

**BRAPA**

INSTITUTO DE TECNOLOGIA AGRÍCOLA E

ALIMENTAR - CTAA

Rua Jardim Botânico, 1024 - Parte

RJ - CEP 22.460 - Fone: 239-6290

Telex: 33267 EBPA

**COMUNICADO  
TÉCNICO**

Nº

007/83 número de páginas 08

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE ÓLEOS PARA FINS COMBUSTÍVEIS**<sup>1</sup>Rosa R. Szpiz<sup>1</sup>Fany H. Jablonka<sup>1</sup>Dalva A. Pereira**1. INTRODUÇÃO**

A escassez e o alto custo do petróleo geram interesse em desenvolver fontes alternativas, de preferência renováveis, de energia. Além do etanol, os óleos vegetais possuem inúmeras características que os qualificam para substituir o diesel, (OTTO 1945, OTTO 1946) quer isolados ou em misturas com o diesel ou etanol, mas os resultados ainda são contraditórios. (International Conference on Plant an Vegetable oil as fuels, 1982; Pryde, E.H., 1983)

A idéia da utilização dos óleos vegetais remonta a 1911 quando Rudolf Diesel apresentou um motor movido a óleo de amendoim (Nitscke & Wilson, 1965, citado por Goering et alii, 1982).

Os óleos vegetais não eram aceitos como combustíveis devido ao seu alto preço em relação aos derivados de petróleo, porém com a crise deflagrada em 1973, o interesse na utilização foi renovado.

Este trabalho teve por objetivo avaliar as características físico-químicas dos óleos vegetais visando sua utilização como combustível.

---

<sup>1</sup>Pesquisadoras do CTAA-EMBRAPA

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Material

Foram utilizados cinco amostras de óleos brutos obtidos por prensagem, a saber: algodão, colza, soja, amendoim e girassol.

As amostras de óleo de soja, caroço de algodão e colza foram fornecidas pela indústria e, as de girassol e amendoim foram extraídas por expeller na planta piloto no CTAA.

### 2.2. Métodos

#### 2.2.1. - Análises químicas e físicas dos óleos.

Foram determinados os seguintes índices químicos: acidez, saponificação, iodo, peróxido e material insaponificável empregando-se os métodos oficiais da American Oil Chemists' Society (AOCS, 1962).

A composição em ácidos graxos foi efetuada por cromatografia gás líquido dos ésteres metílicos preparados segundo Hartman & Lago (1973).

Foi empregado um cromatógrafo de gás CG 270 equipado com detector de ionização de chama à temperatura de 270°C. A coluna utilizada foi de aço inoxidável de 2,2 m de comprimento e diâmetro interno de 1/8", empacotada com 20% de DEGS sobre chromosorb W. A temperatura da coluna foi de 170°C e a do bloco injetor de 270°C. O gás de arraste empregado foi nitrogênio à vazão de 40 ml/min.

A identificação dos ácidos graxos foi feita por comparação dos tempos de retenção dos picos das amostras com os de padrões de ésteres metílicos comerciais analisados nas mesmas condições.

A quantificação foi efetuada por normalização interna, obtendo-se a percentagem de cada componente dividindo-se a área individual pela área total e multiplicando-se por 100. As áreas foram calculadas multiplicando-se as alturas dos picos pelas respectivas larguras medidas na metade da altura.

Os teores de cinza foram determinados pelo método da Association of Official Analytical Chemists' (AOAC, 1965).

A densidade - método AOCS, Cc 10a-20.

#### 2.2.2. - Análises para combustível

O poder calorífico (calorímetro de Par) e a viscosidade (viscosímetro Saybolt a 37,8°C) foram determinados nos laboratórios do CENPES-PETROBRÁS.

O ponto de névoa foi determinado pelo método ABNT - MB - 102.

Ponto de fulgor pelo método AOCS - Cc 9a-48.

Solubilidade - efetuada por mistura de diversas quantidades de óleo com o solvente à temperatura ambiente.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças consideráveis entre os índices químicos dos óleos estudados (Quadro I) com relação aos dados vigentes (Wolff, 1968). Somente o óleo de caroço de algodão revelou um teor de cinzas elevado 0,14%.

A composição em ácidos graxos mostrou um perfil dentro dos padrões adotados (Wolff 1968), no óleo de colza foi detectado apenas 0,3% de ácido erúcio. (Quadro II).

Verificou-se que todos os óleos apresentaram-se insolúveis em álcool hidratado e anidro à temperatura ambiente e, solúveis até 50% no óleo diesel. (Quadro III).

A viscosidade cinemática variou de 34,28 cSt para o óleo de soja até 39,54 cSt para o óleo de amendoim. O poder calorífico foi da ordem de 9500 cal/g para todos os óleos estudados. O ponto de névoa não pode ser determinado para o óleo de caroço de algodão e colza devido à coloração escura dos mesmos (Quadro IV).

Todos os resultados se referem à média aritmética de 2 determinações.

QUADRO I

Características Físico-Químicas dos Óleos Vegetais

	SOJA	ALGODÃO	AMENDOIM	GIRASSOL	COLZA
I. acidez mg KOH/g	1,13	2,74	0,65	1,74	11,77
I. saponif. mg KOH/g	186,30	191,66	188,49	191,28	188,5
I. Iodo Wijjs	131,77	109,52	105,37	137,73	108,74
I. Peróxido meq/kg	10,43	1,36	4,70	9,60	33,7
Cinzas g/100g	0,03	0,14	0,02	0,03	0,03
Densidade 25°C g/cm <sup>3</sup>	0,9194	0,9187	0,9162	0,9281	0,9178
Matéria Insaponificável g/100g	0,85	0,73	0,97	0,78	1,08

QUADRO II

Composição em Ácidos Graxos dos Óleos Vegetais

ÁCIDOS	FÓRMULA MOLECULAR	SOJA	ALGODÃO	AMENDOIM	GIRASSOL	COLZA
Mirístico	$C_{14}H_{22}O_2$	-	0,72	-	-	0,12
Palmitico	$C_{16}H_{32}O_2$	11,06	20,86	11,40	6,15	3,83
Palmitoleico	$C_{16}H_{30}O_2$	-	1,32	-	-	0,24
Estearico	$C_{18}H_{36}O_2$	4,12	2,60	3,99	4,90	2,11
Oleico	$C_{18}H_{34}O_2$	21,78	18,93	40,17	22,30	69,40
Linoleico	$C_{18}H_{32}O_2$	57,05	55,56	38,71	66,60	15,43
Linolenico	$C_{18}H_{30}O_2$	5,99	-	-	-	7,60
Araquídico	$C_{20}H_{40}O_2$	-	-	1,16	-	0,66
Gadoleico	$C_{20}H_{38}O_2$	-	-	1,74	-	-
Behenico	$C_{22}H_{44}O_2$	-	-	2,82	-	0,30
Erúcico	$C_{22}H_{42}O_2$	-	-	-	-	0,30

QUADRO III

Solubilidade dos óleos vegetais em etanol anidro, hidratado e óleo diesel à temperatura ambiente.

óleos vegetais	etanol anidro	etanol hidratado	óleo diesel
Soja	insolúvel	insolúvel	50%
Algodão	insolúvel	insolúvel	50%
Amendoim	insolúvel	insolúvel	50%
Girassol	insolúvel	insolúvel	50%
Colza	insolúvel	insolúvel	50%

QUADRO IV

Características dos óleos vegetais para fins combustíveis

INDICES	ÓLEOS VEGETAIS				
	ALGODÃO	SOJA	AMENDOIM	GIRASSOL	COLZA
Viscosidade cSt 37,8°C	36,51	34,28	39,54	36,3	35,8
Poder calorífico cal/g	9428	9535	9449	9430	9450
Ponto de névoa °C	-	-2	+8	-1	-
Ponto de Fulgor °C	320	330	322	320	280

## CONCLUSÃO

O alto poder calorífico encontrado de todos os óleos indicariam sua utilização para fins combustíveis, porém a viscosidade elevada e alto ponto de fulgor geram a necessidade de modificação no sistema de injeção dos motores, ou transformação dos óleos em derivados de pontos de fulgor e viscosidades mais baixos.

Só é possível pensar em misturas desses óleos com diesel à temperatura ambiente, pois são insolúveis em etanol à temperatura ambiente.

## REFERÊNCIAS

- AMERICAN OIL CHEMIST' SOCIETY. Official and Tentative Methods of Analysis, 2 ed, Illinois, 1962.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS/INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO. Determinação do ponto de névoa de produtos de petróleo, Norma P-MB-585, 1971.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS'. Official Methods of Analysis Washington, D.C. 1965.
- GOERING, C.E.; SCHWAB, A.W.; DAUGHERTY, M.J.; PRYDE, E.H. & HEAKIN, A.J. Fuel properties of eleven vegetable oils. ASAE Transactions: 1472-1483, 1982
- HARTMAN, L. & LAGO, R.C.A. Rapid preparation of fatty acid methyl esters from lipids. Lab. Pract., London. 22 : 475-6, 494, 1973.
- INTERNATIONAL CONFERENCE ON PLANT AND VEGETABLE OIL AS FUELS, Fargo, North Dakota, 1982. Proceedings Vegetable Oil Fuels. St. Joseph, Michigan, American Society of Agricultural Engineers, 1982. (ASAE Publication 4 - 82)
- OTTO, R.B. Contribuição para o estudo dos óleos vegetais como combustíveis "Diesel". Rio de Janeiro, 1945 (Instituto de Óleos. Boletim de Divulg. 3) p. 67-89.
- OTTO, R.B. Estudos relativos ao emprego dos óleos vegetais em face ao calor. Rio de Janeiro, 1946 (Instituto de Óleos. Boletim de Divulg. 4) p. 44-5.
- PRYDE, E.H. Vegetable Oil as Diesel Fuels: Overview. J. Am. Oil Chem. Soc., Chicago 60, 1557 - 8, 1983.
- WOLFF, J.P. Manuel d'analyse des corps gras, Paris, Azoulay Ed., 1968.