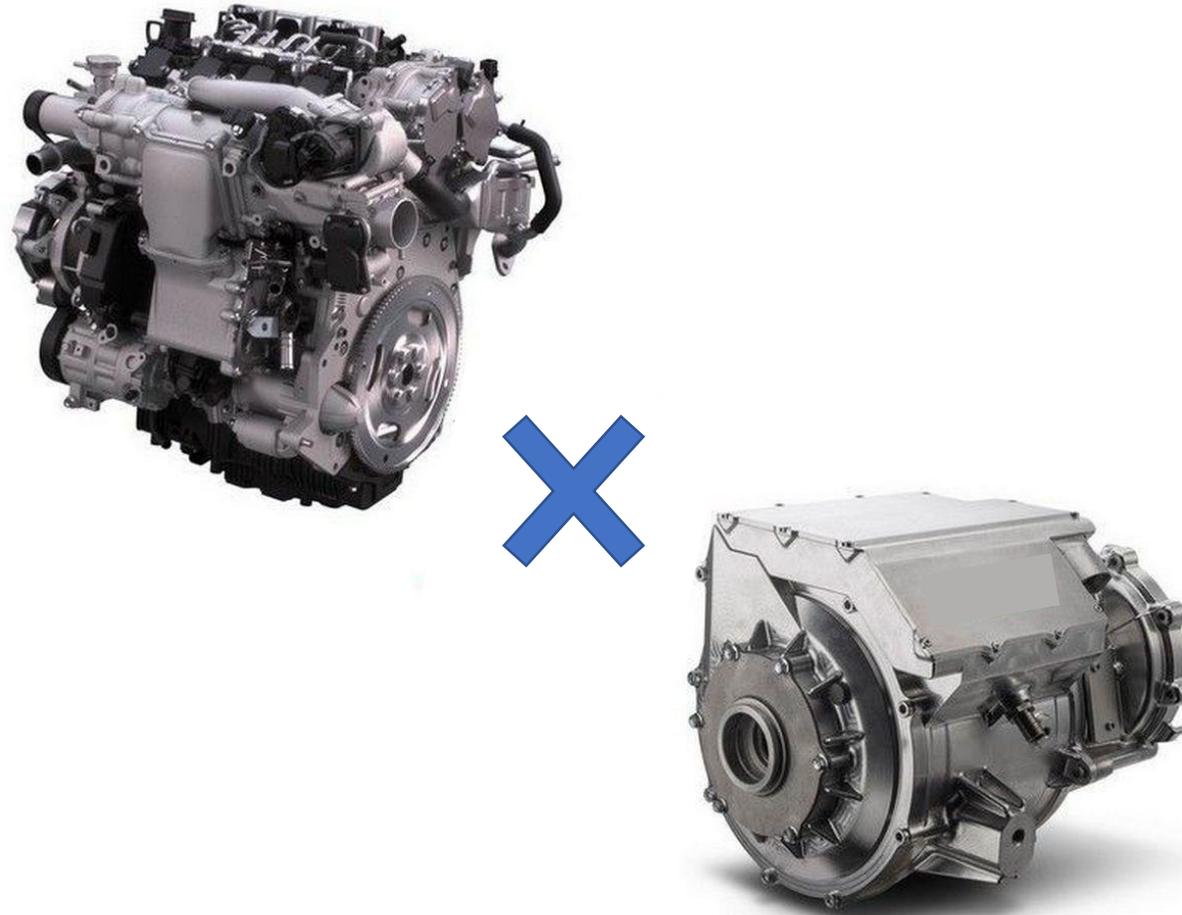




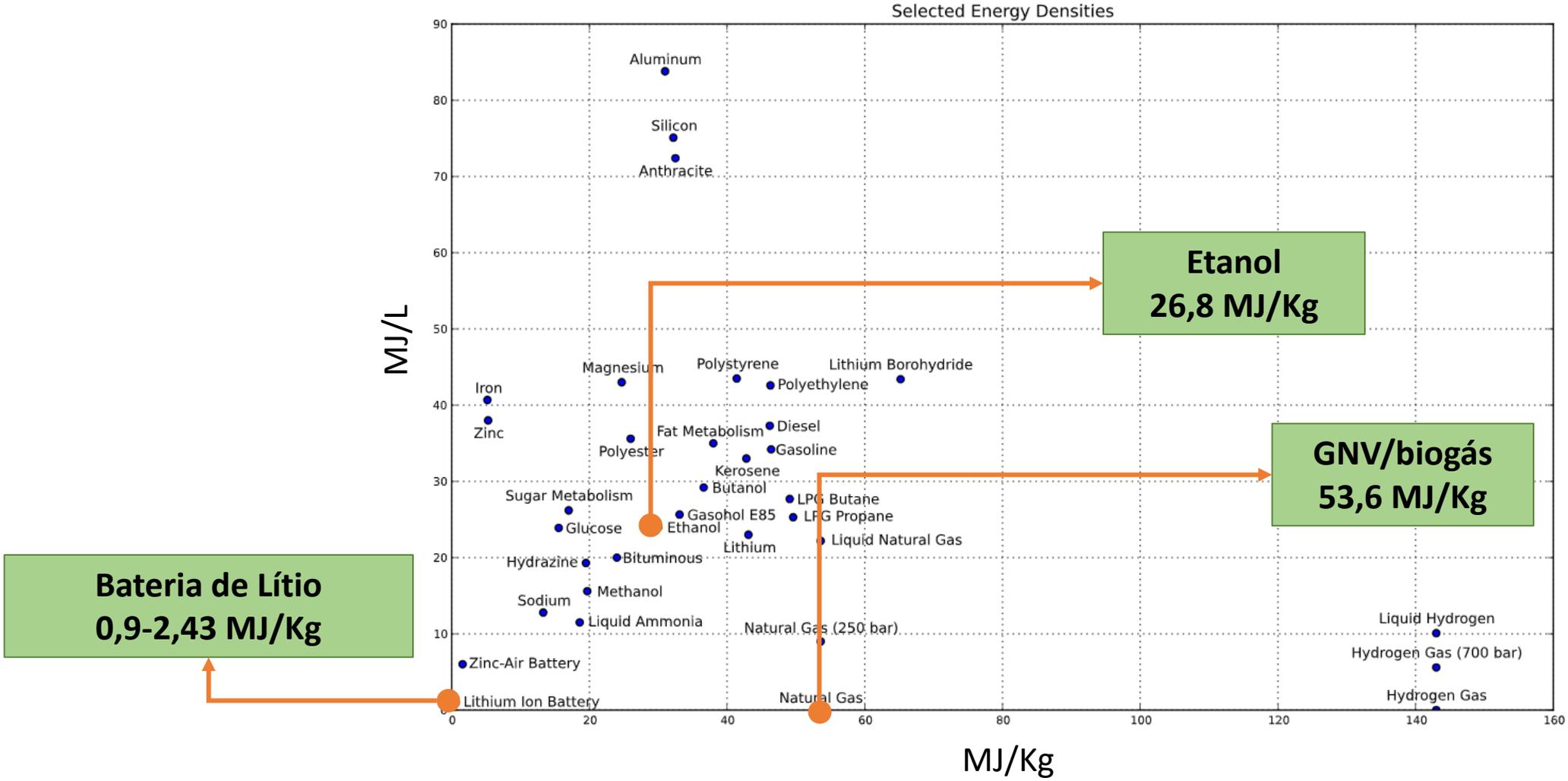
# Ônibus bioelétrico com célula a combustível

12 de dezembro de 2018

# As tendências da motorização



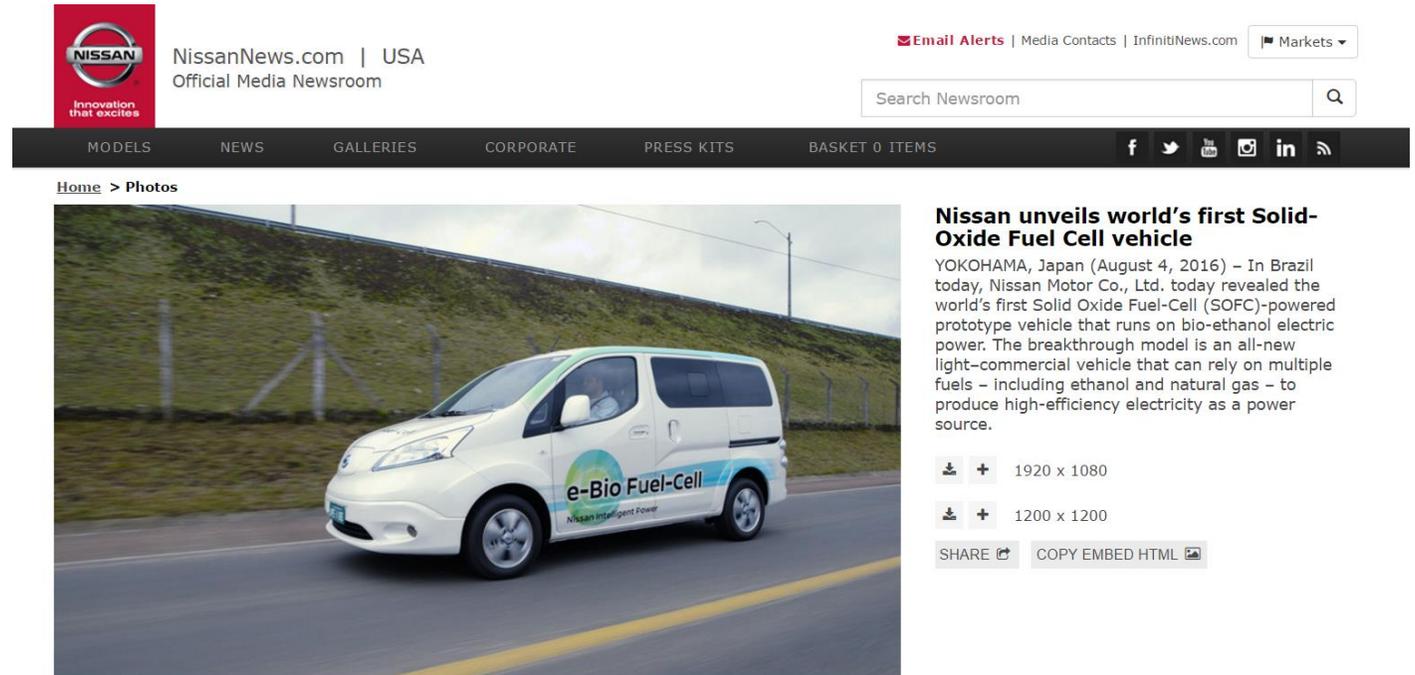
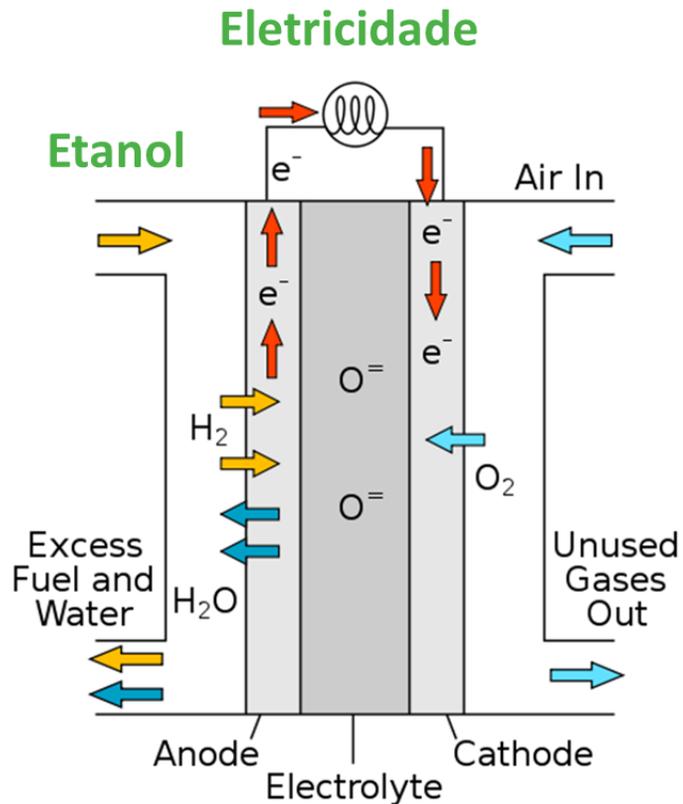
# A eletrificação no Brasil



# Célula à Combustível

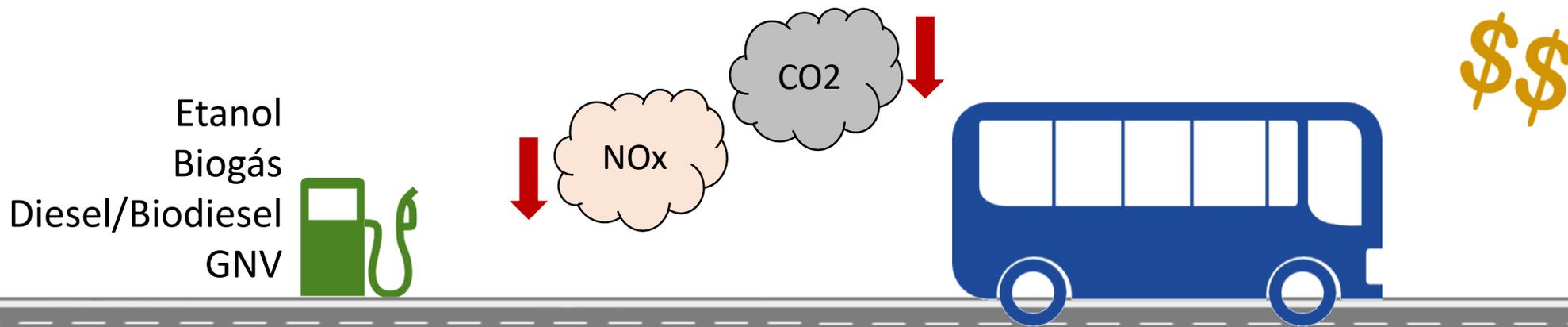
## Célula Óxido Sólido (SOFC)

Reforma a molécula de combustível e utiliza hidrogênio para gerar energia.

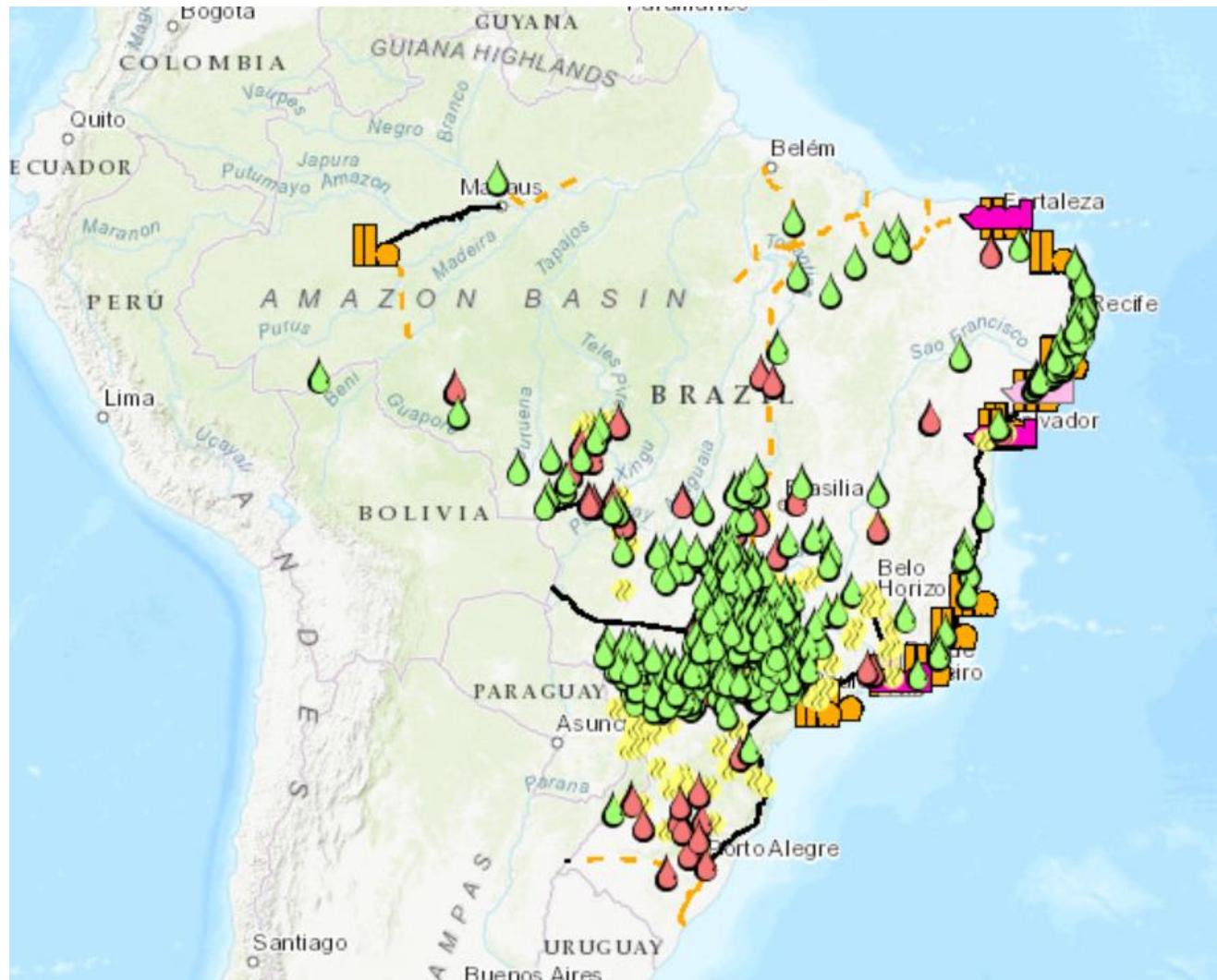


# Objetivos

Desenvolvimento de um ônibus elétrico não plug-in movido a etanol, biogás, biodiesel/diesel ou GNV, que atenda às necessidades de transportes das cidades, reduza as emissões de GEE e poluentes e utilize a rede de abastecimento já instalada no país, sem custos adicionais de infraestrutura. Para isso o veículo deverá apresentar alta autonomia e baixo custo de manutenção, além de ser capaz de substituir os veículos atuais sem trazer prejuízos econômicos a sociedade, aos órgãos públicos, montadoras e frotistas.



# Versatilidade e segurança energética



## Biocombustíveis

Etanol



Biodiesel



Biogás (CIBiogás)



## Infraestrutura de Combustíveis

Instalações de Gás

Terminais GNL

Existente

Previsto

UPGN

Existente

Prevista

Gasodutos de Transporte

Gasodutos Existentes

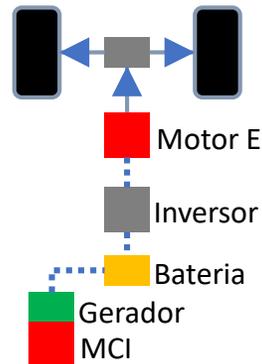
Gasodutos em Avaliação

Gasodutos em Construção

# Fases de desenvolvimento

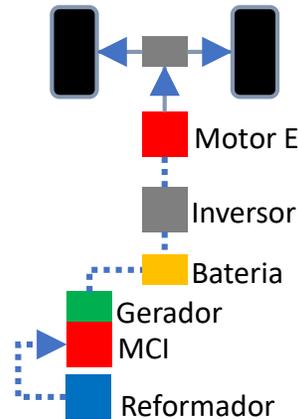
## Fases de Desenvolvimento

2019



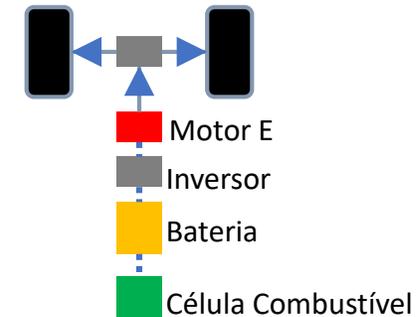
**MCI de mercado**  
ligado a um gerador e  
adaptado para uso de  
biocombustível e GNV

2021



**Reformador de H<sub>2</sub>**  
com MCI de alta  
eficiência para uso de  
biocombustível e GNV

2025



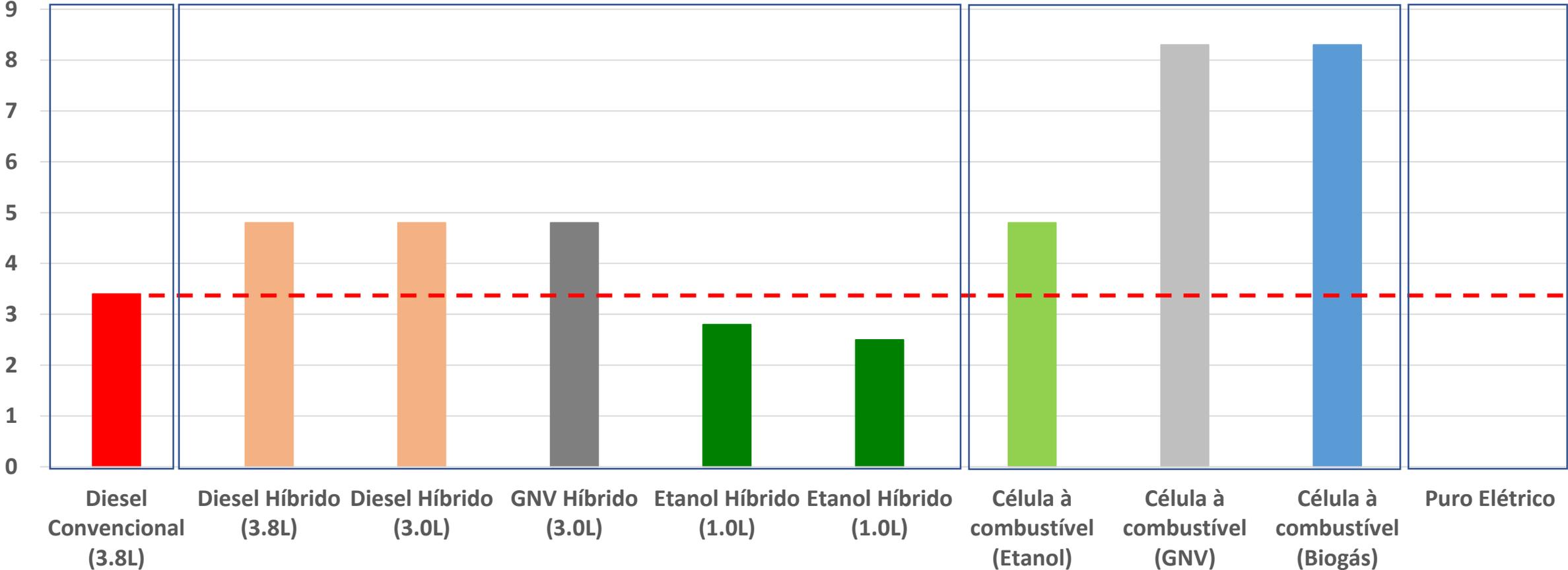
**Célula à combustível**  
alimentada a  
biocombustíveis e  
GNV

# Viabilidade técnica e econômica

	Diesel convencional	Híbrido diesel		Híbrido etanol			Híbrido GNV		Híbrido biogás	Puro elétrico*
	3.8L	3.8L	3.0L	1.0L	1.0L	Fuel cell 30kW	3.0L	Fuel cell 30kW	Fuel cell 30kW	-
➔ Consumo de combustível [km/l]	3.4 <i>ref.</i>	4.8 +41%	4.8 +41%	2.8 -19%	2.5 -26%	4.8 +42%	4.8 +40%	8.3 +144%	8.3 +144%	n.a.
➔ Consumo energético [MJ/km]	10.4 <i>ref.</i>	7.4 -29%	7.4 -29%	7.7 -26%	8.5 -19%	4.4 -58%	7.6 -27%	4.4 -58%	4.4 -58%	3.3 -68%
➔ Emissão de CO2 (poço a roda) [gCO2/km]	903 <i>ref.</i>	640 -29%	641 -29%	160 -82%	176 -80%	92 -90%	522 -42%	300 -67%	48 -95%	85 -91%
Emissão de outros poluentes (NOx, particulado, etc.)	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
➔ Tempo de abastecimento [min/dia]	4	3	3	5	6	3	5	3	3	276
➔ Custo combustível [R\$/km]	1.03 <i>ref.</i>	0.73 -29%	0.73 -29%	0.98 -5%	1.09 +5%	0.56 -46%	0.46 -55%	0.27 -74%	0.29 -72%	0.41 -60%
Custo total de propriedade	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Custo de infraestrutura	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?

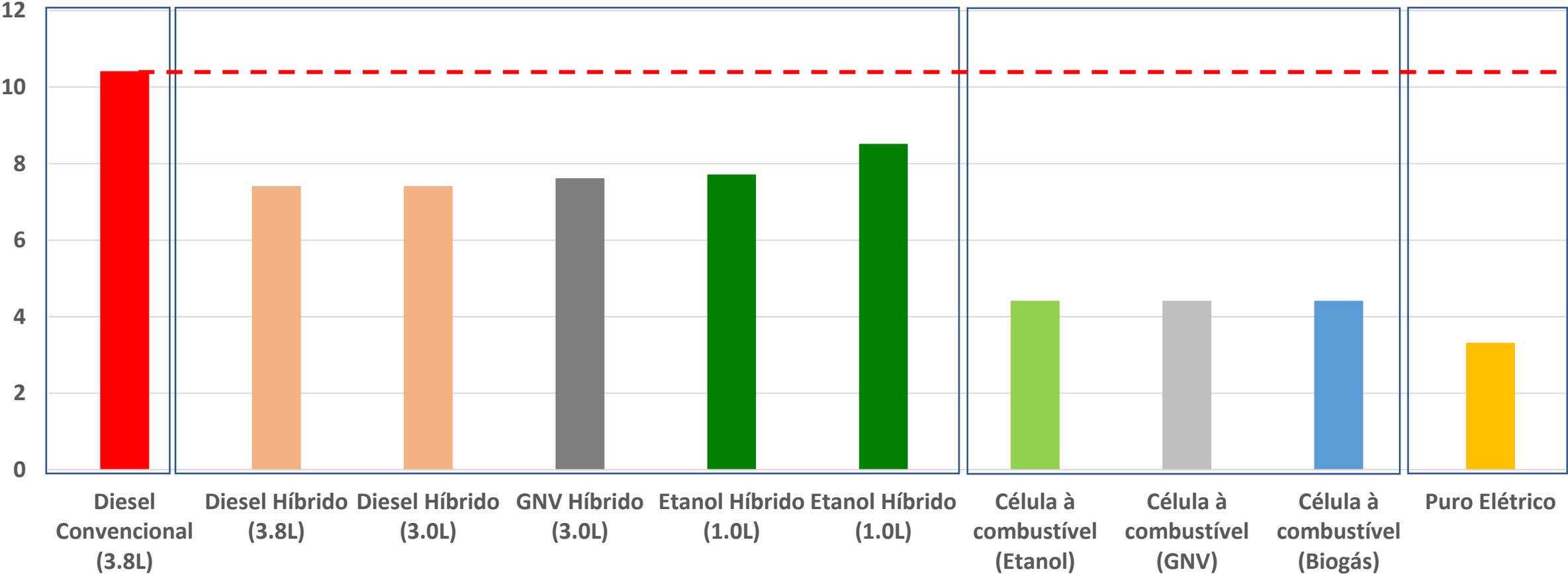
# Viabilidade técnica e econômica

Consumo de combustível (Km/L)



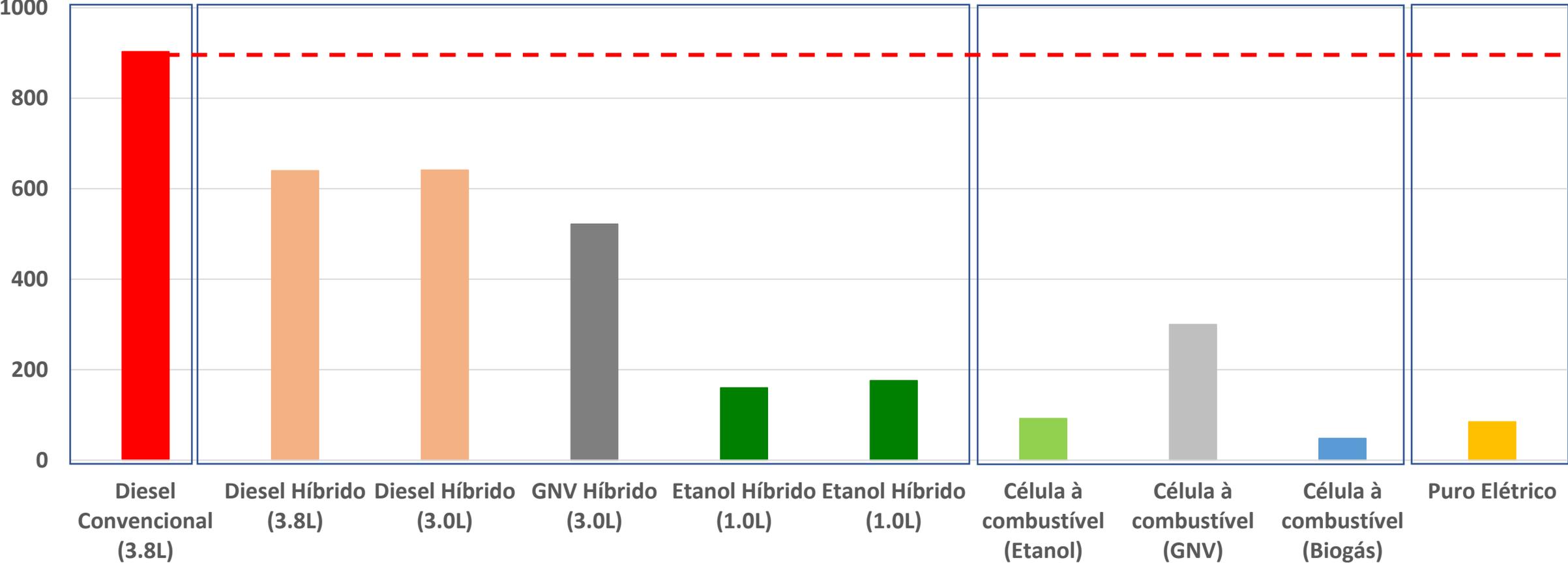
# Viabilidade técnica e econômica

Consumo energético (MJ/Km)



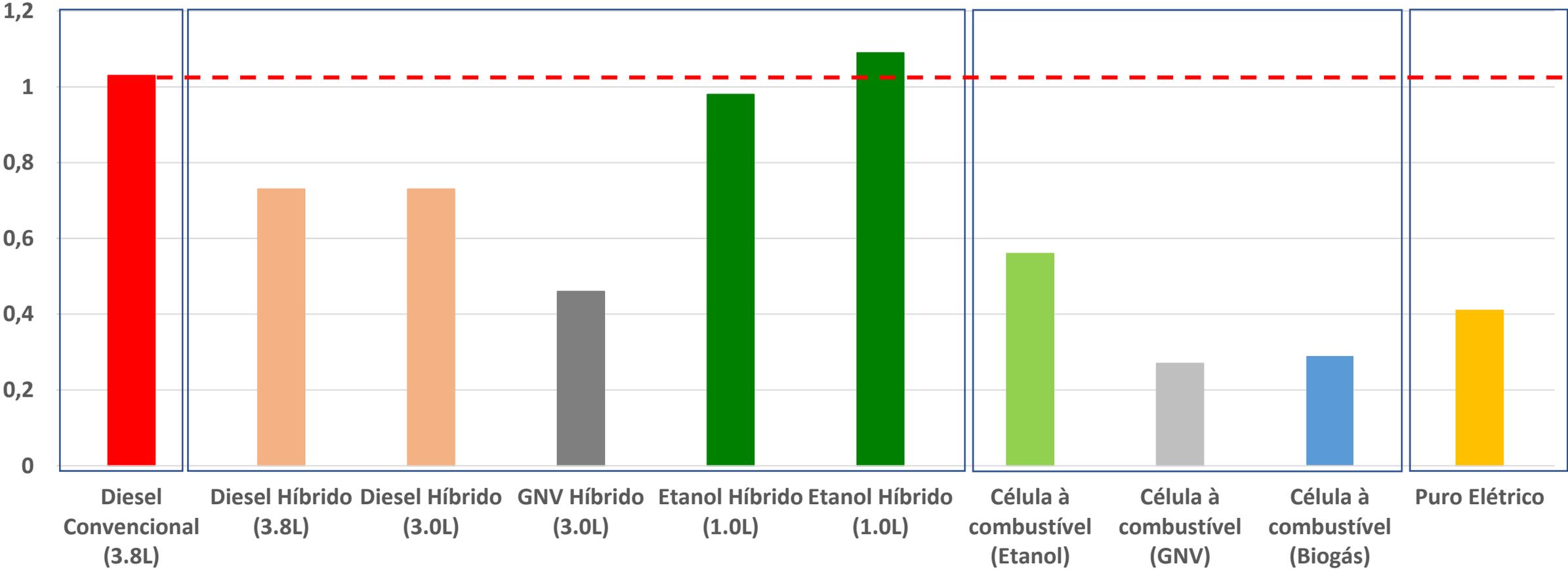
# Viabilidade técnica e econômica

Emissão de CO2 (poço a roda) (gCO2/Km)



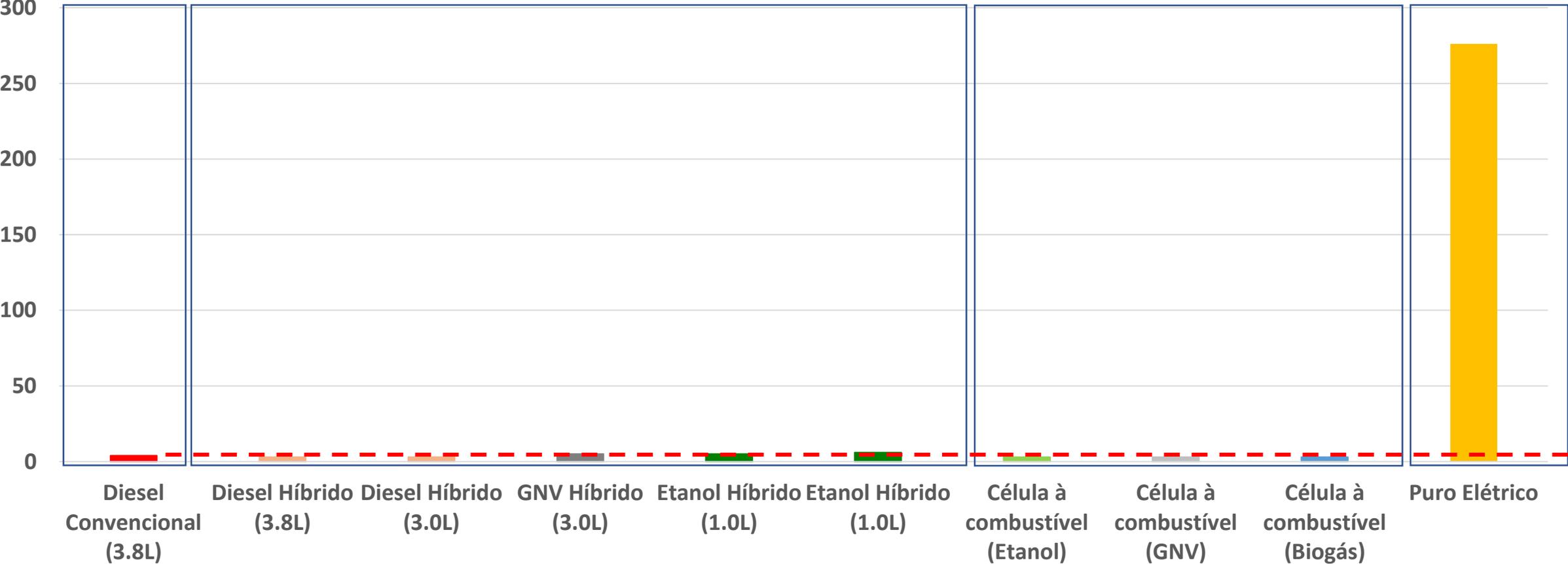
# Viabilidade técnica e econômica

Custo Combustível (R\$/Km)



# Viabilidade técnica e econômica

Tempo de abastecimento (min/dia)



# Linhas de Pesquisa

1. Definição de arquitetura de propulsão híbrida/elétrica;
2. Uso de *Big Data Analytics* para otimização de veículos híbridos e elétricos;
3. Otimização de motor à combustão Interna para veículo híbrido;
4. Obtenção de eficiência energética a partir da recuperação de rejeição térmica;
5. Gerenciamento de energia dos gases de escape;
6. Desenvolvimento e aplicação de materiais e estruturas mecânicas;
7. Redução de barulhos, vibrações e asperezas a partir do desenvolvimento de soluções de arquitetura;

# Linhas de Pesquisa

8. Desenvolvimento de baterias de alta tensão para veículos pesados;
9. Desenvolvimento de sistema de tração com elevada densidade de potência;
10. Desenvolvimento de célula de combustível para veículos pesados;
11. Desenvolvimento de software para gerenciamento eletrônico do veículo e integração de componentes;
12. Avaliações técnico-econômicas e ambientais dos veículos propostos.

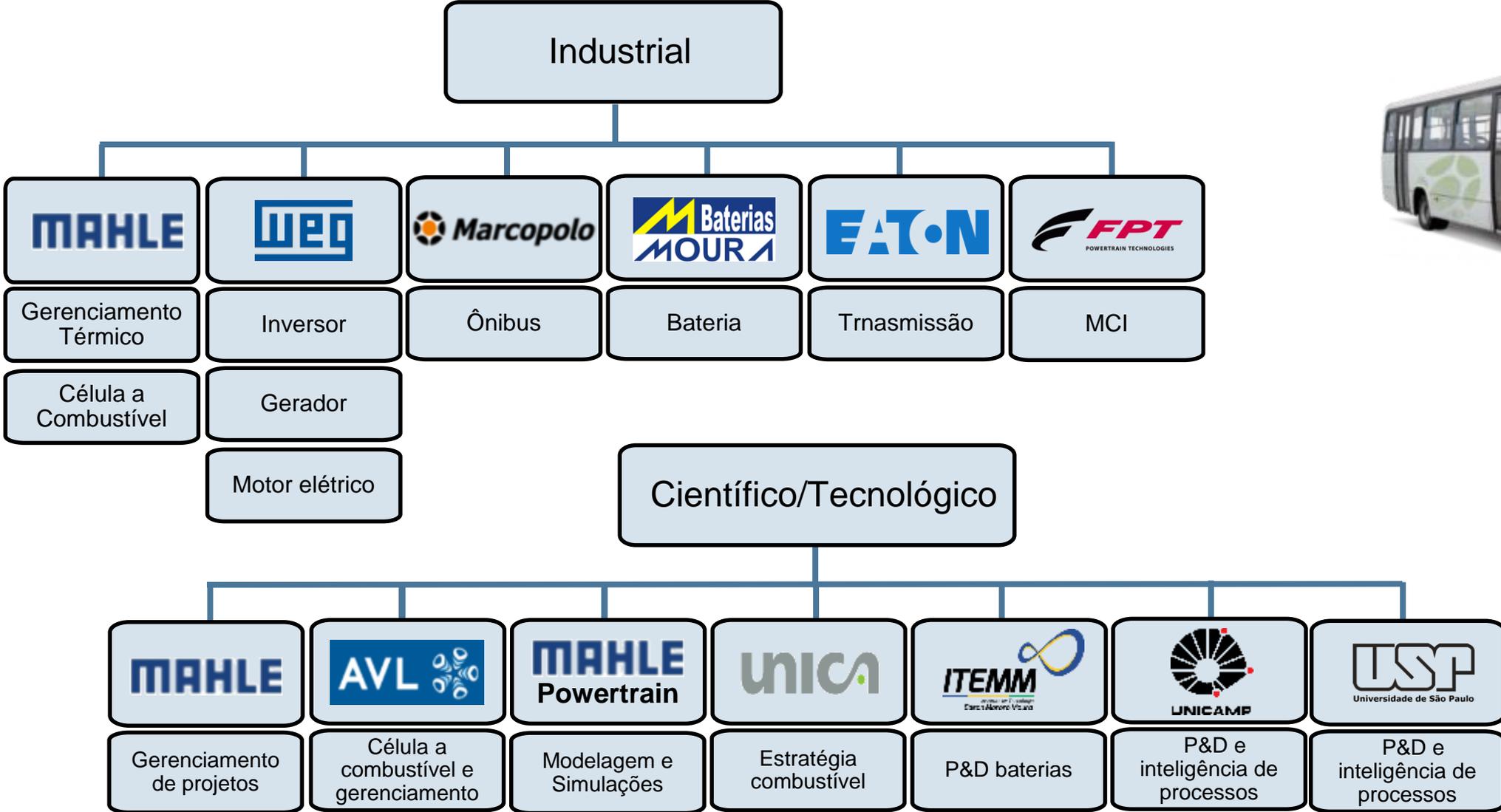
# Externalidades

- 1) Redução das **emissões de GEE e particulados**;
- 2) Alavancagem da **indústria de biocombustível e combustíveis fósseis de baixo carbono**:
  - Aumento da demanda de etanol, biogás e GNV;
  - Otimização e desenvolvimento de novas tecnologias
- 3) Geração de **novos empregos** para a cadeia produtiva de biocombustíveis;
- 4) Redução das **importações de combustível**;
- 5) Aumento da produção e comercialização de **CBios**;

# Externalidades

- 6) Utilização da **infraestrutura de abastecimento** existente, evitando gastos públicos adicionais;
- 7) Incentivo ao estabelecimento de políticas públicas que visem criação de **padrões de abastecimento** e determinem **preço de combustível** para transporte público;
- 8) Melhor **qualidade de vida** para a população (redução da poluição ambiental e sonora)
- 9) Desenvolvimento da **indústria de peças automotivas e de baterias**
- 10) Desenvolvimento da **indústria de transporte nacional**, com a diversificação da matriz energética.

# Estrutura do consórcio



# Orçamento estimado

	P&D (R\$ mi)
Ônibus	3
Eletrificação	5
Gerenciamento Térmico	1
Motor a combustão e	4
Célula a combustível a etanol ( >35 kW)	15
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>

	Industrialização (R\$ mi)
Ônibus (arquitetura/integração/gerenciamento)	10
Eletrificação	25
Célula a combustível a etanol ( >35 kW)	20 - 25
<b>TOTAL</b>	<b>55 - 60</b>



Obrigada!