



BIODIESEL SAZONAL: A PROBLEMÁTICA DO CONTROLE DE QUALIDADE

Fernanda C. Fonseca¹, Mônica C. Brotto², Wellington W. D. Vechiatto³, Bill J. Costa⁴, Daniele C. Adão⁵,
Giuliano F. Zagonel⁶, Michele A. C. Moreira⁷, José C. Laurindo⁸, Elisa M. Suchek⁹

¹Graduanda em Engenharia Química, Tecnóloga em Química Ambiental, ²Graduanda em Engenharia Química, ³Químico Industrial, Mestrando em Bioenergia, ⁴Químico, Doutor em Ciência e Engenharia de Materiais, ⁵Bacharel em Química, Mestre em Química dos Recursos Naturais, ⁶Bacharel em Química, Mestre em Química, ⁷Tecnóloga em Bioprocessos e Biotecnologia, Mestranda em Bioenergia, ⁸Engenheiro Mecânico, Mestre em Engenharia Biomédica, ⁹Técnica em Química. Centro de Energias Renováveis - CERBIO, Instituto de Tecnologia do Paraná - TECPAR, Rua Professor Algacyr Munhoz Mader, n° 3775, CIC, CEP: 81350-010, Curitiba/PR. E-mail: dbio@tecpa.br Website: www.tecpa.br/cerbio

RESUMO

O uso do biodiesel no Brasil é de certa forma bastante desafiador, uma vez que a qualidade do biocombustível está relacionada tanto às características da matéria-prima quanto as condições de estocagem e manuseio. A fim de correlacionar a composição de ácidos graxos e as propriedades físico-químicas, a qualidade do biodiesel sujeita à alteração devido a interferências climáticas, diferentes óleos vegetais e gordura animal foram estudados nesse trabalho. Foi possível verificar que o índice de iodo do óleo vegetal é inversamente proporcional a massa molar dos seus componentes graxos, porém este parâmetro é diretamente relacionado ao número de insaturações da mistura de ácidos graxos. Desta forma, a temperatura ambiente se torna um fator determinante à qualidade do biodiesel com um elevado percentual em massa de ácidos graxos saturados, por exemplo, a gordura suína e os óleos de jerivá e palma, podendo esses apresentar problemas fluidodinâmicas nas regiões de clima frio.

Palavras Chave: Ácidos Graxos, índice de iodo, estabilidade a oxidação.

ABSTRACT

SEASONAL BIODIESEL: THE PROBLEM OF QUALITY CONTROL

The use of biodiesel in Brazil is quite challenging in some ways, since the quality of biofuel is related both to the characteristics of raw material and storage conditions and handling. In order to correlate the fatty acid compound and physicochemical properties, the quality of biodiesel is subjected to change due to weather interference, other vegetable oils and animal fats were studied in this work. We noticed that the iodine value of vegetable oil is inversely proportional to the molecular weight of fatty components, but this parameter is directly related to the number of unsaturated fatty acid mixture. Thus, the temperature becomes a determining factor the quality of biodiesel with a high percentage by weight of saturated fatty acids, for example swine fat and vegetable oils from palm and jerivá, may present problems permeability in cold climates.

Keywords: Fatty acid, iodine value, oxidation stability.

INTRODUÇÃO

As condições climáticas do zoneamento agroecológico brasileiro mostra a potencialidade das regiões sul, sudeste, norte, nordeste e centro-oeste no cultivo específico de diferentes oleaginosas (CRESTANA, 2005). O Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), criado em 2005, está baseado nessa diversidade de culturas agrícolas, sendo priorizado para a Região Norte, dendê e soja; para o Nordeste, mamona, algodão e soja; e para o Centro Oeste, Sul e Sudeste, soja, algodão, amendoim e em escala menor o girassol (LIMA *et al.*, 2009)

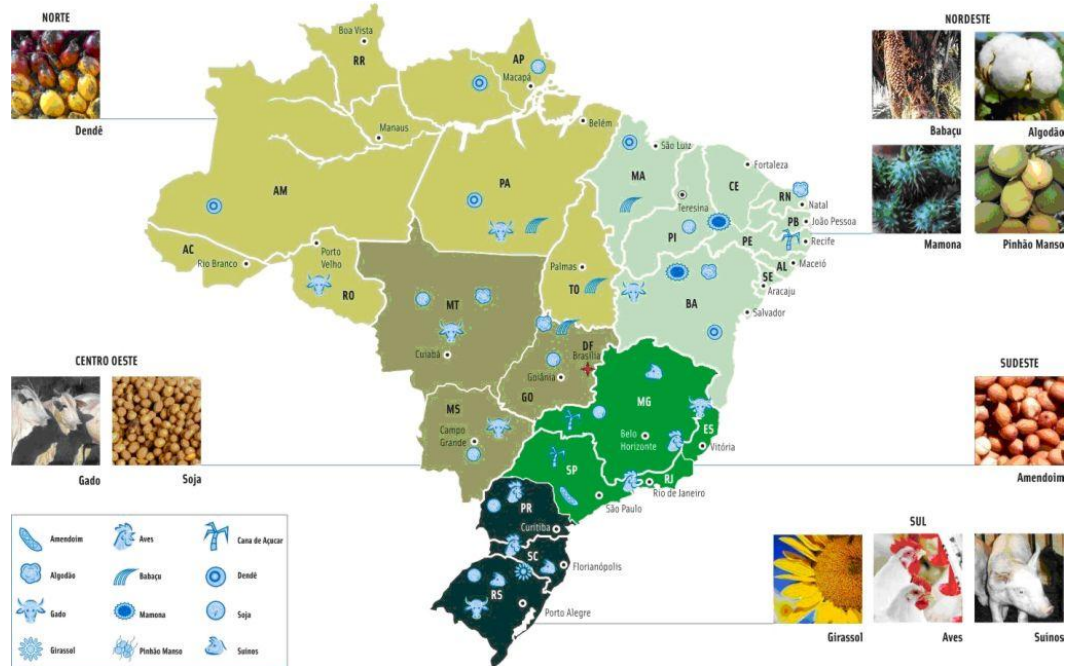


Figura 1. Potencialidade nacional para produção e consumo de combustíveis vegetais (BIODIESELBR, 2011).
Figure 1. National potential for production and consumption of vegetable fuels (BIODIESELBR, 2011).

Porém, a fim de escolher qual óleo vegetal deve ser empregado para o processo de produção de biodiesel três aspectos fundamentais devem ser avaliados: viabilidade técnica e econômica para a produção e obtenção do óleo ou gordura, em escala suficiente para atender à demanda do biocombustível; viabilidade técnica e econômica para sua conversão no biocombustível; e, garantias da qualidade do produto final compatíveis com os motores veiculares ou estacionários em que serão utilizados (SUAREZ *et al.*, 2009). Entretanto, o PNPB não leva em consideração a influência da composição dos óleos na qualidade do biodiesel.

Esse trabalho visa estudar a composição química dos ácidos graxos presentes nos óleos vegetais, correlacionando tanto as suas propriedades físico-químicas do óleo à qualidade do biodiesel, quanto às influências climáticas quando esse biodiesel for produzido em diferentes regiões.

MATERIAIS E MÉTODOS

Na busca de englobar as diferentes regiões brasileiras, foram escolhidos para serem estudados os óleos vegetais extraídos das culturas de amendoim, cártamo, crambe, girassol, jerivá, oliva, palma, pinhão manso, soja, sendo também selecionada a gordura animal.

Para as diferentes matérias-primas optou-se por estabelecer o controle de qualidade através da Estabilidade à oxidação (EN 14112); Índice de iodo (EN 14111) e Perfil de ácidos graxos (metodologia adaptada a partir da EN 14103).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Knothe (2002) o índice de iodo de um óleo vegetal é inversamente proporcional a massa molar dos seus componentes graxos, porém está diretamente relacionado ao número de insaturações da mistura de ácidos graxos.

Na Tabela 1 podemos verificar que, quanto maior o percentual em massa do ácido graxo com maior número de insaturações e com menor massa molecular, maior é o índice de iodo do óleo. Podemos observar essa situação para os óleos de amendoim (112 gI₂/100g), cártamo (132 gI₂/100g), girassol (134 gI₂/100g), pinhão manso (103 gI₂/100g) e soja (128 gI₂/100g).

Temos ainda que compostos saturados tendem a apresentar um menor índice de iodo, como por exemplo, a gordura suína (74 gI₂/100g) e os óleos de jerivá (39 gI₂/100g) e palma (57gI₂/100g).

O óleo de oliva e de crambe, por sua vez, aparecem como intermediários dessas duas condições. Ambos apresentam um elevado percentual de monoinsaturados, o que lhes confere um valor de índice de iodo aproximado, 89 gI₂/100g e 90 gI₂/100g, respectivamente.



Tabela 1. Caracterização dos óleos vegetais e gordura animal.
Table 1. Characterization of Vegetable oils and animal fat.

Ensaio Físico – Químicos	Unidade	Óleos Vegetais									
		Amendoim	Cártamo	Crambe	Girassol	Gordura Suína	Jerivá	Oliva	Palma	Pinhão Manso	Soja
Índice de Iodo (EN14111)	g I ₂ /100g	112	132	90	134	74	39	89	57	103	128
Estabilidade à Oxidação (EN14112)	h	1,2	2,5	15,6	1,7	0,7	23,5	3	25,4	11,8	3,8
Perfil de Ácidos Graxos	% massa										
C 8:0 Ácido Caprílico		0	0	0	0	0	3,8	0	0	0	0
C 10:0 Ácido Cáprico		0	0	0	0	0,1	3,6	0	0	0	0
C 12:0 Ácido Láurico		0	0	0	0	0,1	29,4	0	0,8	0	0
C 14:0 Ácido Mirístico		0	0,1	0	0	1,1	9,7	0	1,1	0	0,1
C 16:0 Ácido Palmítico		10,06	6,0	2,0	5,65	19,9	9,3	8,19	41,5	12,7	11,1
C 16:1 Ácido Palmitoléico		0	0,1	0,1	0	2,5	0	0	0,2	0,6	0
C 17:0 Ácido Margárico		0	0	0	0	2,3	0	0	0	0,0	0
C 18:0 Ácido Estearico		4,40	2,4	0,9	4,01	6,4	1,4	10,57	4,6	5,6	3,6
C 18:1 Ácido Oléico		50,95	25,7	19,0	26,25	52,7	33,0	69,55	42,6	41,3	25,9
C 18:2 Ácido Linoléico		26,67	64,7	8,8	69,96	13,4	9,0	11,07	8,6	39,9	52,8
C 18:3 Ácido Linolênico		0	0,1	4,7	0	0,5	0	0	0,2	0	5,3
C 20:0 Ácido Araquídico		1,96	0,4	0,9	0,13	0,1	0	0,13	0,3	0	0,3
C 20:1 Ácido Eicosenóico		0,88	0,2	3,6	0,26	0,8	0	0,32	0,2	0	0,2
C 20:4 Ácido Araquidônico		0	0	0	0	0,3	0	0	0	0	0
C 22:0 Ácido Behênico		3,79	0,3	2,1	0,73	0	0	0,13	0,1	0	0,5
C 22:1 Ácido Erúxico		0	0	57,2	0	0	0	0	0,0	0	0,2
C 24:0 Ácido Lignocérico		1,29	0,1	0,8	0,00	0	0	0	0,0	0	0,1



O índice de iodo é importante porque quanto maior, maior o número de insaturações no óleo e, por conseguinte, menor a sua estabilidade à oxidação. Esse comportamento pode ser verificado em quase todos os óleos estudados descritos na **Tabela 1**, com exceção para o óleo de oliva. A relação de componentes saturados e insaturados, dos óleos vegetais e gordura animal estudados, ficam mais visíveis quando apresentados graficamente, **Figura 2**.

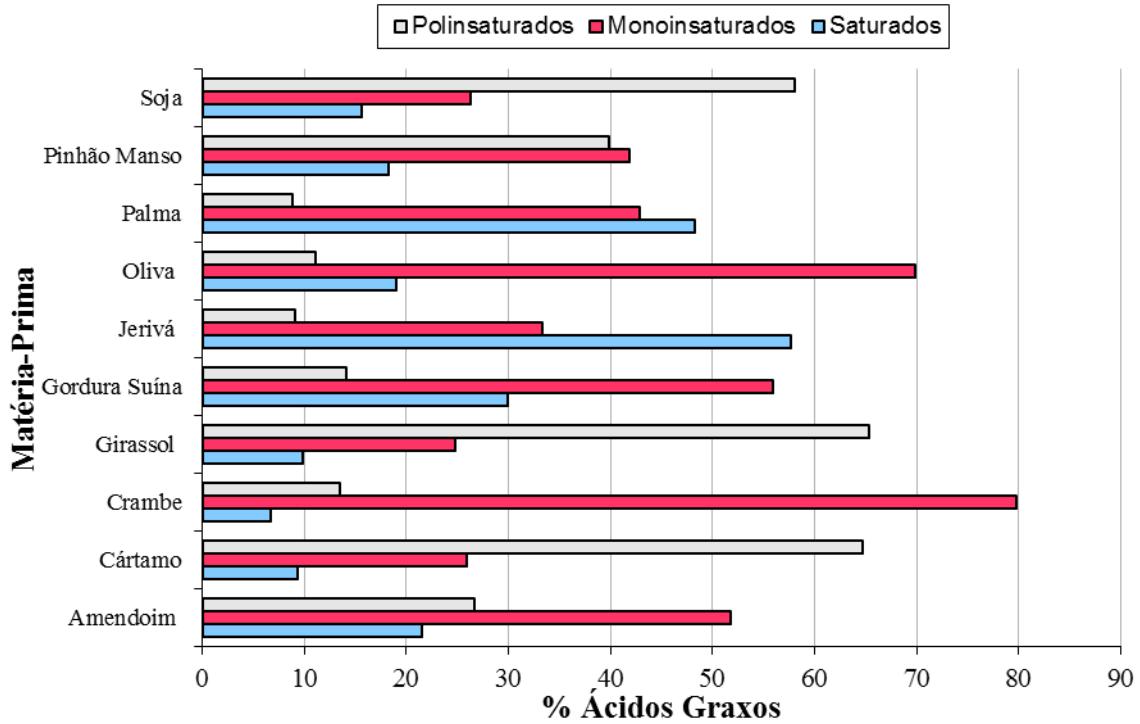
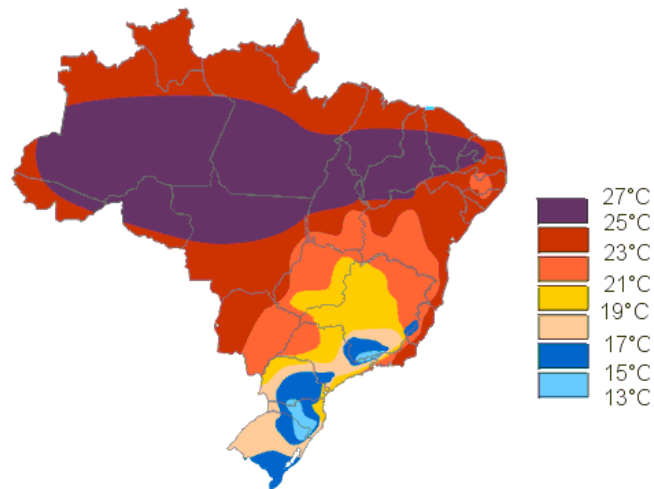


Figura 2. Composição de ácidos graxos.
Figure 2. Fatty acid composition.

A temperatura ambiente, por vezes, se torna um fator determinante à qualidade do biodiesel. Como podemos observar na **Figura 3**, as regiões do Brasil apresentam uma grande variação climática, com isso matérias-primas com um elevado percentual em massa de ácidos graxos saturados, por exemplo a gordura suína e os óleos de jerivá e palma, podem apresentar problemas fluidodinâmicas nas regiões de clima frio. O excesso de duplas ligações, por sua vez, pode levar polimerização oxidativa devido a elevação da temperatura, durante seu armazenamento ou uso nas regiões de clima quente.



Fonte: Clima Brasileiro
Figura 3. Temperatura media anual.
Figure 3. Average annual temperature.



CONCLUSÃO

Os óleos vegetais e gordura animal, avaliados nesse trabalho, corroboram a necessidade de avaliar a influência da sazonalidade na qualidade da matérias-prima e do biodiesel produzido.

Constatamos que o índice de iodo é um parâmetro importante, de simples determinação, que permite avaliar, de um modo geral, a composição química da matéria-prima. Desta forma, podemos prever eventuais problemas na logística de mercado do biodiesel ofertado no mercado nacional e internacional, devido a interferências climáticas.

Problemas associados à estabilidade das matérias-primas e biodiesel podem ser resolvidos com o uso de antioxidantes, ou ainda, na utilização de misturas de duas ou mais matérias-primas de forma a obter misturas com propriedades ideais.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro de Energias Renováveis do Instituto de Tecnologia do Paraná pela infraestrutura e insumos cedidos para realização do trabalho.

REFERÊNCIAS

BIODIESELBR. Biodiesel no Brasil. Consultado em: <<http://www.biodieselbr.com>>. Acesso em 03 de junho de 2011.

CRESTANA, S. Matérias-primas para a produção do biodiesel: priorizando alternativas. EMBRAPA, São Paulo, Agosto, 2005.

KNOTHE, G. Structure Indices in FA Chemistry. How Relevant Is the Iodine Value?. JAOCS, Vol. 79, N° 9, 2002.

LIMA, J. P. R.; FERREIRA, M. O.; SICSÚ, A. B. Biodiesel: Desafios e Limites da Pequena Produção Familiar em Pernambuco. In: XIV Encontro Nacional de Economia Política, 2009.

PORTAL SAO FRANCISCO. Clima Brasileiro. Consultado em: <<http://www.portalsaofrancisco.com.br>>. Acesso em 03 de junho de 2011.

SUAREZ, P.A.Z.; SANTOS, A.L.F.; RODRIGUES, J.P.; ALVES, M.B. Biocombustíveis a partir de óleos e gorduras: desafios tecnológicos para viabilizá-los. Química Nova, Vol. 32, N° 3, 768-775, 2009.