



SEMINÁRIO SOBRE GÁS NATURAL

Promoção e Organização:



Desafios da Oferta Nacional de Gás Natural

José Mauro Coelho, D.Sc.
Diretor de Estudos do Petróleo, Gás e Biocombustíveis

Empresa de Pesquisa Energética
Ministério de Minas e Energia



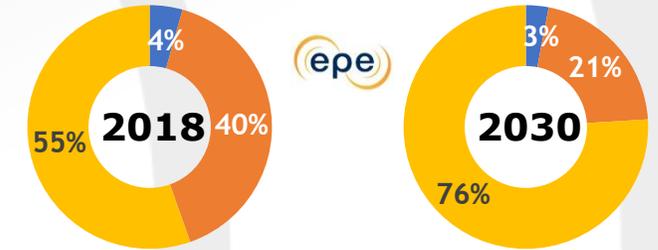
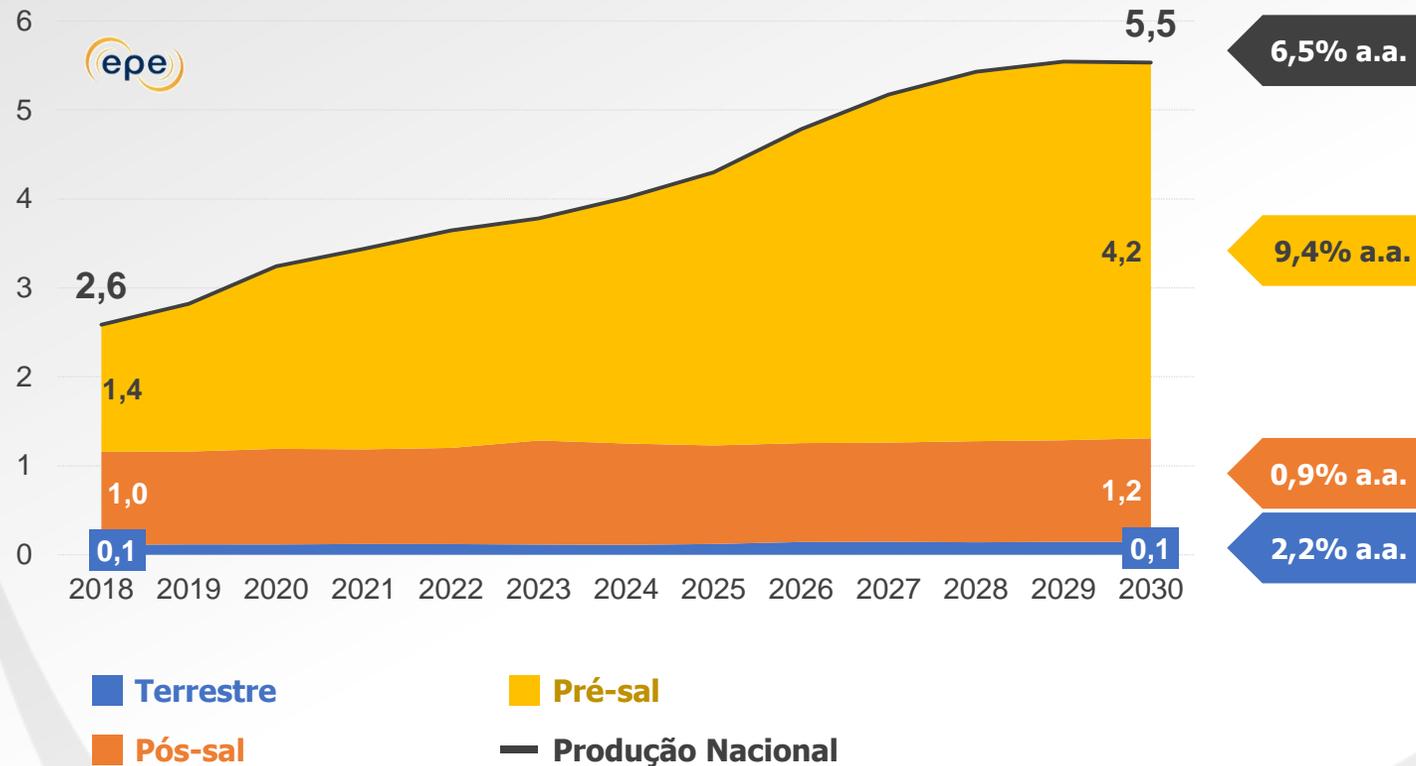
PREVISÃO DA PRODUÇÃO NACIONAL DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL

Empresa de Pesquisa Energética
Ministério de Minas e Energia



Produção de petróleo por ambiente exploratório

Produção de Petróleo
milhões de barris por dia



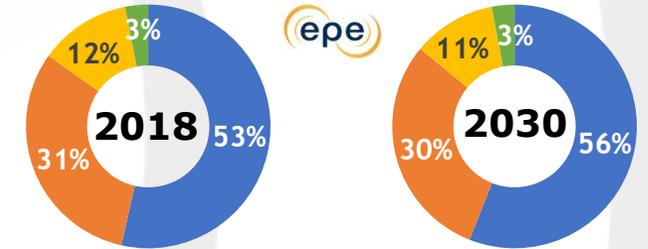
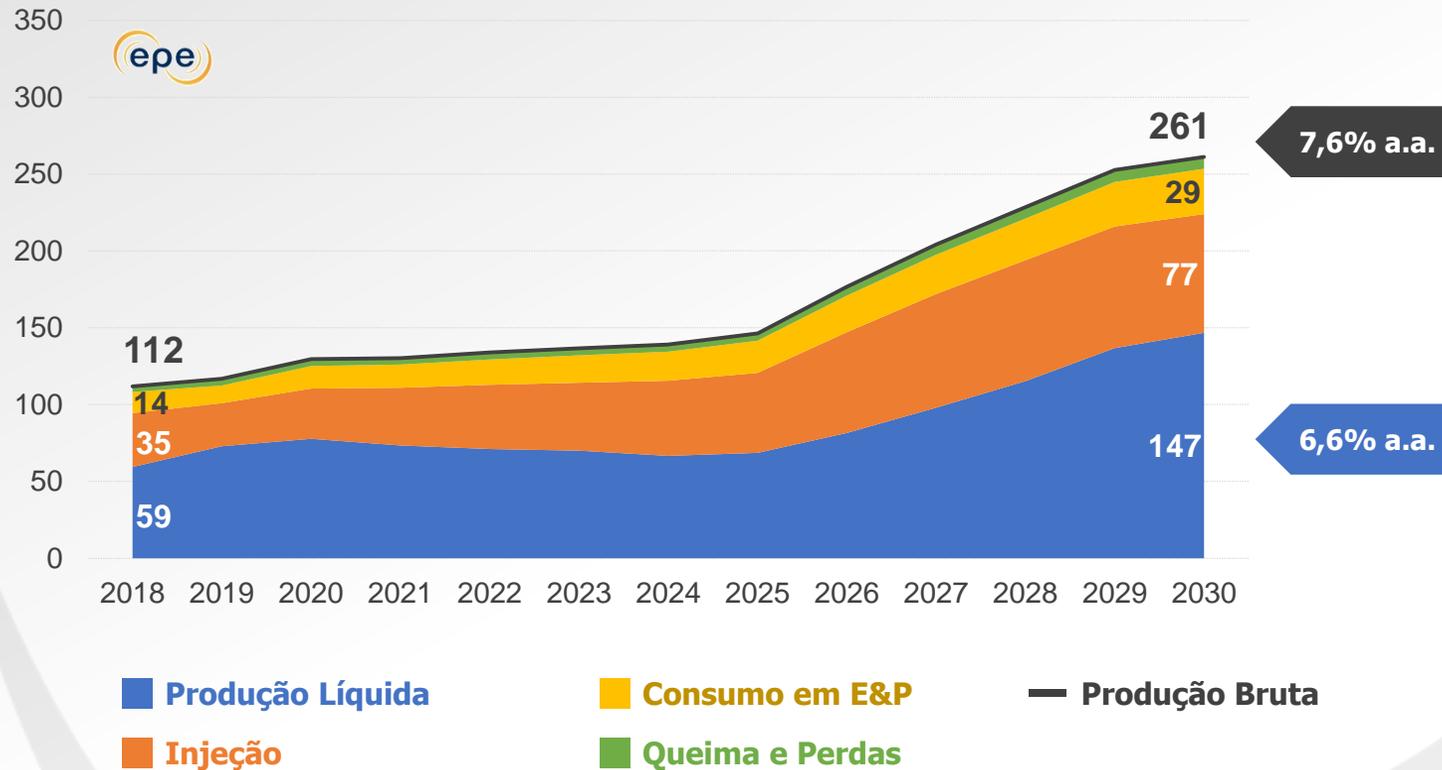
Brasil pode se tornar um dos 5 maiores produtores e exportadores de petróleo do mundo.

- Estados Unidos (2018):** 11,0 milhões b/d
- Rússia (2018):** 10,5 milhões b/d
- Arábia Saudita (2018):** 10,3 milhões b/d
- Brasil (2030):** 5,5 milhões b/d
- Iraque (2018):** 4,4 milhões b/d
- ⋮
- Brasil (2018):** 2,6 milhões b/d

Fonte: EPE

Produção bruta e líquida de gás natural

Produção de Gás Natural milhões de m³ por dia



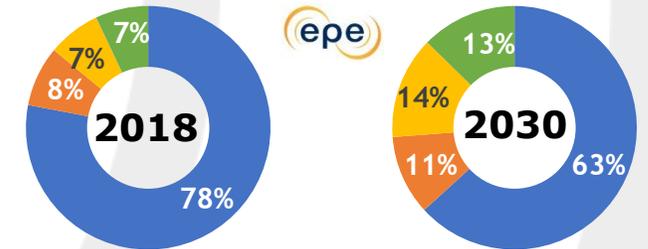
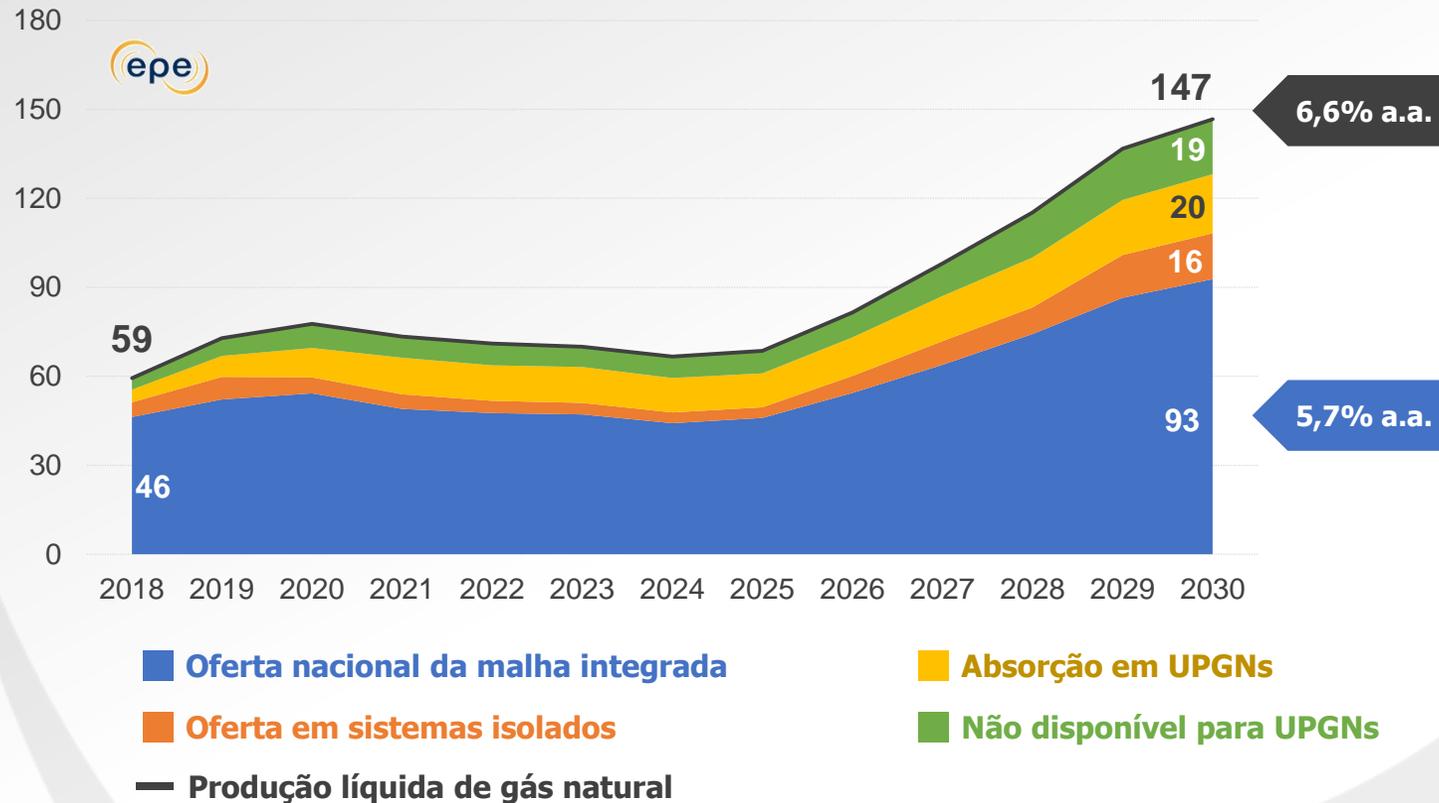
Principais condutores do crescimento da produção de gás natural:

- **Pré-Sal:** Bacias de Campos e Santos
- **Pós-Sal:** Bacia de Sergipe-Alagoas
- **Terrestre:** Bacias do Recôncavo e do Solimões

Fonte: EPE

Oferta nacional de gás natural

Produção Líquida e Oferta Nacional de Gás Natural milhões de m³ por dia



Fonte: EPE

PRINCIPAIS DESAFIOS DA OFERTA DE GÁS NATURAL DO PRÉ-SAL

Empresa de Pesquisa Energética
Ministério de Minas e Energia

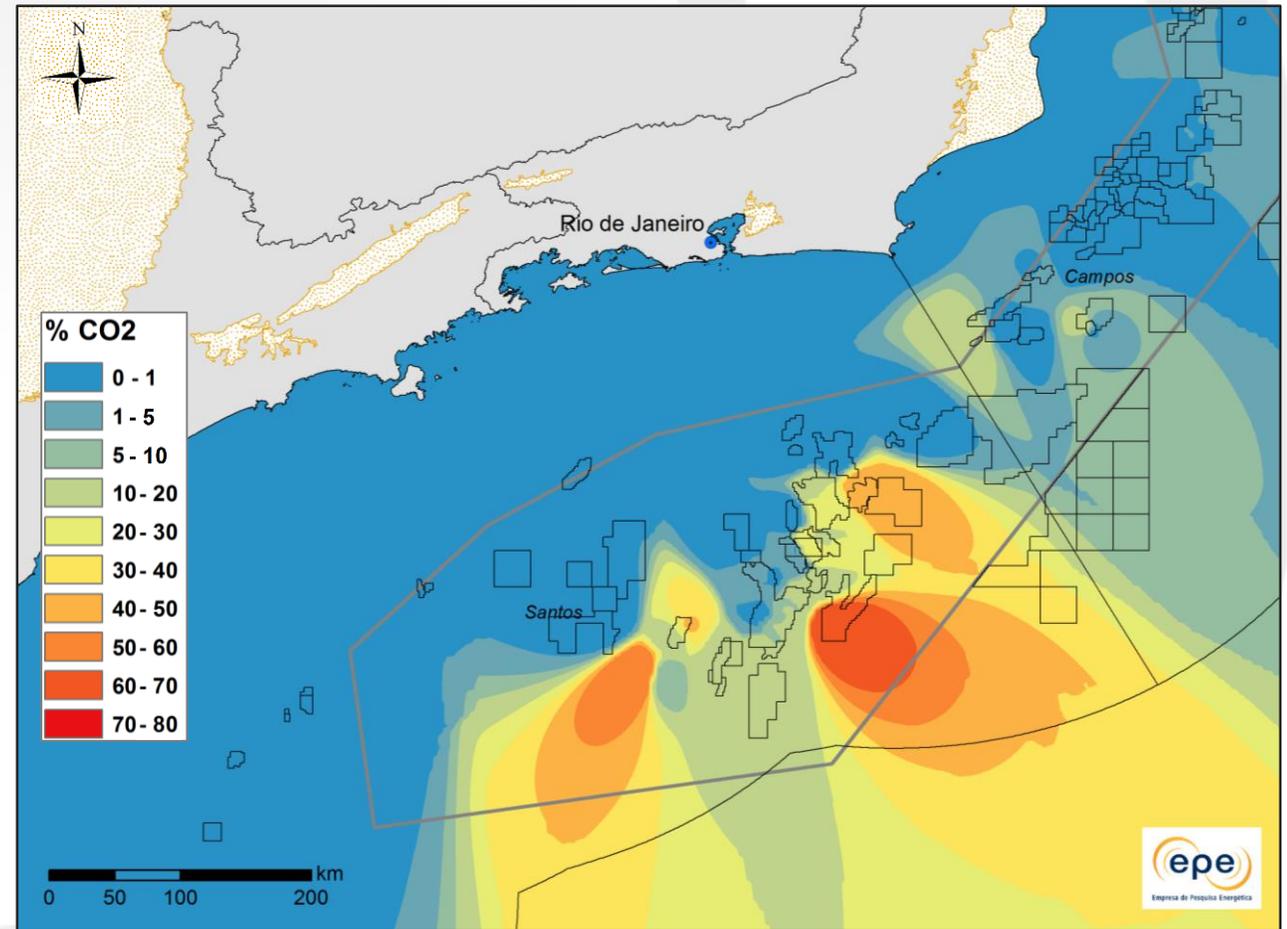


Principais desafios da oferta de gás natural do pré-sal

1

Desafios relacionados ao teor de CO₂

- O gás natural do pré-sal encontra-se associado ao óleo com uma **alta razão gás/óleo** e com considerável **teor de CO₂** em algumas regiões.
- O **teor de CO₂** no gás do pré-sal pode alcançar **até 80%**, a depender da localização do campo.
- As tecnologias disponíveis para a remoção do CO₂ apresentam **alto custo econômico**.
- O gás com alta concentração de CO₂ provoca **efeitos corrosivos** aos gasodutos.

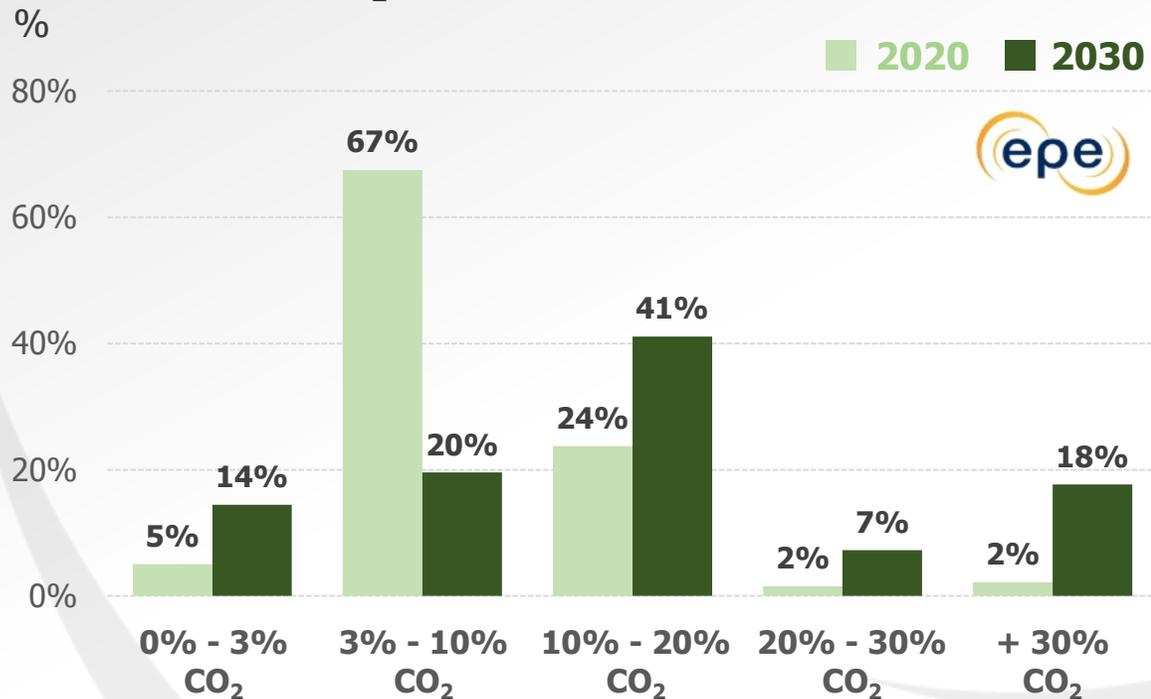


Principais desafios da oferta de gás natural do pré-sal

1

Desafios relacionados ao teor de CO₂

Previsão da produção bruta de gás natural do pré-sal por faixa de teor de CO₂



A produção de gás natural do pré-sal deve ter o seu perfil de teor de CO₂ alterado ao longo da década de 2020.

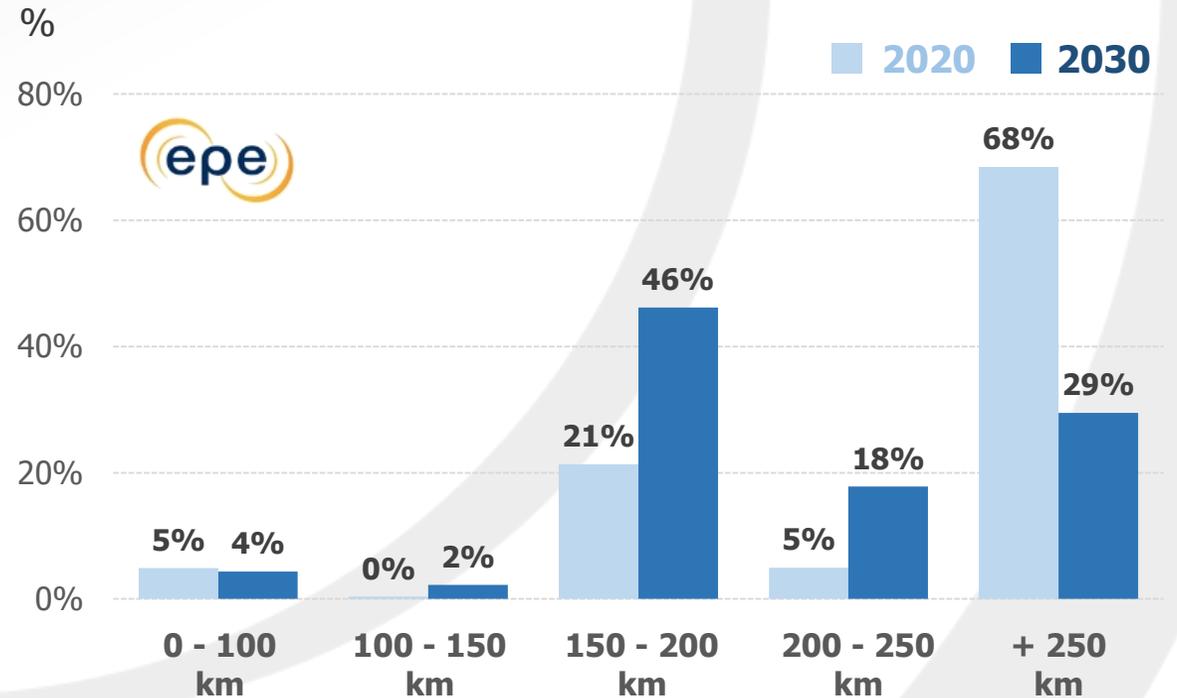
Principais desafios da oferta de gás natural do pré-sal

2

Desafios relacionados à distância dos campos

- Os campos do pré-sal se encontram a **grandes distâncias da costa** e a grandes profundidades.
- Cerca de **95%** da produção de gás natural do pré-sal está localizada a **mais de 150 km da costa**.
- Essas condições implicam em **elevados custos para escoamento** do gás natural.

Previsão da produção bruta de gás natural do pré-sal por faixa de distância da costa

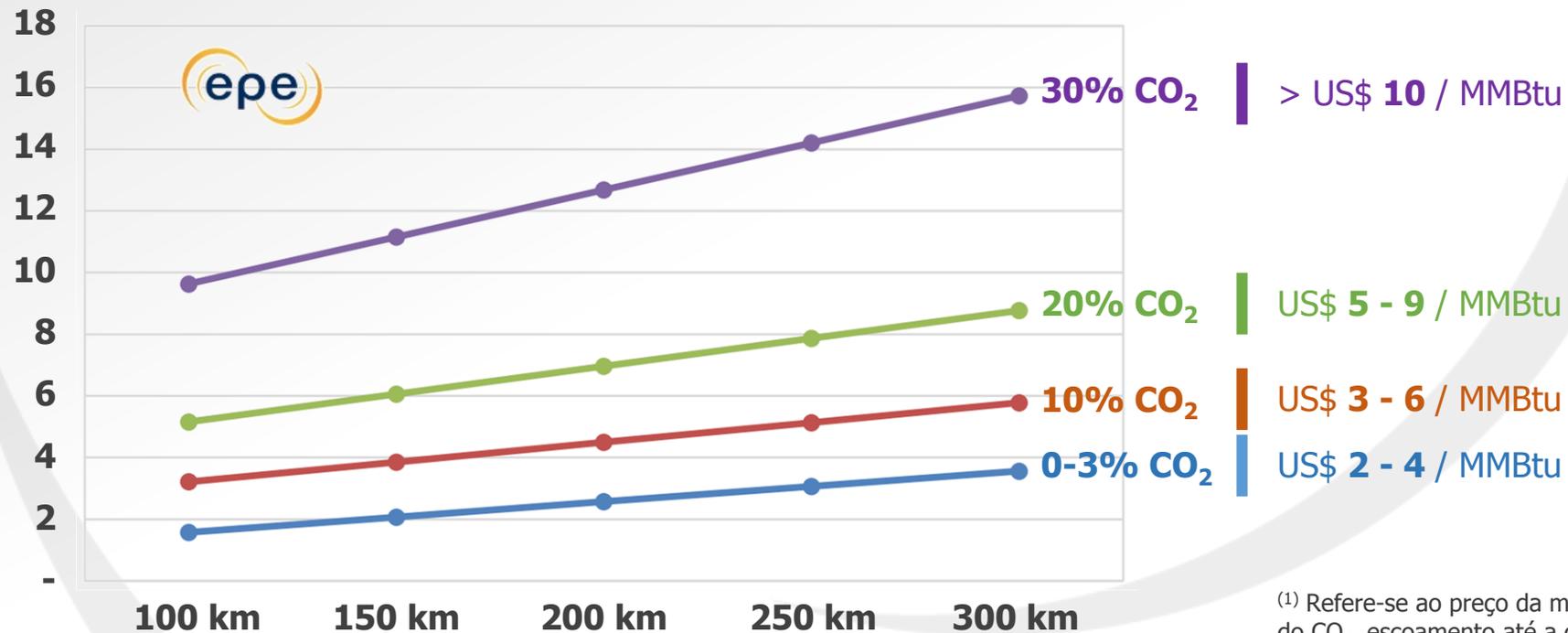


Principais desafios da oferta de gás natural do pré-sal

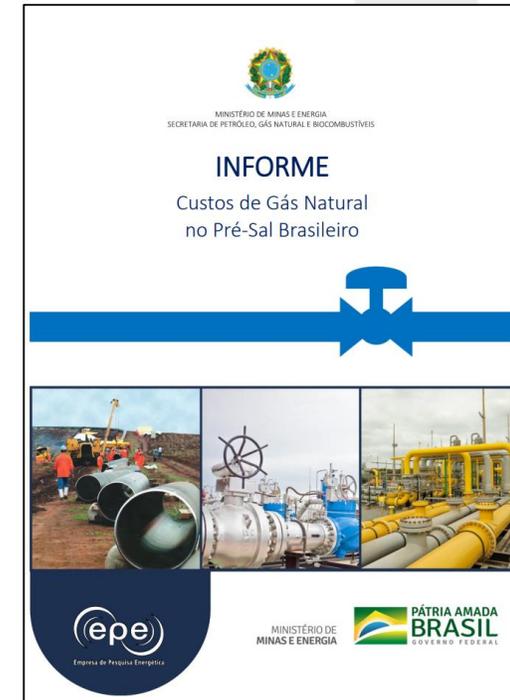
Impacto do teor de CO₂ e da distância dos campos no preço de oferta do gás natural

Preço de oferta do gás natural⁽¹⁾

US\$ / MMBtu



⁽¹⁾ Refere-se ao preço da molécula, o que inclui exploração e produção, remoção do CO₂, escoamento até a costa, processamento e comercialização dos líquidos.



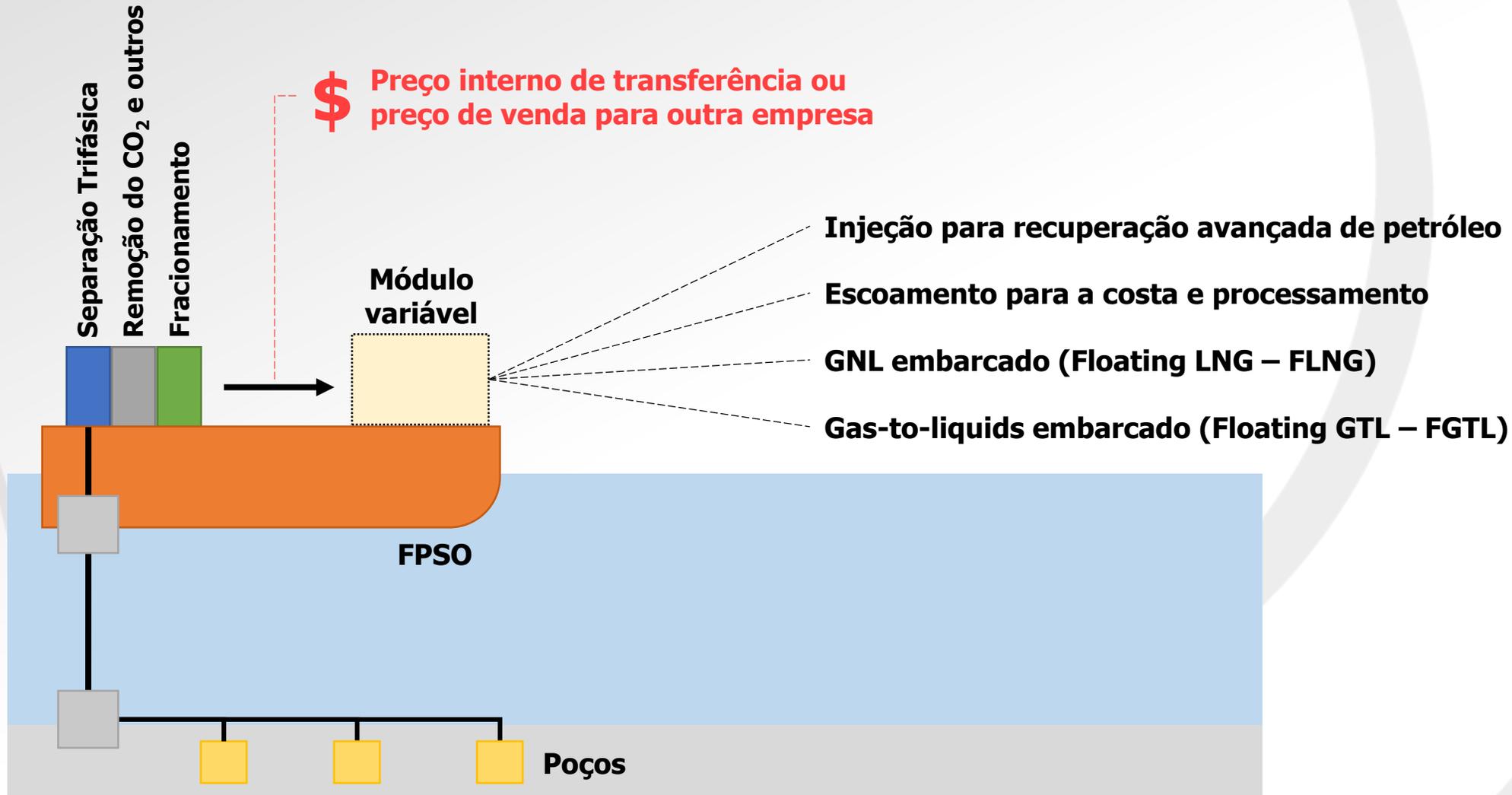
Disponível em www.epe.gov.br

ALTERNATIVAS DE MONETIZAÇÃO DO GÁS NATURAL DO PRÉ-SAL

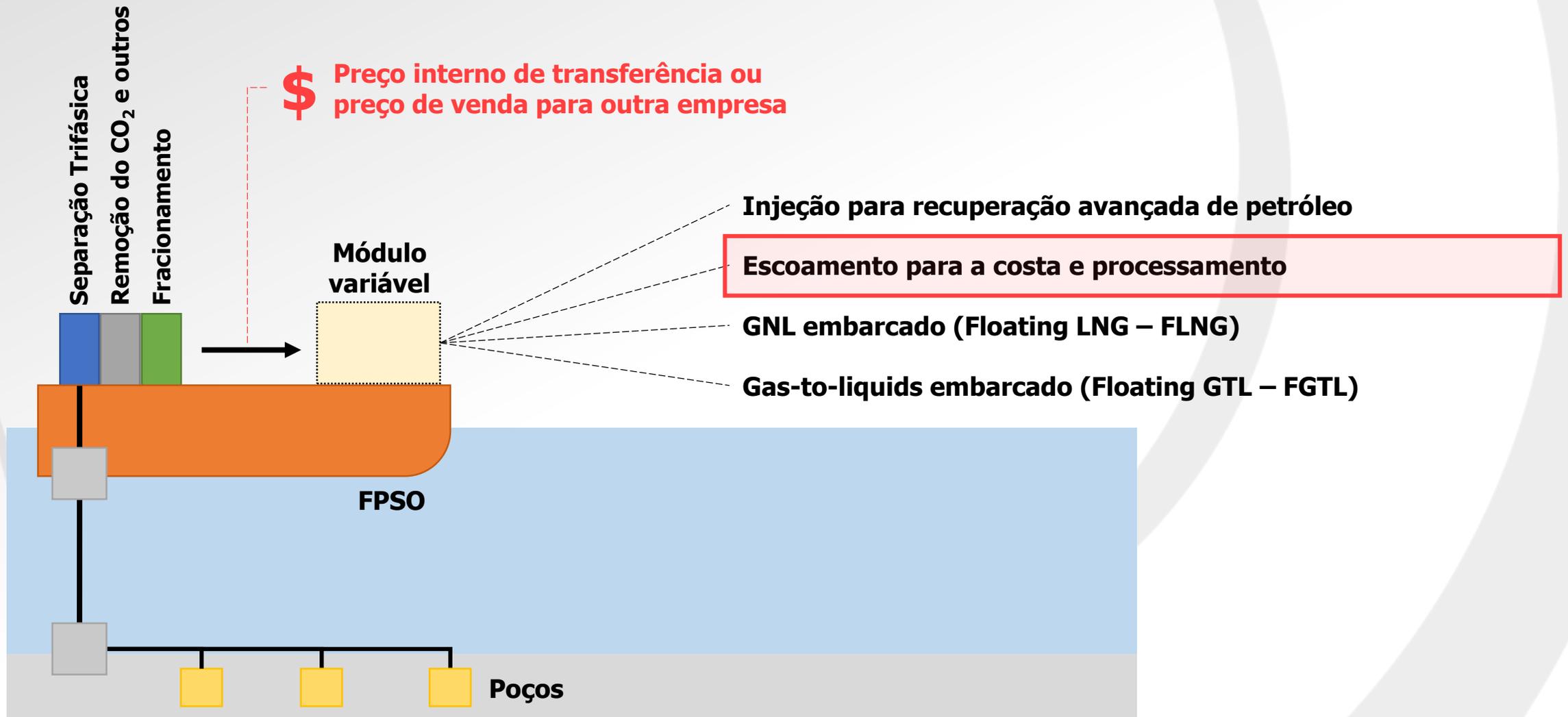
Empresa de Pesquisa Energética
Ministério de Minas e Energia



Alternativas de monetização do gás natural do pré-sal



Alternativas de monetização do gás natural do pré-sal



Principais gasodutos de escoamento em construção e em operação nos campos do pré-sal

Em operação:

Rota 1:

Bacia de Santos – Caraguatatuba/SP
Capacidade: 10 MMm³/d
(possibilidade de ampliação)

Rota 2:

Bacia de Santos – Cabiúnas/RJ
Capacidade: 16 MMm³/d
(autorizado para 20 MMm³/d)

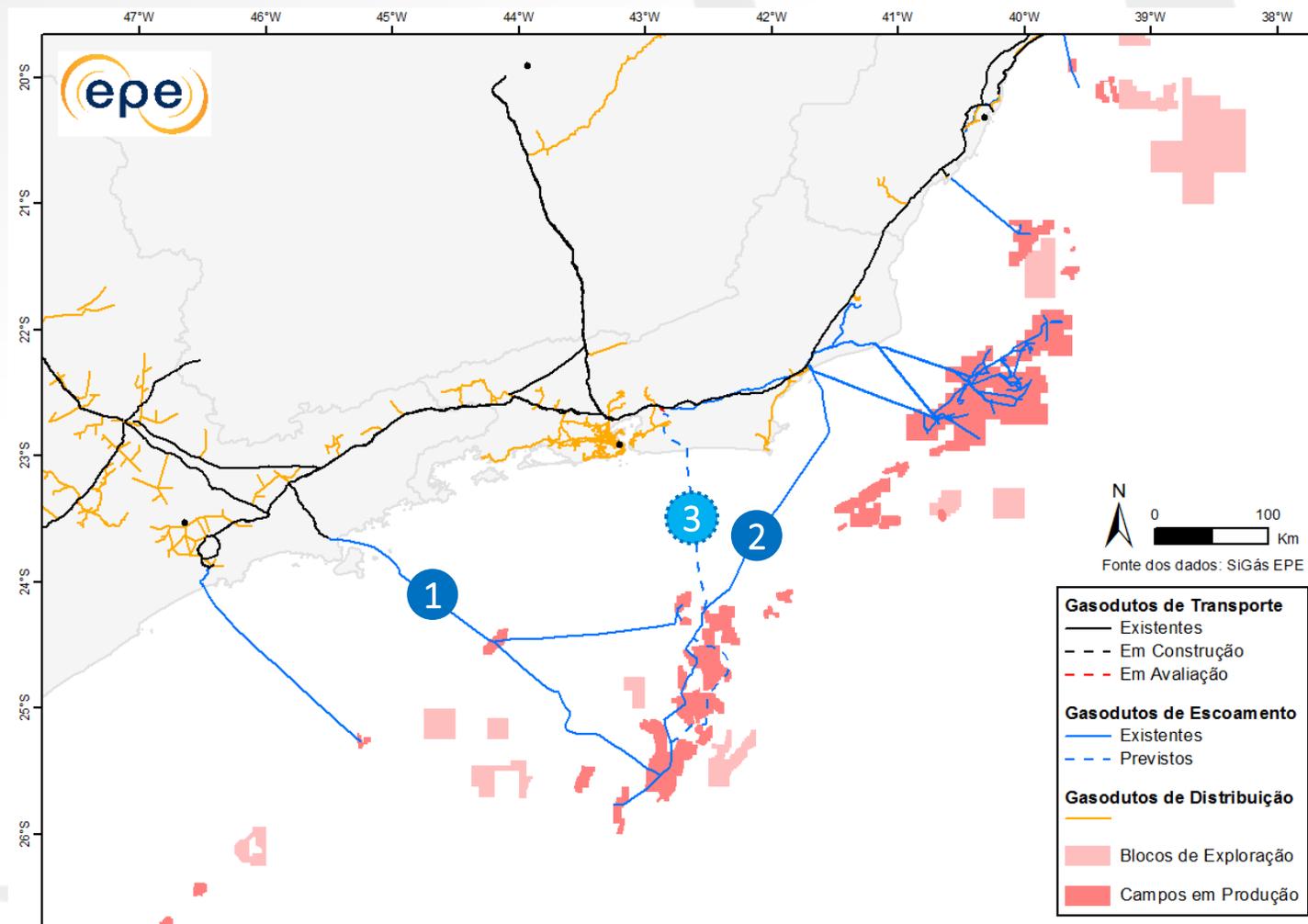
Em construção:

Rota 3:

Bacia de Santos – Itaboraí/RJ
Capacidade: 18 MMm³/d
Previsão de conclusão: 2020
Investimento: R\$ 6 bilhões

Capacidade de escoamento em
operação e em construção

44
MMm³/d



Gasodutos em estudo no Plano Indicativo de Processamento e Escoamento (PIPE)

Em estudo (alternativas com capacidade de 10 a 15 MMm³/d e 20" de diâmetro, cada):

Rota 4a:

Bacia de Santos – São Vicente/SP

Rota 4b:

Bacia de Santos – Itaguaí/RJ

Rota 5a:

Bacia de Campos – Porto do Açú/RJ

Rota 5b:

Bacia de Campos – Itaguaí/RJ

Rota 6a:

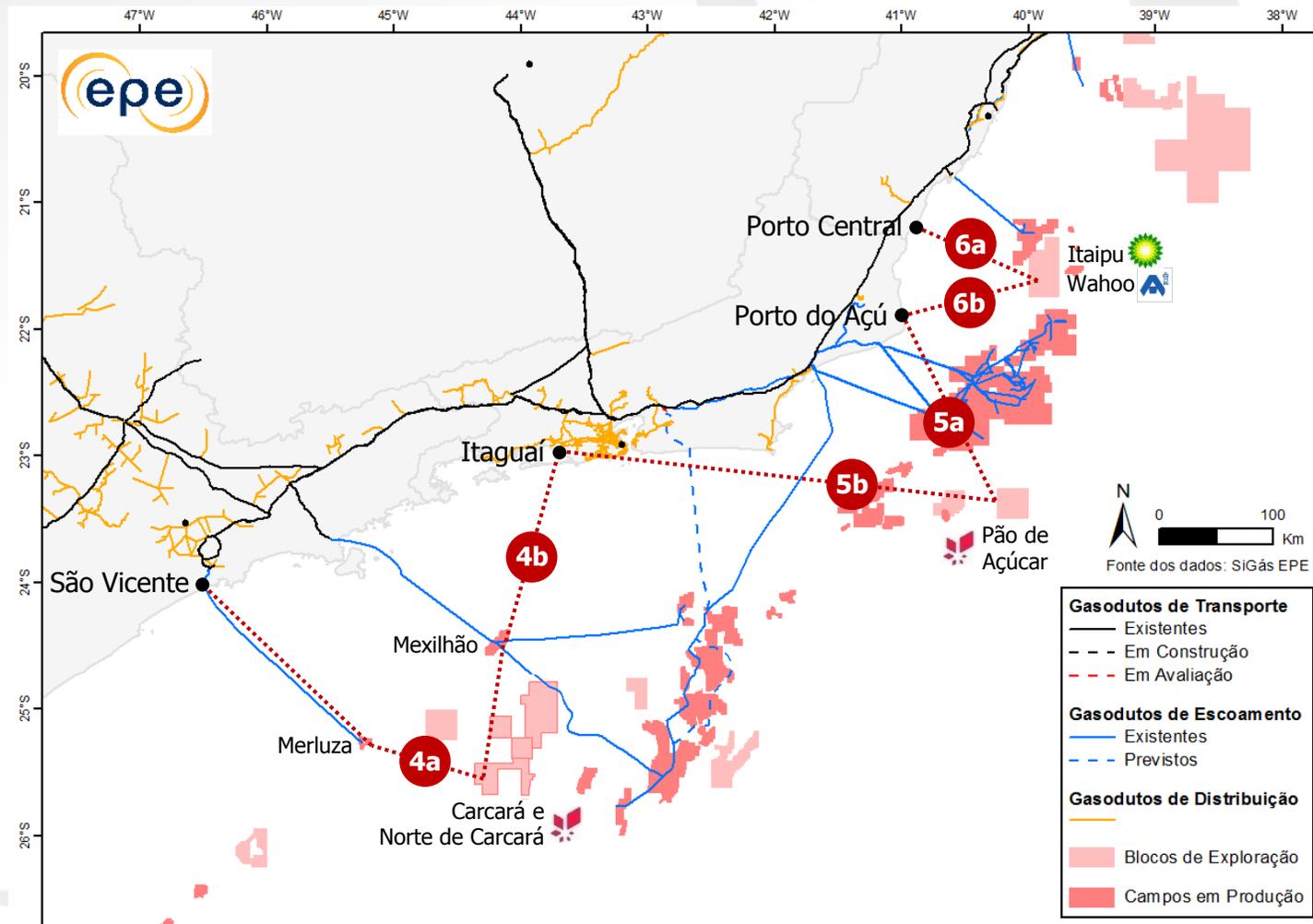
Bacia de Campos – Porto Central/ES

Rota 6b:

Bacia de Campos – Porto do Açú/RJ

Capacidade de escoamento em estudo

**30-45
MMm³/d**



Gasodutos em estudo no Plano Indicativo de Processamento e Escoamento (PIPE)

Em estudo (alternativas com capacidade de 10 a 15 MMm³/d e 20" de diâmetro, cada):

Rota 4a: Bacia de Santos – São Vicente/SP
Extensão: 285 km CAPEX: R\$ 2,5 bi (*prelim.*)

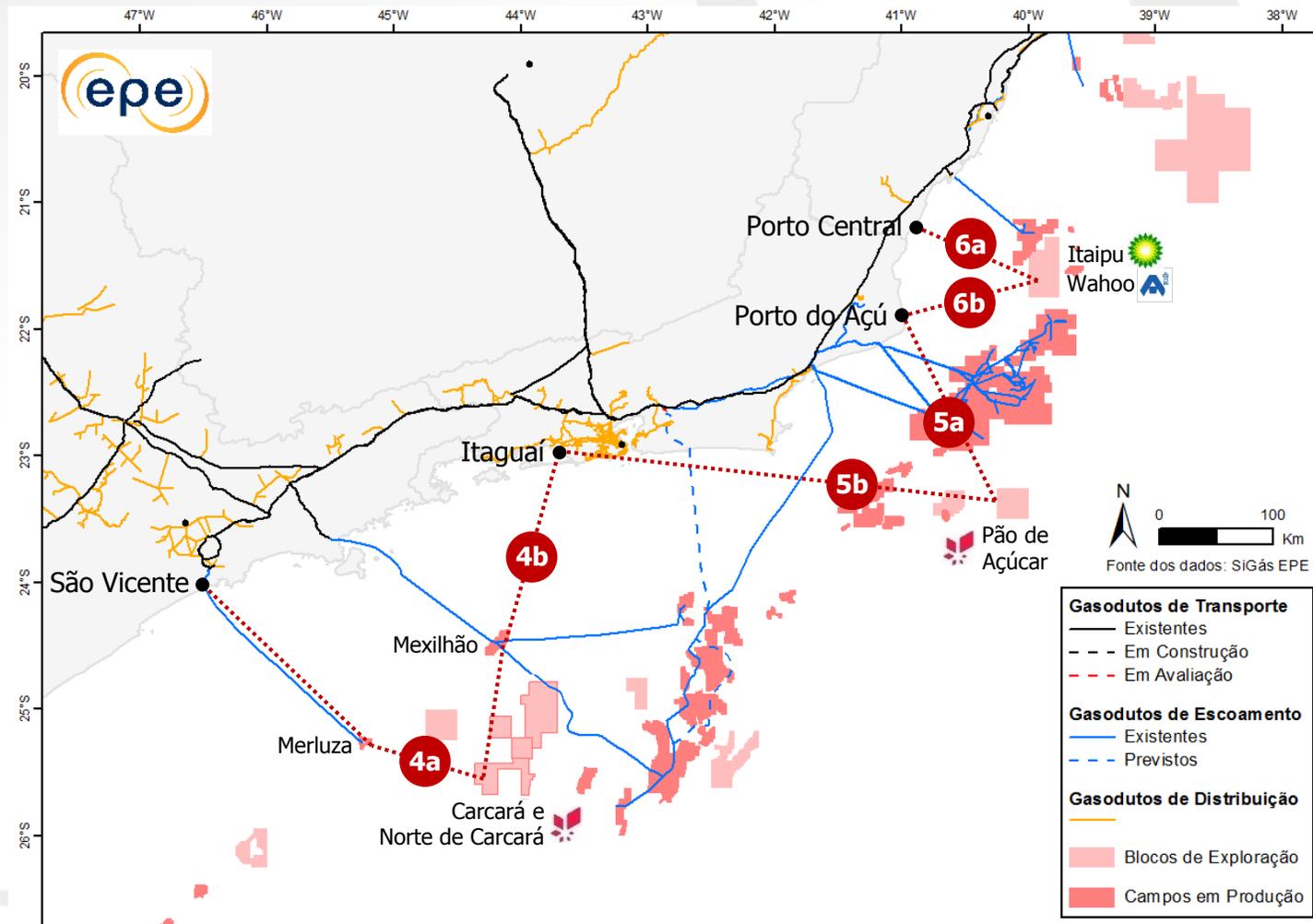
Rota 4b: Bacia de Santos – Itaguaí/RJ
Extensão: 290 km CAPEX: R\$ 2,5 bi (*prelim.*)

Rota 5a: Bacia de Campos – Porto do Açú/RJ
Extensão: 190 km CAPEX: R\$ 2,0 bi (*prelim.*)

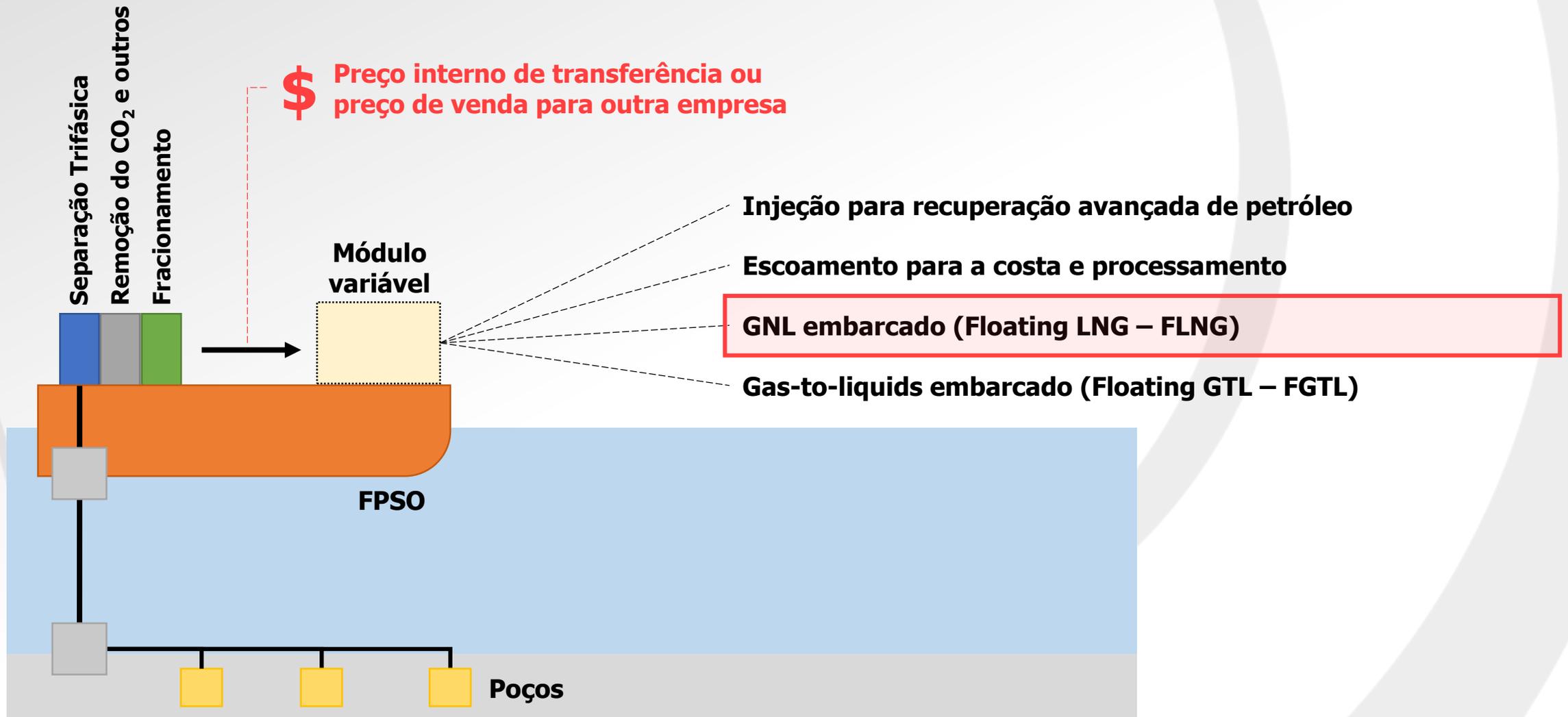
Rota 5b: Bacia de Campos – Itaguaí/RJ
Extensão: 370 km CAPEX: R\$ 3,5 bi (*prelim.*)

Rota 6a: Bacia de Campos – Porto Central/ES
Extensão: 120 km CAPEX: R\$ 1,0 bi (*prelim.*)

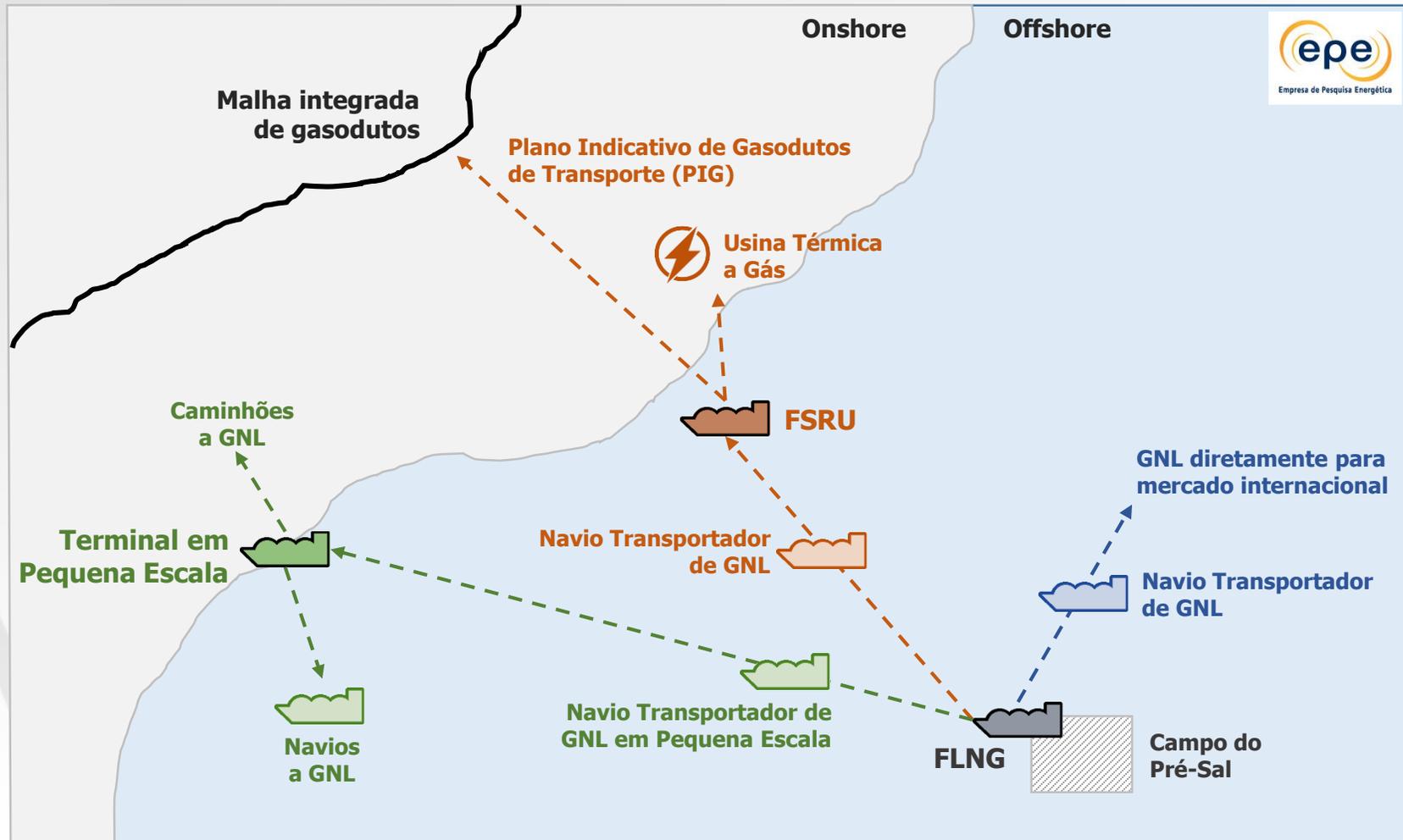
Rota 6b: Bacia de Campos – Porto do Açú/RJ
Extensão: 120 km CAPEX: R\$ 1,0 bi (*prelim.*)



Alternativas de monetização do gás natural do pré-sal



GNL embarcado (FLNG)



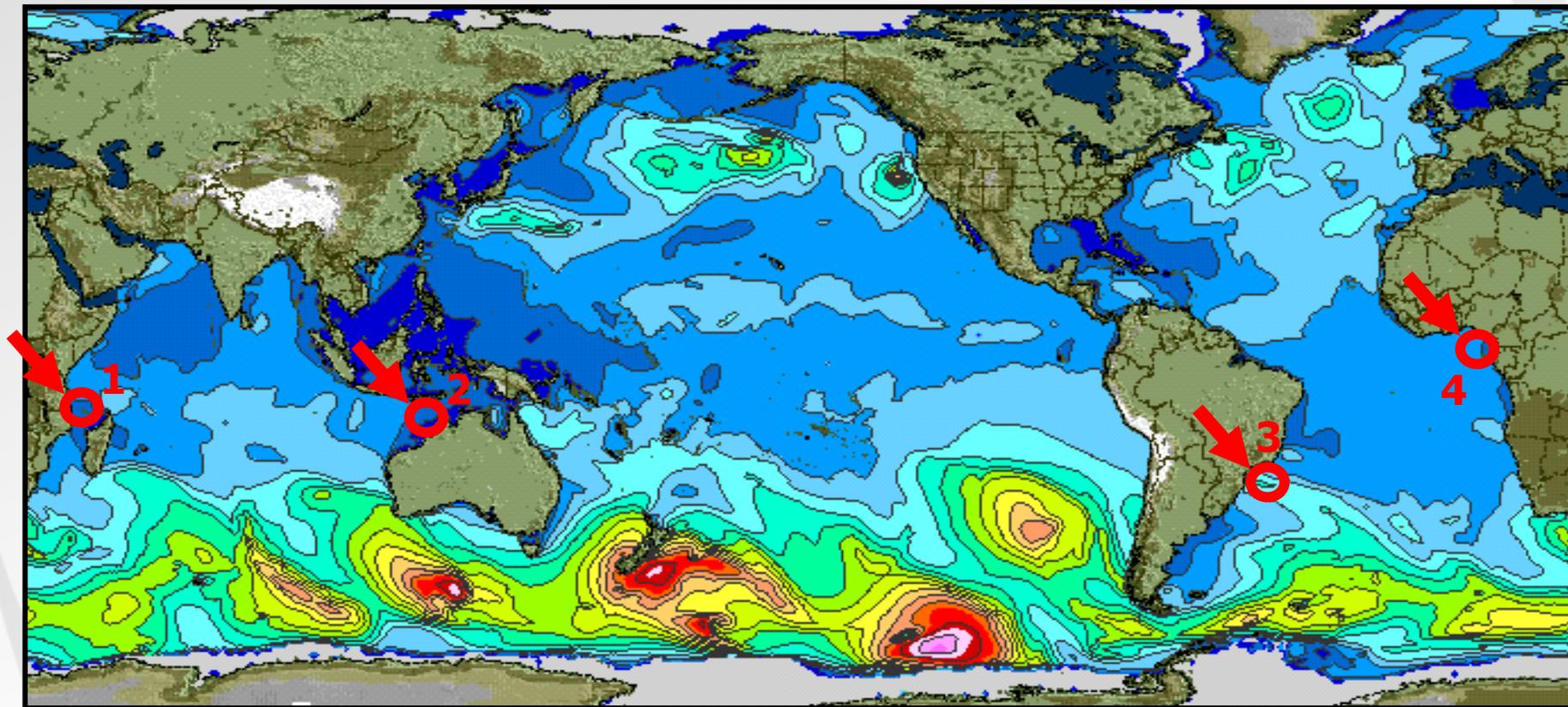
Existe atualmente no mundo uma série de projetos em construção de liquefação offshore de gás natural (FLNG).

Estudo de caso da EPE:

- Capacidade de Processamento: **5,6 milhões m³/d**
- Produção de GNL: **1,5 milhões t/ano**
- CAPEX⁽¹⁾: **~ US\$ 1,1 bilhão**

⁽¹⁾ Refere-se apenas ao módulo de liquefação.

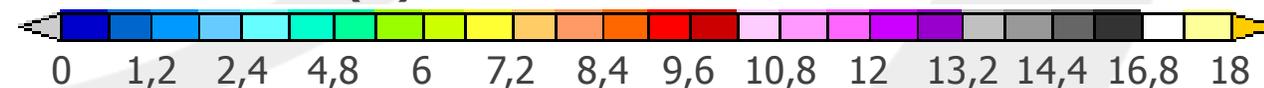
Condições oceanográficas na Bacia de Santos em comparação com outras regiões do mundo



Fonte: STORMSURF (2019)

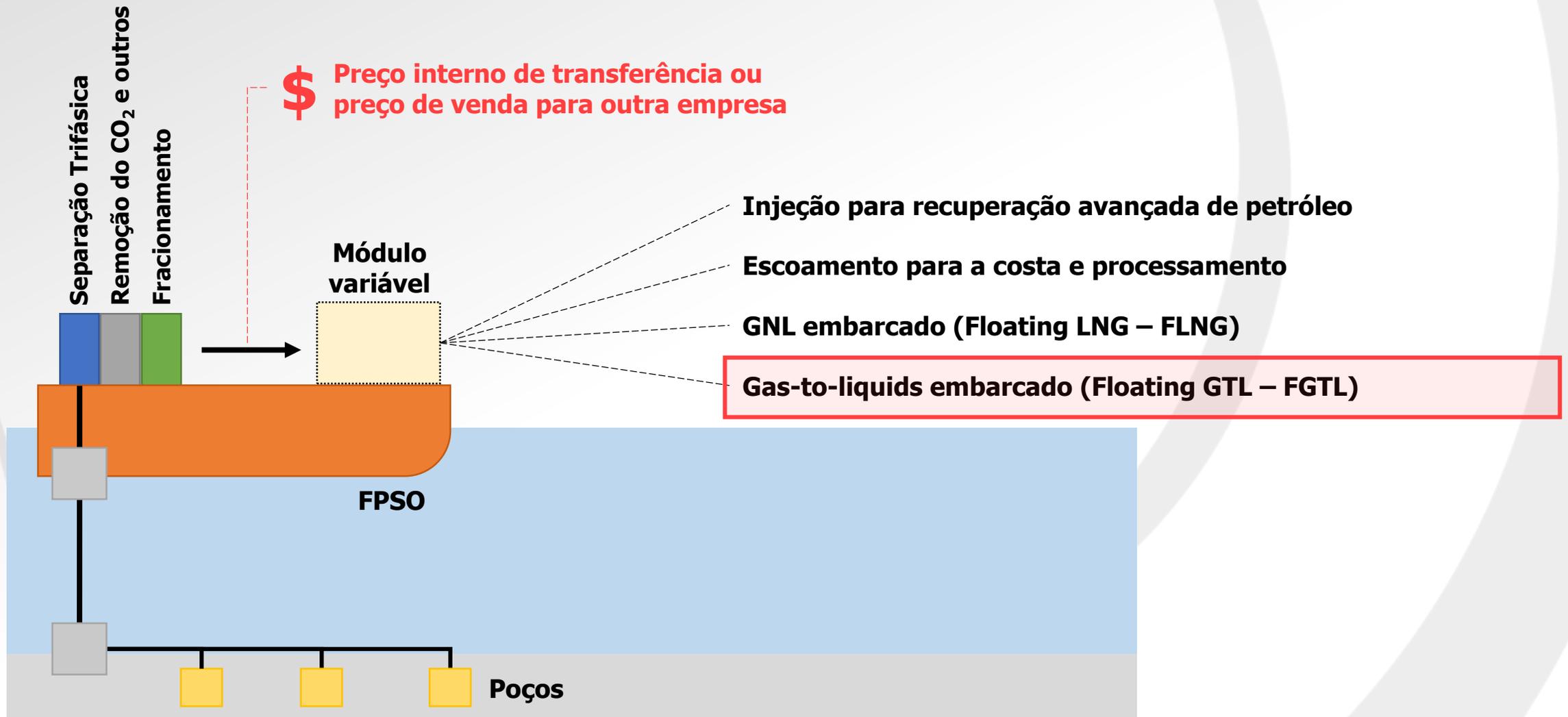
- 1 - Moçambique - FLNG Coral South (previsto para 2022)
- 2 - Austrália - Prelude FLNG (em operação)
- 3 - Brasil - FLNG Pré-Sal
- 4 - Camarões - FLNG Hilli Episeyo (em operação)

Altura das ondas (m)

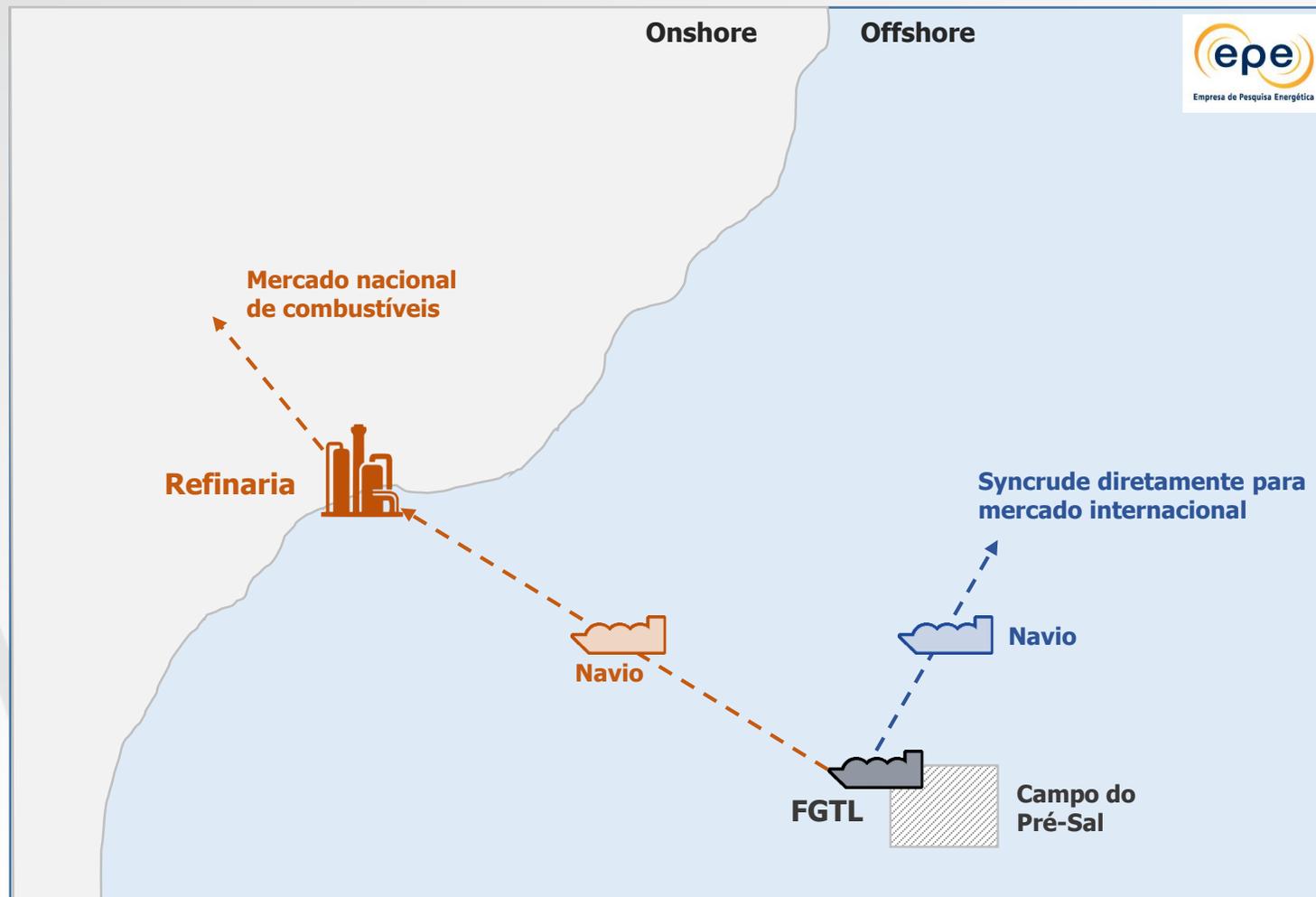


Bacia de Santos

Alternativas de monetização do gás natural do pré-sal



Gas-to-liquids embarcado (FGTL)



Tecnologia GTL consiste na transformação de gás natural em gás de síntese e, posteriormente, em syncrude.

Apesar de ser uma tecnologia estabelecida, não há atualmente uma unidade FGTL em operação no mundo.

Estudo de caso da EPE:

- Capacidade de Processamento: **5,6 milhões m³/d**
- Produção de Syncrude: **20 mil b/d**
- CAPEX⁽¹⁾: **~ US\$ 800 milhões**

⁽¹⁾ Refere-se apenas ao módulo de GTL.

RECADOS FINAIS

Empresa de Pesquisa Energética
Ministério de Minas e Energia



Recados finais



O Brasil deve observar um crescimento significativo da produção de gás natural até 2030.



Esse crescimento deve ser liderado principalmente pela produção nos campos do pré-sal.



A produção de gás natural no pré-sal possui importantes desafios: o elevado teor de CO₂ e as grandes distâncias entre os campos e a costa.



As principais alternativas de monetização do gás do pré-sal são: (i) escoamento para processamento na costa; (ii) GNL embarcado; e (iii) GTL embarcado.



A monetização do gás natural do pré-sal pode ser incentivada pelas ações do programa Novo Mercado de Gás.

José Mauro Coelho, D.Sc.

Diretor de Estudos do Petróleo, Gás e Biocombustíveis

jose.coelho@epe.gov.br

+55 21 3512 3310

Avenida Rio Branco, 1 - 11º andar
20090-003 - Centro - Rio de Janeiro
www.epe.gov.br



/epe.brasil



epe_brasil



@epe_brasil



/EPEBrasil

Empresa de Pesquisa Energética
Ministério de Minas e Energia

