

# PDE 2035

Estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia 2035

## Demanda Energética do Setor de Transportes

Dezembro 2025



MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA



# FICHA TÉCNICA

## PDE 2035 | Estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia 2035

### Caderno de Demanda Energética do Setor de Transportes



Ministro de Estado

**Alexandre Silveira de Oliveira**

Secretário Executivo

**Arthur Cerqueira Valerio**

Secretário Nacional de Energia Elétrica

**João Daniel de Andrade Cascalho**

Secretária Nacional de Geologia, Mineração e Transformação Mineral

**Ana Paula Lima Vieira Bittencourt**

Secretário Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

**Renato Cabral Dias Dutra**

Secretário Nacional de Transição Energética e Planejamento

**Gustavo Cerqueira Ataíde**

[www.mme.gov.br](http://www.mme.gov.br)

*Composição dos cargos em 01 de outubro de 2025*

Rio de Janeiro, 2025

Foto da capa: Niklas  
Jeromin, pexels.com



Presidente

**Thiago Guilherme Ferreira Prado**

Diretor de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais

**Thiago Ivanoski Teixeira**

Diretor de Estudos de Energia Elétrica

**Reinaldo da Cruz Garcia**

Diretora de Estudos do Petróleo, Gás e Biocombustíveis

**Heloisa Borges Bastos Esteves**

Diretor de Gestão Corporativa

**Carlos Eduardo Cabral Carvalho**

[www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br)



# FICHA TÉCNICA

## PDE 2035 | Estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia 2035

Caderno de Demanda Energética do Setor de Transportes

### EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE

#### Coordenação Executiva

Angela Oliveira da Costa

#### Coordenação Técnica

Angela Oliveira da Costa

Marcelo C. B. Cavalcanti

Patrícia Feitosa Bonfim Stelling

Rachel Martins Henriques

Rafael Barros Araujo

#### Equipe Técnica

##### Superintendência de Derivados de Petróleo e Biocombustíveis

Alberto Jose Leandro Santos

André Soares Alves

Bruno R. L. Stukart

Carlos Augusto Góes Pacheco

Filipe de Pádua F. Silva

Gabriel da Silva A. Jorge

Leonardo Gandelman Freire

Letícia Gonçalves Lorentz

Lucas dos Santos R. Moraes

Marina Damião Bestetti Ribeiro

Rafael Moro da Mata

Vitor Manuel do E. S. Silva

#### Apoio Administrativo

Raquel Lopes Couto



### Valor Público

Os estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) orientam a formulação de políticas públicas, ajudam a guiar as decisões de diversas partes interessadas, como governos, empresas e a sociedade civil, e contribuem para a segurança energética do País.

Os estudos contidos neste caderno têm como principal objetivo servir de insumo para reguladores, agentes públicos e investidores, além de facilitar o livre acesso à informação por parte da sociedade civil. Considerando-se o contexto de transição energética e os impactos do setor de transportes no consumo de energia e emissão de gases de efeito estufa, é essencial que decisões relativas ao planejamento da infraestrutura de transportes possam contar com dados e projeções energéticas a nível nacional.



## AVISOS

Esta publicação contém projeções acerca de eventos futuros que refletem a visão da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) no âmbito do Plano Decenal de Expansão de Energia 2035 (PDE 2035). Tais projeções envolvem uma ampla gama de riscos e incertezas conhecidos e desconhecidos e, portanto, os dados, as análises e quaisquer informações contidas neste documento não são garantia de realizações e acontecimentos futuros.

Este documento possui caráter informativo, sendo destinado a subsidiar o planejamento do setor energético nacional.

Por se tratar de um exercício de projeção com base em cenário de referência, e que não possui caráter determinativo, a EPE se exime de responsabilidade por quaisquer ações e tomadas de decisão que possam ser realizadas por qualquer pessoa física ou jurídica com base nas informações contidas neste documento.

- Panorama geral do setor de transportes no Brasil
- Transporte de cargas
- Transporte de passageiros
- Análise agregada da demanda energética do setor
- Considerações finais

# Siglas e definições

## Siglas

- BEV = Veículos elétricos a bateria (Battery Electric Vehicle)
- CL = Comerciais Leves
- CORSIA = Plano de Compensação e Redução de Carbono para Aviação Internacional (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation)
- EF = Estrada de Ferro
- ETC = Estação de Transbordo de Carga
- GEE = Gases de Efeito Estufa
- GN / GNL = Gás Natural / Gás Natural Liquefeito
- HEV = Veículos elétricos híbridos (*Hybrid Electric Vehicle*)
- IMO = International Maritime Organization
- MGO = Óleo Diesel marítimo (*Marine Gasoil*)
- OC = Óleo Combustível
- PBT = Peso Bruto Total
- PBTC = Peso Bruto Total Combinado
- PHEV = Veículos elétricos híbridos plug-in (*Plug-in Hybrid Electric Vehicle*)
- pkm = Passageiro-quilômetro
- QAV = Querosene de Aviação
- SAF = Combustível sustentável de aviação (*Sustainable Aviation Fuel*)
- SUV = Veículos esportivos utilitários (*Sport Utility Vehicle*)
- tep = Tonelada equivalente de petróleo
- TIC = Trem Intercidades
- TIM = Trem Intermunicipal
- tku = Tonelada-quilômetro útil

## Siglas

- TUP = Terminal de Uso Privado
- VEN = Vias Economicamente Navegáveis
- VLT = Veículo Leve sobre Trilhos

## Definições

- Atividade = Produto de unidade deslocada por distância, em tonelada ou passageiro-quilômetro (tku ou pkm)
- Automóveis = Veículos destinados ao transporte de passageiros
- Comerciais leves = Veículos comerciais para transporte de pessoas e/ou carga, com até 3,5 toneladas
- Veículos leves = Automóveis e comerciais leves
- Veículos pesados = Caminhões e ônibus
- Gasolina C = Gasolina acrescida de etanol anidro
- Óleo Diesel B = Óleo Diesel acrescido de biodiesel

## Categorias de caminhões

- Semileves =  $3,5 \text{ t} < \text{PBT} < 6 \text{ t}$
- Leves =  $6 \text{ t} \leq \text{PBT} < 10 \text{ t}$
- Médios =  $10 \text{ t} \leq \text{PBT} < 15 \text{ t}$
- Semipesados = Caminhões-chassi com  $\text{PBT} \geq 15 \text{ t}$  e com capacidade máxima de tração  $\leq 45 \text{ t}$ , ou Caminhões-trator com  $\text{PBT} \geq 15 \text{ t}$  e com  $\text{PBTC} < 40 \text{ t}$
- Pesados = Caminhões-chassi com  $\text{PBT} \geq 15 \text{ t}$  e com capacidade máxima de tração  $> 45 \text{ t}$ , ou Caminhões-trator com  $\text{PBT} \geq 15 \text{ t}$  e com  $\text{PBTC} \geq 40 \text{ t}$

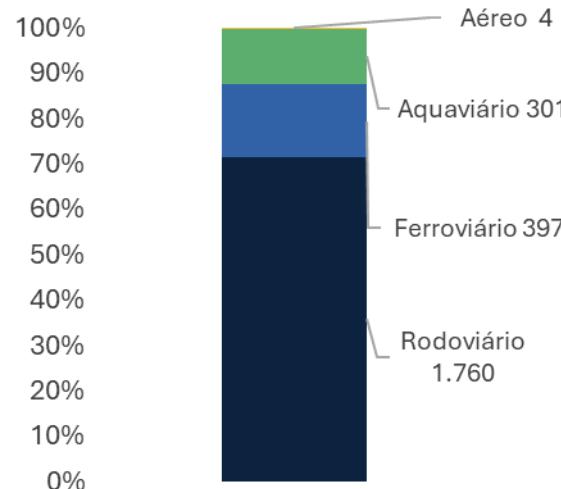
# Panorama geral do setor de transportes no Brasil

# Infraestrutura brasileira de transportes

## Distribuição modal da atividade do setor de transportes em 2024

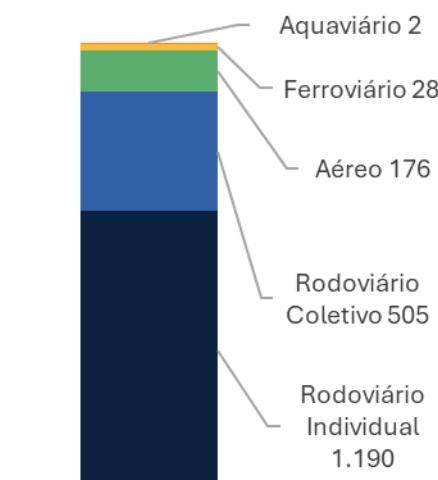
### Carga (bilhões de tku)

Fonte: EPE



### Passageiros (milhões de pkms)

Fonte: EPE



### Aeroportos

Aeródromos públicos: 502<sup>2</sup>  
Aeroportos: 156<sup>3</sup>



### Ferrovias

Carga: 30,6 mil km<sup>7</sup>  
Metroferroviário: 1138 km<sup>8</sup>



### Rodovias

Total: 1,7 milhão km<sup>1</sup>  
Pavimentadas: 214 mil km<sup>1</sup>  
Concedidas: 28 mil km<sup>1</sup>



### Hidrovias

Malha: 64 mil km<sup>4</sup>  
VEN: 20 mil km<sup>4</sup>

Fontes:

<sup>1</sup> CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. Pesquisa CNT de Rodovias 2024. Brasília: CNT, 2024.

<sup>2</sup> Agência Nacional de Aviação Civil. (2025). Lista de aeródromos públicos. <https://sistemas.anac.gov.br/dadosabertos>

<sup>3</sup> BRASIL. Agência Nacional de Aviação Civil. Relatório de Gestão e Atividades 2024. Brasília: ANAC, 2025

<sup>4</sup> BRASIL. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Nota Técnica nº 8/2024/SEEP – Plano Operacional e de Execução (POE) da Concessão da Hidrovia do Rio Madeira – Processo nº 50300.017021/2023-52. Brasília: ANTAQ, 2024

<sup>5</sup> Companhia das Docas do Estado da Bahia – CODEBA. <https://www.codeba.gov.br/eficiente/sites/portalcodeba>

<sup>6</sup> Associação de Terminais Portuários Privados. (2024). Relatório semestral 2024 – Análise do setor. Brasília, DF: ATP. <https://www.portosprivados.org.br/files/relatorio-Semestral-2024.pdf>

<sup>7</sup> Agência Nacional de Transportes Terrestres. (2024). Panorama do setor: ferrovias. Brasília: ANTT.

<sup>8</sup> Associação Nacional dos Transportadores de Passageiros Sobre Trilhos (ANPTrilhos). (2024, março). Balanço anual 2024 – sistema metroferroviário nacional. ANPTrilhos. Recuperado em 24 de junho de 2025, de [Metrocptm.com.br](http://Metrocptm.com.br)

# Investimentos em infraestrutura de transportes em 2024

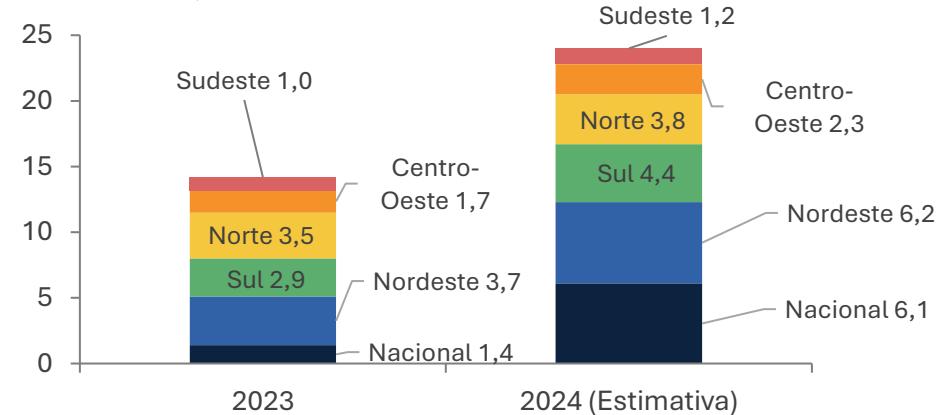
## Mapa de infraestrutura multimodal

Fonte: Infra S.A. – Mapa Multimodal



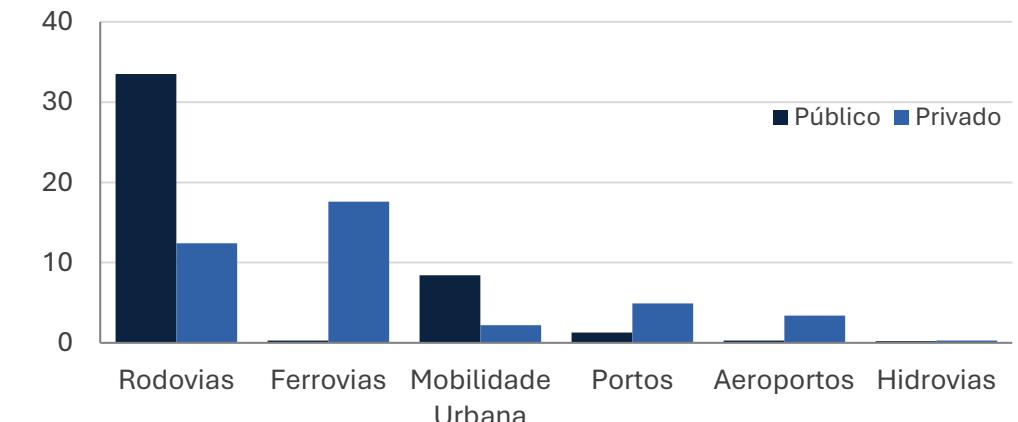
## Investimentos federais em infraestrutura de transporte (bi R\$)

Fonte: SECOM, 2024

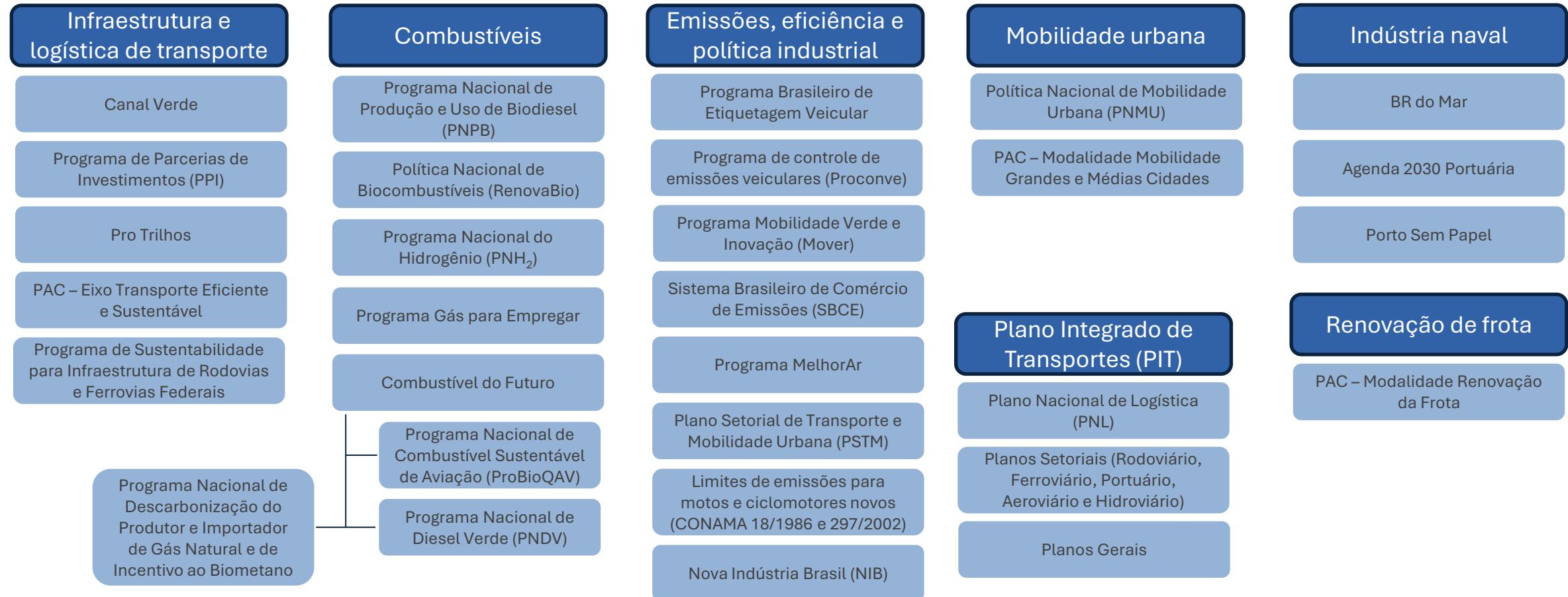


## Investimentos por setor em 2024 (bi R\$)

Fonte: Confederação Nacional da Indústria (CNI). (2025).  
Pilares da infraestrutura brasileira. Brasília, DF: CNI.



# Principais programas associados ao setor de transportes brasileiro



# Panorama do transporte de cargas

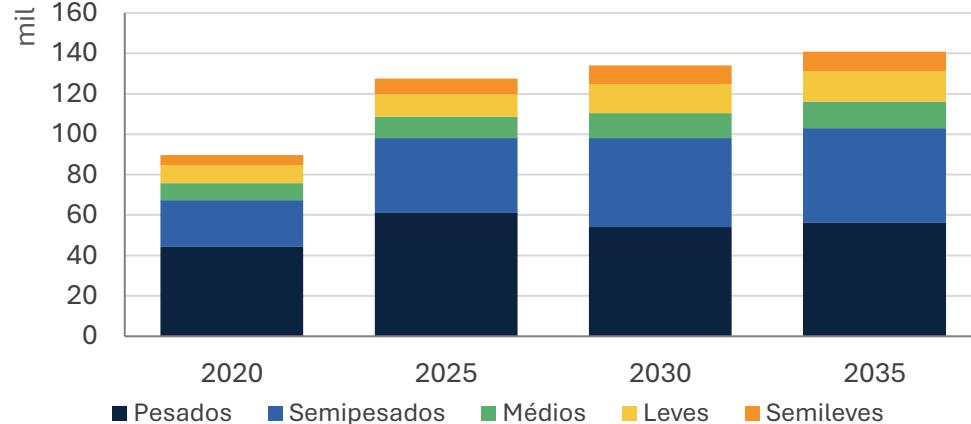
# Demanda energética do transporte rodoviário de cargas

## Licenciamento e eficiência energética

- Em 2035, projeta-se que os veículos munidos de motorização alternativa devem representar 9,5% dos licenciamentos;
- A eletrificação de veículos de transporte de cargas deve se concentrar nos caminhões semileves, leves e médios, enquanto os semipesados e pesados devem ter menor impacto da eletrificação;
- O crescimento do volume de licenciamentos é atribuído à premissa de crescimento econômico, fortemente impulsionado pelo setor agrícola;
- Em termos de eficiência energética, melhoras pontuais são esperadas devido aos avanços tecnológicos, investimentos e incentivos à descarbonização e aumento da eficiência energética;
- A regulamentação Proconve P9 (Euro VII), que trata de emissões e eficiência e sucede a atual P8 (Euro VI), já implementada no Brasil, tem previsão de entrada em vigor na Europa em 2031. A adoção dessa regulamentação não foi considerada para o Brasil no horizonte decenal.

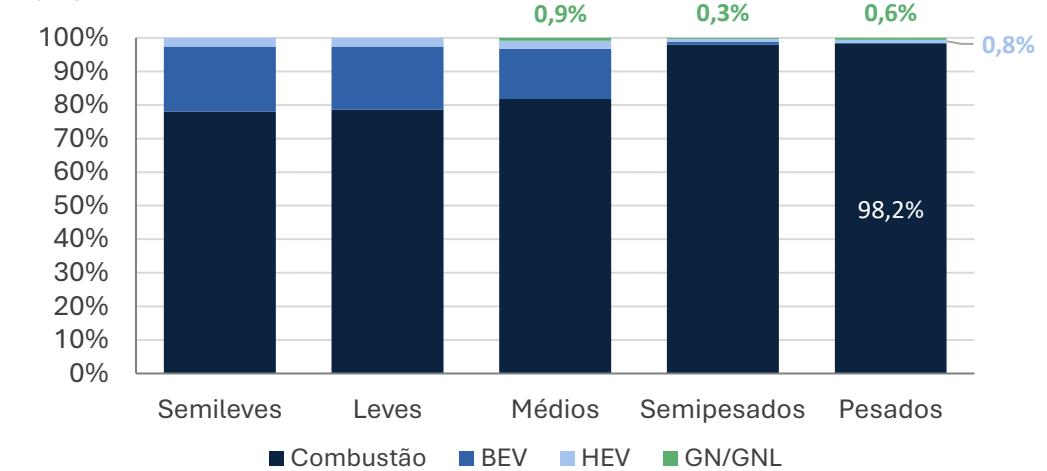
## Licenciamento de caminhões por categoria

Fonte: Anfavea (histórico); EPE (projeção)



## Licenciamento de caminhões em 2035

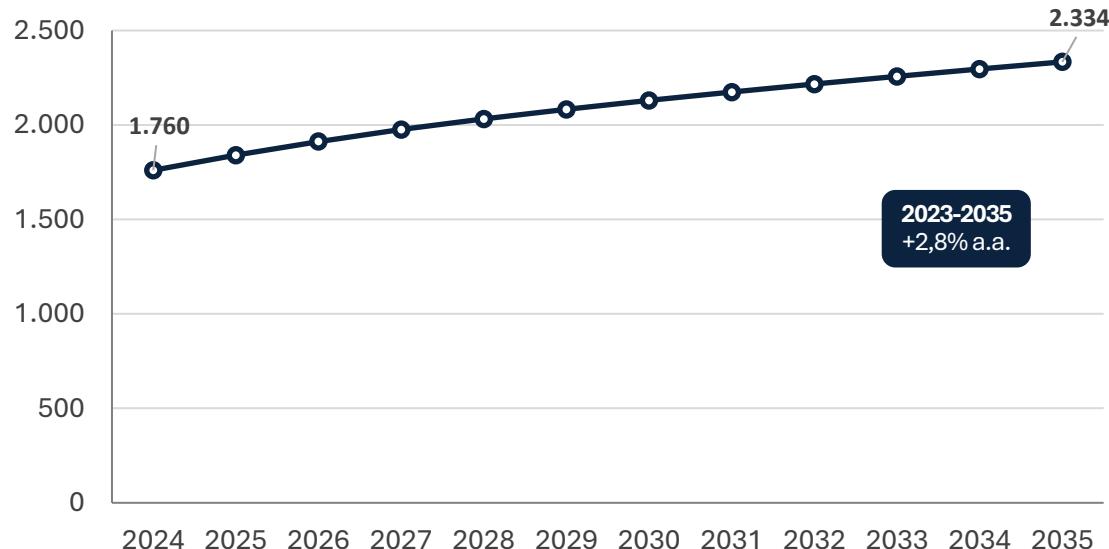
Fonte: EPE



# Demanda energética do transporte rodoviário de cargas

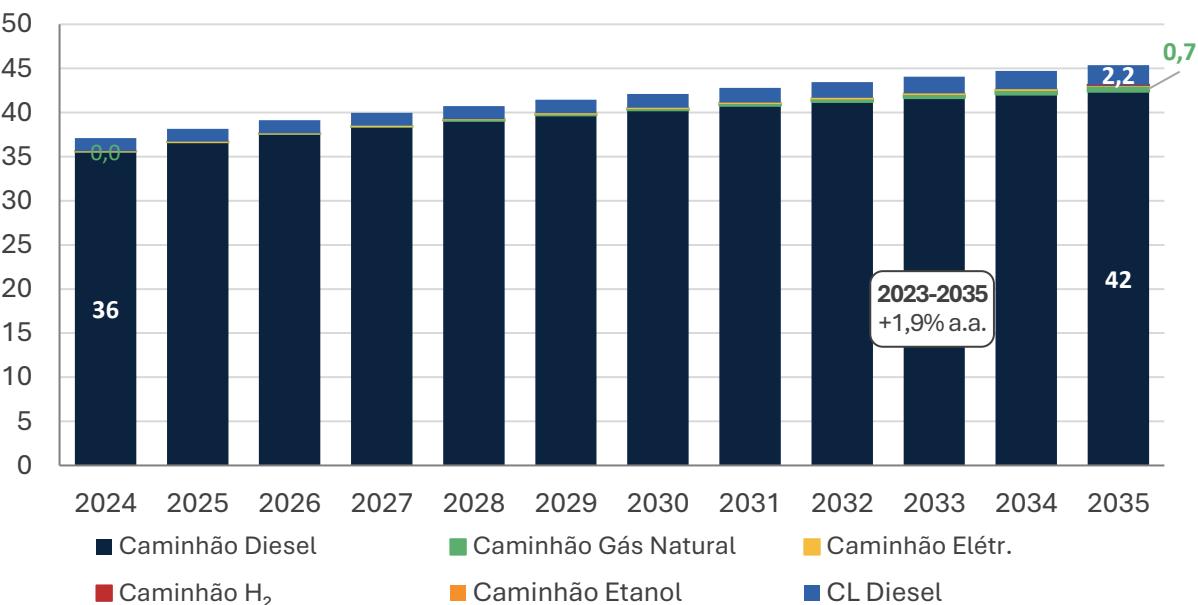
## Rodoviário de cargas - Atividade (bilhões de tku)

Fonte: EPE



## Rodoviário de Cargas - Energia (milhões de tep)

Fonte: EPE

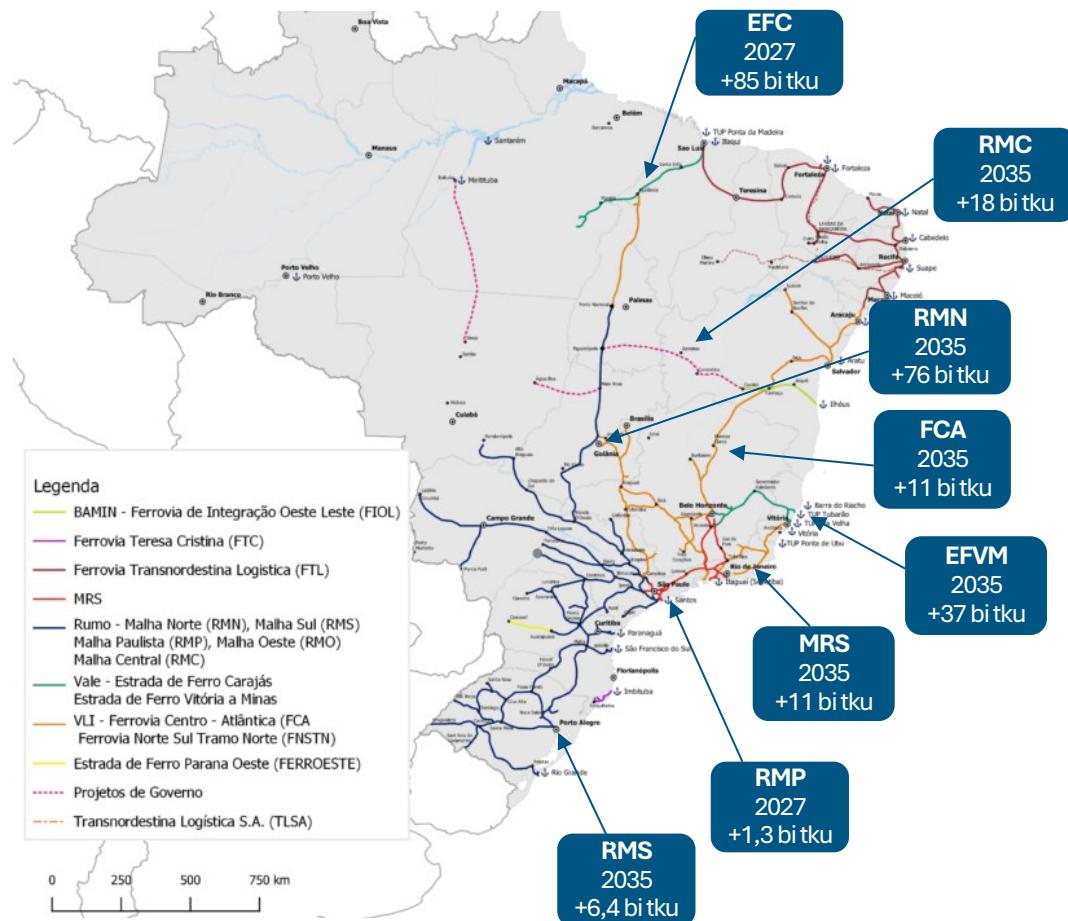


- O Brasil deve permanecer fortemente dependente do transporte rodoviário de cargas ao longo do decênio;
- Maior parte do transporte rodoviário de cargas é composto por caminhões, com uma pequena parcela sendo realizada por veículos comerciais leves para transporte de última milha;
- Não é previsto que a eletrificação de caminhões pesados possa se estabelecer em escala significativa durante os próximos dez anos;
- Prevê-se o desenvolvimento de uma frota de caminhões movidos a gás natural e biometano ao longo do período. Embora o crescimento seja considerável em termos absolutos, essa frota não deve representar uma parcela significativa do total, que deve permanecer fortemente dependente do óleo diesel.

# Demanda energética do transporte ferroviário de cargas

## Principais expansões previstas para a malha ferroviária de carga

Fonte: ANTF

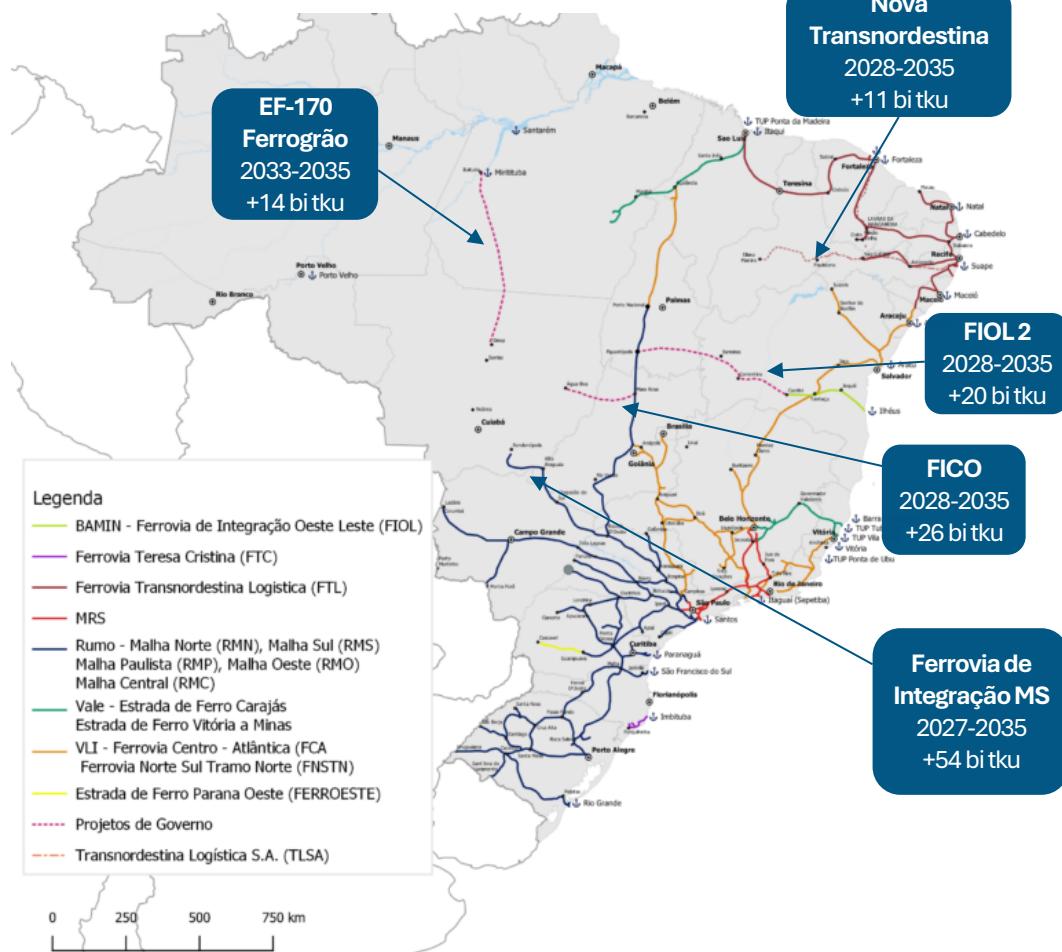


- A logística ferroviária nacional estrutura-se no atendimento aos setores de *commodities*, com perfil agro-minerário-exportador, implicando desafios à integração eficiente do abastecimento doméstico.
- Expansão da oferta de infraestrutura ferroviária nas regiões agrícolas do Centro-Oeste, Norte e Nordeste no horizonte decenal, com construção de novos trechos ferroviários, requalificação de trechos antigos e com a instalação de novos terminais de transbordo.
- Renovações antecipadas das concessões da Estrada de Ferro Carajás (EFC), Estrada de Ferro Vitoria a Minas (EFVM), Ferrovia Centro-Atlântica (FCA), MRS Logística – Malha Sudeste e Rumo Malha Oeste (RMO) permitem um aumento da capacidade de ramais existentes, e incluem contrapartidas obras (como novos ramais e contornos ferroviários) que atenuam problemas de traçado/ curvas irregulares, possibilitando ganhos de eficiência (aumentos de velocidade média; capacidade de carga por trem; eficiência energética, etc.).
- Duplicação da EFC e a construção do primeiro tramo da FIOL, junto com a recuperação da EFVM, ambas sob concessão da Vale, possibilitam elevar o volume de minério transportado por ferrovias.
- Revitalização da Malha Oeste: ferrovia da Rumo/MT, fase 1 prevista para 2026. Modelo 100% privado (autorização estadual), visando redução de custo logístico e da movimentação na BR-163.

# Demanda energética do transporte ferroviário de cargas

## Avanços em novos projetos ferroviários de cargas

Fonte: ANTF



- Expansão prevista de cerca de 20% da malha ferroviária de carga útil no período decenal, de 30,6 mil km em 2024 para 36,9 mil km em 2035;
- Em construção e com previsão de conclusão:
  - Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL), no trecho Ilhéus/BA – Barreiras/BA;
  - Ferrovia de Integração Centro-Oeste (FICO), no trecho Mara Rosa/GO - Lucas do Rio Verde/MT;
  - Nova Transnordestina, no trecho Ceará - Pernambuco;
  - Ferrogrão, trecho Sinop/MT - Porto de Miritituba/PA. Conclusão e operacionalização ainda depende de aval do TCU e STF sobre traçado no Jamanxim, já com licença ambiental aprovada.
- Prevista construção do Anel Ferroviário Sudeste (EF-118): a fase 1 ligará São João da Barra/RJ ao Porto do Açu/ES (170 km); a fase 2 ampliará a malha até Nova Iguaçu (+325 km), com sinergia no ramal Anchieta–Santa Leopoldina/ES;
- Ferrovia de Integração Estadual de Mato Grosso, interligando Rondonópolis a Lucas do Rio Verde, com ramal para Cuiabá. Conexão com a Malha Norte, já em operação pela Rumo.

# Demanda energética do transporte ferroviário de cargas

## Autorizações ferroviárias de cargas – Contratos de Adesão



Fonte: [ANTT](#).

- O modelo previsto no Marco Legal das Ferrovias permite à iniciativa privada projetar, construir e operar, com recursos próprios, empreendimentos ferroviários no Brasil<sup>1</sup>;
- Apesar do expressivo número de projetos, ainda se verifica um tímido avanço nos empreendimentos<sup>2</sup>;
- Até 2035, serão adicionados à malha nacional mais 180 km, a partir de projetos oriundos dos Contratos de Adesão celebrados.
  - Em perspectiva mais otimista, potencial de incremento total de 802 km (adicionais: Abaíra/BA a Brumado/BA; Colatina-ES a Linhares-ES; Corumbá de Goiás-GO e Anápolis-GO; Caravelas-BA e Araçuaí-MG; Lençóis Paulista/SP a Pederneiras/SP).

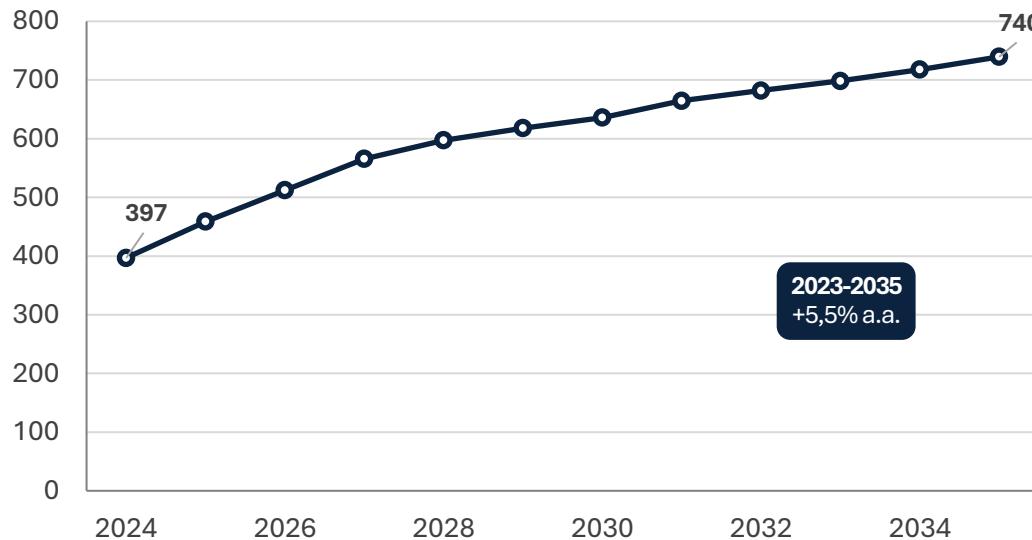
<sup>1</sup> Nota: A [Lei nº 14.273/2021](#), regulamentada pelo [Decreto nº 11.245/2022](#), instituiu novo regime regulatório de autorização voltado à exploração indireta do serviço de transporte ferroviário federal, mediante outorga em regime de direito privado, a ser formalizado por meio de contrato de adesão junto à [ANTT](#) (antes, somente havia outorgas por concessão). A ANTT prosseguirá com as avaliações dos processos requeridos, abarcando, inclusive, aqueles realizados no âmbito do Programa de Autorizações Ferroviárias (Pro Trilhos) criado por meio da [Medida Provisória nº 1.065/2021](#), cuja vigência expirou na data de 06 de fevereiro de 2022.

<sup>2</sup> Nota: Em maio de 2025, existiam 43 contratos de adesão vigentes, de 25 autorizatárias, com potencial de ampliação de 12,5 mil km à malha existente e previsão de investimento total de R\$ 239,2 bilhões ([ANTT](#)). Para o Ciclo do PDE 2035 foram selecionados projetos que apresentaram evolução nos projetos e licenciamentos e, por conseguinte, maior possibilidade de efetivação dentro do período decenal em análise.

# Demanda energética do transporte ferroviário de cargas

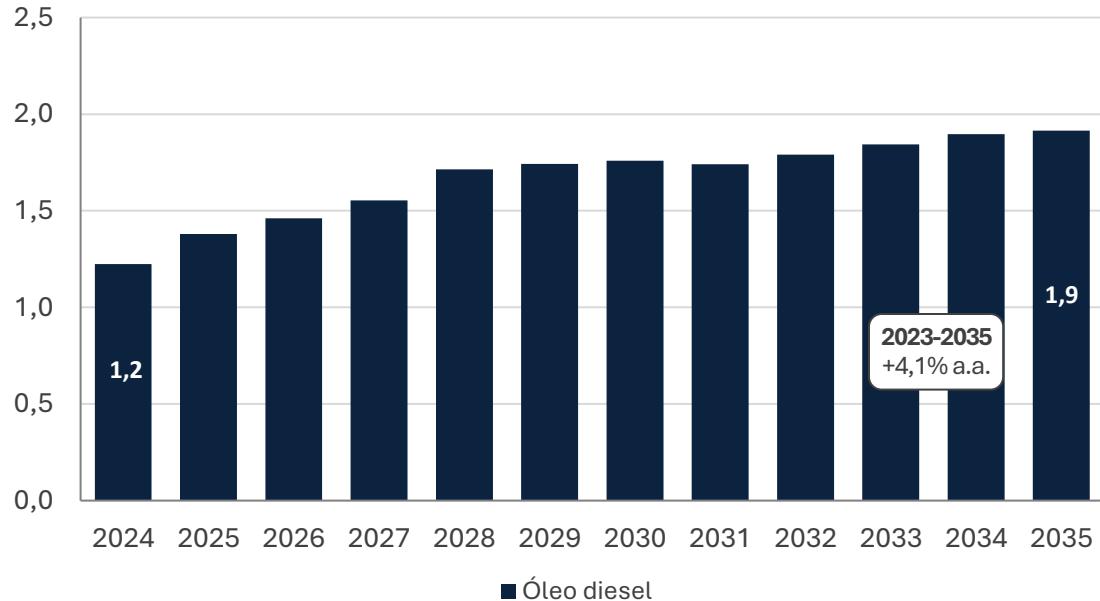
## Ferroviário de Cargas - Atividade (bilhões de tku)

Fonte: EPE



## Ferroviário de Cargas - Energia (milhões de tep)

Fonte: EPE

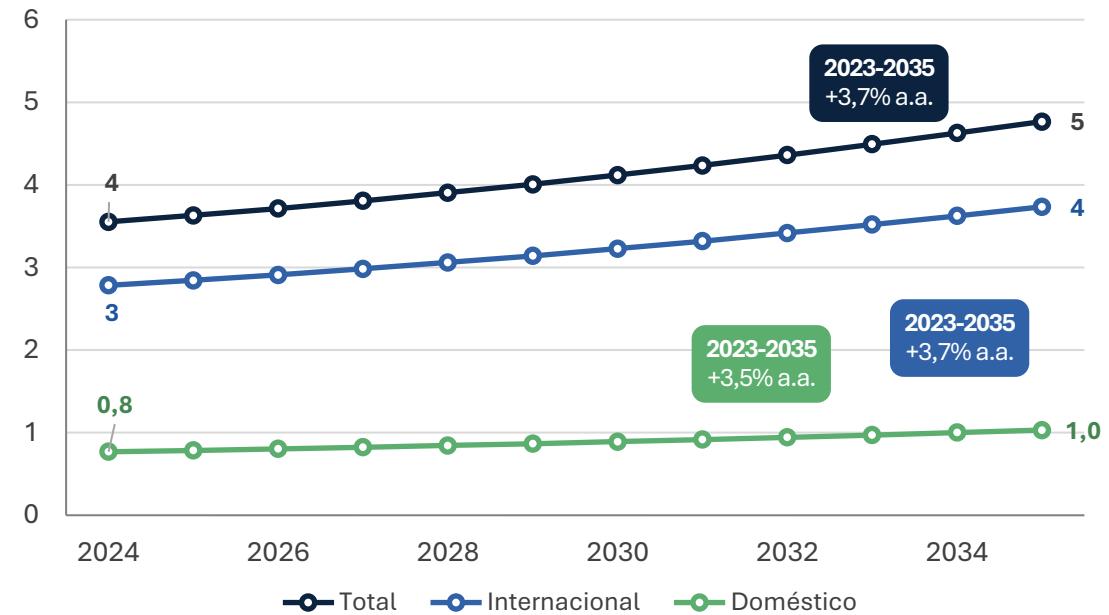


- O crescimento projetado do transporte ferroviário de carga neste ciclo do PDE 2035 – impulsionado pelos setores agrícola e de mineração – vê seus ganhos de eficiência energética limitados pela alta densidade das cargas (minério/grãos) e pela reduzida interoperabilidade da malha, agravada pela ausência de unificação de bitolas.
- Apesar da predominância de locomotivas diesel-elétricas no Brasil, alternativas tecnológicas possibilitam maior eficiência e redução de emissões. Perspectivas incluem ganhos na eficiência energética da frota e maior adição de biodiesel, enquanto a hibridização (elétrico-diesel) permanece limitada no horizonte decenal.
- Novo sistema normativo de contratos de concessão e autorizações de operação ferroviária (Novo Marco Legal de Ferrovias), avanços em questões regulatórias e retomada da operações em trechos ociosos ou subutilizados da malha ferroviária (Política Pública de Expansão do Transporte Ferroviário) podem potencializar os avanços previstos para o ciclo atual do PDE.

# Demanda energética do transporte aéreo de cargas

## Aéreo de cargas - Atividade (bilhões de tku)

Fonte: EPE



## Aéreo de Cargas - Doméstico - Energia (milhões de tep)

Fonte: EPE



- O consumo de combustível e a atividade tornaram a subir no intervalo de 2023 a 2024, e espera-se a manutenção de um crescimento considerável na atividade. Não há estimativa de entrada de formas de propulsão disruptivas;
- Prevê-se relevante aumento na utilização do SAF para o setor de transporte aéreo de cargas, com o consumo de QAV fóssil se mantendo aproximadamente constante ao longo do decênio. O aumento no consumo de combustível previsto deve ser suprido essencialmente pelo SAF.
- Destaca-se a adoção das metas de redução de emissões do CORSIA e do ProBioQAV, conforme estabelecido pela Lei nº 14.993/2024 (Combustível do Futuro), fazendo com que o SAF chegue a representar 11,7% do consumo total de combustível destinado ao transporte aéreo de carga<sup>1</sup>.

Nota: <sup>1</sup> – Detalhes acerca dos combustíveis sustentáveis na aviação, veja o Caderno do PDE 2035 “Oferta de Biocombustíveis”

# Demanda energética do transporte aquaviário de cargas

- A demanda energética do transporte aquaviário de cargas contempla a navegação de longo curso, cabotagem e interior em hidrovias.
- A Autorização ANP nº 402/2024 permitiu, em caráter especial, a comercialização pela Petrobras, de óleo combustível marítimo (bunker) com até 24% de biodiesel (volume), observadas as especificações estabelecidas. Atualmente, o produto está disponível somente no Terminal Aquaviário Rio Grande (RS), com perspectiva de ampliação da oferta para outros terminais.
- A demanda energética do transporte aquaviário de cargas contempla a navegação de longo curso, cabotagem e interior em hidrovias.
- Ao longo do período decenal, estima-se a inclusão de combustíveis de baixo carbono na demanda energética do transporte aquaviário para busca ao atendimento das metas de redução de emissões de gases de efeito estufa, conforme regulamentação IMO: biodiesel, etanol, GNL, metanol, amônia, hidrogênio e eletricidade.
- São considerados projetos para produção de combustíveis de baixo carbono, assim como iniciativas por portos brasileiros para a possibilidade de receber embarcações movidas por esses combustíveis.

## Projetos portuários previstos para produção de combustíveis alternativos

Fonte: EPE

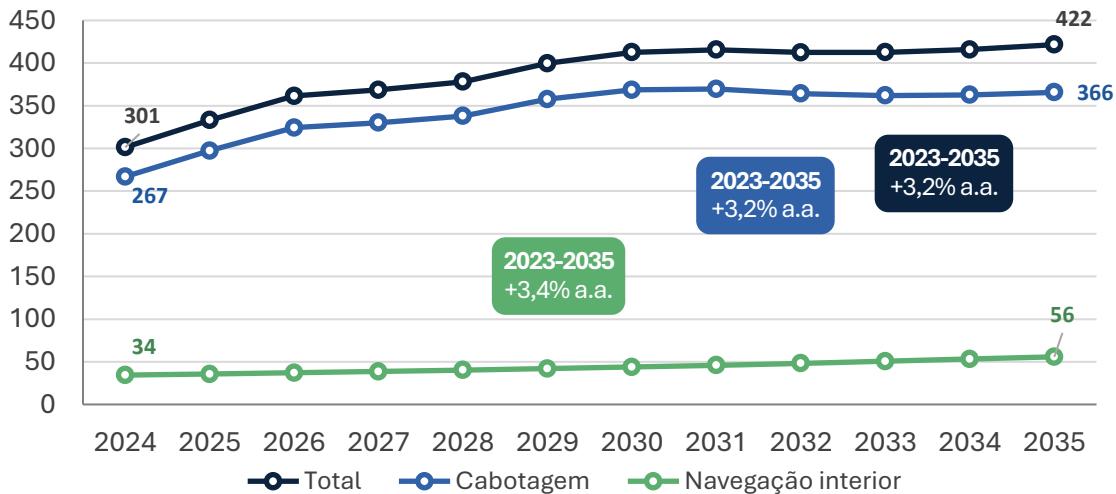


<sup>1</sup> Atualmente em uso industrial

# Demanda energética do transporte aquaviário de cargas

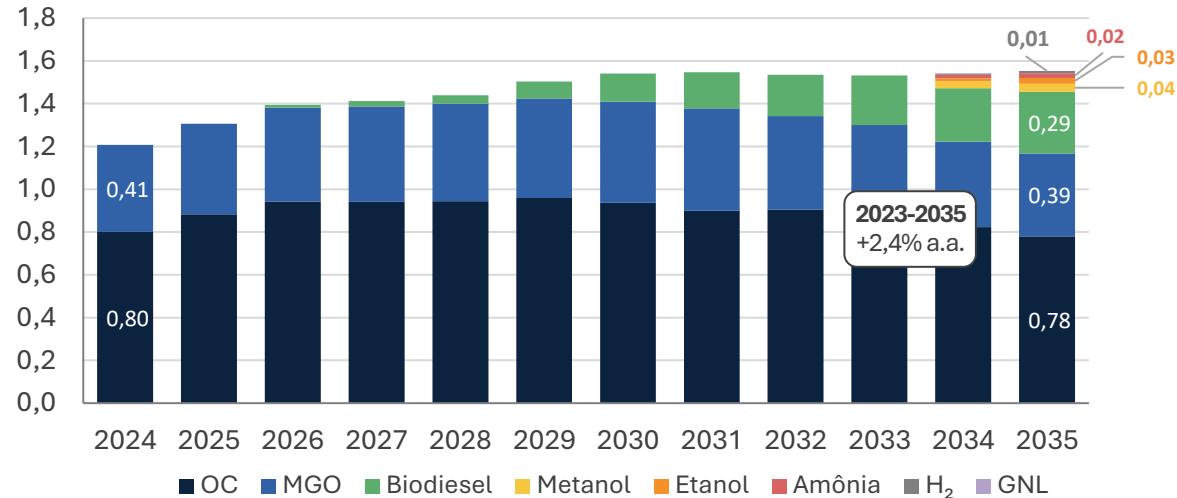
## Aquaviário de cargas – Doméstico - Atividade (bilhões de tku)

Fonte: EPE



## Aquaviário de Cargas - Doméstico - Energia (milhões de tep)

Fonte: EPE



- A demanda por transporte aquaviário cresce continuamente ao longo do período, com a cabotagem apresentando crescimento significativo ao longo da primeira metade do período decenal. No entanto, a cabotagem de petróleo atinge um pico ao final da década, coincidindo com a máxima de atividade petroleira e, após isso, deve passar a regredir. Como consequência, a atividade da cabotagem, a nível nacional, deve enfrentar um período de estagnação durante a segunda metade do decênio.
- A atividade da navegação interior apresenta um crescimento estável de 3,4% a.a. em relação ao ano base. Novas alternativas logísticas de movimentação de mercadorias com uso do transporte hidroviário e de cabotagem são implementadas.
- O consumo energético do setor apresenta crescimento de 3,0% a.a.. Prevê-se uma forte incorporação do biodiesel à matriz energética dos sistemas aquaviários ao longo dos próximos anos, com potencial para reduzir sensivelmente o consumo de óleo diesel fóssil até 2035 nesse modo de transporte. Combustíveis sintéticos mais avançados começam a ser utilizados no final do período decenal, quando a infraestrutura de abastecimento estará instalada.

# Panorama do transporte de passageiros

# Transporte rodoviário individual de passageiros

## Licenciamento

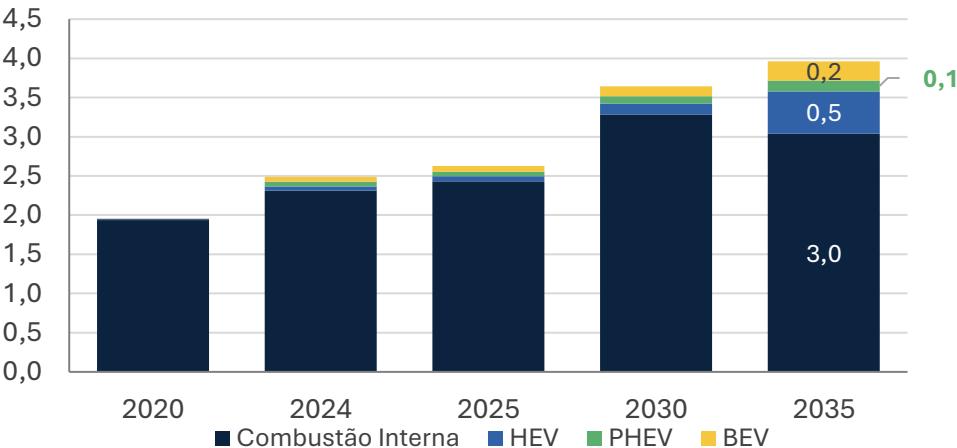
- Prevê-se expansão do licenciamento de veículos eletrificados, que em 2035 devem representar 22,5% dos licenciamentos de veículos leves;
  - Entre os eletrificados, os HEV apresentam maior participação (13%) no licenciamento, uma vez que utilizam a infraestrutura existente e há possibilidade de incremento do número de modelos com motores *flex fuel*;
  - A adesão aos BEV aumenta ao longo do período e alcança 6% dos licenciamentos no final do horizonte decenal;
  - Os PHEV têm um crescimento mais moderado e chegam a 3,5% dos licenciamentos ao fim do período.
- Apesar do crescimento das motorizações alternativas, espera-se que os veículos a combustão interna ainda representem mais de 75% dos automóveis e comerciais leves licenciados em 2035.
- Ao fim do período decenal, o licenciamento total deve se aproximar de 4 milhões de unidades de veículos leves.

## Frota

- Espera-se que a participação de veículos *flex fuel* alcance 87% da frota total. A frota de veículos dedicados a gasolina deve sofrer redução, assim como a de veículos movidos somente a etanol. Em 2035, a frota de veículos eletrificados atinge 8% da frota total de veículos leves, maior parte dos quais híbridos.

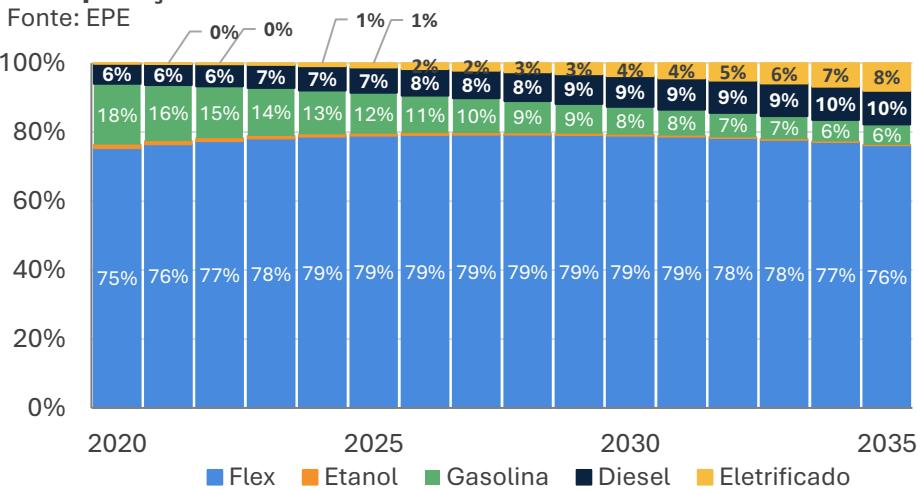
## Licenciamento de veículos leves (milhões de unidades)

Fonte: Anfavea (histórico); EPE (projeção)



## Composição da frota

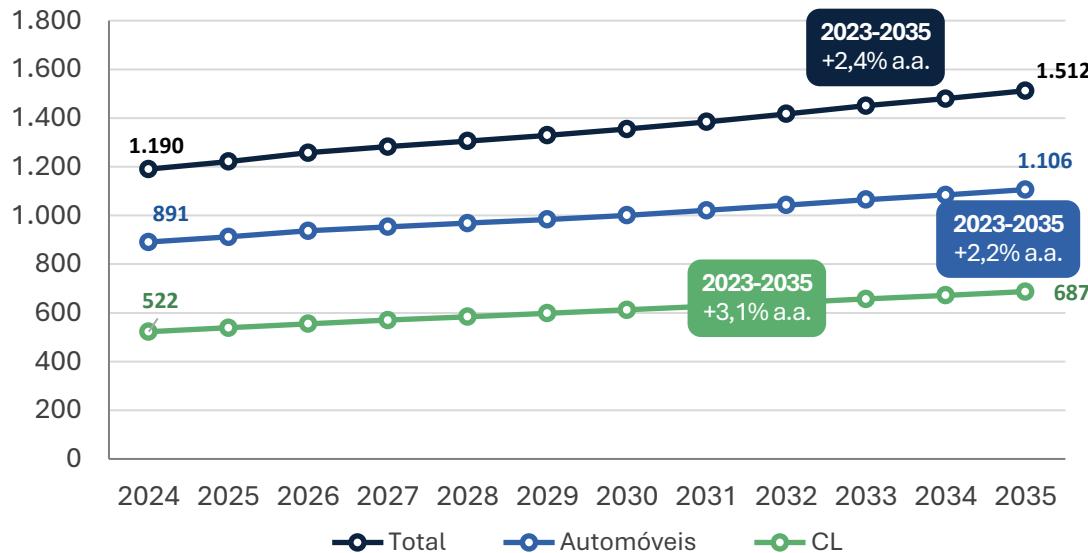
Fonte: EPE



# Demanda energética do transporte rodoviário individual de passageiros

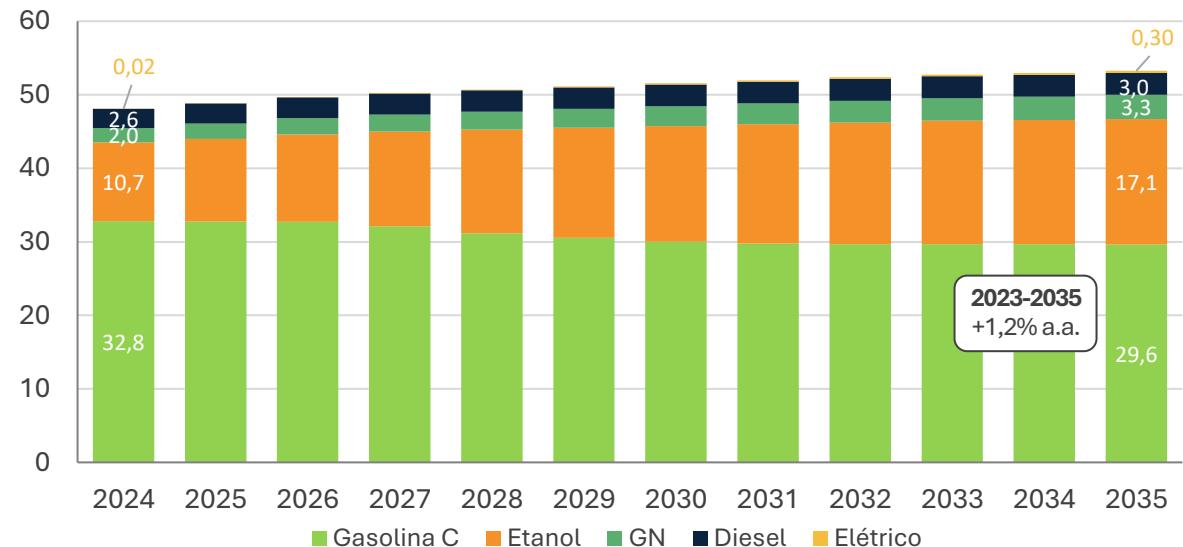
## Rodoviário de passageiros individual - Atividade (bilhões de pkm)

Fonte: EPE



## Rodoviário de passageiros individual - Energia (milhões de tep)

Fonte: EPE

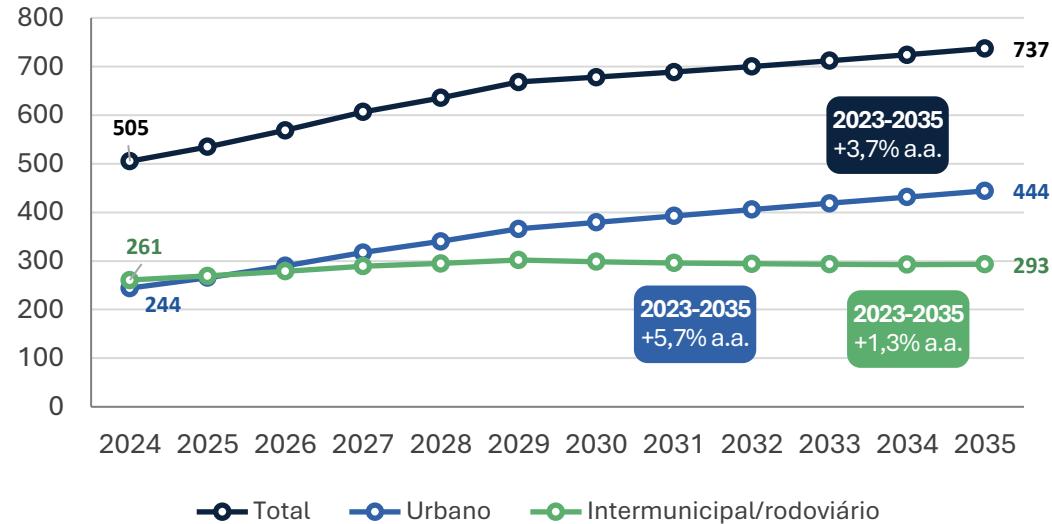


- No período decenal, a atividade (bilhões de pkm) de veículos individuais de passageiros cresce a taxas de 2,4% a.a. O crescimento da demanda energética (2,1% a.a.) ocorre em taxa inferior ao da atividade devido à eficiência de novos veículos, particularmente pela expansão de híbridos e elétricos.
- Há redução no consumo de gasolina C ao longo da década, com a manutenção do consumo energético do combustível no último quinquênio devido a ganhos de eficiência. A adoção de comerciais leves e SUVs a diesel deve apresentar uma estagnação ao longo do período decenal.
- Concentrada nos grandes centros urbanos e com alta eficiência energética, prevê-se uma demanda pouco significativa de eletricidade por veículos leves em relação ao consumo energético total da frota.

# Demanda energética do transporte rodoviário coletivo de passageiros

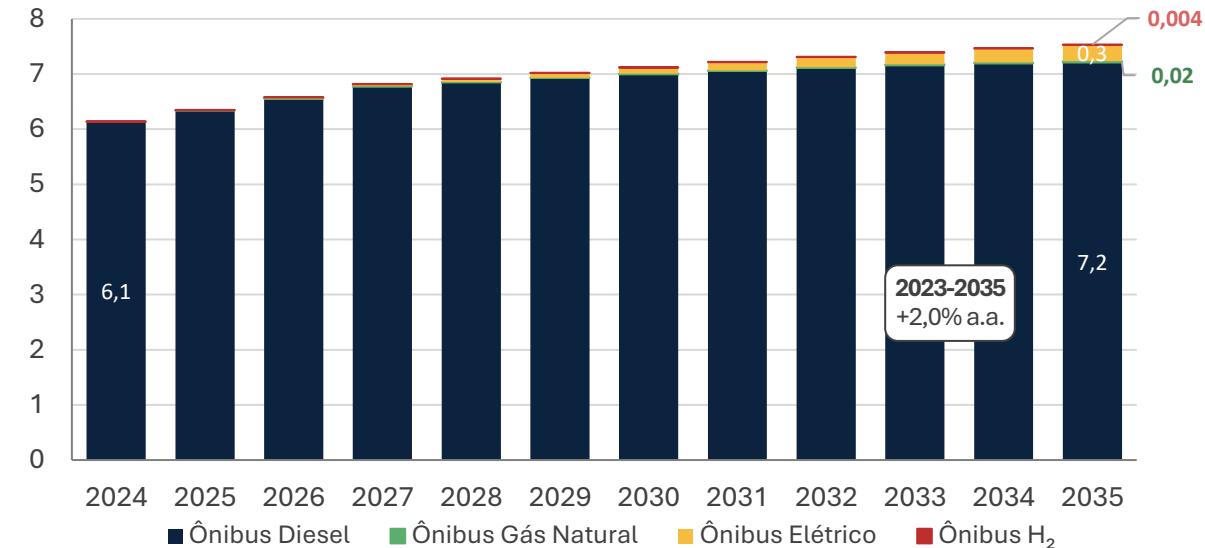
## Rodoviário de passageiros coletivo - Atividade (bilhões de pkms)

Fonte: EPE



## Rodoviário de passageiros coletivo - Energia (milhões de tep)

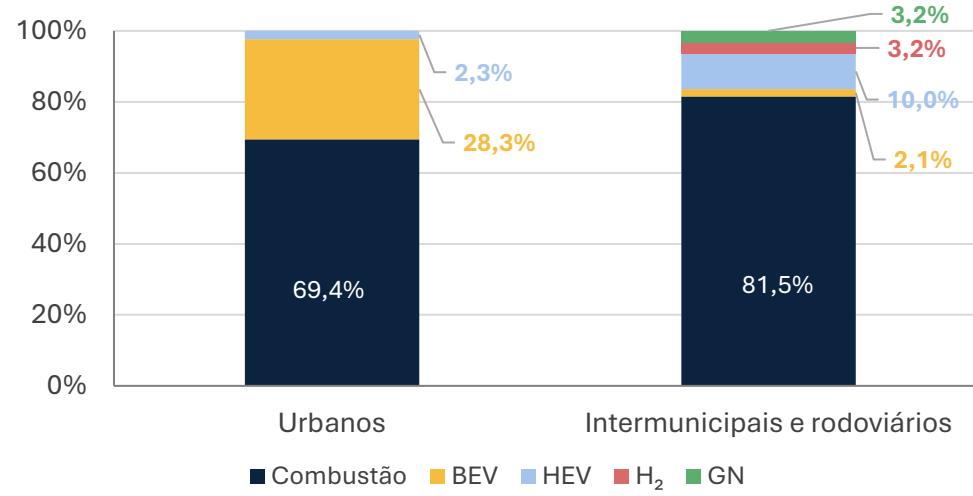
Fonte: EPE



- Após uma queda intensa durante a pandemia seguida de uma recuperação relativamente rápida, a atividade do modo coletivo rodoviário retorna aos patamares pré-pandemia em 2026, com previsão de crescimento significativo ao longo da próxima década.
- O consumo de energia no setor acompanha o aumento na atividade, embora em menor taxa (2,0% a.a.) devido aos ganhos associados à eficiência energética, particularmente impulsionados pela renovação da frota e pelo aumento na vendas de ônibus urbanos elétricos.
- A eletrificação, incentivada por iniciativas como o PAC Mobilidade, é crescente, em especial de ônibus urbanos e contribui para amortecer o crescimento no consumo de óleo diesel ao longo do período decenal. Modelos intermunicipais e rodoviários a gás natural/biometano e eletrificados devem ser introduzidos de maneira mais lenta, em função dos desafios de infraestrutura. No caso dos eletrificados, há necessidade de maior autonomia das baterias.

# Demanda energética do transporte rodoviário coletivo de passageiros

## Licenciamento previsto em 2035 (%)

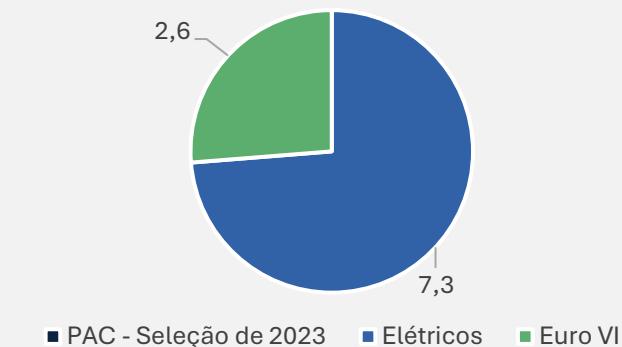


- A eletrificação de ônibus deve se concentrar no interior de perímetros urbanos. Em 2035, espera-se que os BEV representem 28,3% do total de licenciamentos de ônibus urbanos.
- A maior demanda por autonomia e a dificuldade de instalar carregadores rápidos nas regiões rurais devem dificultar a eletrificação em ônibus intermunicipais e rodoviários, motivo pelo qual espera-se uma adoção predominante de veículos híbridos.
- Prevê-se uma adoção tímida de ônibus intermunicipais e rodoviários a hidrogênio e gás natural como soluções para promover a redução de emissões e estimular as indústrias de H<sub>2</sub> e biometano.

## PAC - Mobilidade Renovação da Frota

- Na seleção 2023, já concluída, foi disponibilizado um montante de R\$ 10,6 bilhões para a aquisição de 2.296 ônibus elétricos, 3.015 ônibus com padrão de emissões Euro VI e 39 veículos sobre trilhos, levando à renovação de frota e equipamentos de 7 estados e 61 municípios.
- A seleção 2025, em fase de contratação e análise de propostas, prevê um investimento de R\$ 4,4 bilhões destinados à renovação de frota, sendo elegíveis ônibus elétricos e equipamentos de recarga, ônibus com padrão de emissões Euro VI, veículos sobre trilhos e barcos para transporte aquaviário.

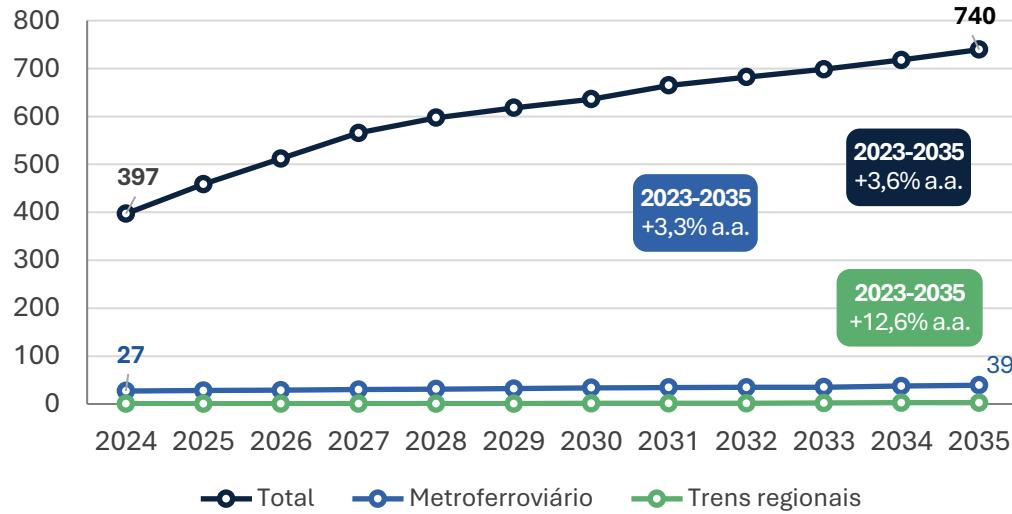
## Investimentos – Seleção 2023 (bilhões R\$)



# Demanda energética do transporte metroferroviário de passageiros

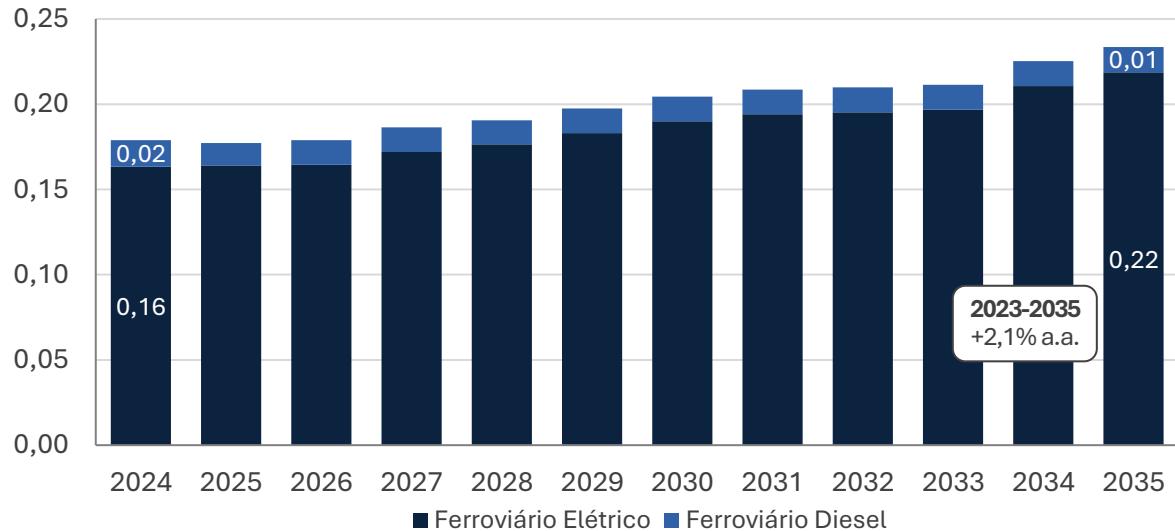
## Ferroviário de passageiros - Atividade (bilhões de pkm)

Fonte: EPE



## Ferroviário de passageiros - Energia (milhões de tep)

Fonte: EPE

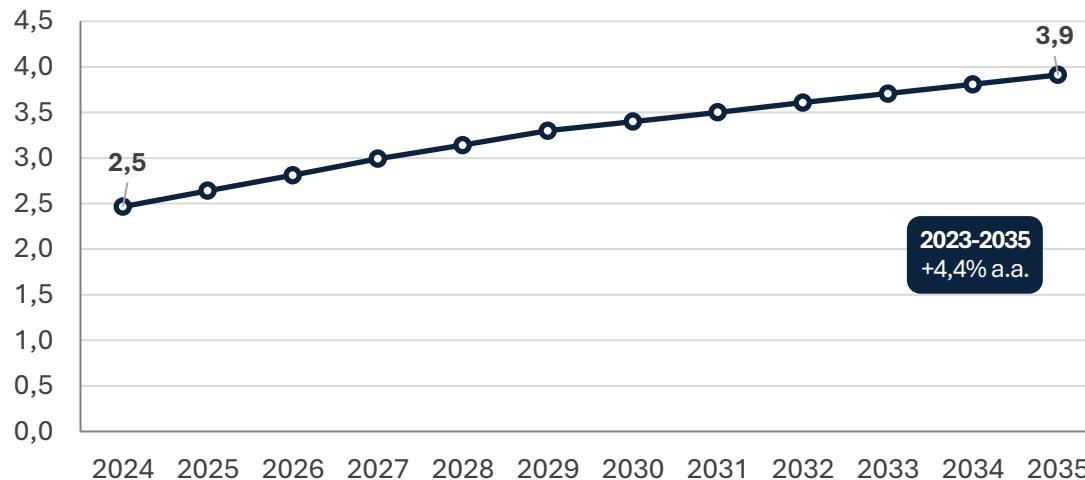


- Mudanças na mobilidade ocasionadas pela pandemia tiveram impacto na recuperação da atividade do transporte ferroviário de passageiros. Espera-se que a atividade deste modo atinja os níveis pré-pandemia em torno de 2030.
- A atividade e o consumo energético crescem significativamente na segunda metade do período decenal com a entrada em operação do Trem Intermunicipal (TIM) de Jundiaí a Campinas e do Trem Intercidades (TIC) nos trechos São Paulo – Campinas e São Paulo - Sorocaba.
- Em relação à extensão de linhas de metrô e VLT, o estado de São Paulo deve concentrar a maior parte dos acréscimos, enquanto demais estados devem apresentar expansões pontuais, com destaque para Belo Horizonte, Salvador, Fortaleza e Brasília.
- Ao longo do período decenal, o crescimento no consumo de óleo diesel para transporte de passageiros não é significativo, com novos projetos priorizando a tração elétrica.

# Demanda energética do transporte aquaviário de passageiros

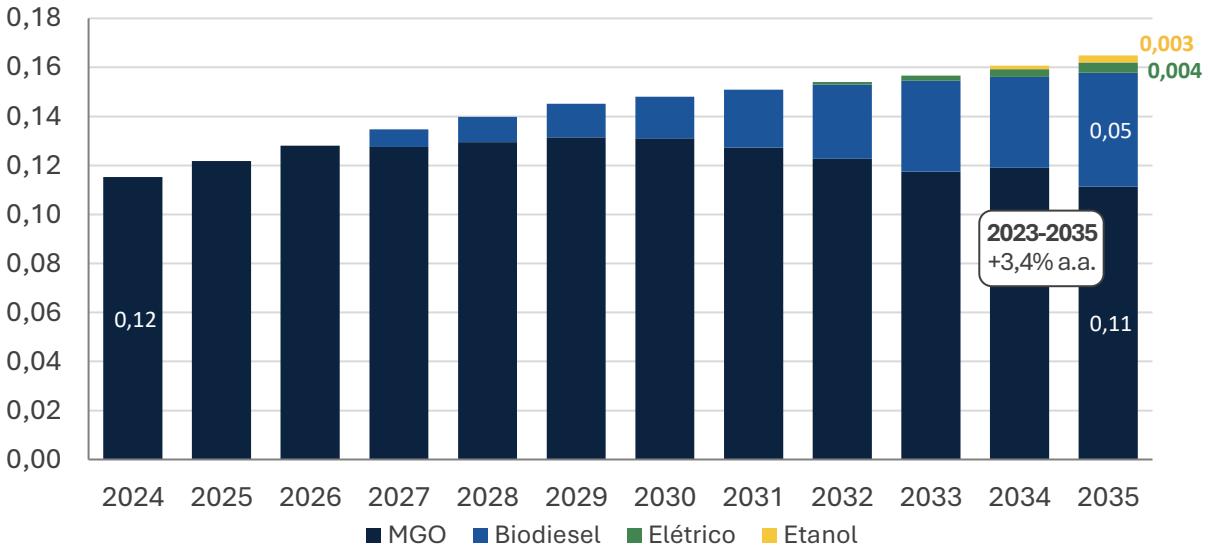
## Aquaviário de passageiros - Doméstico - Atividade (bilhões de pkm)

Fonte: EPE



## Aquaviário de passageiros – Doméstico - Energia (milhões de tep)

Fonte: EPE

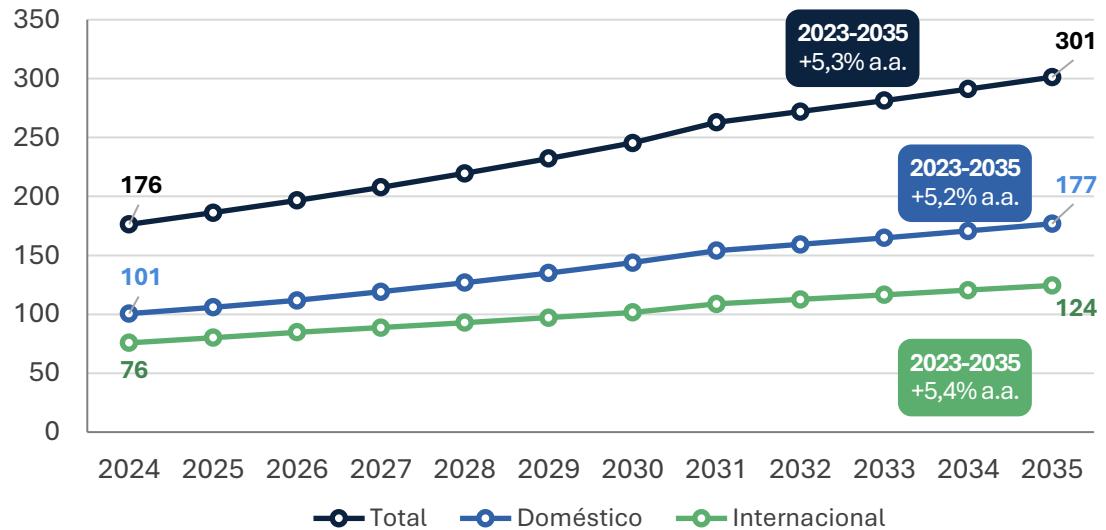


- O transporte aquaviário de passageiros se concentra fortemente no estado do Amazonas e, em menor grau, no Sudeste.
- Projeta-se crescimento considerável da atividade ao longo da próxima década, mantendo-se o Amazonas como responsável por maior parte da atividade do setor.
- Com vistas à redução de emissões de GEE, o uso de biodiesel em maiores volumes contribui para redução da demanda de diesel fóssil (MGO), que atinge o pico em 2029, passando a declinar à medida em que o biocombustível passa a suprir uma parcela crescente da demanda energética do transporte aquaviário.
- No caso de outros combustíveis de baixa emissão, a adoção do etanol e o uso da propulsão elétrica são previstas para ocorrer a partir de 2032.

# Demanda energética do transporte aéreo de passageiros

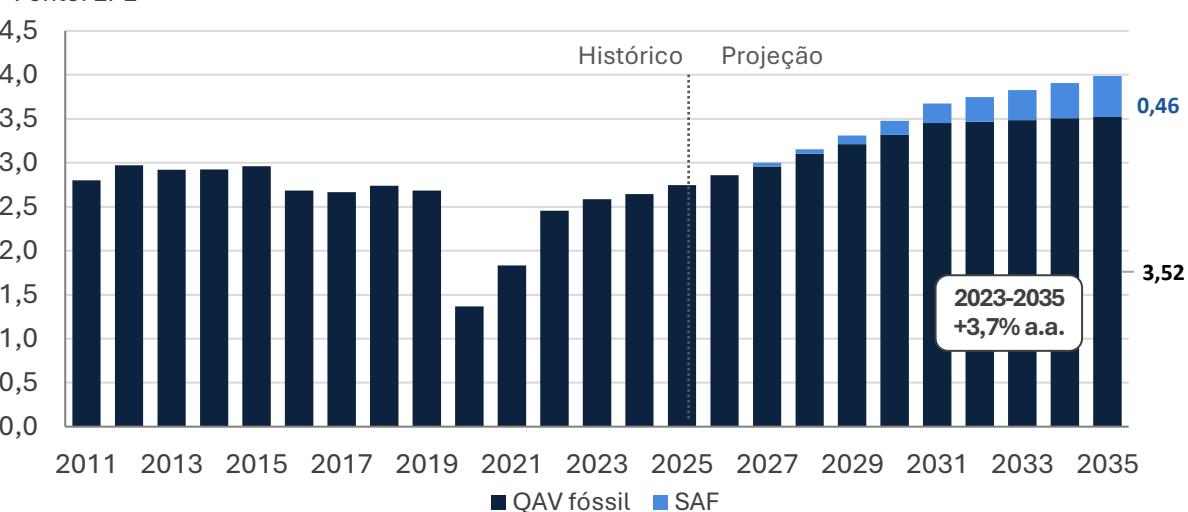
## Aéreo de passageiros - Atividade (bilhões de pkm)

Fonte: EPE



## Aéreo de passageiros – Doméstico - Energia (milhões de tep)

Fonte: EPE



- Em 2024, a atividade do transporte aéreo de passageiros demonstrou uma recuperação robusta, tendo ultrapassado o patamar de 2019, com perspectiva de crescimento de 4,9% a.a. ao longo do próximo decênio, em função de estimativas de aumento de renda da população e maior uso do transporte aéreo;
- Em atendimento às metas de redução de emissões do ProBioQAV e do CORSIA<sup>1</sup> (mecanismo de mercado concebido para reduzir e compensar emissões de GEE da aviação internacional), há ampliação do uso do SAF no transporte aéreo de passageiros, com incrementos a partir de 2027, ano de início da obrigatoriedade de redução das emissões de GEE nas operações domésticas das companhias aéreas nacionais. Em 2035, 12% da demanda energética doméstica relativa ao transporte aéreo de passageiros será oriunda de SAF, que (em mistura com o QAV fóssil) suprirá aeronaves em voos nacionais com vistas à redução de emissões em percentuais mínimos de 8%.

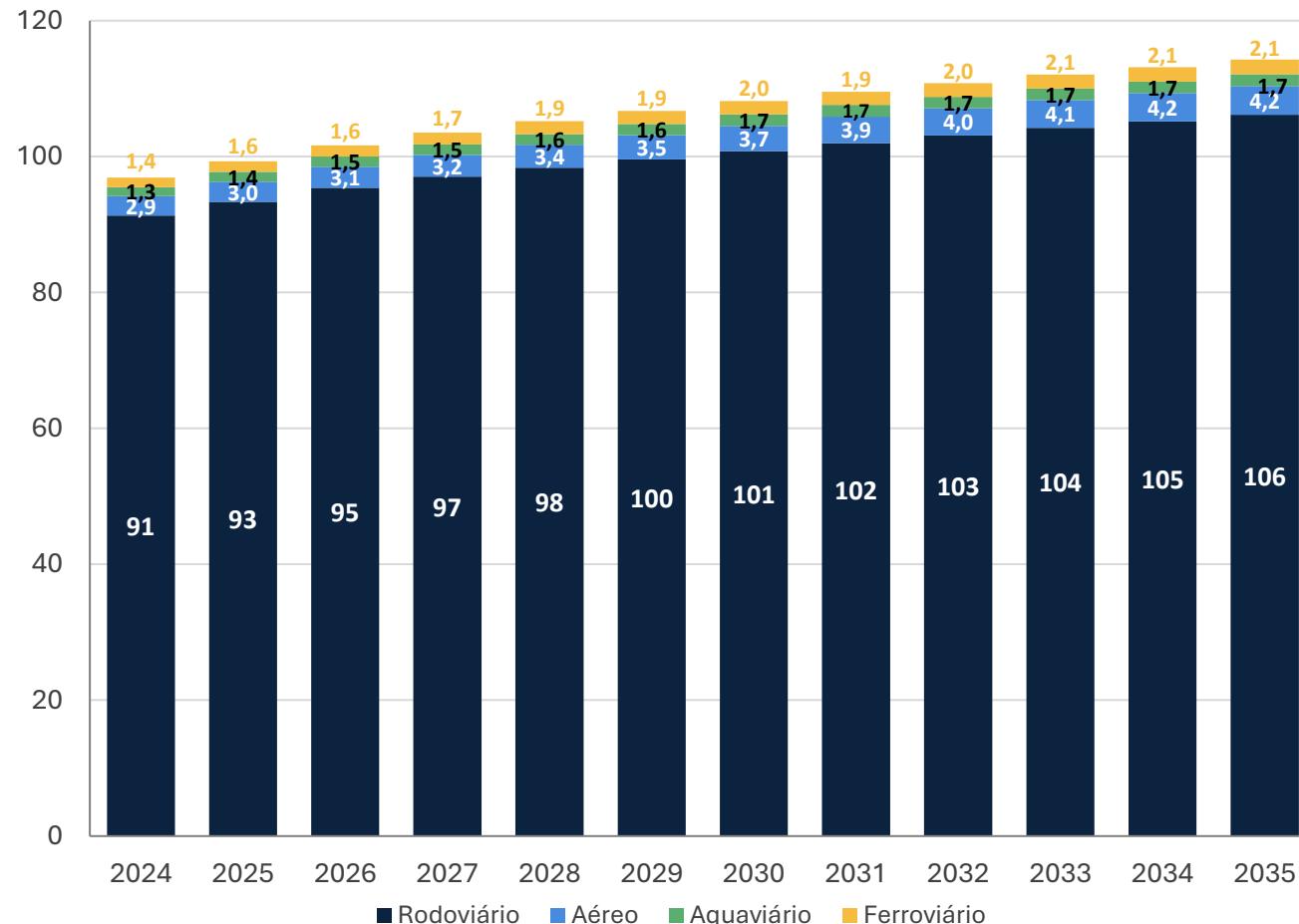
Nota: <sup>1</sup> – Detalhes acerca dos combustíveis sustentáveis de aviação, veja o Caderno do PDE 2035 “Oferta de Biocombustíveis”

# Análise agregada da demanda energética do setor

# Análise agregada da demanda energética do setor de transportes

## Demanda energética doméstica por modo (milhões de tep)

Fonte: EPE

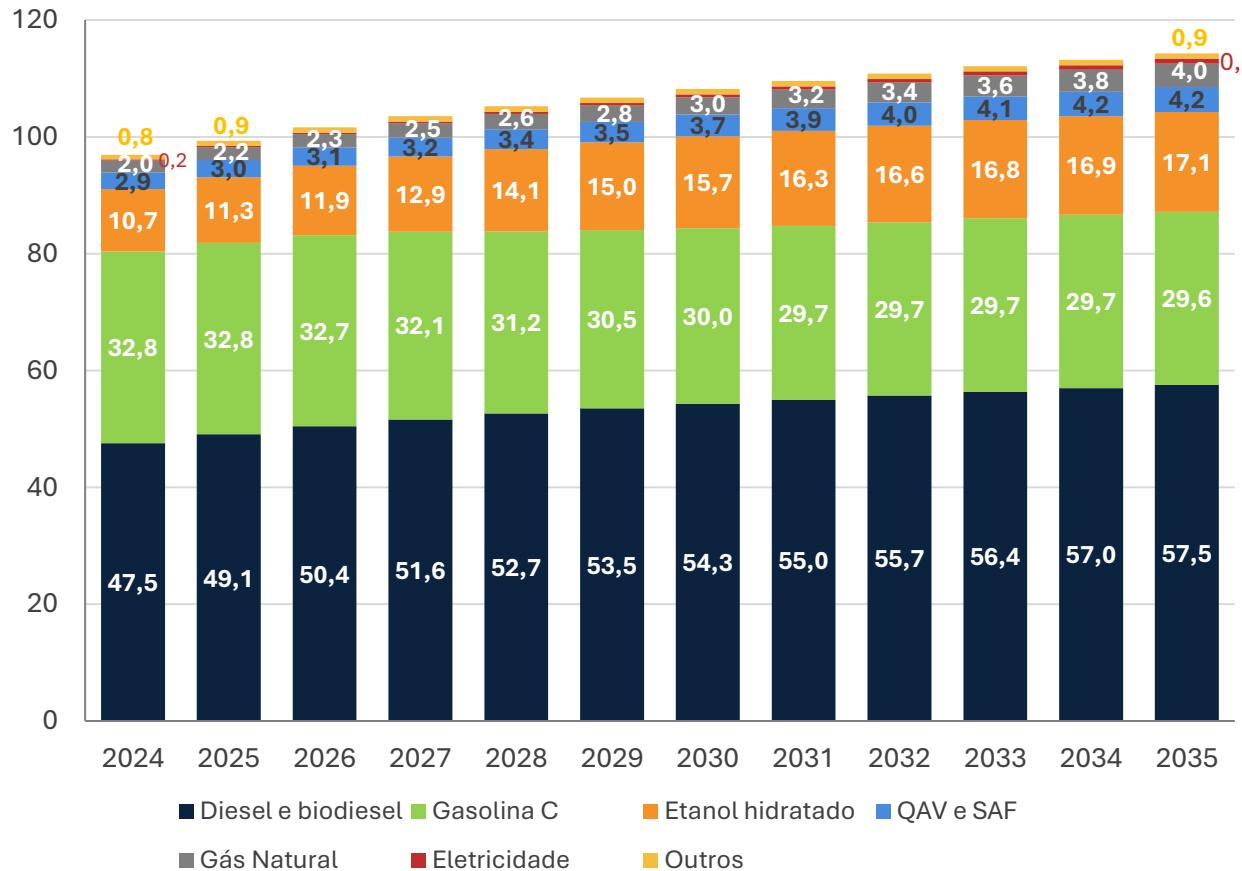


- O modo rodoviário permanece predominante no transporte de cargas e passageiros, sendo responsável por 93% da demanda energética do setor em todo o período decenal em 2035.
- Porém, demais modos apresentam aumentos expressivos da demanda energética entre 2023 e 2035: ferroviário (3,9% a.a.), aquaviário (2,5% a.a.), e aéreo (3,6% a.a.), frente a um aumento de 1,6% ao ano do rodoviário.
- O transporte de passageiros compõe a maior parcela do consumo energético deste setor, embora seja projetada uma redução em sua predominância.

# Análise agregada da demanda energética do setor de transportes

## Demanda energética doméstica (milhões de tep)

Fonte: EPE



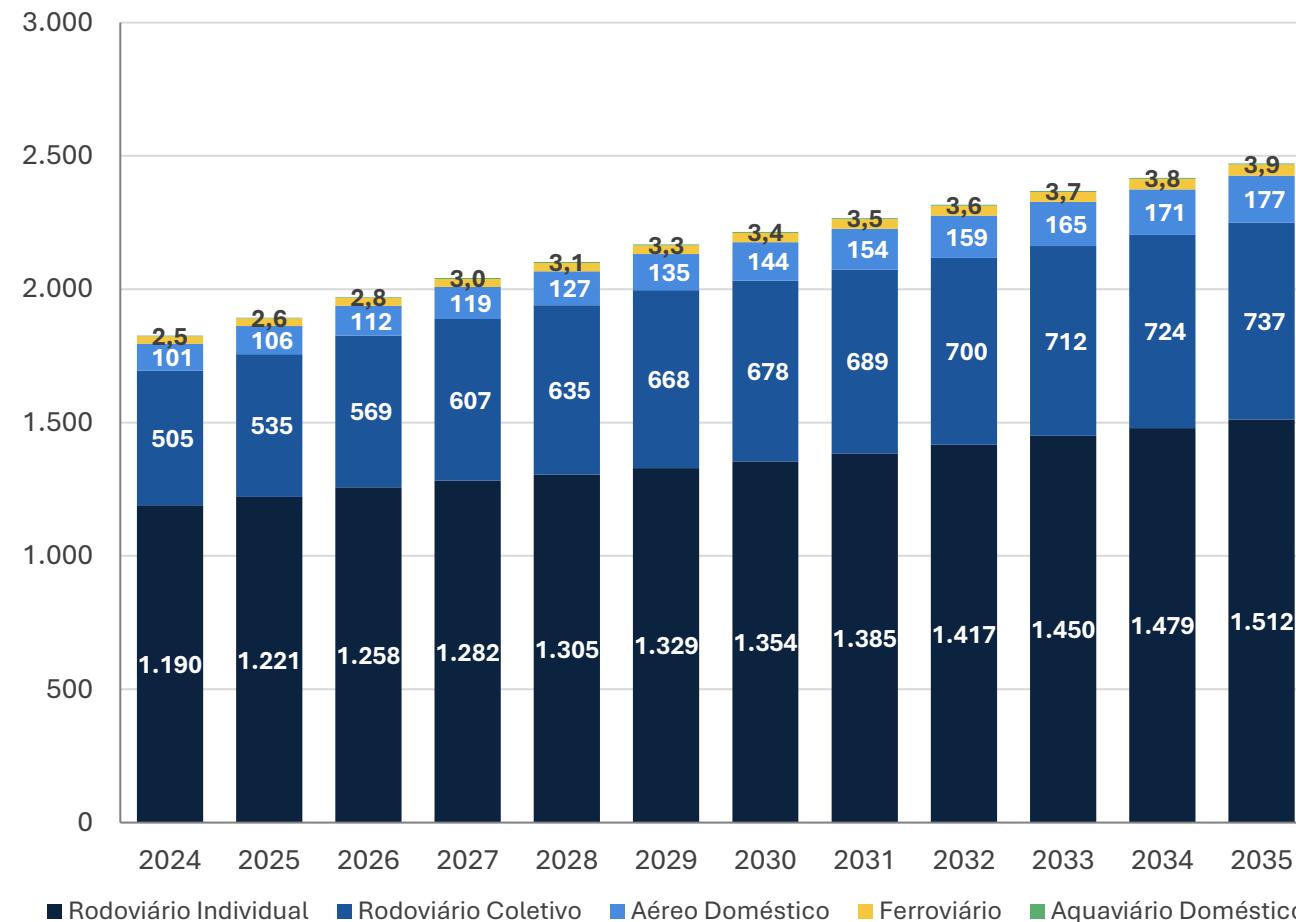
- O óleo diesel B, destinado ao modo rodoviário, representa 50% da demanda energética total de transportes no Brasil, crescendo 1,9% a.a. entre 2023 e 2035, e permanece como o principal energético da matriz de transportes nacional;
- A gasolina C perde lugar frente às alternativas em veículos leves. Particularmente pelo uso do etanol hidratado, pela maior utilização do transporte público e aumento da eficiência veicular ;
- No período de 2023 a 2035, o etanol hidratado cresce 5,3% a.a., deslocando parcela da demanda potencial de gasolina.
- Projeta-se que o QAV<sup>1</sup> e combustíveis de baixo carbono expandam sua participação na matriz de energia do setor de transportes.
- Entre as fontes energéticas, a eletricidade apresenta taxa de crescimento de 14,3% a.a. entre 2023 e 2035, com participação frente às principais fontes energéticas de 0,78% em 2035.

<sup>1</sup> Inclui QAV de origem fóssil e combustíveis sustentáveis de aviação (SAF).

# Análise agregada de atividade do setor de transportes

## Atividade integrada do transporte de passageiros (bilhões de pkms)

Fonte: EPE

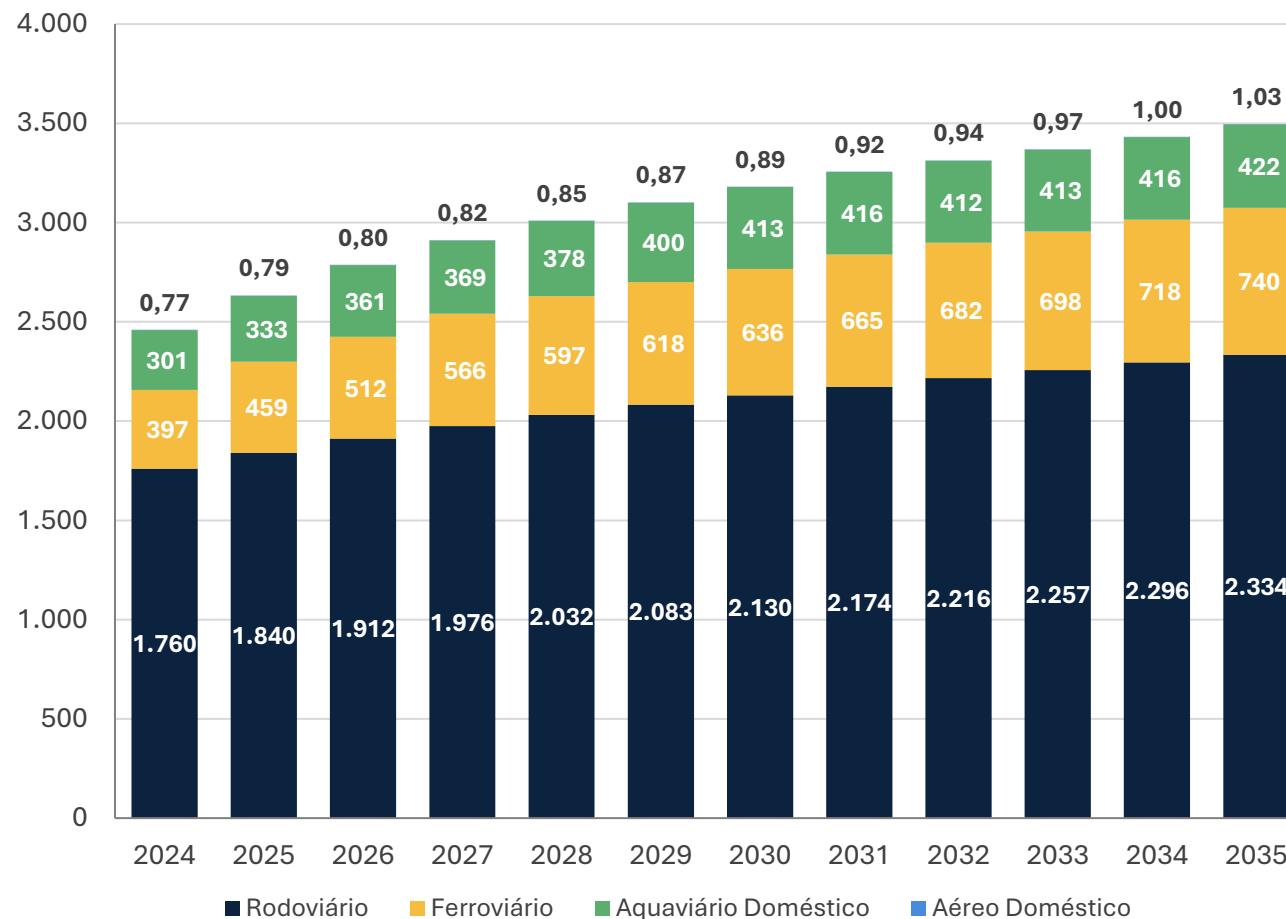


- A atividade do transporte de passageiros sofreu uma queda significativa durante o período da pandemia, com o transporte coletivo tendo absorvido maior parte do impacto, especialmente os ônibus, com retorno aos níveis de pré-pandemia em 2024.
- Prevê-se um crescimento aproximadamente constante, uma vez que os impactos diretos da pandemia não devem afetar o setor de forma tão explícita quanto no período de 2020 a 2024.
- Projeta-se um aumento notável na participação do setor aéreo em relação ao transporte de passageiros.

# Análise agregada de atividade do setor de transportes

## Atividade integrada do transporte de carga (bilhões de tku)

Fonte: EPE



- O transporte de cargas deve crescer significativamente ao longo do período decenal impulsionado pela expansão econômica prevista.
- Investimentos direcionados ao setor ferroviário devem provocar uma significativa expansão de sua atividade.
- Investimentos destinados ao fomento dos setores naval e aquaviário são previstos, incentivando a ampliação de estaleiros e portos.

# Considerações finais

# Considerações finais

---

- Prevê-se a expansão da demanda por transportes de passageiros e de cargas ao longo do decênio, especialmente em função do crescimento projetado para a economia aliado ao aumento populacional. A consequente expansão da renda da população estimula o consumo e a mobilidade, incentivando tanto a demanda por transporte de passageiros quanto de cargas e suas demandas energéticas.
- O transporte de passageiros permanece fortemente dependente do modo rodoviário, em particular por veículos leves. Entretanto, investimentos no transporte coletivo, como previstos no PAC, levam à expansão desses modos, com destaque para o transporte por ônibus;
- Em relação ao transporte de cargas, os caminhões se mantêm como responsáveis por maior parte da atividade do setor e apresentam significativo crescimento, impulsionado, principalmente, pelo forte avanço previsto para o setor agropecuário, industrial e construção civil. Além disso, os modos aquaviário e, sobretudo, ferroviário avançam, considerando-se os investimentos e expansão previstos nesses modos;
- Prevê-se que a adoção de veículos elétricos puros ocorra de forma relativamente lenta e concentrada nos grandes centros urbanos, com a expansão da infraestrutura de recarga e preços, tanto dos veículos como das baterias, representando um dos principais gargalos para sua difusão. A expansão dos híbridos não enfrenta os mesmos desafios, tendendo a se disseminar entre montadoras domésticas. Embora o licenciamento desses modelos tenha crescido de forma expressiva, a renovação gradual da frota de veículos individuais em operação tende a retardar a redução efetiva da participação dos modelos a combustão.
- A eletrificação na frota de veículos pesados de carga avança mais fortemente em nichos de aplicação no frete de última milha em grandes cidades. Apesar desse avanço, a demanda por eletricidade no setor de transportes brasileiro permanece pouco representativa em 2035.

## AGRADECIMENTOS

Expressamos nossos agradecimentos:

- Ministério dos Transportes
- Ministério de Portos e Aeroportos
- Ministério das Cidades
- Infra S.A
- Secretaria Municipal de Transporte e Mobilidade Urbana da cidade de São Paulo – SP Trans
- Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES

pelo compartilhamento de informações que foram essenciais para a realização das análises contidas neste caderno.

As imagens utilizadas neste caderno foram obtidas em [www.pexels.com](http://www.pexels.com). Agradecimentos especificamente ao autor [Niklas Jeromin](#).

Os ícones utilizados neste caderno foram obtidos em [www.flaticon.com](http://www.flaticon.com). Agradecimentos especificamente aos autores [Freepik](#) e [Nikita Golubev](#).



# CONHEÇA OS CADERNOS DE ESTUDOS DO PDE 2035

## Premissas Demográficas e Econômicas



## Demanda de Energia e Eficiência Energética



## Demanda Energética do Setor de Transportes



## Previsão da Produção de Petróleo e Gás Natural



## Preços Internacionais do Petróleo e seus Derivados



## Gás Natural



## Abastecimento de Derivados de Petróleo



## Oferta de Biocombustíveis



[Clique aqui](#) e acesse a página  
do PDE 2035 no site da EPE

# CONHEÇA OS CADERNOS DE ESTUDOS DO PDE 2035

## Demanda de Eletricidade



## Eletromobilidade: Transporte Rodoviário



## Requisitos de Geração para Atendimentos aos Critérios de Suprimento



## Micro e Minigeração Distribuída & Baterias Atrás do Medidor



## Parâmetros de Custos da Geração e Transmissão



## Transmissão de Energia



## Meio Ambiente e Energia



## Consolidação de Resultados



[Clique aqui e acesse a página do PDE 2035 no site da EPE](#)



PDE 2035

Clique [aqui](#) e accese todos os estudos do PDE 2035



Siga a EPE nas redes sociais e mídias digitais:



epe 20+

MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA

GOVERNO DO  
BRASIL  
DO LADO DO Povo BRASILEIRO