

4º SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE USO EFICIENTE DO ETANOL

25 DE OUTUBRO DE 2017
JUNDIAÍ TECH CENTER - MAHLE

Seminário Internacional sobre Uso Eficiente do Etanol

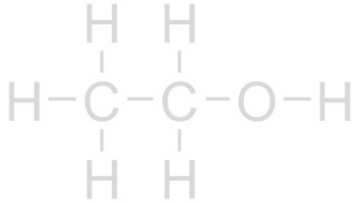
Busca por combustíveis alternativos

Mercados	Contexto	Alternativas
Tríade (EUA, EU, Japão)	Redução de emissões CO2 Altos custos x incentivos	→ Hidrogênio → Gás Natural → Biometano
Mercados Emergentes (BRIC, ASEAN)	Baixo custo x taxaço Fatores sociais Potencial agrícola	→ Biodiesel → Etanol → Gás Natural → Biometano

→ Em busca de uma matriz energética mais limpa e eficiente, os Biocombustíveis, e no caso do Brasil, notadamente o etanol, apresentam-se como soluções alternativas

4º Seminário Internacional sobre Uso Eficiente do Etanol

A Energia Disponível



Diesel – 35,7MJ/litro

Etanol – 21,2MJ/litro ⇒ 59,3% da energia do diesel

Fonte: Automotive Handbook 9th edition page 316

Trabalho realizado = Energia do combustível x Eficiência

4º Seminário Internacional sobre Uso Eficiente do Etanol

Etanol como combustível

- ▶ Combustão em ciclo Otto com ignição por centelha
 - Injeção no coletor de admissão
 - Injeção direta
- ▶ Combustão em ciclo diesel com ignição por compressão
 - Misturado com diesel
 - Com melhoradores de ignição
 - Aditivo elevador do numero de cetano
 - Aumento da taxa de compressão
 - Ponto quente
- ▶ Dual Fuel
- ▶ Célula de combustível



4º Seminário Internacional sobre Uso Eficiente do Etanol Dual Fuel – Histórico



Origem

II Guerra Mundial

Crise do petróleo anos 70

Busca de alternativas

Pesquisadores independentes

Universidades

Dificuldades de controle

Eletrônica

Sensores

Atuadores

4º Seminário Internacional sobre Uso Eficiente do Etanol

Dual Fuel na Bosch



2006

Início das pesquisas da Bosch com a tecnologia Dual Fuel para veículos equipados com sistemas de injeção mecânico

2008

Homologação do primeiro motor Dual Fuel Diesel/gás natural



2010

Início das pesquisas em motores com sistemas de injeção controlados eletronicamente

Primeiro veículo protótipo com sistema eletrônico rodando com Dual Fuel Diesel/Gás natural

Primeiro veículo protótipo com sistema eletrônico rodando com Dual Fuel Diesel/Etanol



2015

Frota 150 veículos Dual Fuel na África do Sul
Encerramento da plataforma Dual Fuel

4º Seminário Internacional sobre Uso Eficiente do Etanol

Conceito do Sistema Diesel Etanol

Motores Diesel existentes, adaptados com um **segundo Sistema de injeção** o qual gerencia a injeção de etanol o controle da massa de ar e a divisão de torque entre os combustíveis (substituição).
A configuração básica do motor mantém-se inalterada.
Ignição pela injeção de diesel.



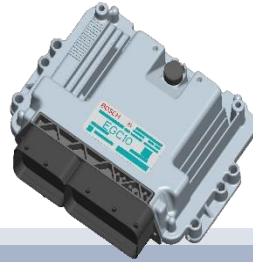
→ Combinar a eficiência e performance do motor diesel com a flexibilidade no uso do combustível.

4º Seminário Internacional sobre Uso Eficiente do Etanol

Componentes de Prateleira



Galeria de Etanol



Dual-Fuel ECU
EGC10



Válvula Borboleta
RKL-E1



Sensor de O₂
LSU4.9



Sensor de detonação
KS-4-S



Injetor de Etanol
EV6



Módulo Bomba de Combustível
EKP-T

4º Seminário Internacional sobre Uso Eficiente do Etanol

Experiência Iveco Trakker – 2010 / 2011

► Teste em Usina - Condições

- Trabalho por 4 meses no transporte de vinhaça no campo.
- 64 viagens monitoradas
- Potencia e torque semelhante em diesel e diesel-etanol



Condições de teste

36 viagens com carga total de 63 ton.

28 viagens com carga total de 25 ton.

Sequencia padrão de viagem:

Viagem 1: Modo diesel (motorista 1);

Viagem 2: Modo diesel (motorista 2);

Viagem 3: Modo dual-fuel (motorista 1);

Viagem 4: Modo dual-fuel (motorista 2)

4º Seminário Internacional sobre Uso Eficiente do Etanol

Iveco Trakker – Testes no campo

Vehicle Weight (ton)	Diesel mode fuel consumption (L)	Dual-fuel diesel-ethanol mode Fuel consumption (L)			Substitution rate (%)	
		A - Diesel	B - Ethanol	C – Ethanol in diesel equivalent * A + C		
63	569	355	333	212	567	37.4
25	288	177	173	110	287	38.3
Total:	857	532	506	322	854	37.6

Statistical analysis of all data for each trip confirms 37.6% substitution rate, 4.21 SD (AGRICEF, 2012).

(*) Ethanol consumption calculated in energy equivalent liters of diesel.

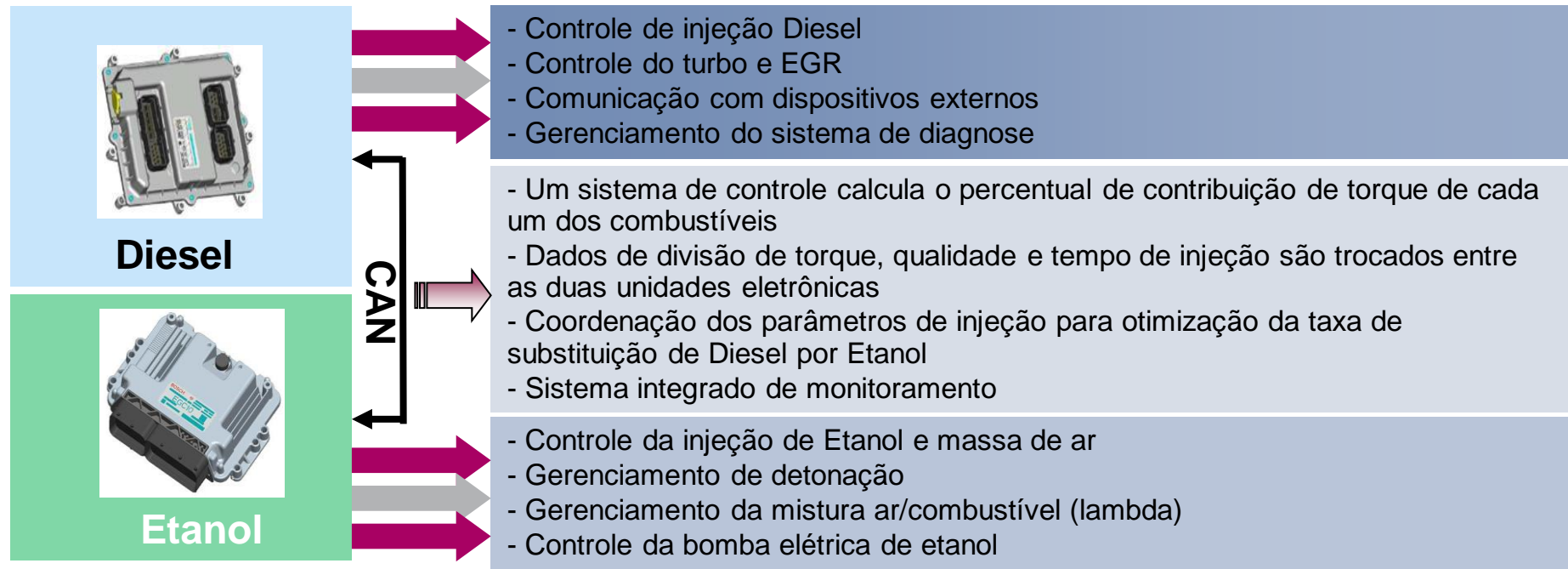
Resultados: substituição média de 38% do diesel por etanol, consumo equivalente ao Diesel e ~30% redução das emissões de CO2

Fonte: SAE Technical Paper Series 2011-36-0319

4º Seminário Internacional sobre Uso Eficiente do Etanol

Diesel Etanol - Inovação

O coração da tecnologia está no seu sofisticado sistema de gerenciamento eletrônico, que permite controlar simultaneamente os sistemas de injeção dos dois combustíveis de modo a proporcionar a maior eficiência possível.



4º Seminário Internacional sobre Uso Eficiente do Etanol

Resumo

- ▶ Resultados: substituição média de 38% do diesel por etanol, consumo equivalente ao Diesel e ~30% redução das emissões de CO₂;
- ▶ Utilização de sistemas de controle mais elaborados permitem taxas de substituição mais elevadas
- ▶ Utilização de sistemas de injeção desenvolvidos para o uso com etanol

4º Seminário Internacional sobre Uso Eficiente do Etanol

Bosch - Soluções para o nosso Mercado

- ▶ **UX – A voz do cliente**
- ▶ **Requisitos locais de engenharia**
- ▶ **Inovação sob medida**
- ▶ **Ágil, flexível e baseado em parcerias**
- ▶ **Desenvolvimento local de funções e protótipos**
- ▶ **Além do diesel – Eletrificação, controle e conectividade**

Espírito de engenharia criando valor para nosso cliente todos os dias

Missão DS/ENG-LA

MUITO OBRIGADO!!!

**SISTEMAS DIESEL AMÉRICA LATINA
FREDERICO.TISCHER@BOSCH.COM**