

PRINCIPAIS CONCLUSÕES

COALIZÃO DOS TRANSPORTES

COMO TORNAR O SETOR DE TRANSPORTES UM CONTRIBUIDOR
ATIVO PARA A REDUÇÃO DAS EMISSÕES BRASILEIRAS



cebds



motiva

CNT / SEST SENAT / ITL
— Sistema Transporte —



OBSERVATÓRIO
NACIONAL DE MOBILIDADE
SUSTENTÁVEL

Inspier CENTRO DE
ESTUDOS
DAS CIDADES



CONSIDERAÇÕES SOBRE O TRABALHO



CONTEXTO E MOTIVAÇÃO

- A Nova Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) do Brasil e Plano Clima representam **oportunidades para posicionar o país como um líder global de descarbonização**, especialmente por ser a sede da COP30, em 2025.
- O setor de transportes é crítico, sendo responsável por **~11% das emissões brutas nacionais (260 Mton em 2023, visão poço à roda¹)**.
- Dado o crescimento esperado para o país, em um cenário de inação, as emissões podem atingir **324 Mton CO₂e em 2035 e 424 Mton CO₂e em 2050**.



A COALIZÃO

- A magnitude do desafio exige mobilização e debate amplo pelo setor de transportes.
- **Liderada por Motiva, CEBDS, CNT e o Observatório de Mobilidade do Insper**, a Coalizão mobilizou **+50 entidades de 6 verticais**: Mobilidade Urbana, Rodoviário, Ferroviário, Aquaviário, Aeroviário e Infra/Transversalidade.



OBJETIVOS INICIAIS

- O esforço, iniciado em Nov/2024, desenvolvido a partir da **contribuição ativa das entidades da coalizão e dados primários** disponíveis até Fev/2025, materializou entregas importantes, como:
 1. Mensuração do baseline de emissões em 2050²;
 2. Mapeamento de 90 alavancas de descarbonização;
 3. Quantificação de impactos para a trajetória de descarbonização.

As conclusões deste estudo resultam de um esforço coletivo em prol da descarbonização sustentável do setor de transportes, com base nas tecnologias e informações atualmente disponíveis, e poderão evoluir com novos avanços futuros.

1. Emissão do setor de transportes calculada com base em outras fontes externas ao SEEG; 2. Baseline 2050 é uma projeção baseada em estimativas de crescimento de passageiros e carga e visão inercial da matriz de consumo de combustível.

A COALIZÃO DOS TRANSPORTES CONTA COM A PARTICIPAÇÃO ATIVA DE MAIS DE 50 ENTIDADES DO SETOR



INFRA & TRANSVERSALIDADE

Entidades coordenadoras



MOBILIDADE URBANA

Entidades coordenadoras



RODOVIÁRIO

Entidades coordenadoras



FERROVIÁRIO

Entidades coordenadoras



AEROVIÁRIO

Entidades coordenadoras



AQUAVIÁRIO

Entidades coordenadoras



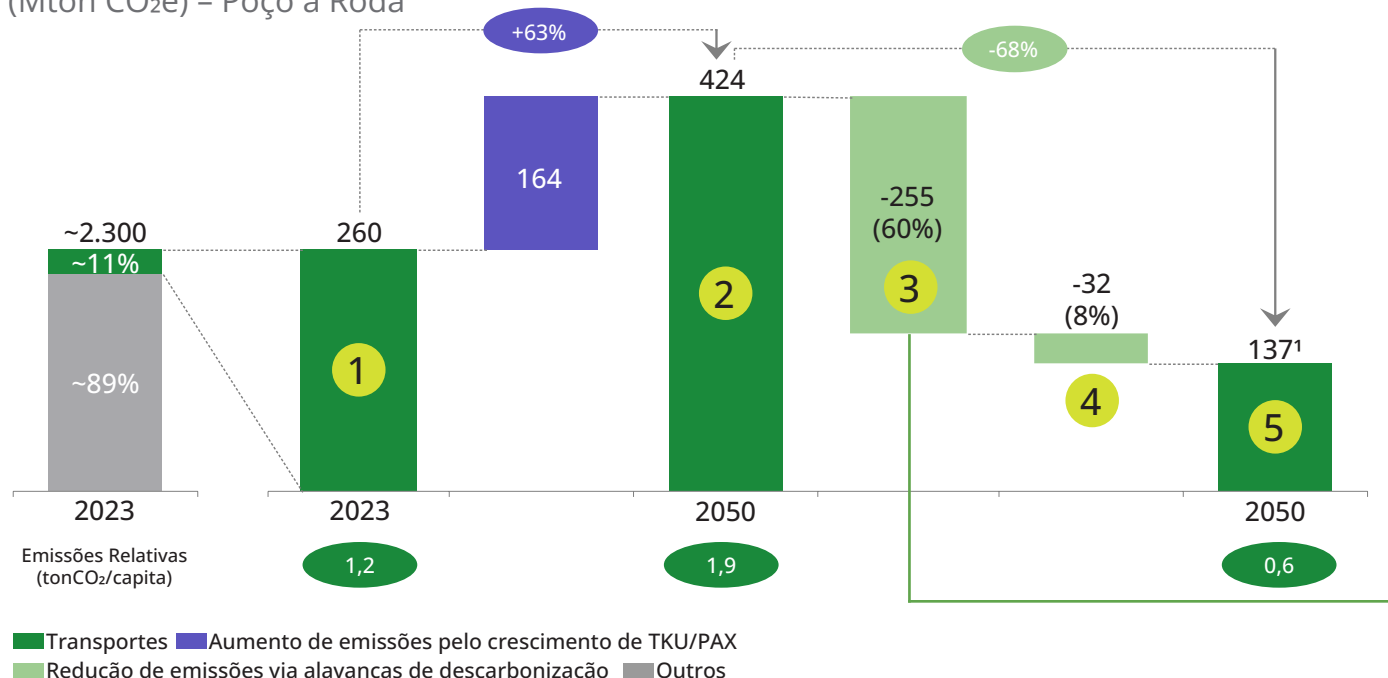
Conselho Consultivo: CEBDS, CNT/SEST SENAT, Motiva e Observatório de Mobilidade do Insper e coordenadores das respectivas verticais

CAMINHO PARA DESCARBONIZAÇÃO

Alavancas de descarbonização podem reduzir em cerca de 70% as emissões de CO₂e do setor de transportes até 2050 (vs. cenário de inação). Abaixo encontra-se um gráfico com a trajetória potencial do volume de emissões de transportes até 2050, considerando como ponto de partida o crescimento previsto pelos Planos Setoriais e pelo PNL 2035 para cada modo de transporte.

EMISSIONES NO BRASIL

(Mton CO₂e) – Poço à Roda



1 Baseline de emissões 2023: Setor de transportes no Brasil emite cerca de 260 milhões de toneladas¹ de CO₂e por ano, representando ~11% das emissões de CO₂e absolutas² no país, sendo +90% delas provenientes do modo Rodoviário.

2 Baseline de emissões 2050 em cenário de inação³: Dado o desenvolvimento esperado para um país emergente como o Brasil e suas reverberações para as esferas sociais, o setor de transportes apresenta um crescimento esperado significativo até 2050. Neste contexto, em um cenário de inação, o total de emissões do setor atingiria 424 Mton CO₂e em 2050 (+63% vs 2023). Apesar do crescimento previsto, o Brasil emitiria em 2050 ~1,9 Ton CO₂e per capita, ainda abaixo de países desenvolvidos como EUA e França (que emitiriam ~6 e 2,5 em 2023, respectivamente).

3 Redução potencial através de 3 vetores críticos: A partir da contribuição ativa das entidades integrantes da Coalizão, 90 alavancas para a descarbonização do setor foram identificadas e avaliadas – destas 90 alavancas, as de maior impacto em redução foram agrupadas em 3 vetores críticos: i. Mudança na matriz de transportes; ii. Expansão do uso de biocombustíveis; iii. Eletrificação e Power-to-X. Juntos, estes três vetores são responsáveis pelo potencial de redução de 60% das emissões (mais detalhes na próxima página).

4 Redução potencial das demais alavancas: Demais alavancas de eficiência e otimização também têm papel relevante; apesar de menor potencial estimado de redução de emissões, muitas destas alavancas possuem alta viabilidade de implementação, capazes de trazer impactos concretos no curto prazo.

5 Potencial volume de emissões residuais em 2050: Futuras inovações e tecnologias em larga escala deverão viabilizar o alcance de emissões líquidas zero no setor de transportes no Brasil até 2050. A aplicação dessas novas tecnologias deverá se concentrar em endereçar as emissões residuais⁴ estimadas em 137 MtCO₂e, geradas principalmente pela frota remanescente que ainda poderá depender de combustíveis fósseis.

1. Visão poço à roda; 2. Emissões brutas de gases de efeito estufa; 3. Considera a demanda projetada de crescimento de passageiro e cargas até 2050 aplicada ao mesmo perfil da matriz de transportes e tecnologias existentes em 2024; 4. ~ 70% do potencial volume residual de emissões, em 2050, deverá ser proveniente da queima remanescente de combustíveis fósseis. O diesel deverá representar mais de 85% desse total.

3 VETORES RESPONSÁVEIS POR ~60% DO POTENCIAL DE REDUÇÃO DE EMISSÕES



MUDANÇA NA MATRIZ DE TRANSPORTES

Rebalanceamento da matriz de cargas priorizando maior participação de modais com menor fator de emissão por TKU

 **65Mton**
na redução de emissões (-15% vs. cenário de inação).



Expansão dos modos ferroviário e aquaviário, **aumentando a participação na matriz de cargas de 31% do TKU movimentado em 2023 para 55% em 2050.**



Apesar da redução na participação na matriz, o transporte rodoviário projeta um **crescimento de demanda absoluta de carga de +18% até 2050 (+150 bilhões de TKU).**



EXPANSÃO DO USO DE BIOCOMBUSTÍVEIS

Maior utilização de combustíveis derivados de biomassa

 **45Mton**
na redução de emissões (-10% vs. cenário de inação).



Ampliação do uso de combustíveis com menores emissões (ex.: SAF, Diesel Verde, além de outros biocombustíveis).



Estimativa de demanda adicional de **25B de litros de biocombustíveis em 2050.**

Adoção deve ocorrer desde que seja constatada a viabilidade do referido insumo energético, bem como respeitadas a diversidade de matrizes e especificidades regionais



ELETRIFICAÇÃO E POWER-TO-X

Maior penetração da frota de veículos elétricos e/ou híbridos

 **145Mton**
na redução de emissões (-35% vs. cenário de inação).

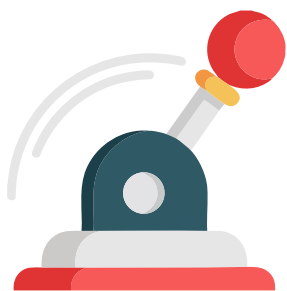


Elettrificação da mobilidade, em especial para o transporte rodoviário individual, se beneficia da matriz elétrica ~90% renovável.



Rotas de hidrogênio de baixo carbono para modos de transporte com maiores desafios de abatimento ("hard-to-abate"), em especial aquaviário.

Outras alavancas também são relevantes e responsáveis por eliminar outros ~8% de CO₂e (vs. 2050, cenário de inação).



EXEMPLOS DE ALAVANCAS COM ALTA VIABILIDADE RELATIVA¹



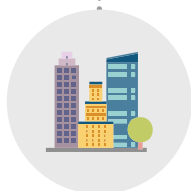
RENOVAÇÃO E/OU APRIMORAMENTO DA FROTA DOS DIFERENTES MODOS DE TRANSPORTE

Substituição e/ou melhoria das frotas rodoviária, ferroviária, aquaviária e aeroviária atuais visando ganhos de eficiência energética e operacional.



EXPANSÃO DO TRANSPORTE COLETIVO URBANO

Incentivo ao transporte coletivo nas cidades, em substituição ao individual motorizado.



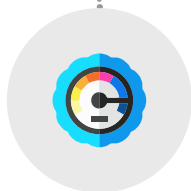
MELHORIA DA INFRAESTRUTURA RODOVIÁRIA E FERROVIÁRIA

Melhoria da pavimentação rodoviária e infraestrutura ferroviária existente para maior eficiência operacional.



APERFEIÇOAMENTO DA GESTÃO DE ATIVIDADES PORTUÁRIAS

Facilitação do acesso a portos, reduzindo o tempo médio de espera por meio de melhorias de processos e uso de ferramentas de gestão.



OTIMIZAÇÃO DE ROTAS AEROVIÁRIAS

Uso de tecnologias que permitam melhorar a gestão e racionalizar as operações aeroviárias.

¹. Exemplos de alavancas mais consolidadas, com maior viabilidade relativa de adoção e menor necessidade de mudanças estruturais significativas para implementação.



EXEMPLOS ILUSTRAM COMO HABILITADORES AJUDAM A VIABILIZAR ALAVANCAS DE DESCARBONIZAÇÃO

EVOLUÇÃO REGULATÓRIA

Novo marco legal das Ferrovias (Lei nº 14.273/2021)

Fomento de investimentos via redução regulatória (ex.: incentivo à autorregulação) e viabilização de modelo de outorga mais atrativo para players privados (autorizações), com objetivo de expandir a capacidade do modo ferroviário.

IMPLEMENTAÇÃO DE INCENTIVOS FINANCEIROS

Refrota

Iniciativa do governo federal para apoiar a modernização do transporte coletivo por meio de um programa de financiamento para aquisição de 2.296 ônibus elétricos e de sistemas/tecnologias de eletromobilidade urbana.

AMBIENTE PROPÍCIO PARA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

INPH

Instituto Nacional de Pesquisas Hidroviárias é voltado para o desenvolvimento de projetos para a modernização de hidrovias e a promoção de práticas sustentáveis, como soluções de otimização do consumo de combustível.

COLABORAÇÃO & PARCERIAS

Conexão SAF – ANAC

Parceria entre entidades dos setores público e privado para identificação de desafios e viabilização da produção e do uso de SAF no Brasil.

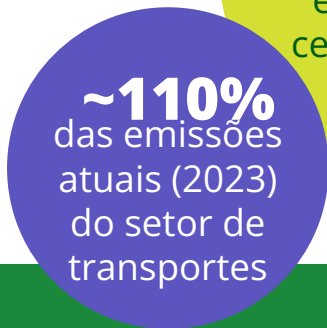
CAPACITAÇÃO & TREINAMENTO

Complexo do Pecém

Capacitação com o objetivo de preparar profissionais para atuarem em soluções relacionadas à cadeia de Hidrogênio de Baixo Carbono, focada em Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação.

AMBICIONAMOS UM CRESCIMENTO SUSTENTÁVEL PARA O SETOR DE TRANSPORTE

Conclusões ambicionadas pelo trabalho em direção ao Brasil do Futuro em 2050:



BRASIL ATUAL



~2,4 TRILHÕES DE TKU
transportados, representando **58%**
DAS EMISSÕES TOTAIS.



~30% DA MATRIZ DE CARGAS
em modos de menor emissão
relativa (i.e. gCO₂e/TKU).



~25% DA POPULAÇÃO se desloca via
ônibus e **+60% DO SISTEMA DE TRILHOS**
é concentrado em RJ e SP.



+30 B L DE BIOCOMBUSTÍVEIS
consumidos, representando **23%**
DA MATRIZ ENERGÉTICA.



<1% DA FROTA DE VEÍCULOS leves
é eletrificada em 2023 (BEV e PHEV).



ROTAS DE H₂ APENAS EM PILOTOS
testando **SOLUÇÕES DE POWER-TO-X**
(PtX) e outras alternativas.



~4,2 TRILHÕES DE TKU transportados,
CRESCIMENTO DE 2,2% A.A. (+79% vs '23).



~55% DA MATRIZ DE CARGAS
em modos de menor emissão relativa
(FERROVIÁRIO E AQUAVIÁRIO).



~R\$53 B DE INVESTIMENTOS em
MOBILIDADE URBANA SUSTENTÁVEL
no Brasil a partir de 2023.



~55 B L DE BIOCOMBUSTÍVEIS
consumidos, **+25 B L DE DEMANDA**
vs '23 de SAF, Diesel Verde e outros.



+50% DA FROTA DE VEÍCULOS leves
ELETRIFICADA E ~300 MIL ÔNIBUS
ELÉTRICOS em circulação.



15% DAS EMBARCAÇÕES usando
COMBUSTÍVEIS SINTÉTICOS (PtX)
(aplicações também em outros modos).

COALIZÃO DOS TRANSPORTES

Escaneie o QR Code para acessar o documento completo

