

# MAN LATIN AMERICA



Uso de Biogás em Frotas de Transporte de Cargas e Passageiros  
31 de Outubro de 2012



# Agenda

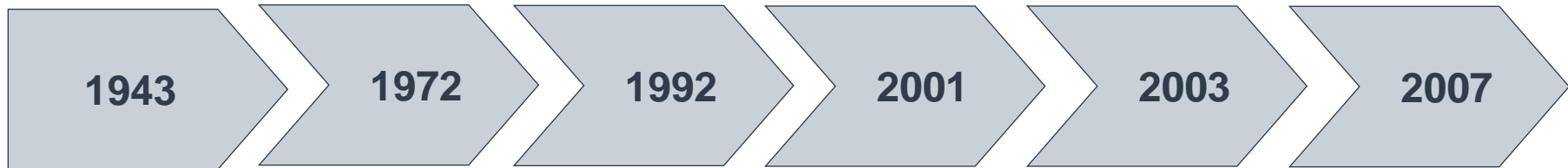


- 1 Tradição no Uso de Combustíveis Gasosos
- 2 Tecnologia MAN para Uso de Gás Natural Veicular
- 3 Experiência MAN no Uso de Biometano
- 4 Uso de Gás Natural Veicular no Brasil – Lições Aprendidas
- 5 Resposta MAN para Uso de GNV e Biometano no Brasil
- 6 Sumário & Recomendações

- 1 Tradição no Uso de Combustíveis Gasosos
- 2 Tecnologia MAN para Uso de Gás Natural Veicular
- 3 Experiência MAN no Uso de Biometano
- 4 Uso de Gás Natural Veicular no Brasil – Lições Aprendidas
- 5 Resposta MAN para Uso de GNV e Biometano no Brasil
- 6 Sumário & Recomendações



# Tradição em Combustíveis Gasosos



Fonte: MAN CNG Engines and the Future, 2009

# Experiência no Uso de Hidrogênio



# Agenda



1 Tradição no Uso de Combustíveis Gasosos

**2 Tecnologia MAN para Uso de Gás Natural Veicular**

3 Experiência MAN no Uso de Biometano

4 Uso de Gás Natural Veicular no Brasil – Lições Aprendidas

5 Resposta MAN para Uso de GNV e Biometano no Brasil

6 Sumário & Recomendações



# Tecnologia MAN para Gás Natural



- Mais de 5.000 ônibus entregues ao redor do mundo
- Atendem Euro V e EEV (Enhanced Environmentally Friendly Vehicle)
- Até 400 km de autonomia
- Abastecimento em menos de 4 minutos
- Dirigibilidade mantida com relação a tecnologia diesel



Fonte: [http://www.mantruckandbus.com/en/Innovation\\_and\\_Competence/Alternative\\_drive\\_systems/Natural\\_gas\\_drive.jsp](http://www.mantruckandbus.com/en/Innovation_and_Competence/Alternative_drive_systems/Natural_gas_drive.jsp)

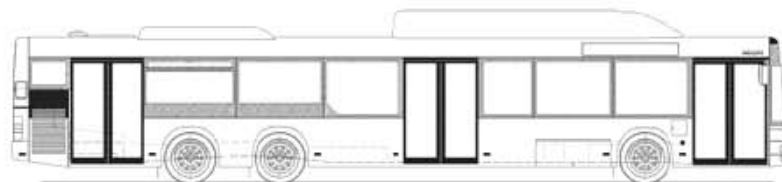
# Portifolio de Produtos MAN



- Toda família de ônibus piso baixo MAN é disponível também com motores GNC



12m



15m



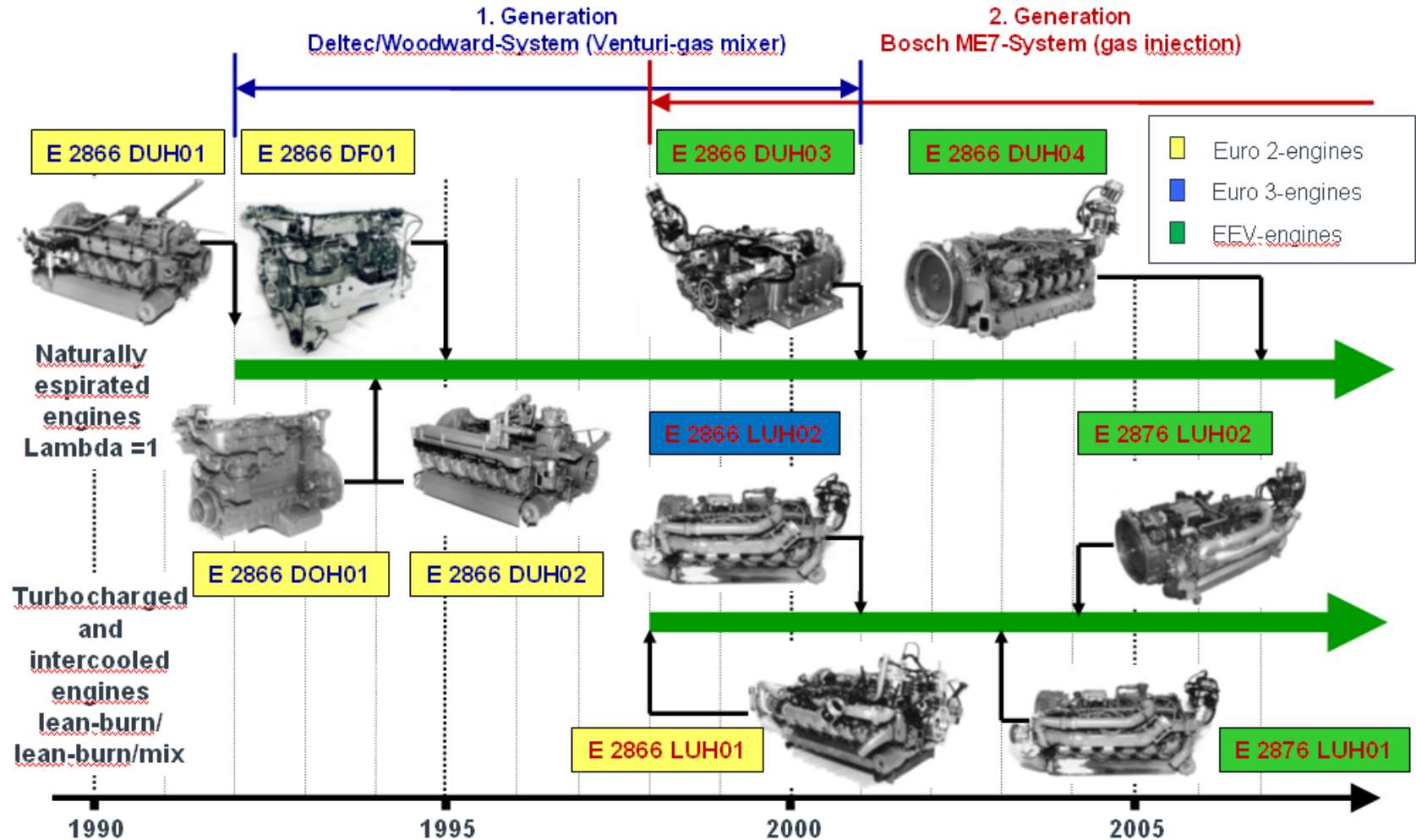
18m



Fonte: From Low to Zero Emissions with Buses for Public Transport, 2006



# Histórico dos Motores MAN

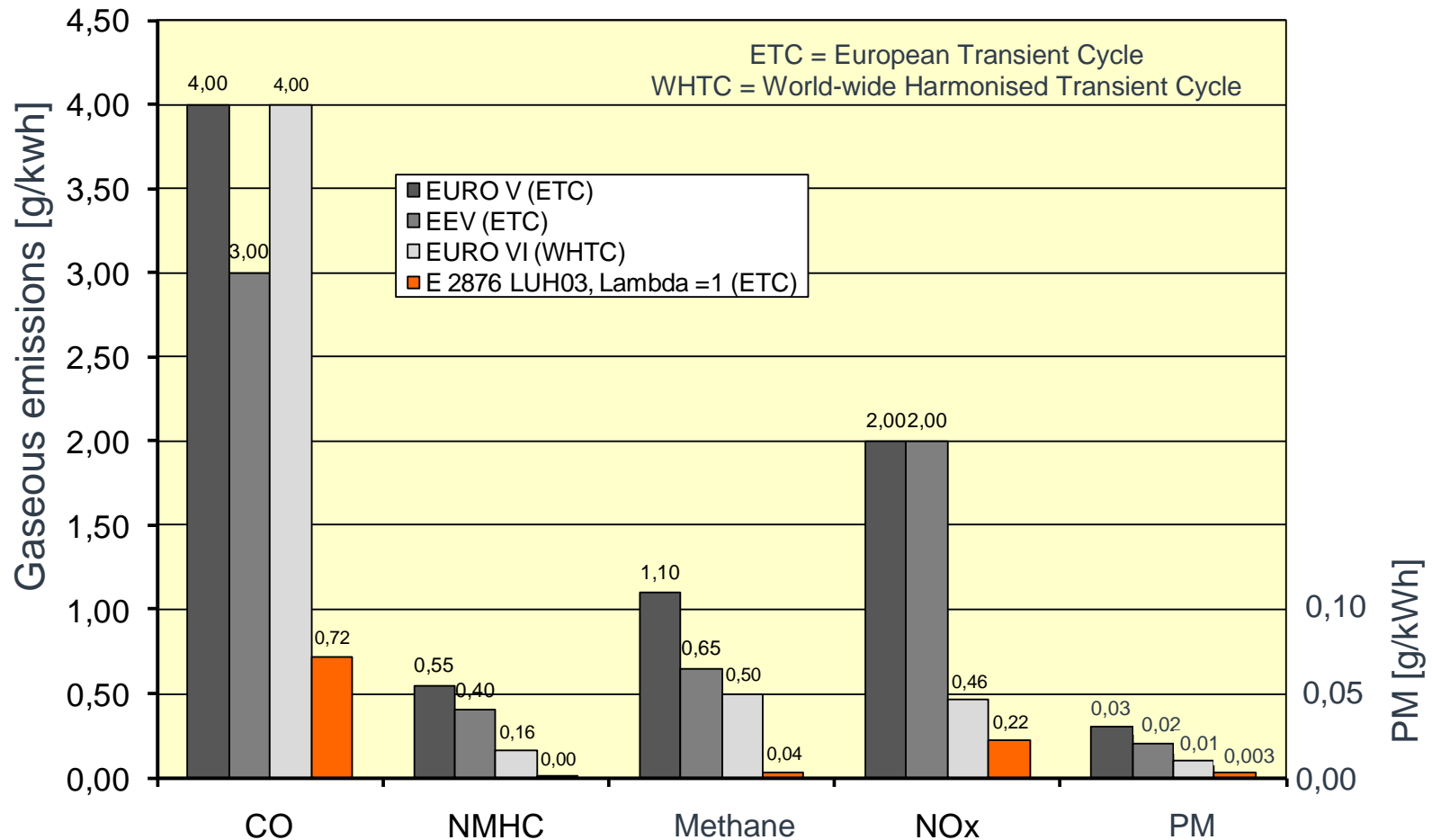


Fonte: MAN CNG Engines and the Future, 2009

# Baixos Níveis de Emissões Gasosas



Valores de certificação no ETC (Ciclo Transiente Europeu)

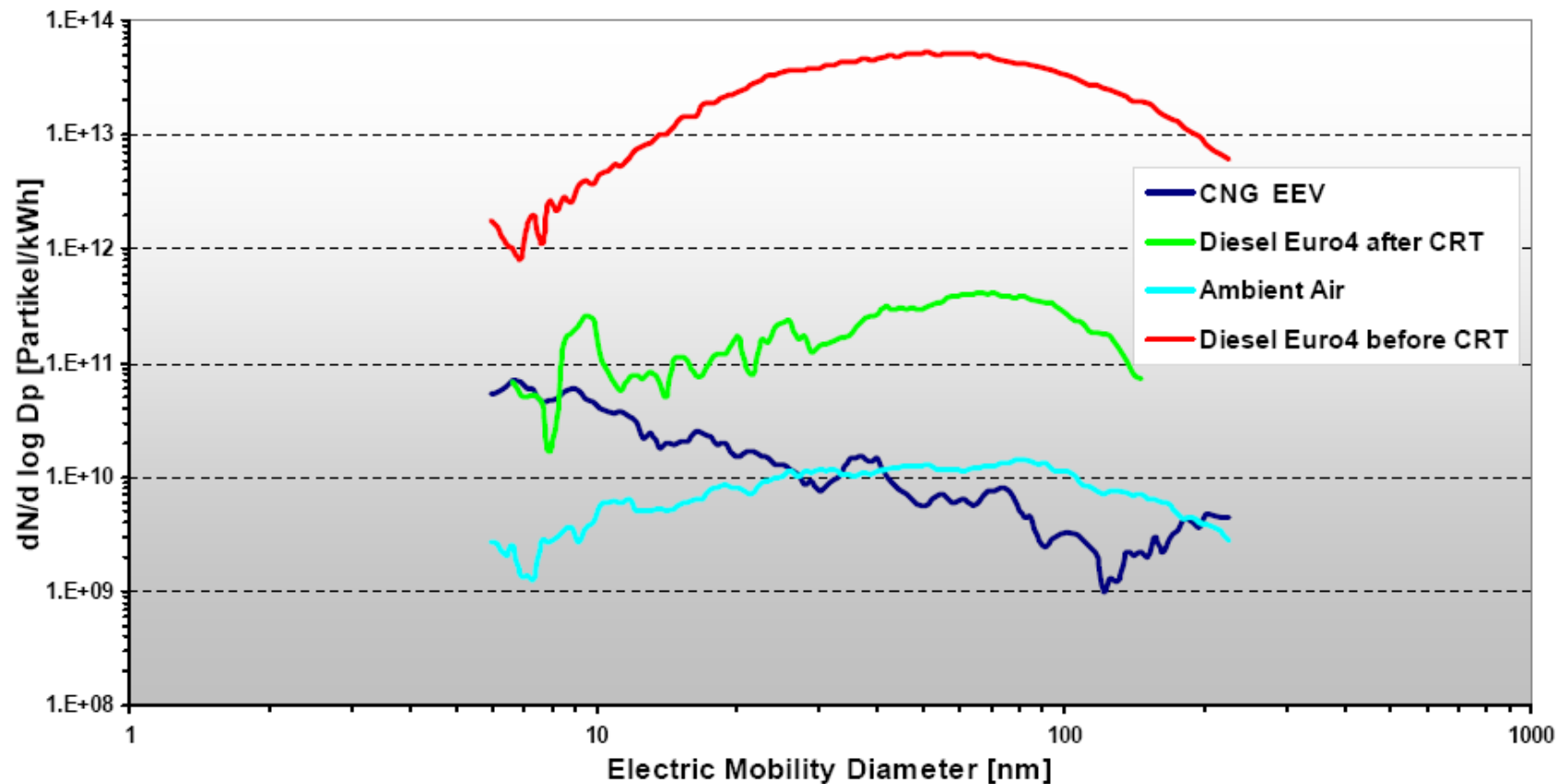


Fonte: MAN CNG Engines and the Future, 2009

# Emissões de Material Particulado



## Testes em Ciclo Transiente Europeu (ETC)



Fonte: MAN CNG Engines and the Future, 2009



# Agenda



1 Tradição no Uso de Combustíveis Gasosos

2 Tecnologia MAN para Uso de Gás Natural Veicular

**3 Experiência MAN no Uso de Biometano**

4 Uso de Gás Natural Veicular no Brasil – Lições Aprendidas

5 Resposta MAN para Uso de GNV e Biometano no Brasil

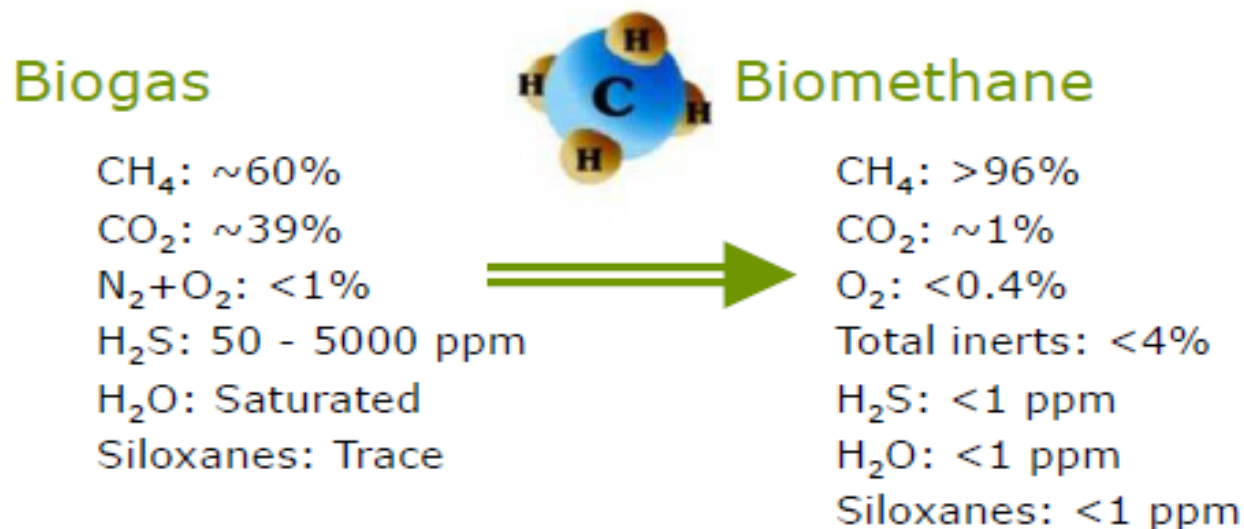
6 Sumário & Recomendações

# Diferenças entre Biogas & Biometano



## ■ Biometano (*biogas upgrade*):

- ❖ É produzido através da secagem do biogás, separação do ácido sulfídrico e outras substâncias nocivas e separação do dióxido de carbono



Fonte: Biogas in Canada, 2011

# Propriedades do Biometano



- Especificação Suéca para Uso em Motores (SS 155438):

Parameter	Unit	Biogas, type A	Biogas, type B
Wobbe index	MJ/Nm <sup>3</sup>	44,7 – 46,4	43,9 – 47,3
methane content	vol.-%	96 - 98	95 - 99
water content	mg/Nm <sup>3</sup>	32	32
max. amount CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> , O <sub>2</sub>	vol.-%	4	5
max. O <sub>2</sub> content	vol.-%	1	1
max. sulfur content	mg/Nm <sup>3</sup>	23	23
max. nitrogen compounds	mg/Nm <sup>3</sup>	20	20
max. size of particulates	µm	1	1

Biogas, type A: engines without lambda-control

Biogas, type B: engines with lambda-control

Fonte: MAN Biogas Buses, 2010



# Ônibus MAN Movidos a Biometano



# Ônibus em Operação na Suécia



**Aproximadamente 1.000 ônibus MAN operam em 23 cidades suecas movidos a biometano acumulando mais de 500.000 km**

**A Suécia é um dos maiores produtores de biogás da Europa!**

# Agenda



1 Tradição no Uso de Combustíveis Gasosos

2 Tecnologia MAN para Uso de Gás Natural Veicular

3 Experiência MAN no Uso de Biometano

**4 Uso de Gás Natural Veicular no Brasil – Lições Aprendidas**

5 Resposta MAN para Uso de GNV e Biometano no Brasil

6 Sumário & Recomendações



# Lições Aprendidas no Brasil



- **Experiências Passadas Estudadas**  
Natal, Recife, Fortaleza, Rio de Janeiro e São Paulo

- **Variação da Qualidade do Combustível**  
Solução: ANP n°16/2008



- **Tempo de Abastecimento Elevado**

Solução: Abastecimento rápido (3 a 8 minutos) dependendo apenas da relação entre a quantidade de compressores, volume do pulmão e número de veículos sendo abastecidos simultaneamente

- **Perda do Valor de Revenda do Ônibus**

Solução: Utilização de ônibus diesel/gas que permitem ao frotista operar com 100% diesel a qualquer momento

# Um Negócio de Vários Stakeholders



# Agenda

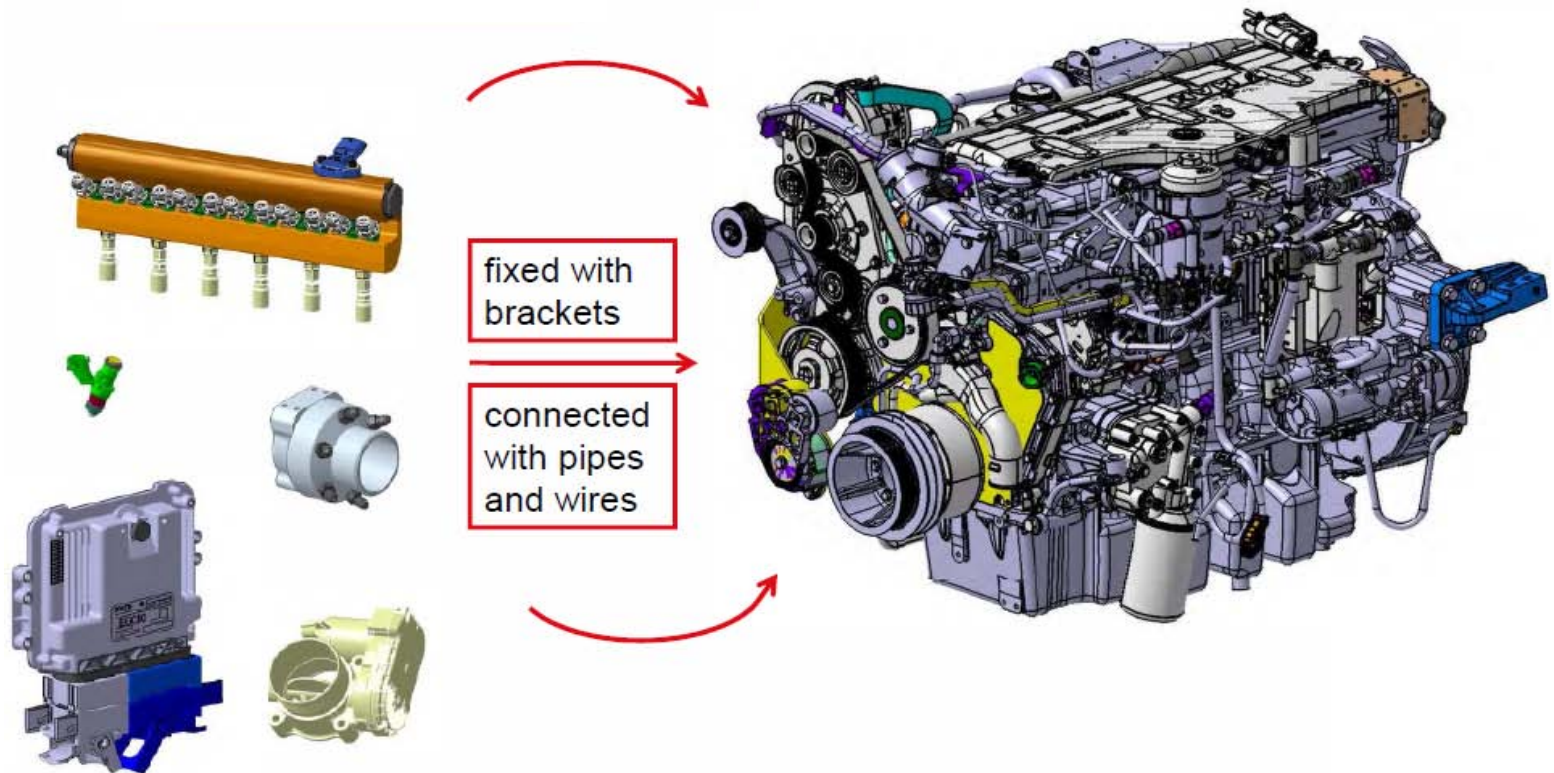


- 1 Tradição no Uso de Combustíveis Gasosos
- 2 Tecnologia MAN para Uso de Gás Natural Veicular
- 3 Experiência MAN no Uso de Biometano
- 4 Uso de Gás Natural Veicular no Brasil – Lições Aprendidas
- 5 Resposta MAN para Uso de GNV e Biometano no Brasil**
- 6 Sumário & Recomendações

# Tecnologia MAN Dual Fuel CNG



- Motor MAN D08 Diesel/Gas Flex:



# Principais Benefícios e Vantagens



- Tecnologia Sob Medida:

<b>REDUÇÃO DOS GASTOS COM COMBUSTÍVEL</b>	Maximiza a taxa de substituição do diesel por GNV, que é normalmente muito mais barato
<b>REDUÇÃO DAS EMISSÕES DE GASES POLUENTES</b>	Redução da emissão de particulado, NOx e CO <sub>2</sub>
<b>FLEXIBILIDADE DE COMBUSTÍVEL</b>	Liberdade de escolha de combustível, permitindo substituir em média 85% do diesel por GNV, sem perda de performance
<b>MANUTENÇÃO E VIDA ÚTIL</b>	Confiabilidade e tradição dos motores diesel
<b>CUSTO ACESSÍVEL</b>	Veículos com sistema diesel/gas são produzidos a custos acessíveis, beneficiando-se da alta escala de produção dos motores diesel



# Apresentação do Protótipo Conceito



- Rio de Janeiro, 10 de Maio de 2011



**Parceria entre Governo do Estado do Rio de Janeiro,  
MAN Latin America, Bosch, CEG e Petrobras para uso de gás  
natural no transporte público**

# Oportunidades para Uso em Frotas



**RIO+20**  
Conferência das  
Nações Unidas  
sobre  
Desenvolvimento  
Sustentável



**FIFA WORLD CUP**  
**Brasil**



**PREFEITURA DA CIDADE DE**  
**SÃO PAULO**

**Lei da Mudança Climática (14.933/09)**

# Agenda



1 Tradição no Uso de Combustíveis Gasosos

2 Tecnologia MAN para Uso de Gás Natural Veicular

3 Experiência MAN no Uso de Biogás

4 Uso de Gás Natural Veicular no Brasil – Lições Aprendidas

5 Resposta MAN para Uso de GNV e Biogás no Brasil

**6 Sumário & Recomendações**

# Sumário & Recomendações



- A MAN Latin America tem total interesse em desenvolver um modelo de negócios que permita a utilização de biometano em caminhões de carga
- Para o mercado brasileiro a MAN Latin America optou pela utilização da tecnologia diesel/gas flex que preserva a dirigibilidade, permite a flexibilidade de escolha do combustível e garante a revenda do veículo
- Fonte renovável de energia produzida a partir insumos locais, tais como: estrume, lodo do esgoto, lixo industrial, frações orgânicas de lixo doméstico, etc.
- Alto rendimento energético por área plantada em comparação com outras bioenergias (BTL, etanol, biodiesel, etc.)
- Emissões de CO<sub>2</sub> muito próximas de nulas quando considerado todo ciclo de vida do combustível (*well to wheel approach*)

# Obrigado!



**Gian Gomes Marques**

MAN Latin America

Especialista

Engenharia

[gian.marques@volkswagen.com.br](mailto:gian.marques@volkswagen.com.br)