

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

PETROBRAS

COMISSÃO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
REQUERIMENTO Nº 29/2023

15 JUNHO 2023



EFICIÊNCIA ENERGÉTICA COMO VETOR DE SUSTENTABILIDADE

iea Countries Fuels & technologies Analysis Data

Energy efficiency

The first fuel of a sustainable global energy system

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

ACESSIBILIDADE

SEGURANÇA ENERGÉTICA

MUDANÇA CLIMÁTICA



A Turning Point for Energy Efficiency?

Government actions in 2022 to boost affordability, security and climate action through energy efficiency

iea.org

<p>Countries mobilise over USD 1 trillion on efficiency measures in crisis response packages</p>	<p>National plans with a major focus on efficiency launched by 16 governments, representing over half of global energy use</p>	<p>Global wave of energy awareness campaigns is helping citizens take action to reduce demand</p>
<p>Digital demand response helps manage several major power supply emergencies</p>	<p>Heat pump incentives currently operating in countries covering half of global energy use in buildings</p>	<p>1 in every 8 cars sold is electric thanks to strong consumer demand and government support</p>
<p>Cooling efficiency policies implemented or under development in all ASEAN countries</p>	<p>31 emerging and developing economy governments are developing new building codes, bringing total to 111 once enacted</p>	<p>Efficiency savings made since 2000 saved IEA countries USD 680 billion in energy costs this year alone</p>

Fonte: Energy Efficiency 2022 (IEA, 2022)

OFERTA E CONSUMO MUNDIAL DE ENERGIA

Energy consumption by source, World

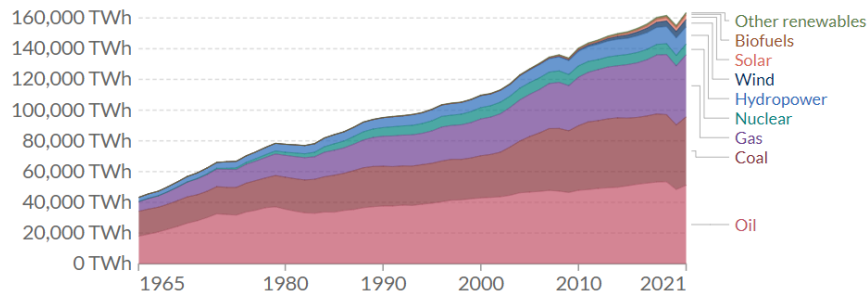
Primary energy consumption is measured in terawatt-hours (TWh). Here an inefficiency factor (the 'substitution' method) has been applied for fossil fuels, meaning the shares by each energy source give a better approximation of final energy consumption.

Our World in Data

+ Add country or region

All together

Relative



Source: BP Statistical Review of World Energy
Note: 'Other renewables' includes geothermal, biomass and waste energy.

OurWorldInData.org/energy • CC BY

1965 2021

CHART

TABLE

SOURCES

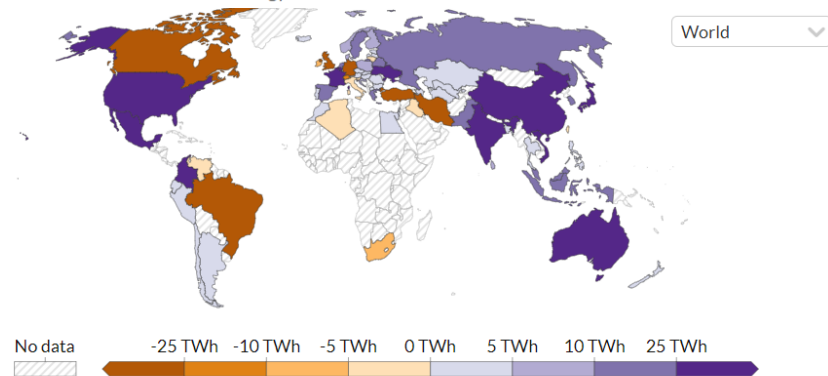
DOWNLOAD

Share icon

Annual change in low-carbon energy generation, 2021

Shown is the change in low-carbon energy generation relative to the previous year, measured in terawatt-hours. This is the sum of energy from nuclear and renewable sources.

Our World in Data



Source: Our World in Data based on BP Statistical Review of World Energy
Note: Primary energy is calculated using the 'substitution method', which accounts for the energy production inefficiencies of fossil fuels.

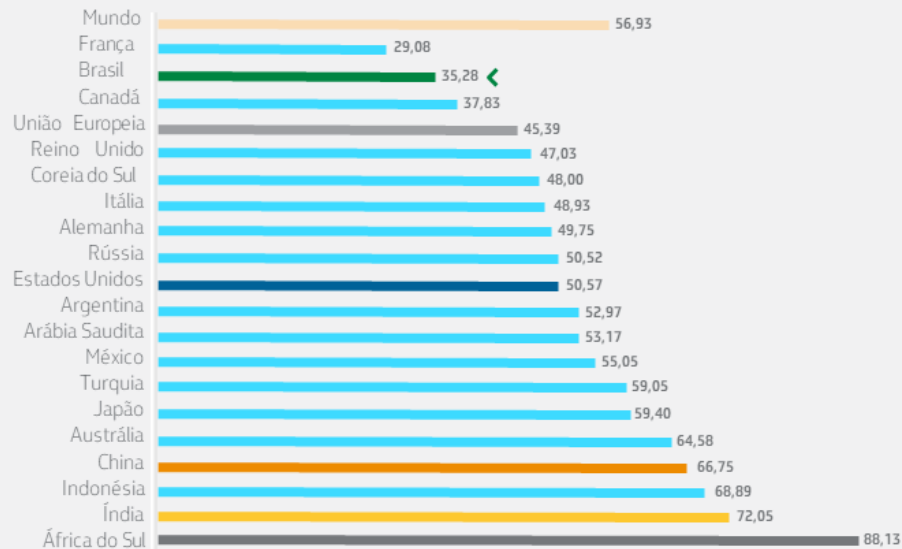
OurWorldInData.org/energy • CC BY

1966 2021

A matriz energética brasileira é a segunda menos intensa em carbono de todo o G20

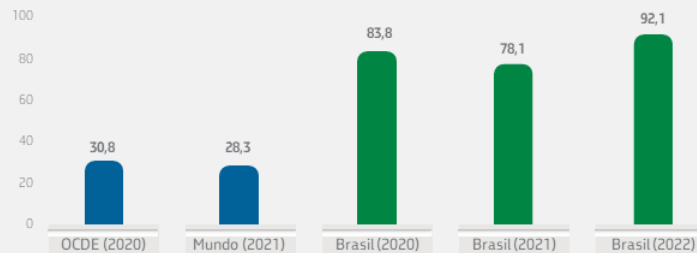
A baixa intensidade em carbono do setor de energia brasileiro é consequência direta da elevada participação de renováveis em sua matriz energética.

G20: Intensidade de GEE do Setor de Energia por Consumo de Energia Primária (kgCO₂/GJ), 2021



Fonte: Elaboração própria a partir do "bp Statistical Review of World Energy 2022" e BEN 2022 | Relatório Síntese | Ano base 2021"

Participação de Renováveis na Matriz Elétrica (%)



Nota: Dados referentes à OCDE e dados brasileiros de oferta interna de energia elétrica em 2020 e 2021 obtidos de EPE (2022b); Dado mundial obtido de REN21 (2022); Dado brasileiro de geração elétrica conectada ao SIN em 2022 obtido de ONS (2023).

COMPROMISSOS EM CLIMA



Redução das emissões absolutas operacionais totais em

30%

até 2030, em comparação com 2015



Zero

queima de rotina em flare até 2030



Reinjeção de

80

milhões tCO₂e até 2025 em projetos de CCUS (Carbon Capture, Utilisation and Storage)



Intensidade de Gases de Efeito Estufa (GEE) no segmento E&P: Atingir intensidade do portfólio

15

kgCO₂e/boe até 2025, mantidos 15 kgCO₂e/boe até 2030



Intensidade de GEE no segmento Refino: Atingir intensidade de

36

kgCO₂e/CWT até 2025, 30 kgCO₂e/CWT até 2030



Consolidação da redução de

55%

na intensidade de emissões de metano no segmento *upstream* até 2025, atingindo 0,29 tCH₄/mil tHC, em comparação com 2015

Ambição de Neutralidade das emissões operacionais **2050**

Adicionalmente a nossos compromissos de curto e médio prazo, nossa ambição de longo prazo é neutralizar as emissões nas atividades sob nosso controle (Escopos 1 e 2) até 2050 e influenciar parceiros a atingir a mesma ambição em ativos não operados. Nossos compromissos envolvem tanto a atuação em ativos existentes quanto a concepção de novos projetos.



Nota: Nossa ambição refere-se às emissões em território brasileiro, onde ocorrem mais de 97% de nossas emissões operacionais. Para as demais emissões, ambicionamos a neutralidade em prazo compatível com o Acordo de Paris, em alinhamento a compromissos locais e organizações internacionais.



Mais eficiência e menos emissões na Exploração e Produção

Emissão por cada barril (intensidade) caiu à metade desde 2009

2022
15,0 kgCO₂e/boe

Tupi e Búzios (petróleos do pré-sal): 51% da nossa produção em 2022 com desempenho de 9,5 kgCO₂e/boe e 9,1 kgCO₂e/boe respectivamente: 1º quartil da indústria



Baixo flaring e alto aproveitamento de gás: média de 97,3% em 2022

Todos os novos projetos adotam conceitos de zero flare de rotina.



CCUS-EOR
10,6 milhões tCO₂ reinjetadas no ano de 2022, com acumulado de 40,8 milhões tCO₂

> **Meta anterior superada de forma antecipada**
> **Maior projeto de CCUS do mundo**
(em injeção anual, conforme relatório *Global Status of CCUS 2022*)



Menos emissões e mais eficiência em metano

> **Intensidade de emissões de metano**

2015 2022
0,65 tCH₄/mil tHC 0,26 tCH₄/mil tHC

Emissões absolutas de metano

> **Redução de cerca de 67%**

2015 2022
150 mil tCH₄ 49 mil tCH₄

Ambições e Metas

Atingir intensidade de GEE no segmento E&P de 15 kgCO₂e/boe até 2025, mantidos 15 kgCO₂e/boe até 2030

Zero queima de rotina em flare até 2030*

*Conforme iniciativa do Banco Mundial.

Reinjeção de 80 milhões tCO₂ até 2025 em projetos de CCUS (Carbon Capture, Utilisation and Storage)

Revisado de 40 para 80 milhões tCO₂

Consolidação da redução de 55% na intensidade de emissões de metano no segmento upstream até 2025, atingindo 0,29 tCH₄/mil tHC

Revisado de 40% para 55%



Mais eficiência e menos emissões no Refino

As emissões absolutas de GEE no refino reduziram em cerca de 22%, enquanto a intensidade de carbono reduziu cerca de 12% desde 2015

2015 2022
43 kgCO₂e/CWT 37,9 kgCO₂e/CWT

Ambições e Metas

Atingir intensidade de GEE no segmento Refino de 36 kgCO₂e/CWT até 2025 e 30 kgCO₂e/CWT até 2030



Energia: segurança energética na matriz de baixo carbono

Emissões absolutas reduzidas em 2022
4,2 milhões tCO₂e

> **Intensidade média do fornecimento de energia elétrica 0,329 tCO₂e/MWh**

Resultado afetado pelo baixo despacho termelétrico em 2022, menor dos últimos 11 anos.

Ambições e Metas

Ambição net zero até 2050



Menor emissão na logística de apoio

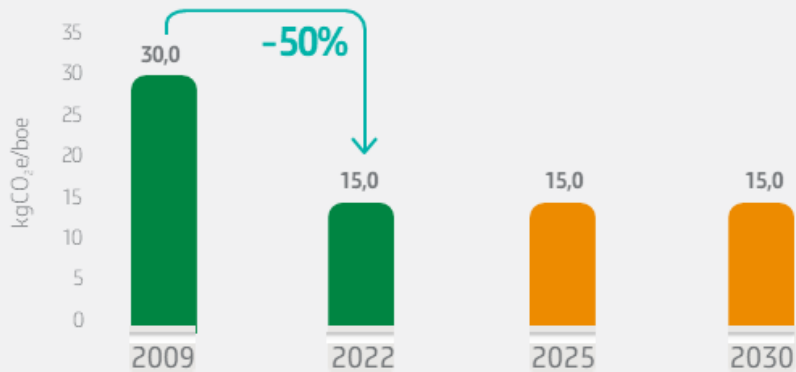
Emissão nas operações offshore embarcações e aeronaves reduzida em 40% em comparação a 2015.

Ambições e Metas

Ambição net zero até 2050

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E OPERACIONAL COMO VETOR DE MELHORIA DE DESEMPENHO

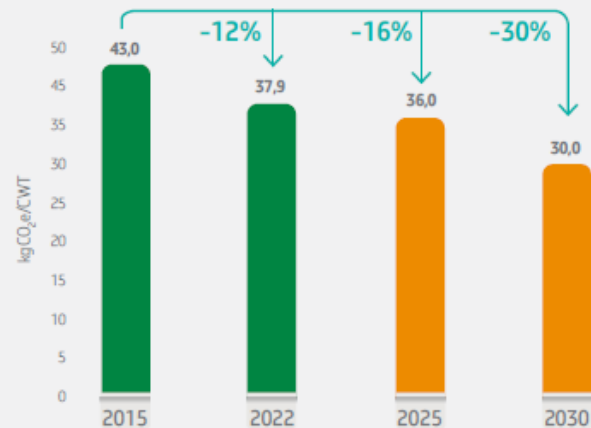
Intensidade de emissões de GEE no E&P



Principais vetores de redução da intensidade de emissões no E&P:

- > Perfil de **alta eficiência operacional** dos novos ativos
- > Redução de queima em tocha, fugitivas e ventilação
- > **Eficiência energética**
 - > Gestão de portfólio
 - > CCUS-EOR (reinjeção de CO associado a Enhanced Oil Recovery – EOR – Recuperação Avançada de Petróleo)

Intensidade de emissões de GEE no Refino

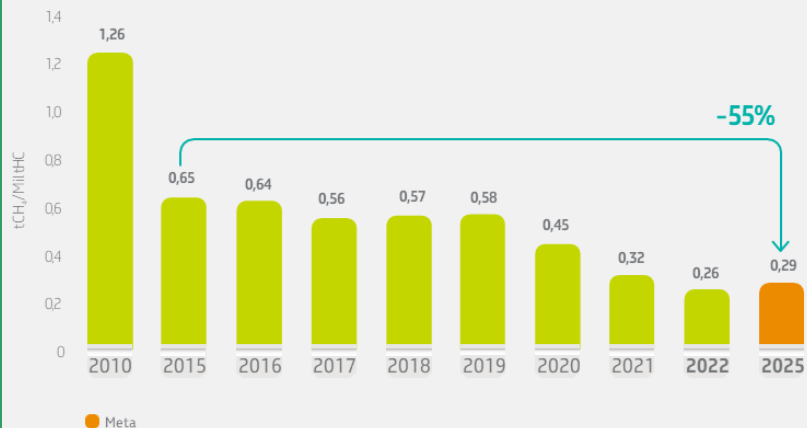


Os principais vetores da redução de intensidade de emissões no Refino são:

- > **Melhorias no desempenho energético**
- > Otimização de cargas
- > Redução do envio de gás para tocha
- > Gestão da produção e uso do hidrogênio

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E OPERACIONAL COMO VETOR DE MELHORIA DE DESEMPENHO

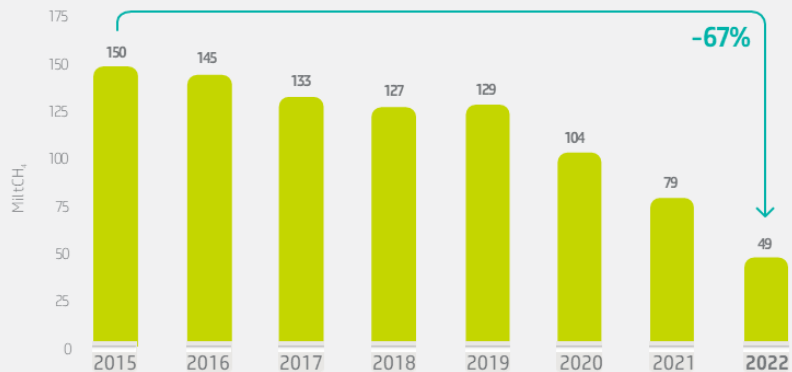
Intensidade de Emissões de Metano no E&P



Principais vetores de redução da intensidade de metano no E&P:

- > Implantação da carteira de mitigação para flaring, venting e emissões fugitivas até 2025 (unidades já construídas), incluindo monitoramento de emissões fugitivas com Optical Gas Imaging (OGI);
- > Novas diretrizes de projeto: flare fechado, válvulas de baixa emissão e sistemas de recuperação de gás dos tanques de carga, recuperação de gás dos sistemas de drenagem fechada e de regeneração de TEG
- > Gestão de portfólio

Emissões Diretas de Metano

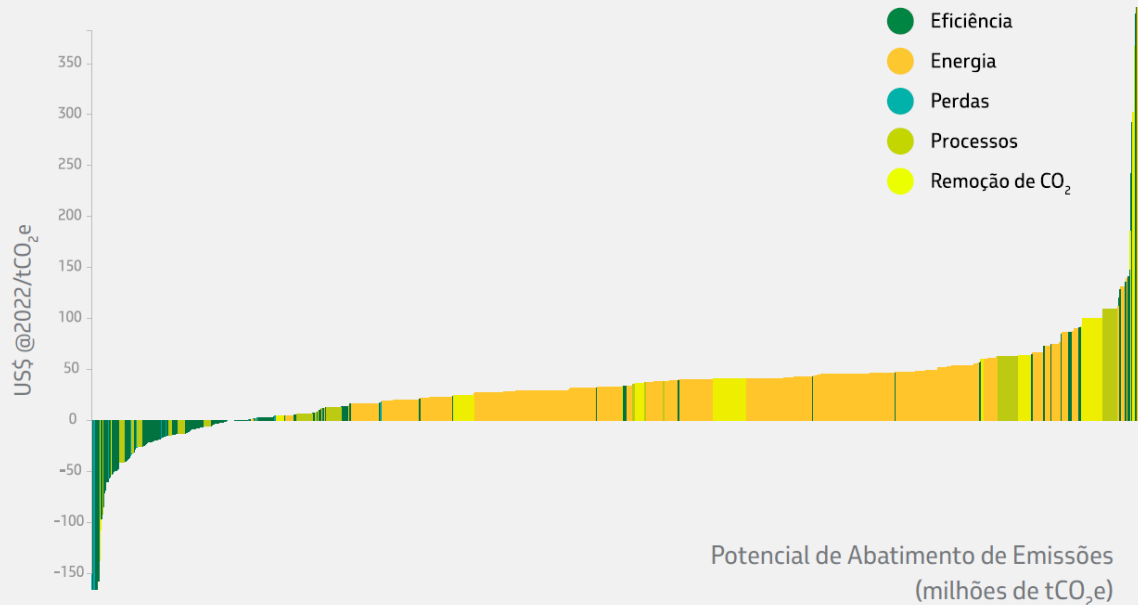


Nossa meta de redução da intensidade de emissões de metano no E&P suporta a meta de redução da intensidade de GEE do E&P e a redução de emissões absolutas da Petrobras.

Também contribui com os objetivos do **Global Methane Pledge**, compromisso estabelecido pelo Brasil na COP26, de redução de 30% das emissões de metano até 2030 (com base em 2020).


METODOLOGIA CURVA DE CUSTO MARGINAL DE ABATIMENTO – MACC

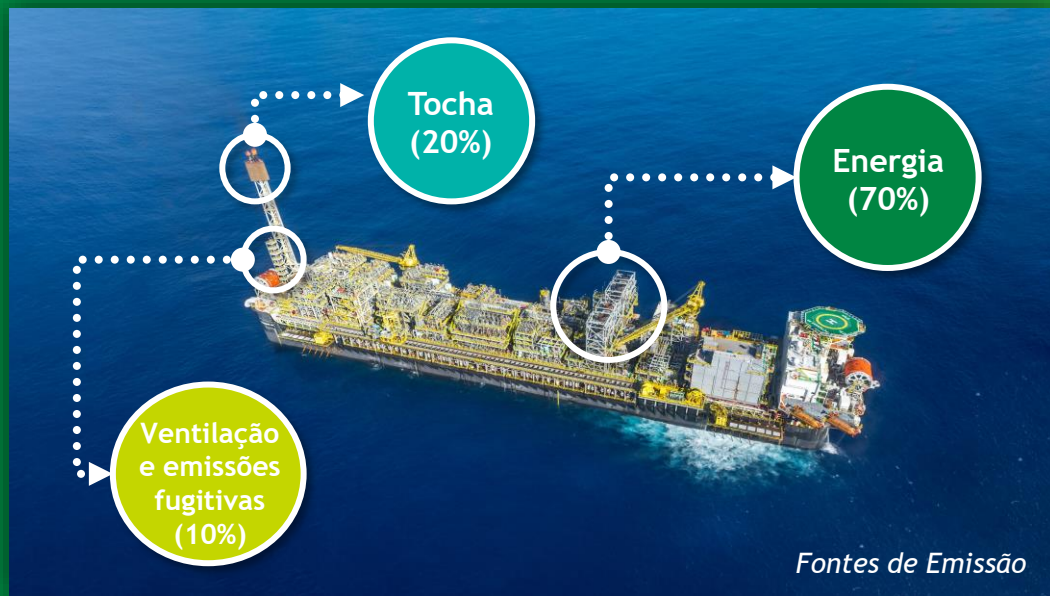
MACC integrada, 2022



A metodologia MACC permite avaliar e comparar diferentes oportunidades de mitigação de emissões através dos seus Custos Marginais de Abatimento (CMA). O CMA é representado pela razão entre o custo financeiro (referente à implantação da oportunidade) e o seu potencial de abatimento de GEE, na unidade de US\$/tCO₂e:

$$\text{CMA(US\$/tCO}_2\text{e)} = \frac{\text{– Valor presente líquido do projeto (US\$)}}{\text{Total de GEE abatidos por meio de projeto (tCO}_2\text{e)}}$$

 **Nota:** As estimativas de custos e de redução de emissões são baseadas em trabalhos internos, dados de literatura e *benchmarking*, contendo incertezas inerentes aos estudos realizados. As iniciativas não estão ordenadas em horizonte de prazo ou maturidade para implementação.



Principais soluções adotadas para FPSOs

Sistema de Recuperação de Gás para Tocha	Cogeração (Waste Heat Recovery Unit)
Captura, Utilização e Armazenamento do CO ₂ produzido (CCUS)	Válvulas de baixa emissão fugitiva

Mas existem desafios

- ✓ Contaminantes (CO₂ e H₂S)
- ✓ Capacidade de tratamento e reinjeção de gás
- ✓ Maior proporção de Gás/Óleo (GOR)
- ✓ Maior pressão do reservatório
- ✓ Tamanho do FPSO (densidade, peso, capacidade)
- ✓ Demanda de energia

Redução de emissões através de iniciativas e tecnologias

POÇOS

Novas tecnologias para redução do tempo de construção e aumento da produtividade	- 15% de emissões
Logística inteligente nas operações de embarcações de estimulação	Em 2027 comparado ao patamar atual
Maior eficiência no consumo de diesel - incentivos contratuais e tecnologias de aditivos	

FPSO

All Electric - Sépia 2 e Atapu 2	- 30% de emissões	Comparado ao projeto de Referência Petrobras
Captação Profunda		
Otimização do sistema de resfriamento da água do mar		
Otimização do sistema de tratamento e compressão do gás		
Recuperação de gases dos tanques de carga (zero ventilação de rotina)		
CCUS (Captura, utilização e armazenamento de carbono)	80 MM tCO ₂ até 2025 ¹	

SISTEMA SUBMARINO

Aplicação de soluções <i>diverless</i>	- 18% de emissões
Alteração nos modos de contratação com consequente aumento de produtividade	Em 2027 comparado ao patamar atual
HISEP [®] - Separação e reinjeção submarina do gás associado (contendo CO ₂)	- 1% no IGEE ²

¹ Meta CCUS Petrobras

² Intensidade de Gases de Efeito Estufa. Considera período de operação no campo de Mero 3. Benefícios do HISEP[®] podem variar conforme campo.

Programa RefTOP

Entre os melhores refinadores mundiais em eficiência energética



Disponibilidade Operacional

≥ 97% em 2025



Intensidade de emissões

≤ 36kg CO₂e/CWT em 2025



Energy Intensity

≤ 89 em 2025



Processamento de óleo do pré-sal

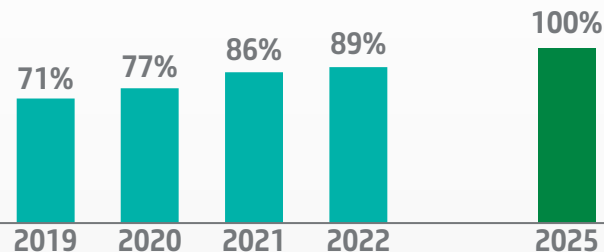
= 100% em 2025



Investimentos
US\$ 813 milhões

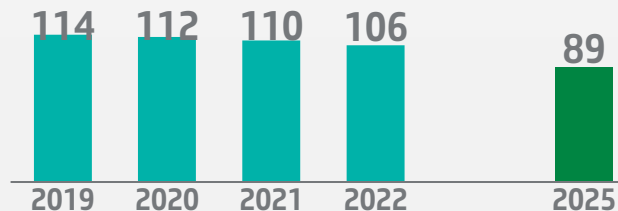
148 Projetos (100 Eficiência)

CAPACIDADE DE PROCESSAMENTO DE ÓLEO DO PRÉ-SAL



ÍNDICE DE INTENSIDADE ENERGÉTICA

Produzir mais consumindo menos



CADERNO DO CLIMA

Petrobras divulga revisão do Caderno do Clima com resultados e iniciativas para redução de emissões de gases de efeito estufa

Dentre os destaques da nova edição do documento, está a trajetória de redução das emissões absolutas operacionais, alcançando 39% entre 2015 e 2022

Publicado em 29/03/2023 às 20:58:41

[Petrobras divulga revisão do Caderno do Clima com resultados e iniciativas para redução de emissões de gases de efeito estufa | Agência Petrobras \(agenciapetrobras.com.br\)](#)

