

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/326264803>

O que muda com os motores PROCONVE MAR-I

Article · July 2018

CITATIONS

0

READS

80

2 authors:



Marcelo Farias

Universidade Federal de Santa Maria

46 PUBLICATIONS 98 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Franco da Silveira

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

45 PUBLICATIONS 23 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Desempenho e emissões de motor agrícola ciclo diesel utilizando diferentes combustíveis [View project](#)



MSc Classes - UFRGS 2018 [View project](#)



O que muda com os motores **PROCONVE MAR-I**

Entre as alterações nos motores, vários fabricantes optaram por alterar o sistema de injeção de combustível, e assim é preciso ainda mais cuidado com a qualidade do diesel

Marcelo Silveira de Farias e Franco da Silveira, da Universidade Federal de Santa Maria/RS

Para reduzir os impactos negativos na qualidade do ar e, consequentemente, na saúde humana, provocados pela queima de combustíveis fósseis nos motores das máquinas agrícolas e rodoviárias, foram criados programas de controle de emissões de gases poluentes. O Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (Proconve), criado no Brasil em 1986 pelo Conselho Nacional do

Meio Ambiente (Conama), outorgou a fase MAR-I (limites de emissões para Máquinas Agrícolas e Rodoviárias), que segue os padrões de controle desenvolvidos nos EUA e em países da União Europeia.

A Resolução Conama nº 433/2011 estabelece limites máximos de emissões de poluentes permissíveis para cada faixa de potência de motor para Máquinas Agrícolas e Rodoviárias.

A fase MAR-I entra em vigor de forma escalonada da seguinte maneira:

* Desde 1º de janeiro de 2017, todos os motores destinados às máquinas agrícolas novas, em produção ou importados, com potência maior ou igual a 75 kW (101 cv) devem atender aos limites da fase MAR-I (veja quadro).

* A partir de 1º de janeiro de 2019, todos os motores destinados às má-

Limites máximos de emissão de gases poluentes para motores de máquinas agrícolas e rodoviárias (Proconve MAR-I)

Potência* (kW)**	CO (g/kWh)	HC + NO _x (g/kWh) ^x	MP (g/kWh)
130 ≤ P ≤ 560	3,5	4,0	0,2
75 ≤ P < 130	5,0	4,0	0,3
37 ≤ P < 75	5,0	4,7	0,4
19 ≤ P < 37	5,5	7,5	0,6

Fonte: Conama - Resolução N° 433, de 13 de Julho de 2011

CO (monóxido de carbono); HC (hidrocarbonetos); NO_x (óxidos nitrosos) e MP (material particulado)

*Potência máxima do motor de acordo com a norma ISO TR 14396 (2002)

**Potência do motor em kW (para converter para cv basta dividir por 0,7355)

quinas agrícolas novas, em produção ou importados, com potência maior ou igual a 19 kW (25 cv) e até 75 kW (101 cv) devem atender aos limites da fase MAR-I (veja quadro).

Estratégias e tecnologias de controle de emissões — As estratégias utilizadas para reduzir as emissões de poluentes do motor podem ser divididas em duas categorias:

1 - métodos primários de prevenção, que contemplam a queima de combustíveis alternativos (biodiesel e etanol), em substituição aos combustíveis fósseis;

2 - métodos secundários, que visam ao emprego de tecnologias que envolvem o cilindro dos motores (sistema de injeção de combustível e mudanças geométricas no motor), e/ou dispositivos de pós-tratamento dos gases de escape (EGR, SCR e DPF).

Recirculação dos Gases de Escape (Exhaust Gas Recirculation – EGR): por meio do uso de uma válvula (válvula EGR), o sistema caracteriza-se por fazer a recirculação de parte dos gases de escape do motor, fazendo-os serem readmitidos, juntamente com o ar limpo, para o interior do cilindro (dentro do motor). Um benefício da recirculação dos gases está relacionado ao aproveitamento do espaço do motor, diferentemente do sistema

SCR. Assim, com a quantidade de O₂ atenuada, a combustão ocorre com temperaturas baixas, reduzindo as emissões de NO_x.

Redução Catalítica Seletiva (Selective Catalytic Reduction – SCR): o sistema utiliza um catalisador (fora do motor), onde ocorrem as modificações nas reações químicas, transformando as emissões de NO_x em N₂ e H₂O. Para funcionar, é necessário o uso do Agente Redutor Líquido (Arla 32), solução composta por 32% de ureia e o restante de água desmineralizada. A mistura do Arla 32 com os gases de escape no catalisador ativam as reações químicas dos gases poluentes e reduzem as emissões de NO_x.

Filtro de Partículas Diesel (Diesel Particulate Filter – DPF): com o uso de um filtro de material cerâmico e poroso, consegue-se reduzir as emissões de material particulado (MP). O processo bloqueia os canais alternados de

MP, com o objetivo de induzir o fluxo para as paredes do filtro, resultando na sua retenção. O excesso de fuligem acumulado pode causar aumento no consumo de combustível e falhas do motor. Por isso, o DPF deve ser regenerado, mediante a queima do MP retido nas paredes do filtro, com o auxílio de um queimador à base de chama, que oxida o poluente no filtro.

Considerações finais — Tendo em vista que, em um primeiro momento, vários fabricantes optaram por alterar o sistema de injeção de combustível do motor para atender à legislação vigente, recomenda-se cuidado redobrado com a qualidade do combustível. Além disso, a presença de fatores como água, sujeira, micropartículas, sedimentos ou o uso inadequado de outros combustíveis misturados são as principais causas do desgaste prematuro de componentes do motor. ☹

