

CCUS

The background of the slide features a series of wireframe offshore wind turbines in the ocean. The turbines are rendered in a light green/teal color, creating a sense of depth and perspective. The water is a darker teal, and the sky is a gradient from teal to white. A large, dark blue shape is on the right side of the slide, partially overlapping the turbines.

Contribuindo para uma transição energética justa

CLÁUDIO ZIGLIO

Data: 05/02/2024



AGENDA

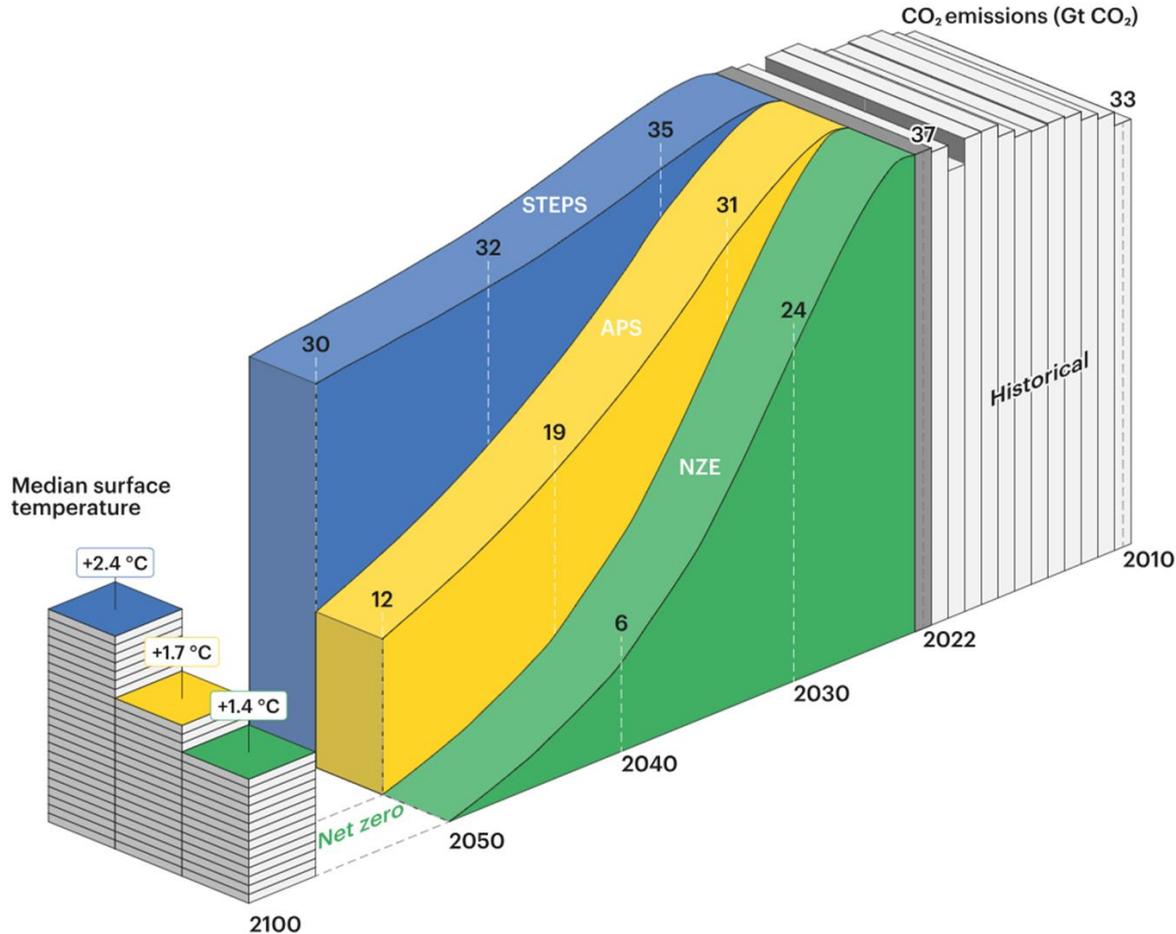


- Por que fazer CCUS?
- Algumas definições para CCUS
- Panorama atual de CCUS
- Potencial de CCUS no Brasil
- Hub do Rio de Janeiro / Projeto Piloto
- Alavancas e barreiras para CCUS

Por que fazer CCUS?

CENÁRIOS DA IEA PARA EMISSÕES. A META DE PARIS SÓ É ALCANÇADA NO CENÁRIO MAIS RESTRITIVO.

CARBON
CAPTURE,
UTILIZATION
AND STORAGE



STEPS: Políticas atuais
APS: Políticas anunciadas
NZE: Cenário Net Zero

iea

BR PETROBRAS

Meeting net zero goals will require a rapid scale-up of CCUS globally, from tens of millions of tonnes of CO₂ captured today to billions of tonnes by 2030 and beyond.

E lançaremos mão de alavancas de valor em baixo carbono

**EÓLICAS
ONSHORE**

**EÓLICAS
OFFSHORE**

BIORREFINO

**CAPTURA DE
CARBONO**

HIDROGÊNIO

**ENERGIA
SOLAR**

- Capacidade tecnológica e de gestão de projetos como diferenciais para explorar as vantagens competitivas regionais do Brasil
- Investimentos em parcerias para redução de risco e compartilhamento de aprendizados
- Potenciais sinergias com as expertises da Petrobras, como o conhecimento de E&P para eólicas *offshore*, Refino para biorrefino e Gás para hidrogênio



Expandindo a atuação em negócios de baixo carbono

Avaliação de negócios pautada em dimensões distintas, como o desenvolvimento do mercado brasileiro, a maturidade tecnológica e aderência às atuais competências operacionais



SOLAR & EÓLICA ONSHORE

M&A e investimentos no desenvolvimento de projetos no Brasil

EÓLICA OFFSHORE

Estudos no Brasil visando a participação em leilões de áreas e o licenciamento ambiental no Brasil



CCUS

Projeto piloto hub CCUS Rio de Janeiro
Estudos para projetos CCUS

HIDROGÊNIO

Estudos para projetos no Brasil
Investimentos em P&D



BIORREFINO

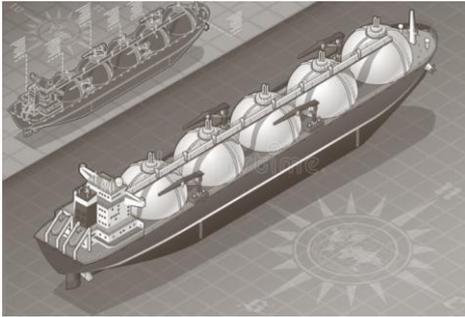
Expansão dos projetos de biorrefino, focados em BioQAV e Diesel R

Algumas definições para CCUS

CAPTURA



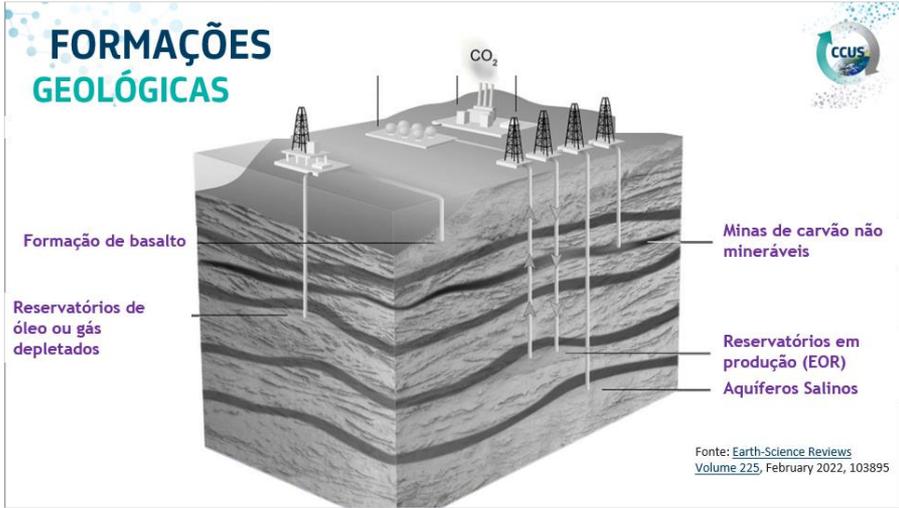
TRANSPORTE



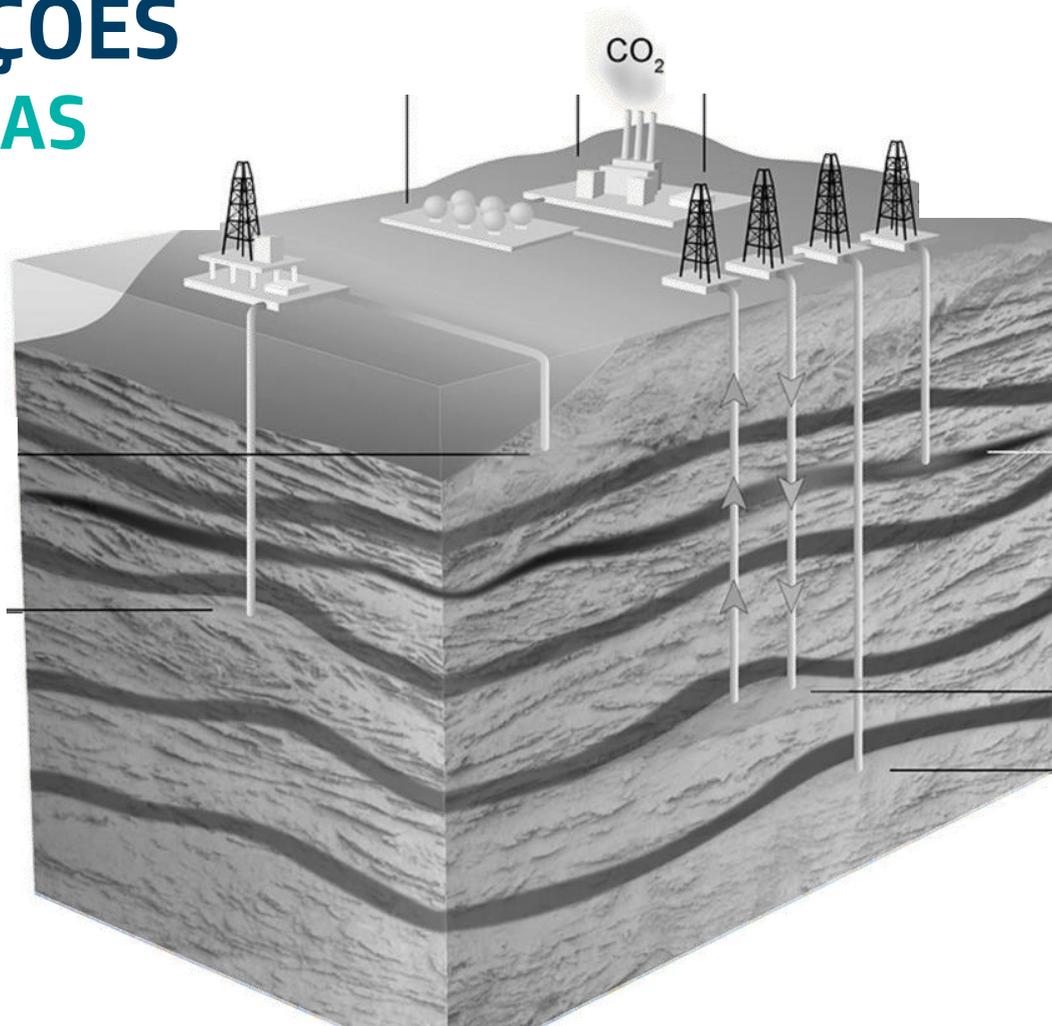
USO

ARMAZENAMENTO

FORMAÇÕES GEOLÓGICAS



FORMAÇÕES GEOLÓGICAS



Formação de basalto

Minas de carvão não
mineráveis

Reservatórios de
óleo ou gás
depletados

Reservatórios em
produção (EOR)

Aquíferos Salinos

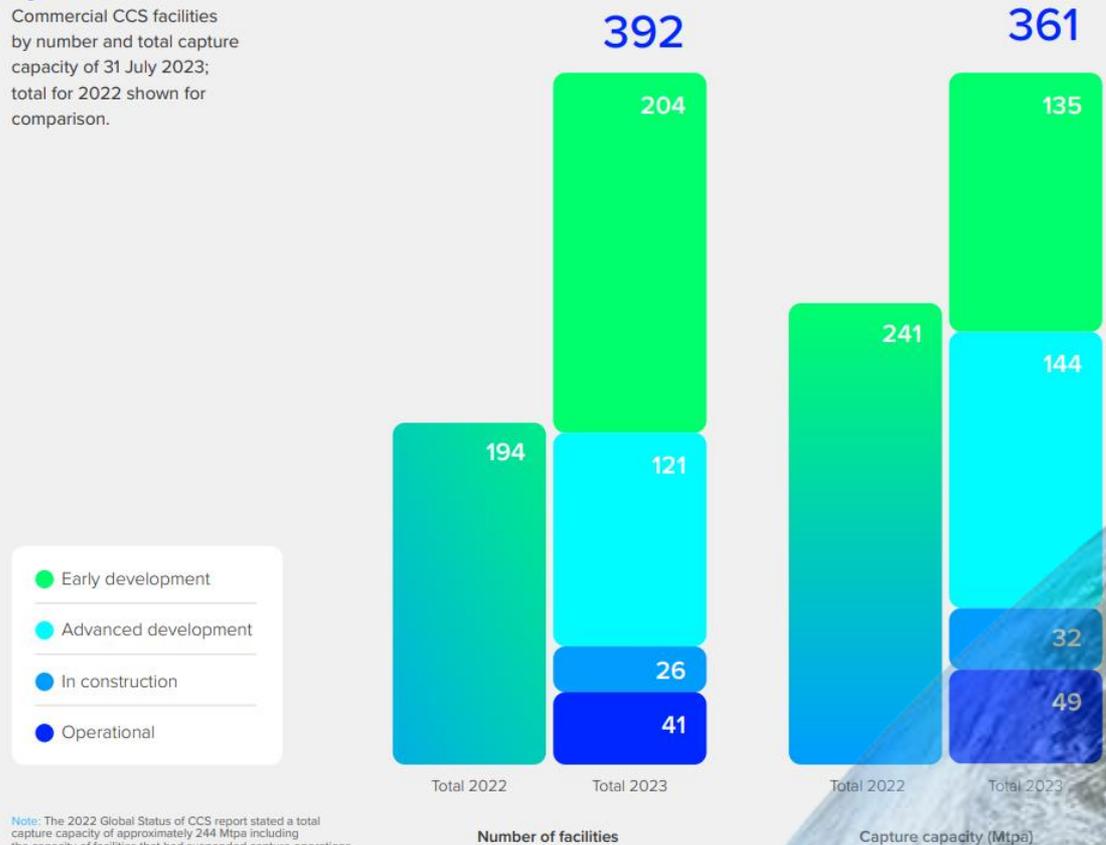
Fonte: [Earth-Science Reviews](#)
Volume 225, February 2022, 103895

CARBON
CAPTURE,
UTILIZATION
AND STORAGE

PANORAMA CCUS NO MUNDO

Evolução dos projetos de CCUS

Figure 3.1-2:
Commercial CCS facilities
by number and total capture
capacity of 31 July 2023;
total for 2022 shown for
comparison.

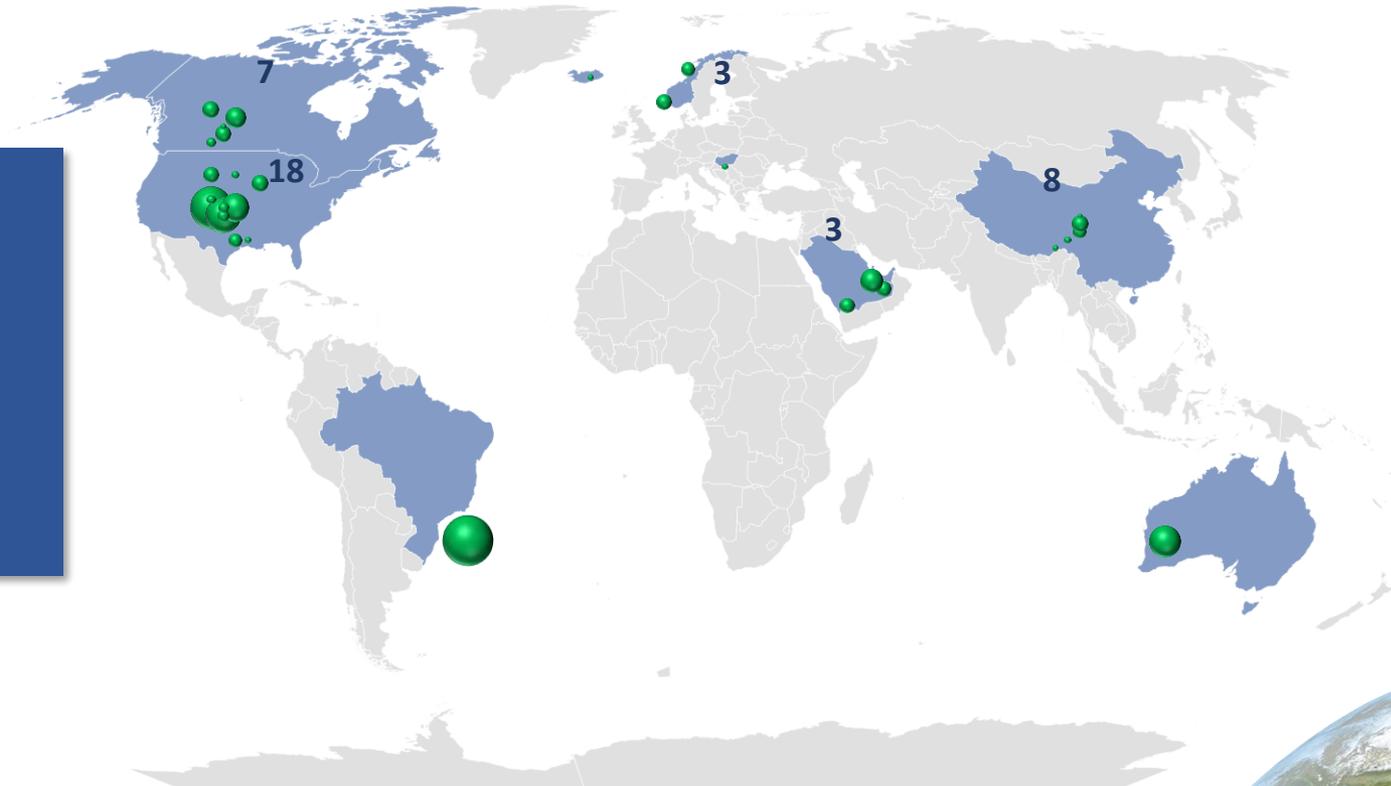


Note: The 2022 Global Status of CCS report stated a total capture capacity of approximately 244 Mtpa including the capacity of facilities that had suspended capture operations. Suspended capacity is no longer included in these statistics and thus the 2022 capacity has been revised down slightly.

Existem 41 projetos em operação no mundo, com capacidade de 50 Mtpa

CARBON
CAPTURE,
UTILIZATION
AND STORAGE

- EUA: 20Mtpa
- Brasil: 11Mtpa
- Canadá: 4Mtpa
- Austrália: 4Mtpa
- GCC: 4Mtpa
- China: 2Mtpa
- Europa: < 2Mtpa



Projetos em diferentes fases de desenvolvimento



Grande potencial para captura de carbono no mundo...



Projetos de CCUS

41 Projetos em operação
392 Em desenvolvimento

50 Mtpa
360 Mtpa

Demanda de CCS NZ 2050

5,6 Gtpa



Projeto de CCUS do Pré-sal

Quebrando recordes e colecionando prêmios

10,6 MtonCO₂ reinjetados em 2022



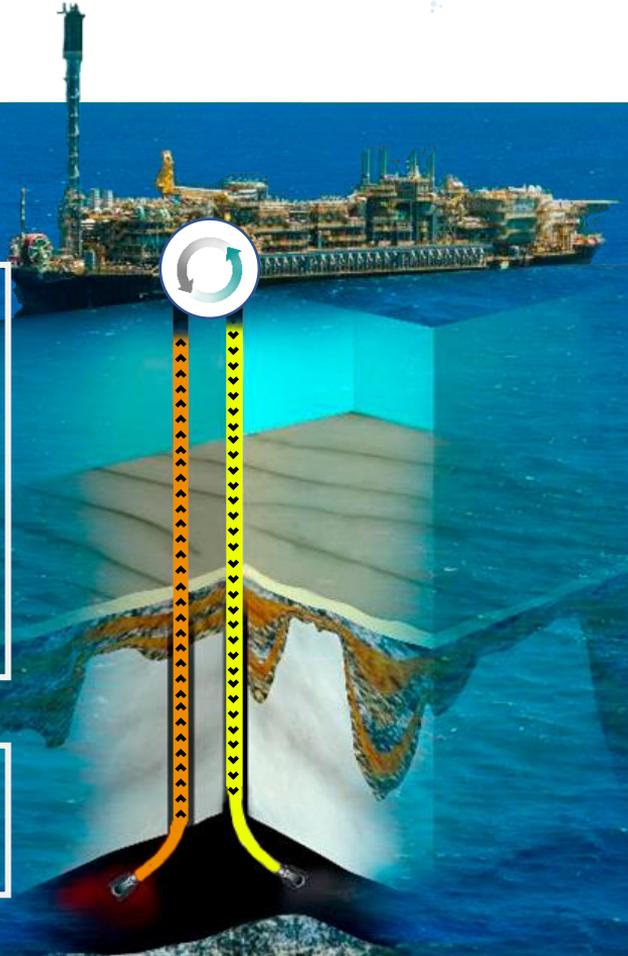
Primeira separação do CO₂ associado com gás natural em águas ultraprofundas

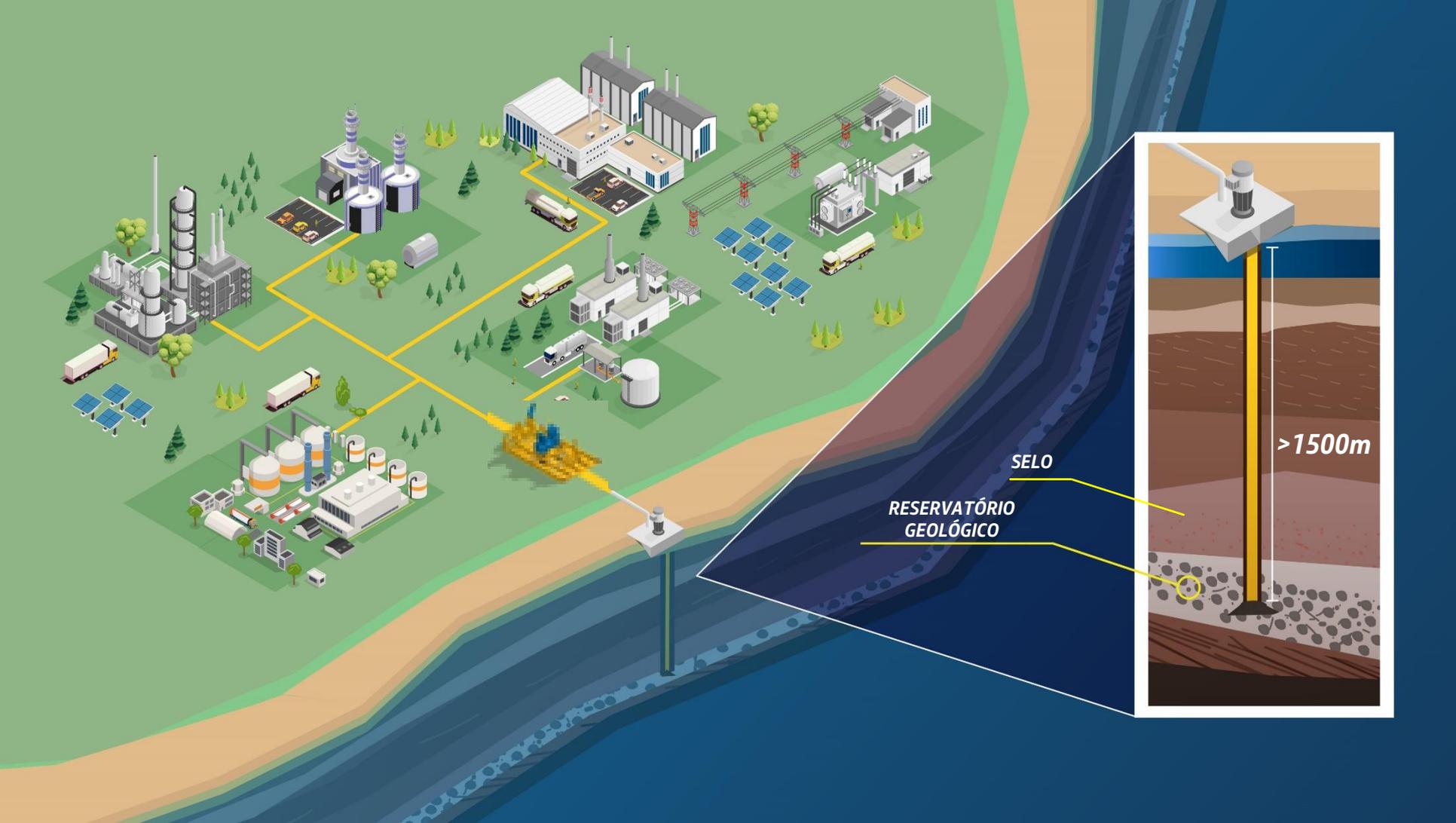
O mais profundo poço de injeção de gás CO₂ (lâmina d'água de 2.200 metros).

Primeiro uso do método alternado de injeção de água e gás em águas ultraprofundas - 2.200 metros.



Reconhecimento pela CSLF (Carbon Sequestration Leadership Forum)





SELO

RESERVATÓRIO
GEOLÓGICO

>1500m

Grandes hubs de CCS previstos no mundo

CARBON
CAPTURE,
UTILIZATION
AND STORAGE



ExxonMobil



Northern Lights/Longship

5 MtCO₂/ano (2030)
Operação: 2024



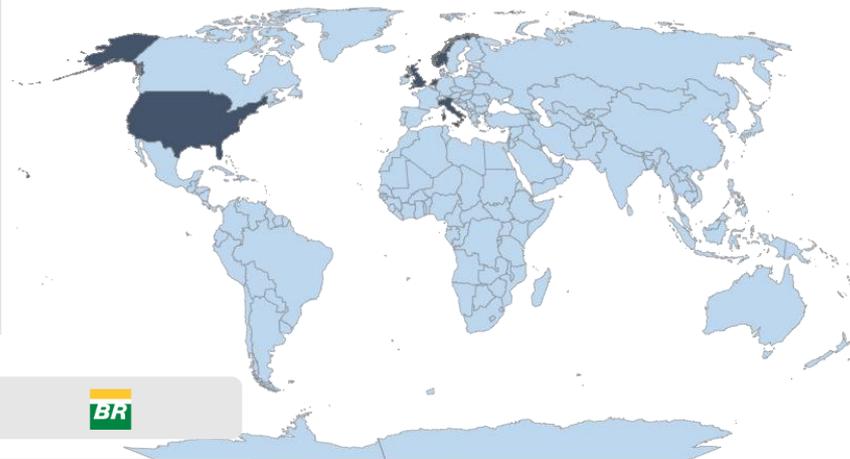
Porthos

2,5 MtCO₂/ano (2030)
Operação: 2024



Net Zero Teesside

10 MtCO₂/ano (2030)
Operação: 2024



ExxonMobil



Ravenna CCS

10 MtCO₂/ano (2030)
Operação: 2026



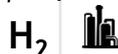
Houston Ship Channel

100 MtCO₂/ano
Operação: TBD



Acorn

10 MtCO₂/ano
Operação: 2030



Rio de Janeiro CCS Hub

20 MtCO₂/ano
Operação: TBD



Fonte: OGCI

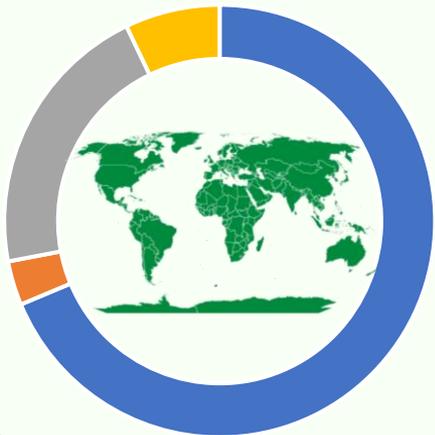


POTENCIAL DE CCUS NO BRASIL

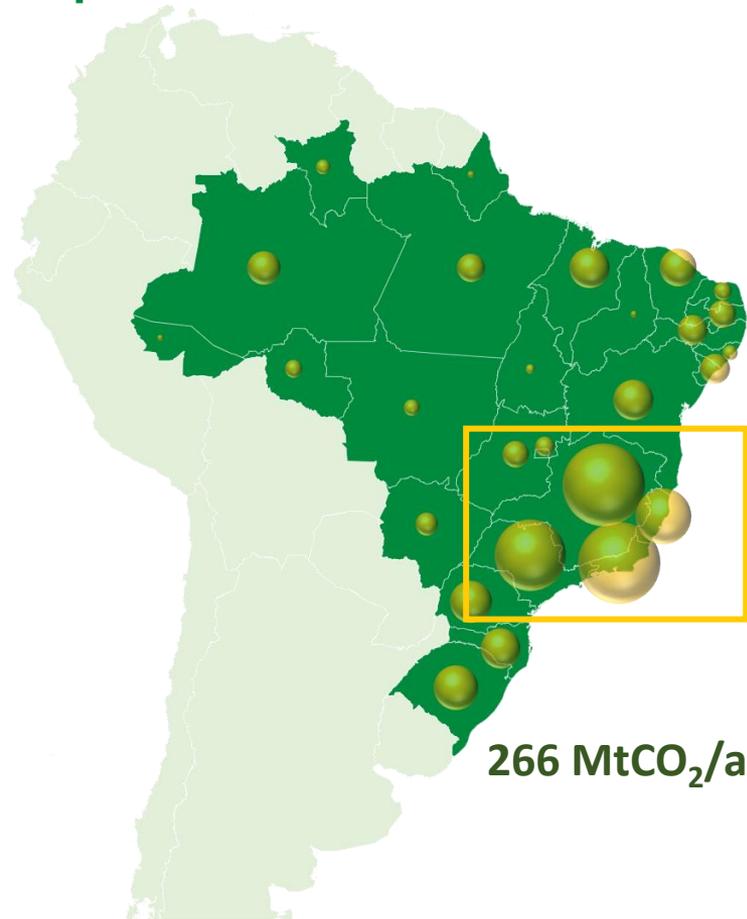
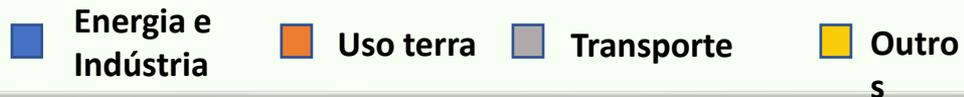
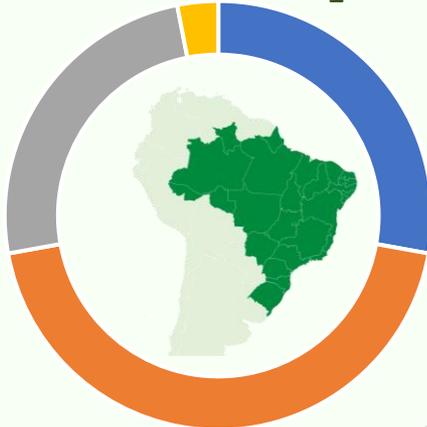
CCS é necessário para descarbonizar, mesmo no Brasil onde temos uma matriz energética mais limpa.

PERFIL DE EMISSÕES

MUNDO
43 GtCO₂/a



BRASIL
1,10 GtCO₂/a





Hubs potenciais

CARBON
CAPTURE,
UTILIZATION
AND STORAGE

Hub CCUS do Rio de Janeiro

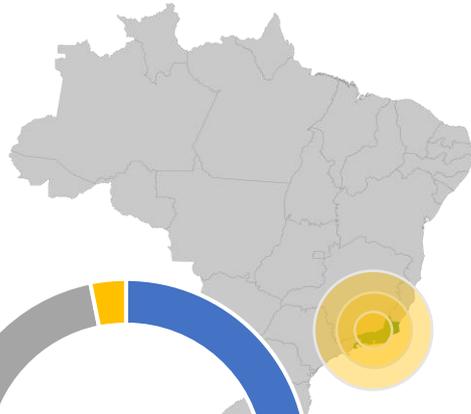
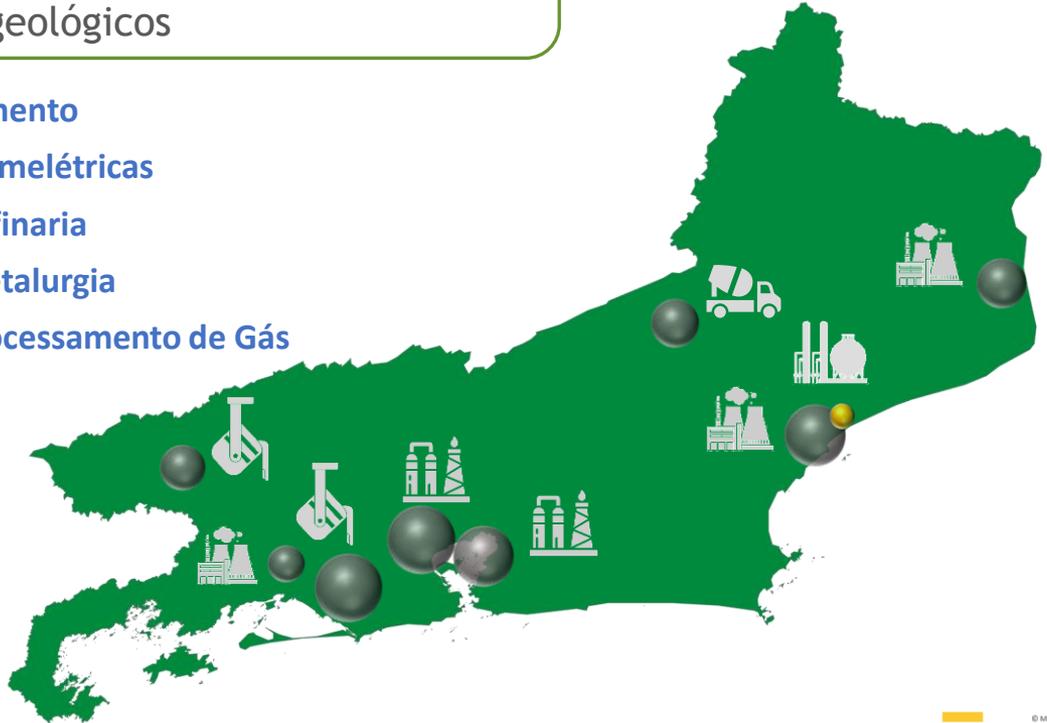
HUB DE CCUS DO RIO DE JANEIRO

Primeiro Hub do Brasil

CARBON
CAPTURE,
UTILIZATION
AND STORAGE

- Presença de indústrias intensivas em carbono
- Facilidades com infraestrutura pre-existente (dutos)
- Proximidade com reservatórios geológicos

-  Cimento
-  Termelétricas
-  Refinaria
-  Metalurgia
-  Processamento de Gás



54 MtCO₂/y

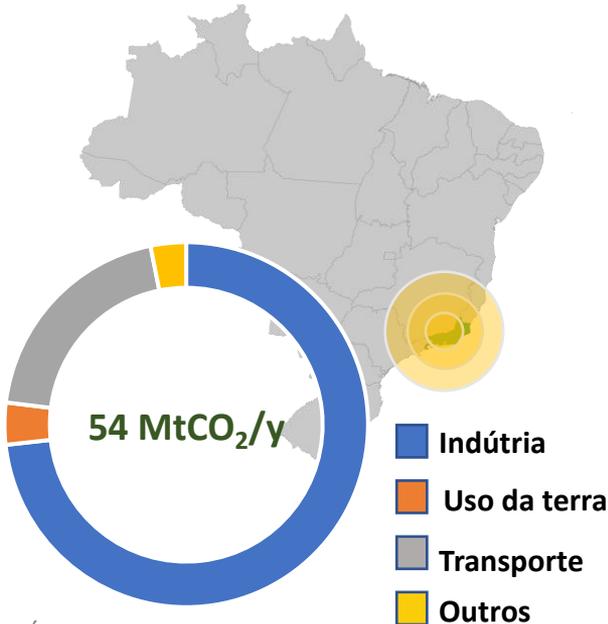
-  Indústria
-  Uso da terra
-  Transporte
-  Outros

HUB DE CCUS DO RIO DE JANEIRO

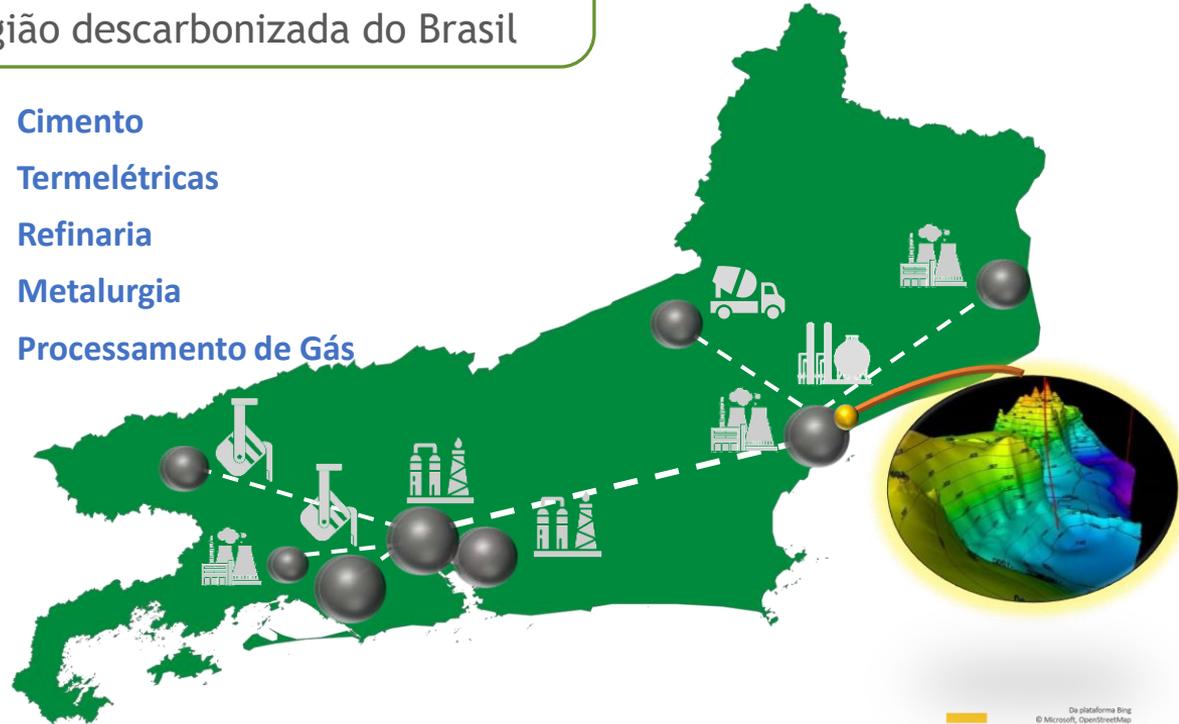
Primeiro Hub do Brasil

CARBON
CAPTURE,
UTILIZATION
AND STORAGE

- Hub de CCUS com capacidade de até 20 MtCO₂/a
- Indústrias de difícil abatimento (hard-to-abate)
- Ambição para ser a primeira região descarbonizada do Brasil



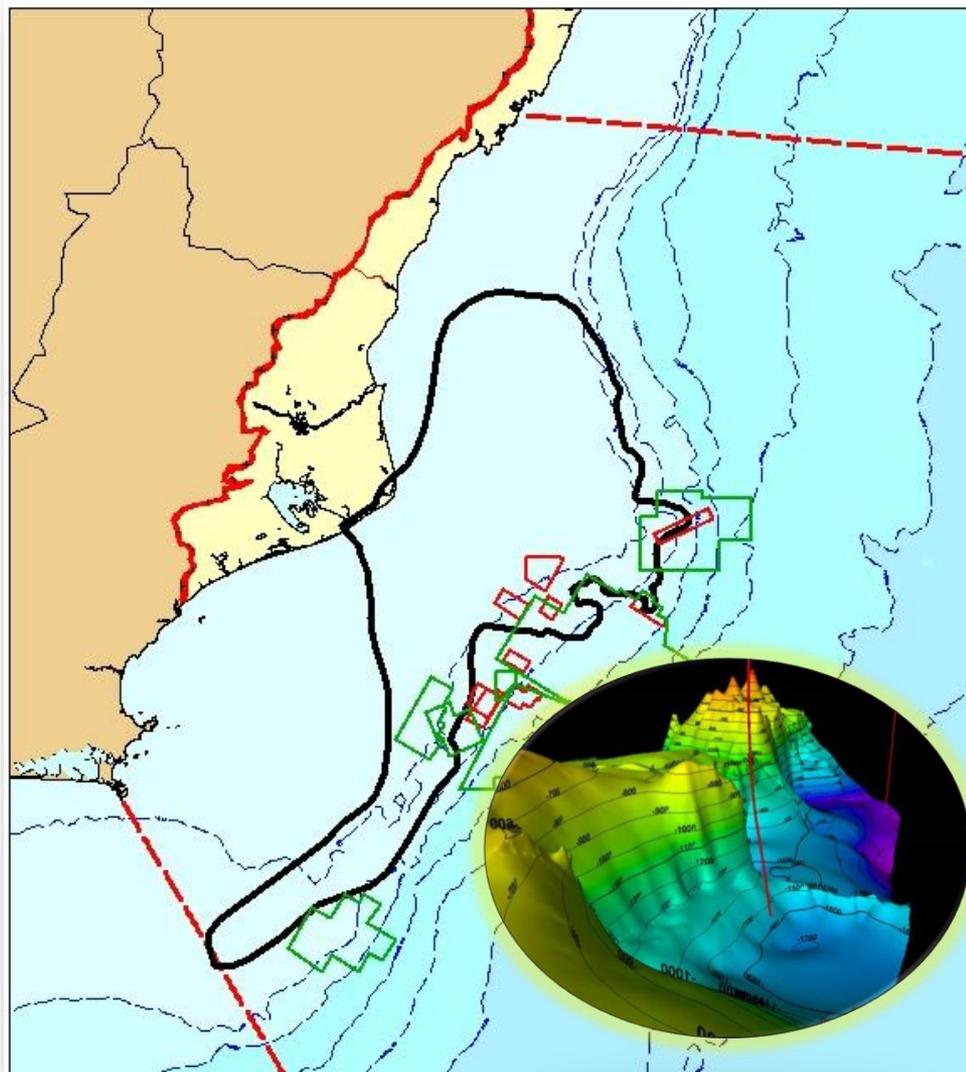
-  Cimento
-  Termelétricas
-  Refinaria
-  Metalurgia
-  Processamento de Gás



CABIÚNAS – SÃO TOMÉ

RESERVATÓRIO DE GRANDE DIMENSÃO

- ❑ Avaliação das características gerais da bacia sedimentar
- ❑ Construção do modelo geológico do reservatório
- ❑ Plano de aquisição de informações
- ❑ Plano de monitoramento

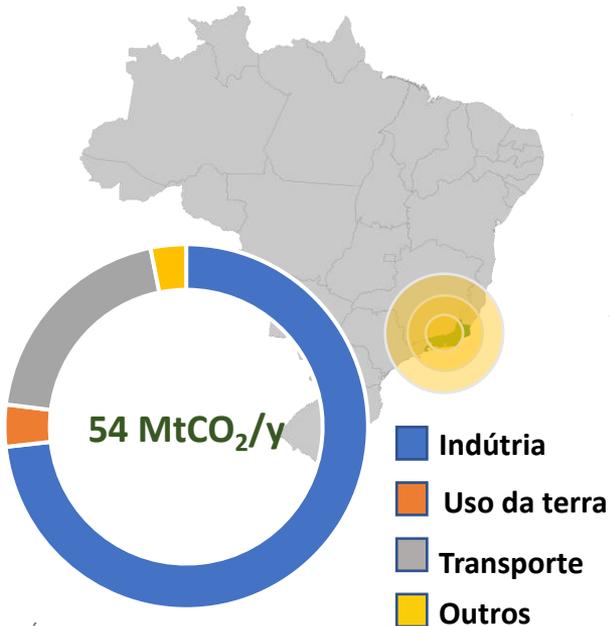


HUB DO RIO DE JANEIRO

Projeto piloto de pesquisa para mitigar incertezas

CARBON
CAPTURE,
UTILIZATION
AND STORAGE

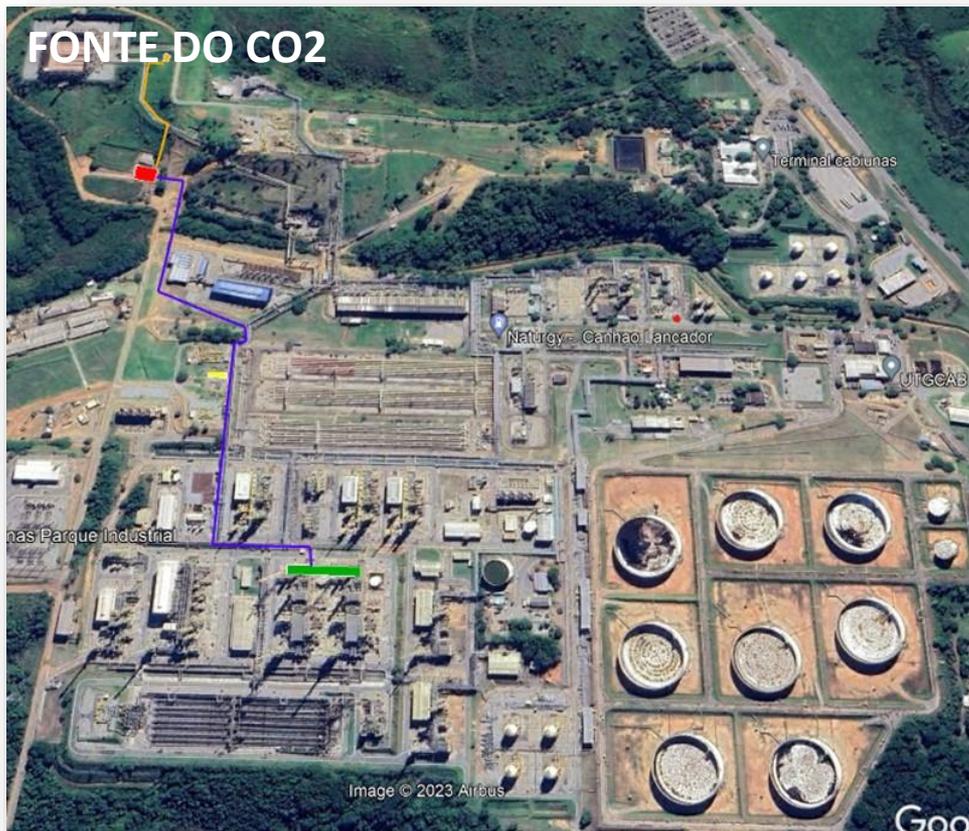
- Piloto de pesquisa em avaliação
- Corrente de CO2 de planta de processamento de gás
- Armazenamento em reservatório hipersalino



PILOTO SÃO TOMÉ

CARBON
CAPTURE,
UTILIZATION
AND STORAGE

FONTE DO CO2

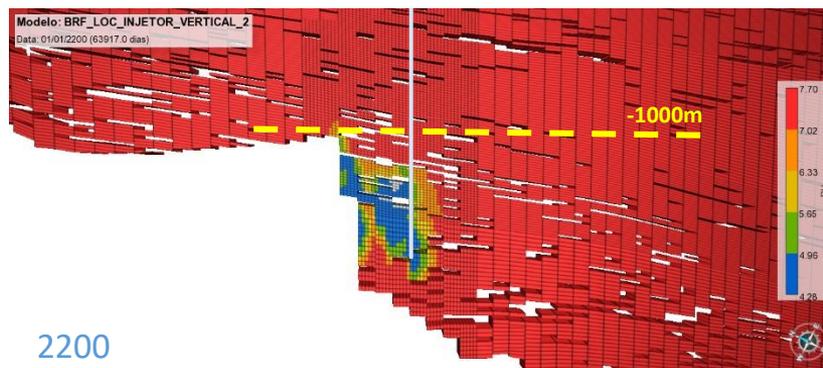
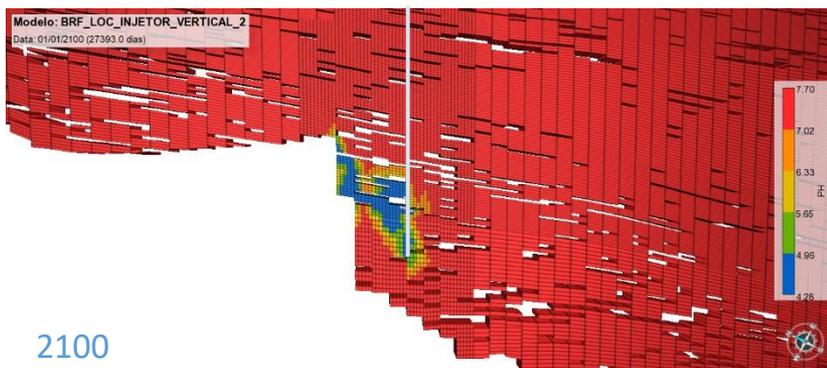
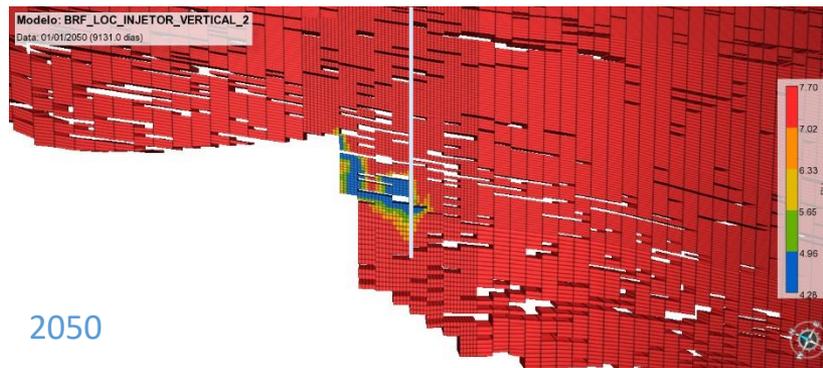
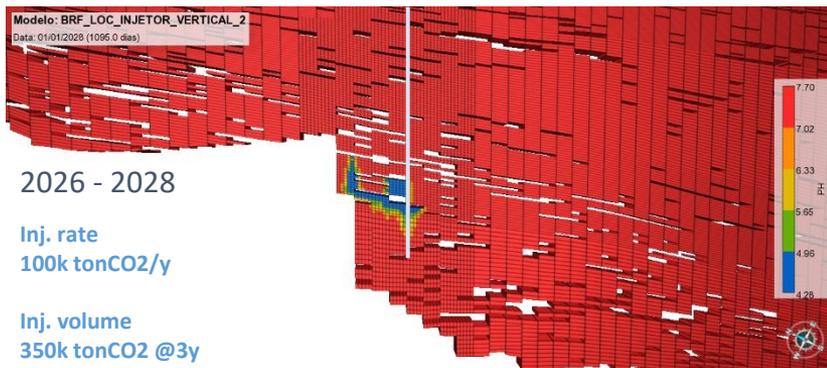


ARMAZENAMENTO



CABIÚNAS – SÃO TOMÉ

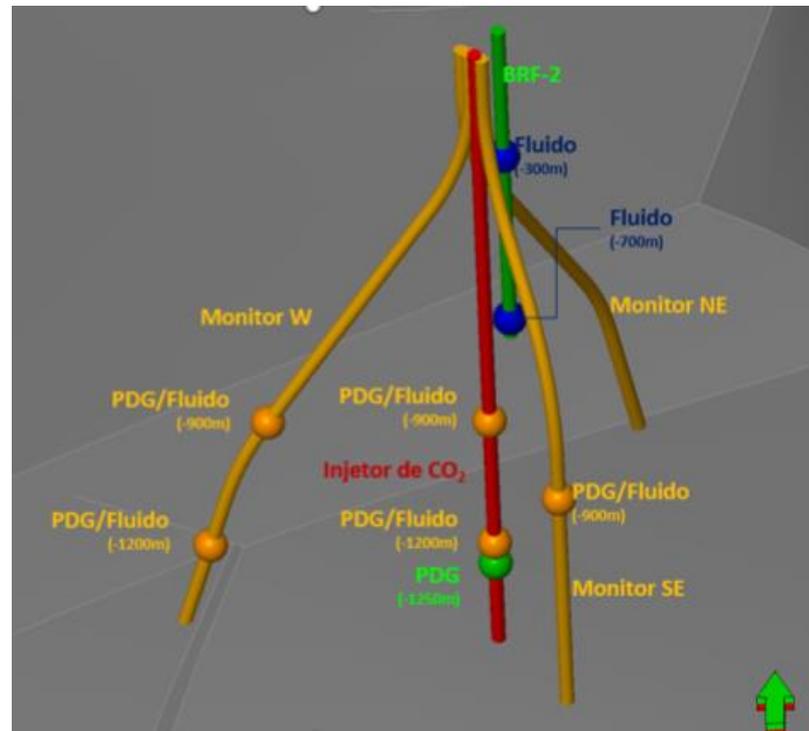
Simulação de Reservatório



MMV Cabiúnas-São Tomé

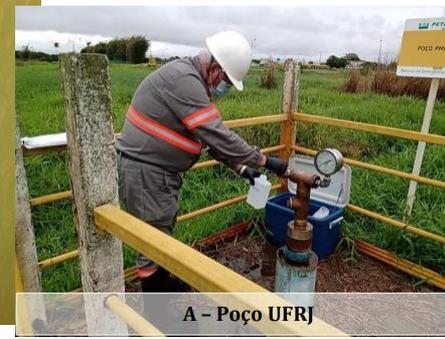
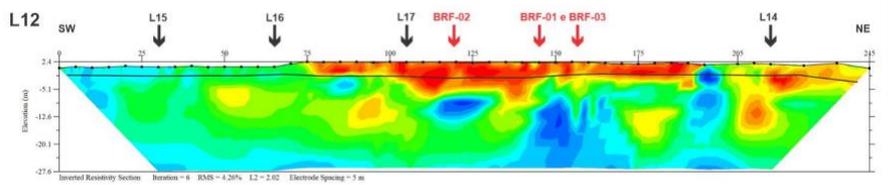
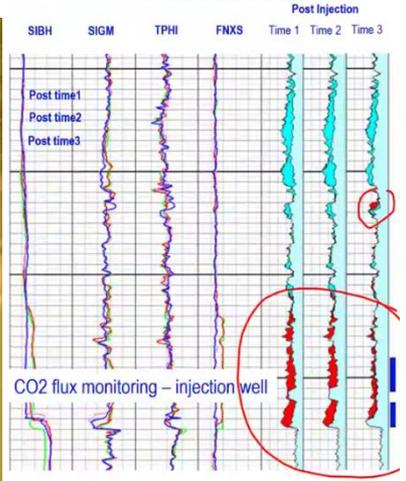
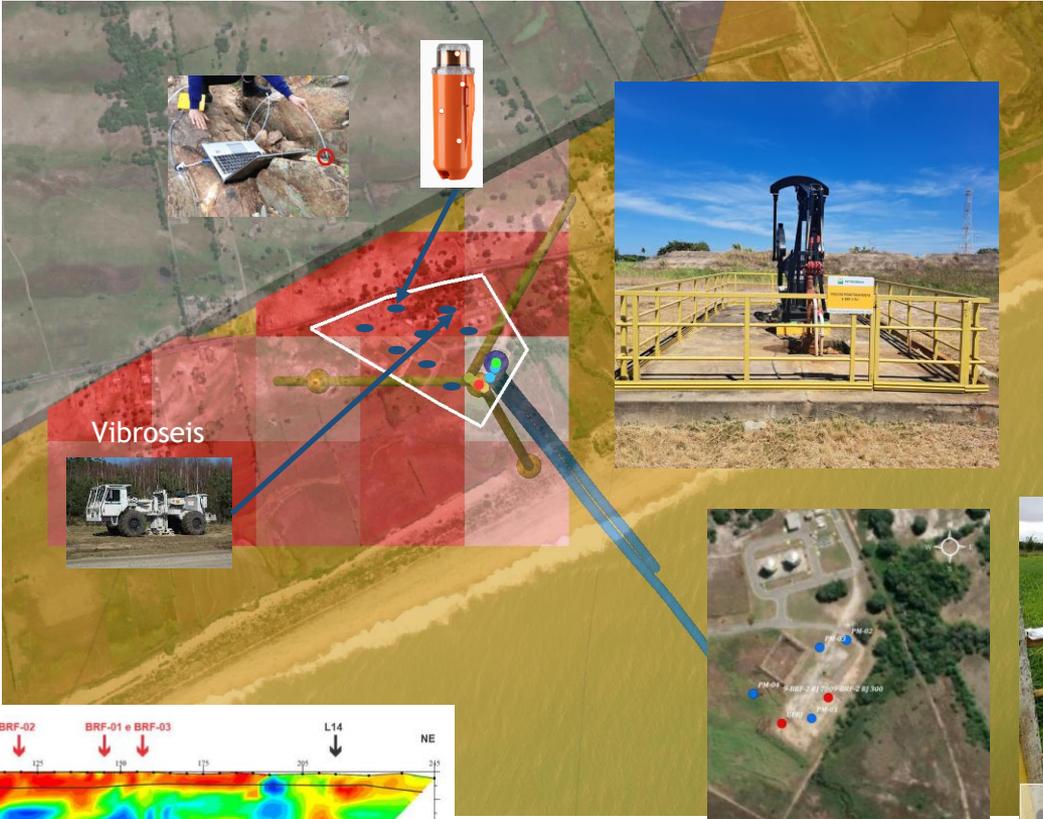
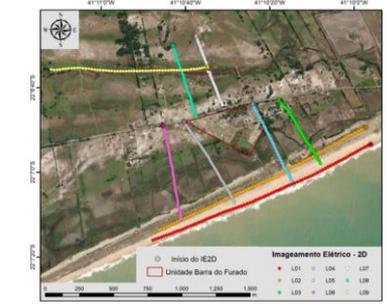
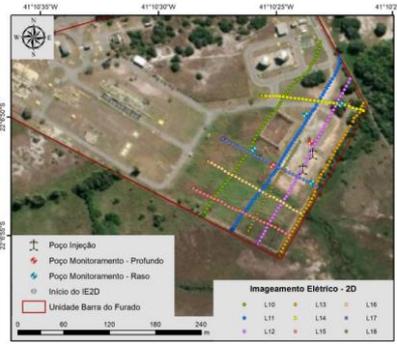
3 módulos de monitoramento: Onshore, Offshore e Poços

CARBON
CAPTURE,
UTILIZATION
AND STORAGE



MMV Cabiúnas-São Tomé

CARBON CAPTURE, UTILIZATION



A - Poço UFRJ

Alavancas e barreiras para CCUS?

ALAVANCAS para PROJETOS de CCUS



CCUS

A wireframe illustration of an offshore wind farm with numerous wind turbines on a dark teal sea. The background is a gradient of teal and dark blue. A white rectangular box is in the top right corner. A blue line curves across the bottom right. A yellow circle with a white 'C' is in the bottom right corner.

Contribuindo para uma transição energética justa

CLÁUDIO ZIGLIO

Data: 05/02/2024