

GRUPO BARRAQUEIRO

**Eficiência e Transição
Energética**



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS

"MODO DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO PESADO
EFICIÊNCIA E TRANSIÇÃO ENERGÉTICA"
11 Abril 2024



Atividades do Grupo



Transporte Rodoviário
de passageiros



Transporte Ferroviário
de passageiros



Transporte Metroviário
de passageiros



Transporte Rodoviário
de Mercadorias



QUILÓMETROS

200 MILHÕES

+ 100 anos e +30 empresas no ramos dos transportes

9000 colaboradores

+4000 veículos (~3500 em Portugal)

2022

+300 milhões de passageiros transportados

~185 Mkm anuais em modo rodoviário pesado (~200 Mkm incluindo modos ferroviários)

+25 Mkm transporte rodoviário passageiros em contexto urbano

+25 Mkm transporte de mercadorias

BT (2022 / 2023)

~40 (2022) e ~49 (2023) milhões de km transporte rodoviário pesado de passageiros

Serviço Público: AML, CIM Oeste, CIMLVT, Serviço Público de Expressos – RNE

Turismo & Serviços Especializados (transportes escolar, corporate, etc.)



Eficiência Energética: Contexto

• Racionalização Energética

- Decreto-Lei 58/82 criou o Regulamento de Gestão do Consumo de Energia e a [Portaria n.º 228/90](#) aprovou o Regulamento para os Transportes (RGCEST)
- Impõe a realização de **auditoria energética a cada 3 anos**, identificar o potencial de economias de energia e elaboração de um plano de racionalização com as medidas de melhoria de eficiência energética a serem implementadas nos anos subsequentes.

$$M = \frac{C - K}{2} \times \frac{n}{3}, K \geq 0,9C$$

- BT $K = 0,9C$ pelo que o plano de racionalização deve promover uma melhoria da eficiência energética de 5% no triénio

57% ref. 1990

86% ref. 2013

Plano de racionalização

Art. 15.º — 1 — O plano de racionalização estabelecerá obrigatoriamente a meta de redução dos consumos específicos de energia para a empresa e cobrirá o período de três anos.

2 — A meta a que se refere o número anterior não pode ser inferior ao valor calculado pela fórmula:

$$M = \frac{C - K}{2} \times \frac{n}{3}$$

em que:

M é a redução do consumo específico a obter até ao fim do ano *n* de aplicação do plano de racionalização;

C é o consumo específico global da empresa no último ano;

K é o valor a determinar para cada tipo de empresa (mercadorias, passageiros), tipo de utilização (urbano, suburbano, interurbano, internacional), modo de transporte (ferroviário, rodoviário, naval, aéreo) ou família de veículo e terá como valor limite inferior 90% de *C*.

3 — Os valores de *M*, *C* e *K* são expressos nas unidades definidas no artigo 14.º

4 — Por despacho do director-geral de Energia poderá ser revista a fórmula a aplicar a cada empresa após o cumprimento de cada plano de racionalização, tendo em consideração:

a) A evolução do consumo específico durante os períodos correspondentes aos planos anteriores;

b) Os valores dos consumos específicos obtidos por outras empresas em condições semelhantes: tipologia e idade da frota, velocidade de circulação.

5 — Devem também ser considerados os seguintes aspectos:

a) Evolução da densidade dos materiais a transportar;

b) Conforto de passageiros e motorista;

c) Consumidores auxiliares de energia.

Art. 16.º — 1 — O plano de racionalização deverá descrever todas as acções a desenvolver, localizá-las no tempo e explicitar os consequentes custos.

2 — O plano de racionalização deverá ser elaborado de forma que permita em qualquer momento da sua aplicação uma fácil verificação do seu cumprimento.

Eficiência Energética: Contexto

• Racionalização Energética

- Impõe a realização de **auditoria energética a cada 3 anos**, identificar o potencial de economias de energia e elaboração de um plano de racionalização com as medidas de melhoria de eficiência energética a serem implementadas nos anos subsequentes

- $M = \frac{C-K}{2} \times \frac{n}{3}, K \geq 0,9C$

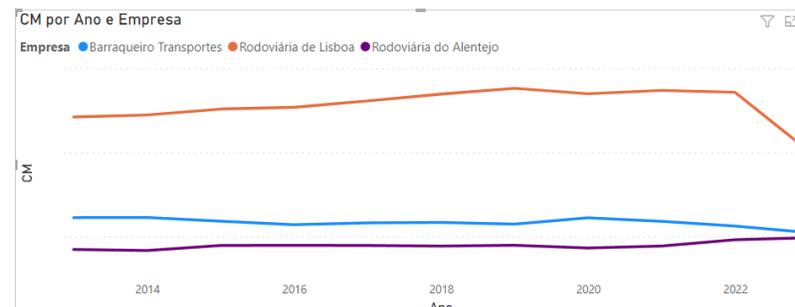
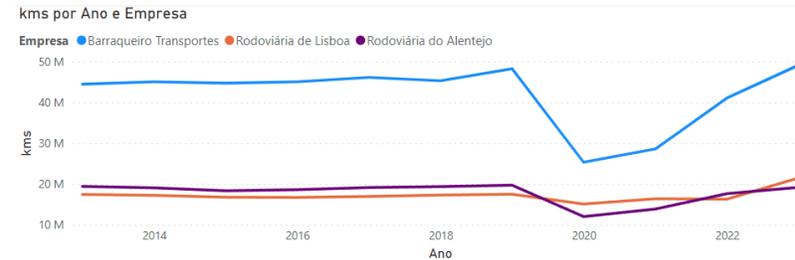
- gep/vkm?

- Triénio 2020 a 2023 (pré-COVID):

- BT: -5,3% (-3,2%)
 - RL: -14,5% (-15,5%)

- Renovação de Frota
- Formação
- Telemática
- Manutenção
- Outras medidas...

- Custo Unitário Energia: +115% (162%)



Plano de racionalização

Art. 15.º — 1 — O plano de racionalização estabelecerá obrigatoriamente a meta de redução dos consumos específicos de energia para a empresa e cobrirá o período de três anos.

2 — A meta a que se refere o número anterior não pode ser inferior ao valor calculado pela fórmula:

$$M = \frac{C-K}{2} \times \frac{n}{3}$$

em que:

M é a redução do consumo específico a obter até ao fim do ano *n* de aplicação do plano de racionalização;

C é o consumo específico global da empresa no último ano;

K é o valor a determinar para cada tipo de empresa (mercado-rias, passageiros), tipo de utilização (urbano, suburbano, interurbano, internacional), modo de transporte (ferroviário, rodoviário, naval, aéreo) ou família de veículo e terá como valor limite inferior 90% de *C*.

3 — Os valores de *M*, *C* e *K* são expressos nas unidades definidas no artigo 14.º

4 — Por despacho do director-geral de Energia poderá ser revista a fórmula a aplicar a cada empresa após o cumprimento de cada plano de racionalização, tendo em consideração:

- a) A evolução do consumo específico durante os períodos correspondentes aos planos anteriores;
- b) Os valores dos consumos específicos obtidos por outras empresas em condições semelhantes: tipologia e idade da frota, velocidade de circulação.

5 — Devem também ser considerados os seguintes aspectos:

- a) Evolução da densidade dos materiais a transportar;
- b) Conforto de passageiros e motorista;
- c) Consumidores auxiliares de energia.

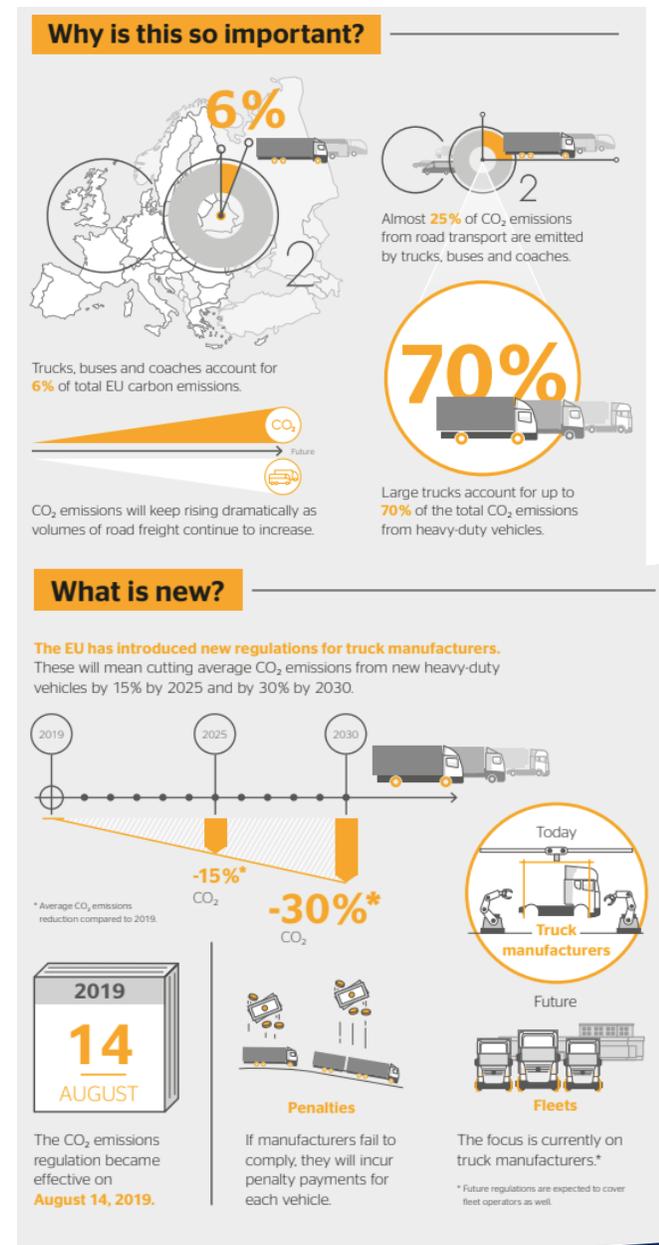
Art. 16.º — 1 — O plano de racionalização deverá descrever todas as acções a desenvolver, localizá-las no tempo e explicitar os consequentes custos.

2 — O plano de racionalização deverá ser elaborado de forma que permita em qualquer momento da sua aplicação uma fácil verificação do seu cumprimento.



EU Green Deal

- **Pesados >70% das GEE associados ao transporte rodoviário e >6% total das GEE**
- Transporte é responsável por >2/3 das emissões de NO_x e 1/3 do consumo de energia
- **European Climate Law** legisla o compromisso da UE em atingir a **neutralidade carbónica em 2050 e obriga a uma redução das emissões líquidas em pelo menos 55% até 2030** (vs.1990). Em 2021: pacote de medidas 'Fit for 55'
- As emissões médias GEE dos veículos registados (anualmente) terão limites face ao valor médio do período de referência
 - **Redução de 15% a partir de 2025 e de 30% a partir de 2030**
- **Inicialmente, os limites "aplicar-se-ão" aos camiões, responsáveis por mais de 73% das emissões de veículos pesados**
- Plano **REPowerEU** visa responder à necessidade de **poupanças energéticas no setor dos transportes e acelerar a transição para veículos de emissões nulas através da conjugação da eletrificação e do uso de H2 "verde"**
- O **EURO 7 / VII type approval** passa a ter em conta as **emissões de partículas dos pneus e sistema de travagem** (Projeto Europeu Aerosolfd: MANN, Metro Lisboa, ...)



EU Green Deal (2024 update)

- **2024: Revisão das metas para as emissões de CO₂ de veículos pesados**
- **Objetivo: Acelerar a adoção de veículos pesados de emissões nulas:** metas intermédias para 2030, 2035 and 2040
- **New emission reduction targets:** 2030 (30% → 45%), 2035 (65%), and 2040 (90%).
 - Os limites passam a aplicar-se também a camiões com GVW >7.5t e autocarros de “turismo” (M3 Classe III).
- **Meta: 100% autocarros urbanos de emissões nulas até 2035,**
 - 100% ZE (M3 Classe I e Classe II LE)
 - Meta 90% até 2030
 - Autocarros interurbanos → limites da Classe III
- Nova legislação “vê” a **conversão de veículos, de ICE para ZEVs, chave para acelerar a transição.**
- **2025: Prazo para harmonizar o processo de homologação a nível europeu.**



Decrease CO₂ emissions per km from new HDV by 90% by 2040, as compared to the reference period (1 July 2019 – 30 June 2020), with intermediate targets for 2030 (45%) and 2035 (65%)



Help reach the EU's 2050 climate neutrality target and boost zero-emission mobility



Reduce the fuel expenditure and total cost of ownership for transport operators and all users



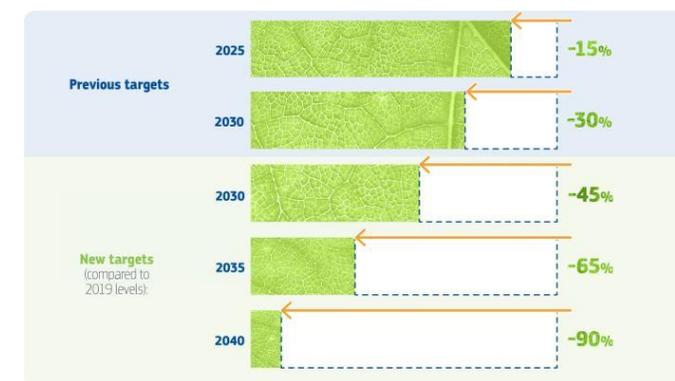
Lower the EU's energy dependency on imported fossil fuels, and enhance energy savings and efficiency in the transport sector



Provide a clear signal to industry to pursue a zero-emission pathway by investing in innovative zero-emission technologies

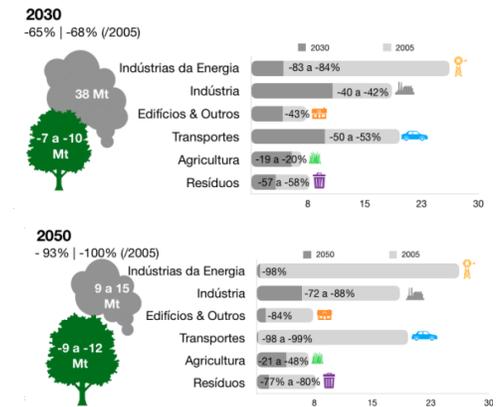


Increase the share of zero and low-emission vehicles in the market and accelerate the roll-out of recharging and refuelling infrastructure

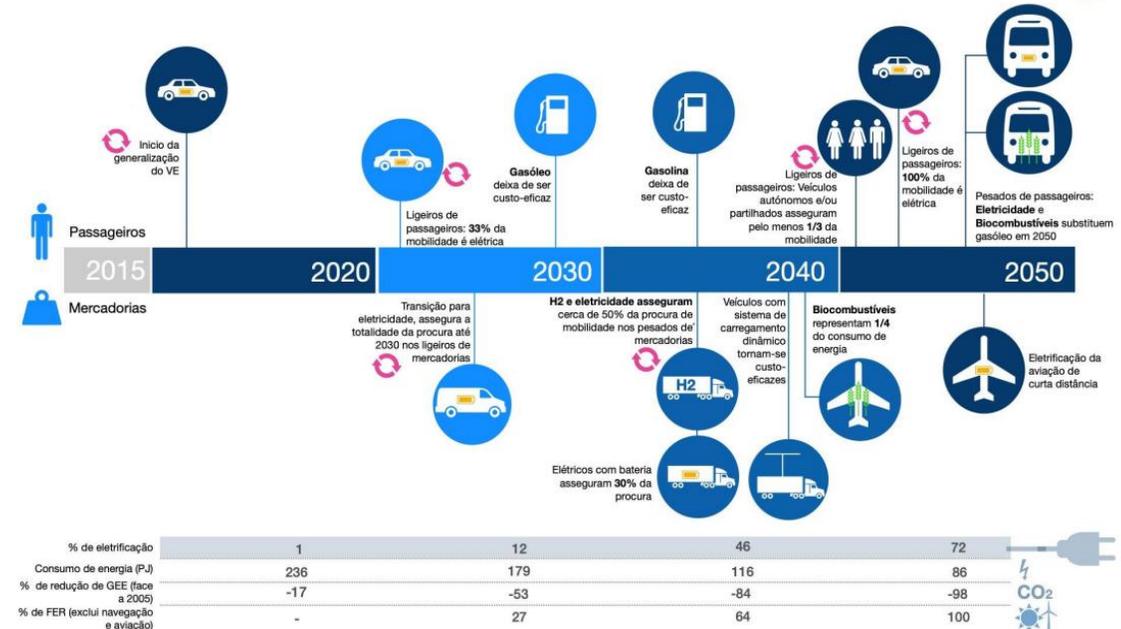


RNC 2050 (cenário esperado)

- **Combustíveis fósseis:** progressivamente **substituídos por:** **eletricidade, biocombustíveis e hidrogénio “verde”.**
- **Eletrificação: central à maioria dos meios de transporte**
 - ~70% do consumo energético em 2050.
- **Grande potencial para a eletrificação da mobilidade no sector dos pesados de passageiros**
 - 1/3 na década de 2030-2040
 - 2/3 na década de 2040-2050 + restante assegurada por **biocombustíveis**
- **Transporte de mercadorias: a introdução de novos combustíveis (H2) ou tecnologias inovadoras** (e.g. catenárias, vias com carregamento indutivo)
- **Dependem da implementação de infraestrutura de base** fortemente dependente das políticas e macro financiamentos existentes.



A transição na mobilidade e transportes



Energia Primária e Emissões

- **Promover a transferência modal TI → TP**
 - **PART (promoção do aumento das taxas de ocupação)**
 - TI: 175 a 191 gCO₂eq/p.km em ciclo urbano; 126 a 144 gCO₂eq/p.km em viagens “longas”
 - STCP (RC 2021): 156 gCO₂eq/p.km
 - Carris (RC 2021): 187 gCO₂eq/p.km
 - RL* (estimado 2023): <100 gCO₂eq/p.km (**redução muito significativa 2021 -> 2023, com a nova frota AML**)
 - BT* (SPT Expressos, TO ≥ 35%): <50 gCO₂eq/km
 - **Apoios à renovação de frota** (aquisição veículos limpos: sem emissões locais)
 - **Urbano (e suburbano) ✓**
 - **Intercidades + Turismo (urbano e longa distância) ?**
 - **SPT Expresso Rodoviário ??** vs. “Renovada” da EU na ferrovia (Ferrovia 2030)
 - **Turismo ??** Peso crescente do setor no PIB (10% a 13% do PIB)
 - Visitas de cidade e Tours
 - City Sightseeing (autocarros com elevada idade média)
 - Políticas e ações essencialmente “aos ombros” dos operadores

Energia Primária e Emissões

• Análise consolidada da Pegada de Carbono GB → Principais vetores responsáveis emissões

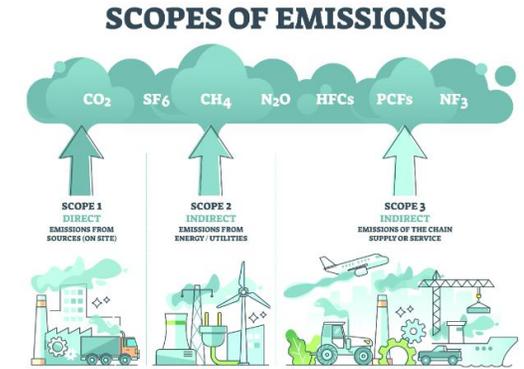
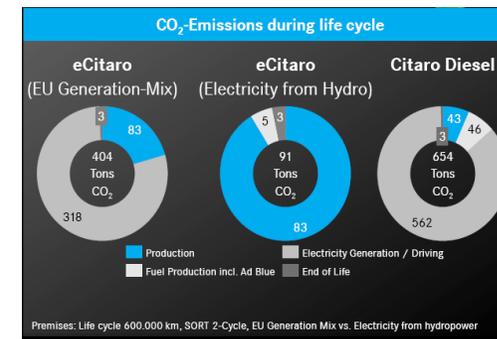
- **Consumo de Energia** (emissões WTW): ~80 a 85% das emissões (70% na BT)
- **Gases refrigerantes:** ~15% (na BT)
- **Colaboradores:** +5% da pegada de carbono!

• Identificar oportunidades e estratégias de mitigação e offset

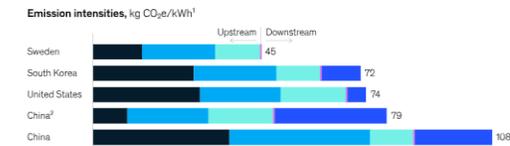
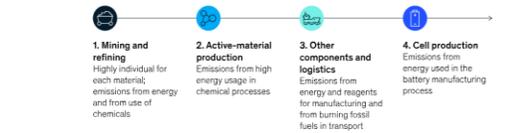
- **Eletrificação da frota** (incluindo H2 FCEV e combustíveis neutros em carbono) e **recurso a energia “verde” de origem certificada**
- Promoção de sistemas de climatização mais eficientes e com refrigerantes mais “amigos do ambiente” (e.g. CO2)
- **Promoção de mobilidade sustentável colaboradores** (frota ligeira Plug-in + Pontos de Carregamento)
- **Offsetting e produção (e armazenamento) de energia renovável**

• Análise LCA: BEV vs. ICE + retrofit (teste mestrado IST)

- + 40 tCO₂eq
 - 400 kWh * 100 kgCO₂eq/kWh
 - 2030 Baterias (McKinsey) → Impacto ~100 → ~20 kgCO₂eq/kWh → 8 tCO₂eq
- WTT (DEFRA) → 0,86 kgCO₂eq/l + TTW/Combustão (POSEUR) → 2,652 gCO₂eq/l → WTW 3,51 kg CO₂eq / l
 - 40 000 / 3,51 ~ 11 400 l
 - ~23 000 km @ 50 l/km
 - ~28 500 km @ 40 l/km
 - ~32 500 km @ 35 l/km



Emissions in the battery value chain are primarily driven by production location and sources of raw materials and energy.



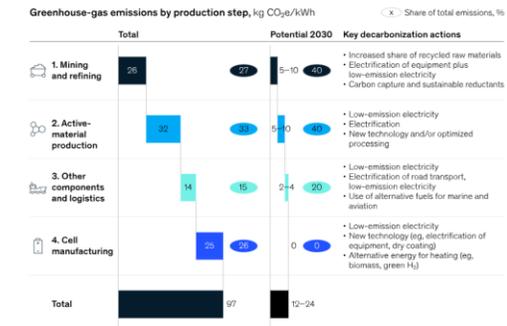
¹Bottom-up modeling of cell-level emission intensities in individual “batteries”. Emission intensities were estimated based on existing supply agreements with providers of raw materials, active materials, and energy. Market average has been taken where no information on the source of the material or energy was available.

²Based on a nickel-free battery; all other examples are based on nickel-rich batteries.

Source: Greenhouse gases, Regulated Emissions, and Energy use in Technologies (GREET); MineralGains by McKinsey; McKinsey Battery Insights

McKinsey & Company

Today, battery makers’ focus should be on reducing emissions in four key areas.



Note: Figures may not sum to 100% because of rounding.
Source: Greenhouse gases, Regulated Emissions, and Energy use in Technologies (GREET); MineralGains by McKinsey; McKinsey Battery Insights

McKinsey & Company



Melhoria Evolutiva

- **Renovação de frota nova (veículos mais eficientes):**

- ~ 1000 viaturas c/ norma de emissões Euro VI (revisões d) e e) e BEV
- Eletrificação da frota urbana

- **Gestão de Pneus**

- Enorme Impacto ambiental ao nível do LCA na Pegada de Carbono
- Pressão incorreta afeta os consumos até 3% e limita a vida útil dos pneus

- **Produção embarcada e eletrificação de sistemas secundários e tração**

- Painéis solares
- Soluções regenerativas (e.g. Híbridos, AddVolt*)

- **Melhorias operacionais**

- Formação EcoSafeDrive
- Gestão dos ralentis
- Limpezas + Shore “power” (230VAC + 24VDC)

- **Aerodinâmica**

- Novos veículos mais eficientes
- Sistemas Digitais de Retrovisão
- Kits aerodinâmicos*



AUTOCARRIOS

Daimler Buses entregou 864 autocarros à AML

18 janeiro 2023 1 min.

As entregas à Área Metropolitana de Lisboa (AML) iniciaram-se em 2021 e terminaram em dezembro, sendo uma das maiores encomendas de sempre da empresa.



A encomenda consiste em 633 autocarros de piso rebaixado Mercedes-Benz Conecto, 157 autocarros intercity Mercedes-Benz Intouro, 50 autocarros compactos Mercedes-Benz Citaro K de piso baixo e quatro chassis Mercedes-Benz OC 50. Estão ainda incluídos 20 minibus Mercedes-Benz Sprinter.

Os veículos foram entregues à Alsa Todi (154) e à Barraqueiro Transportes (710), como líderes de um consórcio que inclui a Barraqueiro Transportes, a Scott Via, a Viação Alvorada, a Rodoviária de Lisboa e a Vimca. A Alsa e a Barraqueiro são as maiores empresas de autocarros na península Ibérica, sendo que a Daimler Buses sempre esteve bem representada nas suas frotas, com vários milhares de autocarros em cada uma delas.



Em comunicado enviado a O MINHO, o Grupo Torrestir salienta que o seu “projeto de Neutralidade Carbónica 2025 é um desafio sério” e “está empenhado em fazer a diferença na sua atividade com o objetivo de diminuir a sua pegada no meio ambiente e percorrer um caminho cada vez mais verde”.

Segundo os cálculos da Michelin, durante o último ano, as práticas de otimização de pneus para os veículos da Torrestir resultaram numa economia de 714,2 toneladas de CO₂.

O comunicado explica que, para conseguir estas economias de emissões de CO₂, foram realizadas diversas ações como por exemplo, controlos de pressão, reculturar, utilização de pneus recauchutados de acordo com as especificações técnicas, utilização de pneus até ao limite da profundidade legal, que permitem reduzir o consumo de matérias-primas e a pegada de carbono das nossas frotas, permitindo ser mais eficientes e sustentáveis.

**DECLARAÇÃO
GESTÃO SUSTENTÁVEL DOS PNEUS**

O Grupo Michelin tem o prazer de entregar uma declaração referente à economia de emissões de CO₂* a:

TORRESTIR

Grças a uma gestão sustentável dos seus pneus que lhe permitiram economizar até:

714,2 TN DE CO₂**

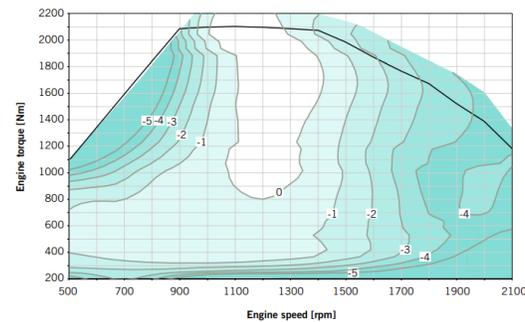
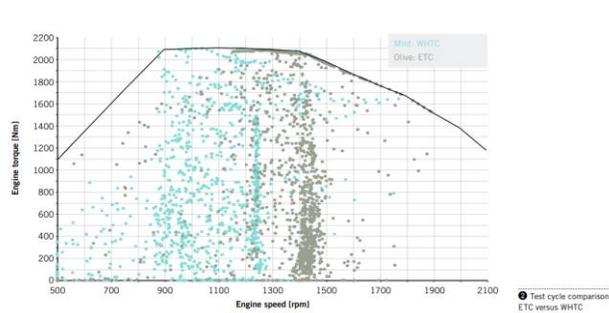
*A metodologia de cálculo encontra-se na descrição do post.
**Economia baseada no número de pneus reculturados instalados na frota em 2023 e na economia de CO₂ associada à sua utilização. Os resultados são acumulados e podem variar em função do tipo de combustível, do veículo ou do trajeto. Por conseguinte, estes valores devem ser considerados apenas como orientadores e não como compromissos de grupo da Michelin.



Eficiência: Melhoria Evolutiva

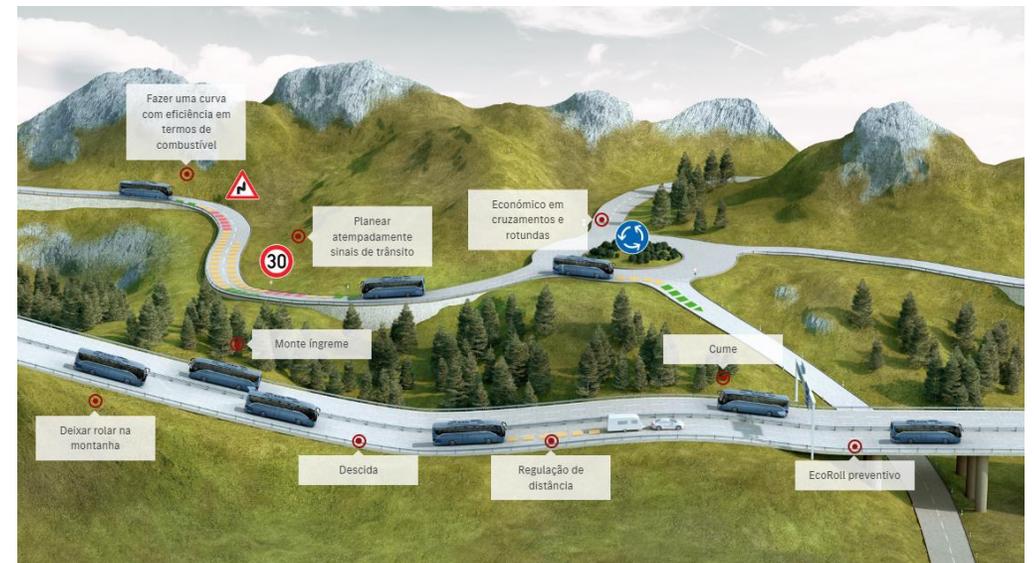
- **Renovação de frota nova (veículos mais eficientes):**

- 1000 viaturas c/ norma de emissões Euro VI (revisões d e e) e BEV



- **Reduções de consumos resultantes de novos modelos entre 3 a 5%**

- **Com melhorias aerodinâmicas e rolamento a melhoria observada → 15%!**



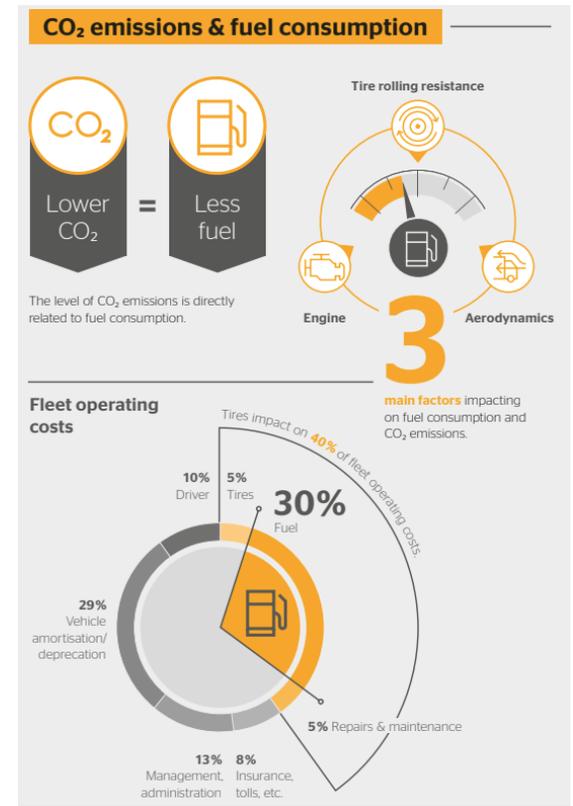
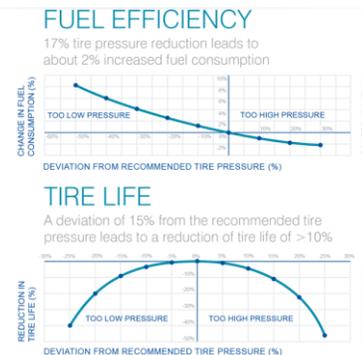
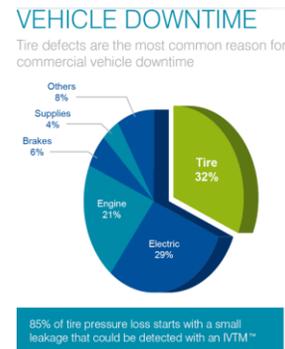
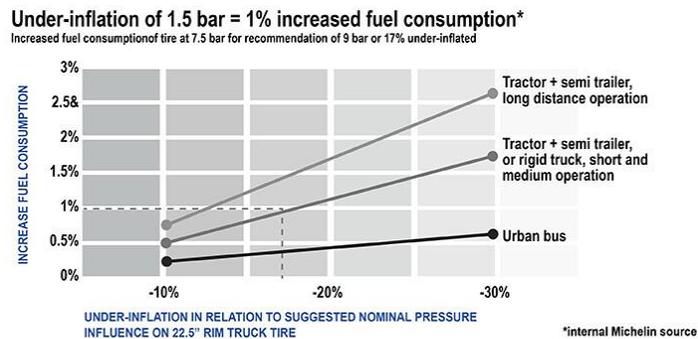
Eficiência: Melhoria Evolutiva

Gestão de Pneus

- Enorme Impacto ambiental ao nível do LCA na Pegada de Carbono
- **Pressão incorreta** afeta os **consumos até 3% e limita a vida útil dos pneus**
- **2015: 1º Projeto de Monitorização TP** (WABCO: OptiTire e "White Label")
 - **Segurança:** Informação motoristas
 - **Economia:** Equipas de Gestão do parque Pneus
 - ... à data a integração de dados era limitada e os sistemas dispendiosos
- **2024: Novo Projeto TPMS**
 - **Obrigaçãõ legal novos veículos registados**
 - **Integração de diversos modelos e sistemas (CANbus e API)**
 - **Múltiplos fornecedores:** (Continental, Bridgestone, n*"White Label")
 - **Múltiplas operações:** (Expressos, Turismo, Interurbano)
 - **Múltiplas Sol. de Hardware:** (n*Sensores internos e/ou n*Externos, com ou sem Display)
 - **Múltiplas Sol. de Integração:** (CAN J1939, CAN prop. e API)
 - **Múltiplos modelos de negócio:** (Aquisição Hardware vs. "as a Service")
- **Metas: Poupanças até 1,5% no uso de energia**
 - Avaliar de forma sistemática a **vida útil, o TCO** e o LCA de diferentes modelos e fornecedores

In terms of nominal inflation pressure of between 6 and 9 bar

Under-inflation of up to 0.5 bar Over-inflation of up to + 0.5 bar (7 PSI)	Increased safety. Greater longevity. Reduce fuel consumption.	ACCEPTABLE PRESSURE Correct as soon as possible to the suggested level.
Under-inflation between - 0,6 and - 1 bar (8 to 14,5 PSI)	Reduced longevity. Increased irregular wear. Increased fuel consumption.	TEMPORARILY ACCEPTABLE PRESSURE Correct immediately and monitor.
Under-inflation of more than - 1 bar (14,5 PSI)	Rapid deterioration in use with risk of rapid deflation, reduced stability and grip. Reduction in longevity. Increase in fuel consumption and irregular wear.	UNACCEPTABLE PRESSURE Demount and inspect the interior for runflat damage. If mounted in dual configuration: demount and inspect adjacent mounted assembly.



Eficiência: Melhoria Evolutiva

• Gestão de Pneus

- Enorme Impacto ambiental ao nível do LCA na Pegada de Carbono
- **Pressão incorreta** afeta os **consumos até 3% e limita a vida útil dos pneus**
- **2015: 1º Projeto de Monitorização TP** (WABCO: OptiTire e "White Label")
 - **Segurança:** Informação motoristas
 - **Economia:** Equipas de Gestão do parque Pneus
 - ... à data a integração de dados era limitada e os sistemas dispendiosos
- **2024: Novo Projeto TPMS**
 - **Obrigação legal novos veículos registados**
 - **Integração de diversos modelos e sistemas (CANbus e API)**
 - **Múltiplos fornecedores:** (Continental, Bridgestone, n*"White Label")
 - **Múltiplas operações:** (Expressos, Turismo, Interurbano)
 - **Múltiplas Sol. de Hardware:** (n*Sensores internos e/ou n*Externos, com ou sem Display)
 - **Múltiplas Sol. de Integração:** (CAN J1939, CAN prop. e API)
 - **Múltiplos modelos de negócio:** (Aquisição Hardware vs. "as a Service")
- **Metas: Poupanças até 1,5% no uso de energia**
 - Avaliar de forma sistemática a **vida útil, o TCO** e o LCA de diferentes modelos e fornecedores

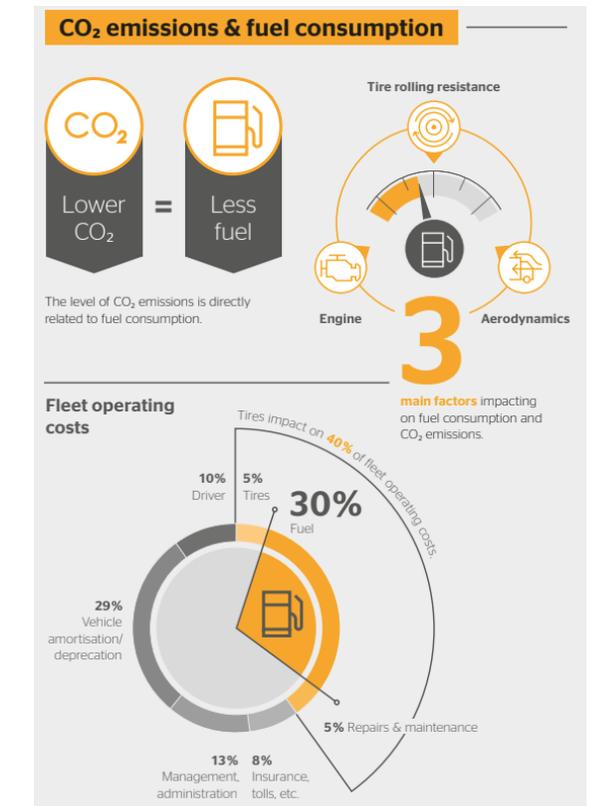
ROI: ? 1,5% de redução num veículo com consumo típico de 25 l/100km

Redução (por veículo e por ano):

- 80 mil km/ano: 300 l/ano (1,05 tCO₂eq WTW) → ~ 400€
- 100 mil km/ano: 375 l/ano (1,32 tCO₂eq WTW) → ~ 500€
- 200 mil km/ano: 750 l/ano (2,63 tCO₂eq WTW) → ~ 1000€

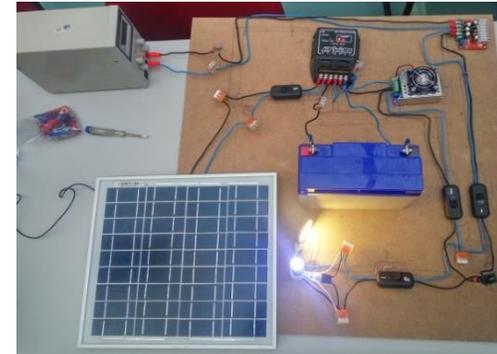
In terms of nominal inflation pressure of between 6 and 9 bar

Under-inflation of up to 0.5 bar Over-inflation of up to + 0.5 bar (7 PSI)	Increased safety. Greater longevity. Reduce fuel consumption.	ACCEPTABLE PRESSURE Correct as soon as possible to the suggested level.
Under-inflation between - 0,6 and - 1 bar (8 to 14,5 PSI)	Reduced longevity. Increased irregular wear. Increased fuel consumption.	TEMPORARILY ACCEPTABLE PRESSURE Correct immediately and monitor.
Under-inflation of more than - 1 bar (14,5 PSI)	Rapid deterioration in use with risk of rapid deflation, reduced stability and grip. Reduction in longevity. Increase in fuel consumption and irregular wear.	UNACCEPTABLE PRESSURE Demount and inspect the interior for runflat damage. If mounted in dual configuration: demount and inspect adjacent mounted assembly.



Melhoria Evolutiva (Gestão Op.)

- **Gestão dos ralentis** (e.g. DoE e EPA: até 50% do tempo em veículos pesados!)
 - **Alarmística** (diversas ferramentas de telemática)
 - Correlação com a geolocalização, momento da viagem, temperatura e estado das portas e do AC (Fleetboard)
 - **Desligamento automático do motor** (temporizador programável)
 - **Motoristas:**
 - **Ações de Conscientização e de Formação**
 - **Alertas em Tempo Real** (Sistemas "RIBAS": Volvo DynaFleet Telematics, Mix Telematics, etc.)
 - Em algumas frotas a redução do tempo ao ralenti atingiu os 30%.
- **Shore "Power"**
 - Autocarros turismo e intercidades equipados com sistemas auxiliares de alimentação externa
 - Investimento do lado das infraestruturas de 3^{os} – hotéis, parques públicos, etc.
 - **Limpezas** (fonte de tempos ao ralenti e emissões significativas!)
 - Instalação de Pontos de energia 230V e 24V nos parques e oficinas
 - Substituição iluminação convencional por LED → redução da carga quando shore power indisponível
 - **ROI: BCS: ~2 meses; WCS: <12 meses**



Ralenti: 3 a 4 l/hora

1 e 2,3 litros/dia de gasóleo, ou seja, 2,6 a 6 kg de CO₂ / autocarro

500 viaturas

Poupança anual: **até 500k€**

500 a 1100 tCO₂

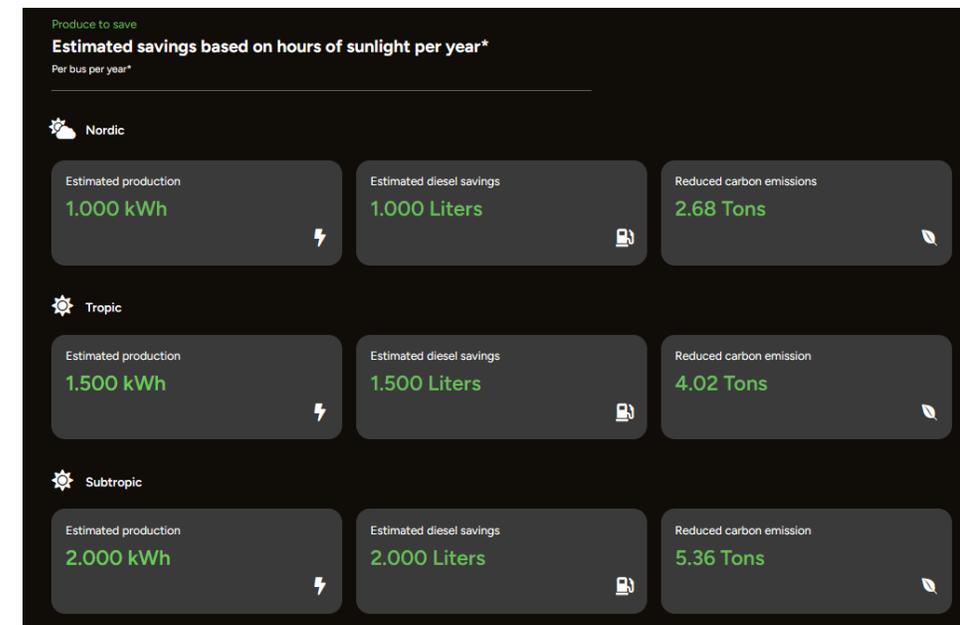
Eficiência: Melhoria Evolutiva

- **Produção embarcada e eletrificação de sistemas secundários**
 - Instalação de painéis solares
 - **Teste piloto de 12 meses (Março 2023 – Março 2024)**
 - Soluções regenerativas



Melhoria Evolutiva

- **Instalação de painéis solares (~1000Wp)**
 - Painéis flexíveis CIGS
 - Interessante em operações com elevado tempo de ralenti
- **White paper**
 - Potencial de poupança anual até milhares de litros por viatura?
 - Até 2000 l/ano e 5,36t CO₂eq por viatur
- **Teste piloto de 12 meses (Março 2023 – Março 2024)**
 - **Análise grosseira dos dados do nosso ERP não são conclusivos.** Numa primeira análise:
 - **A variação do grupo em teste é muito similar ao “grupo de controlo”!**
 - **À espera dos dados recolhidos pelo equipamento embarcado e relatório final**
 - Só após estes dados será desenvolvido um trabalho mais exaustivo para extrair fatores exógenos dos dados



Eficiência: Melhoria Evolutiva

- **Soluções regenerativas**

- Híbridos (mild) MB Citaro:
 - Em operação nos lotes 1 e 2 da operação da AML

Outstanding down to the smallest detail.

Since the invention of the automobile drive by Gottlieb Daimler and Carl Benz, our developers have always led new drive innovations to success. All around the globe, urban spaces are becoming increasingly dense; and we want to ensure mobility in metropolitan areas for future generations as well—with economical, clean and efficient vehicles such as the new Citaro hybrid.

Electric engine
On the one hand, it supports the internal combustion engine at idling speed as well as at when starting. On the other hand, as a generator, it produces electrical energy during braking and coasting when the gas is withdrawn. The electric engine is water cooled, provides up to 14 kW and can provide a torque of up to 220 Nm.

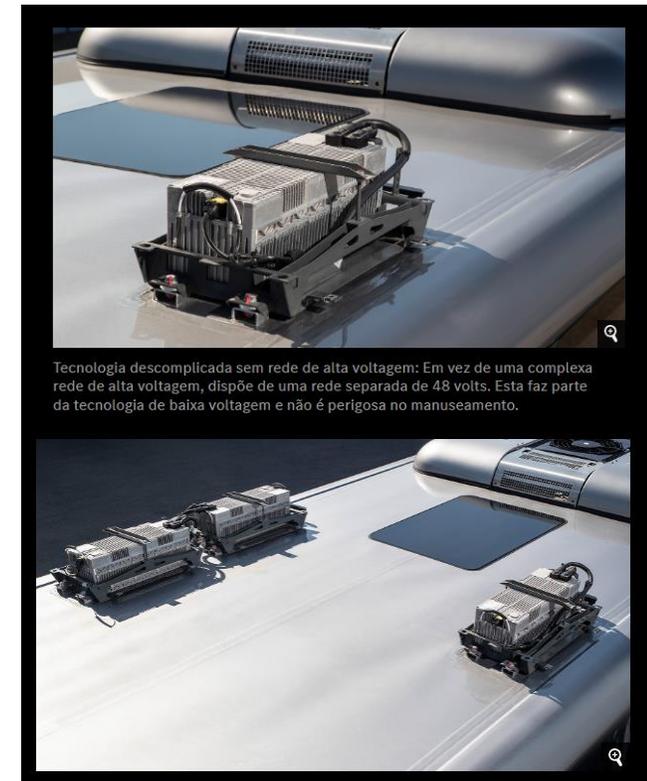
Inverter
Its electronics convert the electrical energy stored as direct current into alternating current to drive the electric engine. Its separate water cooling ensures high operational safety.

Energy storage
With their high power density, the innovative Supercaps in capacitor technology save the electrical energy from and for the electric engine in a way that is very space-saving and safe. They are designed for continuous, fast chargeover between charge and discharge in the typical city bus cycle—and they have a long service life as well.

Intelligent eco steering
It is requirements-optimized: unlike a conventional hydraulic steering system, the power assistance in the new intelligent eco steering is not used continuously, but only when required, i.e. when the driver turns the steering wheel.

Lightweight running axle*
With several design improvements and the use of a special partially synthetic oil, the new lightweight running axle ensures that the operating costs for the new Citaro hybrid are permanently reduced. The acoustically improved gantry wheels also ensure even quieter operation.

* Not in the case of Low Entry variants.



Tecnologia descomplicada sem rede de alta voltagem: Em vez de uma complexa rede de alta voltagem, dispõe de uma rede separada de 48 volts. Esta faz parte da tecnologia de baixa voltagem e não é perigosa no manuseamento.

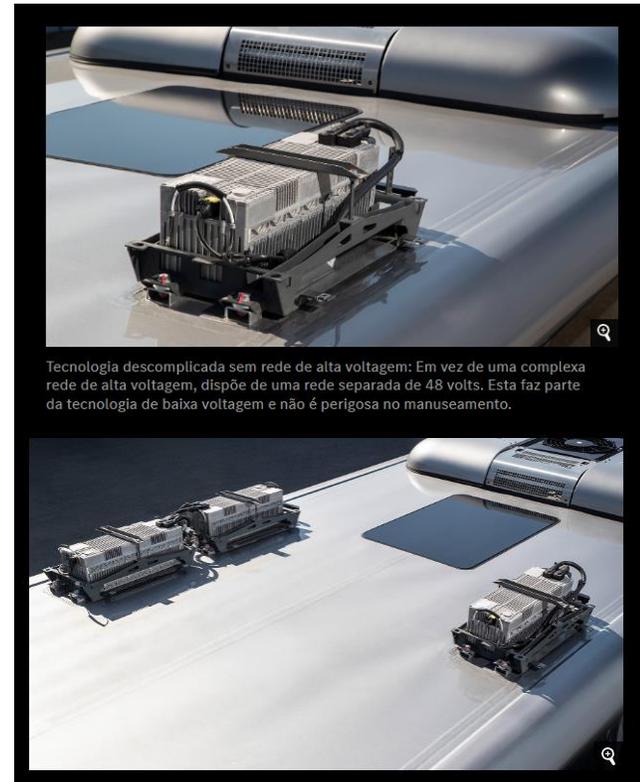


- Híbridos (mild) MB Intouro: soluções híbridas recentemente lançadas no interurbano

Eficiência: Melhoria Evolutiva

- **Soluções regenerativas**

- Híbridos (mild) MB Citaro:
 - Em operação nos lotes 1 e 2 da operação da AML: RL e Viação Alvorada
 - **OEM estima poupanças " entre 4,8% (SORT III) e 8,5% (SORT I), ROI entre 5 a 10 anos.**
 - **AML: idade máxima do autocarro são 12 anos!**
- Híbridos (mild) MB Intouro: recentemente no interurbano.
 - OEM estima "até 5%", mas MB Citaro: 4,8% em SORT3
 - Elevado sobrecusto do sistema: **OEM estima um ROI a rondar os 10 anos**
- O sistema seria mais interessante com a introdução de funcionalidades plug-in (e.g. AddVolt)
- **Sistemas "poderiam" beneficiar de apoios → mesmo poupanças de 2,5% a 4,5% têm significado**



Eficiência: Melhoria Evolutiva

- **Sistemas “convencionais” (monitorização do veículo)**
 - Acelerações e Travagens (eficiência e conforto)
 - Períodos ao ralenti
 - Velocidade do motor (sem cruzamento da informação com o binário ou relação da caixa de velocidades)
 - Velocidade (excesso) e “aproveitamento da inércia” do veículo
- **Sistemas “holísticos” (e.g. Fleetboard)**
 - Fleetboard: “menos preocupado” com cada viagem, e mais com o uso global dos sistemas e dinâmica do veículo
→ **Automatização desta gestão reduz o ROI nstas ferramentas nas frotas “mais modernas”**
 - Ssistemas com origem no sector das mercadorias, “**não valorizavam muito**” **preocupações mais específicas do TP (conforto)**
 - “**Agarrados**” a **OEMs**, com princípios de funcionamento distintos para as mesmas variáveis em função do veículo
 - **Melhorias médias até 3% nos consumos (médio prazo) e 10% na avaliação média do desempenho dos motoristas**
 - **Aumentos de eficiência até 8%**
 - **Performance média 90%. 10 Top drivers com desempenhos +95%**
- **Vídeo telemática (monitorização do motorista e envolvente)** (e.g. i-drive)
 - Muito **interessante do ponto de vista da segurança (fadiga, distração) e do compliance**
 - Permite **validar os dados dos sistemas de telemática focados na monitorização do veículo, fornecendo contexto**
 - As soluções testadas pecavam por não recolher informação do veículo → uso combinado com outras ferramentas



The following events get recognized by the RIBAs® Display :



- Over **R**evving
- Idle Excessive
- Harsh **B**reaking
- Harsh **A**cceleration
- Over **S**peeding

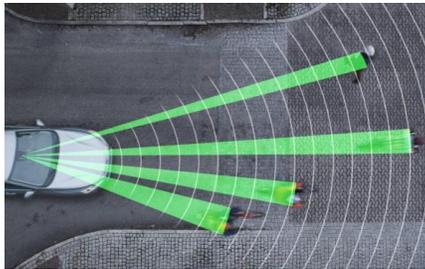


Eficiência: Melhoria Evolutiva

- **EcoSafe-Driving** → **Condução Preventiva** ↔ **Ecológica** ↔ **Económica**

- **ADAS Retrofit**

- FCW
- LDW
- Pedestrians alert
- Over speeding alert



- **Formação dos operadores** → disponibilidade dos motoristas é muito limitada: Turismo e SPT Expressos.
- **Chave:** Ferramentas de **feedback, reforço e aprendizagem autónoma** são críticos para garantir o **engagement e a efetividade**
- **Projeto H2020 i-DREAMS**

Eficiência: Melhoria Evolutiva

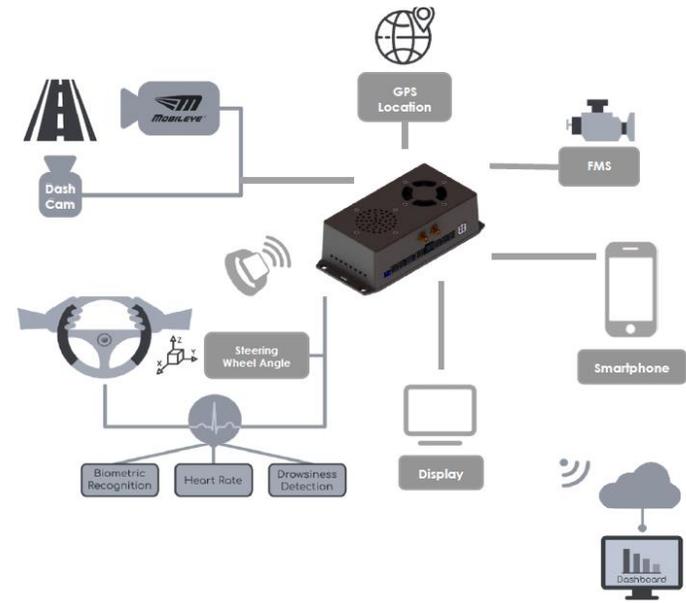
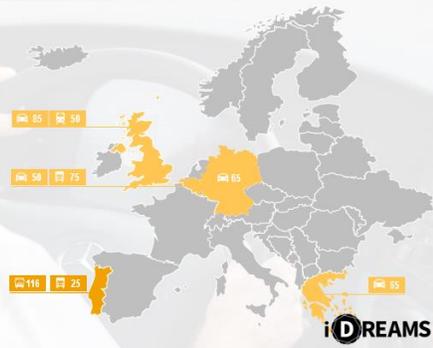
• EcoSafe-Driving → Condução Preventiva ↔ Ecológica ↔ Económica

- Formação dos operadores
- **Chave:** Ferramentas de **feedback, reforço e aprendizagem autónoma** são críticos para garantir o **engagement e a efetividade**
- **Projeto H2020: i-DREAMS**
 - **Feedback em tempo real (nudging) e post-trip**
 - **Fusão de vídeo-telematics (AI → RGPD) e métricas tradicionais (detalhe + holística)**
 - **Dispensa algumas variáveis proxy** (nomeadamente no que concerne à condução preventiva)
 - **Estratégias de Gamificação e aprendizagem autónoma**



5 Países 4 Casos de Estudo

- 1ª FASE SIMULADOR 1 mês
- 2ª FASE PILOTO 1 mês
- 3ª FASE TESTES BASE 2 meses
- 4ª FASE INTERVENÇÕES 7 meses

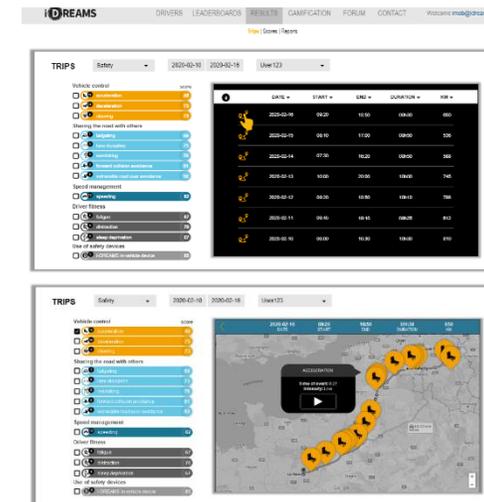
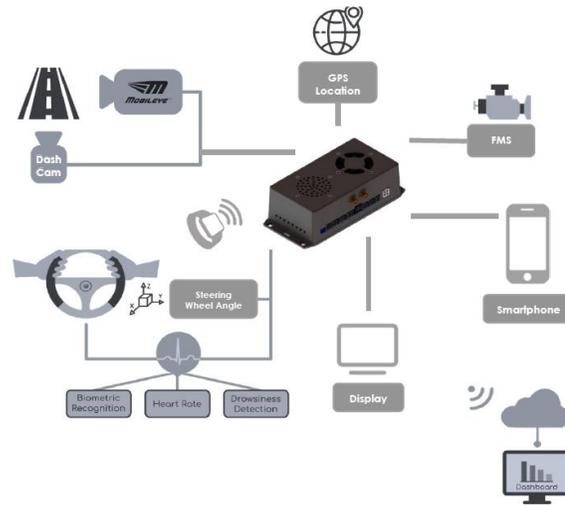


Eficiência: Melhoria Evolutiva

• EcoSafe-Driving → Condução Preventiva ↔ Ecológica ↔ Económica

- Formação dos operadores
- **Chave:** Ferramentas de **feedback, reforço e aprendizagem autónoma** são críticos para garantir o **engagement e a efetividade**
- **Projeto H2020 i-DREAMS**
 - **Feedback em tempo real (nudging) e post-trip**
 - **Fusão de vídeo-telematics (AI → RGPD) e métricas tradicionais (detalhe + holística)**
 - **Dispensa algumas variáveis proxy** (nomeadamente no que concerne à condução preventiva)
 - **Estratégias de Gamificação e aprendizagem autónoma**

iDREAMS



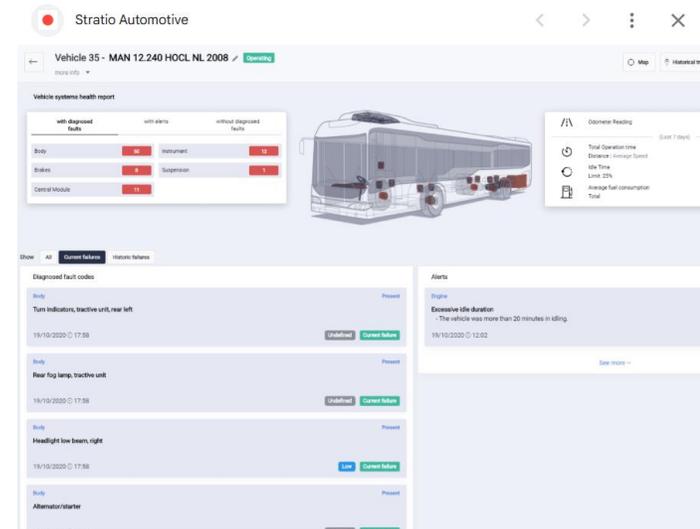
Eficiência: Melhoria Evolutiva

- **Diagnóstico Remoto e Manutenção Preditiva**

- **Assegurar a eficiência através da manutenção das condições de funcionamento ótimas** dos diversos sistemas
- Ferramentas OEM (e.g. Daimler Omni-Plus On)
- Ferramentas 3rd party (e.g. Cojali, Stratio)
 - Vários testes no grupo, com graus de sucesso variáveis
 - Na BT – frota afeta à RNE foi testado numa fase muito precoce do produto
 - Feedback positivo na TREVO

- **2Q 2024: Retomar em “grande escala” na BT (Frota Azul e RNE)**

- **OMNIplus ON drive:** Evolução da ferramenta mais disseminada pré-COVID
- **Webfleet**
 - Integra **vídeo-telemática com as métricas tradicionais de e outros sistemas como diagnóstico remoto e TMPS**
 - **Adaptar as métricas de avaliação de performance às nuances e especificidades de cada tipo de serviço**



Eficiência: Melhoria Evolutiva

- Universo heterogéneo → **não existe “solução universal” ou “ferramenta ideal” à análise dos diferentes tipos de operação**
 - **Apostar na modularidade dos sistemas (customizando a solução final à medida de cada operação)**
 - Conceito do **IPxPT** (Projeto Europeu): base comum que serve de interface a diversos componentes/sistemas
 - **EBSF2** (Projeto Europeu H2020): Identificação dos requisitos avançados BUS-FMS e IT network
 - **Aposta na análise de informação do veículo-operador-contexto e na combinação de intervenção em tempo real com a formação remota e autónoma (em sala, meios digitais, aprendizagem e motivação autónoma, gamificação)**
 - **i-DREAMS** (Projeto Europeu H2020)
 - **Integração de “conceitos” e know-how de outros domínios (e.g. psicologia)**
 - **i-DREAMS** (Projeto Europeu H2020)
- Obriga à **criação de equipas especializadas e focadas na análise de dados ou o “desenvolvimento” de ferramentas automatizadas** da análise
- Transição para um modelo **Data-driven Decision Making**, caso contrário os dados representam apenas um encargo e “uma oportunidade desperdiçada”

Eficiência: Melhoria Evolutiva

• Aerodinâmica

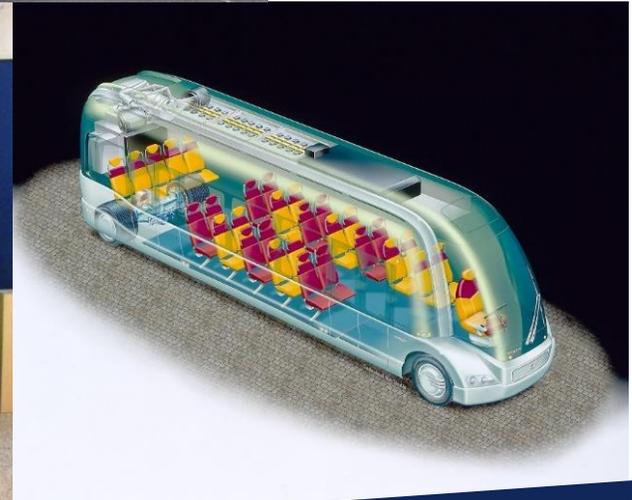
- Novos veículos **significativamente** mais eficientes
 - Nova geração i6s Efficient*:
 - $C_{D_{aero}}$ -30% e -1t massa → **redução de consumo e emissões CO₂ até 13%**
 - **-10%** → **redução Cd + melhoria eficiência cadeia cinemática**
 - Setra 519 HD
 - **-10 a 15% de consumo face aos modelos “equivalentes” na frota**
- **Interurbano:** Yutong ICE12 “promete” uma redução do CdxA em 20%!
- Eq. opcionais: **poupanças até 5% face ao modelo base**
 - Superfícies aerodinâmicas (melhorias na superfície inferior, lateral, espelhos, etc...)
 - **Sistemas Digitais de Retrovisão:** Viaturas a receber em 2025



Eficiência: Melhoria Evolutiva



Eficiência → Transição Energética



Melhoria Disruptiva: Transição Energética

- **Mudanças disruptivas são quase sempre condicionadas pelas políticas públicas** (nacional e europeu)
- **Frota ZE desde 2014!**
 - **1º autocarro elétrico**
 - Apesar das experiências com o "Gulliver", em 2014 o GB começou a operar o 1º elétrico num serviço urbano "convencional" (autonomia > 100km)
 - **Projeto de conversão de miniautocarro elétrico**
 - Conversão como ferramenta interessante para:
 - **Segmentos de nicho** (transporte escolar, sightseeing)
 - Acelerar a transição tecnológica em contextos onde a operação liberta menos "capital" para a aquisição de veículos novos
 - Dificuldades do ponto de vista da homologação
 - **GB → grupo de trabalho discutir com o MNAAC propostas de normativa com vista à agilização desta solução**



Melhoria Disruptiva: Transição Energética

- Desde 2017: Demonstrar / Testar de forma sistemática as soluções de mobilidade sustentável

- BYD K9 2017
- BYD K7 2018
- Karsan eJest 2018/2019
- Alstom APTIS 2020
- Caetano Bus e.CityGold 2021
- Yutong E9 2021
- Yutong E12 2021
- ISUZU Novocity 2023
- Vega Manaus: Marcopolo ATTIVI 2023
- CIM MédioTejo: Caetano Bus H2.CityGold 2024



Melhoria Disruptiva: Transição Energética

- Atualmente o **GB opera mais de 150 autocarros elétricos (Classe I)**, entre mini, midi e standards
- Algarve, Alentejo, AML (CARRIS Metropolitana), CIM Oeste, Leiria, AMP (UNIR)
- **Primeira(s) operação(ões) urbana(s) com frota 100% elétrica**
 - TREVO (Évora) → 23 autocarros elétricos
 - GIRO (Albufeira) → 23 autocarros elétricos



Melhoria Disruptiva: Transição Energética

- **Foco em autocarros urbanos deve-se:**
 - Até recentemente, **tecnologia limitava a autonomia útil** (<250km BoL)
 - ... a maioria dos OEM não disponibiliza ainda soluções para realidade interurbano/regional
 - Restrições geográficas e condições de elegibilidade dos apoios POSEUR e PRR
- **Racionalidade do investimento e maximização dos impactes** indicadores de sustentabilidade
 - **Urbano**
 - BEV: **90 a 110 kWh/100km**
 - FCEV H2: **6,5 – 7 kgH2/100 km** → **216 a 233 kWh/100 km** → eficiência (41-47%~44%)
 - ICE Diesel: 42 ± 10% l/100 km → ~ **420 kWh/100 km (BEV: -76%; FCEV H2: -44%)**
 - ICE CNG: 58 ± 10% Nm3/100 km → ~ **620 kWh/100 km (BEV: -82,5%; FCEV H2: -65%)**
 - **Interurbano - Classe II**
 - BEV: **90 a 105 kWh/100km**
 - FCEV H2: ~ 7 kg H2 /100 km → ~ **233 kWh/100** → eficiência (44%)
 - ICE Diesel: 36 ± 5% l/100km → ~ **360 kWh/100 (BEV:-73%; FCEV H2: -35%)**

C1 – Redução média anual de consumo de energia

Avaliação do contributo, em termos percentuais, da implementação da operação (entrada em funcionamento da totalidade dos autocarros limpos a adquirir) para a redução média anual de consumo de energia primária (tep/km).

$C1 = \frac{[\text{consumo anual energia (tep) dos autocarros Euro VI} - \text{consumo anual energia (tep) dos autocarros limpos}]}{\text{consumo anual energia (tep) dos autocarros Euro VI}}$

Resultado	Pontuação
C1 > 70 %	5
30 % < C1 ≤ 70 %	3
C1 ≤ 30 %	1

C2 – Redução de emissões de CO₂ equivalente

Avaliação do contributo da implementação da operação (entrada em funcionamento da totalidade dos autocarros limpos a adquirir) para a redução de emissões de CO₂.

$C2 = \frac{[\text{emissões anuais (kgCO}_2\text{ eq) autocarros Euro VI} - \text{emissões anuais (kgCO}_2\text{ eq) autocarros limpos}]}{\text{número de veículos adquiridos}}$

Resultado	Pontuação
C2 > 30 ton	5
15 ton < C2 ≤ 30 ton	3
C2 ≤ 15 ton	1

C4 – Racionalidade económica da intervenção

Avaliação do rácio entre o investimento (euro) e a redução de emissões (kgCO₂) decorrente da implementação da operação.

$C4 = \frac{\text{investimento total (euro) em autocarros limpos}}{[\text{emissões kgCO}_2\text{ eq anuais dos autocarros Euro VI} - \text{emissões kgCO}_2\text{ eq anuais de autocarros limpos}]}$

Resultado	Pontuação
C4 ≤ 15	5
15 < C4 ≤ 20	3
20 < C4 ≤ 25	1
C4 > 25	1

Os critérios C1 a C4 podem ser atualizados pelo Fundo Ambiental nos avisos de abertura de concurso.

Transição Energética

- **Foco em autocarros urbanos deve-se:**
 - Até recentemente, **tecnologia limitava a autonomia útil** (<250km BoL)
 - ... a maioria dos OEM não disponibiliza ainda soluções para realidade interurbano/regional
 - Restrições geográficas e condições de elegibilidade dos apoios POSEUR e PRR
- **Racionalidade do investimento e maximização dos impactes** indicadores de sustentabilidade
 - **Urbano**
 - BEV: **90 a 110 kWh/100km**
 - FCEV H2: **6,5 – 7 kgH2/100 km** → **216 a 233 kWh/100 km** → eficiência (41-47%~44%)
 - ICE Diesel: 42 ± 10% l/100 km → ~ **420 kWh/100 km (BEV: -76%; FCEV H2: -44%)**
 - ICE CNG: 58 ± 10% Nm3/100 km → ~ **620 kWh/100 km (BEV: -82,5%; FCEV H2: -65%)**
 - **Interurbano - Classe II**
 - BEV: **90 a 105 kWh/100km**
 - FCEV H2: ~ 7 kg H2 /100 km → ~ **233 kWh/100** → eficiência (44%)
 - ICE Diesel: 36 ± 5% l/100km → ~ **360 kWh/100 (BEV:-73%; FCEV H2: -35%)**

SORT
FUEL CONSUMPTION



Client: _____

Protocol

Results
A69

1. Consumption

Nr.		
1.1.	Cycle 1 heavy traffic	7,550 kWh/km (= 55,8 kg/100km)*
1.2.	Cycle 2 urban traffic	6,086 kWh/km (= 44,7 kg/100km)*
1.3.	Cycle 3 suburban traffic	5,354 kWh/km (= 39,0 kg/100km)*

1.4.	AdBlue® - diesel fuel additive DIN 70070	-
------	--	---

*Hu = 48,8 MJ/kg

Robert Staimer

Robert Staimer
MAN Truck & Bus AG
Product Marketing - Low Floor (SBPL)
Dachauer Strasse 667
80995 München, Germany
Tel.: + 49 (0) 89 - 1580 - 63740

TUV SUD Auto Service GmbH
Weissenstraße 199
D-80686 München

Prüfbericht Nr. / Test report no.: 16-00459-CC-SWG-00
Hersteller / Manufacturer: EvoBus GmbH
D-70327 Stuttgart
Typ / Type: Conecto NGT-M936G-222-Volvo Diwa 864-8-iH-19

2.2. Prüfergebnisse / Test results

2.2.1 Zeit und Durchschnittsgeschwindigkeit / Time and average speed

	SORT 1		SORT 2		SORT 3	
2.2.1.1 Nord-Süd-Richtung (N-S) / North-south direction	[sec]	[km/h]	[sec]	[km/h]	[sec]	[km/h]
	: 287,5	13,0	189,9	16,5	158,3	27,7
	: 289,0	12,8	171,2	16,3	137,8	27,8
	: 291,2	12,9	170,7	16,4	158,4	27,7

2.2.1.2 Süd-Nord-Richtung (S-N) / South-north direction

	[sec]	[km/h]	[sec]	[km/h]	[sec]	[km/h]
	: 286,0	13,1	171,0	16,4	157,1	27,9
	: 287,3	13,0	171,3	16,3	150,7	27,4
	: 287,2	13,0	171,3	16,3	157,9	27,8

2.2.2 Messung des Kraftstoffverbrauchs / Measurement of fuel consumption

	SORT 1 [g/(km)]		SORT 2 [g/(km)]		SORT 3 [g/(km)]	
C1 (N-S)	: 6,00	5,86	4,89	4,86	4,19	4,05
C2 (N-S)	: 6,05	5,94	4,71	4,67	4,21	4,06
C3 (N-S)	: 6,07	5,95	4,75	4,68	4,21	4,11

Verbrauch pro Prüfzyklus / Consumption each test cycle

	: 5,98	4,69	4,14
--	--------	------	------

Bedingung Cmax-Cmin < 2% / erfüllt, jeweils N-S, S-N / Requirement Cmax-Cmin < 2% / fulfilled, N-S as well as S-N

Akkreditiert von der Benennungsstelle des Kraftfahrtbundesamtes, Bundesrepublik Deutschland, unter DAR-Registernummer KBA-P 00100-10 / Seite / Page 8 von / of 10
Accredited by the designation body of Kraftfahrtbundesamt, Federal Republic of Germany, registration-number: KBA-P 00100-10

Envio os dados solicitados desde 13 de novembro até hoje de manhã.

Km percorridos: 15 241,33km
Hidrogénio consumido: 1 108,92kg
Média de consumo por 100km: 7,28 KgH2

Assim e tendo em conta os valores apresentados no e-mail anterior, podemos dizer que para esta operação, estima-se que:

Emissões de CO2 evitadas: 21,15 Ton

Sem outro assunto de momento,

Com os melhores cumprimentos

(Eng.º Eletrotécnico/Diretor Técnico)

Desde 2009
MédioTejo21
Agência Regional de Energia e Ambiente



Transição Energética

- **A tecnologia já permite “olhar” para outros cenários**
 - **Serviço TP interurbano, em veículos de classe II**
 - **PRR distingue AM do resto do país**
- (Abril/Maio 2024) **Teste longo prazo Yutong ICE12 no GB: AML e CIM Oeste**
 - Testes de performance genéricos (consumos, gradeability, $Cd_{aero} + Cd_{rol}$... vs. velocidade)
 - Testes operacionais, consumos em contexto real e cenários de carregamento intermédio
 - **Validar as estimativas de consumo** para suportar as eventuais candidaturas a apoios
 - **Avaliar a performance dinâmica** por forma a identificar as operações mais se adequa
- **Mercado UE começa a oferecer algumas soluções, mas ainda mais focado no suburbano (LE)**
- Produção em série interurbano (Classe II não LE)
 - **Yutong ICE12 (2ndGen 2025)**; Temsa LD SB E e ... OTOKAR e-Territo U
 - ZhongTong (apresentado no BusWorld Bruxelas 2023)
 - Volvo: apresentou chassis BZL para autocarros elétricos de Classe II → final de 2024/início de 2025
 - MAN: Classe II em 2025 (LE)
 - Daimler BUS → apresentar modelo Classe II em 2025 (LE ?)



Mercedes Electric City Buses Will Rule Europe Soon

Daimler Buses plans for a hybrid future with batteries and hydrogen fuel cells, as battery tech keeps evolving.

BY JAY RAMEY PUBLISHED: MAY 08, 2022 10:41 AM EST



Daimler Buses plans to offer CO2-neutral city buses in Europe by 2030, and to launch the first intercity electric bus by 2025.

The bus maker plans to offer hydrogen fuel cells as a range extender on its battery-electric Mercedes-Benz eCitaro buses, 600 of which have already been produced.

Hydrogen is increasingly seen as a promising technology for heavy trucks along highway routes from ports to warehouses, with hydrogen infrastructure along busy routes in Europe.

Transição Energética: BEV vs. H2 FCEV

Veículos (M3 Classes I e II)

BEV: 0,14 a 0,24 €/kWh → 0,22 €/km (com perdas de até ~10 a 12% no carregamento)

H2 FCEV:

- Pilotos, **sem infraestrutura de longo prazo**: 20 (15 a 25) €/kgH₂ → 1,3€/km!
- **Retalho na EU**: 8 a 10 €/kgH₂ → 0,52 a 0,70 €/km
- **Curto/Médio prazo**: 5€/kg (5,4 €/kgH₂ FCHJU) → 0,33 a 0,38 €/km
- **Caso TMB Iberdrola** (produção local a partir de central solar) → 4€/kg @ 10 anos → 0,26 a 0,28 €/km
- **Longo Prazo: World Bank prevê que o preço H2 desça até 2 €/kg → 0,13 a 0,14 €/km**



O posto que Cascais tem projectado para a Abuxarda (com acesso à A5 e à A16) e para o qual abriu um concurso público internacional (há empresas portuguesas a concorrer, segundo responsáveis da autarquia), tem uma capacidade de um megawatt, o que deverá garantir a produção de um pouco menos de 20 kg de hidrogénio puro (a 99,99%) por hora. Estes 480 kg/dia de H₂ podem assegurar a circulação à frota esperada de 10 autocarros e até aos camiões de lixo que deverão chegar em 2022, além de automóveis privados, como os Toyota Mirai e Hyundai Nexa.

O município assegura que os custos com a implementação do hidrogénio em Cascais serão suportados por concessão de activos imobiliários da empresa que detém o posto – Cascais Próxima – passando pela eventual concessão do próprio posto, pelo que não serão suportados pelos municípios. Com o hidrogénio a ser comercializado entre 8 e 10 euros o quilograma por essa Europa fora, esta é uma via em que a CMC aposta para contribuir para a descarbonização dos transportes, mas também para baixar, no futuro, parte dos custos em combustível com a frota de veículos pesados camarários.

Transição Energética

Veículos (M3 Classes I e II)

BEV: 0,14 a 0,24 €/kWh → 0,22 €/km (com perdas de até ~10 a 12% no carregamento)

H2 FCEV:

- Pilotos, **sem infraestrutura de longo prazo**: 20 (15 a 25) €/kgH₂ → 1,3€/km!
- **Curto/Médio prazo**: 5€/kg (5,4 €/kgH₂ FCHJU) → 0,33 a 0,38 €/km
- **Caso TMB Iberdrola** (produção local a partir de central solar) → 4€/kg @ 10 anos → 0,26 a 0,28 €/km

Infraestruturas

BEV: 40 a 65 k€/bus

- PRR permite alocar até 20% custo elegível ... ou seja até 25% custo elegível autocarro → 25% × 270 k€ → 67,5 k€/bus
- (em geral) BEV permitem operar em frotas de pequena escala

H2 FCEV: Exige grande escala devido ao atual elevado custo da tecnologia → 25% × 470 k€ → 117,5 k€/bus

e.g. Cascais → **Investimento de 4,5M€** (10 autocarros; paridade com elétrico → frota de 70 a 115 autocarros BEV)

- **480 kg/dia** → **6,5 a 7kg/100km** → **27 a 30 autocarros com produção diária de 250 km** → Abastecimento → 4,5 a 7,5h / nº dispensadores (ou op.)
- BEV: 30 x 250 km (@1,1 a 1,2 kWh/km) carregamento 8 horas → **PT 1,6 MVA**

- b) Construção ou adaptação de postos de abastecimento que forneçam hidrogénio (infraestruturas de abastecimento) ou de pontos de carregamento (infraestruturas de carregamento) que forneçam energia elétrica. Os custos elegíveis são os custos de construção, instalação, modernização ou ampliação de infraestruturas de carregamento ou de abastecimento. Esses custos incluem os custos das infraestruturas de carregamento ou de abastecimento propriamente ditas e o equipamento técnico conexo, da instalação ou modernização de componentes elétricos ou outros componentes, incluindo os cabos elétricos e transformadores de potência, necessários para ligar as infraestruturas de carregamento ou de abastecimento à rede ou a uma unidade local de produção ou de armazenamento de eletricidade ou hidrogénio, bem como de obras de engenharia civil, adaptações terrestres ou rodoviárias, os custos de instalação e os custos para obtenção das licenças conexas. Sempre que estejam em causa infraestruturas de carregamento que permitam a transferência de eletricidade com uma potência de saída igual ou inferior a 22 kW, as infraestruturas devem dispor de funcionalidades de carregamento inteligente.
- c) Ações relacionadas com a assistência técnica específica para o projeto, bem como ações de comunicação e sensibilização do público-alvo e a monitorização dos resultados do projeto poderão ser elegíveis, desde que seja comprovada a sua relevância para o projeto.

8.3. O financiamento das ações identificadas nas alíneas b) e c) do ponto 8.2, caso sejam levadas a cabo pelo beneficiário, está condicionado à aquisição de Autocarros Limpos e limitado, no máximo, a 20% do custo total elegível da operação, ou seja, do valor acumulado das despesas elegíveis previstas nas alíneas a), b) e c) do ponto 8.2.



O posto que Cascais tem projectado para a Abuxarda (com acesso à A5 e à A16) e para o qual abriu um concurso público internacional (há empresas portuguesas a concorrer, segundo responsáveis da autarquia), tem uma capacidade de um megawatt, o que deverá garantir a produção de um pouco menos de 20 kg de hidrogénio puro (a 99,99%) por hora. Estes 480 kg/dia de H₂ podem assegurar a circulação à frota esperada de 10 autocarros e até aos camiões de lixo que deverão chegar em 2022, além de automóveis privados, como os Toyota Mirai e Hyundai Nexa.

O município assegura que os custos com a implementação do hidrogénio em Cascais serão suportados por concessão de activos imobiliários da empresa que detém o posto – Cascais Próxima – passando pela eventual concessão do próprio posto, pelo que não serão suportados pelos municípios. Com o hidrogénio a ser comercializado entre 8 e 10 euros o quilograma por essa Europa fora, esta é uma via em que a CMC aposta para contribuir para a descarbonização dos transportes, mas também para baixar, no futuro, parte dos custos em combustível com a frota de veículos pesados camarários.

Transição Energética

- **AVISO PRR (2024)**

- **Abre as portas ao apoio à aquisição a viaturas de categoria M3 e Classe III**, mas subordinados a contratos de prestação de serviços públicos.
 - Como tal a conjugação de fatores (desde torna menos interessante a aposta nesta tipologia)
 - Sem apoios, e face o custo ... é essencialmente incomportável, para além de “ações de promoção de imagem”, logo em escala pouco significativa
- Deixa de fora o **SPTP expressos** e o **Turismo: potencial para promover a descarbonização dos transportes (médio prazo) é enorme!**
 - OEM Chineses → já dispõe de modelos de produção em série, e.g. TCE12 e TCE15
 - MAN → lançamento “Coach” em 2025
 - Daimler Bus → anunciou como estratégia com Classe II em 2025 e Classe III até 2030!

- **SPTP expressos sem emissões** é ainda “limitada”, obrigando a:

- **Gestão ótima das paragens + Carregamentos de alta potência**
 - Tecnologia das baterias e infraestrutura
- **Recurso a FCEV H2**
 - Infraestrutura

- O **turismo no centro das cidades “fica vedado” à eletrificação**, porque ainda não existe um “mercado maduro” que justifique o investimento

Quanto autocarros 10 000 milhões de € ajudariam a comprar?

(@337,5k€ ~ 30 mil)



BEV vs. H2 FCEV

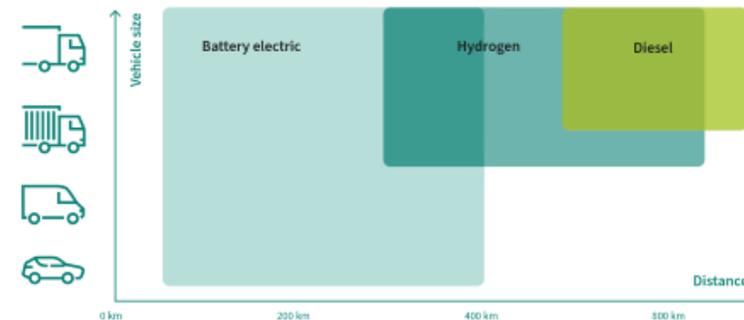
- BEV vs. H2 FCEV (Classes II e III)
 - Modelos Coach BEV no mercado prometerem autonomias superiores a 500 km
 - e.g. Yutong TCe15/T15E (bateria 630 kWh, carregamento até 600kW)
 - e.g. Yutong TCe12/T12E (bateria 422 kWh, carregamento completo 1,5h)

• Tecnologia H2 FCEV permite “já” autonomias compatíveis

viaturas em contexto **interurbano, SPTP expresso e turismo (+500 km/dia)**

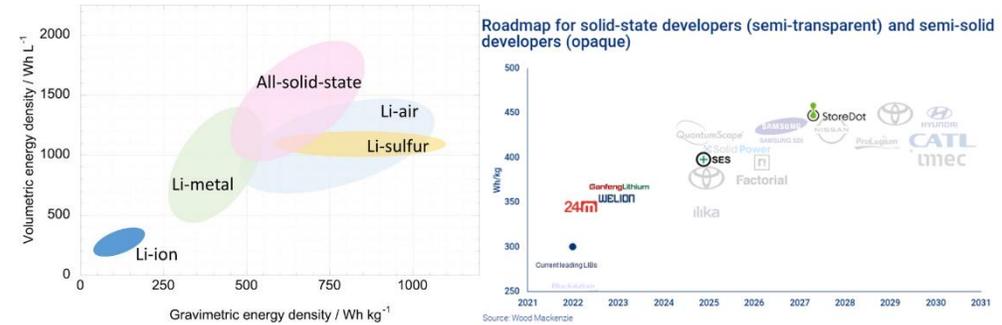
- **Em 2021 a Caetano BUS instrumentou um viatura da RNE** → input simulador
No desenvolvimento de autocarros H2 FCEV para serviços de longa distância (expressos e turismo)
- **Ainda em 2024: Teste com o protótipo “Coach” H2 FCEV da Caetano Bus, autonomia até 1000km**
- **Candidatura não aprovada PRR:** Tópico Gases Renováveis
→ Estabelecer o **eixo H2, entre Lx e o Algarve**, alimentar SPTP Expresso

Fuel-cell most suitable to replace diesel for long-haul trucks!



O "futuro": BEV?

- **A evolução da tecnologia das baterias viabilizará o uso de elétricos para a maioria dos contextos operacionais?**
 - Aumento de densidade de energia (novos materiais e tecnologias)
 - Aplicações comerciais: "convencionais" +250 Wh/kg; estado semi-sólido, entre 350 a 450 Wh/kg
 - Tecnologia disponível permitirá em 2024 superar os +500Wh/kg (aplicações especiais)
 - Novas químicas e materiais (600 a 1000 Wh/kg)
- **Vida útil**
 - Novas baterias com garantia de 15 anos (1,5 milhões de kms até SoH 80%)
 - Sem degradação nos 1000 ciclos iniciais
- **Carregamentos "intermédios" rápidos ou de oportunidade**
 - Estavam limitados a baterias LTO (carregamentos 10C, 5 a 20C)
 - Novos materiais: tecnologia NMC e LFP suportam carregamentos a 4C a 6C
 - Preço da energia
- **Futuro: prevê-se que a infraestrutura seja o fator limitador ao uso generalizado de elétricos**
 - Limitações da rede de distribuição no centro das cidades
 - Número reduzido de pontos de carregamento rápido (e com custo elevado)



China CATL lança bateria com garantia recorde

A CATL em parceria com a Yutong, acaba de anunciar uma bateria para elétricos pesados que pode mudar as regras do jogo.

04.04.2024, 18:18



MIGUEL DIAS
TEXTO

A CATL, líder mundial na produção de baterias, acaba de apresentar um novo pack de baterias com uma garantia sem precedentes: até 15 anos ou 1,5 milhões de quilómetros.

SVOLT promises LFP cells with charging rates of up to 5C

Among other things, SVOLT presented its new "Short Blade" battery cell series for electric vehicles and plug-in hybrids at the company's Battery Day. These are fast-charging LFP cells in prismatic format.

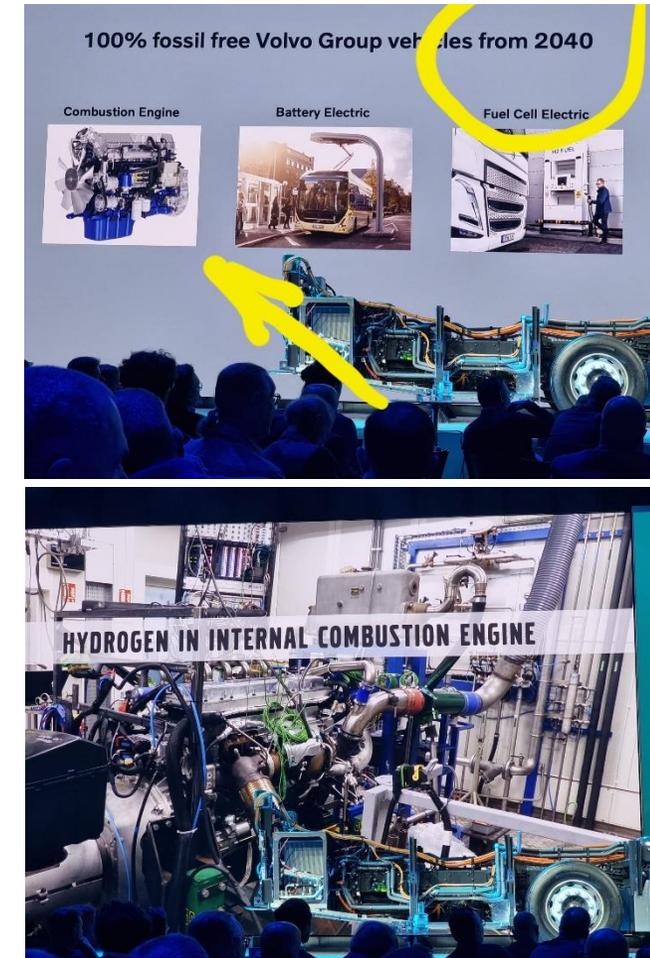


Battery manufacturer SVOLT, which emerged from the Chinese car manufacturer Great Wall, is specifying its strategy for the coming year. At its Battery Day in Huzhou, China, the company presented its various battery technologies and updates. The focus is primarily on the "Short Blade" battery cell series. Like the similar-sounding blade batteries from BYD, they are based on lithium iron phosphate (LFP) chemistry. SVOLT began marketing these cells at the beginning of 2022, but has now improved the technology even further, according to the company. BMW is one of the potential customers.

In the BEV segment, SVOLT will launch the LFP fast-charging cells L400 and L600, which belong to the "Short Blade" series.

O “futuro”: Tecnologias Emergentes

- Combustão de e-fuels / H2 (neutros em CO2)
- Eléctricos de baterias com range extender (gases renováveis, e-fuels, H2 FC)
 - H₂ FCEV vs. H2 CE vs. Range Extender?
 - H₂ Fuel Cell
 - H₂ CE (sem emissões CO₂ e PM, mas NO_x ↔ SCR)
 - Biogás / biometano (emissões locais, mas CO₂ neutro a nível global) [Infraestrutura UE: Blue Corridors]
 - e-fuels (CO₂ neutro a nível global + cadeias de HC mais simples que o gasóleo)
 - ... paridade com custo gasóleo até 2030 [Infraestrutura já existente]
 - Range Extender + Geolocalização
 - Proposta da Volvo nos 1º híbridos (apenas para circulação interior em modo puro eléctrico)
 - Estender o conceito para **circulação exclusivamente em modo eléctrico no interior de zonas sensíveis**
 - Qual o ponto de equilíbrio?
 - Solução modular: customizada em função de cada operação e localização
 - Autonomia (Energia Embarcada + Consumo) vs. (Custo OPEX + CAPEX) vs. Carga Útil
- TCO e LCA distintos para os diferentes tipos de aplicação: tecnologias a conviver em paralelo?



O "futuro": Tecnologias (re)Emergentes

- **Battery swapping** (com especial dinâmica nos mercados asiáticos)
 - "Gulliver": baterias Pb trocadas pelo operador com recurso a um empilhador!
 - Testada no passado pelos OEM europeus
 - Incluindo carregamento de oportunidade
 - Problemas de segurança



O “futuro”: Tecnologias (re)Emergentes

- **Battery swapping** (com especial dinâmica nos mercados asiáticos)
 - **Automação** de sistemas permite efetuar a **operação de forma mais rápida e segura**
 - Tem um potencial para **revolucionar o modelo de negócio dos elétricos**:
 - Diminuição dos custos de capital
 - Otimização consumo energético e carga útil
 - “Reabastecimento” rápido: abastecimento de “combustível sólido”
 - Retira o risco da vida útil das baterias da esfera do operador
 - Transformação: **modelo de negócio “as a Service”**, em que o custo se converte num **custo mensal/km** mais **familiar aos operadores**



O “futuro”: Tecnologias (re)Emergentes

- **Battery swapping** (com especial dinâmica nos mercados asiáticos)
 - **Automação** de sistemas permite efetuar a **operação de forma mais rápida e segura**
 - Tem um potencial para **revolucionar o modelo de negócio dos elétricos**:
 - Diminuição dos custos de capital
 - Otimização consumo energético e carga útil
 - “Reabastecimento” rápido: abastecimento de “combustível sólido”
 - Retira o risco da vida útil das baterias da esfera do operador
 - Transformação: **modelo de negócio “as a Service”**, em que o custo se converte num **custo mensal/km** mais **familiar aos operadores**
- **Investimentos avultados em infraestrutura** (não padronizada) implicam uma dimensão crítica elevada de frota para “justificar” o investimento
- **Avançar com o processo de padronização (similar ao carregamento)?**
 - Barreira: Desejo de diferenciação dos conceitos entre OEMs sector automóvel
 - Pelo contrário, já vem sendo uma realidade com os motociclos e em alguns ligeiros que começam a usar **padrões/tecnologia comuns**



인간과 환경을 위한 푸른 약속!
무인배터리 자동교환 방식으로 상부 탑재된 배터리가 일정기간에 따라 충전된 배터리를 교체하여 배터리의 충전시간을 단축하고 대기인력 손실을 줄였습니다.

Major motorcycle makers to standardise battery swaps



By Nora Manthey
01.03.2021 - 13:13
updated on 17 September 2022
Battery swapping
Electric motorcycles
Honda



GRUPO BARRAQUEIRO

**Eficiência e Transição
Energética**



ORDEM
DOS
ENGENHEIROS

"MODO DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO PESADO
EFICIÊNCIA E TRANSIÇÃO ENERGÉTICA"
11 Abril 2024

