



Pré-sal Petróleo



MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA



# MESA DE DEBATE

TRANSIÇÃO COM FATOS



textos  
para  
discussão

156

outubro de 2023

A transição energética  
e o setor de petróleo e  
gás brasileiro

Luciana Costa  
Cássio Adriano Nunes Teixeira  
André Pompeo do Amaral Mendes  
Ricardo Cunha da Costa  
Marco Aurélio Ramalho Rocio



# The Oil and Gas Industry in Net Zero Transitions

International  
Energy Agency

iea

World Energy Outlook Special Report

CEBRI  
CENTRO BRASILEIRO DE  
ESTUDOS DE ENERGIA

BID  
BRASIL  
INSTITUTO DE  
DESENVOLVIMENTO  
E ENERGIA

epe  
EMPRESA PARANAENSE  
DE ENERGIA

energia  
CENTRO DE  
ESTUDOS DE  
ENERGIA

PROGRAMA DE  
TRANSIÇÃO  
ENERGÉTICA

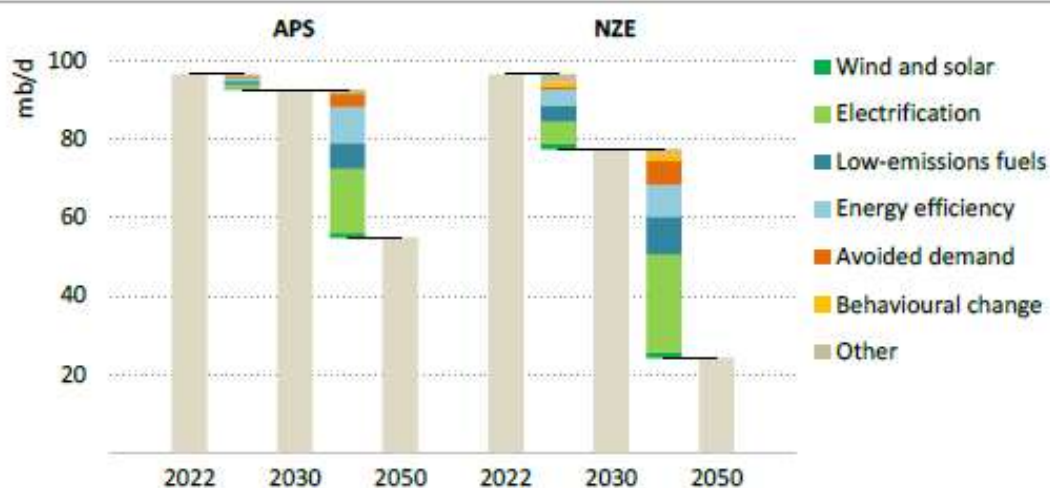
## Neutralidade de carbono até 2050: Cenários para uma transição eficiente no Brasil

Fevereiro de 2023

# Visão Mundo

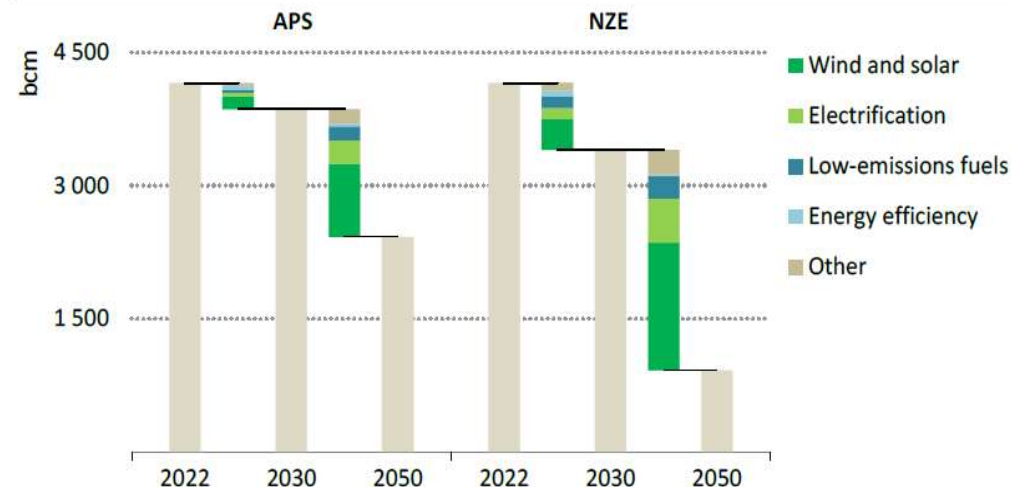
Mesmo que o gigantesco desafio tecnológico,<sup>5</sup> econômico e social para o alcance do cenário de emissões líquidas zero passe a ser integralmente vencido de agora em diante, como indicado no cenário NZE, projeta-se que 18% da energia primária do mundo em 2050 terá origem fóssil: petróleo (7,4%), gás natural (7,6%) e carvão mineral (3,0%). Em tal situação, o consumo de petróleo seria de 22,8 milhões de barris/dia, 24% do que foi consumido em 2021 (IEA, 2022). Haverá um aumento significativo da proporção do uso de petróleo como matéria-prima (Gráfico 7), atingindo em torno de 16,6 milhões de barris/dia para esse fim.

**Figure 1.6** ▶ Reductions in oil demand in the APS and NZE Scenario



IEA. CC BY 4.0.

**Figure 1.9** ▶ Reductions in natural gas demand in the APS and NZE Scenario



IEA. CC BY 4.0.



textos  
para  
discussão

156

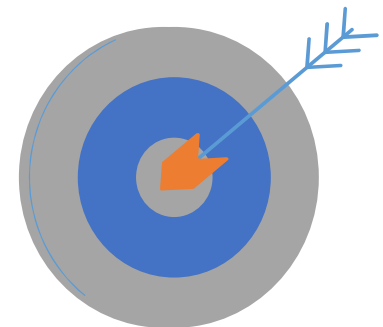
outubro de 2023

A transição energética  
e o setor de petróleo e  
gás brasileiro

Luciana Costa  
Cássio Adriano Nunes Teixeira  
André Pompeo do Amaral Mendes  
Ricardo Cunha da Costa  
Marco Aurélio Ramalho Rocio

 **BNDES**

*“... torna-se imprescindível ao país potencializar sua geração de renda petrolífera em um mundo em que as emissões líquidas de carbono zeradas não implicarão a abolição da produção e do consumo de petróleo.”*





**BCG** BOSTON  
CONSULTING  
GROUP

**BRAZIL  
CLIMATE  
REPORT 2022**

*Seizing Brazil's Climate Potential*

BRAZIL CLIMATE SUMMIT  
September 15-16<sup>th</sup>, 2022

  
Brazil Climate  
Summit.

## O PAPEL DO SETOR DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

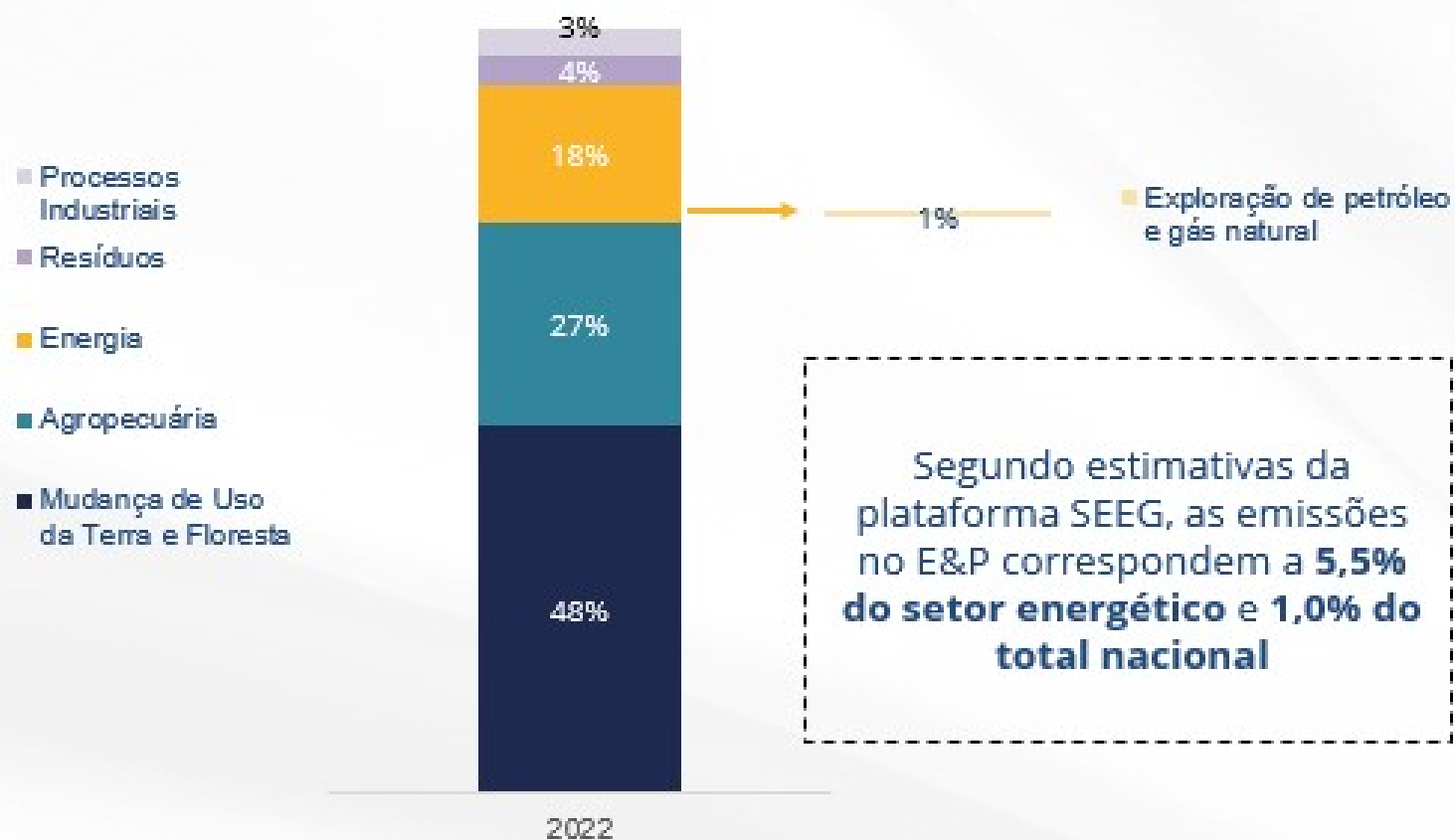
Considerações sobre o papel do setor de óleo e gás para a construção de uma transição justa, inclusiva e equilibrada.

Abril de 2024



## Emissões brasileiras por setor<sup>1</sup>

Total = 2,3 Gt CO<sub>2</sub>eq

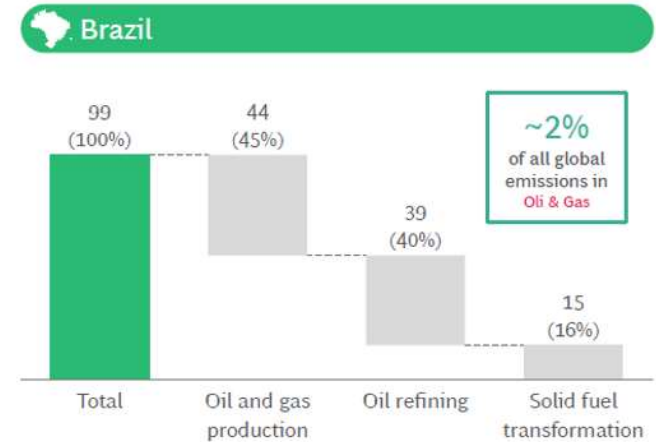
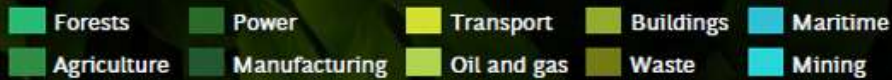


# Total GHG emissions

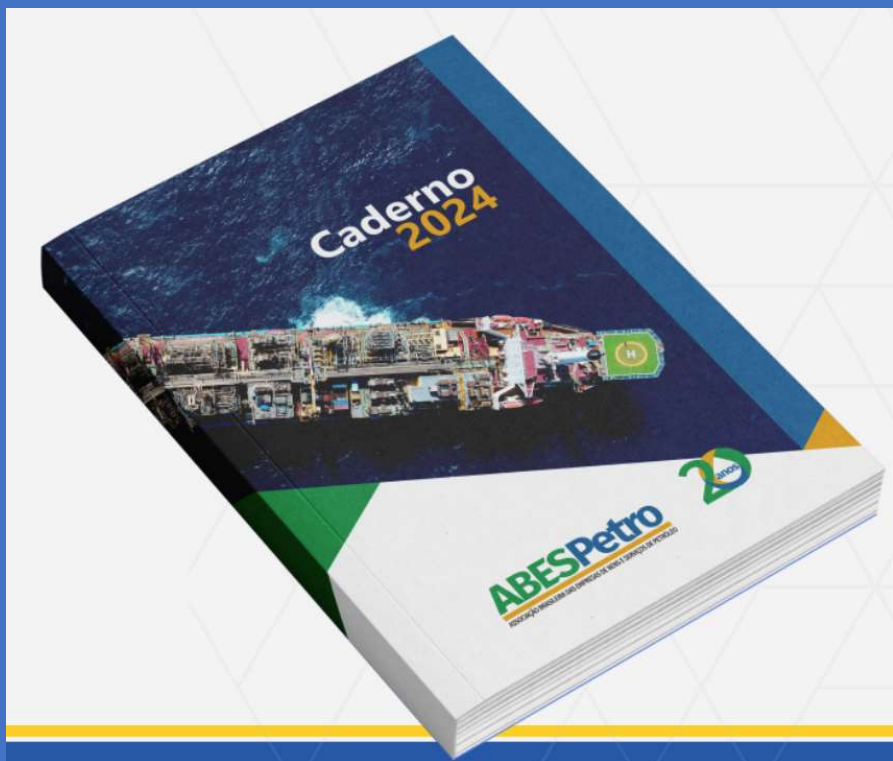
2019, share of total (in Billion Tons CO<sub>2</sub>e)



Source: Climate TRACE; BCG analysis







**INEP**

Instituto Nacional de Estudos  
e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

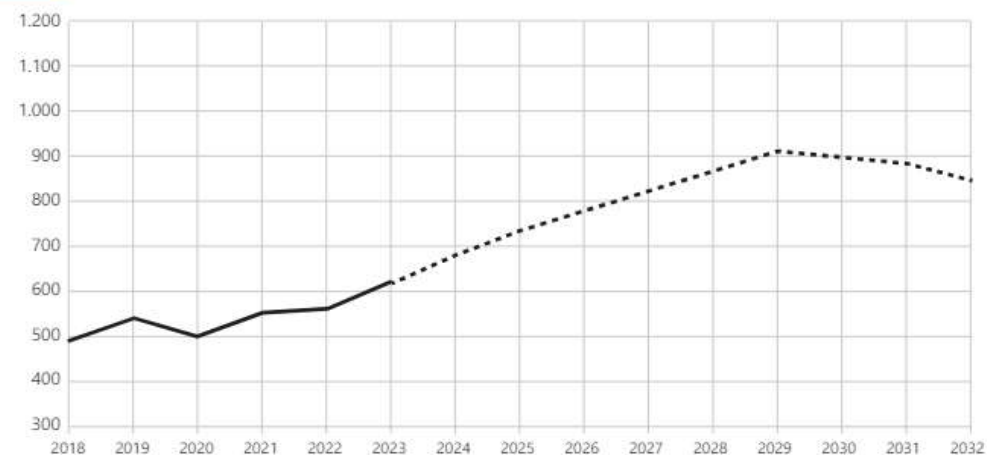
**FINANCIAL TIMES**

### Total de postos de trabalho diretos e indiretos vinculados ao segmento de Óleo e Gás entre 2012 e 2022 (em milhares)



Figura 2.1: Empregos diretos e indiretos associados ao setor de petróleo. Fonte: Elaboração própria a partir de dados da RAIS (MTE) e da Matriz de Insumo-Produto (IBGE).

### Projeção de empregos diretos e indiretos associados ao setor de petróleo (em milhares)



Fonte: Teixeira et al (2022), EPE (2023), Plano de Negócios da Petrobras (2024-2028) e Sistemas de Contas Nacionais do IBGE. Análise da ABESPetrol.

# The US shale magnate trying to sell oil and gas jobs to Generation Z

"As matrículas de graduação em uma pesquisa feita principalmente em cursos de engenharia de petróleo nos EUA caíram de 7.046 em 2019 para 3.911 no ano passado, de acordo com um estudo de Lloyd Heinze, professor emérito da Texas Tech University. Algumas faculdades nos EUA e a Europa retiraram dos seus currículos cursos centrados no petróleo e no gás, enquanto outros estão a reestruturar os cursos para incluir energia verde."

"O número de membros mundiais da Sociedade de Engenheiros de Petróleo, caiu de 168.125 em 2015 para 119.120 em 2022, enquanto a idade média dos membros profissionais aumentou para 48 anos, contra 45 anos no mesmo período."

MATRÍCULAS NO BRASIL				
CURSO	2019	2020	2021	2022
Engenharia de Petróleo	3.785	2.355	2.596	2.436
Engenharia de Energia	3.541	3.502	3.351	3.399

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Sinopse Estatística da Educação Superior 2022. [online]. Brasília: Inep, 2023. [citado yyyy-mm-dd]. Disponível em: <<https://www.gov.br/inep/pt-br/acesso-a-informacao/dados-abertos/sinopses-estatisticas/educacao-superior-graduacao>>.

## Porcentagem de empresas da ABESPetro envolvidas nas principais áreas da transição energética e descarbonização

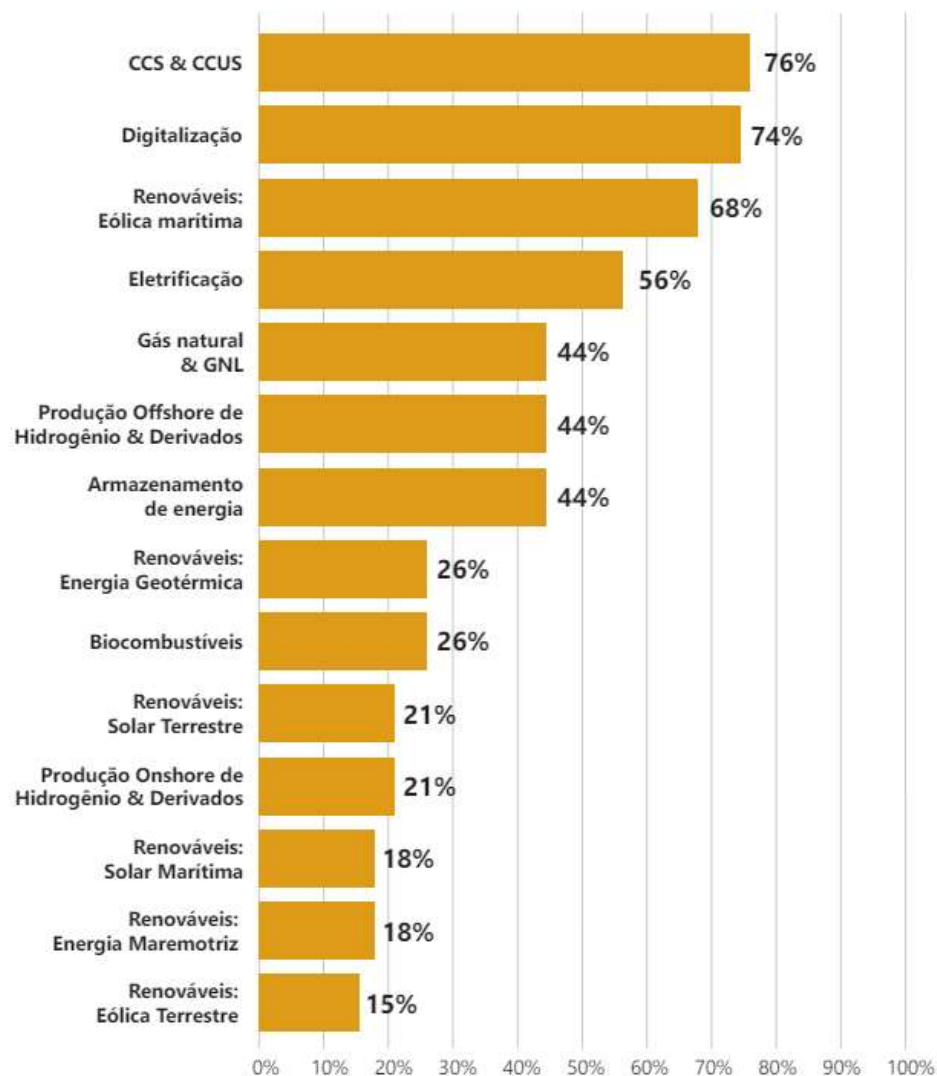


Figura 1.6: Resultados da Pesquisa sobre Transição Energética. Fonte: Pesquisa da ABESPetro.

Em pesquisa<sup>4</sup> com fornecedores do primeiro elo da indústria de petróleo e gás, foi revelado que:

**70%**

das empresas já foram solicitadas a implementar medidas de redução da pegada de carbono em seus ativos e atividades.



**97%**

das empresas planejam acompanhar petroleiras em seus esforços para expandir para outros mercados de energia.



**91%**

das empresas têm planos no curto/médio prazo para se envolver na transição energética.



Figura 1.5: Resultados da Pesquisa sobre Transição Energética.



**BNDES**

**Examining opportunities in Energy Transition**

Mrs. Luciana Costa

*Managing Director of Infrastructure, Energy Transition and Climate Change Division*

April, 17<sup>th</sup>, 2024

OSTENSIBLE DOCUMENT

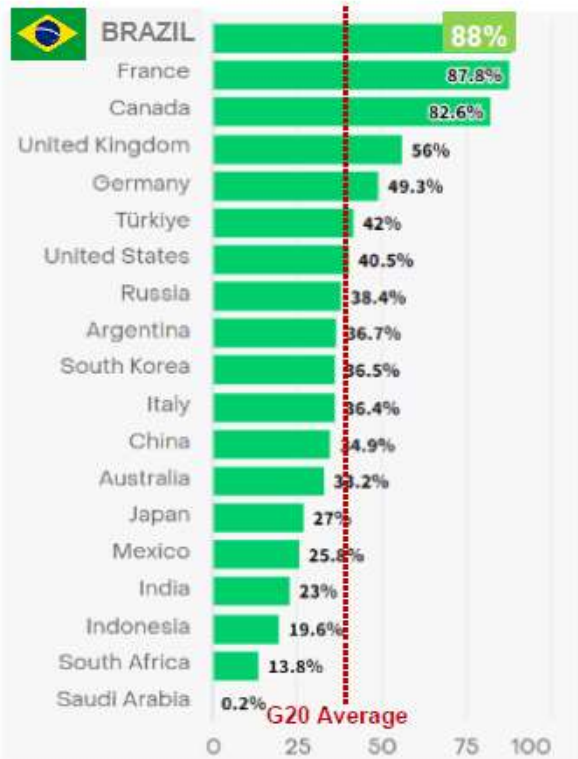


# Brazil has the largest share of clean & renewables in its power matrix within G20 (88% vs. 40% G20 average), as well as globally competitive wind and solar resources

Brazil has the most renewable power matrix among G20 economies<sup>1</sup> ...

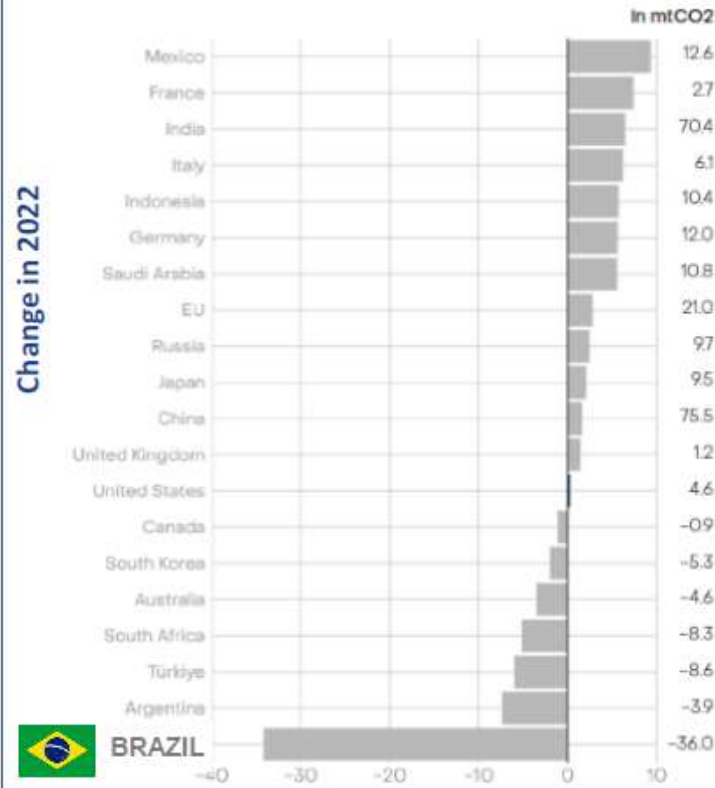
Share of Electricity Production in 2022

\*includes nuclear power



G20 changes in power sector emissions

Change in CO2 emissions year-on-year (%)



... and one of the most competitive wind and solar resources in the world

Levelized Cost of Equity (LCOE) – Wind Power:

**Brazil: US\$25-30/MWh** vs.  
Global LCOE US\$46/MWh<sup>2</sup>

Wind Power Capacity Factor:

**Brazil: 45%** vs.  
USA 40% vs. Europe 20-30%<sup>3</sup>

Solar Power Capacity Factor:

**Brazil: 30%** vs.  
USA 28% vs Europe 10-20%<sup>4</sup>



Source: Ember-climate – May, 2023

Source: Global Electricity Review 2023 (EMBER)



# Painel Dinâmico de Obrigação de Investimentos

## Obrigação Total



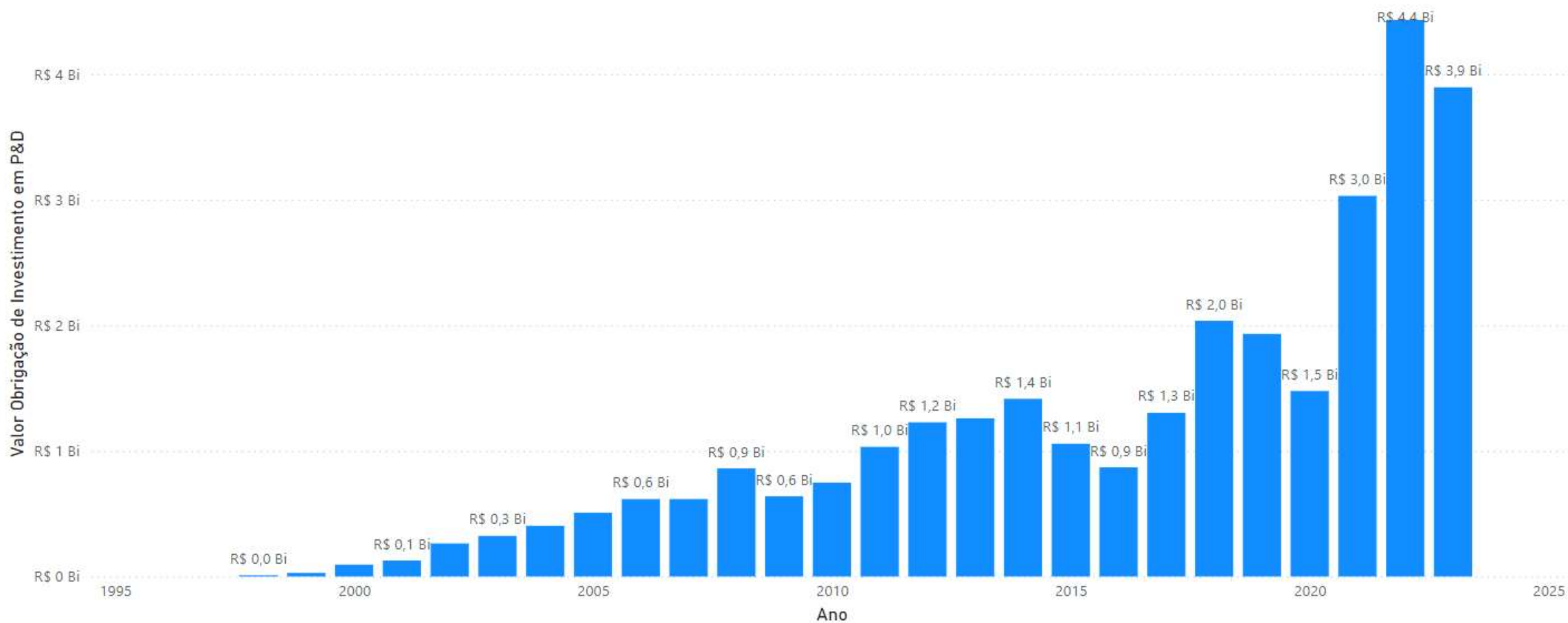
Atualização mais recente

### 2023-4º tri

Obrigação por Regime de Contrato

Comparativo Petrobras x Demais Empresas

#### Obrigação de Investimento em P&D por ano



# R&D investments in renewables and decarbonization themes

2021 repositioning required certain themes to be prioritized...

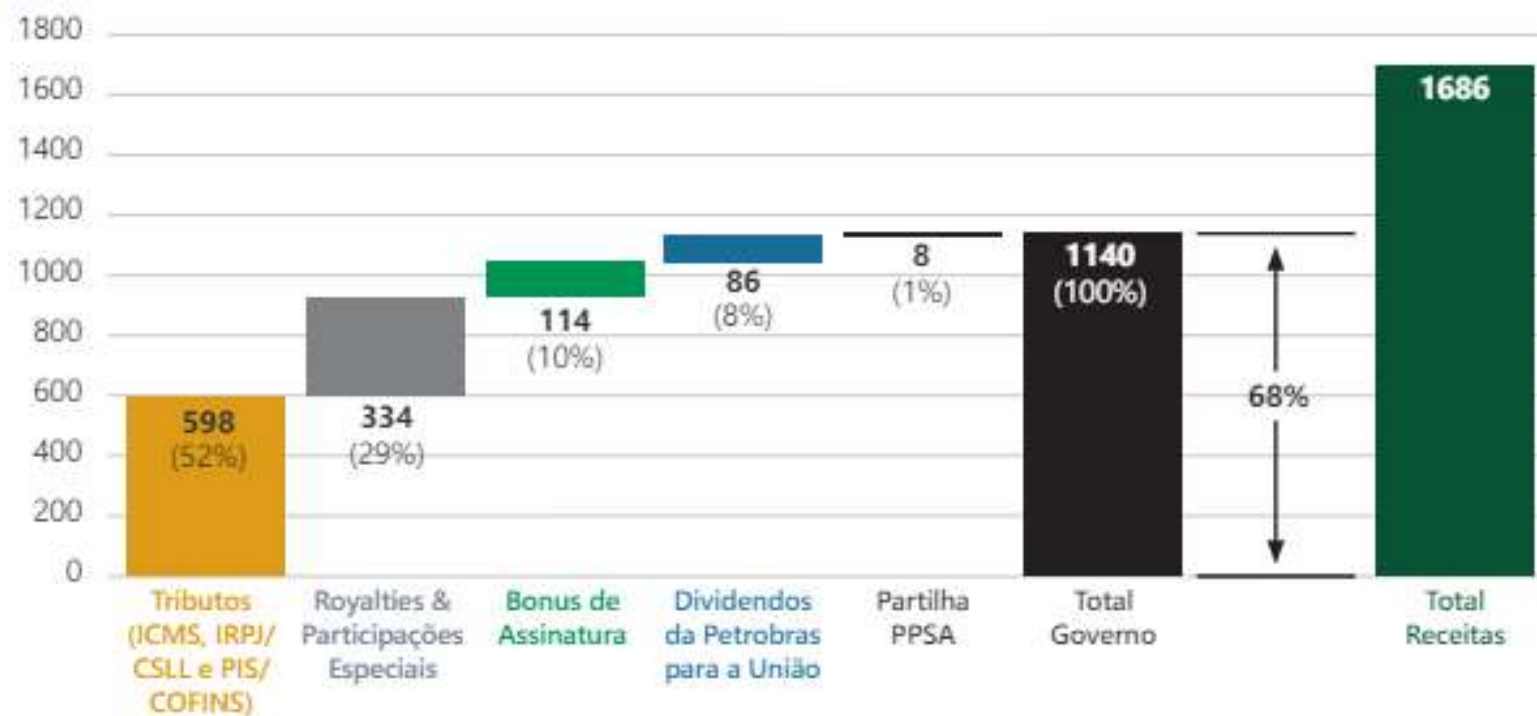


- R&D Trends:**
- Artificial Intelligence
  - Machine Learning
  - Digital Transformation
  - Smart Completion
  - CCUS**
  - Hydrogen
  - Biofuels
  - Environmental Protection

**ANP Regulation n° 918/2023 reinforced the strategic planning**



## Arrecadação Governamental de 2019 a 2022 (em bilhões de Reais de 2023)



# Receitas para a União

2024-2033

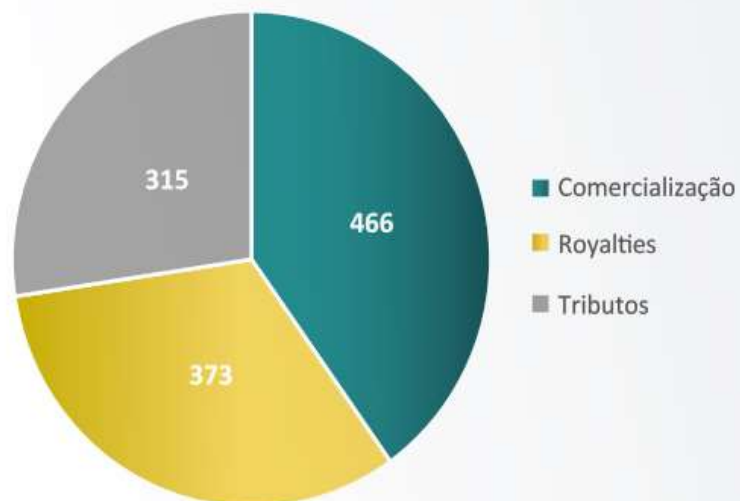


Pré-sal  
Petróleo

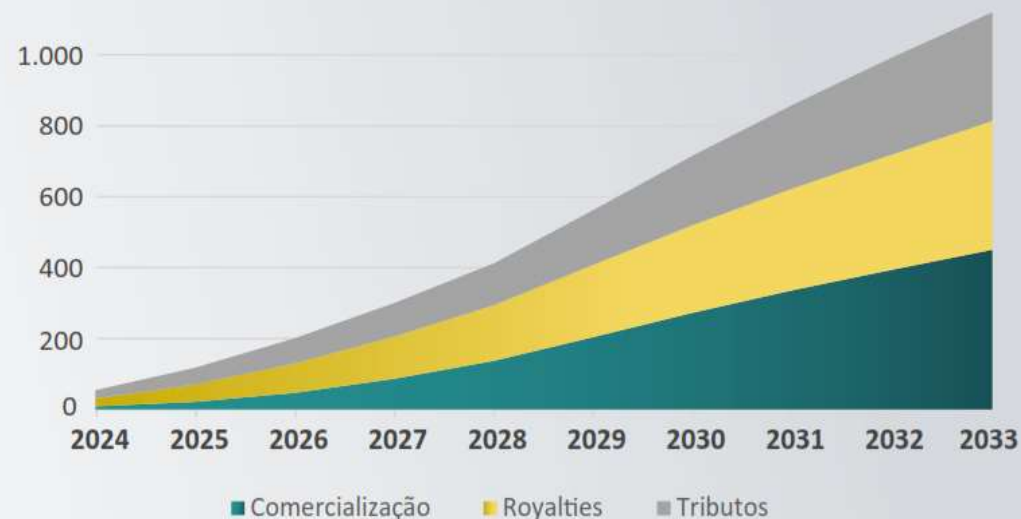


**TOTAL**  
R\$ 1,15 trilhão até 2033

RECEITA ACUMULADA 2024-2033  
(Em R\$ bilhão)



RECEITA ACUMULADA PARA OS COFRES PÚBLICOS  
(Em R\$ bilhão)



## O PAPEL DO SETOR DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

Considerações sobre o papel do setor de óleo e gás para a construção de uma transição justa, inclusiva e equilibrada.

Abril de 2024



GLOBAL CARBON  
project

  
GLOBAL CARBON **BUDGET**  
2023

The GCP is a Global  
Research Project of **futurearth**  
Research. Innovation. Sustainability.

and a Research  
Partner of **WCRP**  
World Climate Research Programme

Published on 5 December 2023  
PowerPoint version 1.0

# A produção brasileira de derivados de petróleo pode diminuir mais de 60% em 2050 a depender da disponibilidade de petróleo nacional

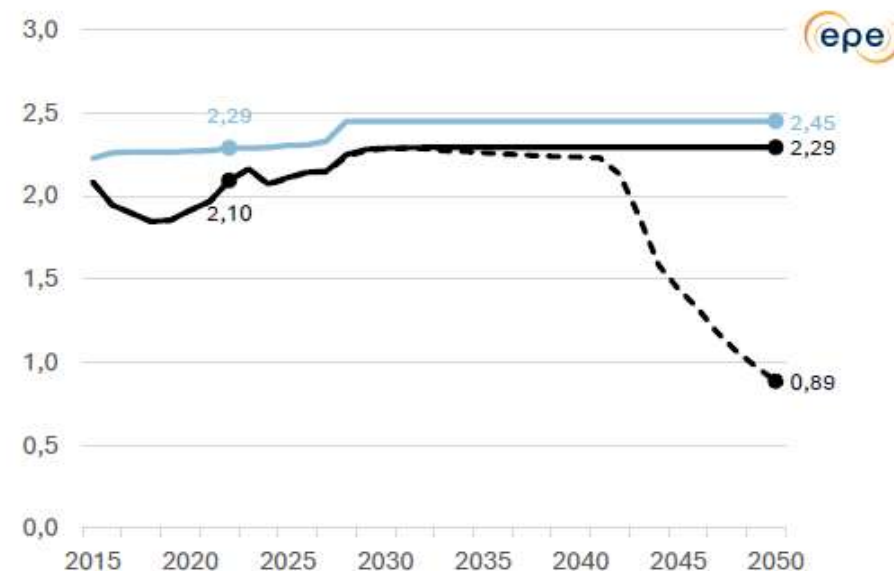


Produção nacional de petróleo milhões b/d



— PDE 2032 — Apenas Recursos Descobertos (RD)<sup>1</sup>

Capacidade de refino e produção de derivados de petróleo milhões boe/d

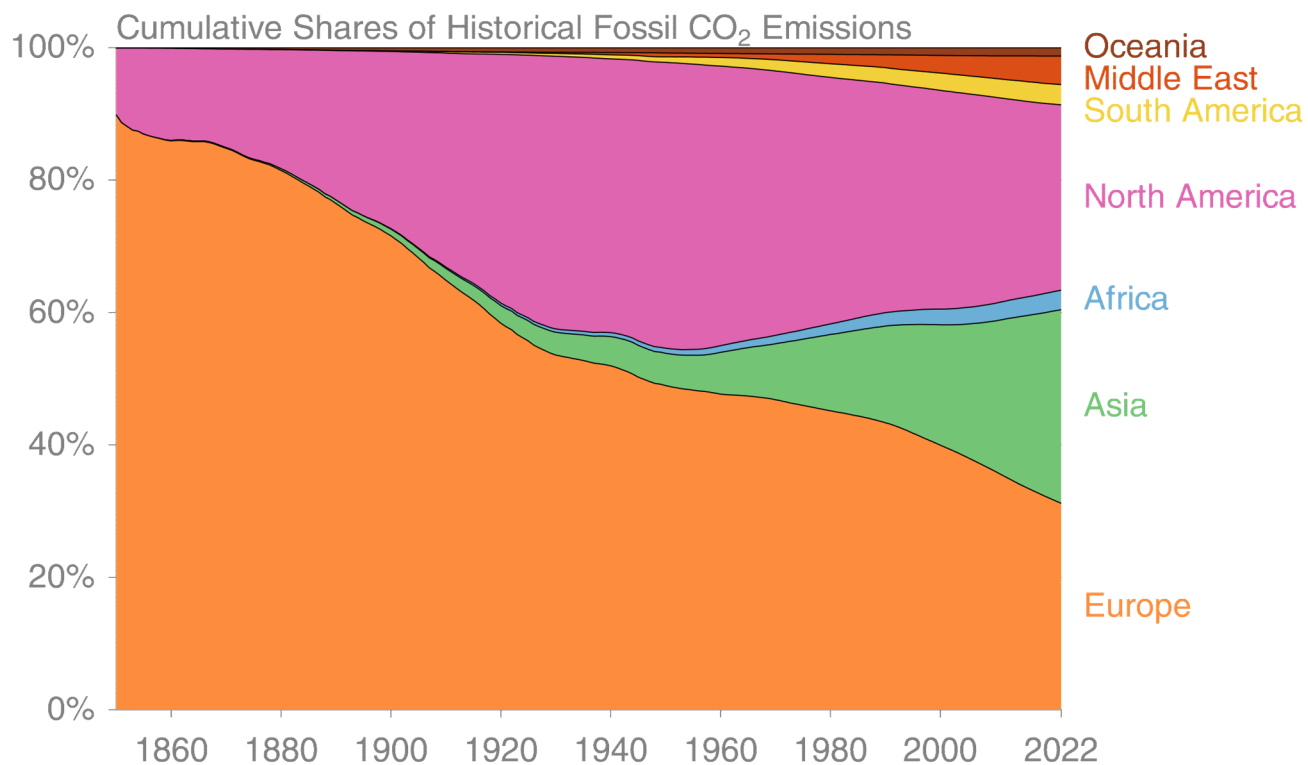


— Capacidade de Refino<sup>2</sup> — Produção de Derivados: PDE 2032 - - - Produção de Derivados: Apenas Petróleo RD Doméstico<sup>3</sup>

Notas: (1) Informações sobre a trajetória de produção de petróleo 'Apenas Recursos Descobertos (RD)' disponíveis na apresentação AP-EPE-DPG-2024-02 'Relevância do Setor de Petróleo e Gás Natural para a Transição Energética', de março de 2024; (2) No PDE 2032 considerou-se apenas a entrada do 2º trem da RNEST como expansão significativa da capacidade de refino nacional; (3) A trajetória 'Produção de Derivados: Apenas Petróleo RD' considera a curva de produção de petróleo da trajetória 'Apenas Recursos Descobertos (RD)' e não possibilita a alternativa de importação de petróleo.

## Historical cumulative emissions by continent

Cumulative fossil CO<sub>2</sub> emissions (1850–2022). North America and Europe have contributed the most cumulative emissions, but Asia is growing fast



© Global Carbon Project

The figure excludes emissions from international aviation and maritime shipping

Source: [Friedlingstein et al 2023](#); [Global Carbon Project 2023](#)