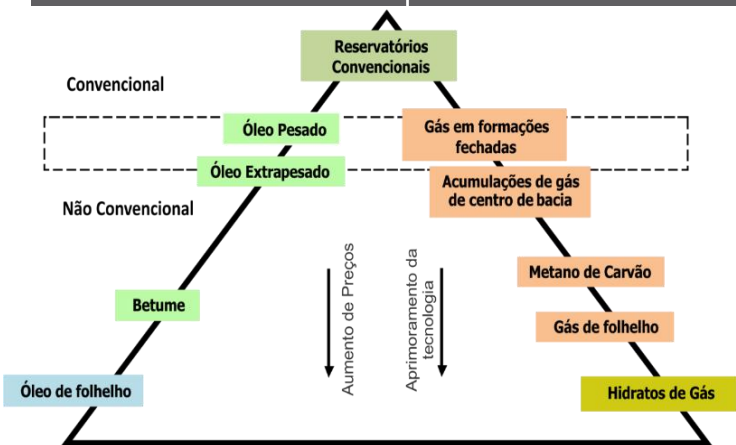


RNC

O QUE SÃO RECURSOS NÃO CONVENCIONAIS (RNC)?

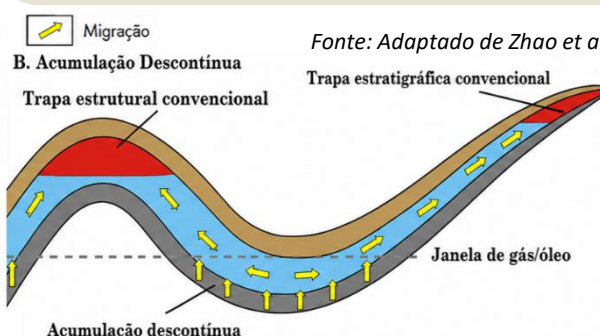
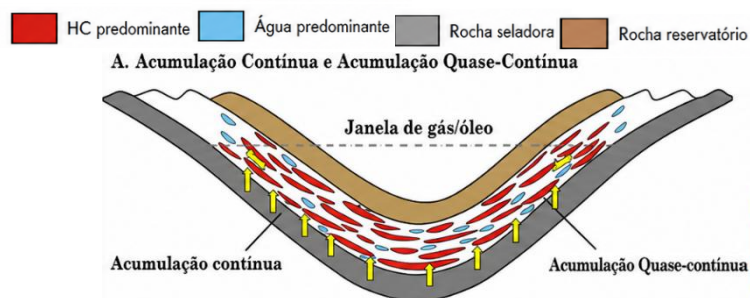
RECURSOS NÃO CONVENCIONAIS DE ÓLEO E GÁS NATURAL são ACUMULAÇÕES de petróleo e gás natural que ocorrem em rochas com baixa permeabilidade ($<0,1$ mD), com baixa recuperação primária de 5–10%, independentes de armadilhas estruturais convencionais. São distribuídas em grandes extensões de bacia sedimentar e requerem tecnologias de estimulação como fraturamento hidráulico e poços horizontais multiestágio para viabilidade comercial^{1,2}.



Fonte: Adaptado de Holditch (2002), apud SPE (2011)⁴.

RESERVATÓRIO NÃO CONVENCIONAL é uma **ROCHA** de baixa a baixíssima permeabilidade e porosidade, onde ocorrem as acumulações de hidrocarbonetos (recursos), que não são necessariamente delimitados por armadilha geológica, e são pouco afetadas por influências hidrodinâmicas e que, por essas características, necessitam de tecnologia adequada para extração dos hidrocarbonetos (fraturamento ou mineração)^{1,2,3,4,5}

A figura abaixo, ilustra o conceito de Zhao et al. (2015) no qual os hidrocarbonetos podem se acumular de três formas, dependendo de onde se localizam e de como se movimentam. Primeiro, eles podem **permanecer na própria rocha onde foram gerados**, formando **acumulações contínuas**. Parte desses hidrocarbonetos **pode sair dessa rocha e se acumular em reservatórios próximos**, pouco permeáveis e sem limites muito claros, formando **acumulações quasi-contínuas**. Se ainda houver excesso, o petróleo e o gás podem migrar para reservatórios mais distantes, onde ficam presos **em armadilhas geológicas**, formando **acumulações descontínuas ou convencionais**.



Fonte: Adaptado de Zhao et al. (2015)⁶

TIPOS DE RECURSOS NÃO CONVENCIONAIS^{3,4,5}

Figura gerada pela IA – Gamma®

GÁS E ÓLEO DE FOLHELHO (Shale Gas/Shale Oil): Rocha geradora também é reservatório. Acumulações contínuas de alta extensão areal.	GÁS E ÓLEO EM FORMAÇÃO FECHADA (Tight Gas/Tight Oil): Reservatórios de baixíssima permeabilidade ($<0,1$ mD). Adjacentes à rocha geradora.	METANO EM CARVÃO (Coalbed Methane - CBM): Gás adsorvido em camadas de carvão. Produção por dessorção com redução de pressão.	ÓLEO PESADO E AREIAS BETUMINOSAS (Heavy Oil/Oil Sands): Petróleo de alta viscosidade. Requer aquecimento para produção e transporte.	FOLHELHO BETUMINOSO (Oil Shale): Matéria orgânica (querogênio) que requer aquecimento <i>in situ</i> ou <i>ex situ</i> para produzir óleo.	HIDRATOS DE GÁS (Gas Hydrates): Gás metano em estruturas de gelo estáveis em alta pressão e baixa temperatura.

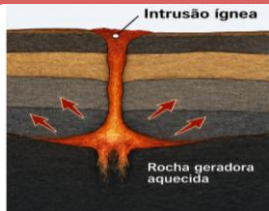
SISTEMAS PETROLÍFEROS: CLASSIFICAÇÃO^{3,4,5,6,7}

SPC - Migração dos hidrocarbonetos (HC) da rocha geradora para uma rocha reservatório porosa e permeável; SPA - Intrusões ígneas promovem a geração termal de HCs, que migram e podem preencher reservatórios convencionais⁷; SPRG - HCs permanecem na rocha geradora, de baixa permeabilidade natural e requer fraturamento hidráulico e/ou mineração; SPFF - HCs gerados se acumulam em rocha de baixa permeabilidade, em geral, próximas; exige fraturamento hidráulico.

SPC – SISTEMA PETROLÍFERO CONVENCIONAL⁶



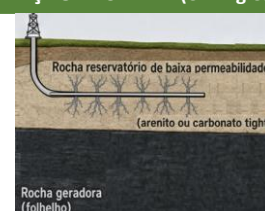
SPA - SISTEMA PETROLÍFERO ATÍPICO^{6,7}



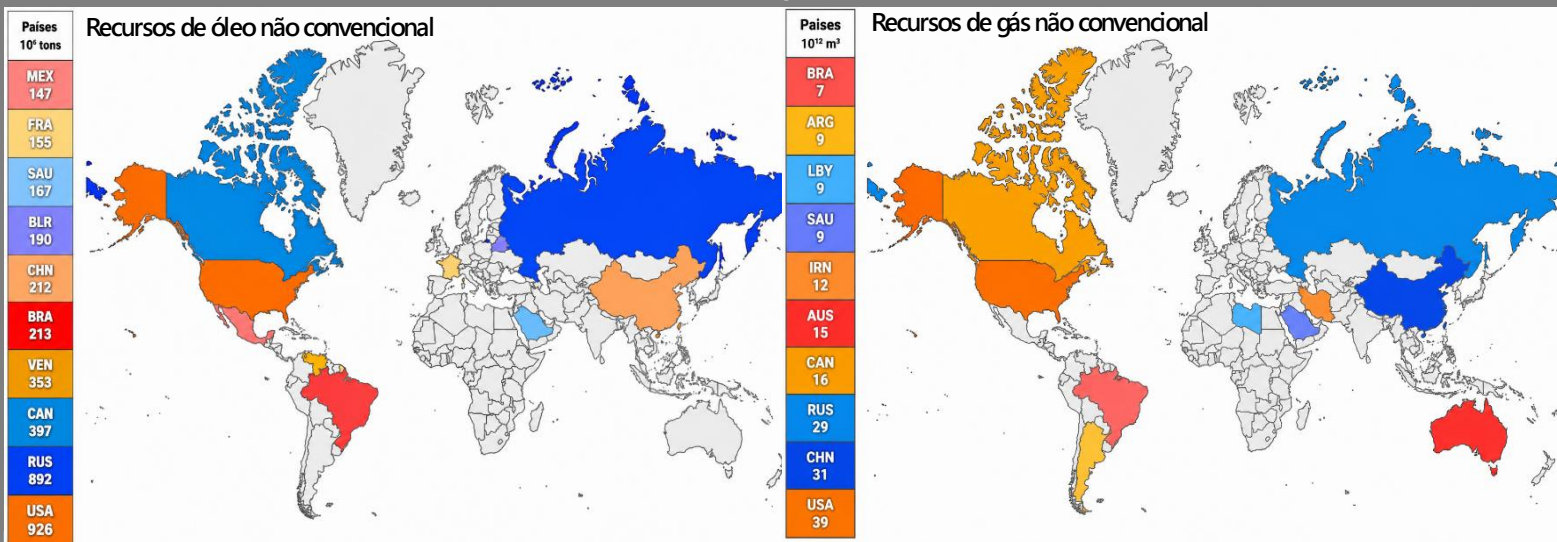
SPRG – SISTEMA PETROLÍFERO DE GERADORA (em inglês SPS)⁶



SPFF – SISTEMA PETROLÍFERO EM FORMAÇÃO FECHADA (em inglês TPS)⁶



RECURSOS E PRODUÇÃO GLOBAL DE RNC^{8,9}



Fonte: Mapa global de recursos de óleo (valores na ordem de 10¹² metros cúbicos), (A) e gás (valores na ordem de 10⁶ toneladas), (B) não convencional. ARG – Argentina, AUS – Austrália, BLR – Bielorrússia, BRA – Brasil, CAN – Canadá, CHN – China, FRA – França, IRN – Irã, LBY – Líbia, MEX – México, SAU – Arábia Saudita, RUS – Rússia, USA – Estados Unidos, VEN – Venezuela. Adaptado de Chen et al. (2025)⁸

Estados Unidos

Maior produtor mundial. Bacias Permian, Marcellus, Bakken e Eagle Ford.

Referência tecnológica global em shale gas e tight oil.

Argentina

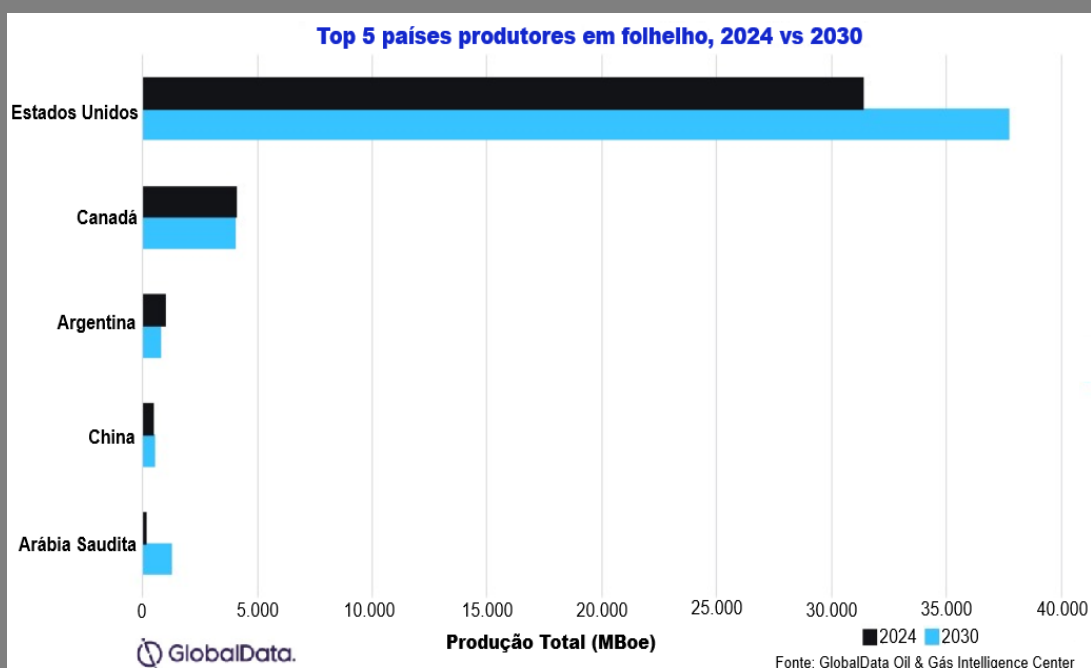
Formação Vaca Muerta — maior recurso de shale gas/oil fora dos EUA. Produção crescente com investimentos internacionais.

China

Produção expressiva de shale gas na Bacia de Sichuan. Desafios geológicos: profundidade e tectonismo complexo.

Canadá e Outros

Tight gas e oil sands (Montney, Duvernay, Athabasca). Austrália com CBM em Bowen/Surat. Oriente Médio com iniciativas nascentes.



Fonte: Adaptado de Global Data O&G (2026)⁹

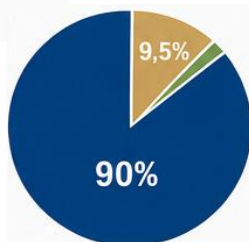
FRATURAMENTO HIDRÁULICO^{1,3,10,11,12}

Figura geradas pela IA – Gamma®



COMPOSIÇÃO DO FLUIDO

- ÁGUA
- AREIA/PROPANTE
- ADITIVOS QUÍMICOS



MÉTODOS E TÉCNICAS DE ESTIMULAÇÃO DE POÇOS^{10,11,12}

Fonte: Elaboração própria, com base em: JRC (2014); CCST/BLM (2016); ANP (2014).

EM - Estimulação Matricial

Poços verticais, com injeção abaixo da pressão de fratura, volume pequeno, reservatórios convencionais danificados.

FHC - Fraturamento Hidráulico Convencional

Poços verticais, baixa vazão, intervalos únicos. Aplicação em reservatórios convencionais de baixa permeabilidade.

FHAV - Fraturamento de Alta Vazão

Poços horizontais multiestágio, alta vazão. Tecnologia padrão para shale gas/oil e tight gas/oil.

BACIAS SEDIMENTARES BRASILEIRAS COM POTENCIAL^{1,2,3}

Bacia do Amazonas

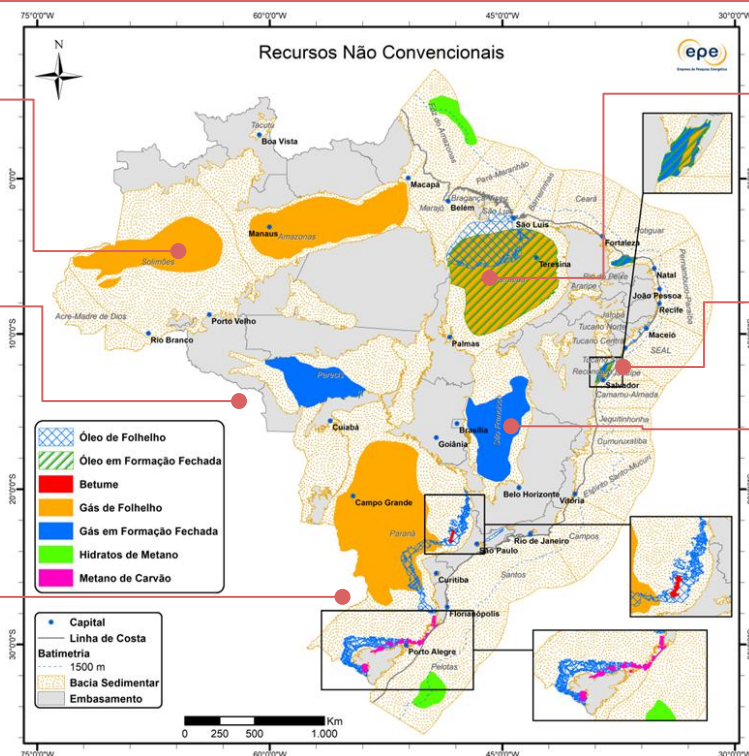
Folhelhos da Formação Barreirinha. Potencial para gás não convencional em seqüências paleozoicas.

Bacia dos Parecis

Rochas proterozoicas com indícios de gás combustível. Levantamentos sísmicos e gravimétricos indicam potencial para RNC.

Bacia do Paraná

Formações Ponta Grossa (Devoniano) e Irati (Permiano). Potencial para shale gas, tight gas e CBM. Sistemas atípicos por atividade ígnea (Serra Geral).



Bacia do Parnaíba

Seqüências paleozoicas. Potencial para shale gas/oil (Fm. Pimenteiras) e tight gas.

Recôncavo

Formações Mataripe, Candeias, Maracangalha (tight).

Bacia do São Francisco

Estratigrafia Proterozoica com potencial para gás não convencional. Fase de avaliação exploratória inicial.

Fonte: EPE (2021)².

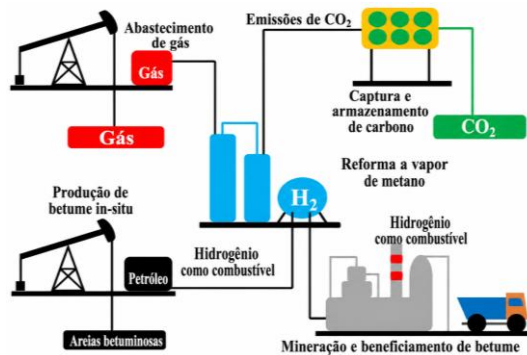
A VIABILIZAÇÃO DEPENDE DE: 1,11,13

Ampliar o conhecimento geológico

Desmistificar o processo exploratório de recursos não convencionais – Licença Social

Licenciamento ambiental célere à luz das boas práticas da indústria

SINERGIAS NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA^{1,14}



Fonte: Zhang et al. 2022¹⁴.



- Produção de gás natural com pegada de carbono reduzida, associando com a produção de Hidrogênio Azul (Hubs Energéticos);
- Utilizar a infraestrutura e logística em áreas de exploração de recursos convencionais e de áreas de CCUS;
- Possibilidade de explorar outros recursos conjuntamente, ou em áreas próximas (Hidrogênio Natural e Geotermia);
- Possibilidade de injeção de CO₂ para estimular a produção de gás natural não convencional;
- Contribuição com os ODS 7, 9, 11 e 13.

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

A viabilização dos Recursos Não Convencionais (RNC) de petróleo e gás natural é imperativo estratégico para a soberania energética brasileira, considerando o uso do gás como combustível de transição. Recomenda-se: (1) **articulação União-Estados** para superar o federalismo de conflito e **substituir moratórias estaduais por governança baseada em evidências científicas**; (2) investimento em **PD&I** para caracterização geológica e geomecânica das bacias sedimentares terrestres e **implementação de projetos-piloto**; (3) licenciamento ambiental transparente e célere; (4) **transferência de tecnologia, capacitação técnica** e campanhas de **diálogo social** com comunidades nas áreas de influência.

Fontes: (1) MME. Poço Transparente. 2022 | (2) EPE. ZNMT 2023-2025. 2026 | (3) Nota Técnica EPE/UEJ (2026) - prelo. | (4) SPE. Society of Petroleum Engineers. 2011. Guidelines for Application of the Petroleum Resources Management System (2011). | (5) Zou et al. Chapter 2 - Unconventional Continuous Petroleum Accumulation. In: ZOU, C. et al. 2013. Unconventional Petroleum Geology. Petroleum Industry Press. Published by Elsevier Inc. 1st ed. pp. 1-26. (6) ZHAO, J. et al. Petroleum Accumulation: from Continuous to Discontinuous. Acta Geologica Sinica (English Edition), v. 89, supp., p. 303-306, 2015. (7) Cioccarl & Mizusaki 2019. Sistemas Petrolíferos Atípicos nas Bacias Paleozoicas Brasileiras – uma revisão. Geociências UNESP, v. 38, n. 2, p. 367 – 390. | (8) Chen et al. 2025. A Review of AI Applications in Unconventional Oil and Gas Exploration and Development. Energies, 18, 391. | (9) MEED | Global shale oil and gas landscape set for growth beyond US. (10) JRC. An overview of hydraulic fracturing and other formation stimulation technologies for shale gas production. European Commission, 2014. | (11) CCST; BLM. Advanced Well Stimulation Technologies. Tables for Section 2.4, 2016. | (12) Resolução ANP nº 21, de 10 de abril de 2014. | (13) STJ analisa fracking na Bacia do Paraná, 2026. | (14) Zhang et al. 2022. Using Blue Hydrogen to Decarbonize Heavy Oil and Oil Sands Operations in Canada. ACS Sustainable Chem. Eng. 1 August 2022; 10 (30): 10003–10013.



Presidente
Thiago Guilherme Ferreira Prado
Coordenação Executiva
Heloisa Borges Bastos Esteves

Coordenação Geral
Marcos Frederico Farias de Souza
Regina Freitas Fernandes
Roberta de Albuquerque Cardoso

Equipe Técnica
Pamela Cardoso Vilela

A EPE se exime de quaisquer responsabilidades sobre decisões ou deliberações tomadas com base no uso das informações contidas neste informe, assim como pelo uso indevido dessas informações.