

**QUADRO 131.** Comparação do consumo de um motor FTO 4.4 com motores automotivos no CNPMS. Sete Lagoas, MG.

Condições	Motores convertidos/ano			
	Passat 1983	Corcel 1983	Corcel 1983	FTO 4.4 1984
Deslocamento (litros)	1,5	1,6	1,4	4,4
Consumo (g/kWh)				
Máximo/Mínimo*				
100% Carga	455/414	558/420	425/396	459/412
75% Carga	485/419	506/411	449/409	429/421
50% Carga	581/490	545/450	515/442	473/461
25% Carga	910/690	767/599	749/517	635/606

\* Consumo é variável dependendo da rpm.

Com as misturas mais ricas, a diferença entre 93° e 88° INPM foi ainda mais marcante.

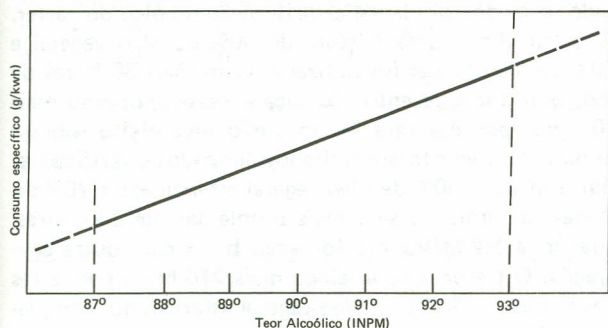
Com as calibrações testadas, álcool abaixo de 85° INPM afetou negativamente o consumo e a dirigibilidade do trator.

As implicações principais deste fenômeno são:

– Possível redução de consumo de álcool através de melhor economia em motores.

– Comprovada economia de energia na destilação do álcool a 88° INPM, ao invés de 93° INPM.

– Aumento na produção de álcool na ordem de 10%, sem nenhum investimento adicional na destilaria. – *Edwin O. Finch.*



Condição	Equação	R <sup>2</sup>	Nível de Confiança
2200 RPM – 100% Carga	Y = 2,40x + 219,4	0,76	99%
1800 RPM – 100% Carga	Y = 4,22x + 55,5	0,86	99%
1400 RPM – 100% Carga	Y = 7,37x – 198,1	0,90	99%
2200 RPM – 75% Carga	Y = 2,74x + 196,7	0,88	99%
1800 RPM – 75% Carga	Y = 2,73x + 184,1	0,63	95%
1400 RPM – 75% Carga	Y = 3,80x + 94,1	0,68	95%

**FIGURA 38.** Regressão linear de consumo com teor alcoólico no motor FTO 4.4. CNPMS. Sete Lagoas, MG.

#### DESEMPENHO DINAMOMÉTRICO DO MOTOR FORD FTO 4.4 COM VÁRIOS CABEÇOTES E SISTEMAS DE ADMISSÃO

Testes dinamométricos foram conduzidos para definir o comportamento do motor FTO 4.4 ciclo Otto com álcool com diferentes sistema de admissão: a) Cabeçote "GZ", especificamente projetado para ciclo Otto; b) "CZ e CD" cabeçotes da mais nova geração de motores Diesel, usado atualmente em caminhões FORD, apresentando comparativamente alta turbulência na câmara de combustão; c) TD, um outro tipo de cabeçote Diesel, usado atualmente nos tratores FORD, com passagens em válvulas mais estreitas apresentando alta turbulência em algumas faixas de rotação e d) "TI", ciclo Diesel com cabeçote igual ao TD, é apresentado como padrão de comparação.

Como se pode verificar no Quadro 132, não houve dificuldade em obter potência com nenhum dos três cabeçotes, mas o sistema CD mostra-se mais econômico, apresentando um consumo mais próximo do consumo do motor Diesel original. – *Edwin O. Finch.*

#### TRATORES MOVIDOS A ÓLEOS VEGETAIS

Visando a possível utilização de óleos vegetais esterificados em tratores agrícolas, a EMBRAPA participou de um programa de teste de frota. Dois tratores novos foram fornecidos por fabricantes para uso na frota do CNPMS com óleo vegetal esterificado. Os testes com óleo de soja esterificado mostraram a viabilidade técnica do seu uso, embora o custo do óleo, no momento, o torne economicamente inviável.

O preço atual de óleos vegetais ao produtor, está na ordem de 2,5 a 3 vezes o do óleo de petróleo e, com poucas exceções, aqueles exigem muito mais área e insumos para produzir um valor de caloria de combustível igual à cana/álcool.

**QUADRO 132.** Desempenho comparativo do motor FTO 4.4 com diferentes sistemas de admissão. CNPMS. Sete Lagoas, MG.

Especificações	Sistemas de Admissão				
	Diesel TI	Otto GZ	Otto CZ	Otto TD	Otto CD
Potência (kW) 100% carga					
2200 rpm	56,1*	61,5	63,1	63,1	67,1
1800 rpm	50,7	55,0	55,7	54,2	56,9
1400 rpm	39,3	44,6	43,2	43,0	44,0
Consumo (g/kWh) 100% carga					
2200 rpm	437**	428	432	467	412
1800 rpm	410**	415	425	467	422
1400 rpm	430**	416	481	476	459
Consumo (g/kWh) 75% carga					
2200 rpm	417**	453	440	436	429
1800 rpm	401**	453	423	426	421
1400 rpm	388**	462	432	434	425
Consumo (g/kWh) 50% carga					
2200 rpm	459**	527	497	495	473
1800 rpm	432**	533	490	484	461
1400 rpm	400**	554	483	480	464
Consumo (g/kWh) 25% carga					
2200 rpm	594**	780	705	671	635
1800 rpm	546**	806	683	662	612
1400 rpm	491**	880	647	619	606
Barômetro (mm Hg)	696,9	698,1		698,6	695,6

\* — a 2100 rpm

\*\* — consumo de Diesel ajustado para equivalente em álcool 9,31° INPM.

Um dos tratores utilizados foi um FORD 6600 que operou durante 600 horas, sempre com 100% de óleo de soja esterificado. O desempenho no campo compara-se ao do Diesel. Sua capacidade e seus requisitos operacionais não diferiram de um trator operando com óleo Diesel, a não ser quanto à necessidade de troca de óleo do carter, mais freqüente, a cada 70 horas ao invés de 150 horas.

Depois das 600 horas de operação, o motor foi desmontado, sendo feita uma inspeção nos principais componentes por um engenheiro do CNPMS e o engenheiro chefe da Operação de Tratores FORD, contando também com a avaliação do desgaste de peças por uma retífica. Não houve acumulação excessiva de resíduos nos bicos ou nas câmaras de combustão. As válvulas, pistões, anéis, cilindros, bronzinas etc, estavam em perfeito estado. Medições dos pistões, cilindros e bronzinas indicaram que todos eles estavam ainda com garantia de fábrica.

O trator foi remontado e hoje integra a frota do CNPMS, utilizando óleo diesel normal.

Um segundo trator testado foi um VALMET 88 que

chegou ao CNPMS com 20 horas e operou aproximadamente mais 30 horas com 100% de óleo de soja esterificado, quando foi identificada diluição do óleo do carter. A partir disso, uma mistura de 30% de óleo vegetal e 70% de óleo Diesel foi utilizada. Com mais 30 horas de uso, o trator apresentou fumaça excessiva; operou mais 10 horas em alta rotação, mas não teve efeito sobre a fumaça. Os bicos foram retirados, limpos e verificados. Daí a mistura 30% de óleo vegetal esterificado e 70% do Diesel foi utilizada sem mais problemas até 230 horas, quando a MWM/Valmet forneceu bicos com outra calibração. O trator operou ainda mais 210 horas com estes novos bicos e 100% de óleo vegetal esterificado, completando 440 horas ao todo, sem maiores problemas.

O trator foi entregue à Valmet para um exame completo. De acordo com a Valmet, não houve nada de anormal em termos de provas de desempenho ou desgaste.

Como no caso da FORD, a troca do óleo do carter teve que ser feita a cada 70 horas. — *Ademar Brandini, Francisco G. F. T. C. Bahia, Edwin O. Finch.*