



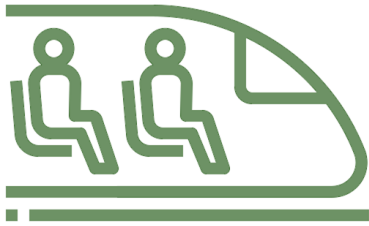
COMBOIOS DE PORTUGAL

# EFICIÊNCIA E TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

MODO DE TRANSPORTE  
FERROVIÁRIO

Abril 2023





**148,1x10<sup>6</sup>**

**PAX**

**+ 49,5%**

**Δ22/21**

**+ 2,2%**

**Δ22/19**

**33,3 x 10<sup>6</sup>**

**km**



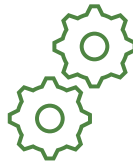
**421 400**

**Comboios**



**80,7 %**

**Pontualidade**



**86,1 %**

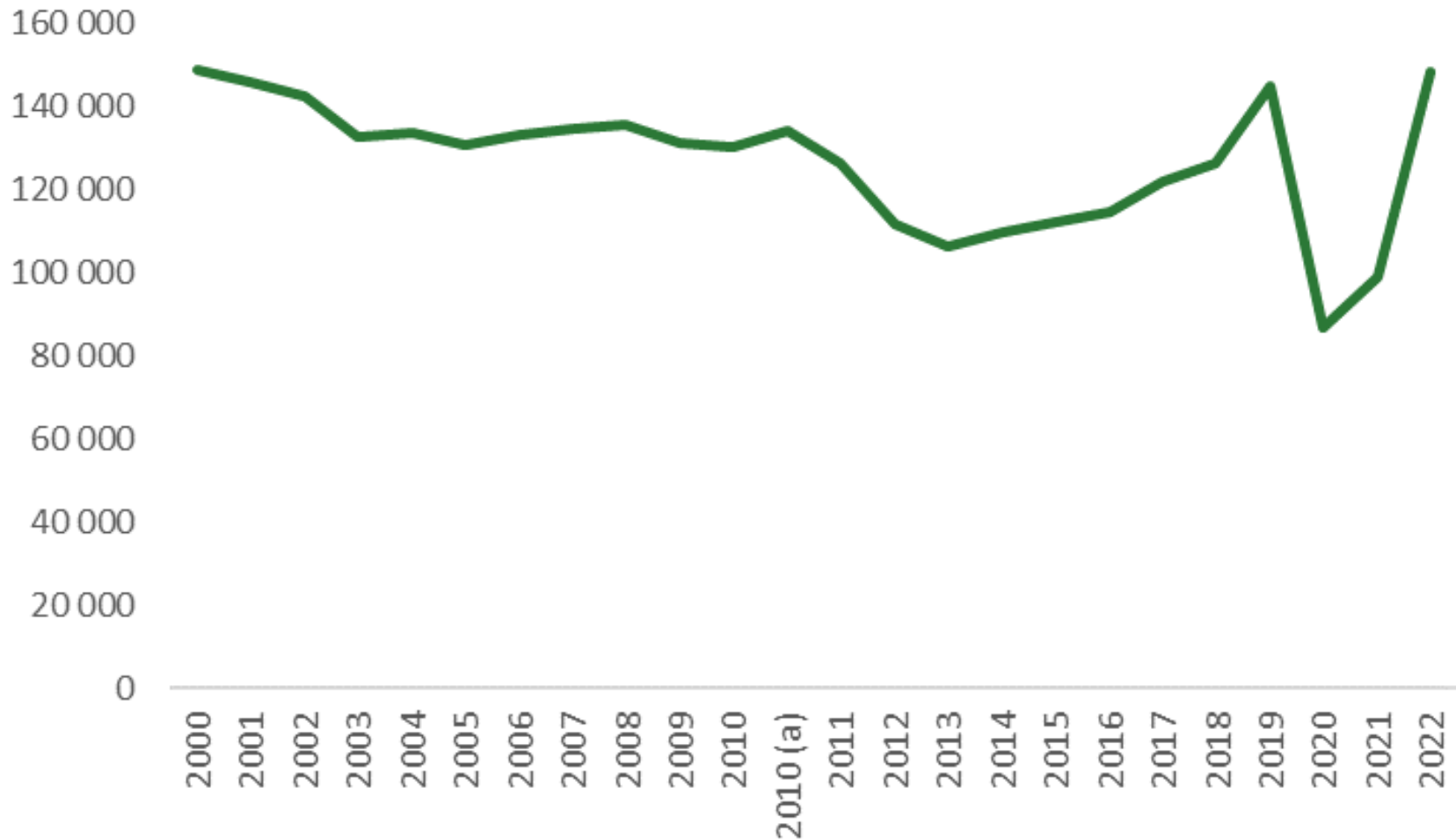
**Disponibilidade**



**3750**

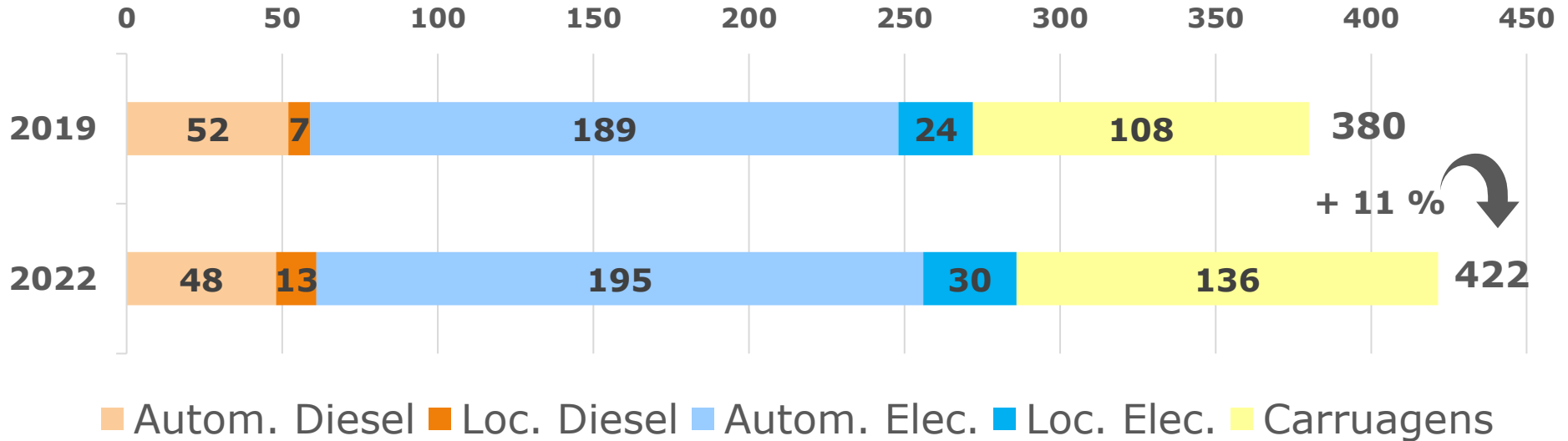
**Pessoas**

## Evolução passageiros transportados [ $\times 10^3$ ]

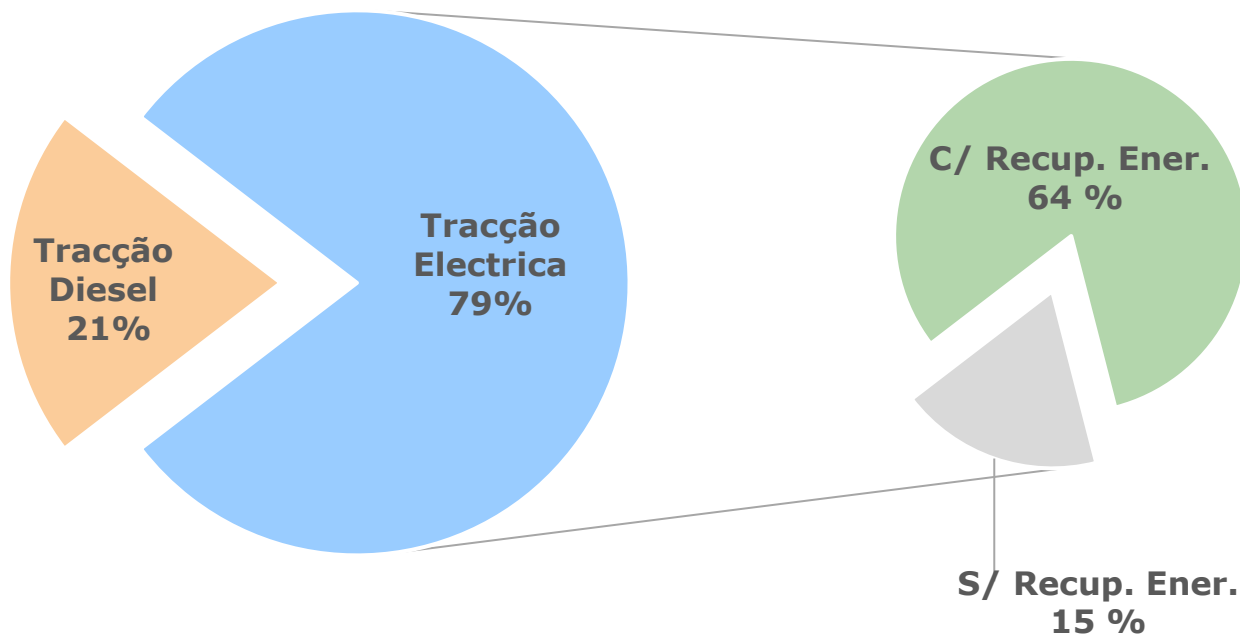


## Evolução do parque de material

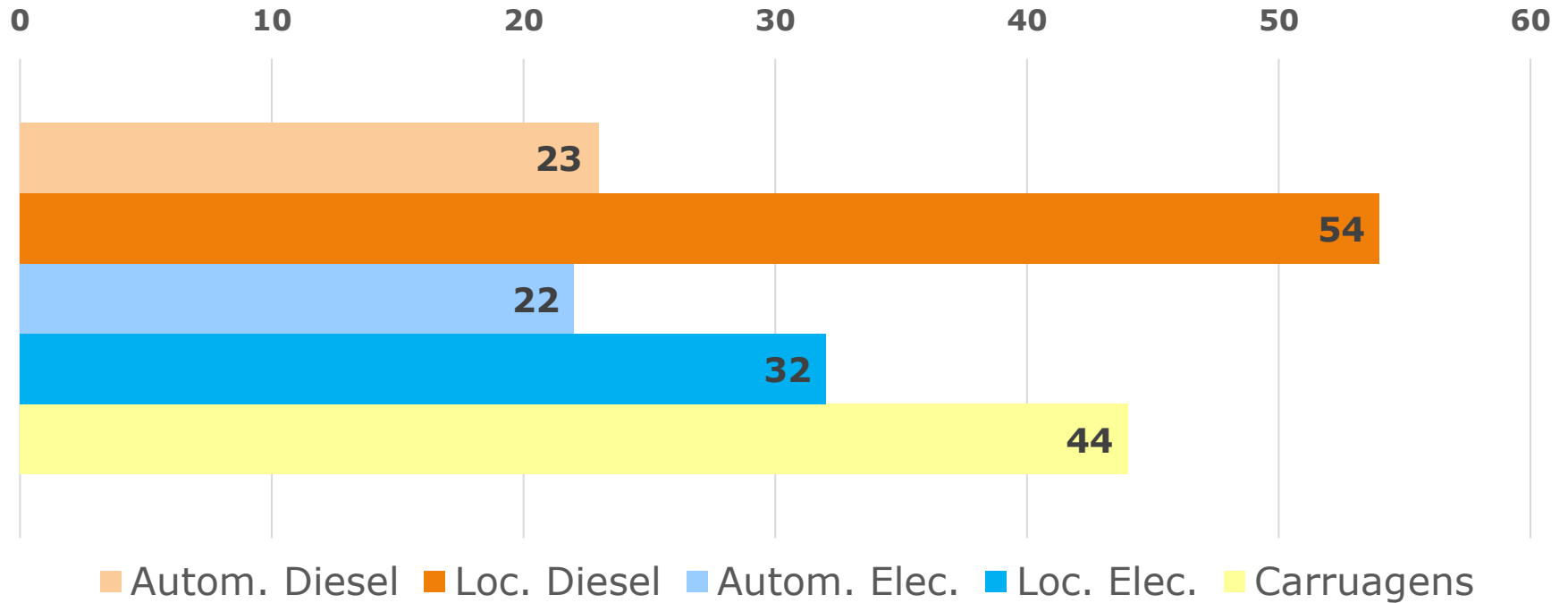
### Parque médio



## Tipo de tracção



## Idade do parque de material em 2022



# 1. Actualização tecnológica em módulos de electrónica de potencia de GTO para IGBT

## 1.1 Modificação de conversores de tracção

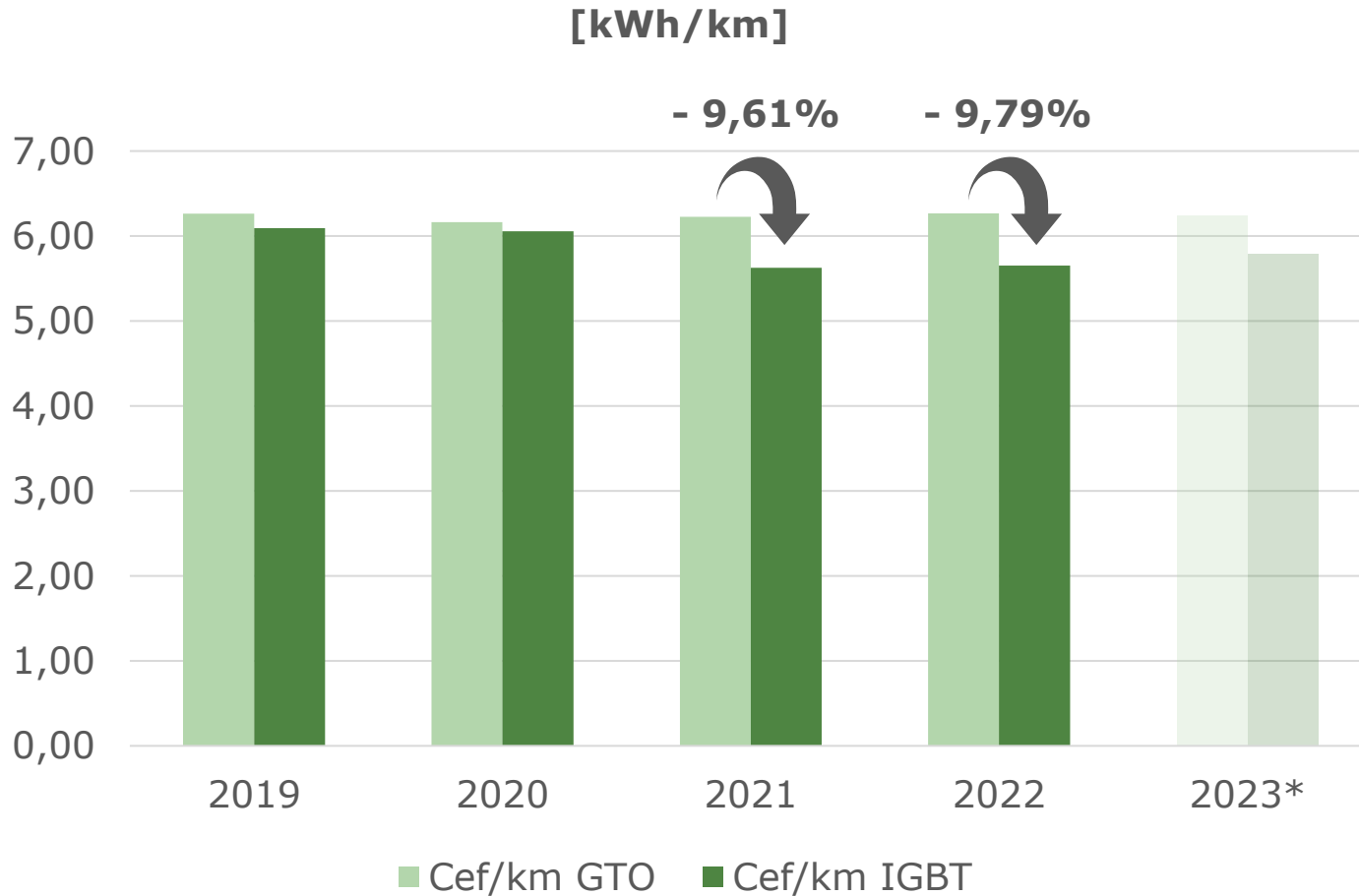
**UQE 2300 /2400** -> 15,5 unidades em serviço (28% de 55 unidades)

- 1 600 000 km percorridos desde 2021

**CPA 4000** -> 1 protótipo modificado desde Junho 2020

**LE 5600** -> 1 protótipo modificado desde Junho 2022

## Consumo de energia nas UQE 2300/2400 modificadas para IGBT





### 1. Actualização tecnológica em módulos de electrónica de potencia de GTO para IGBT

#### 1.2 Modificação de conversores auxiliares

**UQE 2300 /2400** -> 1 protótipo modificado desde Outubro 2022

**LE 5600** -> 1 protótipo planeado para 2023

### 2. Combustíveis alternativos aos de origem fóssil

Alternativa ao gasóleo (Hidrogénio, HVO)

### 3. Contadores de energia conformes à norma EN 50463:2017

Directiva (UE) 2016/797 – Interoperabilidade do sistema ferroviário

- Sistema de Medição de Energia (EMS) a bordo;
- Comunicação para um Sistema Colector de Dados (DCS) em terra



## **4. Formação Maquinistas**

Conceitos de condução eficiente, primazia do uso da frenagem dinâmica e da deriva em função do perfil da linha e de velocidades, abordados na formação teórica inicial.

A componente prática da formação, no contacto com os itinerários, é enquadrada por formadores experientes.

### **Formação em Eco-Condução – a decorrer**

Reciclagem resultante da reposição em serviço das LE 2600 e em linha com o Plano de Racionalização do Consumo de Energia (PRCE)

## **5. Criação de horários**

- Algoritmos ajustados para o cálculo da marcha mais económica;
- Eliminação de paragens técnicas, minimização de cruzamentos;
- Redução das marchas em vazio;
- Interação com IP para verificação das limitações de velocidade temporárias;
- Adequação do material circulante à tipologia de serviço

### 6. Sistemas telemáticos de apoio à condução

**MC novo** -> Valorização no caderno de encargos / análise de propostas  
**Projecto piloto** na frota de UME 3400 (Urbanos do Porto) desenvolvido inicialmente em 2010-2011 na EMEF, DIEF mais tarde NomadTech, em parceria com a FEUP e CP.

#### 6.1 Monitorização remota - implementada em toda a frota de 3400

Estado dos veículos em parque (ligado, desligado ou stand-by)

Perfis de condução verificados em operação: diferenças até 25%

-> acção de formação condução

-> **redução acima dos 9 %**

### 6. Sistemas telemáticos de apoio à condução

#### 6.2 DAS – EcoDriving - teste 4 meses em 4 UME

Determinado do perfil óptimo de condução com algoritmos específicos.

-> Indicação ao maquinista do perfil óptimo via tablet em tempo real

-> **redução acima dos 9 %** se cumprimento em 70% do perfil

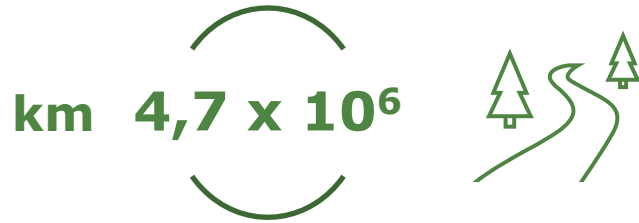
indicado no tablet

#### 6.3 C-DAS - Connected Driver Advisory System (prova de conceito)

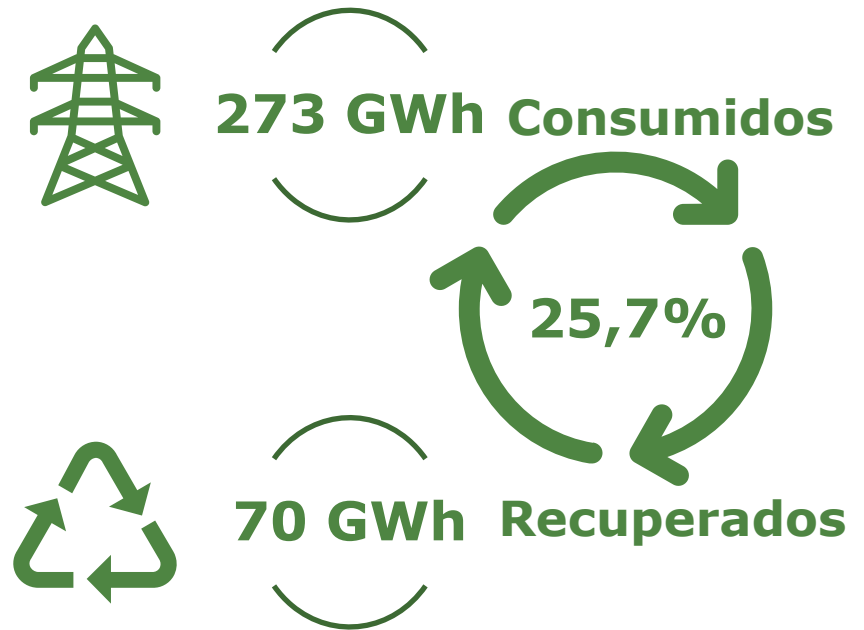
DAS com interligação como Centro de Comando Operacional para ajuste do perfil de condução, com velocidade imposta, em função das condições de circulação na rede. Ajuste em tempo real.

## Consumo energia 2022

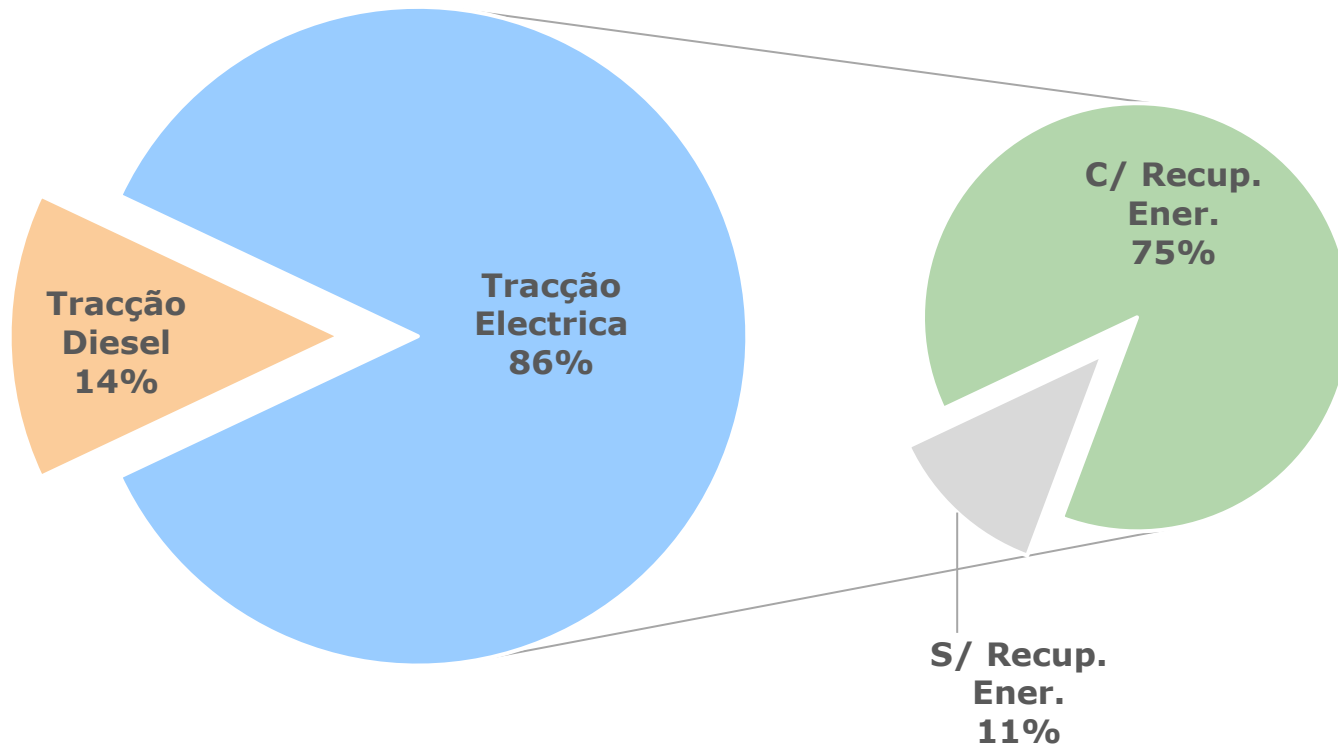
### Gasóleo



### Eléctrica

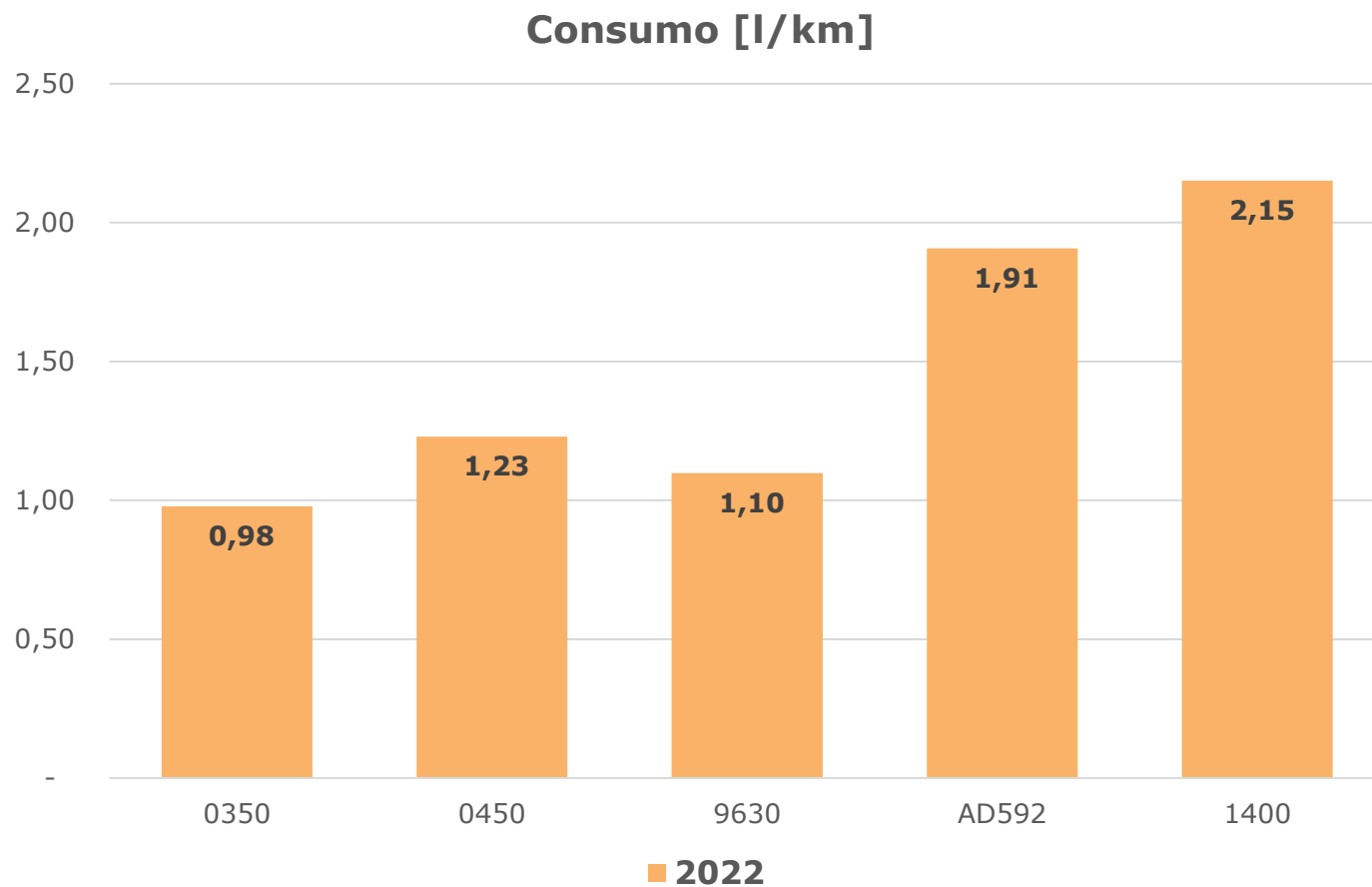


## Quilometragem percorrida por tipo de tracção



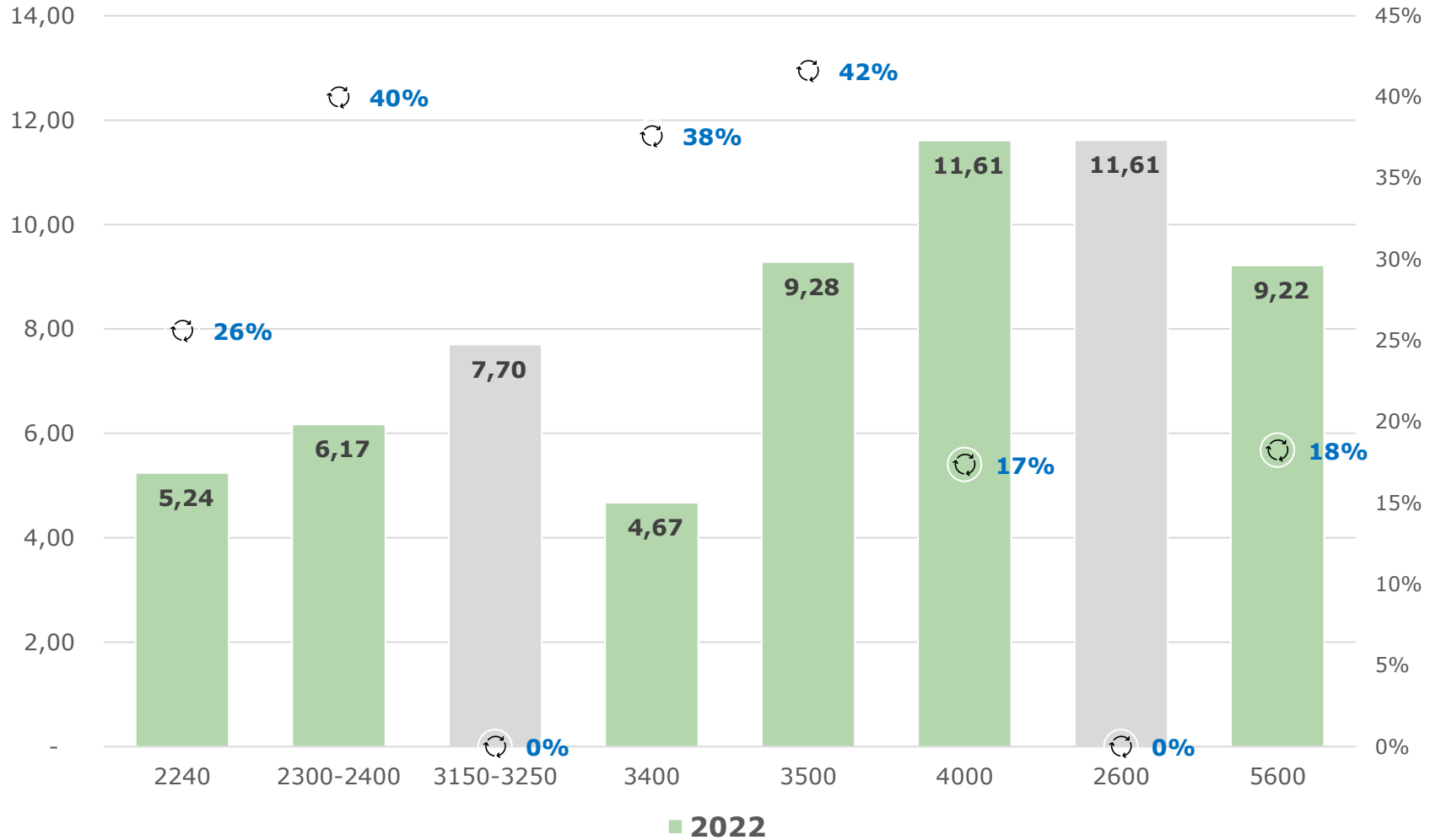


## Tracção Diesel



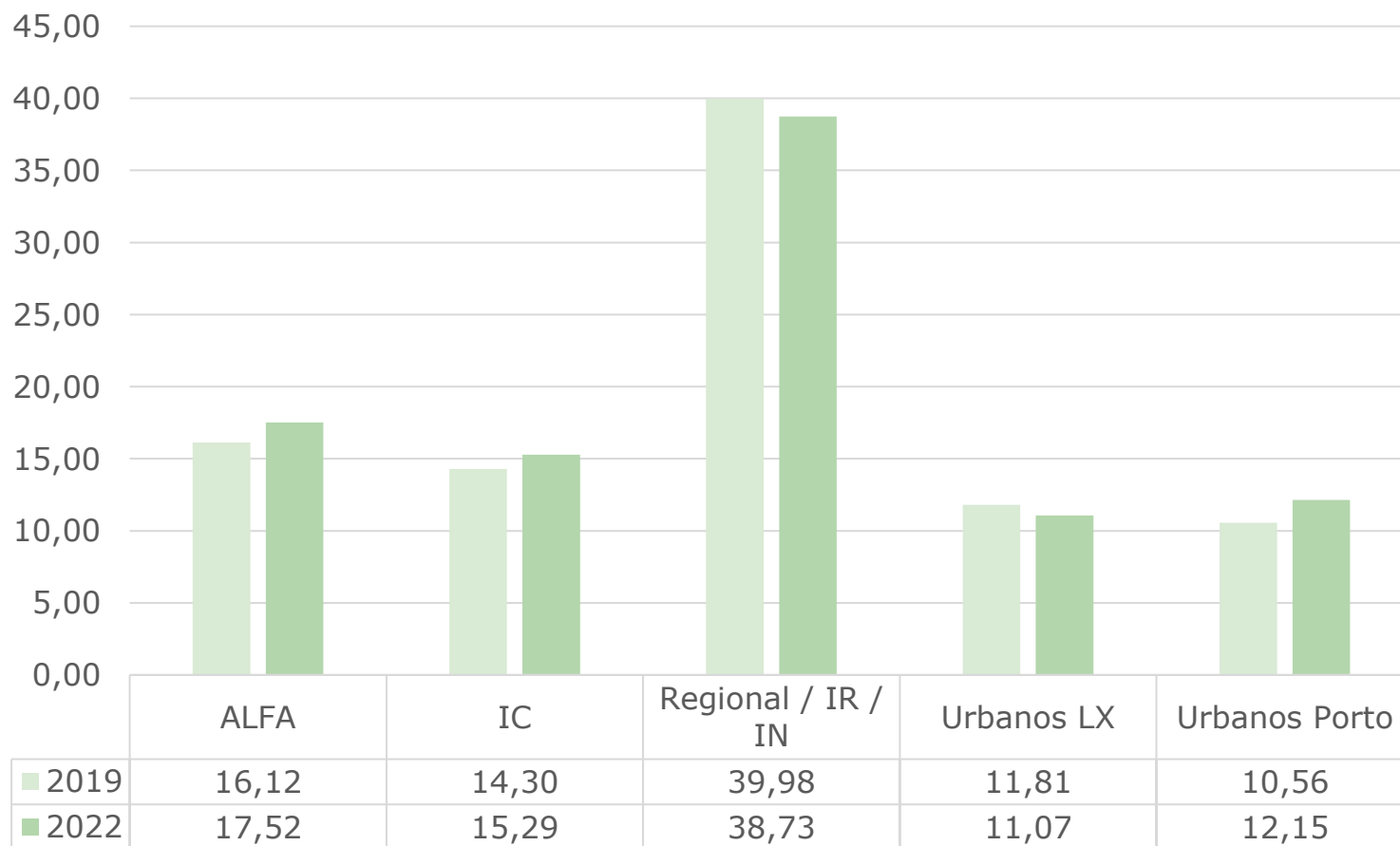
**Tracção eléctrica**

**Consumo [kWh/km] e taxa de recuperação**



## Consumo específico / PK por serviço

[gep/PK]





**Obrigado**

