



4º Seminário Internacional de Logística Agroindustrial
15 e 16/03/2007
ESALQ/USP – Piracicaba/SP



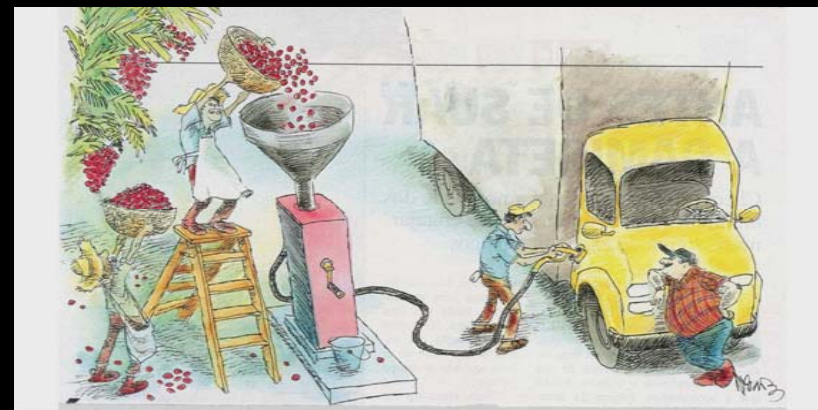
BIODIESEL – ASPECTOS DA QUALIDADE RELACIONADOS AO ARMAZENAMENTO, DISTRIBUIÇÃO E DESEMPENHO EM MOTORES

Carlos Vinicius Costa Massa – CENPES/DPM

Marco/2007



Histórico: do Óleo Vegetal ao Biocombustível



- Óleos vegetais foram utilizados em motores diesel desde o final do século XIX.
- Problemas decorrentes do seu uso aparecem em longo prazo:
 - Viscosidade.
 - Reatividade das cadeias insaturadas.
- Principais problemas:
 - Formação de depósitos.
 - Desgaste excessivo do motor.
 - Falhas na lubrificação.
- **Necessidade de processos para transformar óleos “in natura” (de origem vegetal ou animal) em combustíveis => Transesterificação => Especificação (Res. 042/04 ANP)**



Autorizado até 2008

Obrigatório a partir de 2008
(~ 800 milhões de litros / ano)

Mantida a Garantia
de Fábrica.

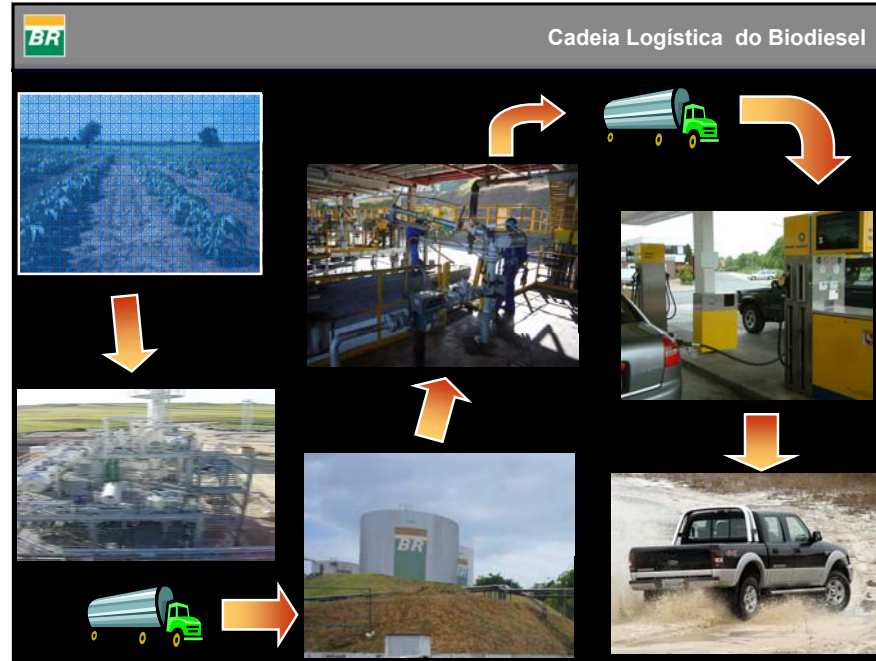
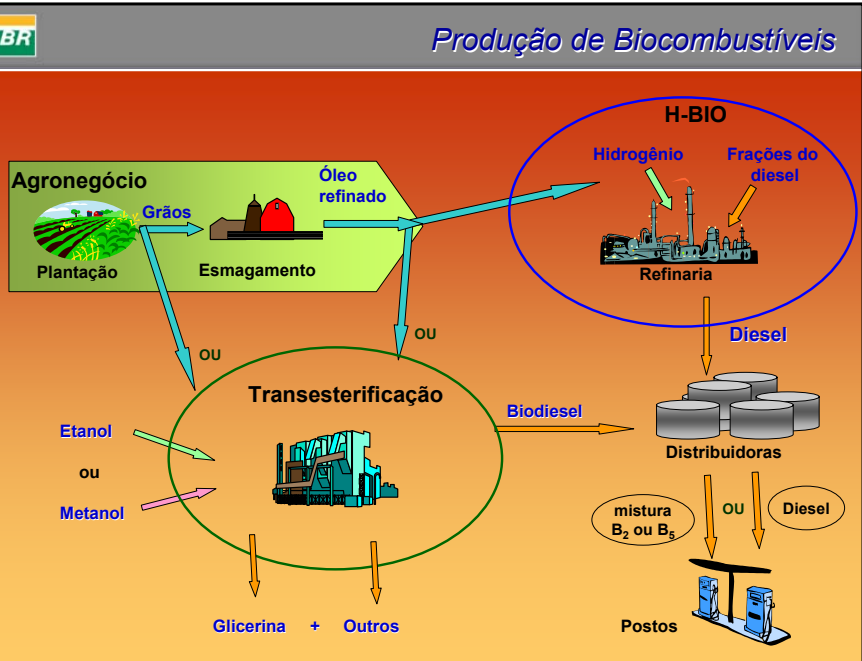


Autorizado a partir de 2008

Obrigatório a partir de ~~2013~~ → **2010**
(~ 2,4 bilhões de litros)

Garantia de Fábrica Depende de
Aprovação em Testes de Desempenho

- OBS:
- Produtor de biodiesel precisa de autorização da ANP e registro especial junto à Receita Federal/ Ministério da Fazenda
- Especificação do biodiesel estabelecida pela ANP (Res. 042/2004)



Qualidade do Biodiesel

- **Pontos críticos para o processo de produção:**



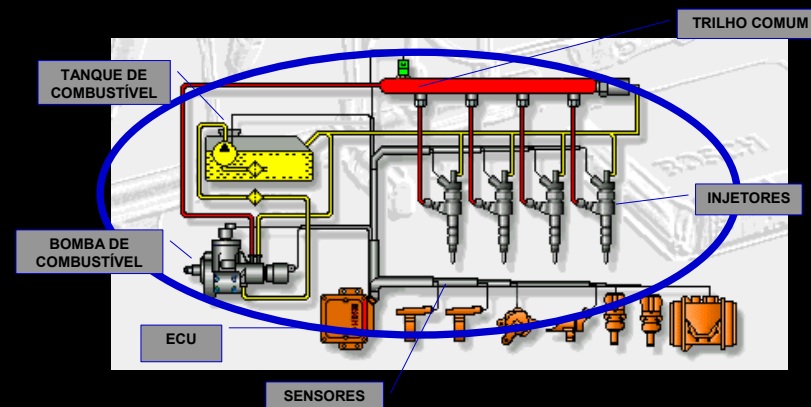
- **Especificações:**

- Reação completa até o éster mono-alkilado.
 - Remoção da glicerina livre.
 - Remoção do catalisador residual.
 - Remoção do álcool reagente.
 - Ausência de ácidos graxos livres.
- Teor de glicerina total / Teor de Éster
 - Teor de glicerina livre.
 - Cinzas.
 - Ponto de fulgor / Teor de álcool.
 - Acidez total e corrosividade.

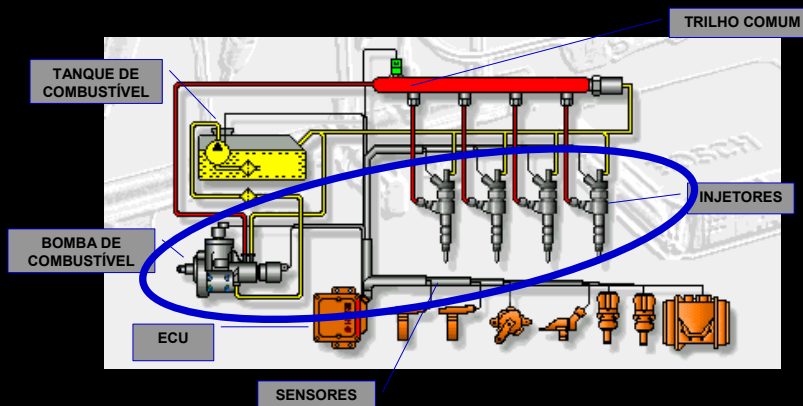
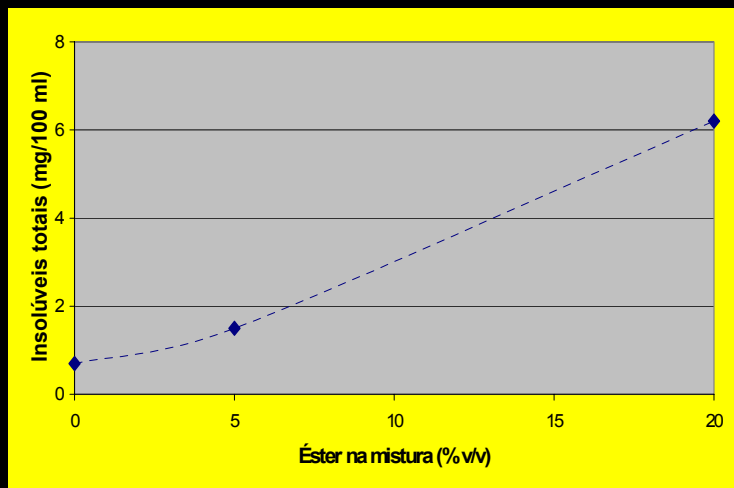
Característica		Unidade	Limites Resolução ANP 42/2004
Aparência	Aspecto	-	LII [a]
Volatilidade	Massa específica a 20°C	kg/m³	anotar
	Ponto de fulgor	°C	100 mín
	Destilação 90% vol. recuperados	°C	360 máx
Fluidez	Viscosidade cinemática a 40°C	cSt (mm²/s)	anotar
	Ponto de entupimento de filtro a frio	°C	[b]
Composição	Teor de éster	% massa	anotar
	Enxofre total	% massa	anotar
Combustão	Resíduo de carbono dos 100% destilados	% massa	0,1 máx
	Número de cetano	-	anotar
	Cinzas sulfatadas	% massa	0,02 máx
Corrosão	Corrosividade ao cobre, 3h, 50°C	-	1 máx
Estabilidade à oxidação a 110°C		h	6 min

Característica		Unidade	Limites Resolução ANP 42/2004
Contaminantes	Água e Sedimentos	% volume	0,05 máx
	Sódio + Potássio	mg/kg	10 máx
	Cálcio + Magnésio	mg/kg	anotar
	Fósforo	mg/kg	anotar
	Glicerina livre	% massa	0,02 máx
	Glicerina total	% massa	0,38 máx
	Monoglicerídeos	% massa	anotar
	Diglicerídeos	% massa	anotar
	Triglicerídeos	% massa	anotar
	Metanol ou Etanol	% massa	0,5 máx
	Contaminação total	mg/kg	anotar
Índice de acidez		mg KOH/g	0,8 máx
Índice de iodo		g/100 g	anotar

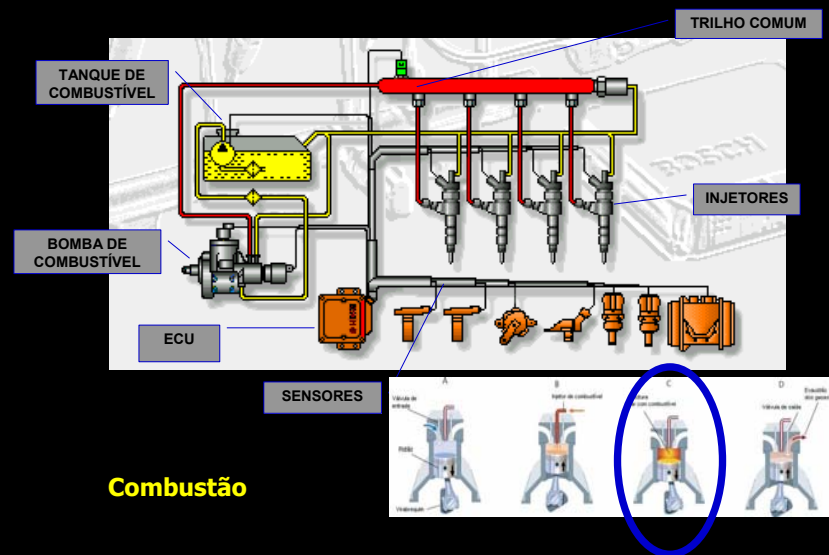
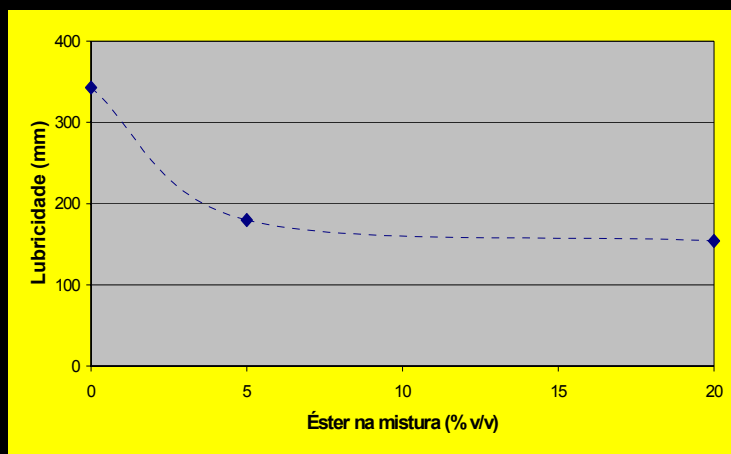
Características do Biodiesel X Desempenho

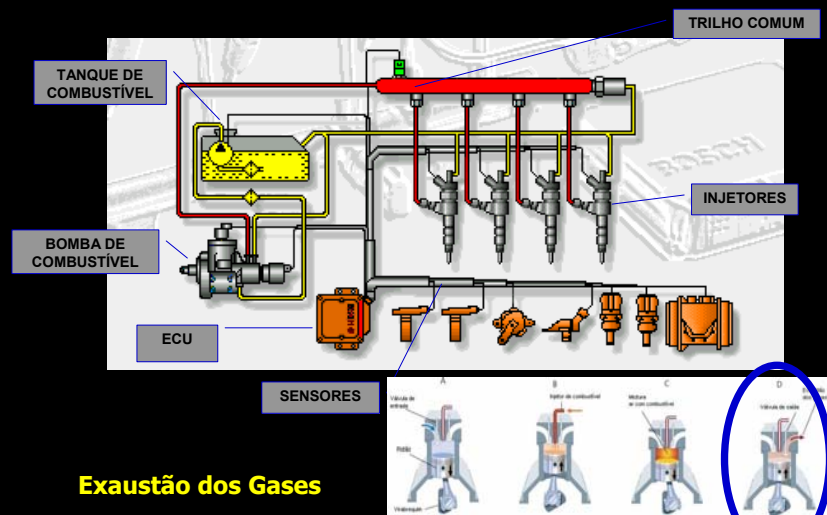
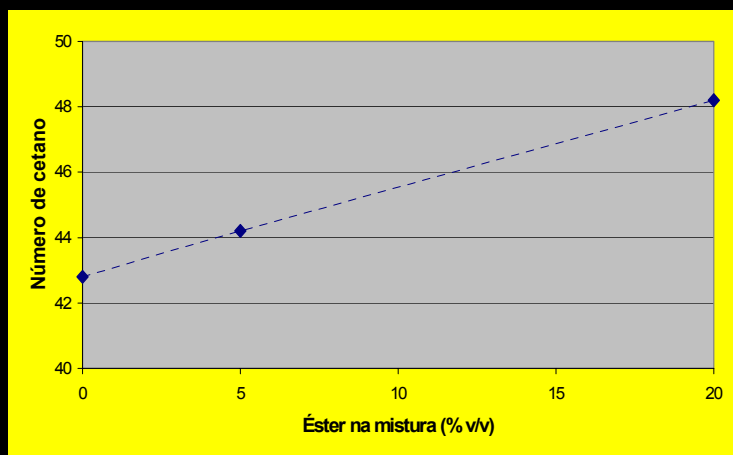


Formação de Depósitos

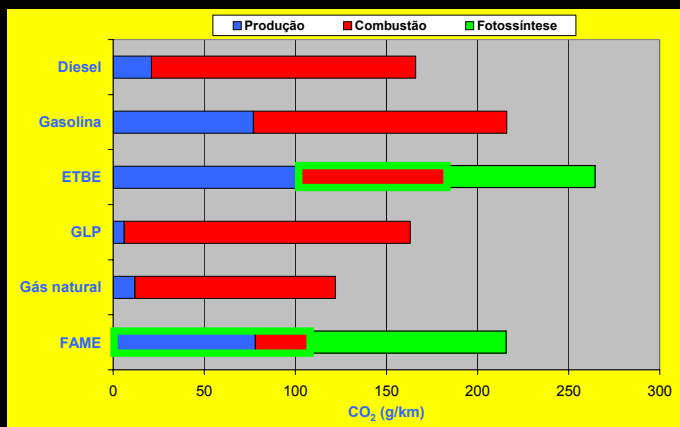


Desgaste do sistema de Injeção





- Enxofre e MP reduzidos!
- NO_x aumenta → camada de ozônio



Fonte: IFP, 2001

**Cuidados com a Qualidade
na Logística de Distribuição e Armazenamento**

- **Quanto à estocagem do biodiesel**
 - Dependendo das condições de estocagem, o biodiesel pode ser estocado por até 1 ano. Utilizando-se aditivos e evitando contato com ar, água e luz do sol.
 - Na presença de água o biodiesel degrada de 85 a 88% em 28 dias => realizar drenagens frequentes
- **Compatibilidade com materiais**
 - O biodiesel ataca diversos elastômeros como **borracha natural**, **nitrílica** e plásticos **polietileno e polipropileno**.
 - Materiais compatíveis: **polietileno fluorado, polipropileno fluorado ou poliamida**.
 - Metais compatíveis: **aço inox, aço carbono, alumínio**
 - Metais não compatíveis: **latão, bronze, cobre, chumbo e zinco**
- **Transporte**
 - Em caminhões dedicados
 - Não fazer por meio de dutos ou caminhões não cativos

- Logística de Transporte semelhante ao etanol porém em escala muito menor
 - Etanol : 16.000.000 m3/ano
 - Biodiesel : 800.000 m3/ano
- Usinas produtoras não interligadas a modais de larga escala (ferrovia, hidrovia) => desafio: integração aos modais
 - Pequena escala dificulta retorno de investimentos em infra-estrutura como desvios ferroviários e centros de coleta
- Necessidade de tancagem dedicada ao B100
- Produto novo no mercado. O etanol levou 10 anos para ser integrado no país todo
- Concorrência entre o biodiesel e o etanol pela disponibilidade de caminhões
- Poucos laboratórios no país para certificar o produto, atrasam liberação de produção
- Desafio comercial/logístico para as distribuidoras: Acompanhar disponibilidade de produto B100, a matéria-prima de origem agrícola, sujeito às condições de safra e mercado mantendo estoques de "passagem" a preços competitivos e diversidade de matéria prima, dificultando o acompanhamento.



FIM

MUITO OBRIGADO



cmassa@petrobras.com.br