

3º Seminário Nacional de Biocombustíveis e Qualidade de Produtos

Tema 6 – Ciclo Otto

Apresentação PETROBRAS

Rogério F. Gonçalves

Coordenador de Assistência Técnica

- **Testes Comparativos - Gasolinas S50 x S10**
 - **Combustível do Futuro - Subcomitê Ciclo Otto**
-

Testes Realizados

* Mesma gasolina base (27% EAC + enxofre)

Etapa	Experimentos	Metodologia	<p>Não encontrada qualquer diferença nos resultados entre as gasolinas S10/S30/S50</p>
1	<p>Efeito instantâneo do teor de enxofre da gasolina comum* nas emissões de veículos flex PFI e GDI <i>Gasolinas S50, S30 e S10 e etanol</i> <i>Veículos L4, L5 e L6</i></p>	<p>Ensaio de emissões urbanas (NBR 6601) NMHC, NOx e CO</p>	
2	<p>Efeito instantâneo do teor de enxofre da gasolina comum* nas emissões de veículos flex PFI e GDI <i>Gasolinas S50, S30 e S10 e etanol</i> <i>Veículos L7</i></p>	<p>Ensaio de emissões urbanas (NBR 6601) NMOG+NOx e CO</p>	
ADICIONAL	<p>Efeito do acúmulo de enxofre nos catalisadores <i>Gasolinas S50 e S10</i> <i>Veículos L6 e L7 PFI</i></p>	<p>Ensaio sequencial de emissões até saturação do catalisador <i>(baseado em procedimento apresentado por montadoras em reunião da ANP)</i></p>	
3	<p>Efeito do teor de enxofre na deterioração de catalisadores <i>Gasolinas S50 e S10</i> <i>Veículo EPA Tier 3 Bin 70 ~ Proconve L8 Bin 50</i></p>	<p>Envelhecimento acelerado de sistemas catalíticos equivalente a 160 mil km em burner (NBR 16897)</p> <p>Emissões com S10 E22 (FTP-75), SwRI – EUA</p>	

Etapa 3: Deterioração Sistema Catalítico - S50 x S10

METODOLOGIA

- Envelhecimento acelerado de sistemas catalíticos equivalente a 160 mil km em *burner* (previsto na NBR 16897 e largamente empregado nos EUA)
 - Sistema 1: Gasolina E27 S10
 - Sistema 2: Gasolina E27 S50
(*formulada com adição de tiofeno a partir da S10 base**)
- Dois ensaios de emissões aos 6.000 e aos 160.000 km (*ciclo urbano FTP-75*):
 - Sistemas 1 e 2: Gasolina padrão E22 S10
 - Critério de aceitação (*CRC Report nº E-94-2*):
até 30% para HC e 50% para CO e NOx em relação à média

$$\% \text{ Difference} = \left(\frac{T_1 - T_2}{\frac{T_1 + T_2}{2}} \right) \times 100\%$$

- Veículo Flex 2.0 GDI 2022 (EUA): EPA Tier 3 Bin 70 (*mg/mi*)
Equivalente ao Proconve L8 Bin 50 - 2025 (mg/km)
- Ensaios realizados no *Southwest Research Institute - SwRI* nos EUA



Burner no SwRI

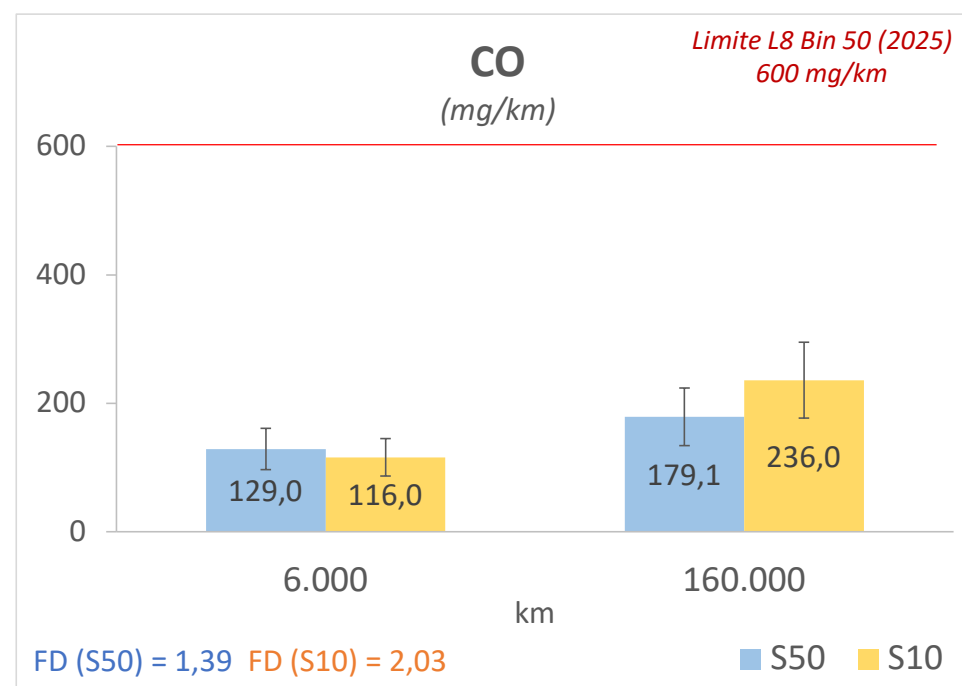
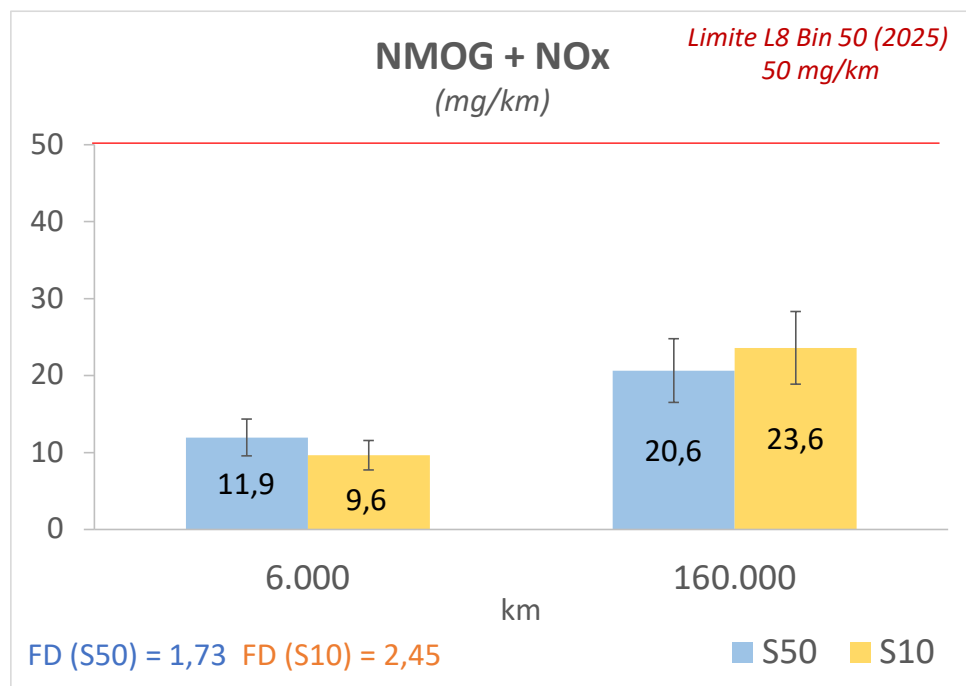


Veículo Tier 3 Bin 70 no SwRI

* Gasolina base E27 S10 atendendo a RANP 807/2020

Etapa 3: Deterioração Sistema Catalítico - S50 x S10

Veículo EPA Tier 3 ~ L8 Bin 50 - 160.000 km



*Barras de Erro: Critérios CRC

Não foram evidenciadas diferenças na deterioração em 160 mil km com as gasolinas S50 e S10 para NMOG+NOx e CO, nos testes no SwRI.

Combustível do Futuro

Subcomitê Ciclo Otto

Situação atual

Gasolina RON 93 S50

- 95% das refinarias da Petrobras atendem à especificação
- 5% necessitam de *booster* de octanagem

Combustível do Futuro

Subcomitê Ciclo Otto

Cenários Avaliados

- ✓ RON 95 S50 E27
- ✓ RON 95 S10 E27
- ✓ RON 97 S10 E27

Premissas básicas

- Fixação do teor de etanol em 27%
- Renovação de frota - gasolinas para novos motores a serem introduzidos no Brasil

Não foram avaliados

- Impactos em outros produtores diferentes da Petrobras
- Impactos logísticos da transferência de correntes entre unidades
- Impacto econômico no país (incluindo todos os produtores)

Combustível do Futuro

Subcomitê Ciclo Otto

Cenário 1

RON 95 S50 E27

- Perde a flexibilidade para alteração do teor de etanol;
- Maior movimentação logística entre as refinarias, pois mais unidades necessitam de *booster* para a especificação estudada;
- Neste cenário, 20% da gasolina atendida pela Petrobras necessitaria de *booster* de octanagem.

Combustível do Futuro

Subcomitê Ciclo Otto

Cenário 2

RON 95 S10 E27

- O país se torna um importador estrutural de *booster* para gasolina;
- necessários investimentos com tempo de retorno maior que 16 anos para a adequação do parque de refino;
- Risco de mudança da matriz energética, ou seja, não há garantia de mercado de longo prazo e precificação deste produto.
- além dos 20% da produção que necessita de *booster*, outros 33% não especificam a gasolina

Combustível do Futuro

Subcomitê Ciclo Otto

Cenário 3

RON 97 S10 E27

- O necessários investimentos elevados para a construção de novas unidades nas refinarias (reforma, isomerização, hidrotratamento);
- tempos de retorno, maiores que 20 anos;
- Risco de mudança da matriz energética, ou seja, não há garantia de mercado de longo prazo e precificação deste produto;
- além dos 20% da produção que necessita de *booster*, outros 55% não especificam a gasolina.

Combustível do Futuro

Subcomitê Ciclo Otto

Considerações Adicionais

- Aumento da octanagem implica em um aumento de emissão de CO₂ no Escopo 1 (Parque de Refino);
- Retorno do investimento depende de garantia de mercado de longo prazo e precificação;
- Impacto no custo ao consumidor;
- Impacto na economicidade de todo refino no Brasil;
- Não foram avaliadas as dificuldades que podem ser enfrentadas por outros produtores.

Combustível do Futuro

Subcomitê Ciclo Otto

Proposta da Petrobras ao MME

✓ **2027: RON 95 S50 E27**

Aumento do RON para 95

Alteração na legislação para fixar teor de etanol em 27%

✓ **2030: RON 95 S10 E27**

Redução do teor de enxofre na gasolina para 10 mg/kg

Obrigado

rogerio.goncalves@petrobras.com.br