



UTILIZAÇÃO DE MOTORES DE DIFERENTES TRATORES AGRICOLA COM BIOCOMBUSTIVEL

André Luiz Biscaia Ribeiro da Silva¹, Raimundo Pinheiro Neto², Luiz Henrique Biscaia Ribeiro da Silva³

RESUMO: O uso de biocombustíveis em motores diesel de tratores e colhedoras agrícolas, nas operações de preparo de solo e colheita, é uma boa opção de economia para o agricultor. Para bom desempenho da máquina é necessário uma boa regulagem. Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi preparar e levantar dados de motor de trator agrícola em uso com biocombustível. No experimento realizado na Universidade Estadual de Maringá, utilizaram-se para os ensaios, três motores de tratores Massey Ferguson. Ensaios de fumaça e opacidade mostram que os tratores apresentaram problemas nas regulagens, e são essas regulagens que permitam ajuste dos motores dos tratores para operar conforme recomendado pelos fabricantes, assim como permitem o correto funcionamento e melhor acompanhamento da vida útil do motor, utilizando biocombustível em operações de preparo do solo, semeadura e colheita.

PALAVRAS-CHAVE: Biocombustíveis, motor, regulagem.

1 INTRODUÇÃO

O governo brasileiro incentiva a produção de biodiesel, através do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel – PNPB, que tem como objetivo implementar de forma sustentável, técnica e econômica, a produção e uso do Biodiesel, com enfoque na inclusão social e no desenvolvimento regional.

A crise energética mundial promove buscas incansáveis de alternativas energéticas, resultando na realização de inúmeras pesquisas com outras fontes de energia não dependentes do petróleo. O biocombustível, especificamente óleo vegetal, tem potencial de substituir o óleo diesel de origem fóssil, e o Brasil tem todas as condições de se tornar um grande produtor de óleo vegetal, pois tem um potencial incomparável para produção de biomassa para fins energéticos (BELING, 2006).

O Estado do Paraná está implantando um programa para a utilização de biocombustíveis nos motores diesel dos tratores e colhedoras agrícolas, nas operações de desenvolvimento das culturas, desde o plantio à colheita. Para uma boa avaliação, é necessária uma boa regulagem de máquinas e implementos agrícolas e, segundo MIALHE (1994), para que essa regulagem aconteça, é necessário que seja feita a manutenção correta dos mesmos. Em muitas regiões do Brasil tratores, máquinas e

¹ Acadêmico do Curso de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá – UEM- Maringá – Paraná. Programa de Iniciação Científica PIC/UEM. dehiscaia@gmail.com

² Orientador, Professor Doutor do Curso de Agronomia da Universidade Estadual de Maringá – UEM. rpneto@uem.br

³ Acadêmico do Curso de Engenharia Ambiental do Centro Universitário de Maringá – Cesumar – Maringá – Paraná.

implementos agrícolas são usados para dar suporte aos diferentes sistemas de produção e para auxiliar os fabricantes e agricultores na solução de problemas, há necessidade de verificar o desempenho desses equipamentos.

Os biocombustíveis podem ser utilizados nos motores de tratores sem alteração do motor, pois assemelham-se nas propriedades às do diesel mineral, podendo substituí-lo sem exigir alterações no motor ou outro tipo de adaptação, além de reduzir a emissão de poluentes para a atmosfera (SANTOS et al., 2004). Ensaios realizados com mistura de biodiesel ao diesel comprovam o potencial dessa alternativa, sendo sugerida a proporção de até 20% (OLIVEIRA e COSTA, 2002). A necessidade de usar combustível renovável em motor de ignição por compressão, cuja primeira tentativa de uso foi com óleo vegetal derivado de amendoim torna-se cada vez mais necessário.

Diante do exposto, este trabalho teve como o objetivo de avaliar o uso de biocombustível (20% de óleo vegetal + 80% diesel) além de regular o motor de trator agrícola para o uso do mesmo.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na FEI – Fazenda Experimental Iguatemi, numa altitude média de 590m (Maringá-PR) e no CAU – Campus de Umuarama (Umuarama-PR), numa altitude média de 430m, da UEM – Universidade Estadual de Maringá. Utilizou-se para os ensaios três tratores, onde: T1 – Trator Massey Ferguson MF292, ano 2002, com 2.186 horas (FEI); T2 – Trator Massey Ferguson MF275, ano 2002, com 2.994 horas (FEI) e T3 – Trator Massey Ferguson MF292, ano 2001, com 1.314 horas (CAU). A preparação das máquinas para o ensaio envolveu: a) Retirada dos injetores e verificação das pressões de compressão dos cilindros do motor; b) Verificação das folgas das válvulas; c) Verificação das pressões de abertura, vedação e avaliação dos jatos de injeção; d) Retirada da bomba injetora e verificação dos débitos e velocidades governadas; e) Calibração das varetas indicadoras do nível de óleo do cárter; e f) Verificação do funcionamento dos instrumentos de painel das máquinas e substituição do filtros de ar, óleo e combustível. Após todas estas verificações foram realizados ensaios de fumaça com diesel antes e depois das regulagens. O ensaio com fumaça foi realizado com o motor aquecido, válvula termostática aberta e óleo lubrificante com temperatura acima de 70°C, com equipamento BOSCH. As medições de fumaça Bosch foram efetuadas com os equipamentos Bomba Dosadora Fumaça Diesel EDT 020.00 e Unidade Leitora ETD 020.50 da BOSCH, sendo retiradas quatro amostras na condição de marcha lenta (referência) e quatro amostras durante acelerações repetidas antes e após regulagens. Os ensaios de opacidade foram efetuados com opacímetro WAGER 650CP, utilizando a metodologia recomendada pela NBR 13037, retirando-se e utilizando cinco amostras na condição de marcha lenta (referência) e cinco amostras durante acelerações repetidas antes e após regulagens. O delineamento foi em blocos ao acaso em esquema fatorial 2x2x3. Utilizou-se teste F e Scott-Knott em nível de 5% de probabilidade no programa Sisvar 4,6.

Após 250 horas de trabalho destas verificações realizou-se os ensaios de consumo de diesel (100%) e diesel (80%) + óleo vegetal (20%). Para realizar o ensaio foi utilizado o conjunto trator MF 275 + grade nivelador com carga de três aberturas (ângulo de corte): Carga a Abertura leve – AL, Carga a Abertura média (AM) e Carga a Abertura total (AT) em solo sob preparo convencional e trator parado com motor funcionando sem carga (SC). A rotação sem carga e a trabalho foi de 1900 rpm e velocidade média de 6 Km h⁻¹. O consumo horário foi verificado por uma proveta graduada e um fluxometro Flowmate OVAL M III – LSF 45L0-M2 acoplados a um datalogger CR23X. Os dados de consumo horário foram expressos em L h⁻¹. O delineamento foi em blocos ao acaso em esquema fatorial 2x2x3, utilizando-se de 4 repetições.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os bicos injetores mostraram funcionamento normal, com exceção para pressões de injeção, sendo corrigidos para 235 bares (T1 – Trator MF 292 e T3 – Trator MF292) e 260 bares (T2 – Trator MF 275) de acordo com as recomendações da DELPHI. As bombas injetoras também foram verificadas e reguladas de acordo com as recomendações da DELPHI.

Na tabela 1 e 2, pode se observar os resultados de ensaio de fumaça e opacidade, obtidos para os motores dos tratores MF 292 e MF 275. No ensaio de fumaça e opacidade verificou-se que o trator T1- MF292 apresentou rotação em marcha lenta de 800rpm e 750rpm e máxima de 2200rpm e 2200rpm nas condições de sem regulagem e com regulagem, respectivamente, nos sistemas de bico injetor, válvulas e bomba injetora. O trator T2-MF275, apresentou rotação em marcha lenta de 850rpm e 750rpm e máxima de 2350rpm nas condições de sem regulagem e com regulagem, nos sistemas de bico injetor, válvulas e bomba injetora. E o trator T3-MF292 apresentou rotação em marcha lenta de 850rpm e 750rpm e máxima de 2350rpm tanto nas condições de sem regulagem como nas com regulagem, no sistema de bico injetor válvulas, e bomba injetora.

Verifica-se também, que tanto para fumaça quanto para opacidade ambos os tratores apresentaram problemas de regulagem. O trator MF292 (FEI) estava com excesso de fumaça, pois a bomba de transferência encontrava-se avariada (cilindros e palhetas) e foi substituída, para que as regulagens especificadas pela DELPHI fossem restabelecidas, com isto, a bomba injetora passou a operar dentro das especificações. O trator MF 275 (FEI), não se observou fumaça, pois tinha problema com o débito e velocidade de corte que estavam com valores fora das especificações da DELPHI. O trator MF292 (CAU) também estava emitindo muita fumaça, o qual foi corrigido de acordo com a prescrição da DELPHI.

Pela Tabela 1 e 2, verifica-se que os três tratores diferiram em valores médios de fumaça e opacidade. Os maiores valores médios foram obtidos para as acelerações, comportamento esperado, em virtude de maior quantidade exigida de combustível. Nos ensaios de fumaça, os tratores T1 e T3 apresentaram maiores valores de teor de fumaça antes das regulagens em marcha lenta, o mesmo não ocorrendo com o trator T2-MF275. Em relação às regulagens, o trator T1 apresentou maior valor médio de fumaça na condição SR e o trator T2 apresentou maior valor médio para condição de CR.

Tabela 1. Valores dos ensaios de Fumaça (UB - Unidade Bosch).

Fumaça (UB - Unidade Bosch)			
T1 - Trator MF 292*			
Regulagem/Rotação	Marcha Lenta	Acelerações	Média
SR	0,40 Bb	7,10 Aa	4,50 A
CR	1,90 Ab	6,38 Ba	3,39 B
Média	1,15 b	6,74 a	
T2 - Trator MF 275*			
Regulagem/Rotação	Marcha Lenta	Acelerações	Média
SR	0,10 Ab	1,53 Ba	0,81 B
CR	0,10 Ab	2,50 Aa	1,30 A
Média	0,10 b	2,01 a	
T3 - Trator MF 292*			
Regulagem/Rotação	Marcha Lenta	Acelerações	Média
SR	1,10 Ab	6,18 Aa	3,64 A
CR	0,50 Bb	6,33 Aa	3,41 A
Média	0,80 b	6,25 a	

Tabela 2. Valores dos ensaios de opacidade (m^{-1})

Opacidade (m^{-1})			
T1 - Trator MF 292*			
Regulagem/Rotação	Marcha Lenta	Acelerações	Média
SR	0,68 Ab	8,21 Aa	4,45 A
CR	0,17 Ab	6,99 Aa	3,58 A
Média	0,43 b	7,60 a	
T2 - Trator MF 275*			
Regulagem/Rotação	Marcha Lenta	Acelerações	Média
SR	0,00 Bb	0,00 Ba	0,00 B
CR	0,43 Ab	0,87 Aa	0,65 A
Média	0,21 b	0,44 a	
T3 - Trator MF 292*			
Regulagem/Rotação	Marcha Lenta	Acelerações	Média
SR	1,40 Bb	11,30 Ba	6,35 B
CR	0,34 Ab	15,96 Aa	8,15 A
Média	0,87 b	13,63 a	

SR - Condição de sem regulagem dos bicos injetores, bomba injetora, válvulas e pressão nos cilindros; CR - Condição de com regulagem dos bicos injetores, bomba injetora, válvulas e pressão nos cilindros. *Motores e diesel 4 cilindros; T1 e T3 - tratores 4x2 TDA de 105 cv (2200 rpm); T2 - trator 4x2 de 75 cv (2200rpm)

Para os ensaios de opacidade, os tratores T2 e T3 diferiram estatisticamente em relação aos valores médios nas condições de regulagens e aceleração do motor. Os maiores valores médios de opacidade para os tratores T2 e T3 foram observados na condição de aceleração do motor para CR.

4 CONCLUSÃO

Os motores dos tratores ensaiados não estavam de acordo com as especificações de funcionamento indicada pelo fabricante, apesar das poucas horas de operação. Indicando assim a necessidade de realizar periodicamente as manutenções corretas das máquinas e treinamento dos operadores.

As regulagens permitiram ajustar os motores dos tratores para operar em situações recomendadas pelos fabricantes.

As regulagens permitem o correto funcionamento e melhor acompanhamento da vida útil do motor utilizando biocombustível em operações de preparo do solo, semeadura e colheita.

REFERÊNCIAS

BELING, R. R. **Anuário Brasileiro da Agroenergia**. Ed. Gazeta Santa Cruz. Santa Cruz do Sul, 2006. 136p.

MIALHE, L. G. **Máquinas agrícolas: ensaios & certificação**. Piracicaba: Fundação de estudos agrários Luiz de Queiros, 1996. P. 551-70.

Norma Brasileira NBR 13037 - **Gás de escapamento emitido por motor em aceleração livre**. Métodos de 13 pontos, 1999.

OLIVEIRA , L.B.; COSTA, A.O. **Biodiesel: uma experiência de desenvolvimento sustentável.** In Anais do Congresso Brasileiro de Energia, Rio de Janeiro, 2002, v.1, o. 445-53.

SANTOS, R. F. E.; SANTOS, A. M.; MARTINS, K. C. R.; SILVA, J. A. **Análise de detonação, torque e potencia em um motor de ignição por compressão turboalimentado por um sistema de ternário de combustíveis – diesel, biodiesel e etanol.** In: CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA, 3., 2004, Belém. **Anais...** Belém: Associação Brasileira de Engenharia Mecânica, 2004. 1 CD-Rom.

Anais Eletrônico

VII EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar
CESUMAR – Centro Universitário de Maringá
Editora CESUMAR
Maringá – Paraná - Brasil