



BIBLIOTECA

PROCONVE MAR-1

VOCÊ SABE O QUE QUER DIZER MAR-I?

A partir de 1º de janeiro de 2015 entrou em vigor no Brasil o programa de controle de emissão de poluentes Proconve MAR-I (MÁQUINAS AGRÍCOLAS E RODOVIÁRIAS-I). Esta resolução foi aprovada e publicada em 2011 através da RESOLUÇÃO No 433 publicada no DOU nº 134, de 14/07/2011.

Com esta resolução o Brasil torna-se o primeiro país da América Latina a ter controle de emissão de poluentes para equipamentos pesados, seguindo o padrão de controle adotado nos Estados Unidos (EPA Tier III) e Europa (Euro Stage IIIA) utilizado a partir de 2006. Apesar do atraso desta implementação, a introdução da regulamentação de emissão de poluentes e ruídos é um grande avanço para a redução da poluição no nosso país.

De acordo com a resolução MAR-I os motores dos equipamentos rodoviários com potência superior a 37 kW deverão, a partir de 1º de janeiro de 2015, atender as emissões de poluentes conforme a tabela 1 mostrada abaixo.

Tabela I - Limites máximos de emissão para motores de máquinas agrícolas e rodoviárias (PROCONVE MAR-I)

(Potência P em kW)*	CO (g/kWh)	HC + NOx (g/kWh)	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

*Potência máxima de acordo com a Norma ISO 14396:2002, que a critério do IBAMA poderá adotar norma ABNT equivalente.

Para máquinas agrícolas com motores acima de 75 kW, a primeira fase se inicia em 2017 e, naquelas com motor de menor potência, a partir de 2019.

A norma também estipula níveis de emissão de ruídos para os equipamentos rodoviários de acordo com as tabelas mostradas abaixo. Porém não há regulamentação de emissão de ruídos para máquinas agrícolas. Na maioria das configurações os equipamentos não possuem cabine fechada o que impede a obtenção dos níveis estipulados abaixo.

TABELA II - Máquinas Rodoviárias

Tipo de máquina rodoviária	Fórmula de cálculo
Tratores com lâmina de esteiras, pás-carregadeiras de esteiras, retroescavadeiras de esteiras	$L_{wa} = 87 + 11 \log P$
Tratores com lâmina de rodas, pás-carregadeiras de rodas, retroescavadeiras de rodas, motoniveladoras, rolos-compactadores não vibratórios	$L_{wa} = 85 + 11 \log P$
Rolos-compactadores vibratórios	$L_{wa} = 89 + 11 \log P$
Escavadeiras	$L_{wa} = 83 + 11 \log P$

TABELA III - Máquinas Rodoviárias

Tipo de máquina rodoviária	Nível mais baixo de potência sonora em dB(A)/1 pW
Tratores com lâmina de esteiras, pás-carregadeiras de esteiras, retroescavadeiras de esteiras	106
Tratores com lâmina de rodas, pás-carregadeiras de rodas, retroescavadeiras de rodas, motoniveladoras, rolos-compactadores não vibratórios	104
Rolos-compactadores vibratórios	109
Escavadeiras	96

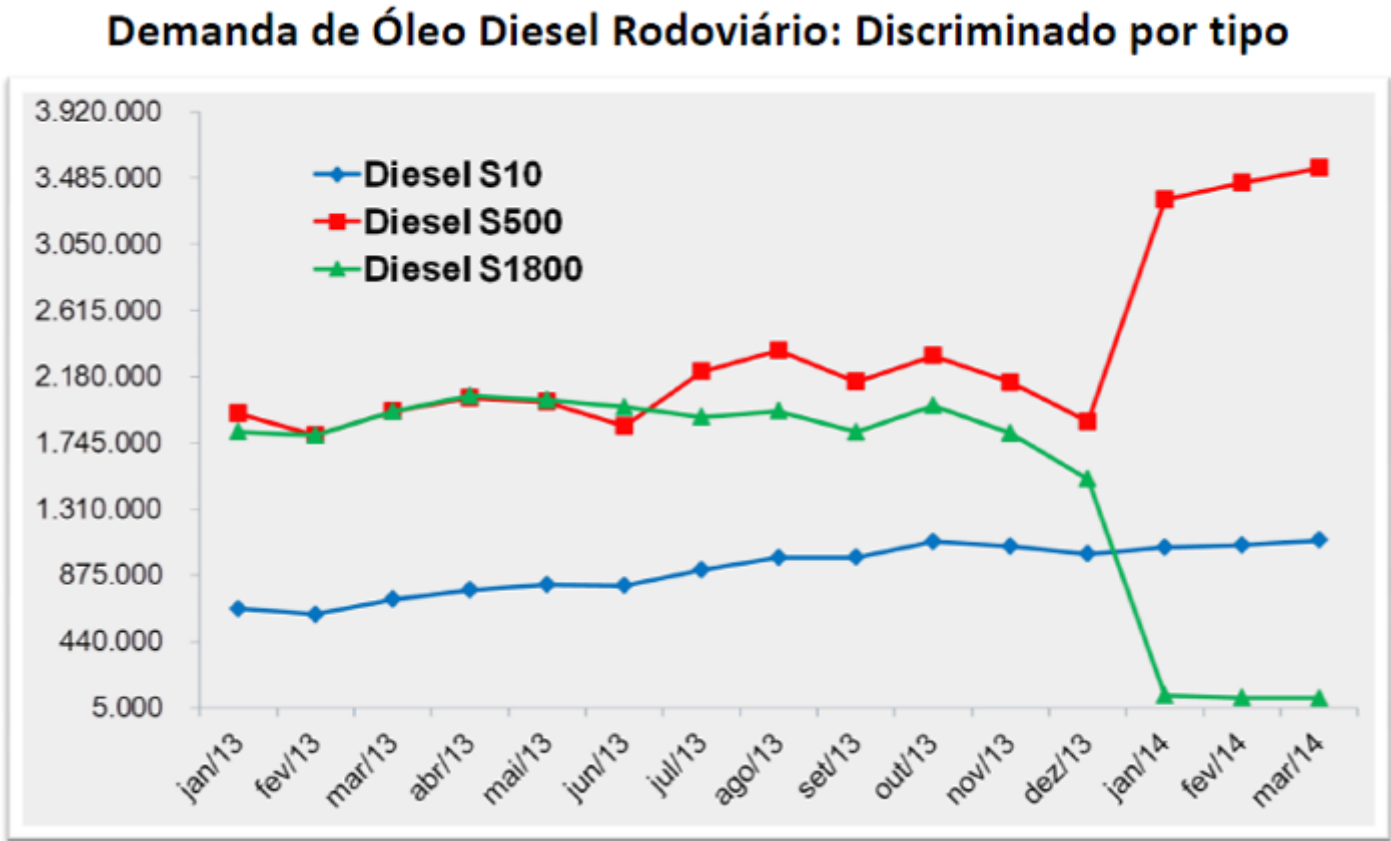
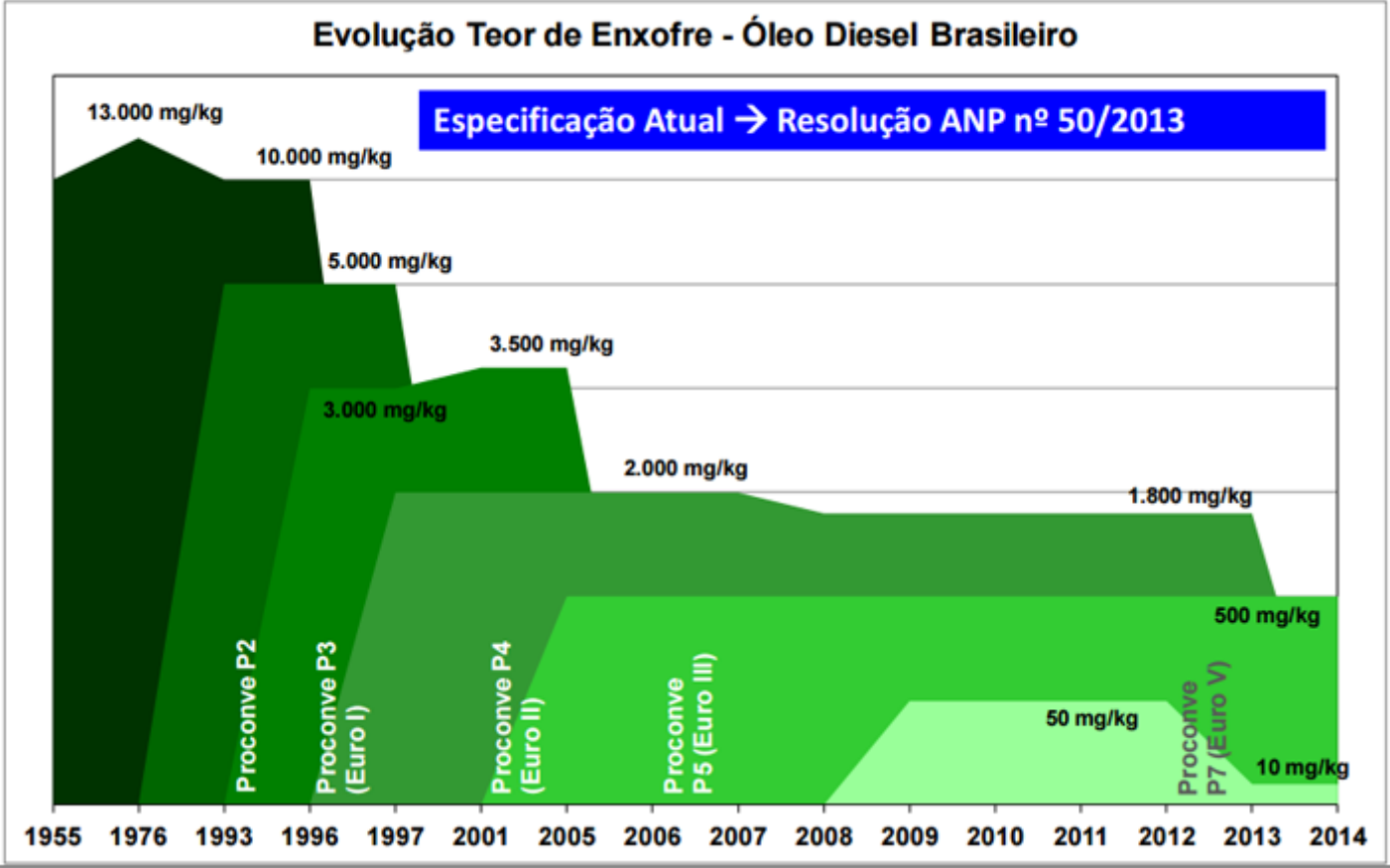
Dessa forma, todo equipamento comercializado no Brasil após as datas definidas pelo MAR-I passará por um teste de ruído, sendo equipado com microfones e um aparato capaz de avaliar seu nível de emissão de ruídos.

Todo o trabalho desenvolvido pelo CONAMA está fundamentado na norma técnica NBR ISO 8178 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), com mais de 450 páginas de textos e definiu todos os procedimentos para a medição dos motores de equipamentos fora de estrada.

É importante lembrar que as novas exigências de emissão de poluentes da resolução MAR-I a partir de 1º de janeiro de 2013 são para novos lançamentos de equipamentos. Ou seja, máquinas que já estão em linha de produção e que não foram ainda comercializadas. O limite final para que todos os equipamentos rodoviários produzidos no Brasil esteja em conformidade com a Resolução MAR-I está previsto para 2017. Para máquinas agrícolas, todos os motores deverão estar adequados ao MAR-I a partir de 2015.

PORQUE O BRASIL ESTÁ ATRASADO?

Muitos dos fabricantes presentes no Brasil já possuem tecnologia para emissão de poluentes. Alguns equipamentos já possuem tecnologia TIER IV ou até mesmo produzidos no Brasil com tecnologia TIER III. Mas então porque tanta contaminação por poluentes? A resposta está no nosso diesel. O Brasil fornecia ao mercado um diesel de baixíssima qualidade, com alto teor de enxofre. Esta especificação do diesel não permitia aos motores atingir as emissões desejadas pelas normas internacionais. Nos segmentos rodoviário e agrícola o diesel S500 e o S10. Com estas especificações é possível atender normas mais rigorosas. A tabela abaixo mostra a evolução do nosso diesel ao longo dos anos.



fonte: ANP – Leandro Farias

AS PRÓXIMAS FASES

Ainda não há definição de como será a segunda fase do Proconve/Mar-I. Todavia, se a regulamentação for semelhante às normas internacionais a exemplo do que já ocorreu no controle de emissões por motores de automóveis e caminhões, a legislação para máquinas fora de estrada à próxima fase deverá reduzir drasticamente a emissão de material particulado e de nitrogênio (NOx).

Nos Estados Unidos e na Europa as normas de emissão de poluentes já estão em fase final através das normas Tier 4 (EUA) e STAGE V (Europa). Com estas normas em vigor, os equipamentos produzidos nestas regiões terão uma taxa de emissão de poluentes de praticamente zero.

Na nossa matéria MOTORES EMISSIONADOS, mostramos as tecnologias utilizadas pelos fabricantes para atender às normas Tier 4 (Estados Unidos) e STAGE V (Europa).

PRINCIPAIS POLUENTES

- Hidrocarbonetos (HC): queima incompleta e emissões evaporativas;
- Material particulado (MP): pequenas partículas sólidas e gotículas líquidas suspensas na atmosfera provenientes do combustível;
- Aldeídos e cetonas (CHO): combustão completa de oxigenados;
- Óxidos de enxofre (SOx): queima de contaminantes sulfurados no combustível;
- Óxidos de nitrogênio (NOx): queima de compostos nitrogenados do combustível ou a partir da queima do nitrogênio do ar atmosférico nas condições do motor;
- Ozônio (O₃): poluente secundário formado na troposfera pela ação dos hidrocarbonetos, aldeídos e nitrogenados na presença de radiação solar.

AS DOENÇAS QUE ESTES POLUENTES PODEM CAUSAR NA NOSSA SAÚDE

Poluente	Impacto
CO	Atua no sangue reduzindo sua oxigenação, podendo causar morte após determinado período de exposição
NOx	Formação de dióxido de nitrogênio e na formação do <i>smog</i> fotoquímico e chuva ácida. É um precursor do ozônio
HC	Combustíveis não queimados ou parcialmente queimados, formam o <i>smog</i> e compostos cancerígenos. É um precursor do ozônio
MP	Pode penetrar nas defesas do organismo, atingir os alvéolos pulmonares e causar irritações, asma, bronquite e câncer de pulmão. Sujeira e degradação de imóveis próximos aos corredores de transporte
SOx	Precursor do ozônio, formando a chuva ácida e degradando vegetação e imóveis, além de provocar uma série de problemas de saúde

Tags: [Emissão de poluentes](#), [MAR-I](#), [proconve](#)