

DIA 1 - terça 12 de março de 2024 - Painel 2 - 11:45 às 12:45

ELETROMOBILIDADE DO TRANSPORTE PÚBLICO | Contexto e cenário atual



Professor Márcio de Almeida d'Agosto

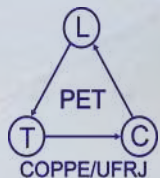
Doutor em Engenharia de Transportes | COPPE/UFRJ

ELETROMOBILIDADE DO TRANSPORTE PÚBLICO

Contexto e Cenário Atual

Márcio D'Agosto

Rio de Janeiro – RJ
12 de março de 2024



SUMÁRIO

Quem somos?

Transporte coletivo urbano.

Transição energética e tecnológica...

Vencendo desafios!

QUEM SOMOS?



Márcio D'Agosto: Professor Associado do Programa de Engenharia de Transporte da COPPE/UFRJ e Coordenador do LTC, Pesquisador IA do CNPq, Presidente do Instituto Brasileiro de Transporte Sustentável (IBTS) e Coordenador do PLVB.



Programa de Engenharia
de Transporte
COPPE -UFRJ



COPPE
UFRJ

O LTC tem como missão desenvolver pesquisas inovadoras no âmbito, público e privado, na área de transporte e meio ambiente e apoiar/complementar a formação de recursos humanos, promovendo seu aperfeiçoamento contínuo.

★ <http://ltc.coppe.ufrj.br>

Sustentabilidade em mobilidade e logística

Cenários prospectivos futuros



INSTITUTO BRASILEIRO
DE TRANSPORTE
SUSTENTÁVEL®

O IBTS é uma instituição técnica sem fins lucrativos com a missão de promover a sustentabilidade na mobilidade e na logística

★ <http://ibts.eco.br> <http://osml.eco.br>



★ <http://plvb.org.br>



Cenários Prospectivos de
Uso de Energia e emissões
de GEE em Transportes

TRANSPORTE COLETIVO URBANO?

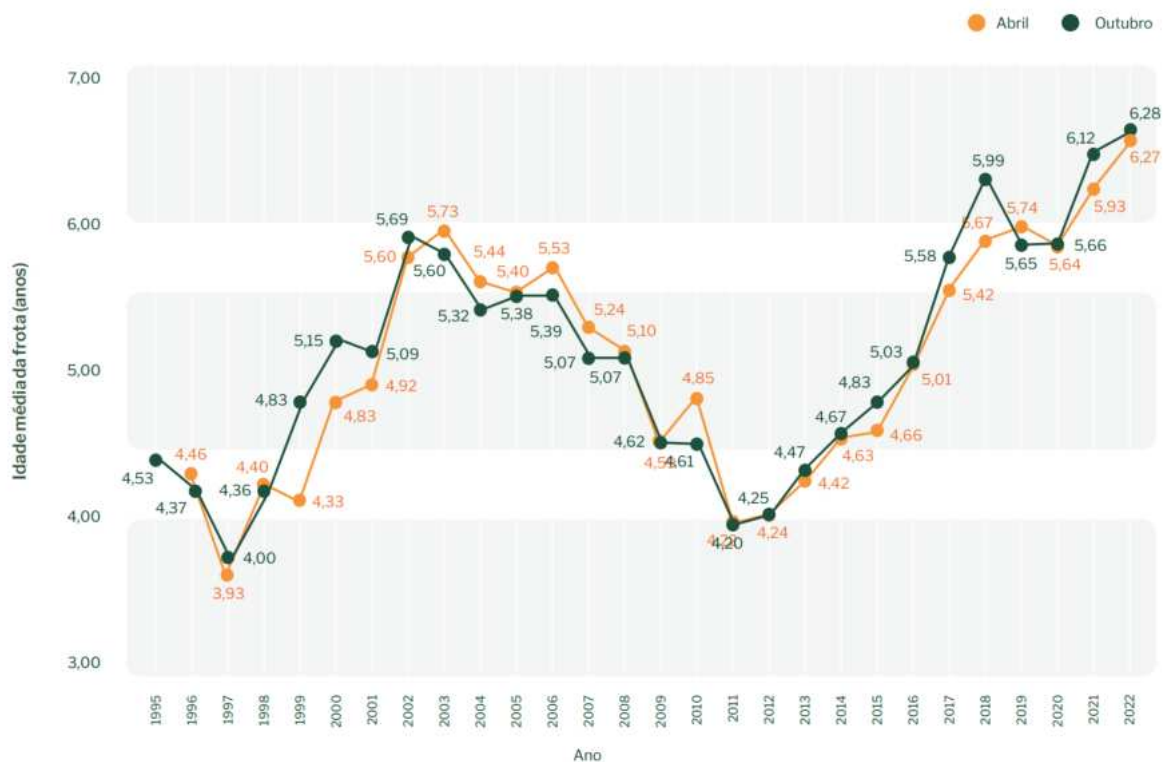
SUA IMPORTÂNCIA E O DESAFIO DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA E TECNOLÓGICA!



- Os ônibus representam apenas **0,6%** da **frota** circulante do modo rodoviário, porém são responsáveis por **um terço** da **atividade** de passageiros e **13%** da demanda de **energia**.

TRANSPORTE COLETIVO URBANO?

EVOLUÇÃO DE FROTA



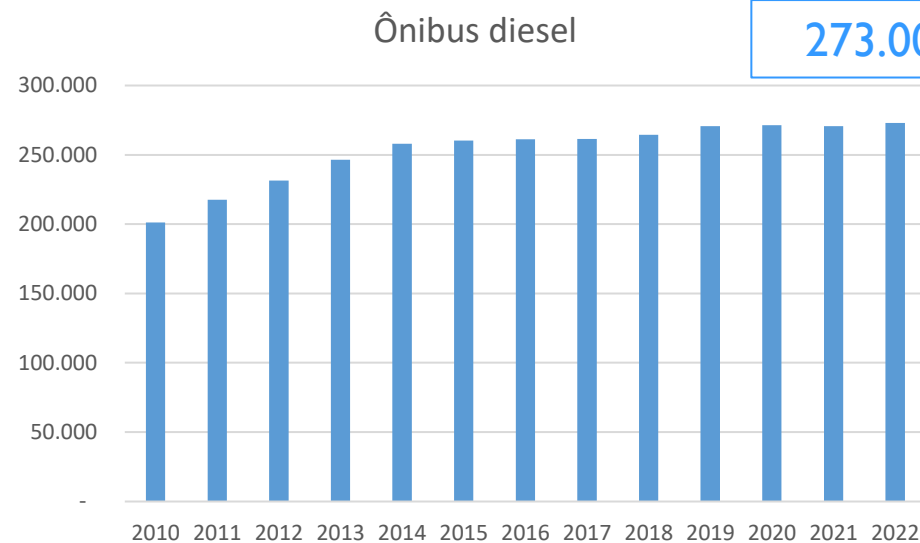
JORNAL NACIONAL

Frota de ônibus urbanos das capitais brasileiras é a mais antiga dos últimos 30 anos

De acordo com um levantamento da Associação Nacional das Empresas de Transportes Urbanos, a diminuição da demanda de viagens provocou uma queda de arrecadação, que prejudicou a renovação da frota.

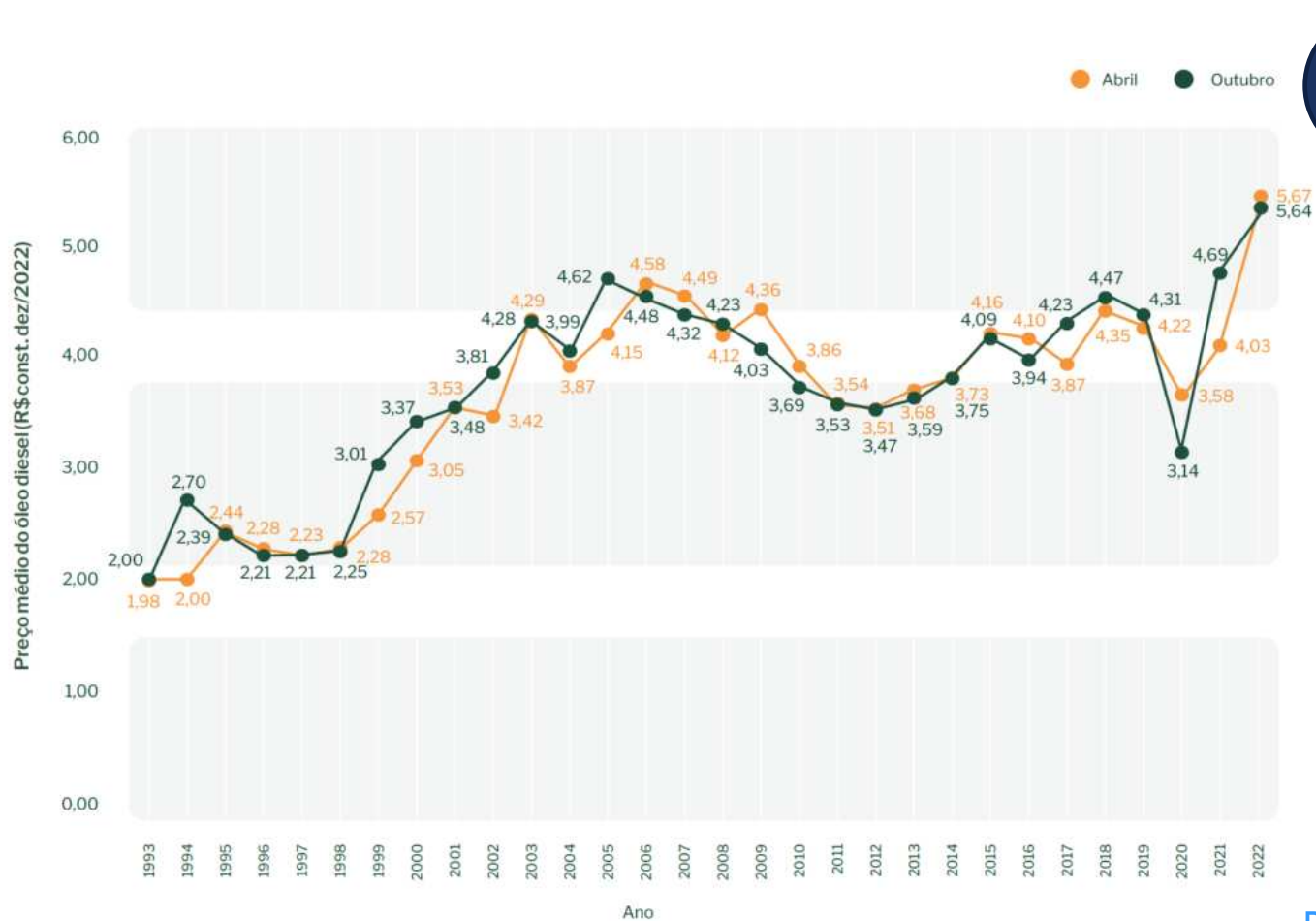
Por Jornal Nacional

16/08/2023 20h54 · Atualizado há 6 meses

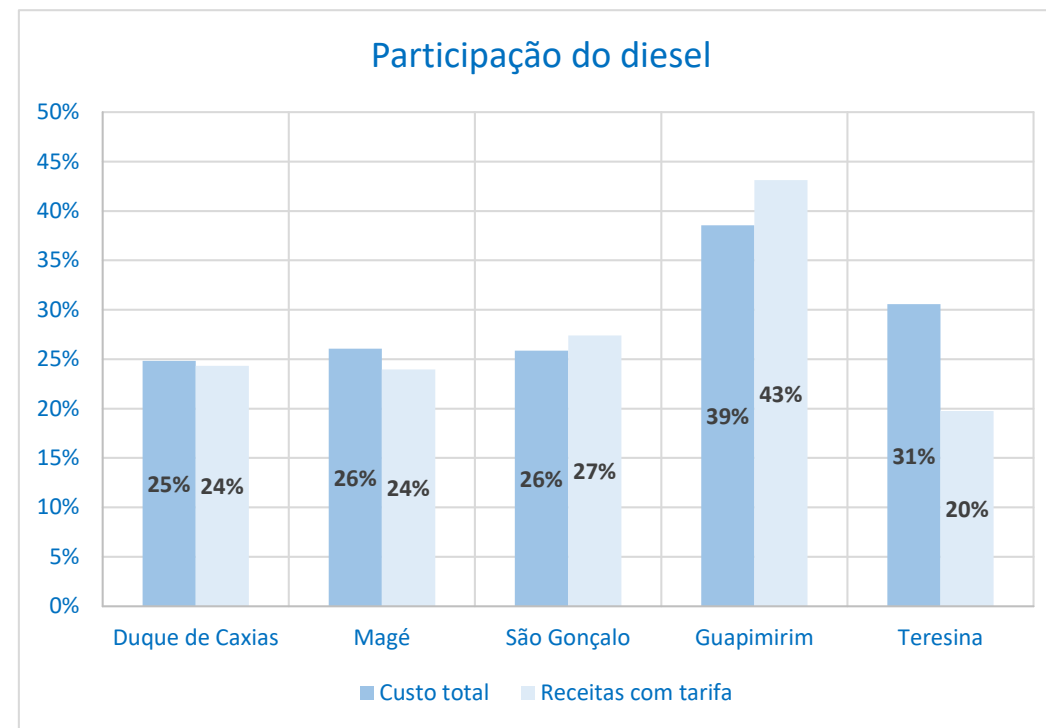


TRANSPORTE COLETIVO URBANO?

PESO DO DIESEL



5,96

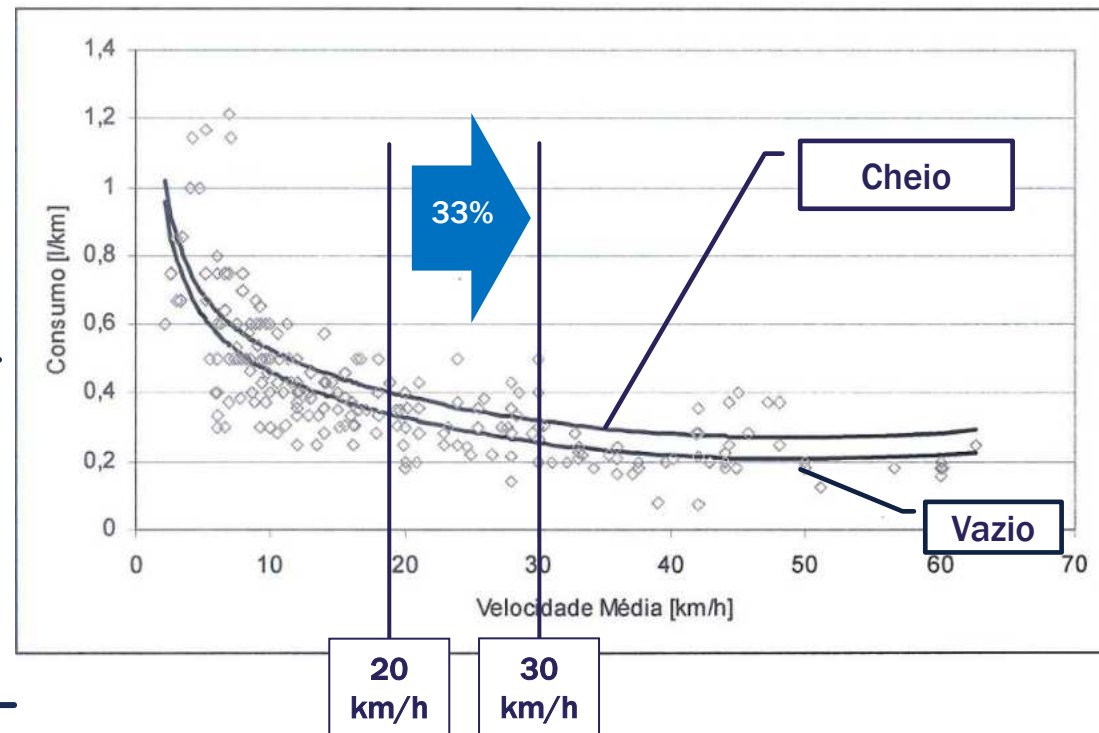
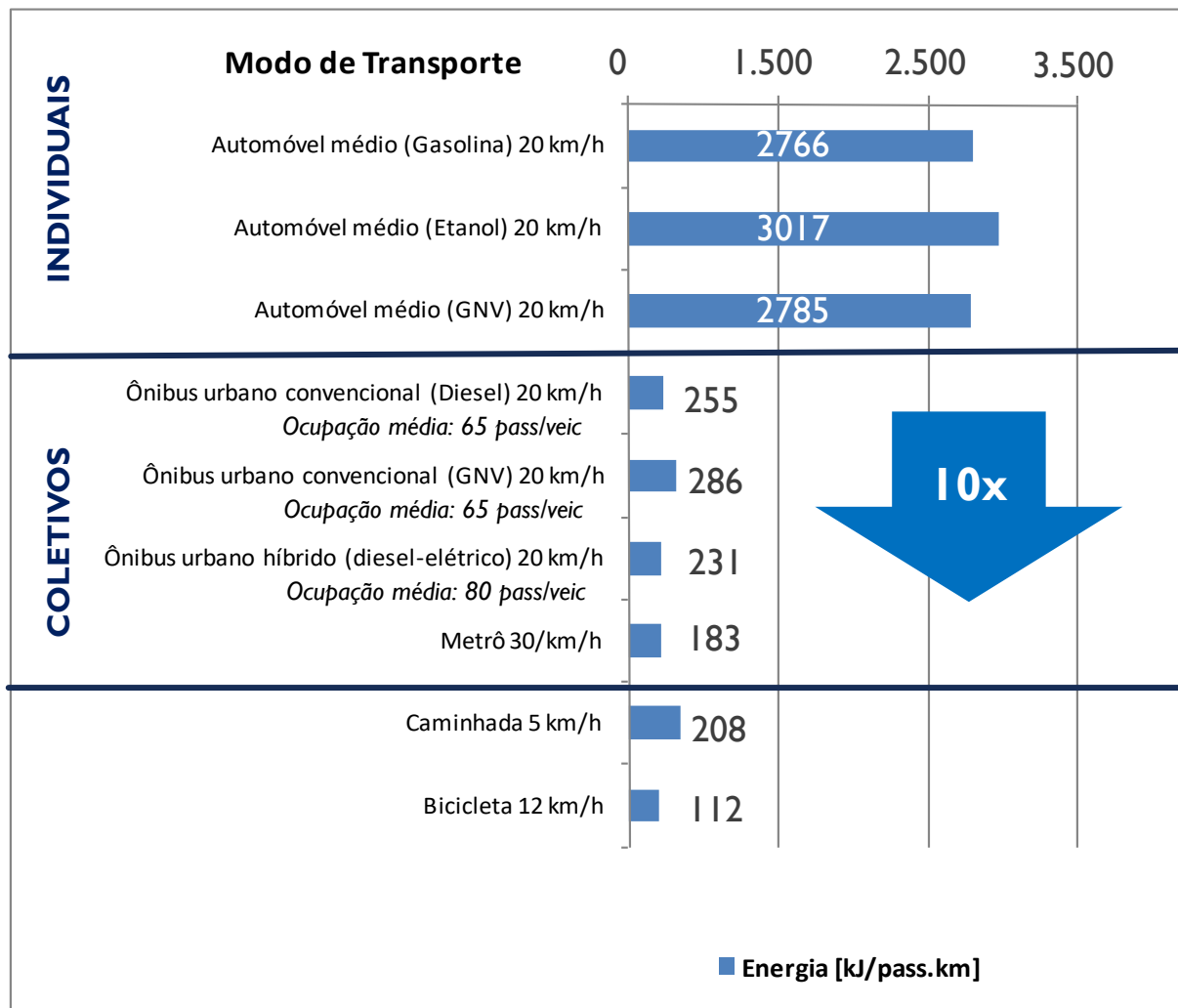


População 924.624 246.433 1.092.00 61.388 868.075

TRANSPORTE COLETIVO URBANO?

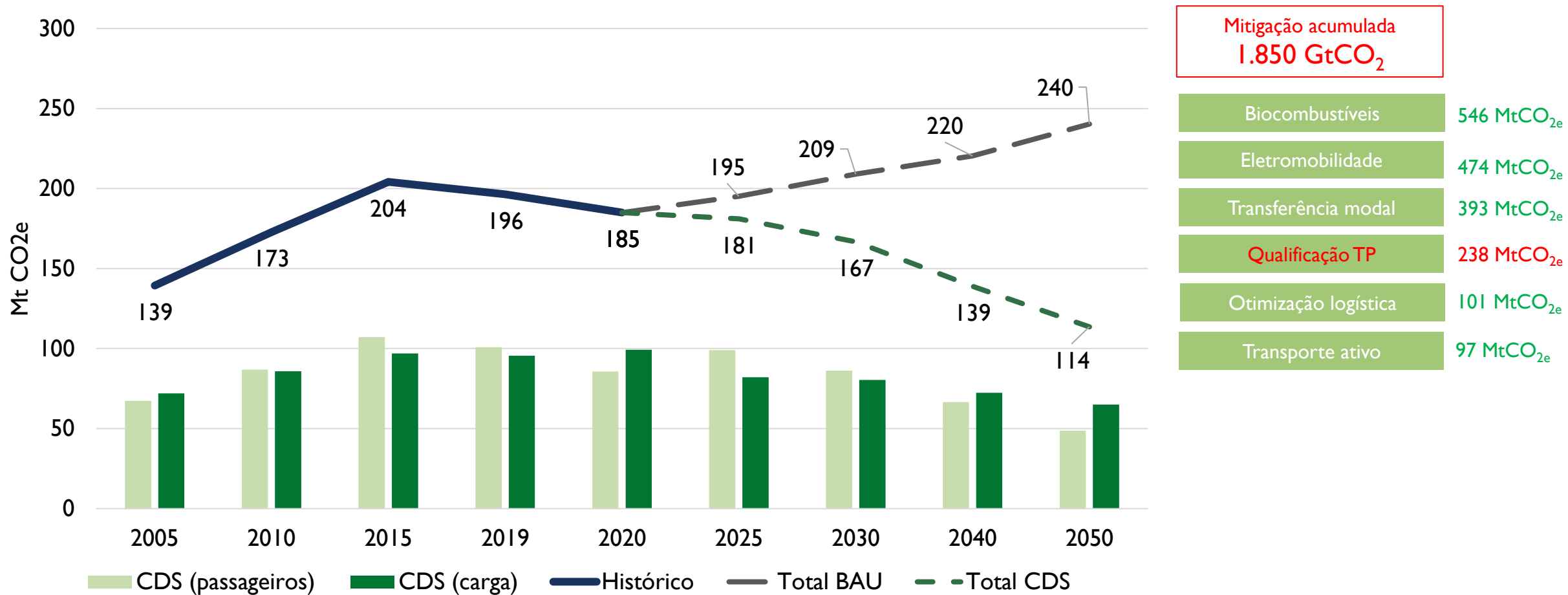
A IMPORTÂNCIA DA QUALIFICAÇÃO DO TRANSPORTE!

MOTORIZADOS



TRANSPORTE COLETIVO URBANO?

A IMPORTÂNCIA DA QUALIFICAÇÃO DO TRANSPORTE!

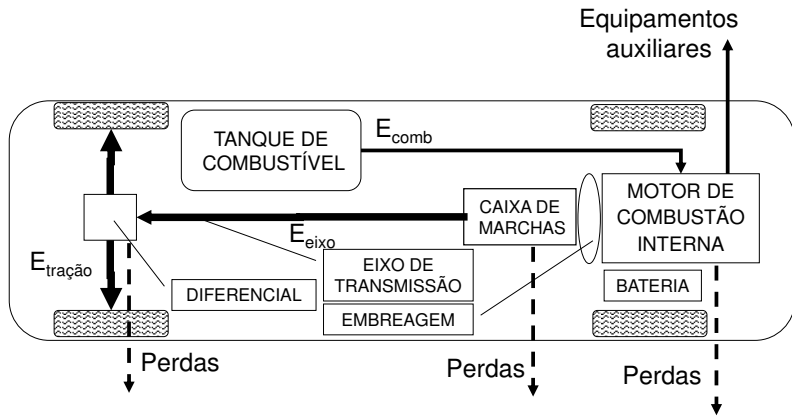


Fonte: Gonçalves (2022)

Transporte coletivo no Brasil - TRANSIÇÃO ENERGÉTICA e TECNOLÓGICA - como?

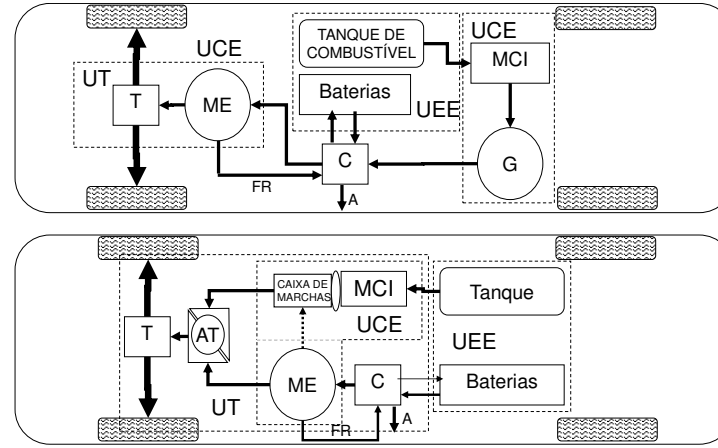
CONVENCIONAL

DIESEL P8 + BIODIESEL



DIESEL ★
 BIODIESEL ★
 HVO ★
 GNV (METANO) ★
 BIOMETANO ★
 HIDROGÊNIO

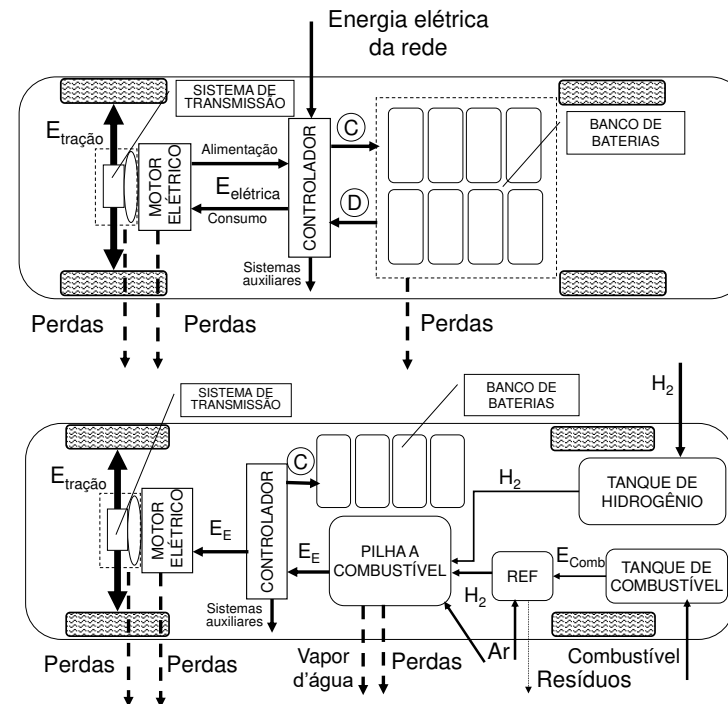
HÍBRIDO



HÍBRIDO EM SÉRIE

HÍBRIDO EM PARALELO

ELÉTRICO



ELÉTRICO A BATERIA (BEV)

ELÉTRICO A PILHA A COMBUSTÍVEL

P8
 DIESEL ★
 BIODIESEL ★
 HVO ★
 GNV (METANO) ★
 BIOMETANO ★
 ELETRICIDADE ★

ELETRICIDADE ★

HIDROGÊNIO

Transporte coletivo no Brasil - TRANSIÇÃO ENERGÉTICA e TECNOLÓGICA - como?

HÍBRIDO



Eletra



BYD

ELÉTRICO



Eletra



Marcopolo

HIGER



Mercedes

HIDROGÊNIO



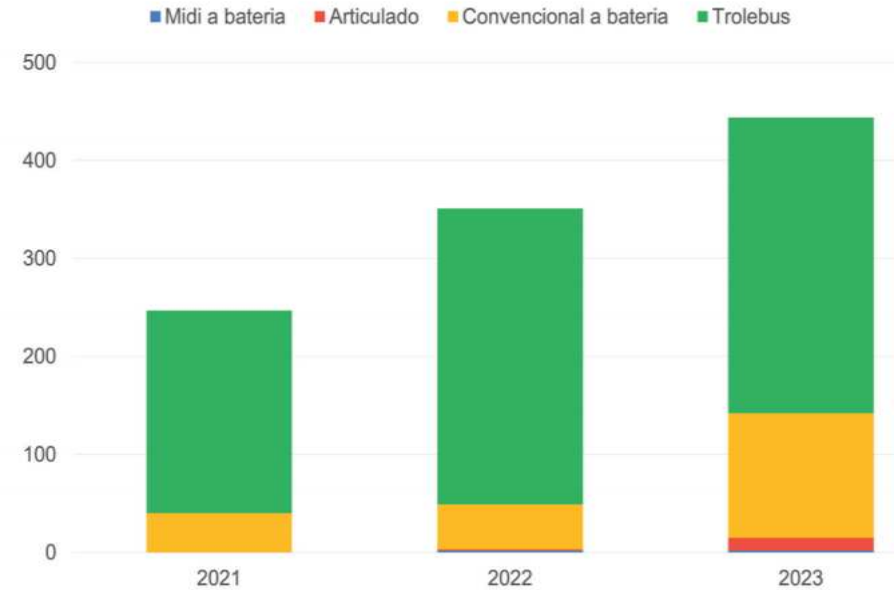
Transporte coletivo no Brasil - TRANSIÇÃO ENERGÉTICA e TECNOLÓGICA – Como estamos

Distribuição da frota de ônibus elétricos em operação, no Brasil, por cidade e categoria de ônibus.

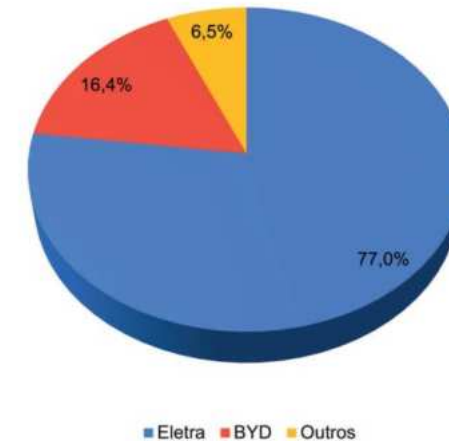
Cidade (ordem alfabética)	UF	Midi	Articulado	Convencional	Trólebus	Total
Bauru	SP	-	-	2	-	2
Brasília	DF	-	-	6	-	6
Diadema	SP	-	-	6	-	6
Guarujá	SP	-	-	4	-	4
Maringá	PR	1	-	2	-	3
Mauá	SP	-	-	2	-	2
Salvador	PE	-	-	8	-	8
Salvador (RMP)	PE	-	-	20	-	20
Santos	SP	1	-	-	6	7
São Bernardo do Campo	SP	-	-	1	-	1
São José dos Campos	SP	-	12	-	-	12
São Paulo	SP	-	1	67	201	269
São Paulo (RMP)	SP	-	1	-	95	96
Sorocaba	SP	-	-	1	-	1
Vitória (RMP)	ES	-	-	4	-	4
Volta Redonda	RJ	-	-	3	-	3

Fonte: PNME (2023)

Evolução da frota de ônibus urbanos elétricos (2021-2023), no Brasil, por categoria de ônibus, até setembro de 2023



Frota de ônibus urbanos elétricos no Brasil, até setembro de 2023, por fabricante.



Transporte coletivo no Brasil - TRANSIÇÃO ENERGÉTICA e TECNOLÓGICA – Como estamos

Distribuição da frota de ônibus elétricos em operação, no Brasil, por cidade e categoria de ônibus.

Cidade (ordem alfabética)	UF	Midi	Articulado	Convencional	Trólebus	Total
Bauru	SP	-	-	2	-	2
Brasília	DF	-	-	6	-	6
Diadema	SP	-	-	6	-	6
Guarujá	SP	-	-	4	-	4
Maringá	PR	1	-	2	-	3
Mauá	SP	-	-	2	-	2
Salvador	PE	-	-	8	-	8
Salvador (RMP)	PE	-	-	20	-	20
Santos	SP	1	-	-	6	7
São Bernardo do Campo	SP	-	-	1	-	1
São José dos Campos	SP	-	12	-	-	12
São Paulo	SP	-	1	67	201	269
São Paulo (RMP)	SP	-	1	-	95	96
Sorocaba	SP	-	-	1	-	1
Vitória (RMP)	ES	-	-	4	-	4
Volta Redonda	RJ	-	-	3	-	3

$$141 + 302 = 443$$

Fonte: PNME (2023)

Principais frotistas de caminhões elétricos no Brasil (exemplos não exaustivos)

Empresa	Especialidade	Origem da frota	Caminhões
Ambev	Fabricante de bebidas	JAC e VWCO	255
JBS	Alimentos à base de proteína	JAC	200
DHL	Serviços de logística	JAC	40
Coca Cola Femsa	Fabricante de bebidas	VWCO	31
Magazine Luiza	Varejo	JAC	23
Pepsico	Alimentícia e bebidas	JAC	10
Heineken	Fabricante de bebidas	JAC	5

546

+2.000

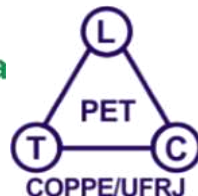
Transporte coletivo no Brasil - TRANSIÇÃO ENERGÉTICA e TECNOLÓGICA – Perspectivas

Município	Ações
São José dos Campos (SP)	Licitação de R\$ 3 bilhões para aluguel de 400 ônibus elétricos
Manaus (AM)	Licitação para aquisição de 12 ônibus elétricos, sendo 10 básicos e 2 articulados
Campinas (SP)	Licitação para aquisição de 256 ônibus elétricos
Fortaleza (CE)	Aquisição de 19 ônibus elétricos
São Paulo (SP)	Contrato com a Enel X para disponibilização de 50 ônibus elétricos e infraestrutura de recarga nas garagens
Cascavel (PR)	Licitação para aquisição de 15 ônibus elétricos, sendo 13 básicos e 2 articulados.
Curitiba (PR)	Aquisição de 70 ônibus elétricos para Rede Integrada de Transporte de Curitiba (RIT), dos quais 28 serão articulados e 42 básicos

Há uma certeza: as mudanças já estão acontecendo e as escolhas não mais poderão ser feitas como antes!



 Programa de Engenharia
de Transporte
COPPE -UFRJ



ELETROMOBILIDADE DO TRANSPORTE PÚBLICO

Contexto e Cenário Atual

Márcio de Almeida D´Agosto
PET/COPPE/UFRJ

IBTS

dagosto@pet.coppe.ufrj.br

+ 55 21 99367-4494