

AUDIÊNCIA PÚBLICA SENADO FEDERAL

COMBUSTÍVEL DO FUTURO PL 528/2020

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Marlon Arraes Jardim
Departamento de Biocombustíveis
Secretaria Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

COMBUSTÍVEL DO FUTURO

GOVERNO FEDERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



COORDENAÇÃO E REGULAÇÃO



MOTIVAÇÃO PARA CRIAÇÃO DO PROGRAMA COMBUSTÍVEL DO FUTURO

1

Necessidade de propor medidas para integrar políticas públicas da mobilidade no País

2

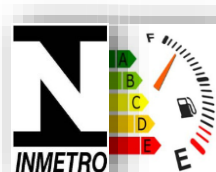
Risco tecnológico

3

Acordos climáticos

4

Análise do Ciclo de Vida do Poço à Roda



Integração

Os biocombustíveis no Brasil realizam a **transição energética ao menor custo/benefício**, otimizando a produção de petróleo e gás natural do País e a tecnologia automotiva existente no País. Existe o risco de perder essa **vantagem competitiva** na transição energética se não **adotarmos tecnologia automotiva que aproveite essa vocação** para a produção sustentável de bioenergia.

Acordos climáticos internacionais dos quais o Brasil é signatário, como aqueles firmados no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas.

Avaliação da eficiência veicular considera apenas do “tanque à roda”, desprezando as emissões de CO₂ na geração da energia. A solução seria avaliar o **Ciclo de Vida completo do Poço à Roda**.

QUAL O CONTEXTO DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA?



2 BILHÕES
DE MOTORES DE
COMBUSTÃO
INTERNA NO MUNDO!



EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL

INICIATIVAS VIGENTES PARA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

Fonte: IEA – International Energy Agency



Estados Unidos 106



China 77



Austrália 68



Índia 67



Espanha 64



França 60



Reino Unido 60



Canadá 54



Irlanda 54



Portugal 50

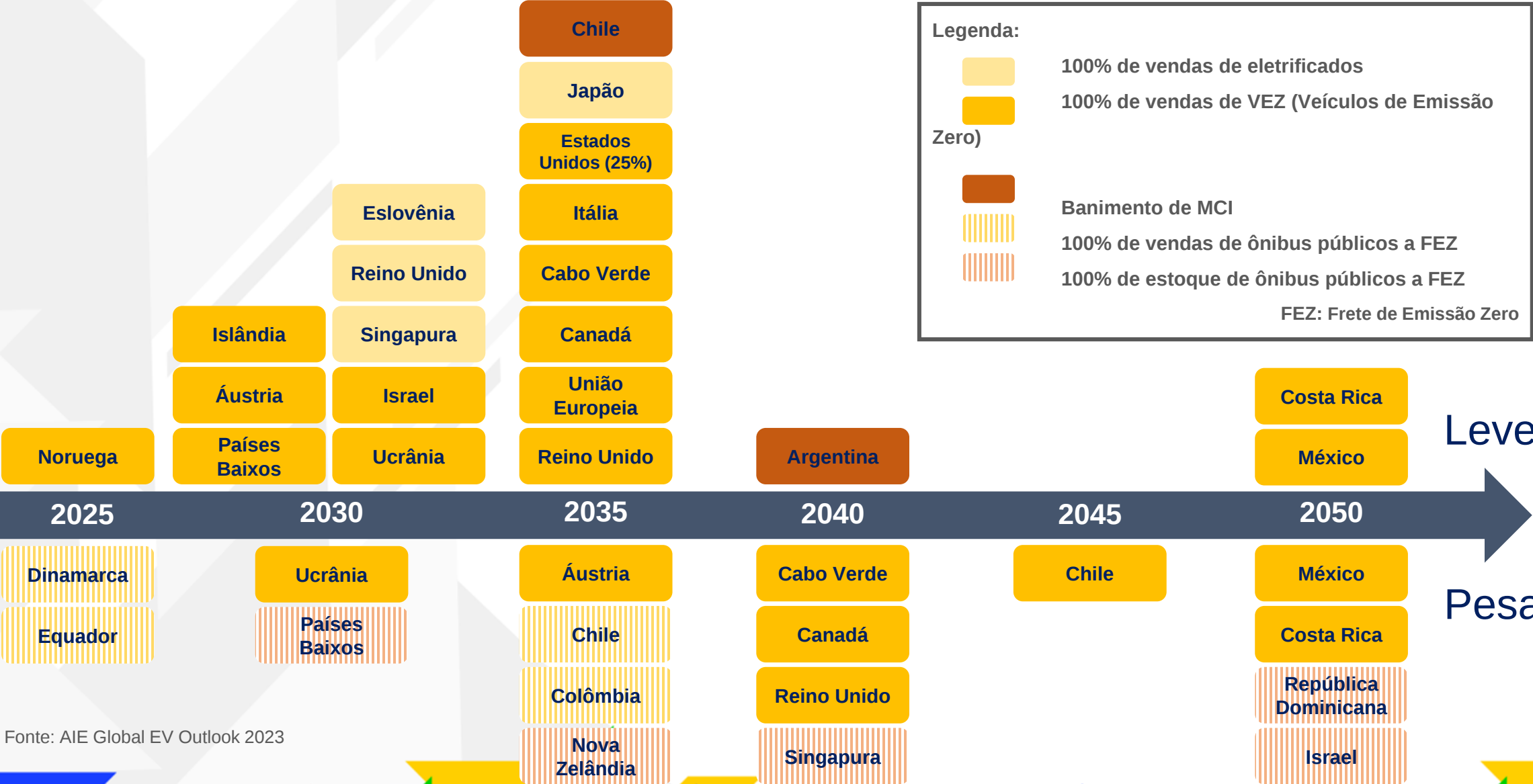
CALIFÓRNIA - EUA

- **Programa Low Carbon Fuel Standard (LCFS):** Principal base para o desenho do RenovaBio
- **Cap-and-Trade Program:** Mercado de Carbono da Califórnia

INICIATIVAS FEDERAIS

- **Renewable Fuel Standard (RFS):** Mandatos de mistura de biocombustíveis
- **Inflation Reduction Act:** Pacote de incentivos de apoio à transição energética

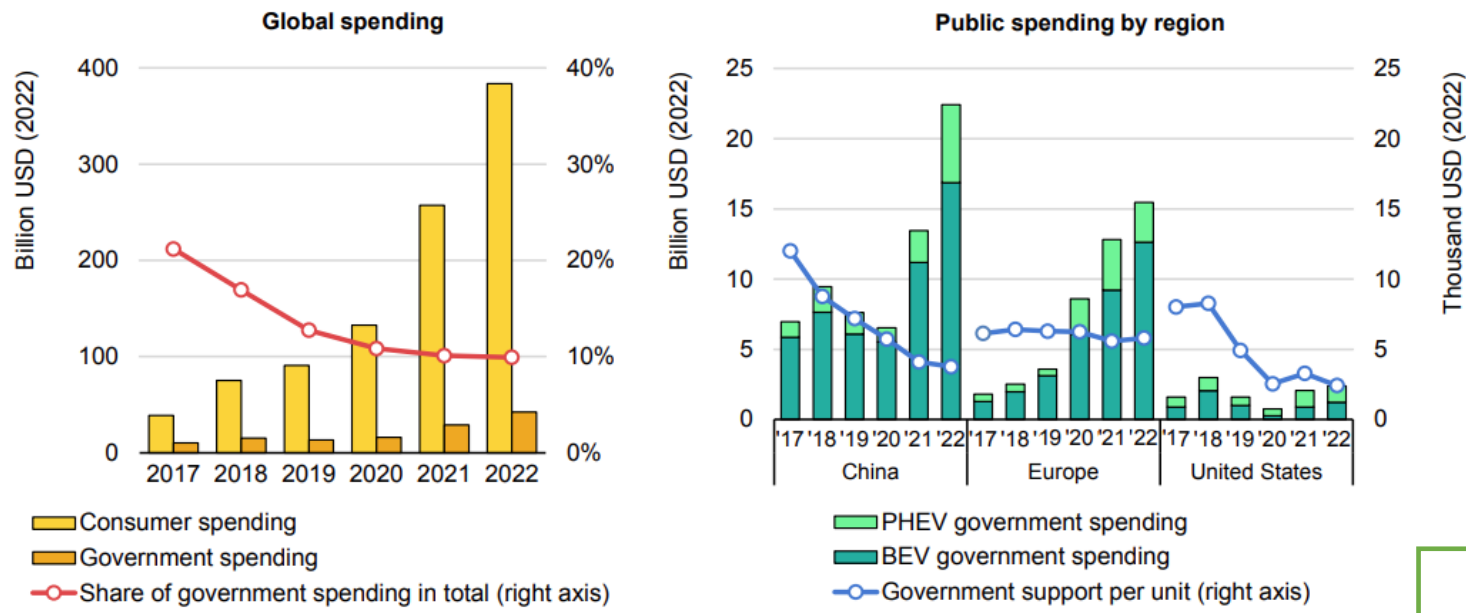
MANDATOS GLOBAIS E BANIMENTO DE MCI



Fonte: AIE Global EV Outlook 2023

GASTOS GOVERNAMENTAIS COM VEÍCULOS ELÉTRICOS

Figure 2.8. Consumer and government spending on electric cars, 2017-2022



Note: Government spending is the sum of direct central government spending through purchase incentives and foregone revenue due to taxes waived specifically for new electric cars. Only central government purchase support policies for electric cars are taken into account. Spending on charging is not included. Consumer spending is the total expenditure based on model price, minus government incentives. Excludes incentives for company cars. Values and trends may change slightly relative to previous publications following methodology improvements and better coverage of government support schemes.

Source: IEA analysis based on EV Volumes and country policy documents.

Total global spending on electric cars stood at USD 425 billion in 2022, increasing by 50% relative to 2021, with government support accounting for a stable 10% share of the total.

Global spending on electric cars continues to increase

Global spending on electric cars was up 50% in 2022 relative to 2021, reaching about USD 425 billion. Most of this was directly spent by consumers when buying a vehicle, while governments spent around USD 40 billion through direct purchase incentives. These include subsidies and tax deductions such as VAT exemption, and bonuses related to weight, CO₂ emissions or range. The increase in global spending on electric cars means that carmakers – including incumbents – are generating more revenues from EV sales, and particularly from SUVs and large car models, thereby progressively helping to reduce reliance on ICE sales to finance EV manufacturing, R&D and new model development. While there is still a long way to go, this is an important step for EV growth and the transition to fully electrified road transport.

Gastos governamentais não incluem aqui os investimentos necessários em infraestrutura ou outros gastos tributários de incentivo à indústria

Subsídios governamentais são da ordem de 10% do valor dos veículos elétricos

EIXOS PRINCIPAIS DO PL

	Objetivo
O Combustível do Futuro	Integração da Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), o Programa MOVER e o Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular. Inclusão do conceito de análise de ciclo de vida do poço à roda na definição de metas para indústria automotiva.
Programa Nacional do Diesel Verde (PNDV)	Fomentar a produção e uso do Diesel Verde para reduzir a dependência externa de Diesel no País.
Programa Nacional de Descarbonização do Produtor e Importador de Gás Natural e de Incentivo ao Biometano	O CNPE definirá meta anual de redução de emissões de GEE no mercado de gás natural comercializado, autoproduzido ou autoimportado pelos produtores e importadores de gás natural, a ser cumprida por meio da participação do biometano no consumo do gás natural
Programa Nacional de Combustível Sustentável de Aviação (PROBIOQAV)	Fomentar a produção e introduzir o combustível sustentável de aviação (SAF) na matriz energética brasileira. Instituir as metas de redução das emissões de dióxido de carbono por parte dos operadores aéreos para o período de 2027-2037.
Indústria de Tecnologia de Captura e Estocagem de dióxido de carbono (CCS)	Permitir de <u>forma voluntária</u> a utilização da tecnologia de captura e estocagem de dióxido de carbono por empresas ou consórcio de empresas com regulação e fiscalização pela ANP.
Combustíveis Sintéticos	Atribui à ANP a regulamentação e fiscalização da atividade de produção e comercialização dos combustíveis sintéticos
Ampliação dos limites do teor de biodiesel no diesel B	Ampliação dos limites do teor de mistura de biodiesel ao diesel (B13 a B25) condicionado à constatação da sua viabilidade técnica para teores acima de B15
Ampliação dos limites do teor de mistura de etanol anidro à gasolina	Ampliação dos limites do teor de mistura de etanol anidro à gasolina (E22 a E35) condicionado à constatação da sua viabilidade técnica para teores acima de 27,5%

COMBUSTÍVEL DO FUTURO: RENOVABIO + MOVER

Redução da emissão de CO2 no Brasil comparado com a Europa

$$T_{GEE} = IC \text{ (gCO}_2\text{/MJ)} \cdot Ce \text{ (MJ/km)} = \text{gCO}_2\text{/km}$$

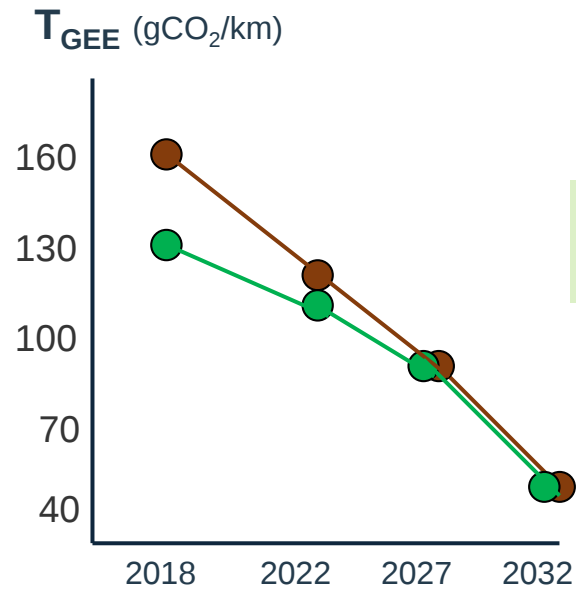
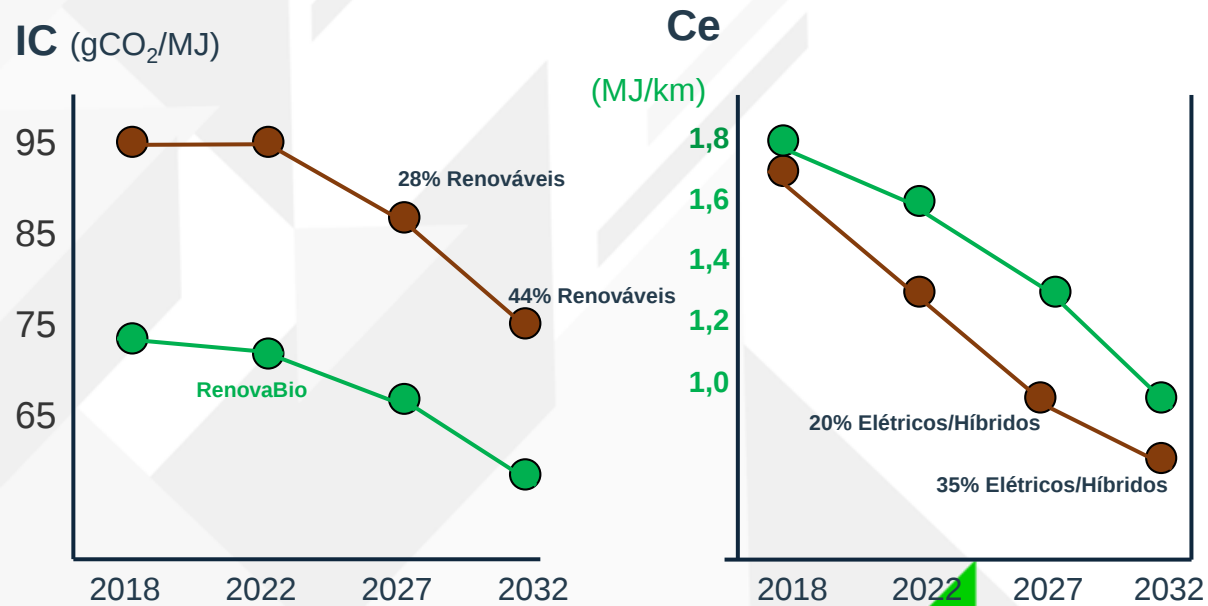
Poço à roda

● EUROPA
● BRASIL

Premissas:

Perfil médio da frota (BR e EUROPA) com:

1. Características das fontes energéticas;
2. Eficiência média esperada;
3. Penetração dos veículos eletrificados (EUROPA);
4. Cumprimento das políticas em vigor/propostas.

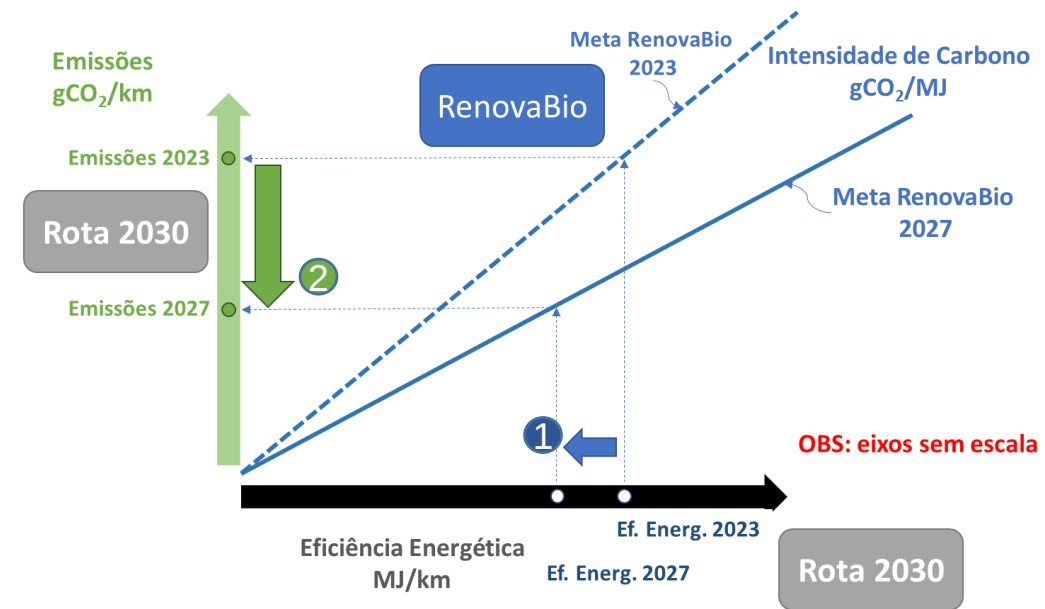


Resultado final (Poço à Roda)
para o meio ambiente

MOBILIDADE SUSTENTÁVEL DE BAIXO CARBONO (MSBC)

O Conselho Nacional de Política Energética (**CNPE**) **fixará os valores de intensidade de carbono** da fonte de energia (ICE) e a participação dos combustíveis, dos energéticos e da energia elétrica para cada rota tecnológica adotada para veículos leves e pesados.

O **MDIC** definirá as metas do Programa Rota 2030 - Mobilidade e Logística do **consumo energético**¹ (MJ/km) e da **Emissão de CO₂e do poço à roda veicular**² (EPRV)(CO₂e/km) corporativos e fiscalizará o seu cumprimento, com base nos valores de intensidade de carbono da fonte de energia (ICE) e a participação dos combustíveis, dos energéticos e da energia elétrica, pré-fixados pelo CNPE como referência.



Observações:

- Intensidade de Carbono (IC) dos combustíveis e da energia elétrica será um dado oficial pré-estabelecido pelo MME (EPE/CNPE).
- Para uma dada IC, meta de EE determina a meta de Emissões GEE.

PROGRAMA NACIONAL DE DIESEL VERDE

- Mandato volumétrico agregado em território nacional estabelecido anualmente pelo CNPE.
- Participação obrigatória do diesel verde em relação ao diesel comercializado ao consumidor final **não poderá exceder o limite de 3% a cada ano.**
- Para a definição da participação obrigatória, o CNPE observará:
 - I - as condições de oferta de diesel verde, incluindo a disponibilidade de matéria-prima, a capacidade e a localização da produção;
 - II - o impacto da participação mínima obrigatória no preço ao consumidor final; e
 - III - a competitividade nos mercados internacionais do diesel verde produzido internamente.

Destaques:

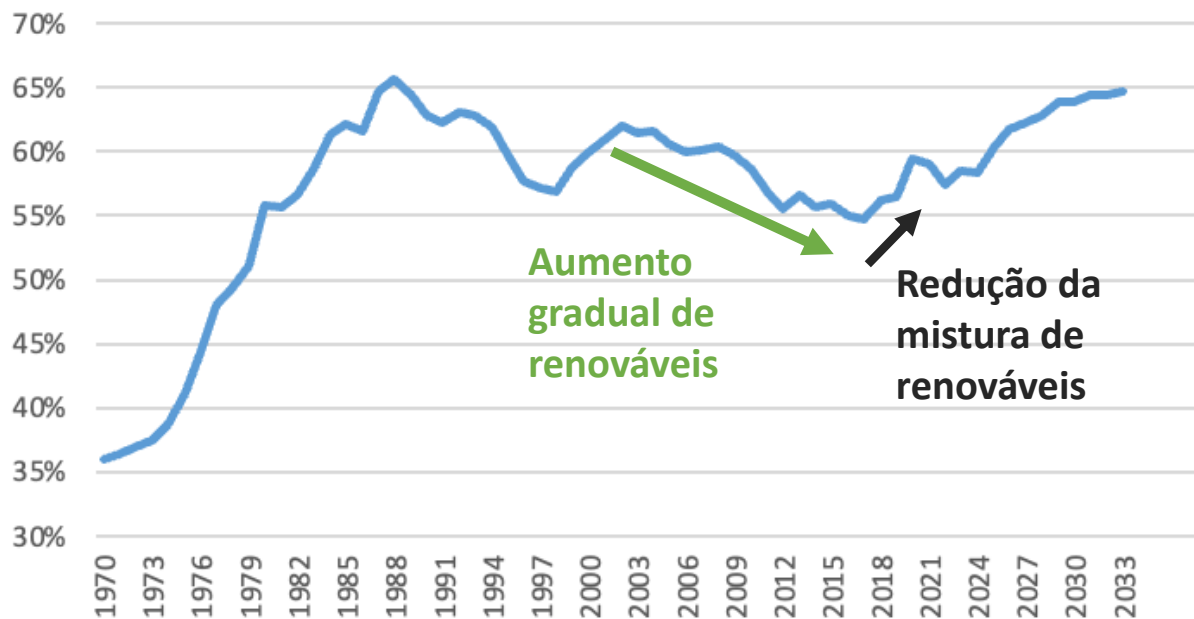
Caberá à ANP definir os percentuais de adição obrigatória em cada Unidade da Federação, de forma a garantir as participações de forma agregada no território nacional.

ANP observará na definição por UF:

- A otimização logística na distribuição e no uso do Diesel Verde; e
- A busca pela adoção de mecanismos baseados em mercado.

PROGRAMA NACIONAL DE DIESEL VERDE

Emissões totais de Veículos Pesados



O desafio da descarbonização dos veículos pesados:

PESADOS RESPONDERÃO POR MAIS DE 60% DAS EMISSÕES DO SETOR DE TRANSPORTE

NOVAS PLATAFORMAS VEICULARES

+

LOGÍSTICA

+

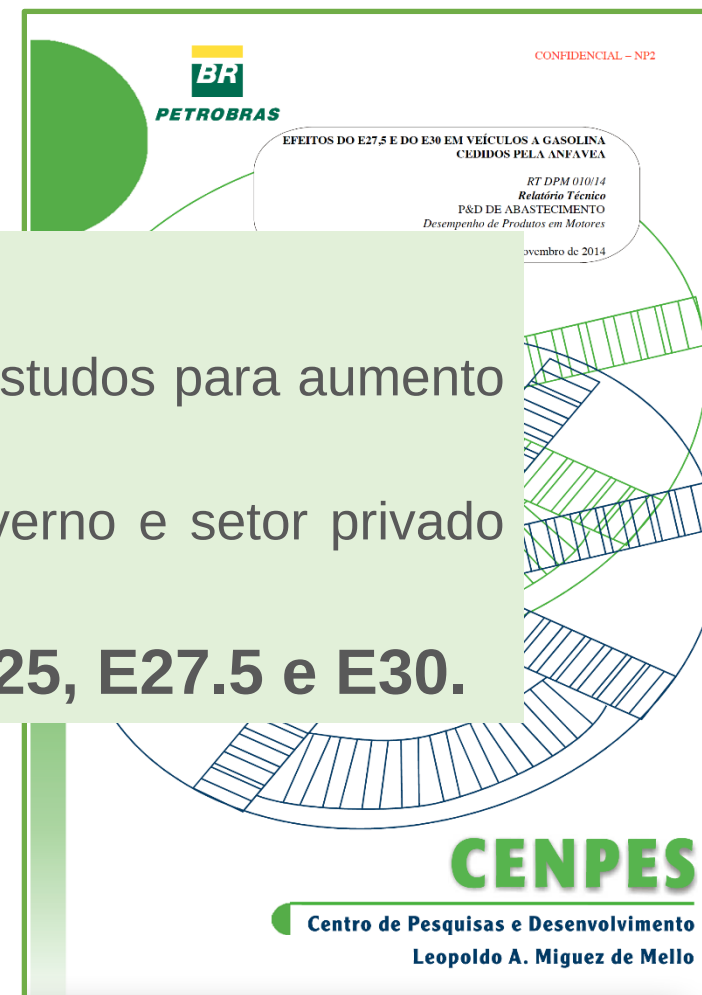
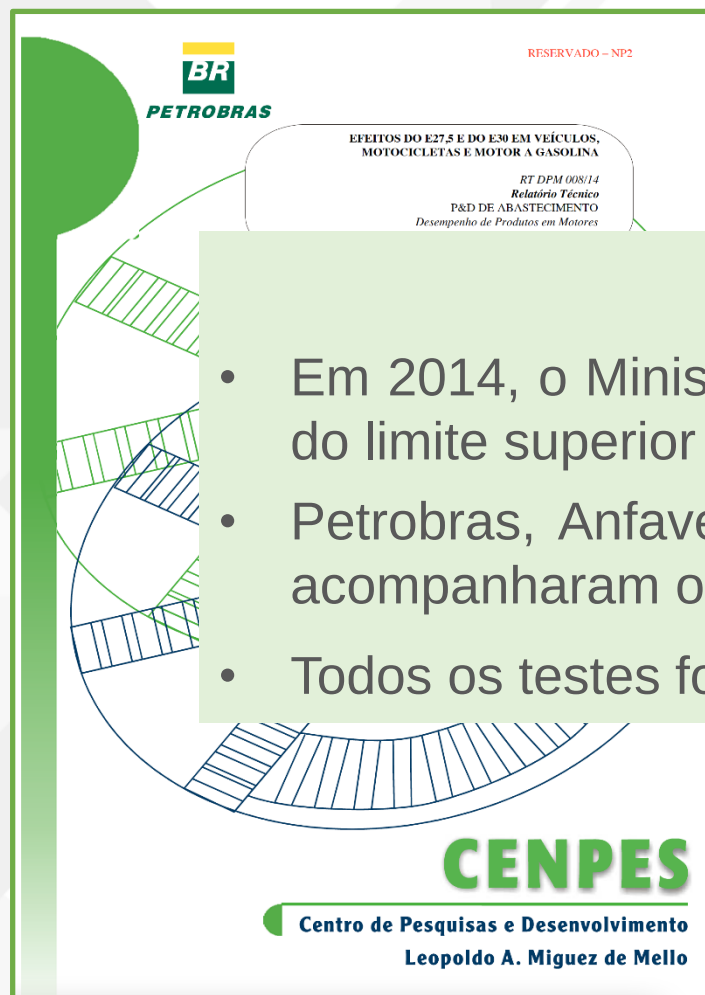
COMBUSTÍVEL

METAS CORPORATIVAS DE GEE

CORREDORES VERDES

BIODIESEL
DIESEL VERDE
BIOMETANO

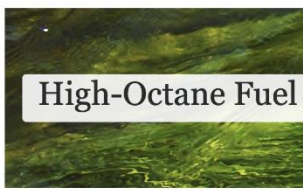
30% DE ETANOL NA GASOLINA C



Estudos Nacionais:

- Em 2014, o Ministério de Minas e Energia coordenou os estudos para aumento do limite superior do percentual de etanol na gasolina.
- Petrobras, Anfavea, Abraciclo, INT e especialistas de governo e setor privado acompanharam os testes.
- Todos os testes foram realizados com as misturas **E22, E25, E27.5 e E30.**

AMPLIAÇÃO DO % DE ETANOL NA GASOLINA C (E30)



Overview

In vehicles designed for its use, high-octane fuel blends have the potential to increase vehicle efficiency through improved knock suppression. When the high-octane blend is made with 25%–40% ethanol by volume, efficiency improvements of 5%–10% are sufficient to offset the reduced vehicle range often associated with the decreased volumetric energy density of the fuel (such as with flexible-fuel vehicles (FFVs) fueled with E85).

The prospects for a high-octane, mid-level ethanol blend are attractive because it could be used legally in the 18 million FFVs currently on the road. Thus, the current FFV fleet could provide an immediate market for the new fuel so that it is widely available as high-efficiency vehicles designed to use it are entering the market.

Project Details

The U.S. Department of Energy is working to understand barriers to the widespread use of this new fuel to the transportation sector.

The project, which is part of the U.S. Department of Energy's Renewable Energy Research and Development program, is focused on understanding the barriers to the widespread use of this new fuel to the transportation sector.

Pertinent Findings and Outcomes

- E25 and E40 would achieve volumetric fuel economy parity with today's E10 with a 5 and 10% improvement in vehicle efficiency, respectively (i.e., fuel economy would be the same using HOF as today's vehicle using E10, and so every gallon of ethanol used in HOF would displace a full gallon of gasoline.)



A turbocharged gasoline direct injection vehicle is being modified to implement technologies such as high

Pertinent Findings and Outcomes

- E25 and E40 would achieve volumetric fuel economy parity with today's E10 with a 5 and 10% improvement in vehicle efficiency, respectively (i.e., fuel economy would be the same using HOF as today's vehicle using E10, and so every gallon of ethanol used in HOF would displace a full gallon of gasoline.)

fuel economy using HOF was proportional to the energy density of the fuel.

- The efficiency gain of HOF overwhelmingly overtakes the potential increase in refinery GHG emissions for HOF production, resulting in net GHG reductions by HOF.
- Modeling further suggests that even under very aggressive market penetration assumptions, the availability of ethanol feedstocks does not limit the growth of the market. Fuel retailers' willingness to invest in HOF equipment does limit market penetration in many scenarios. In scenarios where the latter is not a limiting factor, the construction rate of biorefineries (and technology advancement for second-generation ethanol) tends to be a limiting factor in early years, and HOF vehicle adoption tends to be the limiting factor in later years.
- Modeling further suggests that even under very aggressive market penetration assumptions, the availability of ethanol feedstocks does not limit the

OF equipment does limit market penetration in many scenarios. In scenarios where the latter is not a limiting factor, the construction rate of biorefineries (and technology advancement for second-generation ethanol) tends to be a limiting factor in early years, and HOF vehicle adoption tends to be the limiting factor in later years.

market penetration of HOF than is available through E10 HOF.

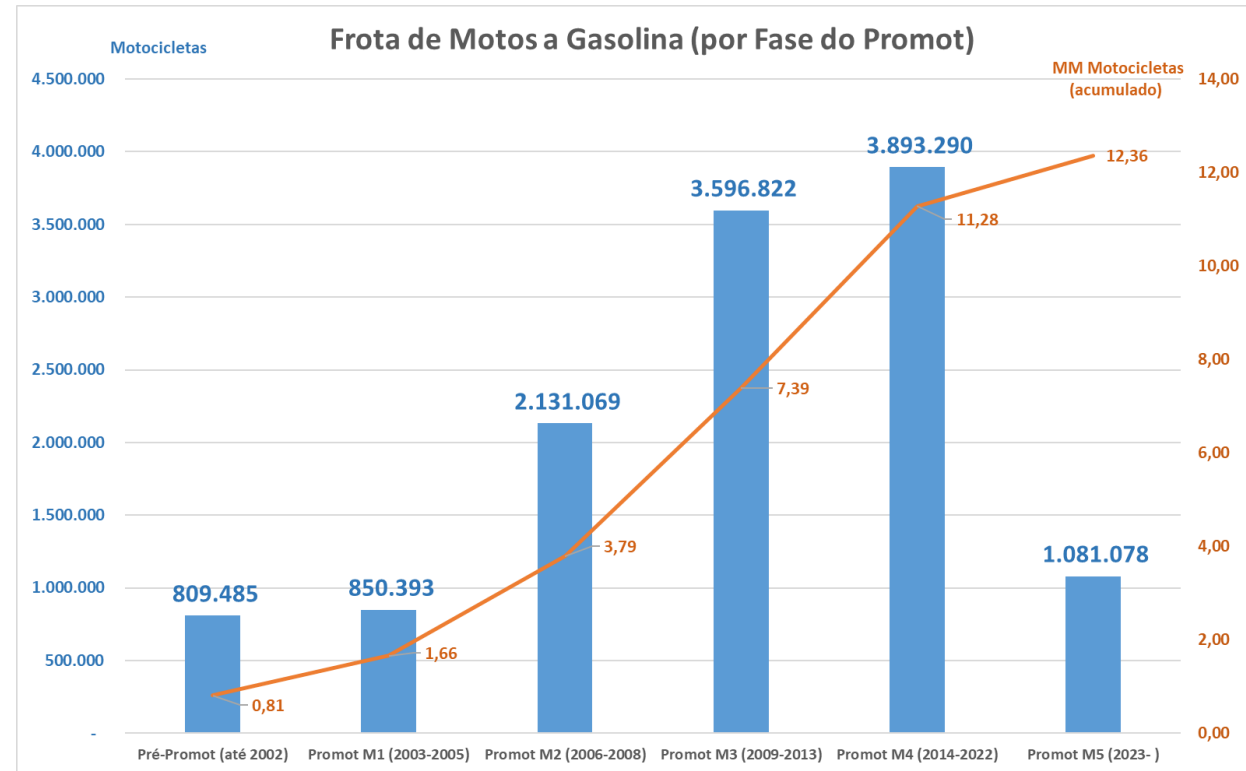
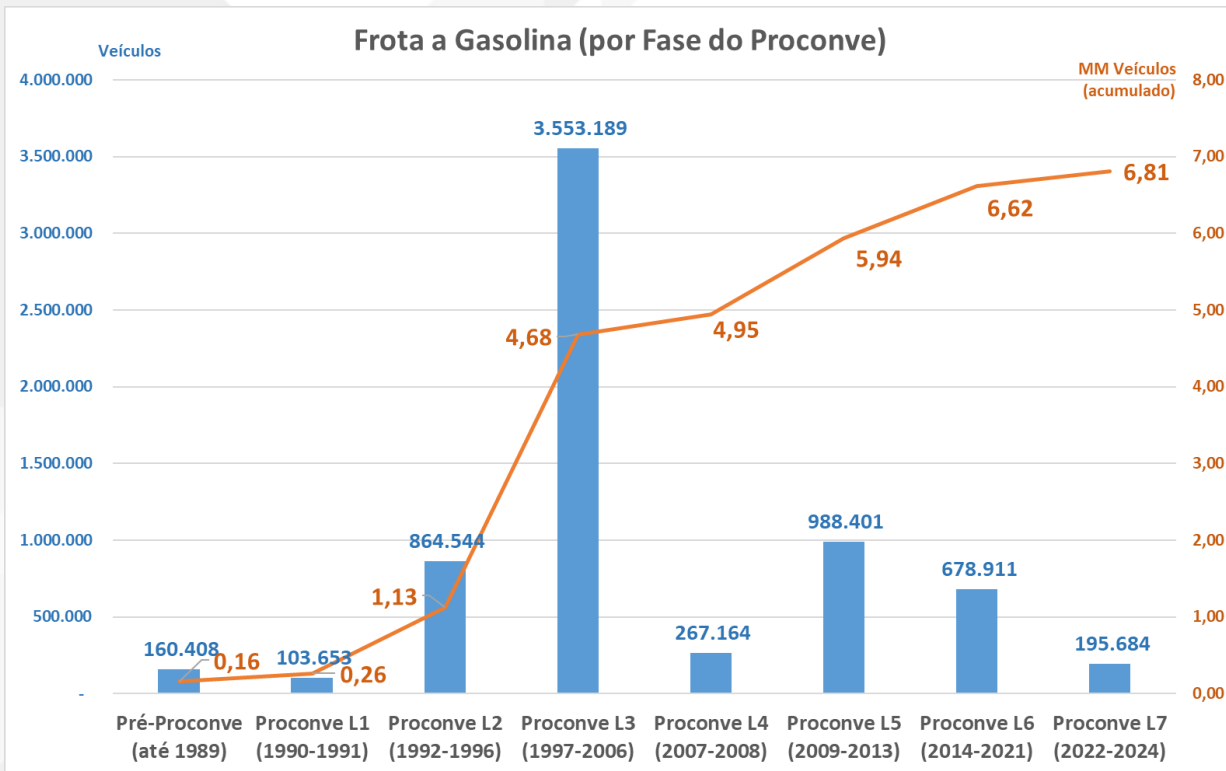
causes minimal impact on overall refinery efficiency. However, if HOF market penetration is high, it could require additional refinery capacity to meet the high demand for HOFs without the use of higher-ethanol blends (e.g., E25 and E40).

achieve a substantial market share (43 to 79% of vehicle stock by 2035) and can displace a significant amount of gasoline (up to 10% of total gasoline demand per year). The extent of market success for the vehicles and fuel varies widely by scenario.

- Although the retail fueling station infrastructure is not inherently compatible with mid-level ethanol blends today, materials and equipment are available that are compatible with 25%–40% ethanol blends. The cost of dispensing equipment is substantially less for E25.
- Nearly all fuel terminals store ethanol and while there are no technical issues for storing more ethanol there are considerations including tank availability—nearly all are in use and a considerable amount are leased through long term contract to terminal customers. There could be space constraints for additional tanks and ethanol unloading facilities and the regulatory process for these additions are lengthy.
- An empirical model was developed to estimate fuel properties using natural gasoline as a blendstock.
- Natural gasoline is a potential low-cost hydrocarbon blendstock for FFV fuels and HOF, if blended with sufficient ethanol.

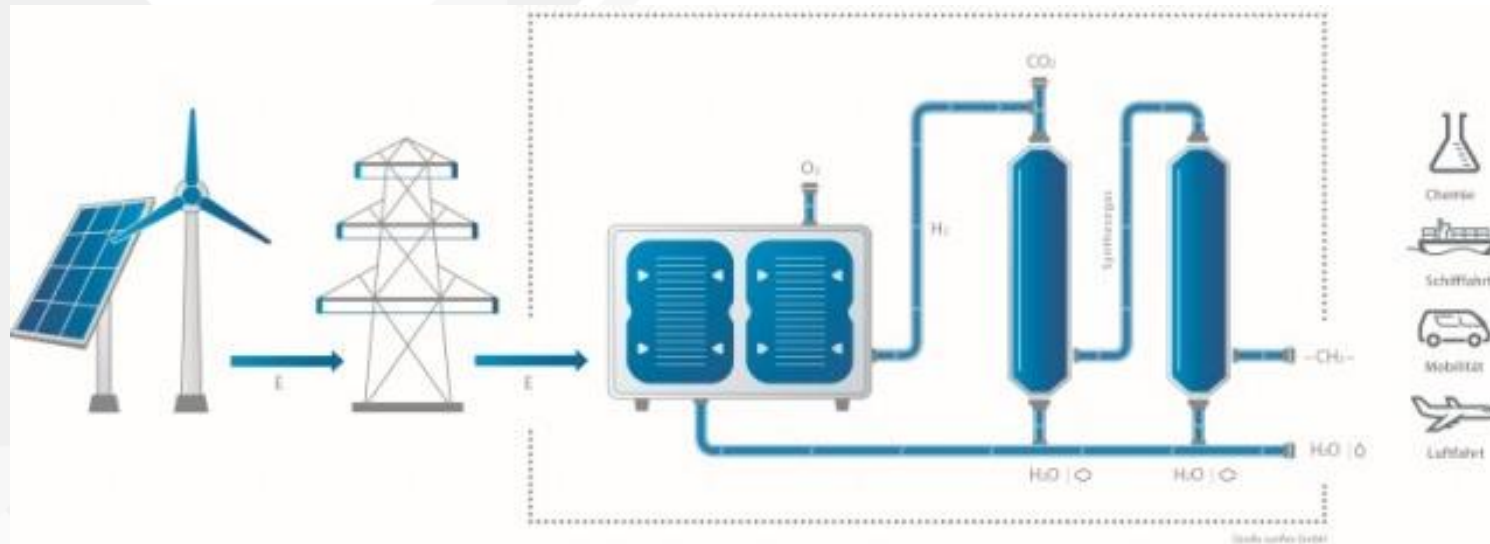
O CNPE criou de grupo de trabalho para apreciar os estudos existentes, no Brasil e no exterior, sobre a utilização do E30.

AMPLIAÇÃO DO % DE ETANOL NA GASOLINA C (E30)



Frota objeto de consideração da avaliação:
2 e 4 rodas, movidos exclusivamente a gasolina

COMBUSTÍVEIS SINTÉTICOS



O Combustível do Futuro vai inserir os combustíveis sintéticos no rol das atribuições da ANP, dando segurança jurídica para a regulamentação da atividade.

Combustível sintético é aquele que é produzido a partir da combinação de hidrogênio (H₂), dióxido de carbono (CO₂) e energia elétrica por meio de processos:

OPORTUNIDADE DE SINERGIA COM A ECONOMIA DO H₂ NO BRASIL

- **HIDRÓLISE**
- **GASEIFICAÇÃO**
- **PIRÓLISE (e outros)**

PRODUTOS: DIESEL, QUEROSENE, GASOLINA, GLP E OUTROS SINTÉTICOS

IMPACTOS DO PROJETO DE LEI COMBUSTÍVEL DO FUTURO

1. Marco Legal da Mobilidade

Preserva parque industrial com manutenção de emprego e renda no País **sem fechar as portas para novas unidades e novas tecnologias** da mobilidade.

2. Captura de Carbono (CCS)

Estratégico para a Transição Energética: remoção de CO2 em larga escala

- **2 investimentos previstos (Petrobras e FS Bioenergia) até 2026**
- **Atividade vai proteger a economia brasileira de barreiras não tarifárias** ao viabilizar a redução da pegada de carbono de nossos produtos

Setor Automotivo

- **4% do PIB Nacional**
- **31 fabricantes** (veículos e máquinas agrícolas)
- **590 fabricantes de autopeças**
- **67 unidades industriais em 11 estados**
- **1,3 milhão de empregos** diretos e indiretos.

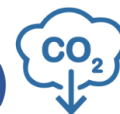
Setor de Produção de Biocombustíveis

- **4% do PIB Nacional**
- **419 unidades industriais** instaladas
- **3,3 milhões de empregos** diretos e indiretos

3. Novos Biocombustíveis

SAF e Diesel Verde:

63 milhões de toneladas de CO₂eq evitadas (2027-2037)



- **R\$ 10 bi de investimentos em 5 plantas até 2032**
- **Incremento no PIB, com esse setor será da ordem de R\$ 100 bilhões em dez anos.**

Amazônia → **12 mil empregos diretos**
→ **R\$ 2,5 bi de investimentos**

RISCOS DE NÃO APROVAÇÃO DO PL COMBUSTÍVEL DO FUTURO

- Perda da competitividade da economia nacional com o não aproveitamento da vocação nacional para produção de biocombustíveis e de bioenergia capaz de gerar a descarbonização necessária
- Fuga e inibição de investimentos em biocombustíveis avançados, em emprego de tecnologia CCS, em ampliação da eficiência energética – Impacto direto na recuperação da atividade industrial;
- Perda de rotas comerciais em voos internacionais;
- Inflação do crédito de carbono – Aumento da demanda por créditos no setor aéreo;
- Impacto no PIB – Oportunidade de redução das importações de Diesel (28%) e QAV (20%) e oportunidade de exportação de SAF;
- Obstáculo às exportações de produtos brasileiros - Barreiras não tarifárias com base em carbono (ex.: CBAM).



CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. O PL 528/2020 trata de pautas altamente positivas, tanto do ponto de vista da sustentabilidade ambiental, a partir dos diferentes temas que convergem para transição energética, como do ponto de vista econômico e social, a partir do desenvolvimento da indústria nacional, gerando emprego, renda e novas oportunidades para o Brasil.
2. O Combustível do futuro vai ampliar o leque de opções para o país na descarbonização do setor de transportes.
3. O alinhamento e a integração das políticas são fundamentais para assegurar os investimentos necessários para o país e para o cumprimento dos compromissos internacionais do Brasil relacionados à descarbonização.



Obrigado

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



E-mail:

bio@mme.gov.br

marlon.arraes@mme.gov.br