ANÁLISE GERAL DO USO DE ÓLEO VEGETAL COMO COMBUSTÍVEL EM MOTORES DIESEL

Márcio Turra de Ávila
Pesquisador - Agroenergia

marcio@cnpso.embrapa.br

Os óleos vegetais puros, quando empregados nos motores, apresentam os seguintes inconvenientes (VILLANO & PENIDO Fº, 1983; FALCON et al., 1983; RAMOS et al., 2003; PRYDE, 1983; SCHLAUTMAN et al., 1986; NIEHAUS et al.,1986; ISHII & TAKEUCHI, 1987; SCHLICK et al., 1988):

- **alta viscosidade;**
- **facilidade de oxidação;**
- **formação de resíduos na câmara de combustão;**
- **necessidade de pré-aquecimentos;**
- **alto índice de odor;**
- **ausência de volatilidade;**
- **redução na potência do motor;**
- **aumento do consumo;**
- **dificuldade de partida a frio;**
- **características amplamente variantes com o tipo de vegetal oleaginoso.**

Krahl, J.; Knothe, G.; Munack, A.; Ruschel, Y.; Schröder, O.; Hallier, E.; Westphal, G.; Bünger, J. Comparison of exhaust emissions and their mutagenicity from the combustion of biodiesel, vegetable oil, gas-to-liquid and petrodiesel fuels. *Fuel* (2009), 1064-1069.

- **Principal conclusão: grande poder de mutações genéticas em seres vivos (Salmonella typhimurium) a partir de compostos emitidos com o uso direto de óleo de canola como combustível de motores Diesel (muito superiores ao uso de diesel).**

Experimentos com Óleo Vegetal como Combustível para Motores do Ciclo Diesel

<u>1º Caso</u>: Emprego de Óleo Bruto de Girassol como Combustível

Motor MWM 229-3 – Injeção Direta (Maziero/IAC – 2006)

Resultados:

a) perda da potência em relação ao uso do óleo diesel (7% menor);

b) acúmulo de carvão nos bicos injetores, pistões e cabeçote;

c) deterioração do óleo lubrificante;

d) danos ao motor com pouquíssimo tempo de uso (63 horas).

Figura 4: topo do pistão

Figura 5: bico injetor

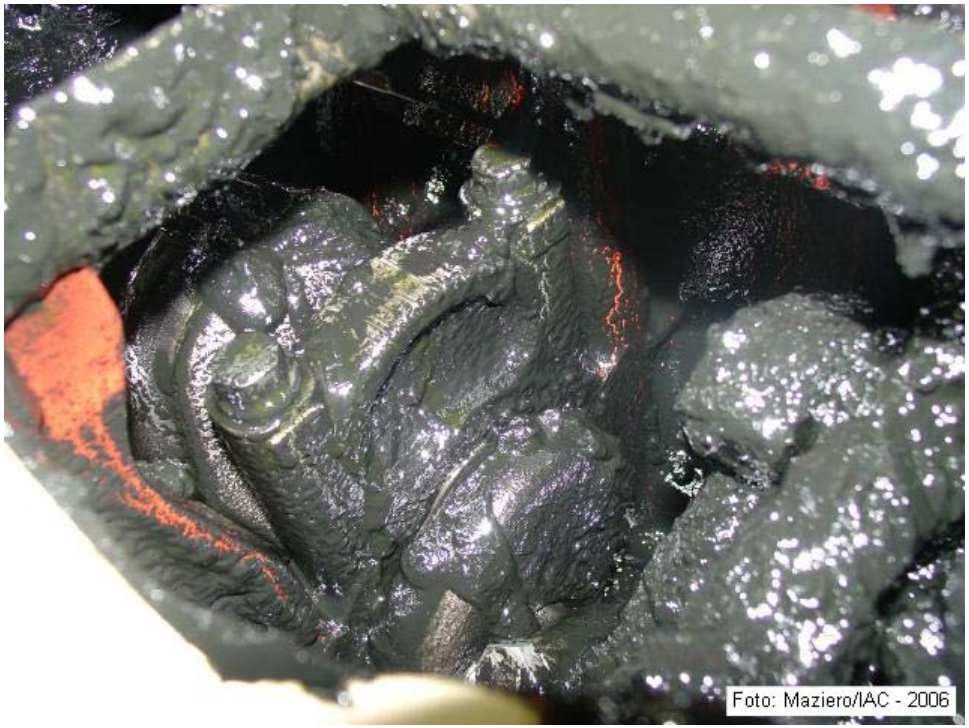


Figura 6: vista inferior do motor aberto

Figura 7: tampa do cárter

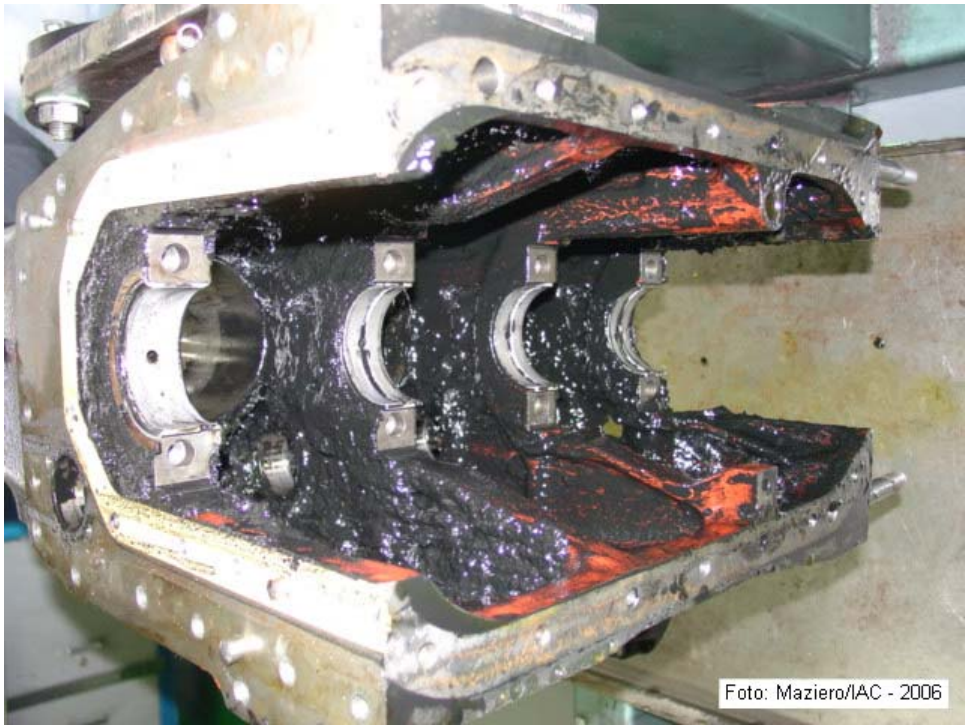


Figura 8: bloco desmontado

Figura 9: peças móveis

Figura 10: capa de biela

Figura 11: pescador de óleo lubrificante

Tabela 1: Alguns combustíveis para ciclo Diesel

Características	Tipo de Óleo		
	Girassol	Biodiesel-Girassol	Diesel
Poder Calorífico [kcal/kg]	9433	9552	10950
Ponto de Névoa [ºC]	-6,6	3	0
Número de Cetano	33	47-51	40
Densidade a 25ºC [g/cm³]	0,9235	0.8912	0.8497
Viscosidade a 37,8ºC [mm²/s]	35,0	4,2	2,0-4,3

Fonte: Maziero/IAC - 2006

<u>2º Caso</u>: Emprego de Misturas Pré-Aquecidas de Óleo de Soja Cru e Diesel como Combustível

Motor AGRALE M90 – Injeção Indireta (Schlosser/UFSM – 2007)

Detalhes do experimento:

a) testes com misturas de óleo de soja e diesel (10/90, 30/70, 50/50, 70/30), com diesel puro e com óleo de soja puro;

b) aquecimento do combustível em dois níveis de temperatura (57ºC, 68ºC);

c) ausência de teste de durabilidade.

Tabela 2: Resultados experimentais (UFSM)

↓Dados	Mistura→	70% Óleo de Soja 30% Diesel (68ºC)	Óleo de Soja Puro (68ºC)	10% Óleo de Soja 90% Diesel (57ºC)
Consumo Específico Médio (*)		4,5% menor	Igual	1,5% menor
Potência Média (*)		8,7% maior	6,7% maior	Ligeiramente superior

(*) comparação com o combustível convencional (óleo diesel)

Fonte: Schlosser et al. (2007)

<u>3º Caso</u>: Emprego de Óleo Bruto de Girassol (OBG) como Combustível

Obtenção: prensagem das sementes a frio e filtragem por gravidade em pano de algodão (CATI)

- **1º teste (2002) - trator MF 235 , motor Perkins, injeção indireta, 690 horas de serviço com 100% de OBG:**

a) consumo de 2,8 litros por hora;

b) pistões e cilindros sem deposições de carvão e resíduos;

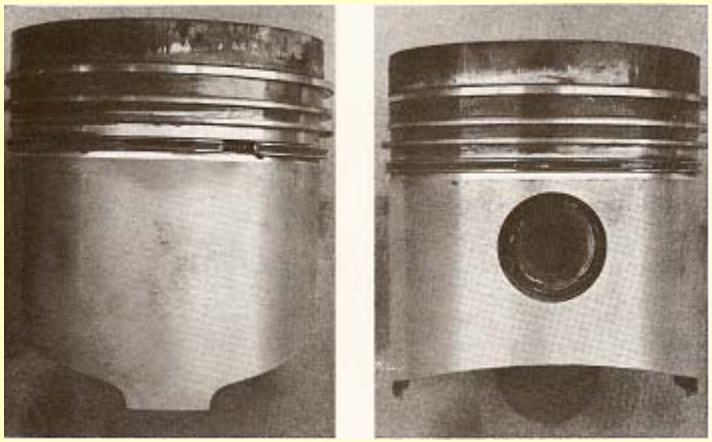
c) lubrificante sem perda da qualidade após 100 horas de uso.

- **2º teste (2002) - trator Valmet 985 Turbo, injeção direta, 652 horas de serviço com 50% de OBG e 50% de ODP:**

a) deposições de resíduos nas camisas;

b) formação de gomas nos canais de lubrificação;

c) indicativo de combustão incompleta, apesar do uso de misturas OBG/ODP.



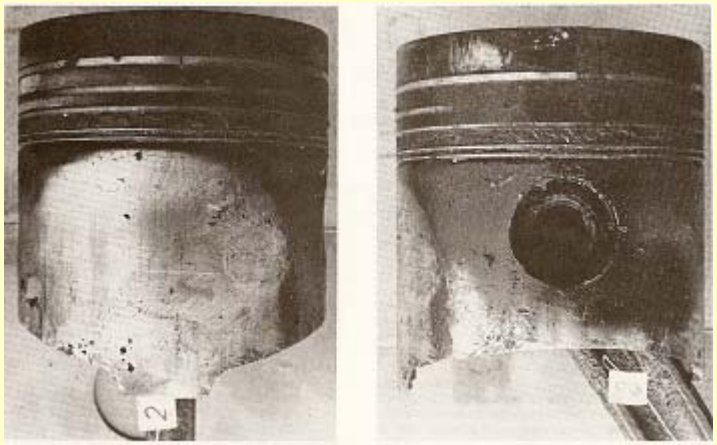


Figura 12: pistão de motor de injeção indireta movido a óleo de soja (MWM Motores Diesel Ltda.)

Figura 13: pistão de motor de injeção direta movido a óleo de soja (MWM Motores Diesel Ltda.)

- **3º teste (2003) – diversos motores usando uma mistura com 30% de óleo vegetal, 65% de óleo diesel de petróleo (ODP) e 5% de gasolina:**

Tabela 3: Resultados experimentais

Trator/caminhão	Ano/fabricação	Duração/teste	Consumo médio	Problemas
Ford 5610 (ID)	1986	1.000 horas	4,2 litros/hora	nenhum
MF 65x (ID)	1972	500 horas	3,5 litros/hora	nenhum
MF 50x (II)	1972	300 horas	2,5 litros/hora	nenhum
CBT 2105 (ID)	1978	250 horas	8,7 litros/hora	nenhum
MF 235 (II)	1978	1.000 horas	2,5 litros/hora	nenhum
Mercedes-Benz 1313 (ID)	1978	6.000 km	3,5 km/litro	nenhum

ID: injeção direta; II: injeção indireta

Fonte: CATI – SP

CONCLUSÕES

a) em função da sua maior viscosidade, os óleos vegetais oferecem dificuldades consideráveis ao processo de combustão nos motores Diesel de uso corrente;

b) uma das possibilidades de eliminação do problema diz respeito ao uso de diversas misturas de menor viscosidade;

c) outra potencial alternativa é o aquecimento do óleo vegetal combustível, o que atenua a viscosidade do mesmo.

Grato pela sua atenção