

# Perspectivas para Veículos Leves no Brasil em uma Era de Transição

**Senado Federal**  
Audiência Pública PLS 454/2017

**José Mauro Coelho, D.Sc.**

Diretor de Estudos do Petróleo, Gás e Biocombustíveis

Brasília, DF  
7 de outubro de 2019

**Empresa de Pesquisa Energética**  
Ministério de Minas e Energia



# CONTEXTO DE TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

Empresa de Pesquisa Energética  
Ministério de Minas e Energia



# Contexto mundial indica uma transição para economias de baixo carbono

## Contexto



Mudanças climáticas e políticas ambientais



Incerteza nos preços do petróleo



Novas fontes de energia



Ameaças geopolíticas



## Norteadores



Redução de emissões locais e globais



Segurança energética



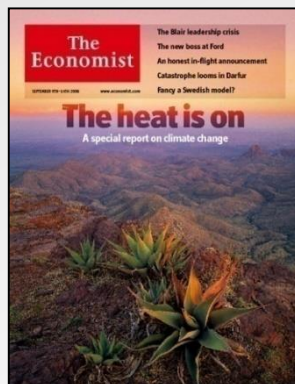
## Uso da energia sofre modificações

(e o setor de transportes será um dos mais afetados)

# Mudanças climáticas: realidade e desafios para as políticas energéticas



Dez 2005



Set 2006



Dez 2009



Nov 2010



Ago 2013



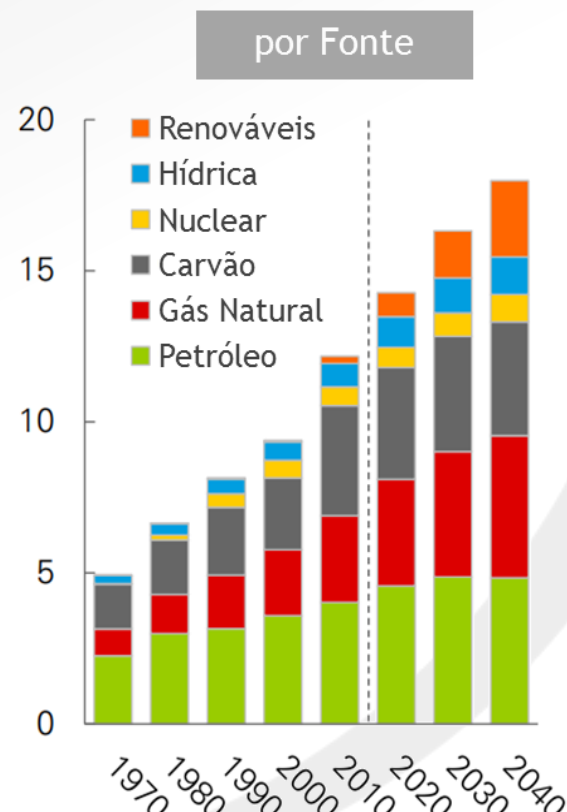
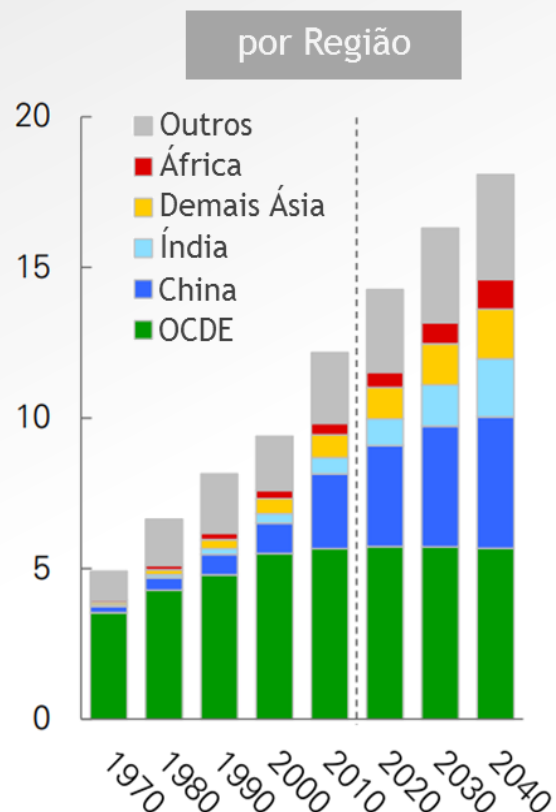
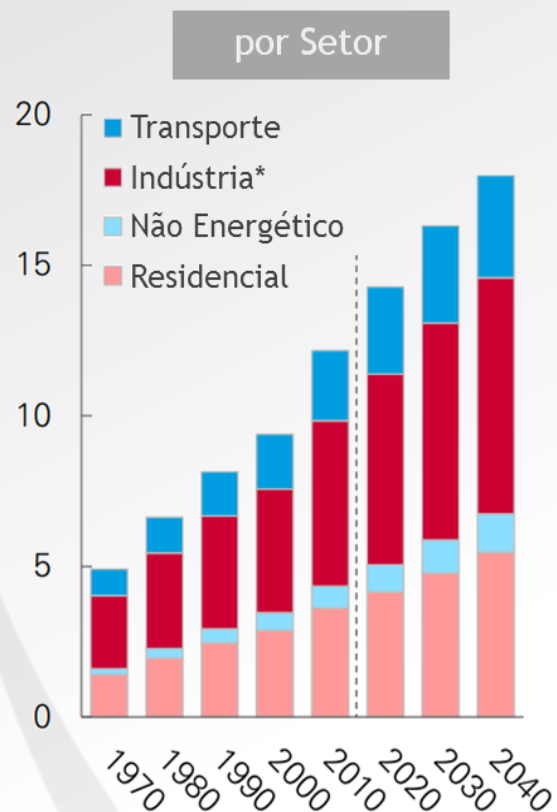
Nov 2016



Fev 2017

# Evolução da demanda energética mundial

## Demanda mundial de energia bilhões de tep



... pode crescer  
mais de 30%  
até 2040.



**Brasil**

Demanda de energia também  
crescente até 2040



Como atender essa demanda  
crescente de forma  
**acessível, segura e limpa**  
em um cenário de restrições  
às emissões locais e globais  
de gases do efeito estufa?

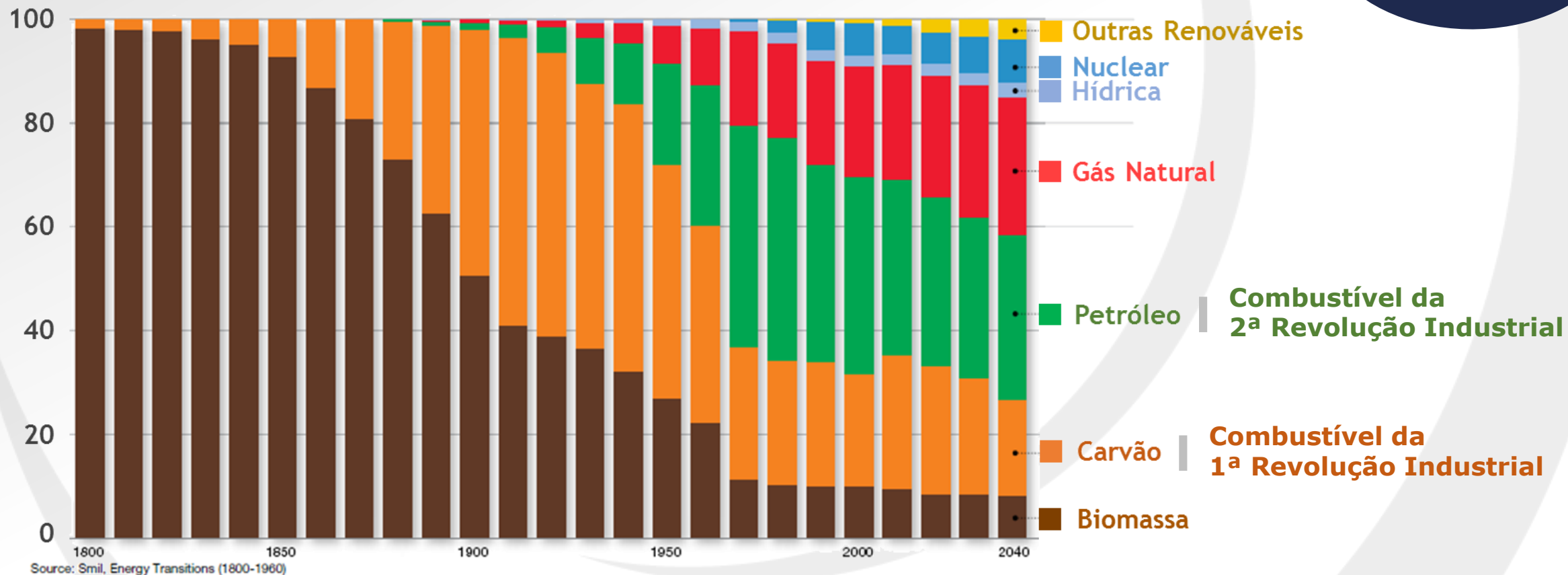
\* Não considera o uso não-energético na indústria.

Fonte: BP

# Historicamente, as transições energéticas foram lentas

Demanda mundial de energia primária por década

%



# De que forma o Brasil está inserido nesse contexto?



## Grande produtor de petróleo

O Brasil tem um imenso potencial exploratório, principalmente, no pré-sal.

O país pode se tornar um dos 5 maiores exportadores de petróleo do mundo em 10 anos ...



Arábia Saudita (2018): 7,4 milhões b/d



Rússia (2018): 5,5 milhões b/d



Iraque (2018): 4,0 milhões b/d



Canadá (2018): 3,8 milhões b/d



Brasil (2030): 3,0 milhões b/d



Estados Unidos (2018): 2,5 milhões b/d



Brasil (2018): 1,1 milhão b/d

... embora seja importador líquido dos principais derivados.

2018

480 mil b/d

GLP: 76 mil b/d

QAV: 9 mil b/d

Nafta: 137 mil b/d

Óleo Diesel A: 185 mil b/d

Gasolina A: 27 mil b/d

2030

~ 700 mil b/d

# De que forma o Brasil está inserido nesse contexto?







## Grande produtor de biocombustíveis

O Brasil possui enorme vantagem comparativa no setor.

A implementação da Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) promoverá a adequada expansão da produção e do uso de biocombustíveis na matriz energética nacional:





O Brasil é o segundo maior produtor de etanol ...

em 2018

-  Estados Unidos: 60,8 bilhões de litros
-  Brasil: 32,0 bilhões de litros
-  União Europeia: 5,4 bilhões de litros
-  China: 4,0 bilhões de litros

... e o segundo maior produtor de biodiesel.

em 2018

-  Estados Unidos: 7,0 bilhões de litros
-  Brasil: 5,4 bilhões de litros
-  Alemanha: 3,5 bilhões de litros
-  Argentina: 3,3 bilhões de litros

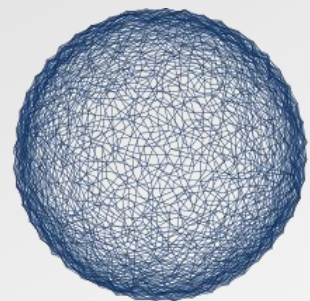


# CONTRIBUIÇÕES BRASILEIRAS PARA O ACORDO DE PARIS

Empresa de Pesquisa Energética  
Ministério de Minas e Energia



# Brasil assumiu compromissos internacionais de redução de emissões



COP15  
COPENHAGEN  
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE 2009



## Política Nacional sobre Mudança do Clima

(Lei nº 12.187/2009)



PARIS2015  
CONFERÊNCIA DA ONU SOBRE MUDANÇA CLIMÁTICA  
COP21·CMP11

## Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC)



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL  
PRETENDIDA CONTRIBUIÇÃO NACIONALMENTE DETERMINADA  
PARA CONSECUÇÃO DO OBJETIVO DA  
CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA

Em conformidade com as decisões 1/CP.19 e 1/CP.20, o Governo da República Federativa do Brasil tem a satisfação de comunicar ao Secretariado da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) sua pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada (*intended Nationally Determined Contribution* – INDC), no contexto das negociações de um protocolo, outro instrumento jurídico ou resultado acordado com força legal sob a Convenção, aplicável a todas as Partes.

Nesta pretendida contribuição pressupõe-se a adoção de um instrumento universal, juridicamente vinculante, que respeite plenamente os princípios e dispositivos da UNFCCC, em particular o princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas e respectivas capacidades. É "pretendida" no sentido de que pode ser ajustada, se necessário, antes da ratificação, aceitação ou aprovação do acordo de Paris à luz de disposições ainda a serem acordadas no âmbito do mandato da Plataforma de Durban.

Todas as políticas, medidas e ações para implementar a INDC do Brasil são conduzidas no âmbito da Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei 12.187/2009), da Lei de Proteção das Florestas Nativas (Lei 12.651/2012, o chamado Código Florestal), da Lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei 9.985/2000) e da legislação, instrumentos e processos de planejamento a elas relacionados. O Governo brasileiro está comprometido com a implementação da INDC com pleno respeito aos direitos humanos, em particular os direitos das comunidades vulneráveis, das populações indígenas, das comunidades tradicionais e dos trabalhadores nos setores afetados por políticas e planos correspondentes, e promovendo medidas sensíveis a gênero.

A INDC do Brasil tem escopo amplo, que inclui mitigação, adaptação e meios de implementação, de maneira consistente com o propósito das contribuições de alcançar o objetivo último da Convenção, nos termos da decisão 1/CP.20, parágrafo 9 ("Chamado de Lima para Ação Climática").

### MITIGAÇÃO

**Contribuição:** o Brasil pretende comprometer-se a reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, em 2025.

## Meta para 2025



37%

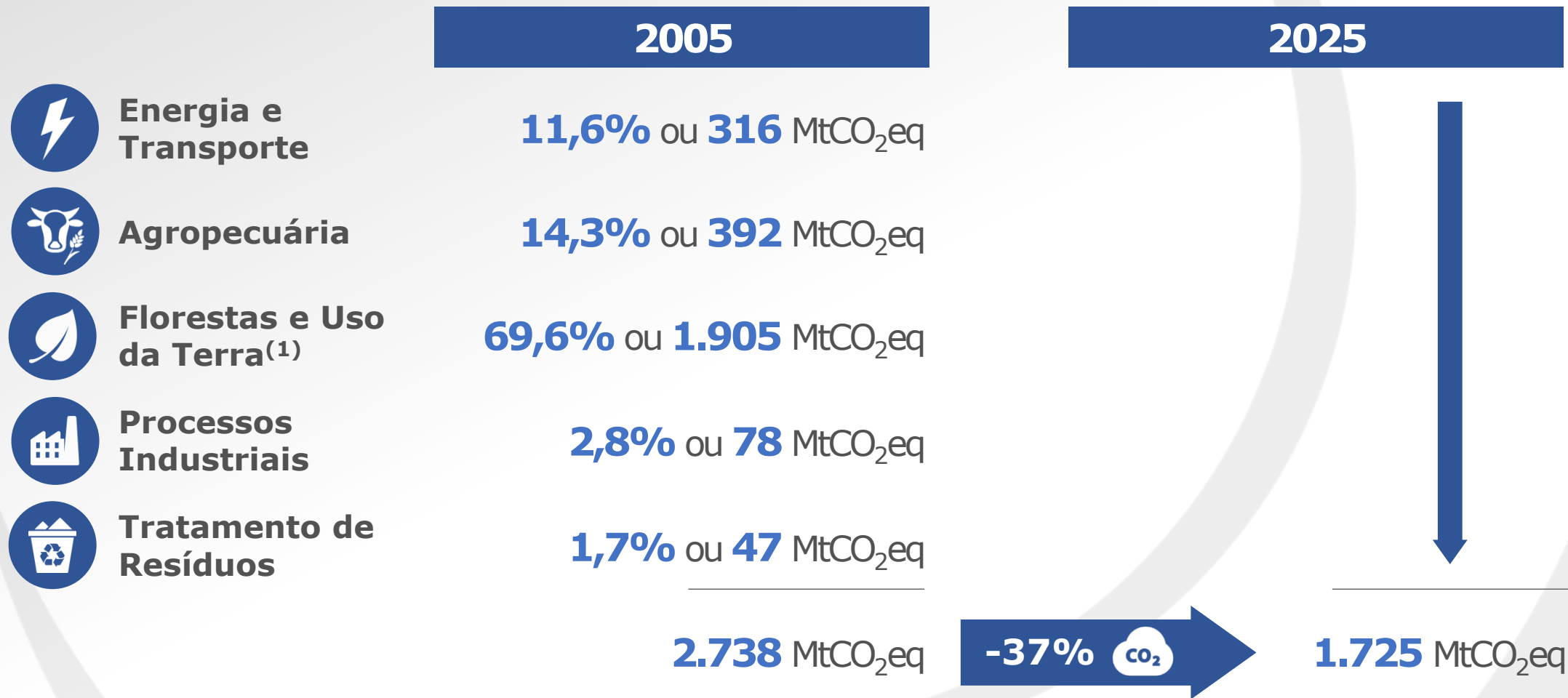


Redução de **37%** das emissões  
de gases do efeito estufa em  
relação aos níveis de 2005

## Contribuição indicativa para 2030

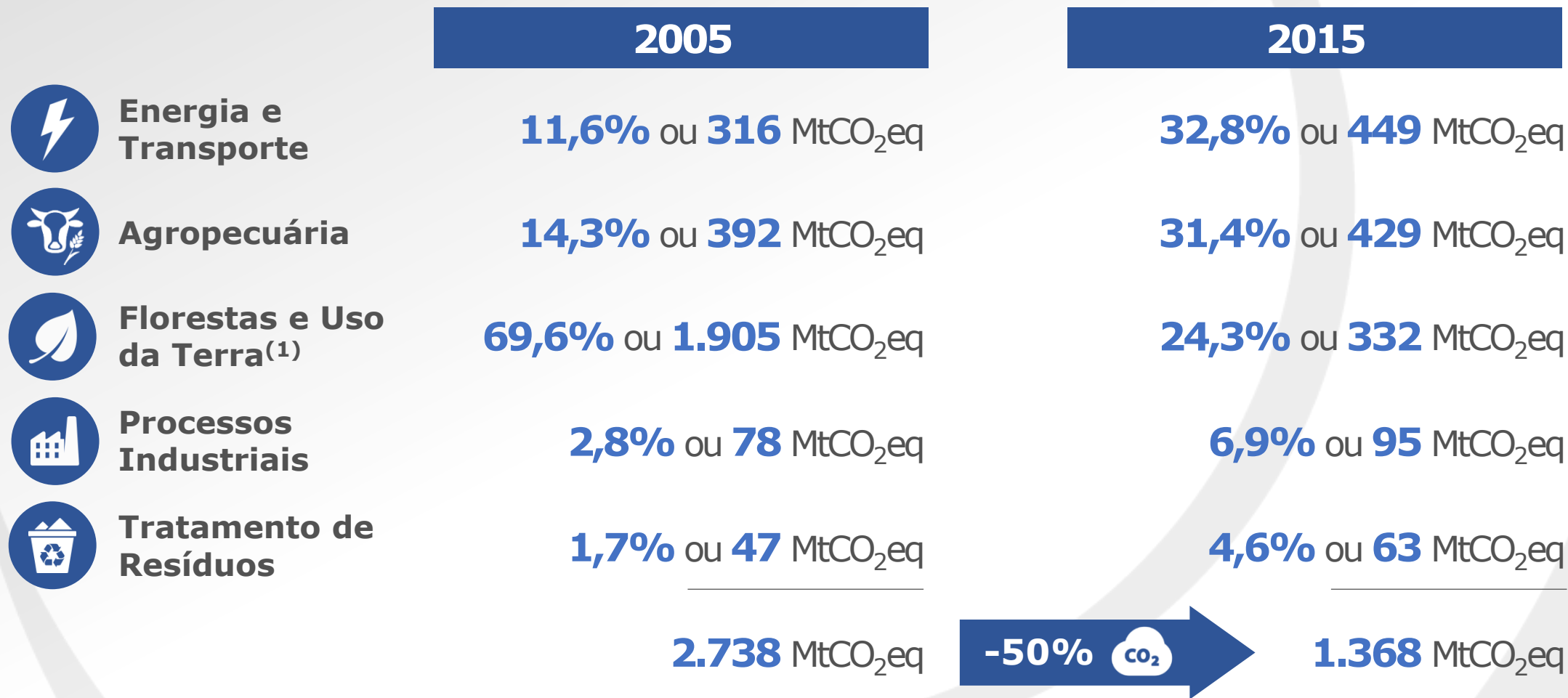
Redução de **43%** das emissões  
de gases de efeito estufa em  
relação aos níveis de 2005

# Meta brasileira para a redução de emissões de gases do efeito estufa








<sup>(1)</sup> Considera as emissões líquidas de florestas e uso da terra.

# Evolução das emissões brasileiras por setor entre 2005 e 2015



<sup>(1)</sup> Considera as emissões líquidas de florestas e uso da terra.

# Perfil de emissões de gases do efeito estufa nos Estados Unidos e na Europa é diferente do Brasil

	Europa, 2015	Estados Unidos, 2017
 Energia e Transporte	55%	56%
 Processos Industriais	19%	22%
 Residencial e Comercial	12%	12%
 Agropecuária	11%	9%
 Outros	3%	1%

Fonte: European Environment Agency (EEA)

Fonte: United States Environmental Protection Agency (EPA)

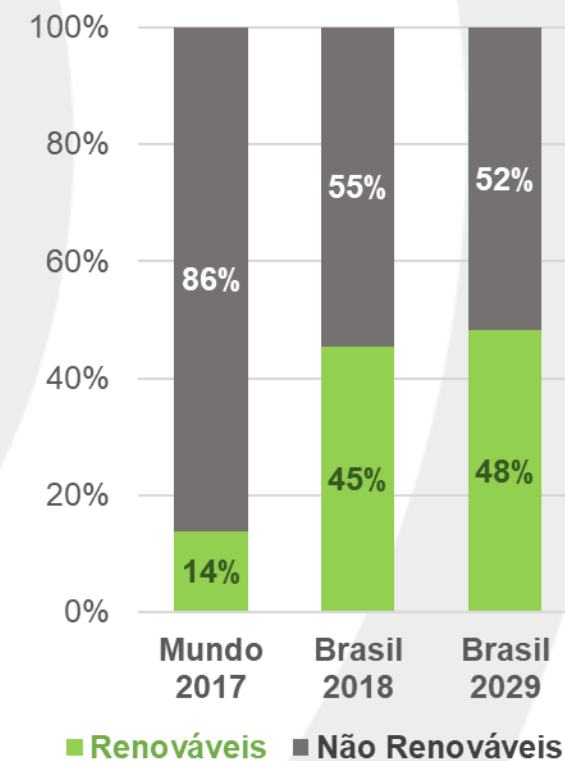
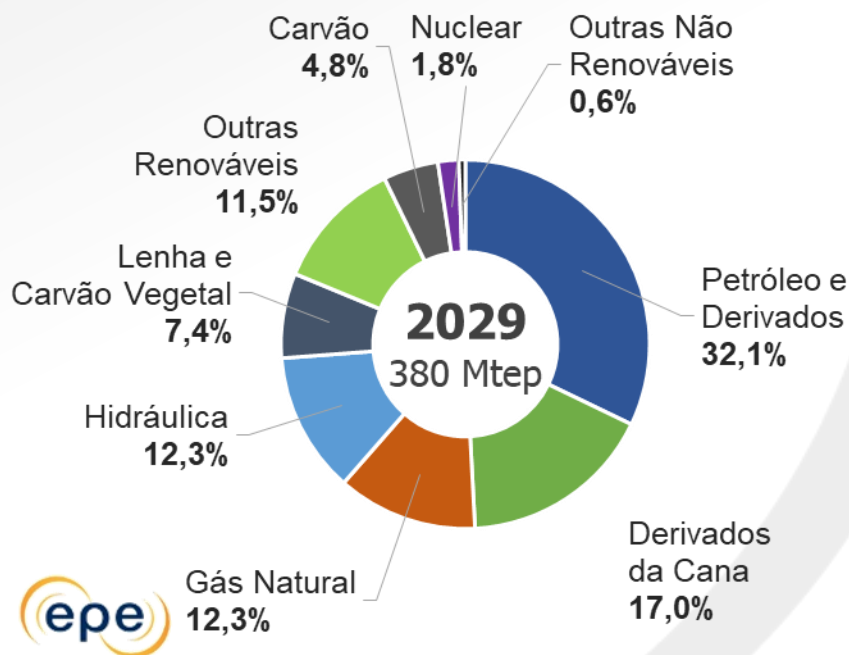
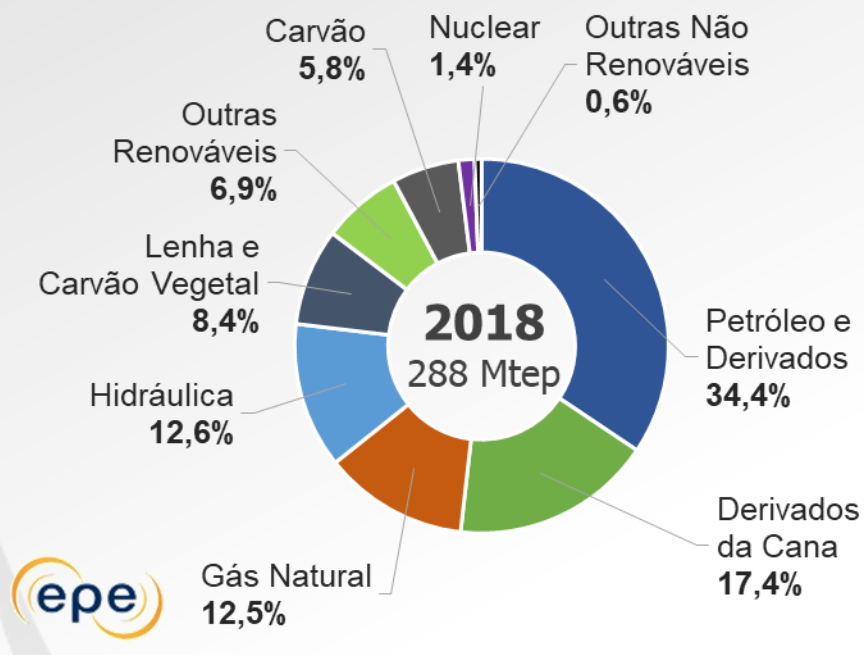
# MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA E OS COMBUSTÍVEIS RENOVÁVEIS

Empresa de Pesquisa Energética  
Ministério de Minas e Energia



# Matriz energética brasileira

## Oferta interna de energia, %



Mtep: milhão toneladas equivalentes de petróleo

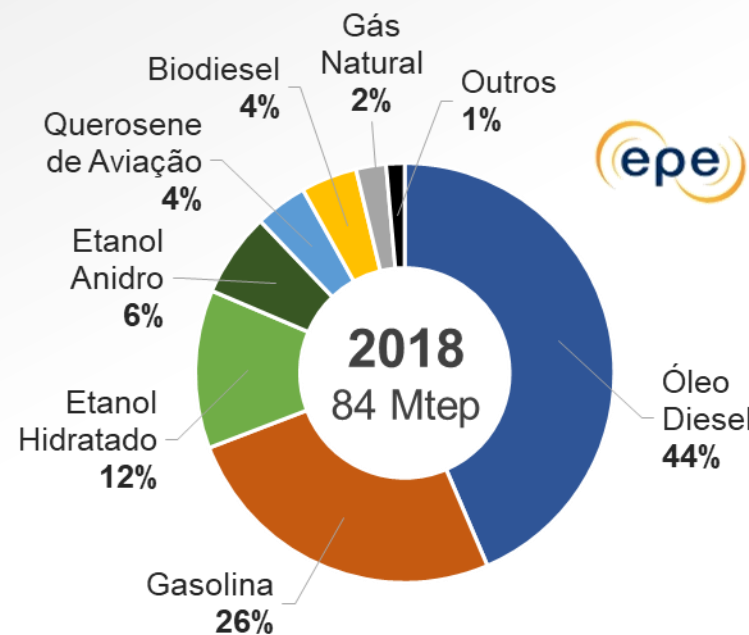
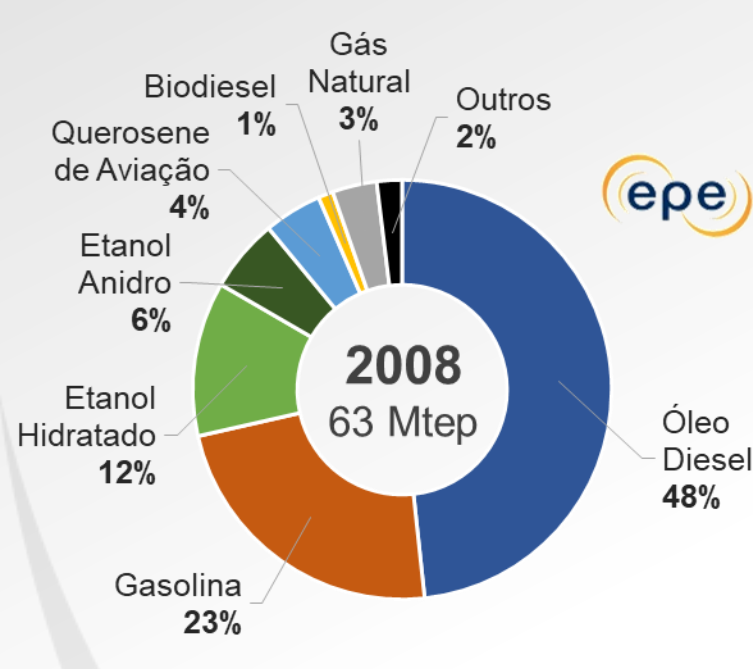
Outras Renováveis: energia eólica, energia solar, biodiesel, lixívia, entre outras.

Outras Não Renováveis: resíduos industriais, gás de coqueiras, gás de refinarias, entre outras.

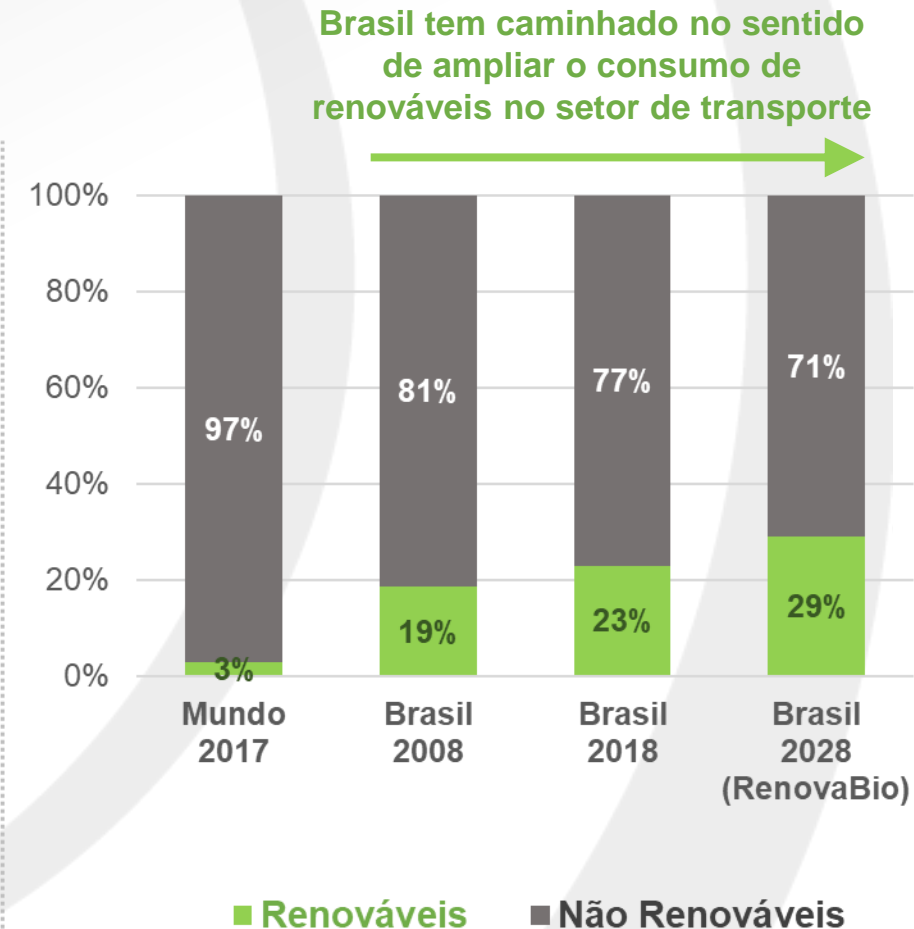
Fonte: EPE

# A descarbonização da matriz energética brasileira passa pelo consumo de combustíveis do setor de transporte

## Consumo de Energia do Setor de Transporte, %



Mtep: milhão toneladas equivalentes de petróleo  
Outros: Gasolina de Aviação, Eletricidade e Óleo Combustível

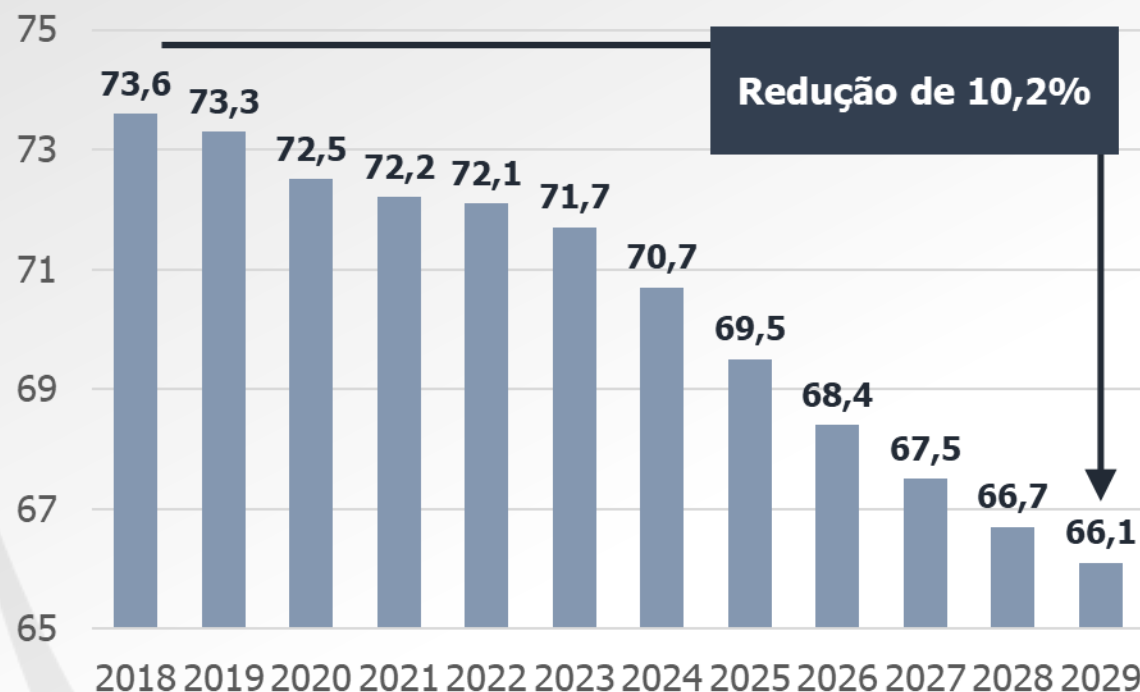


Fonte: EPE

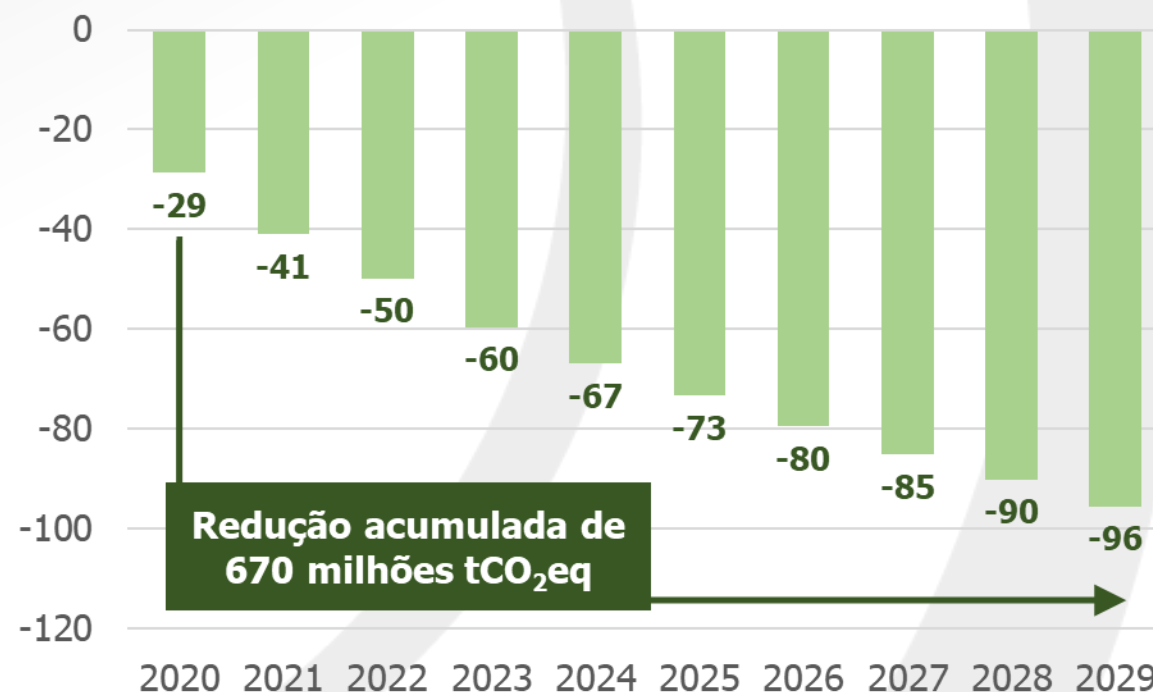


# Metas de descarbonização do RenovaBio

**Intensidade de Carbono da Matriz Brasileira de Combustíveis**  
gCO<sub>2</sub>eq/MJ



**Redução anual de emissões de CO<sub>2</sub>**  
milhões tCO<sub>2</sub>eq



As metas de redução de emissões do RenovaBio visam, por meio de aumento da participação dos biocombustíveis e de ganhos de eficiência, a redução da intensidade de carbono da matriz brasileira de combustíveis.

# PERSPECTIVAS PARA OS VEÍCULOS LEVES NO BRASIL

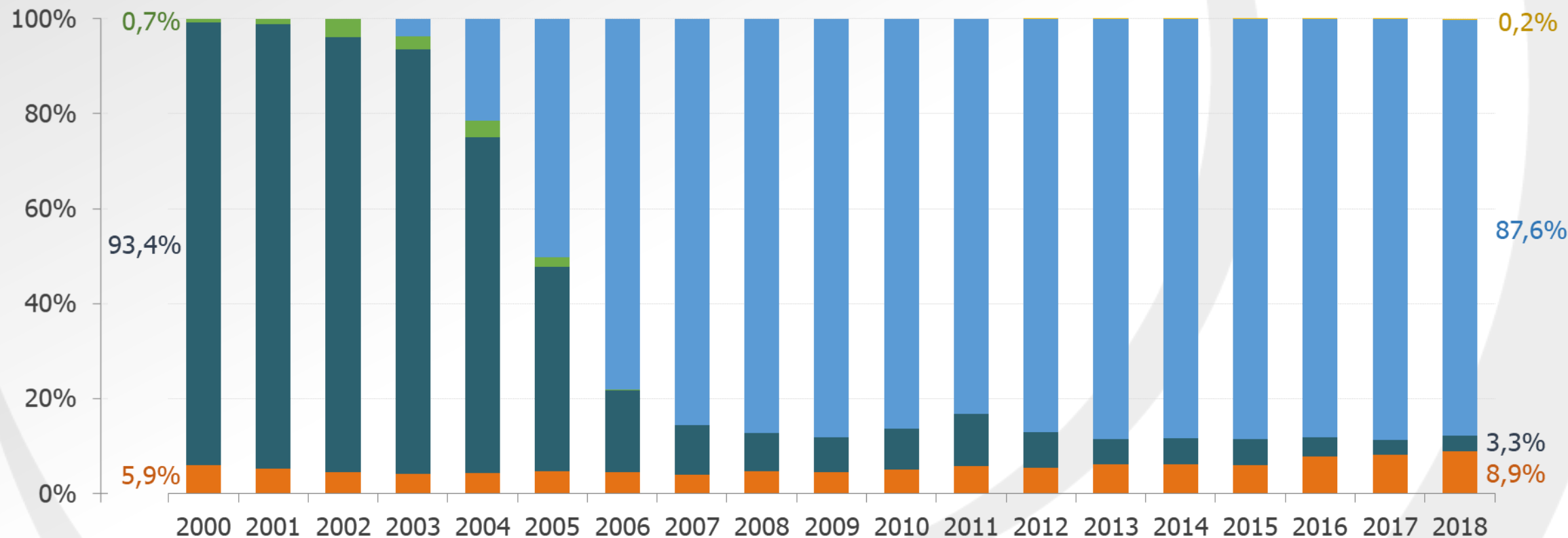
Empresa de Pesquisa Energética  
Ministério de Minas e Energia



# Licenciamento de veículos leves por combustível: 2000-2018

Vendas anuais de veículos leves  
%

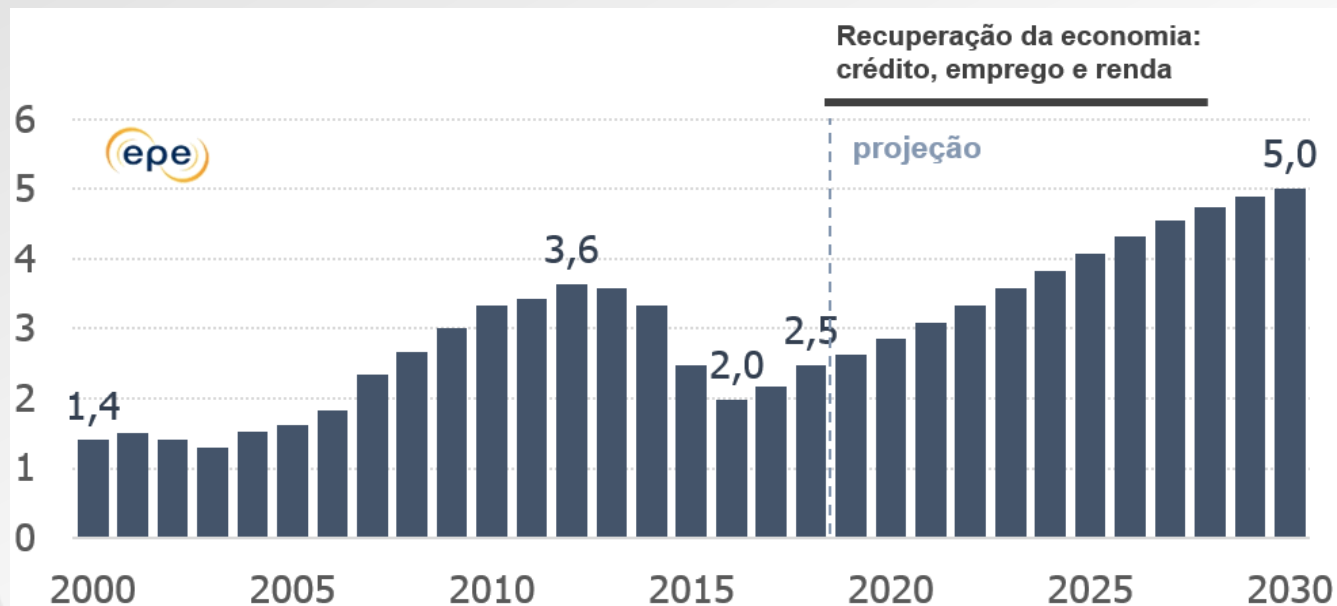
Diesel Gasolina Etanol Flex Fuel Elétrico e Híbrido



Fonte: Anfavea

# Licenciamento de veículos leves e taxa de motorização: 2018-2030

## Vendas anuais de veículos leves milhões de veículos



## Fatores para Recuperação das Vendas



Retomada do crescimento econômico



Aumento da renda da população



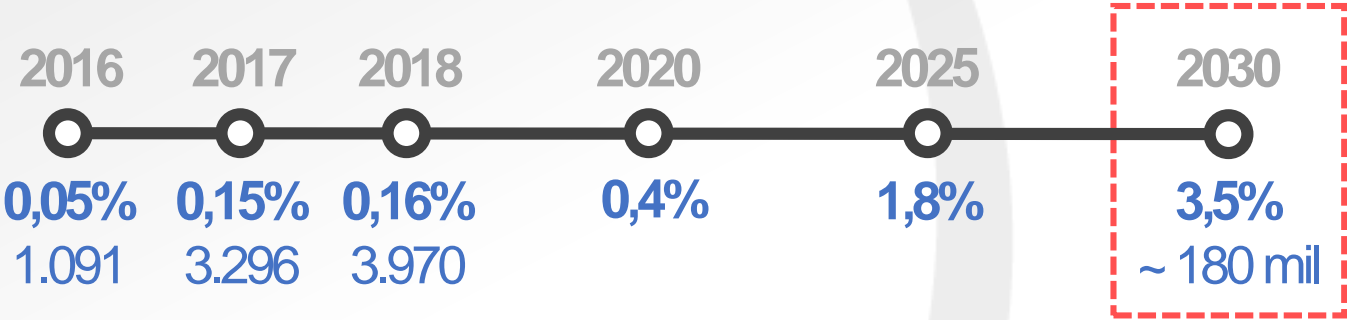
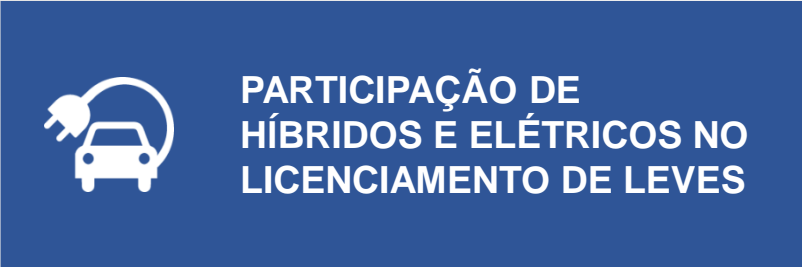
Redução da taxa de desemprego



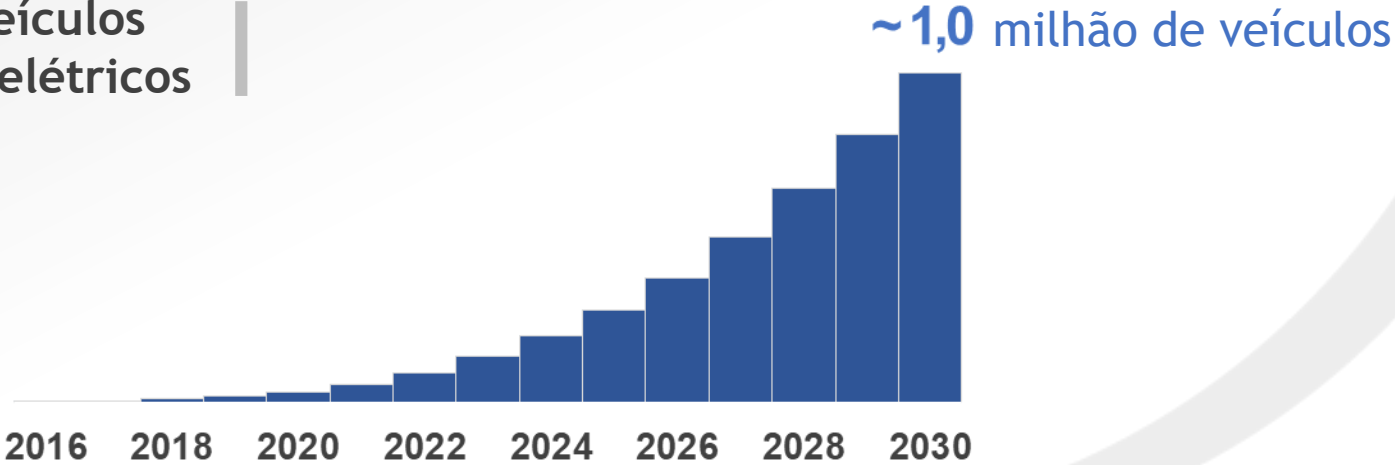
Manutenção da oferta de crédito

Fonte: EPE, Anfavea

# Licenciamento e frota de veículos híbridos e elétricos: 2018-2030



Frota de veículos híbridos e elétricos



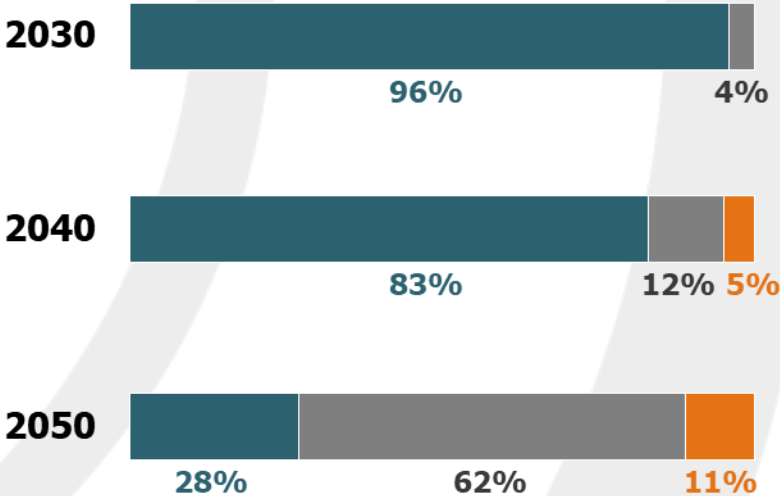
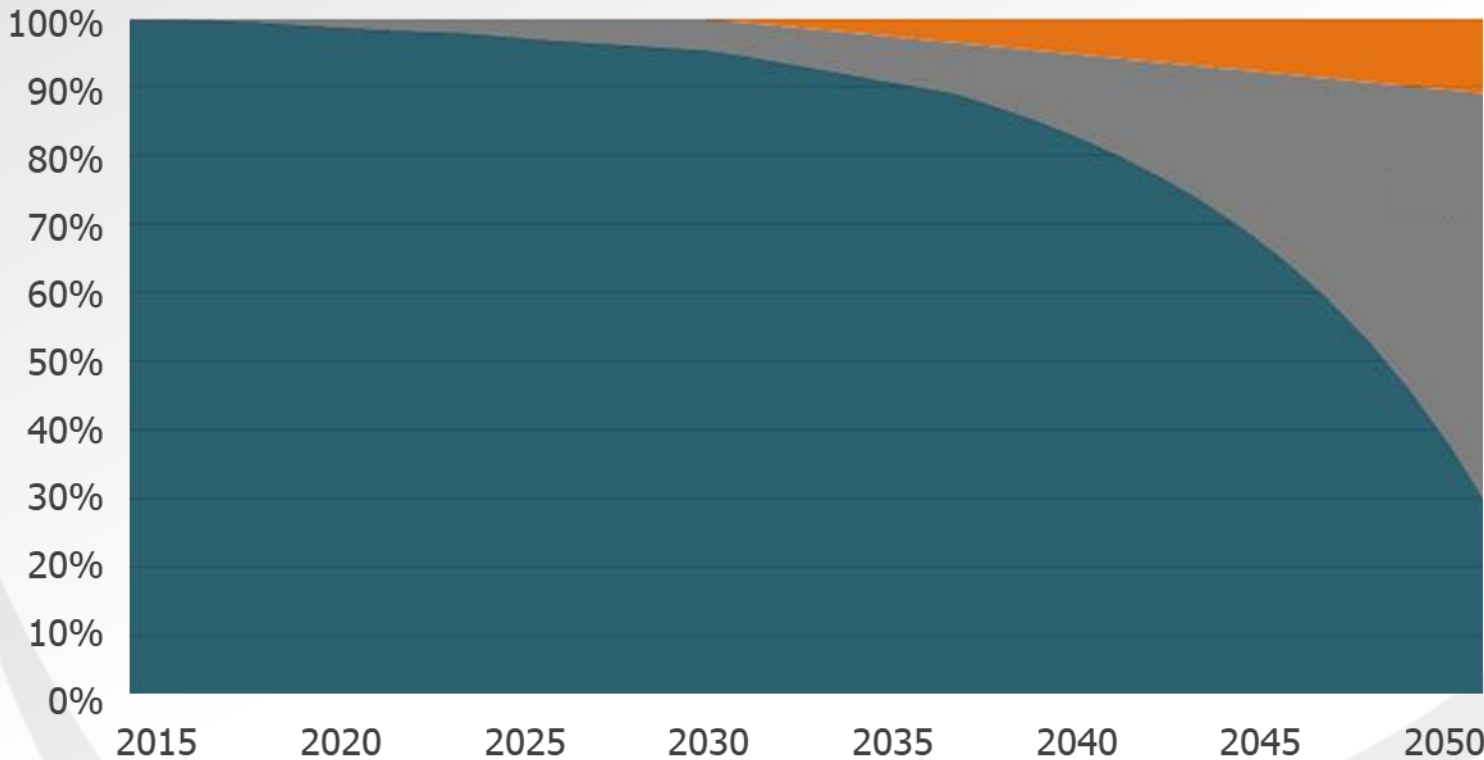
Predominância de veículos híbridos em relação aos elétricos puros

Fonte: EPE, Anfavea

# Licenciamento de veículos leves por tecnologia: 2050

Vendas anuais de veículos leves  
%

Combustão Interna    Híbrido    Elétrico



Fonte: EPE

# BARREIRAS À ENTRADA DE VEÍCULOS ELÉTRICOS

Empresa de Pesquisa Energética  
Ministério de Minas e Energia



# Barreiras à entrada de veículos elétricos





# O preço do carro ainda é um dos principais entraves

## HÍBRIDO CERCA DE 40% MAIS CARO QUE MODELO SIMILAR



SEDAN DE LUXO MCI

A partir de  
**R\$ 130 mil**



SEDAN DE LUXO HÍBRIDO

A partir de  
**R\$ 180 mil**

## PREFERÊNCIA DO CONSUMIDOR: SEDAN DE LUXO OU COMPACTO HÍBRIDO/ELÉTRICO?



SEDAN DE LUXO MCI

A partir de  
**R\$ 130 mil**



COMPACTO HÍBRIDO

A partir de  
**R\$ 120 mil**



COMPACTO ELÉTRICO

A partir de  
**R\$ 150 mil**

**APENAS 4% DOS VEÍCULOS LEVES VENDIDOS NO BRASIL  
TEM PREÇO ACIMA DE R\$ 100 MIL**

Fonte: FIPE

# FUTURO DA MOBILIDADE VEICULAR NO BRASIL

Empresa de Pesquisa Energética  
Ministério de Minas e Energia



# E o veículo elétrico puro (BEV) no Brasil?



## VEÍCULO ELÉTRICO PURO EM NICHOS DE MERCADO



**Frotas de táxi**



**Serviços de entrega**



**Frotas de serviço público**



**Serviços de compartilhamento de veículos**

**ALTERNATIVA IMPORTANTE PARA GRANDES CENTROS URBANOS**

# Futuro dos veículos leves no Brasil

**Curto Prazo**



**Ganhos de eficiência  
em veículos de  
combustão interna**

**Médio Prazo**



**Veículos híbridos  
*flex fuel***

**Longo Prazo**



**Veículos movidos a  
célula de combustível  
de etanol**

# RECADOS FINAIS

Empresa de Pesquisa Energética  
Ministério de Minas e Energia



# Recados finais

---



A mobilidade veicular deve observar mudanças significativas nas próximas décadas em função do contexto de transição energética.



No caso do Brasil, a eletrificação deve vir acompanhada dos biocombustíveis.



Os biocombustíveis são importantes nesta transição energética e na solução do futuro da mobilidade.



“Os carros elétricos serão parte da solução, mas não a solução completa. O futuro nos reserva uma combinação de motores mais eficientes, veículos elétricos e biocombustíveis” (Fatih Birol - Diretor Executivo da IEA)

# José Mauro Coelho, D.Sc.

Diretor de Estudos do Petróleo, Gás e Biocombustíveis

jose.coelho@epe.gov.br

Avenida Rio Branco, 1 - 11º andar  
20090-003 - Centro - Rio de Janeiro  
[www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br)



/epe.brasil



epe\_brasil



@epe\_brasil



/EPEBrasil

Empresa de Pesquisa Energética  
Ministério de Minas e Energia

