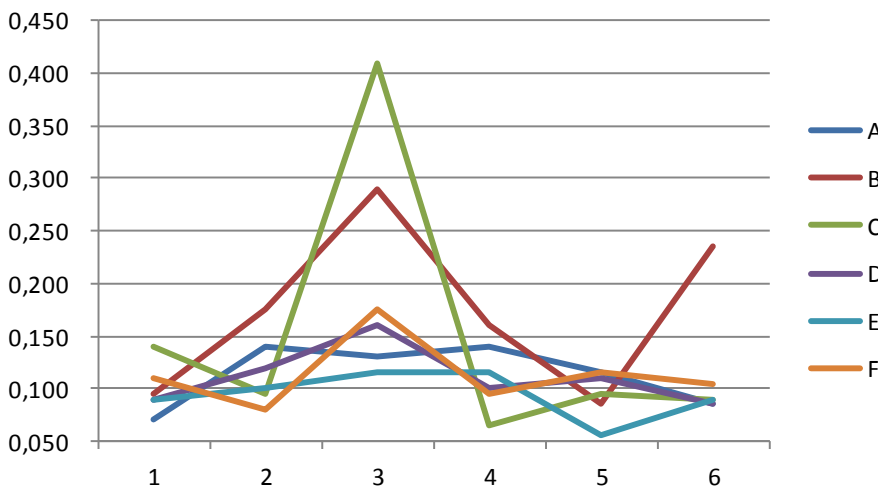


Figura 3. Teor de umidade de amostras de óleo de fritura

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (Brasil). **Boletim Mensal do Biodiesel**. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?pg=69998&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1395075301216>> Acesso em: fev. 2014.

AOCS Official Method Ca 2e-84: Moisture Karl Fischer Reagent. In: AOCS. 6. ed. **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society**. Champaign: American Oil Chemists' Society, 2009.

AOCS Official Method Cd 3d-63: Acid Value In: AOCS. 6. ed. **Official methods and recommended practices of the American Oil Chemists' Society**. Champaign: American Oil Chemists' Society, 2009.

OETTERER, M; REGITANO-D'ACRE, M. A. B.; SPOTO, M. H. F. **Fundamentos de ciências e tecnologia de alimentos**. São Paulo: Ed. Manole, 2006. 664 p.

Circular Técnica, 14

Embrapa

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO E PAÍS SEM POBREZA

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Agroenergia
Endereço: *Parque Estação Biológica - PqEB s/n,*
Brasília, DF
Fone: (61) 3448-4246
Fax: (61) 3448-1589
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
Versão eletrônica (2014)

Comitê de publicações

Presidente: *Marcia Mitiko Onoyama.*
Secretária-Executiva: *Lorena Costa Garcia.*
Membros: *Betânia Ferraz Quirino, Diogo Keiji Nakai,*
Eduardo Fernandes Formighieri, Felipe B. P. Carvalho,
João Ricardo M. Almeida, Larissa Andreani Carvalho,
Maria Iara Pereira Machado, Sílvia Belém Gonçalves.

Expediente

Supervisão editorial: *Marcia Mitiko Onoyama.*
Revisão de texto: *Vivian Chies*
Editoração eletrônica: *Maria Goreti Braga dos Santos.*
Normalização bibliográfica: *Maria Iara Pereira Machado.*