

Mercado Internacional de Petróleo

Países produtores, expectativas para a oferta mundial no curto/médio prazo e comparativos da intensidade de carbono no segmento upstream

Superintendência de Derivados de Petróleo e Biocombustíveis – DPG/SDB

Abril 2024



Avisos

Este documento possui caráter informativo, sendo destinado a subsidiar o planejamento do setor energético nacional. Quaisquer decisões de encaminhamento (como formulação de políticas públicas, definição de diretrizes estratégicas, decisões de investimento ou de estratégias de negócio) dependem de outras instituições públicas e privadas.

A EPE se exime de qualquer responsabilidade por quaisquer ações e tomadas de decisão que possam ser realizadas por agentes econômicos ou qualquer pessoa com base nas informações contidas neste documento.

Valor Público

A EPE realiza estudos e pesquisas para subsidiar a formulação, implementação e avaliação da política e do planejamento energético brasileiro.

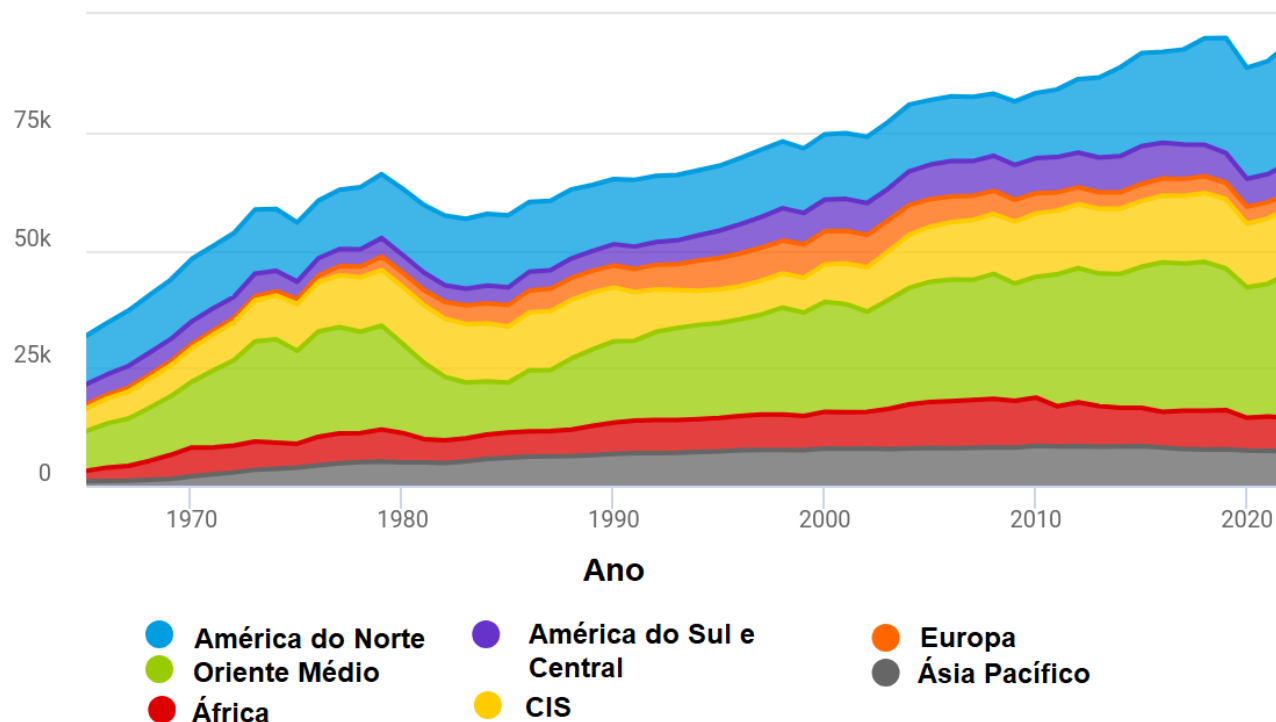
Com esse estudo, a EPE traz transparência e reduz a assimetria de informação por meio da apresentação de dados e fatos que podem auxiliar os debates acerca dos esforços de transição energética no Brasil.

Neste caderno a EPE consolida e analisa o cenário internacional de intensidade de carbono na produção de petróleo.

Contextualização da Indústria Petrolífera Internacional

Produção global de petróleo – panorama regional

Produção de petróleo por região (1965 a 2022) – em mil b/d



Note: CIS: Commonwealth of Independent States (Comunidade dos Estados Independentes).

Fonte: Statistical Review of World Energy 2023 ([Energy Institute](#)). Valor de produção inclui dados de petróleo bruto, *shale oil*, *oil sands*, condensados e LGN (líquidos de gás natural - etano, GLP e nafta separados da produção de gás natural). Exclui combustíveis líquidos de outras fontes, como biocombustíveis e derivados sintéticos de carvão e gás natural. Isso também exclui fatores de ajuste quido, como ganhos de processamento de refinaria. Exclui *shale oil*/querogênio extraídos na forma sólida.



- Em 2022, a produção global de petróleo aumentou em 3,8 milhões b/d, com a Opep+ respondendo por mais de 60% desse incremento. Entre todos os países, Arábia Saudita (1,2 milhão b/d) e Estados Unidos (1,1 milhão b/d) registraram os maiores aumentos. A Nigéria relatou o maior declínio na produção (184 mil b/d), com a produção na Líbia também diminuindo em 181 mil b/d.
- A capacidade de refino aumentou ligeiramente em 534 mil b/d em 2022, impulsionada por um aumento na capacidade em países não-OCDE.

Principais países produtores de petróleo bruto em 2023

Principais países produtores e percentual de participação na produção mundial - em milhões de b/d

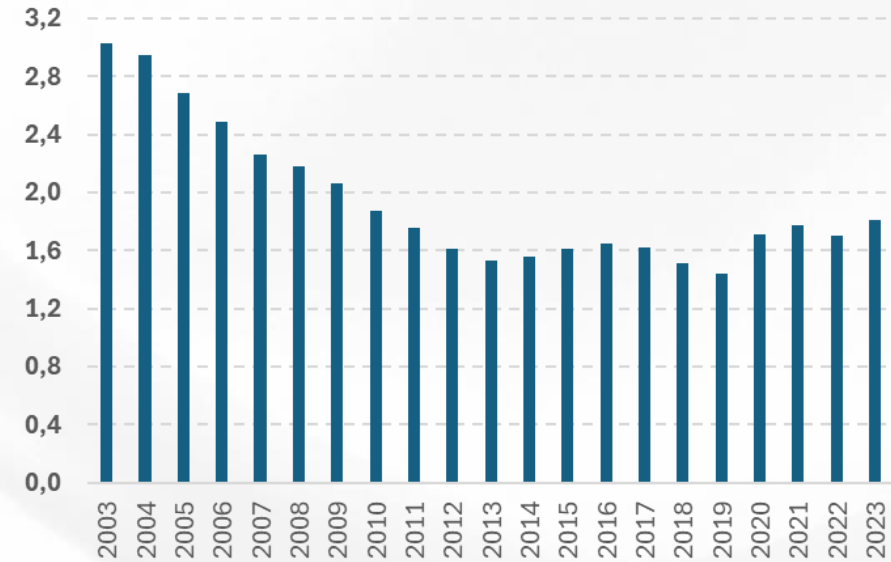
País	2023 (MM b/d)	% na prod. Mundial (2023)	2022(MM b/d)	% na prod. Mundial (2022)
Estados Unidos	12,93	15,8%	11,91	14,7%
Rússia	10,12	12,4%	10,31	12,8%
Arábia Saudita	9,73	11,9%	10,64	13,2%
Canadá	4,59	5,6%	4,54	5,6%
Iraque	4,34	5,3%	4,47	5,5%
China	4,18	5,1%	4,09	5,1%
Irã	3,62	4,4%	3,29	4,1%
Brasil	3,40	4,2%	3,02	3,7%
EAU	3,39	4,1%	3,47	4,3%
Kuwait	2,71	3,3%	2,83	3,5%
Total 10 maiores	59,04	72,2%	58,58	72,5%
Total Mundial	81,80		80,83	

Fonte: U.S. Energy Information Administration, International Energy Statistics (EIA). Considerada apenas a produção de óleo bruto e condensados (lease condensate). Desconsidera Outros líquidos e produção de biocombustíveis.

➤ Em 2023, a produção de petróleo bruto dos EUA liderou a produção global de petróleo pelo sexto ano consecutivo, com uma produção média de 12,9 milhões b/d (com recorde mensal em dez/2023, registrado em 13,3 milhões b/d).

- Apesar da pequena participação da produção da Guiana no total mundial de óleo cru (0,5% em 2023), o ritmo da expansão de sua produção é significativo (de 75 mil b/d em 2020 a 391 mil b/d em 2023).
- A Noruega, mesmo com o decaimento na produtividade de seus campos (maduros), vem obtendo sucesso em manter o patamar de produção na última década.

Produção de petróleo na Noruega em milhões de b/d



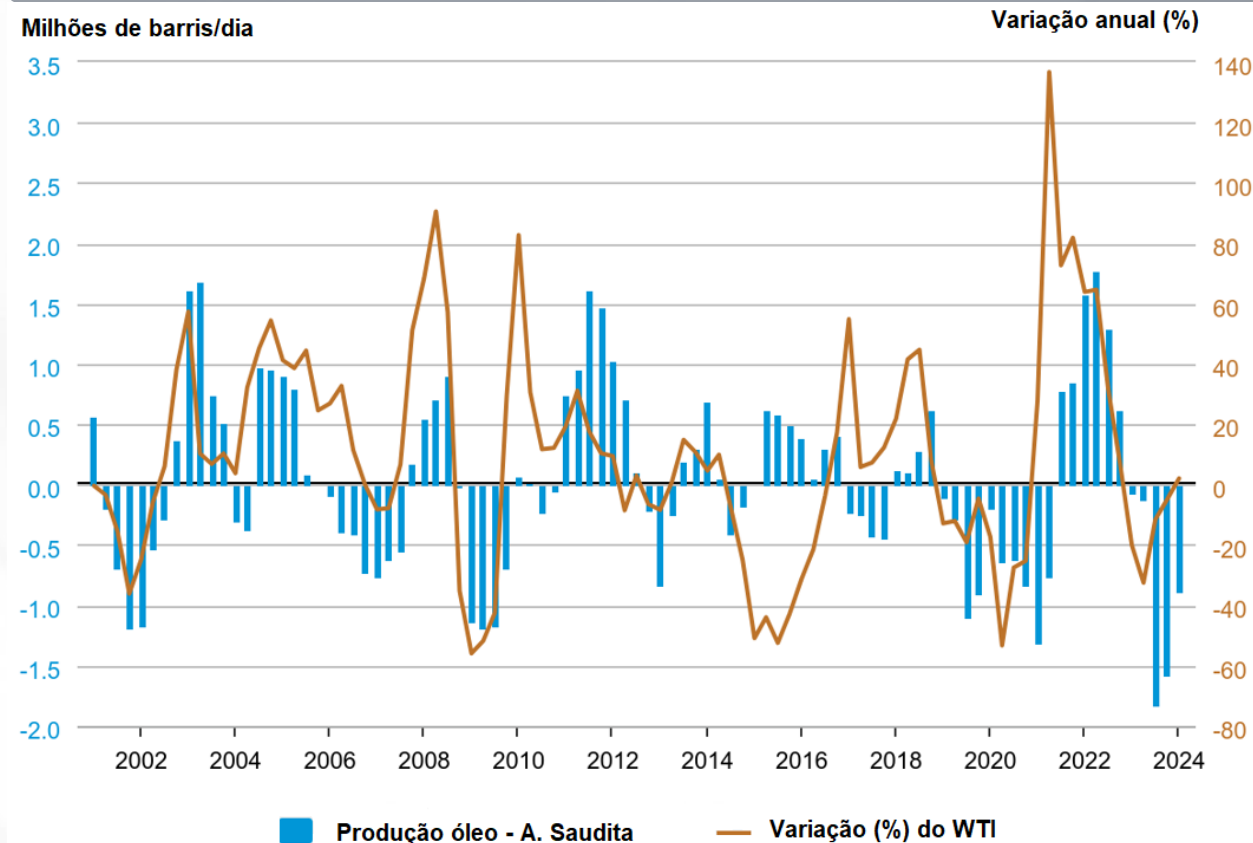
Fonte: U.S. Energy Information Administration (EIA).

Panorama do mercado mundial de petróleo: Opep *

- As exportações de petróleo dos países-membros da Opep representam cerca de 60% do total de petróleo comercializado internacionalmente, *market share* relevante para definição de preços internacionais do petróleo.
- Alterações nas expectativas sobre a produção de petróleo bruto da Arábia Saudita, o maior produtor da Organização e maior exportador mundial, frequentemente afetam os preços do petróleo. O Reino mantém cerca de 1,5 a 2 milhões b/d de capacidade ociosa para gestão do mercado.
- Uma baixa capacidade ociosa limita a capacidade da Opep em responder à demanda e aos aumentos de preços, enquanto uma alta capacidade ociosa indica uma retenção da produção presumivelmente para fins de gestão de preços.

Nota: A Organização dos Países Exportadores de Petróleo (Opep) é uma associação intergovernamental que objetiva a coordenação e unificação das políticas petrolíferas dos países membros". Foi criada na Conferência de Bagdá (1960) e inclui, entre seus membros atuais: Argélia (1969-presente); Equador (1973-1992 e 2007-2019); Guiné Equatorial (2017-presente); Gabão (1975-1994 e 2016-presente); Irã (1960-presente); Indonésia (1962-2008 e 2016); Iraque (1960-presente).

Alterações na produção de óleo saudita *versus* Preços petróleo WTI

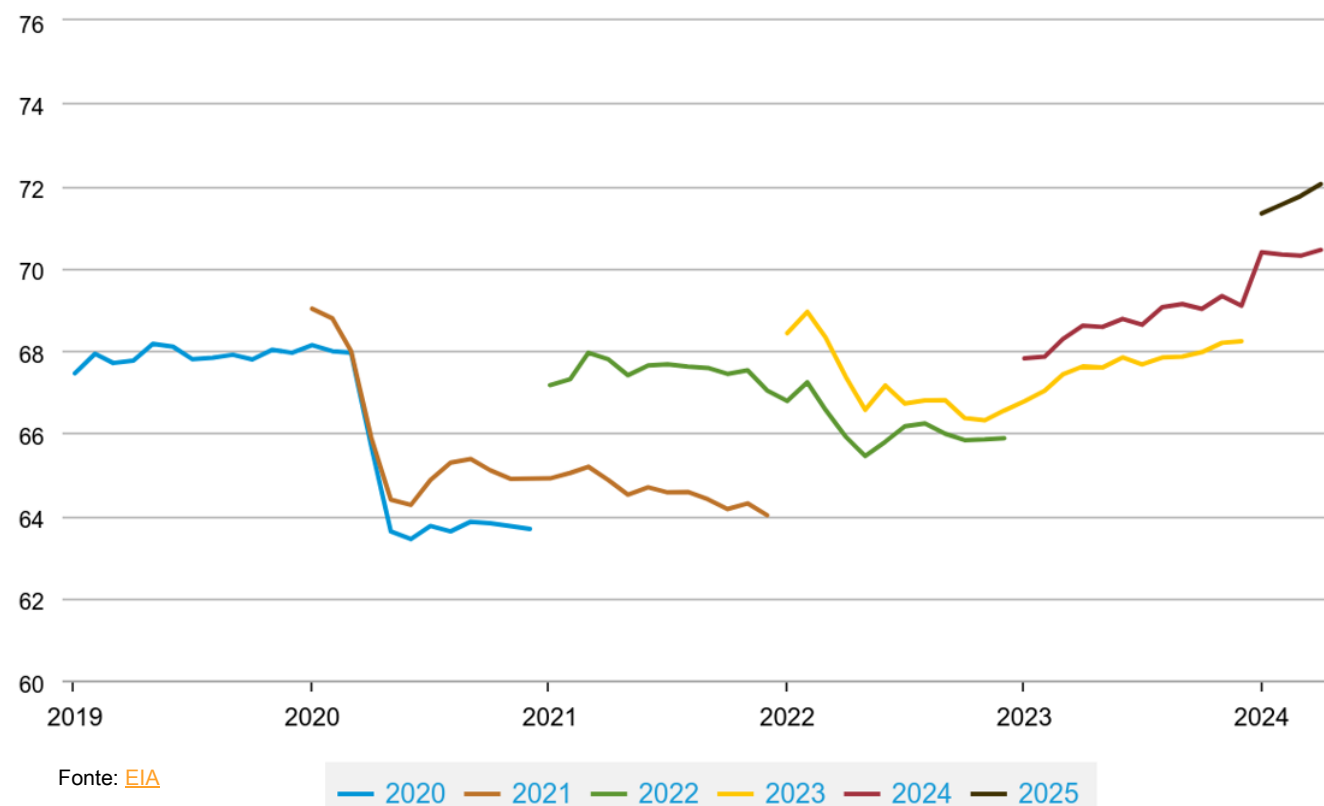


Fonte: EIA.

Panorama do mercado mundial de petróleo: países não-Opep

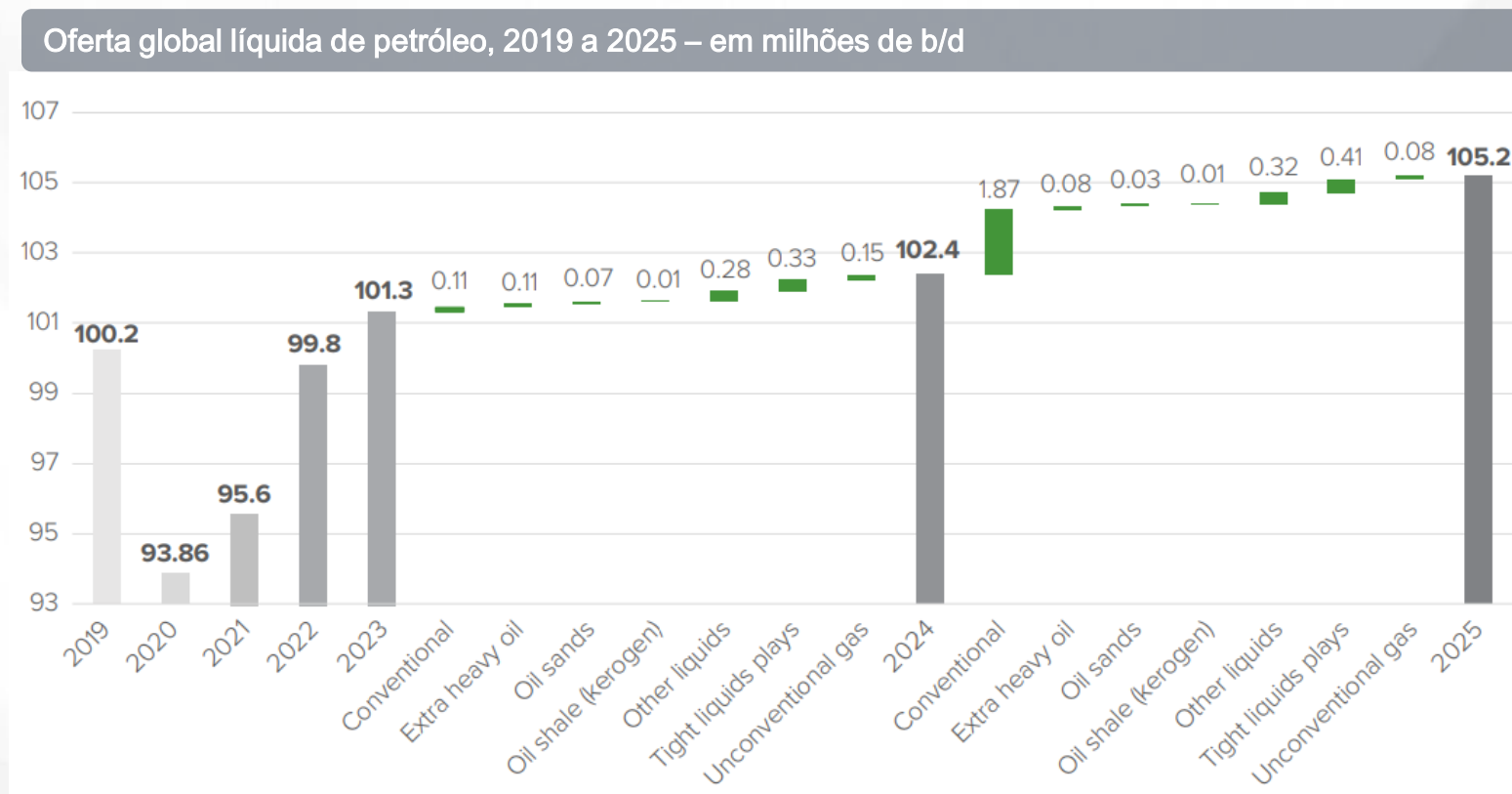
- Atualmente, a produção de petróleo dos países fora da Opep representa cerca de 60% da produção mundial de petróleo. Os produtores não-Opep tendem a produzir próximo ou na capacidade máxima, apresentando, portanto, baixa capacidade ociosa.
- A produção ocorre principalmente em áreas de fronteiras, que têm custos de descoberta e produção relativamente altos (comparativamente aos recursos convencionais de petróleo de custo mais baixo predominantes na Opep), como águas profundas *offshore*, fontes não convencionais (*tight oil*, *shale oil*, areias betuminosas etc.).
- A produção da Opep é um fator importante que afeta os preços do petróleo. E a produção (e as expectativas de produção) dos países não-Opep também influenciam os patamares de preços internacionais.

Expectativa de produção de petróleo e condensados – países não-Opep - em milhões de b/d



Expectativas para a oferta mundial de petróleo no curto/médio prazo

- De acordo com o KAPSARC, o suprimento de petróleo tem potencial de crescimento de 1,1 milhão b/d em 2024, alcançando uma média de 102,4 milhões b/d para o referido ano. Para 2025, estimou-se aumento adicional de 2,8 milhões b/d, elevando a média para 105,2 milhões b/d no ano.
- Em 2024, há estimativa de aumento de 330 mil b/d no fornecimento global de *tight oil*, incluindo líquidos de gás natural. Para 2025, a previsão de crescimento do fornecimento de *tight oil* fica em 410 mil b/d, incluindo líquidos de gás natural.



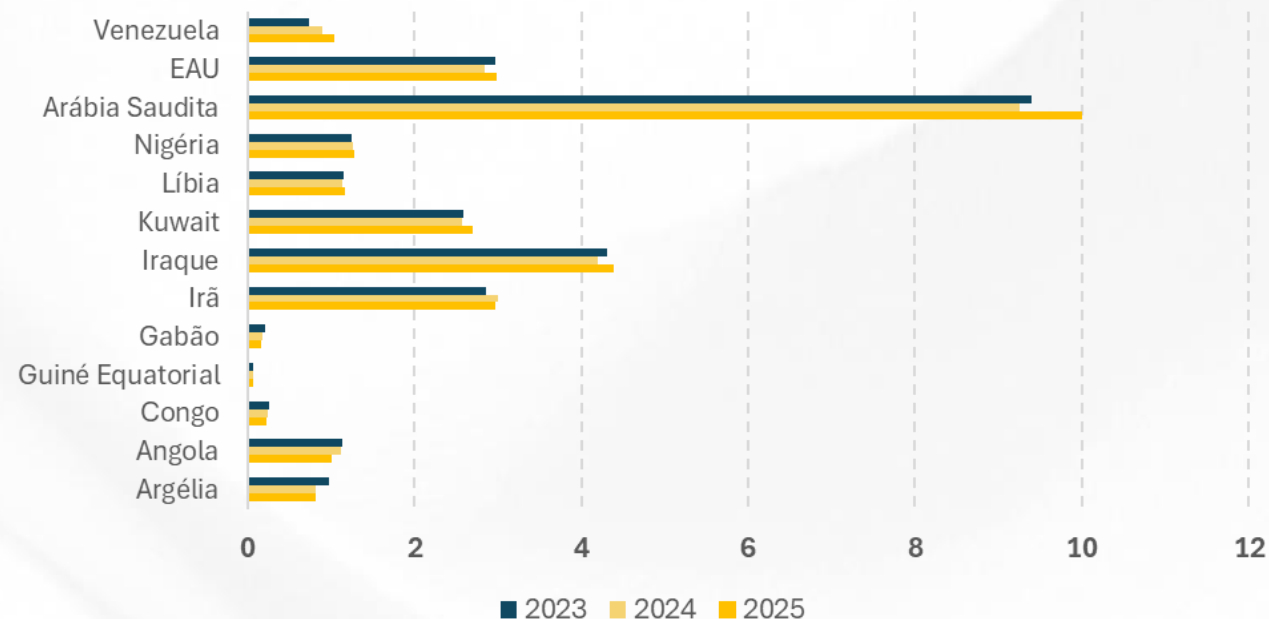
Fonte: [KAPSARC Oil Market Outlook](#).

Expectativas para a oferta mundial de petróleo no curto/médio prazo

- Possibilidades de crescimento da produção na Venezuela (óleo convencional) e no Irã (particularmente, no condensado e nos líquidos de gás natural à medida que o campo de gás de South Pars aumenta sua produção. Todavia, riscos geopolíticos ameaçam o aumento, assim como a reintrodução de sanções.
- Países africanos com tênue potencial de alta, como Angola e Nigéria, buscando recuperação da produção perdida e aumento dos investimentos.
- Condicionantes técnicos e geopolíticos tentem a influenciar a produtividade de membros da Opep/Opep+:
 - Rússia (conflito com a Ucrânia).
 - Venezuela (tensões com Guiana).
 - Irã (sanções, ampliação de conflito regional com Israel).
 - Líbia (conflito interno).
 - Sudão e Sudão do Sul (conflito interno).
 - Azerbaijão (conflito com a Armênia).
 - Nigéria (perdas em oleodutos e subinvestimento).

Fonte: [Commodity Context](#), [Petroleum Economist](#).

Projeção da produção de países Opep – em milhões de b/d



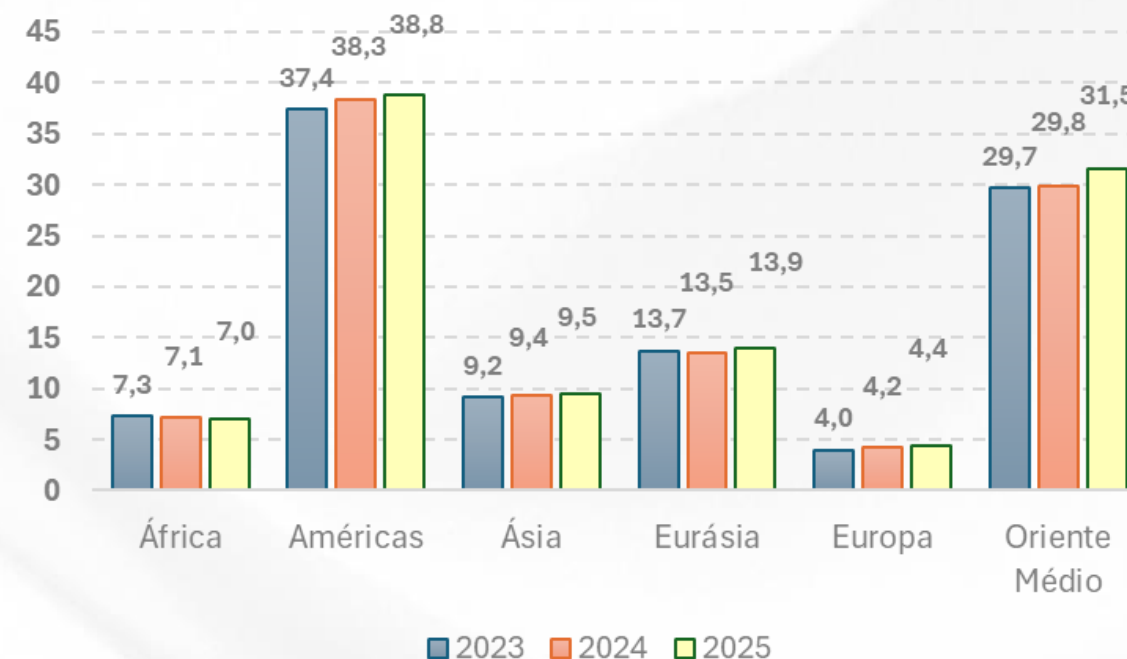
Fonte: KOMO ([KAPSARC](#)).

Expectativas para a oferta mundial de petróleo no curto/médio prazo

- Para 2024 e 2025, a expectativa de maior acréscimo na oferta de petróleo será proveniente de países não-Opec+, com evidência para os EUA (principalmente *shale* em 2025), Canadá¹ (ampliação de escoamento no oleoduto Trans Mountain, mas com desafios para atenuar sua intensidade de carbono), Brasil, Guiana e Noruega/Reino Unido (ajustes regulatórios para incentivar a produção).
- Particularmente no caso dos EUA, parte majoritária do acréscimo de produção em 2023 foi oriundo de campos convencionais no Golfo do México. Atuais processos de fusões e aquisições entre grandes *players* podem impulsionar o investimento em novas áreas de *tight/shale oil*. A hipótese de preços mais elevados pode incentivar um aumento da produção. No entanto, verifica-se uma redução contínua no número de poços perfurados (não completados).

Nota¹: A Trans Mountain espera iniciar a operação comercial de sua expansão de oleoduto de petróleo bruto de 590 mil b/d em maio de 2024. Com as devidas aprovações e conclusão da atividade de construção restante, a Trans Mountain iniciará o transporte de petróleo bruto no sistema expandido, que, quando concluído, aumentará a capacidade do oleoduto para 890 mil b/d ([O&G Journal](#))

Projeção da Oferta global de petróleo, 2023 a 2025 – em milhões de b/d



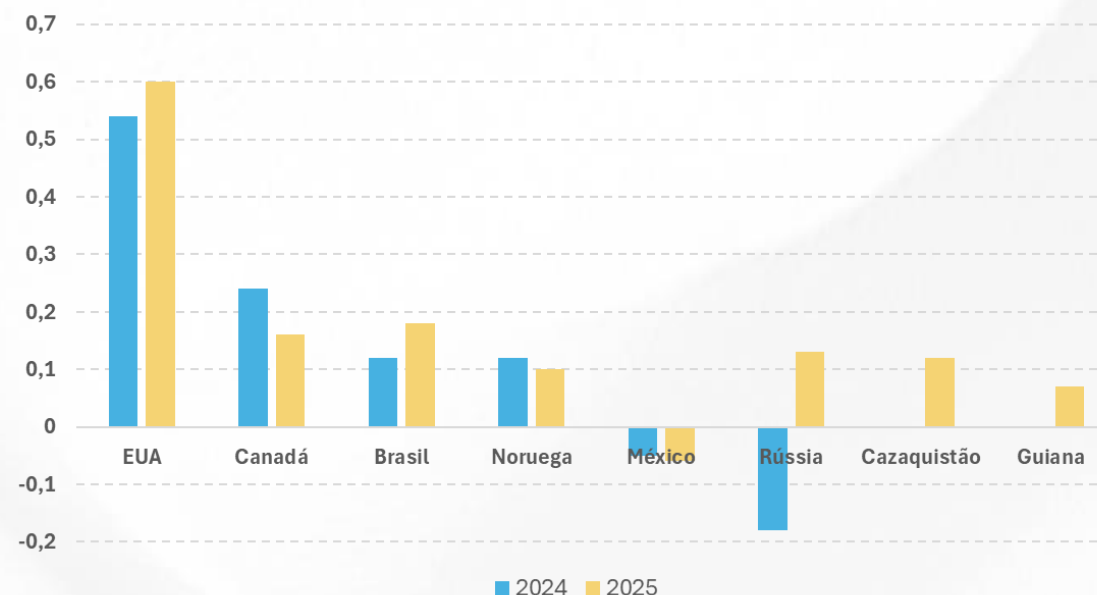
Fonte: [KAPSARC Oil Market Outlook](#).

Expectativas para a oferta mundial de petróleo no curto/médio prazo

- No caso dos membros da Opep+, é imprecisa a estimativa de sua capacidade ociosa, em virtude de constantes ajustes nos níveis de produção de referência dos membros, da dependência de cortes voluntários, da incerta capacidade de produção da Rússia, e dos programas de expansão da capacidade do Conselho de Cooperação do Golfo.
- Desde o início do conflito na Ucrânia, em fevereiro/2022, os fluxos comerciais de combustíveis líquidos da Rússia têm se afastado cada vez mais da Europa e da América do Norte. Isso resultou em redirecionamento das exportação de petróleo e gás natural russos para outros mercados, em especial China, Índia, Turquia, Brasil, Malásia e EAU.
- Entretanto, mesmo com uma queda gradual estimada para 2024 (em especial em função de políticas de cortes voluntários de produção), há possibilidade de crescimento marginal na produção de petróleo no curto prazo, com o restabelecimento da capacidade de refino e, no longo prazo, com o desenvolvimento de novos ativos (como, p. ex., o Vostok Oil, de propriedade da Rosneft na parte norte da Sibéria Ocidental).

Fonte: [Russia Fossil Tracker](#); [EIA](#); [Oxford Energy](#); [Kpler](#), [Reuters](#).

Variação na produção anual – países selecionados – em milhões de b/d



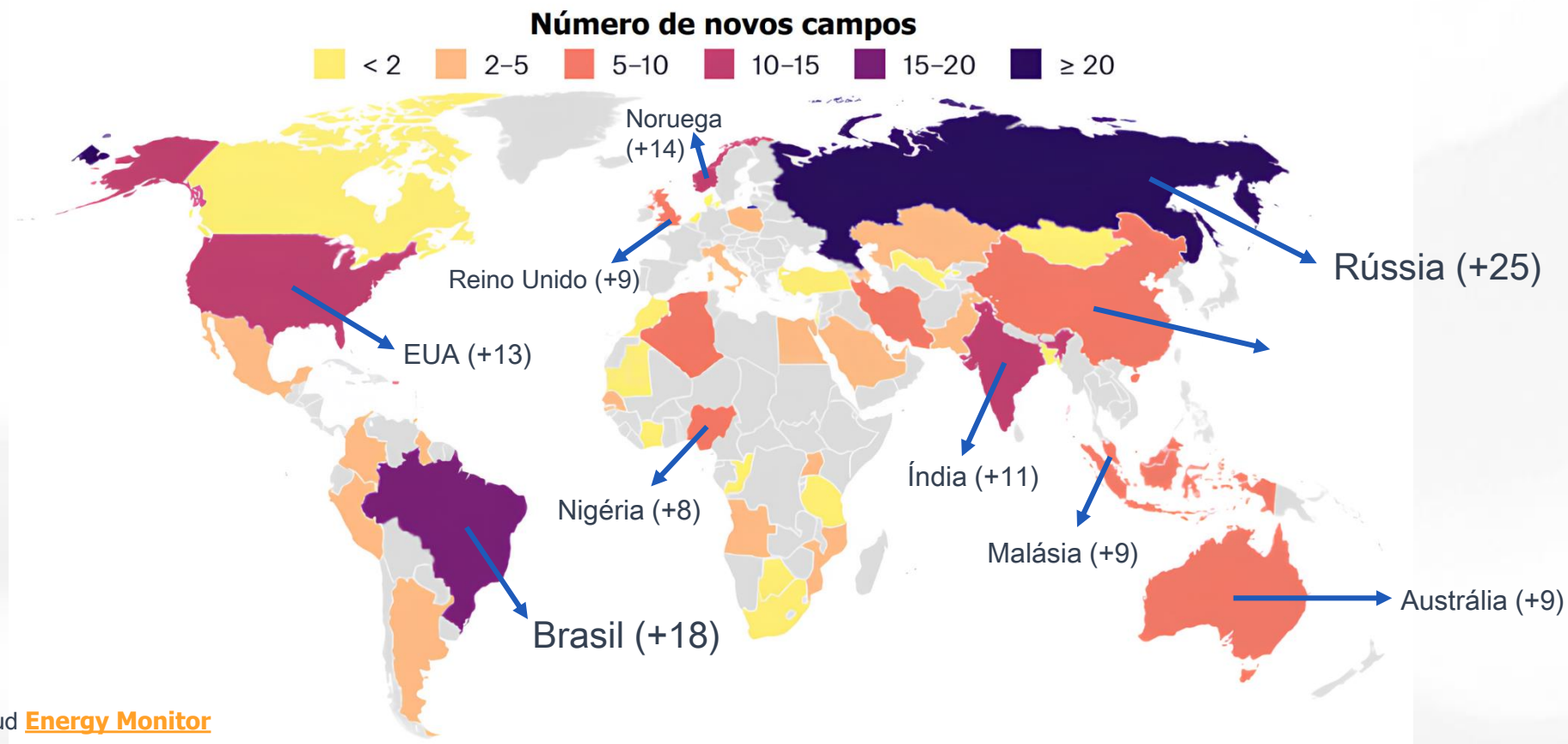
Fonte: Monthly Oil Market Report - March 2024 ([OPEC](#))

- Comparativamente aos demais membros da Opep+, o **Brasil** é um país estável que não deve sofrer com choques involuntários de oferta. Benefícios adicionais incluem: adicional de petróleo doce médio (*sweet medium grade*) ao portfólio do grupo; maior integração dos grupos Opep+ e BRICS+; uma representatividade adicional no G20; e um potencial parceiro em iniciativas ambientais, incluindo desenvolvimento de mercados de crédito de carbono.

Investimentos em E&P

Mapeamento de projetos de campos de petróleo e gás natural

- Em levantamento realizado em 2023, foram identificados 47 países com desenvolvimento de novos campos.
 - Destacam-se os 10 países com maior número de campos planejados (projetos *greenfield*, que receberam decisão final de investimento (FID) das empresas detentoras de capital para desenvolvê-lo/construí-lo).



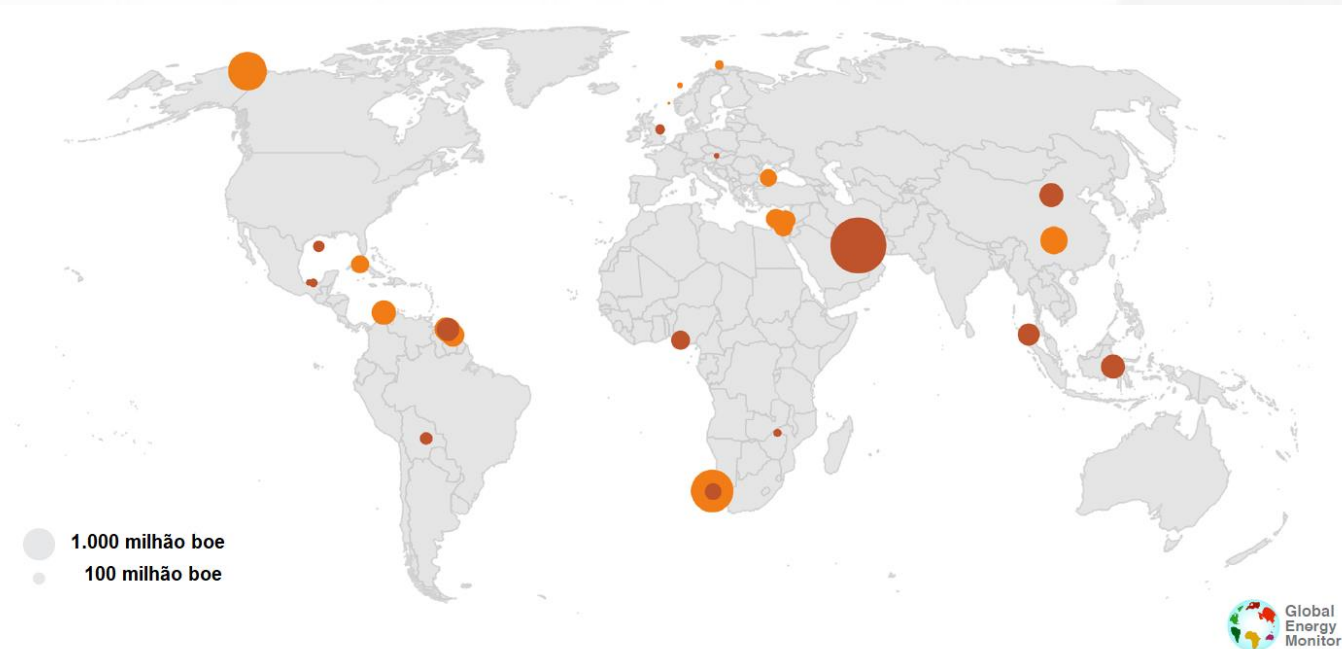
Fonte: Global Data apud [Energy Monitor](#)

Principais descobertas de petróleo e gás natural – 2022 / 2023

- Enquanto 2022 representou um ano de recuperação para a indústria após a Covid-19, as descobertas de 2023 parecem estar em linha com os níveis pré-pandemia. A maioria dos principais países produtores estima aumento em sua produção até 2030 (em relação a 2021), impulsionada em parte pela descoberta e sancionamento de novos projetos, bem como por expansões dentro dos campos existentes.
- Ao menos 20 campos foram aprovados para desenvolvimento em 2023, sancionando a extração de 8 bilhões boe. Até 2034, as empresas têm como objetivo sancionar quase quatro vezes esse valor (31,2 bilhões) em 64 campos adicionais.
- A América do Sul e a África são pontos globais de alta para novos projetos convencionais de petróleo e gás
- Quatro dos vinte e dois países com descobertas em 2022 e 2023 produziram pouco ou nenhum petróleo e gás até recentemente. Esses quatro países - Chipre, Guiana, Namíbia e Zimbábue - representam cerca de 37% do volume total descoberto.

Fonte [Global Energy Monitor](#)

Descobertas de campos de petróleo e gás natural (2022 / 2023)



Fonte: Global Oil and Gas Extraction Tracker, [Global Energy Monitor](#).

Rodadas de Licitação previstas (2024)



Reino Unido

33rd Oil and Gas Licensing Round

- A rodada foi aberta em 2022 oferecendo mais de 900 blocos. 258 blocos *offshore* foram concedidos em outubro/2023 e mais 74 blocos localizados no Mar do Norte receberam licenças em janeiro/2024.



Noruega

2023 Awards in Predefined Areas

- 62 licenças de produção *offshore* ofertadas em blocos no Mar da Noruega e no Mar de Barents.



Suriname

2^o Shallow Offshore Bid Round 2023-2024

- 11 blocos *offshore* ofertados somando uma área total de 34.520 km²
- Áreas de exploração localizadas próximo aos campos de produção *onshore* e às recentes descobertas *offshore* em águas profundas.
- Licitações previstas para maio.



Brasil

4^o Ciclo de Oferta permanente de Concessão

- 33 blocos exploratórios *offshore* e uma área de acumulações marginais ofertados em 9 bacias, dentre a de Santos, Potiguar e Amazonas.
- Concessão de licenças prevista para junho.



Canadá

Newfoundlands and Labrador Rounds (NL23-CFB01 e NL23-CFB02)

- NL23-CFB01 oferta de 28 blocos.
- NL23-CFB02 oferta de 19 blocos.
- Ambos *offshore* na região do Atlântico.
- Concessão de licenças prevista para o 2^o trimestre/2024.



Bangladesh

2024 Bangladesh Offshore Bid Round

- 28 blocos *offshore* ofertados em modelo de Partilha de Produção sendo 9 blocos em águas rasas e 15 em águas profundas.
- Primeira rodada de licitação *offshore* do país em 12 anos.
- Licitações previstas para setembro/2024.

Jan/24

Dez/24



Índia

Open Acreage Licensing Policy Bid Round IX (OALP IX)

- 28 blocos ofertados com área total aproximada de 1, 036 milhões de km²
- 9 blocos *onshore*, 8 blocos *offshore* em águas rasas e 11 em águas ultra profundas. Modalidade de Revenue Sharing.
- Recebimento de propostas até 29 de fevereiro.



Brasil

2^o Ciclo de Oferta Permanente de Partilha

- 4 blocos *offshore* ofertados na Bacia de Santos e 1 na Bacia de Campos em regime de Partilha de Produção.
- Assinatura dos contratos de partilha previstos para maio.

Outras Rodadas de Licitação em andamento:

China - 2023 Bidding Blocks Offshore

Canadá - 2023 Jeanne D'Arc Region (NL23 - CFN02)

Tanzânia - 5^o Oil and Gas Licensing Round

Malásia - 2024 Bid Round (MBR2024)

Nigéria - 2024 Oil Licensing round

Líbano - 3^o Offshore Licensing Round

Zanzibar - 1st Licensing Round (8 blocos *offshore* na Bacia de Pemba-Zanzibar, região semi-autônoma da Tanzânia), em novembro 2024.

Trinidad & Tobago - Shallow Water Competitive Bidding Round 2023: iniciado em outubro de 2023, com 13 blocos *offshore* (águas rasas, sob a modalidade de Partilha de Produção). O prazo final para as propostas será em maio de 2024.

Fontes: [NSA](#), [NSA](#) (Reino Unido), [NOD](#) (Noruega), [ANP](#), [ANP](#) (Brasil), [Staatsolie](#) (Suriname), [MPN](#) (Índia), [CNLOPB](#) (Canadá), [EMRD](#) (Bangladesh).

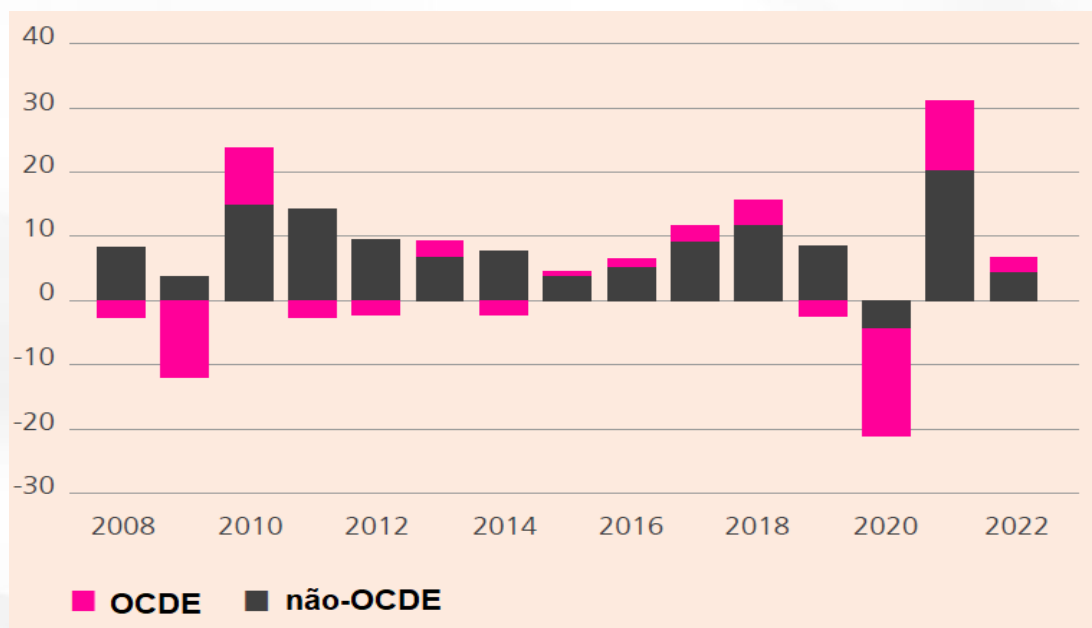
Fontes: [CNOOC](#), [CNLOPB](#), [PURA](#), [Petronas](#), [WO](#), [LPA](#), [Oil & Gas Journal](#).

Transição Energética e Emissões

Emissões globais

- Segundo o [Energy Institute](#), as emissões provenientes do consumo de energia contribuíram com 87% das emissões totais globais em 2022.

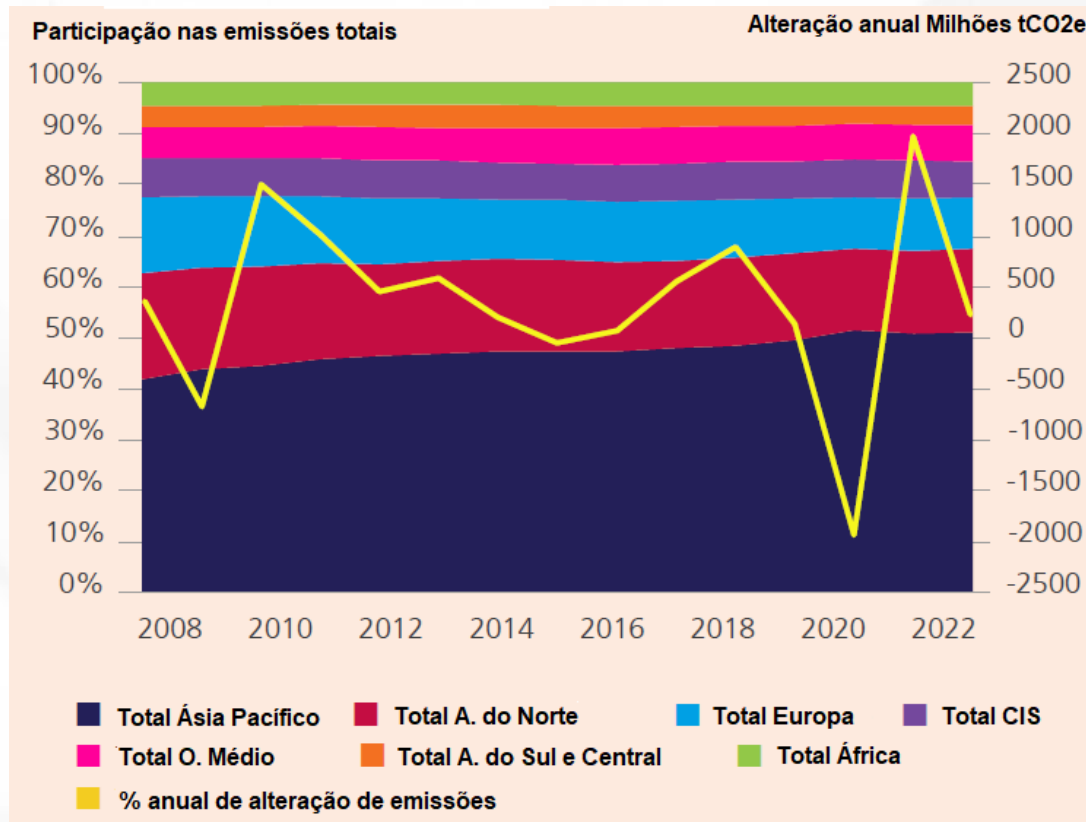
Alteração no consumo de energia primária, por região – em EJ



Fonte: Statistical Review of World Energy ([Energy Institute](#)).

- Os países não-OCDE responderam pela maior parte do aumento no consumo de energia primária, com destaque para os países da Ásia-Pacífico.

Participação nas emissões totais e alteração anual

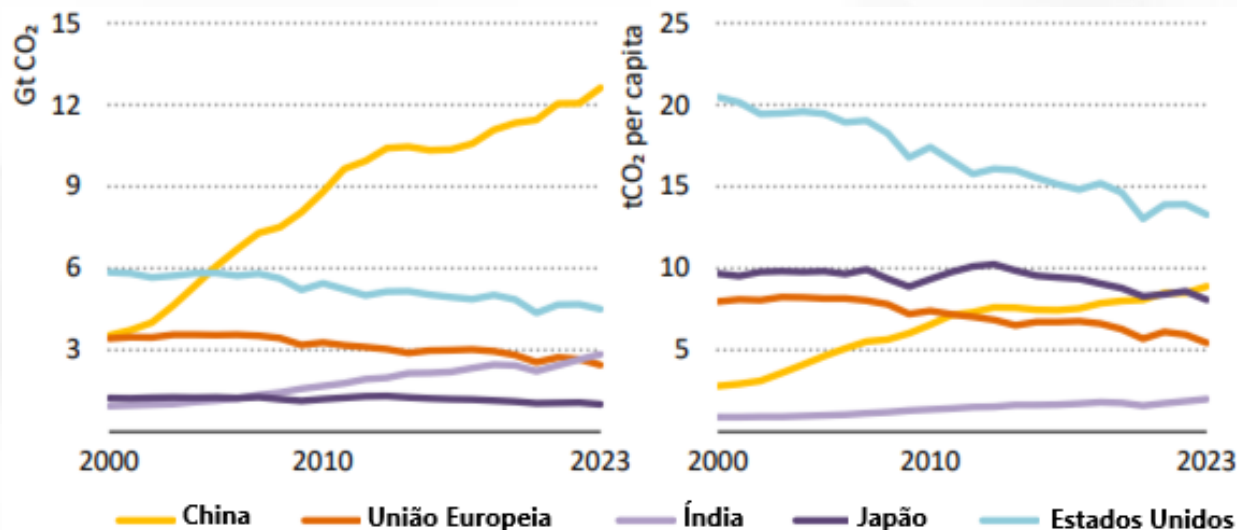


Fonte: Statistical Review of World Energy ([Energy Institute](#)).

Emissões globais

- Em 2023, emissões globais de CO₂ relacionadas ao setor de energia cresceram 1,1%, um acréscimo de 410 milhões de toneladas (Mt), alcançando um novo recorde de 37,4 bilhões de toneladas (Gt). Em 2022, o aumento foi de 490 Mt de CO₂ (1,3%). As emissões pela queima de carvão representaram mais de 65% do acréscimo em 2023.

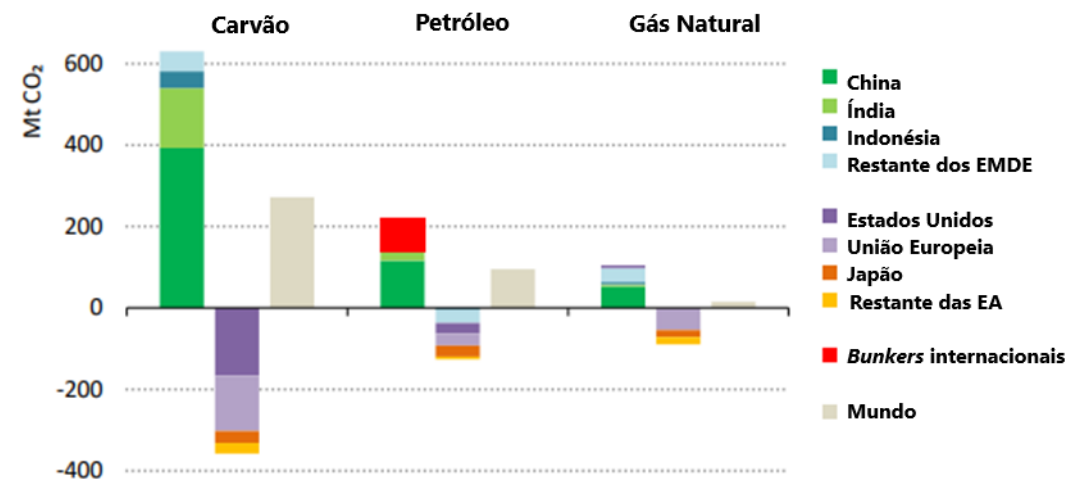
Emissões de CO₂ totais e *per capita* por região



Fonte: CO2 Emissions in 2023 ([International Energy Agency - IEA](#)).

- Em 2022, o aumento foi de 490 Mt de CO₂ (1,3%). As emissões pela queima de carvão representaram mais de 65% do acréscimo em 2023.
- As emissões pelo uso do petróleo no mundo alcançam montantes da ordem de 100 Mt CO₂, com participação representativa da China, a despeito da redução em diversas regiões.

Emissões de CO₂ por fonte de energia primária



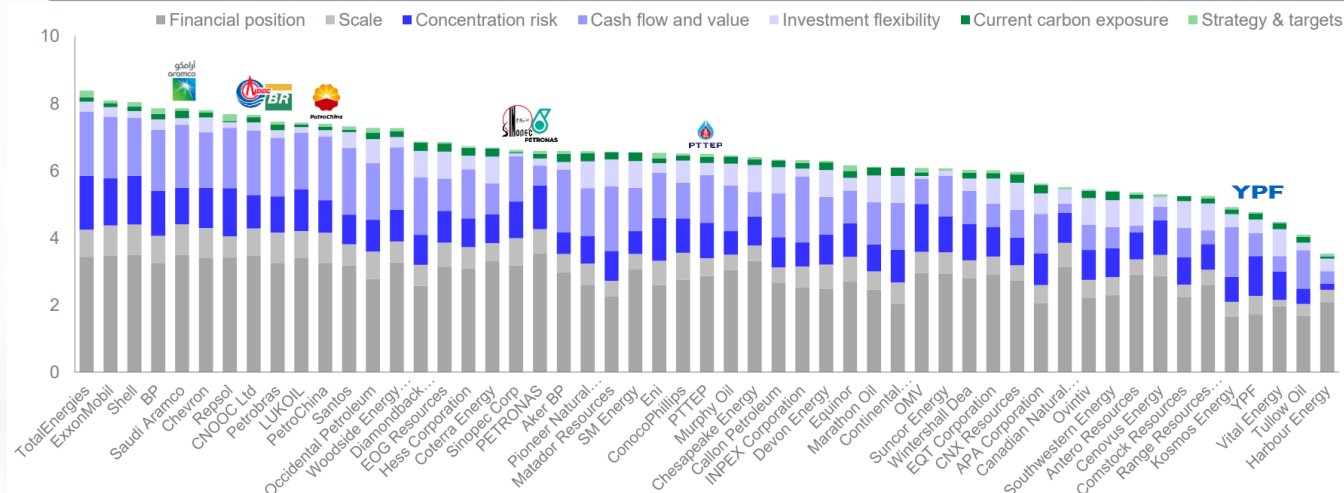
Notas: EA = economias avançadas; EMDE = mercados emergentes e economias em desenvolvimento (em inglês); Bunkers internacionais incluem a demanda por combustíveis para aviação e transporte marítimo internacionais.

Fonte: Statistical Review of World Energy ([Energy Institute](#)).

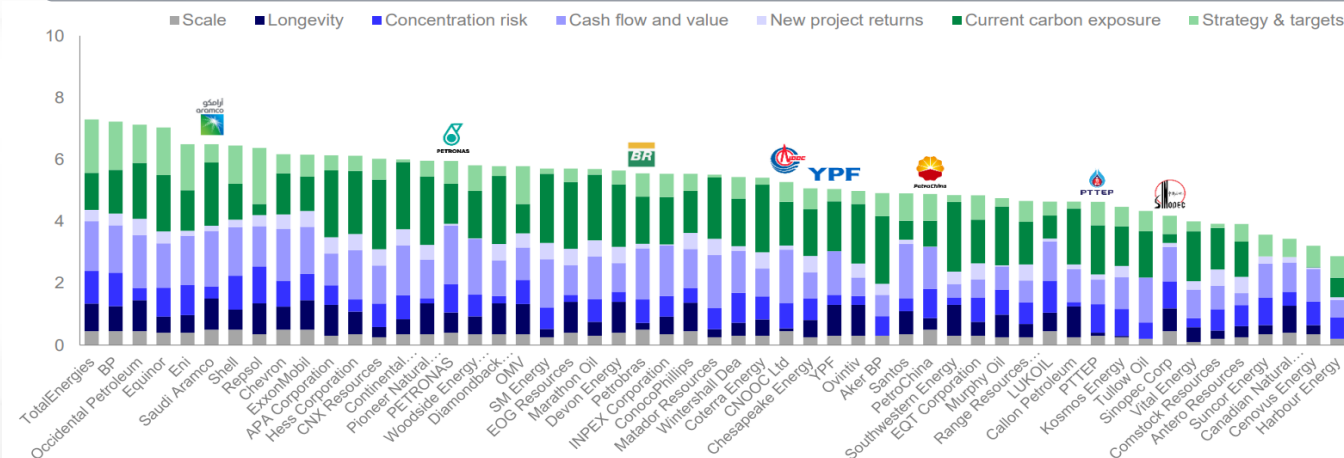
Indústria petrolífera e Transição Energética

- Empresas petrolíferas, notadamente as estatais (NOC), vêm buscando resiliência (para enfrentar volatilidades extremas de preços) e sustentabilidade (em termos de descarbonização, com diversificação em projetos de baixa emissão) diante das incertezas originadas pelo ritmo da transição energética.
- A maioria das NOCs possui uma estratégia alinhada aos objetivos dos governos, podendo limitar a flexibilidade dos investimentos, com alocação de capital usualmente direcionada para investimentos domésticos em óleo (majoritariamente) e gás natural (Wood Mackenzie).
- Entretanto, para algumas NOCs, a intensidade de emissões é mais alta que a média devido às participações em ativos domésticos maduros com perfis intrinsecamente intensivos em carbono.

Ranking de Resiliência – critério de dimensão



Ranking de Sustentabilidade – critério de dimensão



Fontes: Wood Mackenzie.

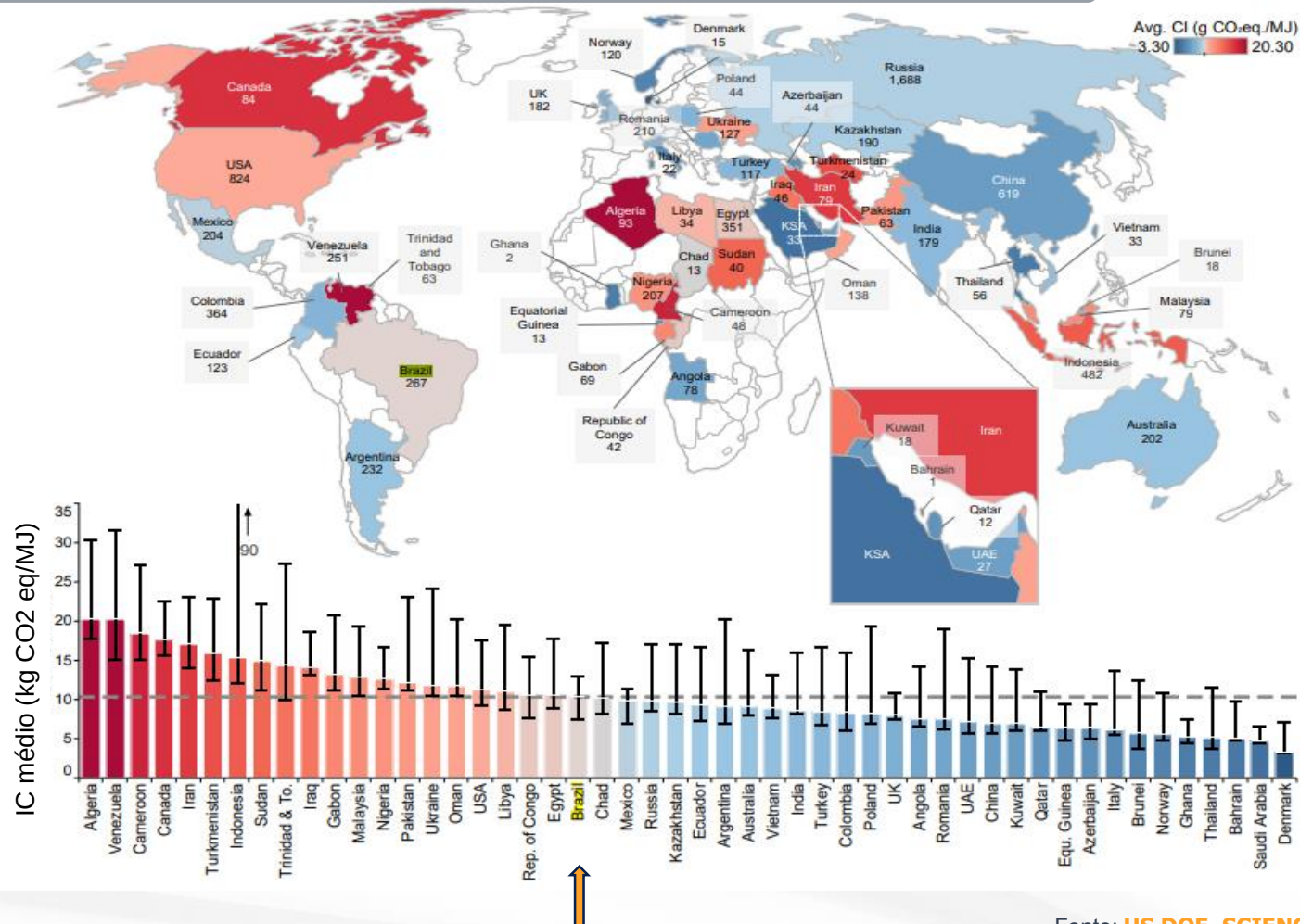
Intensidade de Carbono no segmento *upstream* da Indústria Petrolífera Mundial

Intensidade de carbono (IC) na exploração de petróleo

- A intensidade de carbono (IC) é um parâmetro utilizado para contabilizar a emissão de CO₂ associada às atividades de exploração, produção e refino de petróleo.
- Unidades comumente utilizadas:
 - Quilogramas equivalentes de CO₂ por barril (kg CO₂ eq/b);
 - Gramas equivalentes de CO₂ por energia equivalente, em Megajoules (kg CO₂ eq/MJ).
- Em um contexto de transição energética, a contabilização de emissões de carbono alinha-se aos esforços internacionais de redução do uso de combustíveis fósseis, com importância à avaliação das fontes de energia que possuem maior ou menor impacto na geração de gases de efeito estufa (GEE).
- Em um cenário em que ainda haverá certo grau de dependência de combustíveis fósseis, estima-se que correntes de petróleo e combustíveis de menor IC serão de maior interesse econômico no mercado internacional de óleo e gás.
- Diversas metodologias são utilizadas e valores distintos de Intensidade de carbono são apresentados para os petróleos brasileiros, com valores diferentes para um mesmo óleo.

Intensidade de Carbono no setor *upstream* – US Departament of Energy

Intensidade de carbono (IC) no *upstream* por país - em kg CO₂ eq/MJ

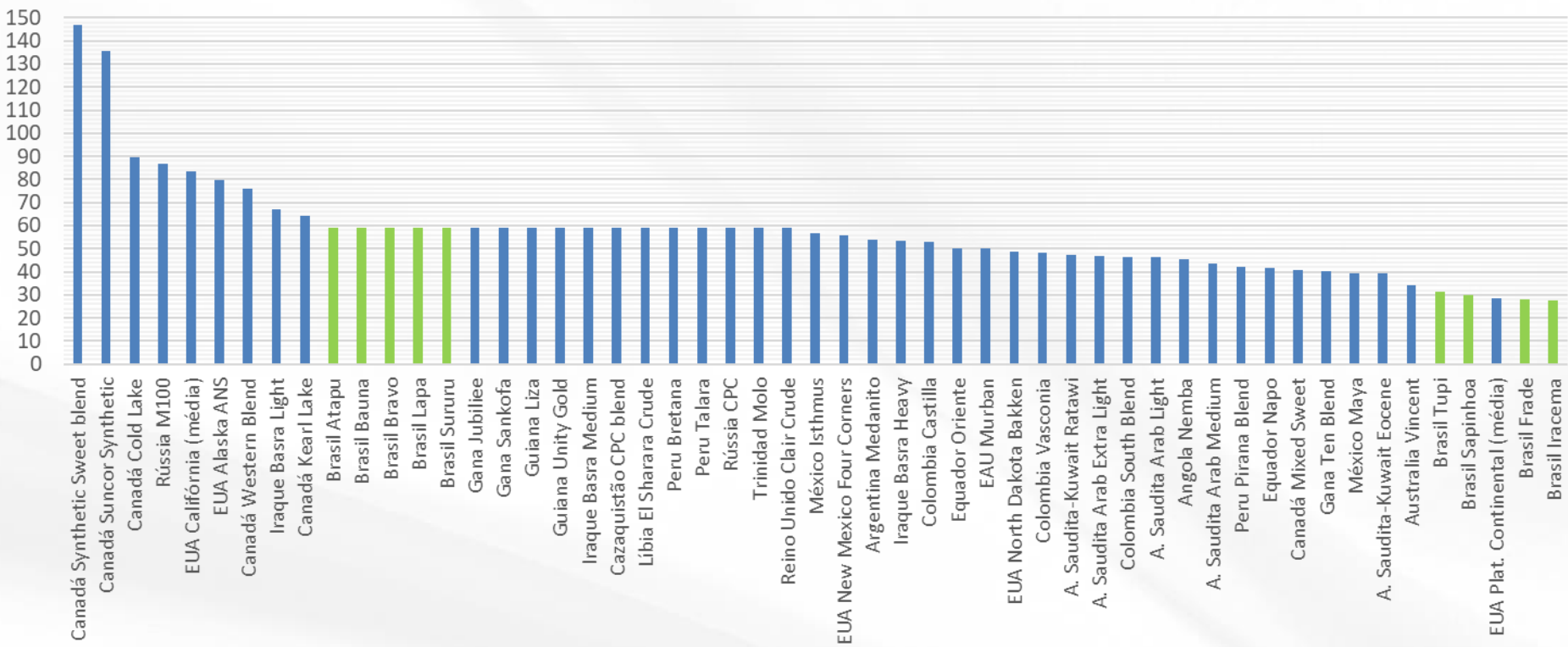


Fonte: [US DOE](#), [SCIENCE](#)

- Estimativa utilizando o OPGEE (em inglês, Estimador de Emissões de Gases-Estufa na Produção de Petróleo), ferramenta desenvolvida pela Universidade de Stanford capaz de estimar valores de IC;
 - Metodologia de cálculo envolve parâmetros como: volume produzido diariamente, número de correntes de um país, grau API do petróleo considerado, dimensão do campo de exploração, entre outros.
- Intensidade de Carbono em kg CO₂ eq/MJ, considerando do poço à refinaria.
- Estimativa realizada para 8.966 campos petrolíferos em 90 países, representando aproximadamente 98% da produção global de petróleo bruto e condensado em 2015, portanto sujeito a atualizações.
- Não há informação sobre o petróleo usado como referência para o Brasil.
- O petróleo brasileiro ocupa posição intermediária, com IC médio de 10 kg CO₂ eq/MJ.

Intensidade de Carbono no setor *upstream* – California Air Resource Board

Petróleos processados em refinarias da Califórnia no ano de 2022 – em kg CO₂ eq/boe



Fonte: [California Air Resource Board](#) (2023).

- A média ponderada dos valores da intensidade de carbono dos petróleos processados (nacionais e internacionais) em refinarias californianas foi de 63,55 kg CO₂e/boe.
- Os valores médios anuais de intensidade de carbono são uma média ponderada pelo volume das intensidades de carbono dos petróleos processados em 2022.
- Petróleos brasileiros apresentaram valores entre 28 e 59 kg CO₂ eq/boe. Tupi em valor próximo a 31 kg CO₂ eq/boe.

Intensidade de Carbono dos petróleos – Nature

➤ Média global de IC do petróleo – 45,03 kg CO₂ eq/boe

Intensidade de carbono (IC) por corrente de petróleo - em kg CO₂ eq/boe

País	Corrente	IC (kg CO ₂ eq/boe)	País	Corrente	IC (kg CO ₂ eq/boe)
Brasil	Tupi	32,64	Noruega	Ekofisk	11,38
Rússia	Urals-1	46,84	México	Maya	36,79
Reino Unido	Brent	26,84	Iraque	Basrah Light	71,61
Egito	Suez	46,30	Venezuela	Mesa-30	86,86
Azerbaijão	Azeri Light-1	12,79	Irã	Iran Light	94,09
Angola	Cabinda	53,30	Nigéria	Bonny Light	69,36
Emirados Árabes	Upper Zakum	13,48	China	Shengli	34,65
Argentina	Escalante	38,07	Arábia Saudita	Arab Light	8,02
Estados Unidos	WTI	52,95	Qatar	Qatar Marine	33,47

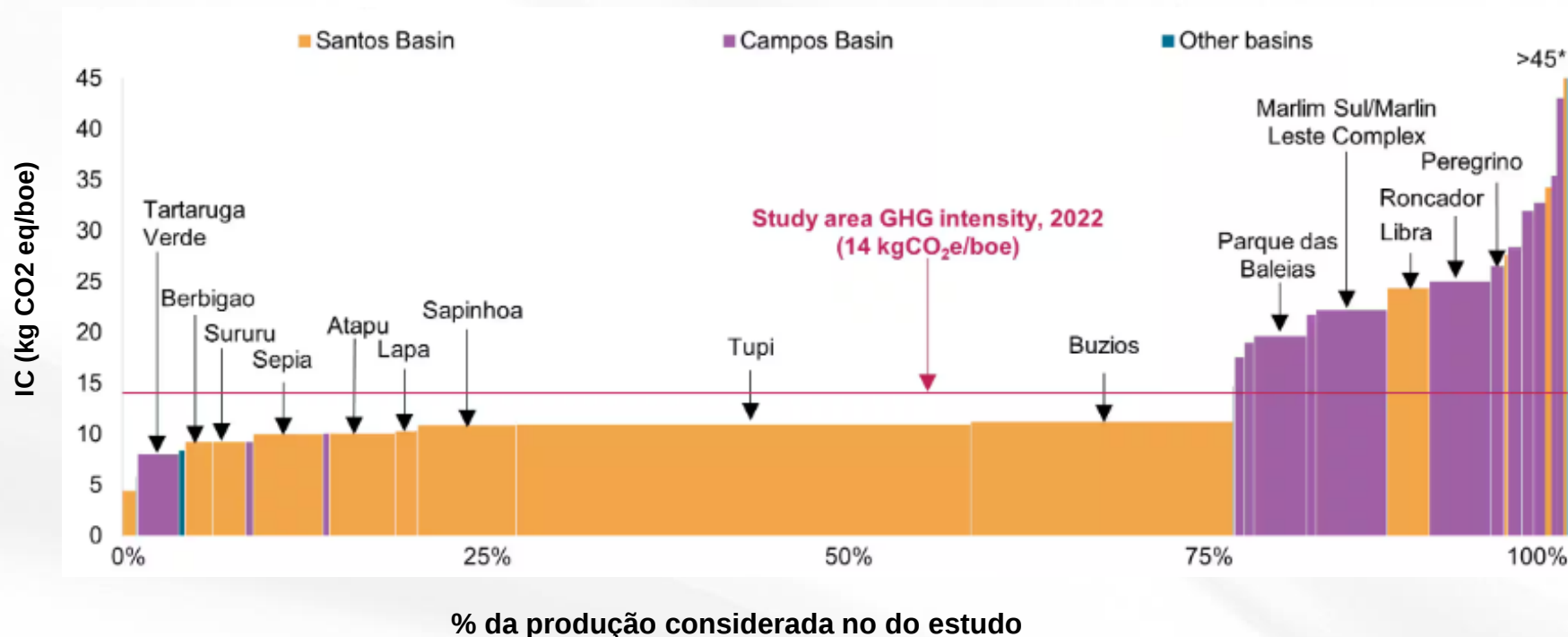
Fonte: [Nature](#); [Stanford](#)

- Valores são referentes às intensidades de carbono de determinadas correntes de petróleo, de relativa importância no mercado internacional.
- O estudo utilizou a OPGEE (em inglês, Estimador de Emissões de Gases-Estufa na Produção de Petróleo), ferramenta desenvolvida pela Universidade de Stanford capaz de estimar valores de IC;
 - Metodologia de cálculo envolve parâmetros como: volume produzido diariamente, número de correntes de um país, grau API do petróleo considerado, dimensão do campo de exploração, entre outros.
- Os dados foram coletados em 2021, dois anos antes de sua publicação, em setembro de 2023, podendo ter levado a discrepâncias em relação a valores atuais.
- Volumes de produção considerados para o campo de Tupi foram incompatíveis com os volumes de produção publicados pela ANP, com potenciais reflexos no indicador IC.

Intensidade de Carbono dos petróleos – S&P Global

- Intensidade de Carbono (IC) média de petróleos *offshore* brasileiros no estudo – 14 kg CO₂ eq/boe (2022)

Intensidade de carbono (IC) por tipo de petróleo (2022) - em kg CO₂ eq/boe



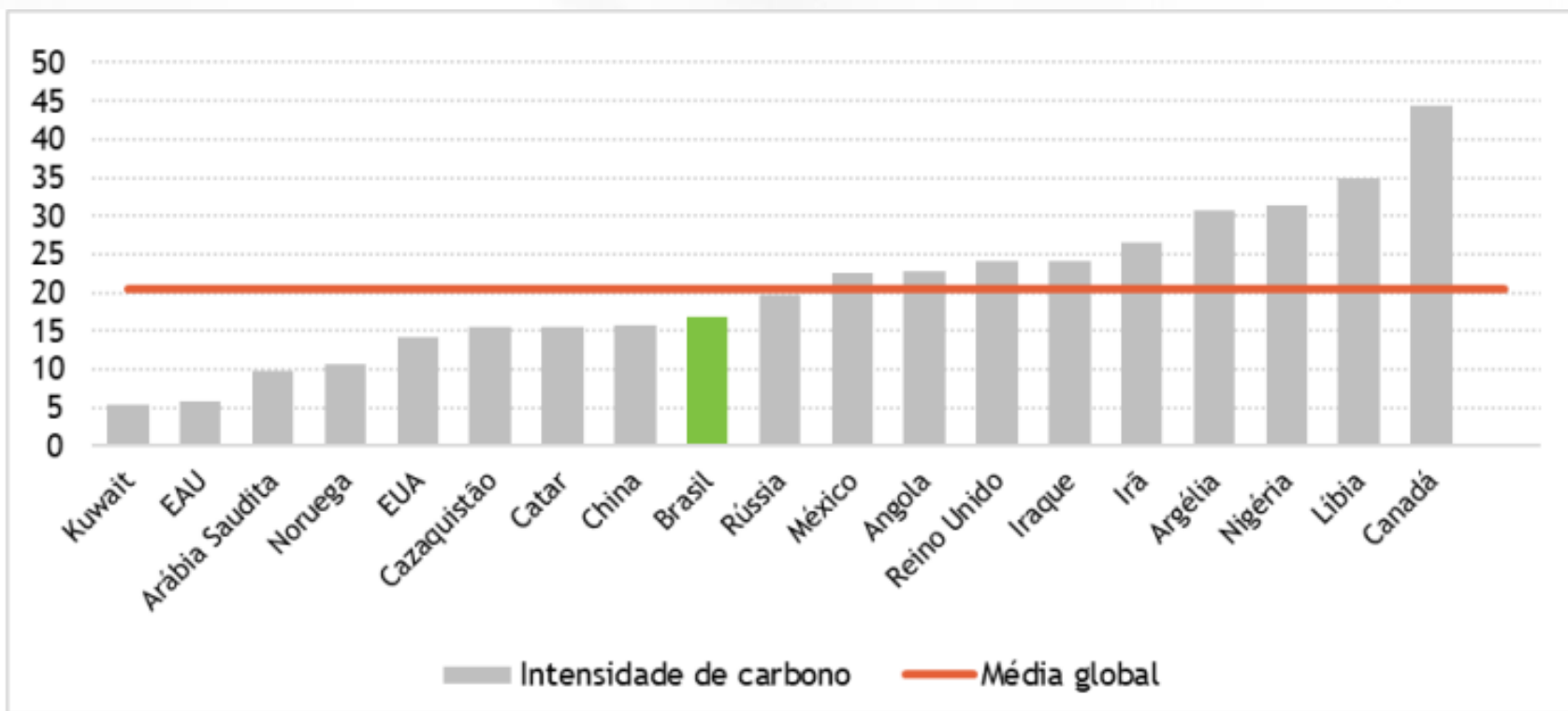
* Limite superior excede 45 kg CO₂ eq/b. para visualização, o intervalo completo não é visualizado.

Fonte: [S&P Global](#)

- Para estimativa de emissões de GEE (escopo 1), utilizou-se o S&P Global Commodity Insights' Vantage.
- Estudo com dados de 2022, com foco nas Bacias de Santos e Campos, que representaram mais de 99% da produção *offshore* total neste ano.
- Comparativamente, o estudo indica que a Intensidade de Carbono média do petróleo brasileiro é 14 kg CO₂ eq/boe, duas vezes maior que a IC média observada para óleos do Golfo do México (7 kg CO₂ eq/boe).

Intensidade de Carbono no setor *upstream* – BP

Estimativas de intensidade de carbono (IC) na produção de petróleo por país - em kg CO₂ eq/boe



- Intensidade de Carbono em kg CO₂ eq/boe na produção de petróleo.
- O petróleo brasileiro ocupa posição intermediária, com IC médio de aproximadamente 16 kg CO₂ eq/boe.

Fonte: [IBP apud BP \(2022\)](#)

Considerações finais

- A indústria mundial do petróleo, sobretudo produtores independentes, necessitará se adaptar a uma eventual realidade de aumento da carga tributária e menos opções de financiamento, priorizando suas oportunidades mais promissoras e, potencialmente, limitando a viabilização de novos projetos.
- Entretanto, à luz da transição energética em curso, a estratégia de algumas empresas e/ou governos petro-rentistas consiste em direcionar seus investimentos nas melhores oportunidades de exploração, o mais rápido possível, para monetizá-las (em caso de sucesso) e reduzir o risco de manter recursos “encalhados” (*stranded resources*) a longo prazo.
- Desafio em gerenciar, simultaneamente, um segmento *upstream* declinante no médio / longo prazo; estruturar um portfólio de energia de baixa emissão de carbono (com metas ambiciosas de *Net Zero*) e manutenção de um equilíbrio financeiro e disciplina de capital. Paralelamente, pode haver uma condução estratégica governamental a fim de se garantir a segurança de abastecimento energético.
- Critérios comparativos para avaliação da intensidade de carbono em diferentes correntes de petróleo devem ser conduzidos com cautela, dada a disparidade das metodologias institucionais/acadêmicas/governamentais empregadas para a contabilização das emissões. Ademais, é relevante avaliar quais etapas da cadeia produtiva do petróleo estão sendo efetivamente abarcadas no cômputo total das emissões. Por fim, a temporalidade entre a coleta das informações sobre as correntes de petróleo e a efetiva disponibilização do dado pode engendrar descompassos entre os parâmetros de diferenciação / equiparação.
- De modo geral, a Intensidade de Carbono para petróleos brasileiros encontra-se em posição intermediária frente a outros óleos internacionais, podendo ser uma alternativa de fornecimento em um cenário em que ainda haverá certo grau de dependência de combustíveis fósseis. Correntes de petróleo e combustíveis de menor IC serão de maior interesse econômico no mercado internacional de óleo e gás.



Presidente

Thiago Guilherme Ferreira Prado

Diretora de Estudos do Petróleo, Gás e Biocombustíveis

Heloisa Borges Bastos Esteves

Coordenação Técnica

Angela Oliveira da Costa

Equipe Técnica

Ana Clara Fagundes
Carlos Augusto G. Pacheco
Lucas dos Santos R. Moraes
Vinícius F. Barbosa

Marcelo C. B. Cavalcanti
Patrícia F. B. Stelling
Victor Hugo Trocate da Silva

Siga a **EPE** nas redes sociais:



EPE - Empresa de Pesquisa Energética

Praça Pio X, n.º 54, 5º andar - Centro
20.091-040
Rio de Janeiro/RJ - Brasil

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

