



PPSA
PRÉ-SAL PETRÓLEO S/A

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

Descarbonização no setor de E&P



Tabita Loureiro

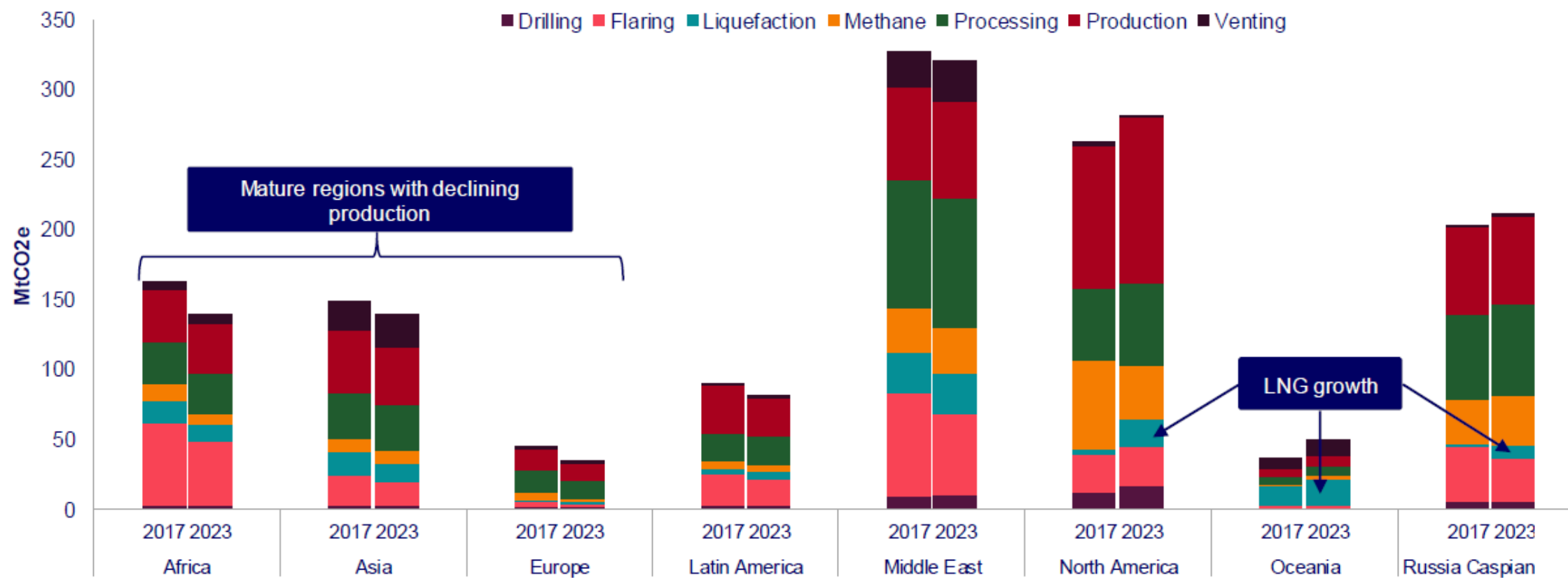
Presidente Interina & Diretora Técnica



Onde estamos como mundo?

De acordo com estudos da WoodMackenzie, a performance de descarbonização no upstream (escopo 1 e 2) varia de região para região devido à **regulamentação, maturidade das bacias e outlook da produção**.

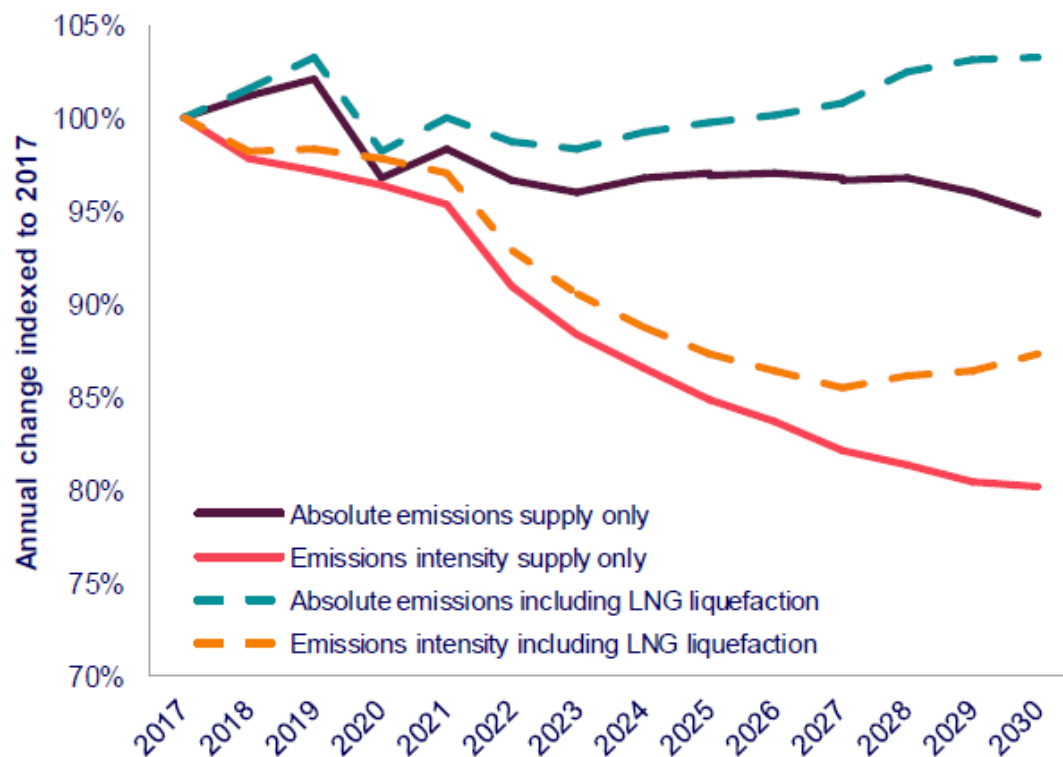
Absolute emissions by super-region 2017 versus 2023



Source: Wood Mackenzie Emissions Benchmarking Tool

As emissões por barril reduziram 12% desde 2017

Scope 1 & 2 emissions and intensity over time



Source: Wood Mackenzie Emissions Benchmarking Tool



As IOCs lideram o caminho, impulsionadas por compromissos de net zero e um aumento da carga de regulamentações e impostos sobre carbono.



O investimento é ponderado para barris mais limpos e vantajosos que ajudarão a reduzir ainda mais a intensidade, mas, em última análise, o progresso na descarbonização dependerá do apoio de governos e reguladores.

Diferentes fontes de emissões exigem soluções direcionadas



As emissões de **produção e processamento** são a maior fonte e também as mais difíceis de reduzir. O consumo de combustível é o principal culpado, e as principais soluções são o **aumento da eficiência e a eletrificação**. Mas a eletrificação bem-sucedida depende de uma geração com menor intensidade de emissões e capacidade ociosa suficiente.



A **queima** é um problema persistente em locais onde as opções de monetização de gás são limitadas (falta de mercados locais e infraestrutura para gás associado de campos de petróleo). De acordo com a Rystad, houve aumento do flaring entre 2023 e 2022.

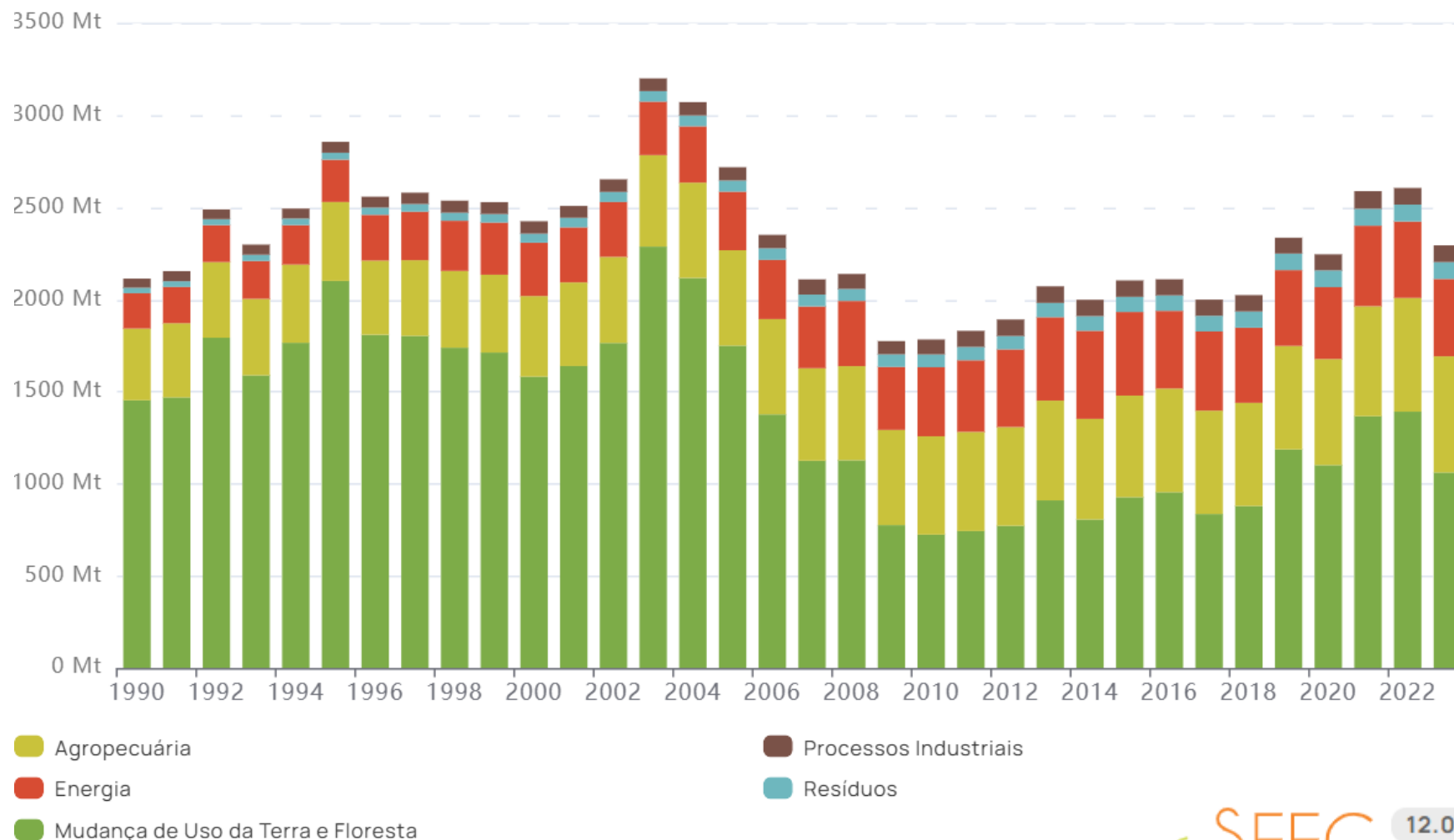


O **metano** é uma das principais prioridades da indústria, mas há desafios por limitações de medição. Lidar com o obstáculo crítico de dados limitados e não confiáveis sobre metano é vital para progredir na meta.



Contexto Brasil

Emissões no setor de energia no Brasil são menores que a média mundial



CLIMATEWATCH



2023



2021

Outros
9%

Energia
18%

Agropecuária
27%

Mudança de
Uso da Terra e
Floresta
46%

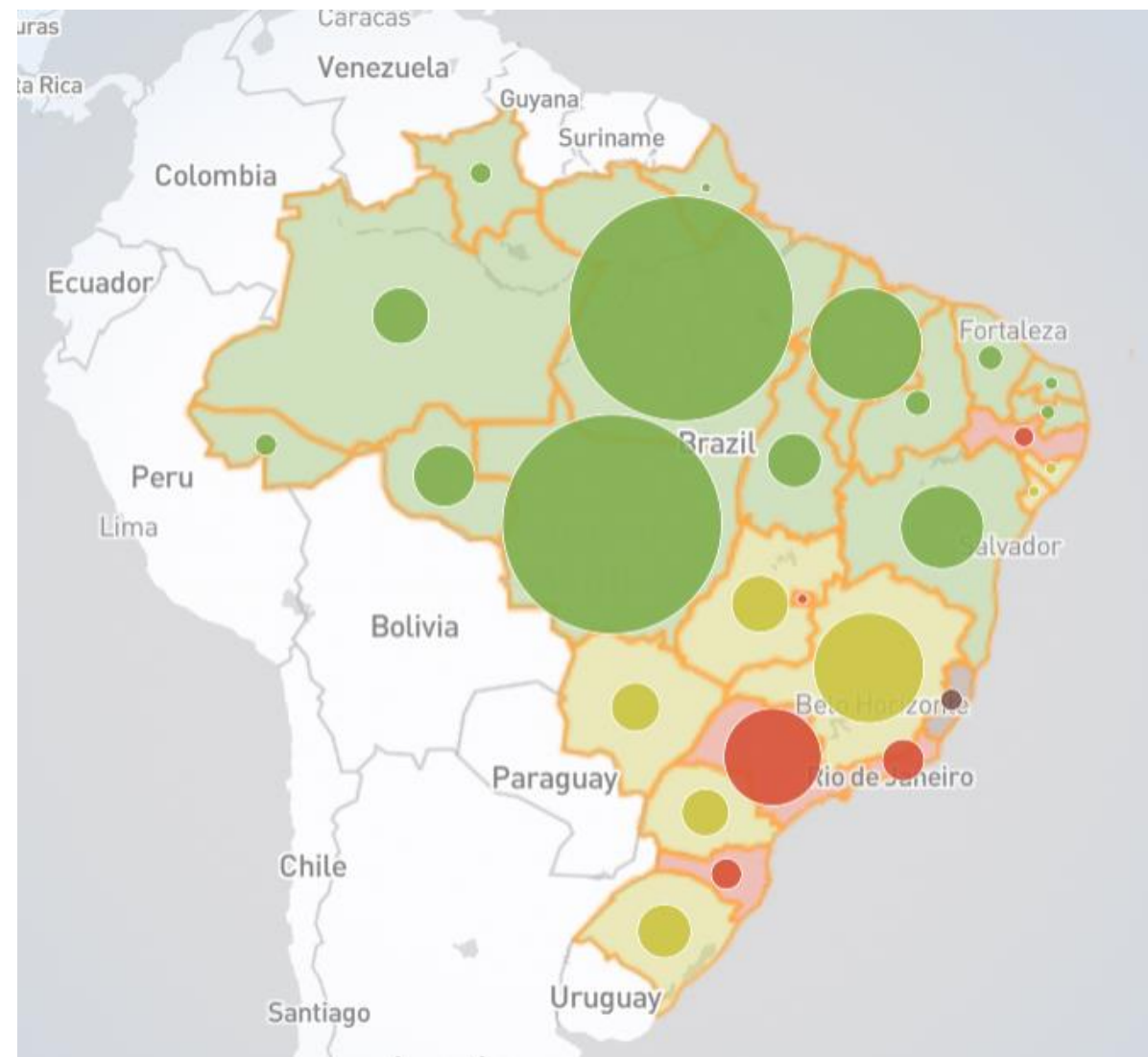
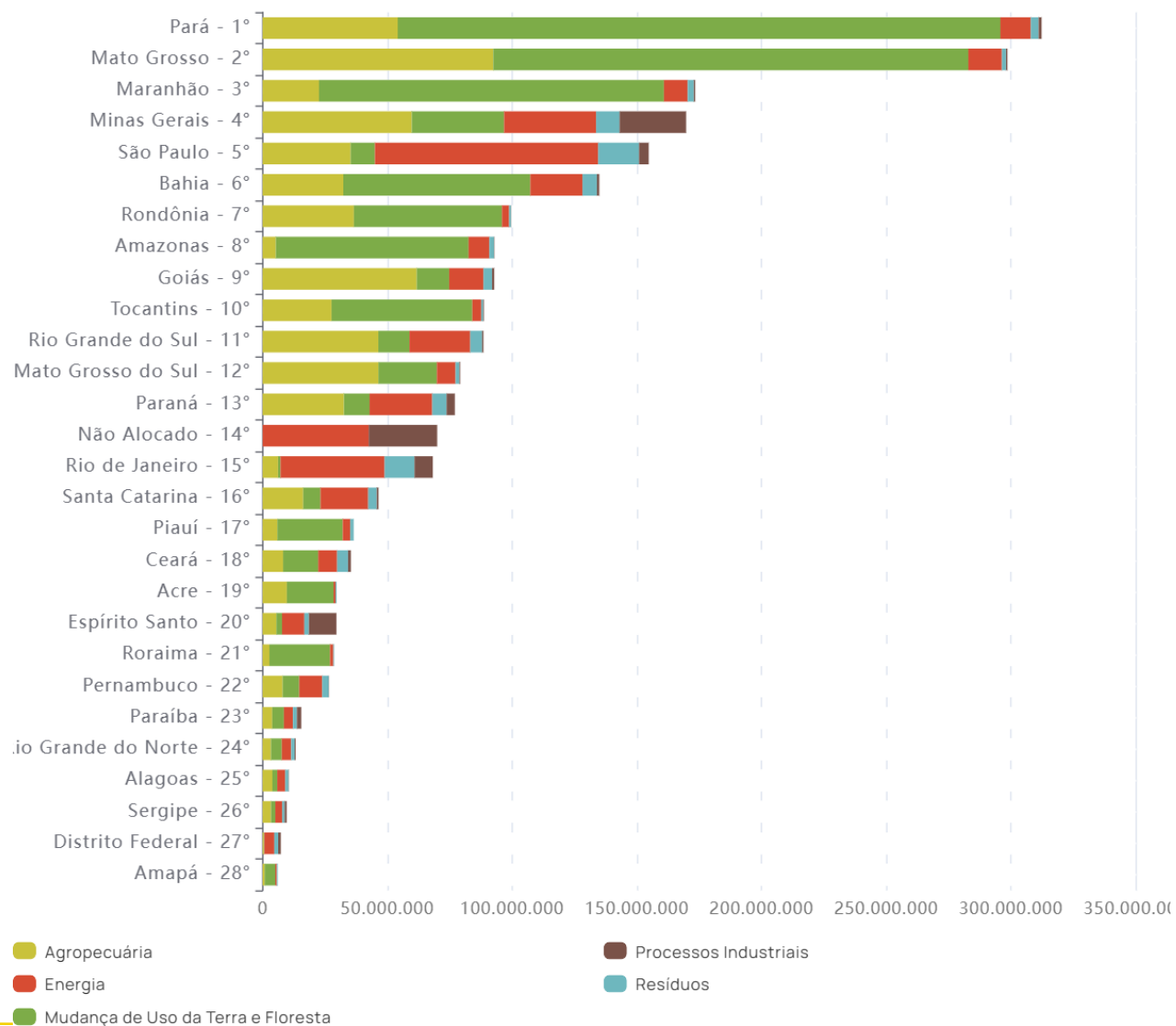
Outros
10%

Energia
75%

Agropecuária
12%

Mudança de
Uso da Terra
e Floresta
3%

Um curiosidade...



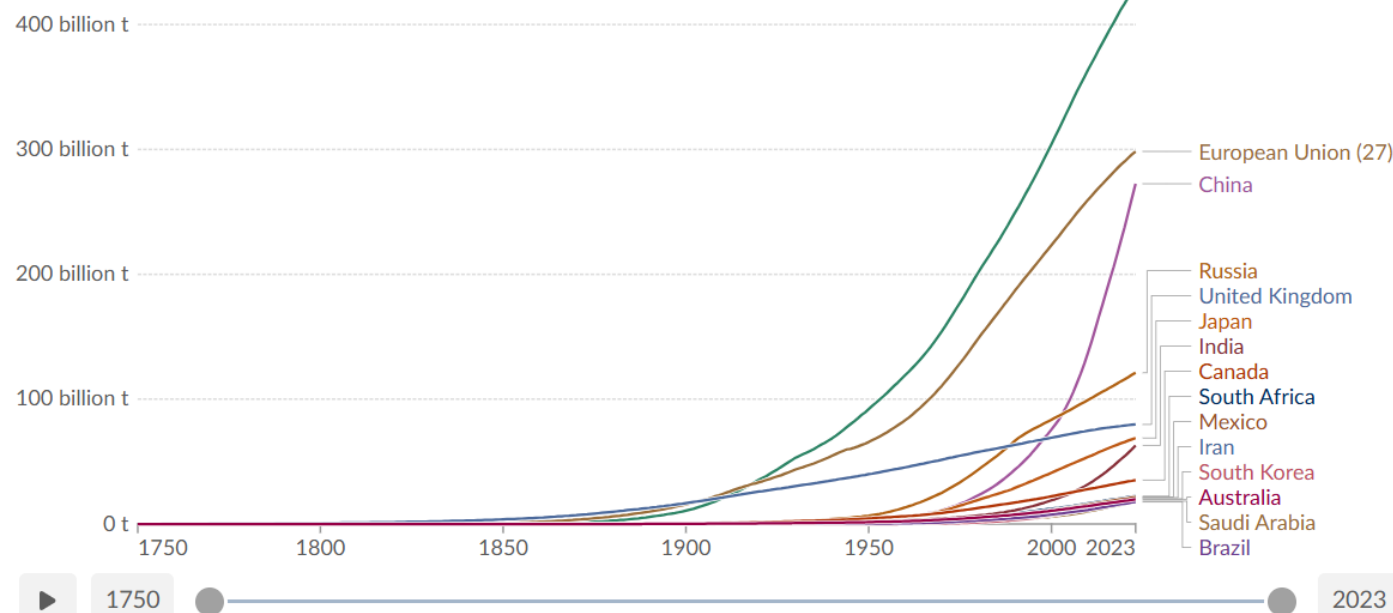
Cumulative CO₂ emissions

Running sum of CO₂ emissions produced from fossil fuels and industry since the first year of recording, measured in tonnes. Land-use change is not included.

Table Map Chart

Edit countries and regions

Settings



O Brasil contribuiu com **1% das emissões acumuladas** geradas de combustíveis fósseis e indústrias

24.97% Power
15.27B t CO₂e 100yr

18.00% Manufacturing
11.01B t CO₂e 100yr

16.23% Fossil Fuel Operations
9.92B t CO₂e 100yr

14.18% Transportation
8.67B t CO₂e 100yr

13.17% Agriculture
8.05B t CO₂e 100yr

6.66% Buildings
4.07B t CO₂e 100yr

3.86% Waste
2.36B t CO₂e 100yr

2.51% Fluorinated Gases
1.54B t CO₂e 100yr

0.42% Mineral Extraction
256.81M t CO₂e 100yr

46.42% Agriculture
782.11M t CO₂e 100yr

22.16% Transportation
373.37M t CO₂e 100yr

10.07% Manufacturing
169.70M t CO₂e 100yr

7.37% Fossil Fuel Operations
124.14M t CO₂e 100yr

5.32% Waste
89.62M t CO₂e 100yr

3.71% Power
62.51M t CO₂e 100yr

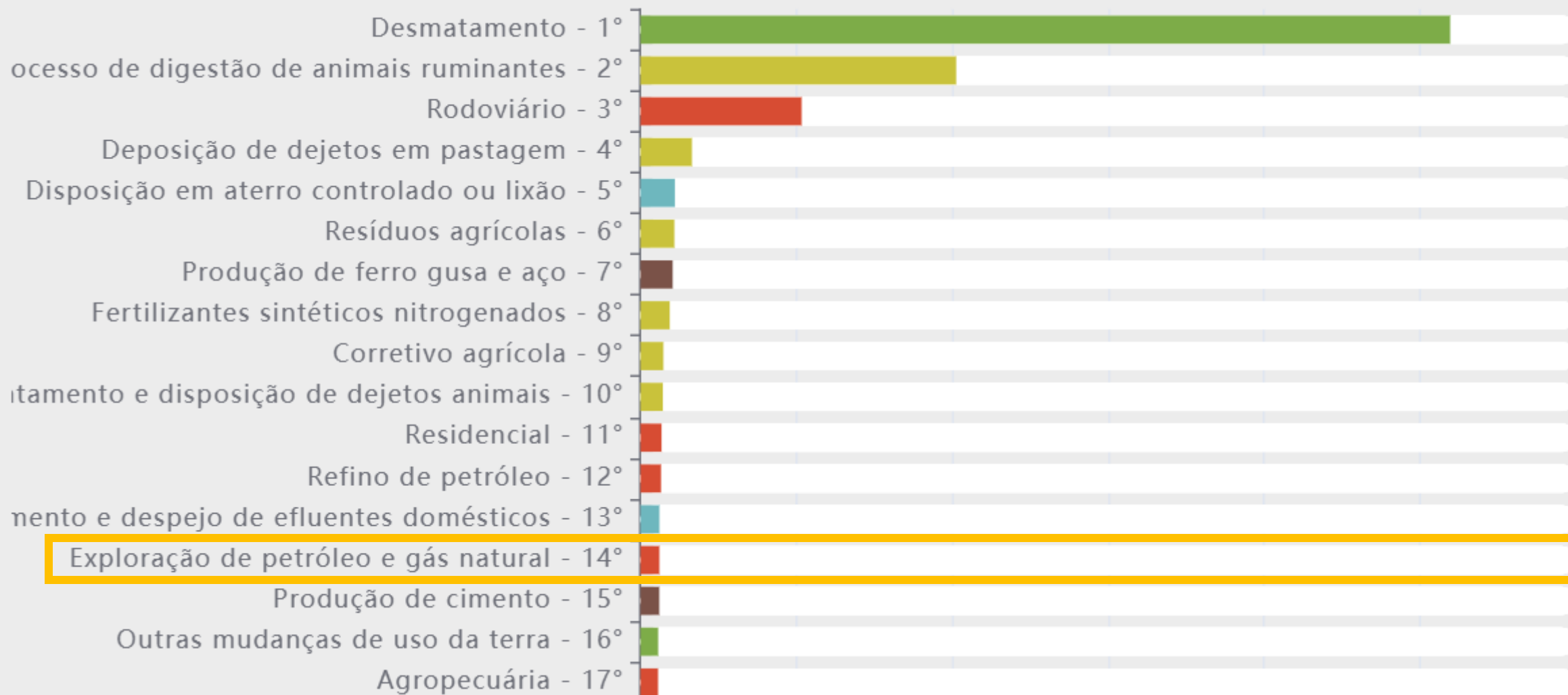
2.90% Buildings
48.92M t CO₂e 100yr

1.09% Fluorinated Gases
18.30M t CO₂e 100yr

0.95% Mineral Extraction
16.01M t CO₂e 100yr

E&P: 1% das emissões totais e 14º no ranking das subcategorias

Em 2023, 24.3Mt CO2e foram emitidos no setor de E&P em um total de 2.3Bt de emissões no Brasil



Descarbonização nos ativos offshore

O Brasil segue fazendo seu dever de casa...



Painel Dinâmico de Emissões de GEE
Bacias Marítimas



OIL AND GAS CLIMATE INITIATIVE

2021

2022



Intensidade média de GEE
[kgCO₂eq/boe]

13,30

Intensidade média de GEE
[kgCO₂eq/boe]

19,1

Intensidade média de GEE
[kgCO₂eq/boe]

12,51

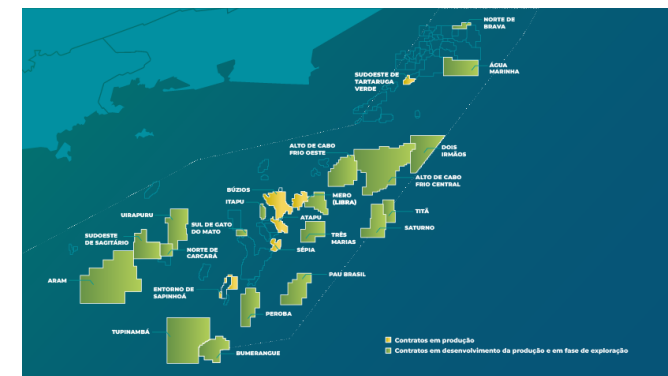
Intensidade média de GEE
[kgCO₂eq/boe]

18

A Petrobras reduziu em **41%** suas emissões absolutas entre 2015 e 2023 (46 milhões de toneladas de GEE).

A intensidade de emissão por barril produzido **caiu mais do que a metade desde 2009**, atingindo 14,2kgCO₂e/boe.

Contratos de Partilha



2023

2024



Intensidade média de GEE
[kgCO₂eq/boe]

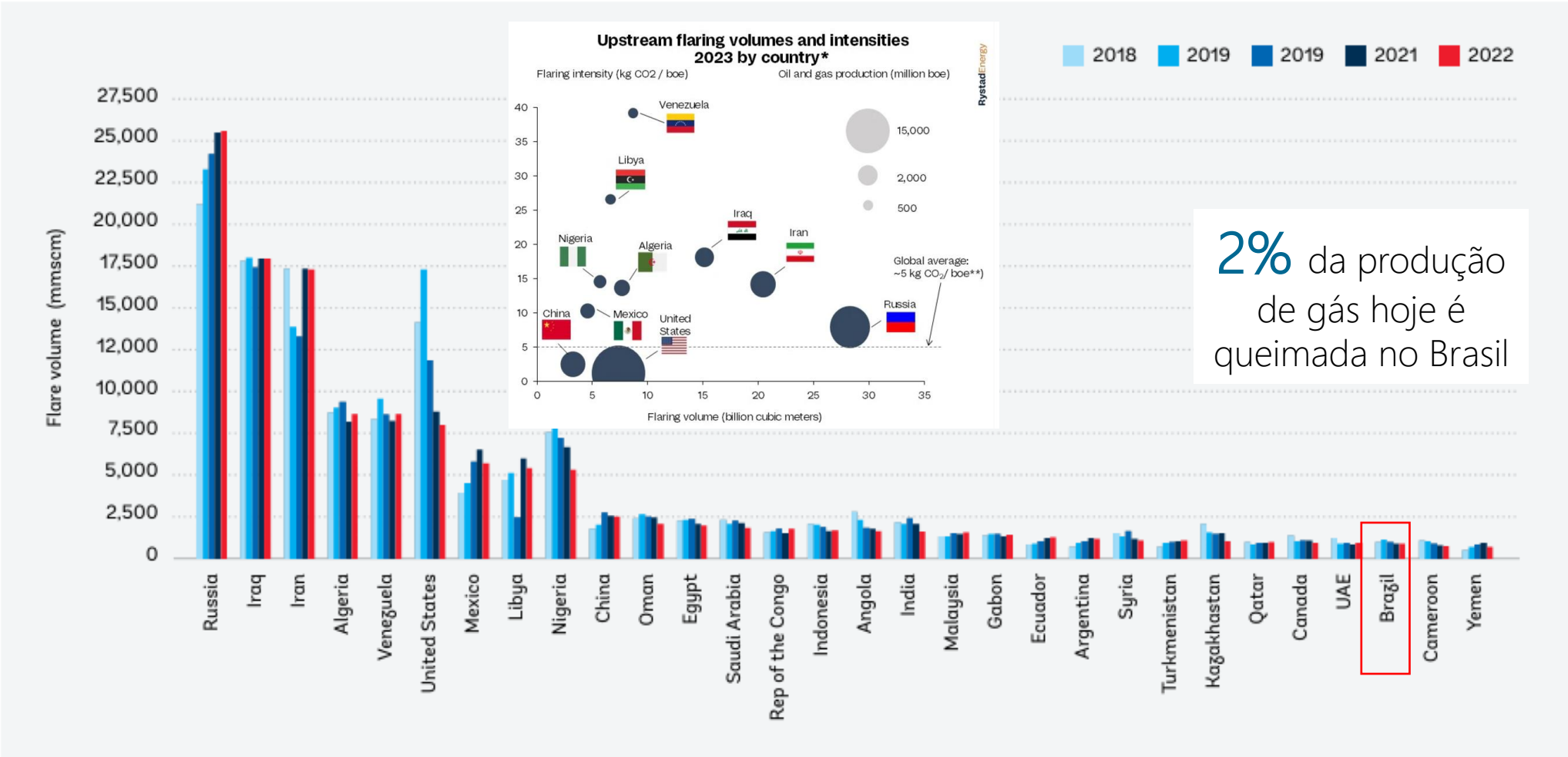
11,84

Intensidade média de GEE
[kgCO₂eq/boe]

10,85

O Brasil não figura entre os principais queimadores

Figure 3 Flare volumes for the top 30 flaring countries from 2018 to 2022 (sorted by 2022 flare volume)



Source: NOAA, Payne Institute and Colorado School of Mines, GGFR

Soluções de descarbonização

Exhibit 1

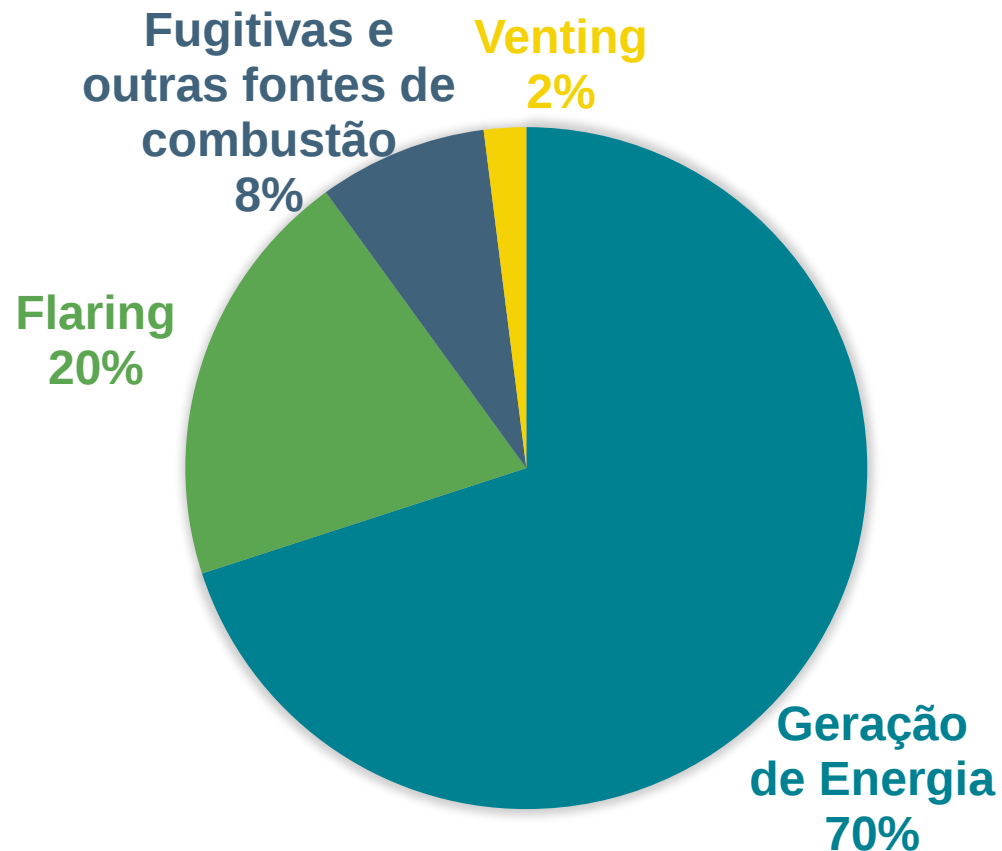
Decarbonization levers for upstream oil and gas assets

Decarbonization levers	Emission sources			
	Intermittent flaring and venting	Fugitive emissions	Power generation and energy use	Routine flaring and venting
Optimizing operations	High production efficiency Asset integrity	Asset integrity	Energy-efficiency optimization	Elimination of upset-related flaring and venting
Sustainable design		Vapor recovery	Simpler, modular, and reusable design Remote operations Grid-based electrification Zero-carbon sources - Renewables-based power from shore - Renewables-based localized power CCU/S with CO₂ EOR	Gas usage and monetization - Reinjection - Power for own use - Export routes to destination markets - Small-scale converters to CNG, LPG, GTL, or LNG
Balanced portfolio			High-grade, low-intensity resources in exploration-and-development funnel Reduce equity exposure to high-intensity resources	Build in a carbon price of \$30–\$50/metric ton in investment and portfolio decisions

McKinsey
& Company

Principais fontes de GEE em ativos offshore no Brasil

Soluções de curto prazo



Solução de Eficiência Energética:

- ✓ Otimização dos TGs
- ✓ Controle de capacidade eficiente de compressores e bombas
- ✓ Monitoramento em tempo real da eficiência de equipamentos e emissões

Solução de Redução de Perdas:

- ✓ Mapeamento e redução de queima de rotina em flare
- ✓ Monitoramento de passagem de gás em válvulas e de emissões fugitivas
- ✓ Otimização dos parâmetros de separação de óleo para maior estabilização
- ✓ Zero routine flaring em 2030
- ✓ Petrobras: 68% de redução de metano em comparação com 2015

Principais fontes de GEE em ativos offshore

Soluções no design e de longo prazo

Soluções Implantadas/em Implantação

- Substituição das turbinas de gás natural de ciclo aberto por turbinas com ciclo combinado (FPSO Bacalhau)
- Eletrificação das operações com geração de eletricidade centralizada (all electric)
- Reinjeção de CO2 (CCS) – todos os projetos do pré-sal com conteúdo relevante de CO2
- Instalação de unidades de recuperação de vapor
- HISEP

Soluções de Longo Prazo

- Eletrificação das operações com eletricidade proveniente do grid
- Eletrificação das operações com eletricidade proveniente de sistema descentralizado de geração de energia renovável
- CCUS



O Papel da PPSA

Arcabouço Jurídico:

- **Resolução da ANP para os PD:**

13.1.3. “A descrição das Unidades de Produção e de suas facilidades deverá contemplar as principais características do projeto de Desenvolvimento escolhido que visam **à maximização da eficiência energética e à redução das emissões.**”

- **Resolução CNPE nº08 de 26/08/2024:**

Art. 2º A Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP e a Empresa Brasileira de Administração de Petróleo e Gás Natural S.A. - Pré-Sal Petróleo S.A. - PPSA devem, no âmbito da gestão dos contratos de concessão e partilha de produção, dentro de suas respectivas competências, **analisar as melhores opções de desenvolvimento, considerando também a redução da intensidade de carbono do ciclo de vida do ativo, bem como a adoção de medidas mitigadoras para as emissões de gases de efeito estufa.**

§ 1º A ANP e a PPSA devem promover **a ampla transparência** dos indicadores de emissões de gases do efeito estufa dos projetos de exploração e produção de petróleo e gás natural

Ações:

- Atuar junto aos Consórcios para fomentar ações de descarbonização
- Incentivar o uso das melhorias tecnologias de descarbonização nos projetos, bem como o aumento da eficiência energética e operacional

Um novo olhar...

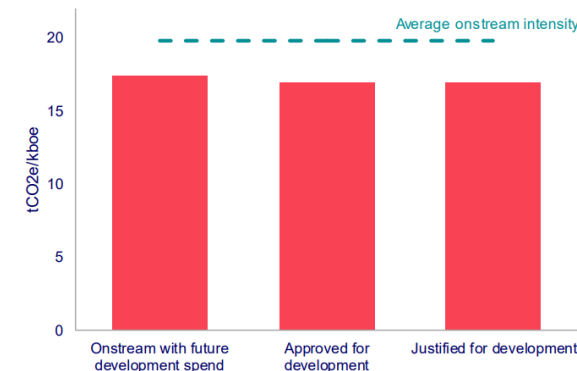


Novos projetos e M&A analisados não somente sob a ótica de retorno econômico, mas também de intensidade de

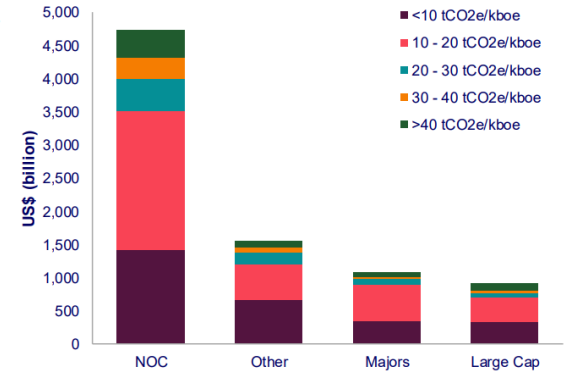
ca [New upstream developments have lower than average emissions intensity](#)

The majority of value lies in the lowest intensity advantaged assets that have been a driver of recent M&A

Scope 1 & 2 intensity by field status



NPV by intensity tranche per peer group



Source: Wood Mackenzie Emissions Benchmarking Tool and Lens. Data shown here exclude liquefaction emissions.



Investimentos em novas bacias serão olhados sob a ótica de: potencial geológico de hidrocarbonetos, custo de desenvolvimento, **emissões e disponibilidade de novas fontes de energia**, como a eólica e a solar, juntamente com a sua **adequação para armazenamento de carbono (Rystad)**



Apesar de um presente privilegiado, o futuro descarbonizado do E&P no Brasil será desafiador....

Um futuro onde o petróleo de maior valor será o de menor intensidade de carbono



Com o declínio da produção do pré-sal, a intensidade de carbono aumentará



As soluções de eletrificação dos ativos em águas ultraprofundas, bem como CCS são caras... Quem pagará essa conta?



O Brasil tem explorado pouco (>8 poços exploratórios offshore perfurados nos últimos 9 anos). Além disso, há dificuldades no licenciamento ambiental, o que reduz a chance de termos descobertas relevantes que compensem a intensidade de carbono de brownfields



As últimas descobertas no Brasil têm sido menores e mais difíceis de viabilizar economicamente. A marginalidade dificulta a inserção de novas tecnologias sustentáveis.

Muito obrigada!



Tabita Loureiro
Presidente Interina & Diretora Técnica

tabita.loureiro@ppsa.gov.br

