

Perspectiva socioeconômica do setor de **óleo e gás** na transição energética

 **FGV CLIMA**



Equipe de pesquisa

Coordenação Geral

Amanda Schutze

Autores (em ordem alfabética)

Amanda Schutze

Ana Acris

Elis Regina Feitosa

João Mourão

Leon Labre

Ludyson Abreu

Rafael Parfit

Rhayana Holz

Estratégia de comunicação:

Lara Portocarrero Campista

Sobre o FGV Clima

O FGV Clima é o Centro de Estudos em Economia do Clima da Escola de Economia de São Paulo (FGV EESP) da Fundação Getúlio Vargas. Nossa missão é aplicar os fundamentos teóricos e o rigor metodológico da economia para fortalecer a ação climática brasileira baseada em evidências e impulsionar o desenvolvimento socioeconômico do país de forma sustentável e justa.

Palavras-chave:

Transição energética - Setor de óleo e gás - Emissões de gases de efeito estufa - Riscos socioeconômicos - Receitas públicas e royalties

Citação sugerida:

FGV Clima. Perspectiva socioeconômica do setor de óleo e gás na transição energética. São Paulo, SP: FGV Clima, 2025. 43p.

Informações gerais

Data de publicação: 2026

Financiamento: Instituto Clima e Sociedade (iCs). Nossos parceiros e financiadores não necessariamente compartilham das posições expressas nesta publicação.

Índice

| | |
|---|-----------|
| Introdução | 5 |
| Perfil do Setor de Óleo e Gás | 7 |
| Emissões | 8 |
| Cadeia de valor | 9 |
| Principais produtos | 11 |
| Produção e Demanda do Setor de Óleo e Gás | 13 |
| A evolução da produção | 13 |
| Perfil da demanda interna | 14 |
| Produção, demanda e novas fronteiras de exploração | 17 |
| Comércio internacional do setor de óleo e gás | 20 |
| Fontes de Renda Pública no Setor de Óleo e Gás | 24 |
| Panorama do Mercado de Trabalho no Setor de Óleo e Gás | 28 |
| Conclusão | 34 |
| Referências | 35 |

Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1: Emissões por setor no Brasil e no mundo, 2022 (CO ₂ e) | 8 |
| Figura 2: Emissões energética por subsetor no Brasil e no mundo, 2022 | 9 |
| Figura 3: Produção brasileira de petróleo e gás natural, 2014 - 2024 | 13 |
| Figura 4: Demanda por petróleo bruto, 2024 (milhões de tep) | 14 |
| Figura 5: Consumo de diesel, gasolina, óleo Combustível e GLP por origem e destinação final, (em milhões de tep) | 15 |
| Figura 6: Demanda por gás natural, 2024 (em milhões de tep) | 16 |
| Figura 7: Exportações e importações de petróleo e derivados, 2002 - 2024 (bilhões de USD FOB) | 20 |
| Figura 8: Royalties e participação especial do setor de óleo e gás recebidos por diferentes entes federativos, 2015-2024 | 25 |
| Figura 9: Vinte municípios com maior grau de dependência do setor petrolífero, 2023 | 26 |
| Figura 10: Vinte municípios com as maiores receitas orçamentárias do petróleo, 2024 | 27 |
| Figura 11: Relação entre salário médio e valor adicionado na indústria brasileira por setores industriais | 29 |
| Figura 12: Intensidade de emprego por setor industrial no Brasil | 30 |
| Figura 13: Distribuição dos empregos e da massa salarial da indústria, por setor e qualificação profissional no Brasil, 2024 | 31 |
| Figura 14: Quinze municípios com a massa salarial mais dependente do setor de óleo e gás no Brasil, 2024 | 32 |
| Figura 15: Distribuição de trabalhadores no setor de óleo e gás nos estados do Brasil, 2024 | 33 |

Tabela

| | |
|---|----|
| Tabela 1: Principais produtos produzidos no setor de óleo e gás | 11 |
| Tabela 2: Composição da pauta de exportações do setor de petróleo, 2024 | 21 |
| Tabela 3: Dez principais destinos das exportações do setor de óleo e gás, 2024 | 21 |
| Tabela 4: Composição da pauta de importações do setor de óleo e gás, 2024 | 22 |
| Tabela 5: Dez principais origens comerciais das importações do setor de óleo e gás, 2024 | 23 |
| Tabela 6: Resumo do mercado de trabalho formal por setor econômico no Brasil, 2024 | 28 |

1. Introdução

A transição energética tem ganhado destaque crescente nas agendas econômicas, ambientais e industriais ao redor do mundo. Trata-se de um processo estrutural que visa substituir progressivamente os combustíveis fósseis por fontes energéticas de menor intensidade de carbono. Essa mudança promove uma matriz mais limpa, resiliente e sustentável. Ao mesmo tempo, o movimento impõe o desafio de garantir acesso universal à energia de forma segura, acessível e inclusiva. É preciso respeitar as metas climáticas internacionais e as realidades socioeconômicas de cada país.

Embora o impulso global da transição energética esteja fortemente associado à redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) do setor energético, o contexto brasileiro apresenta especificidades relevantes. A matriz energética brasileira se destaca pelo elevado uso de fontes renováveis, que responderam por cerca de 49% da oferta interna de energia em 2023 (EPE, 2024a), enquanto, no cenário global, essa participação é próxima de 12% (IEA, 2023). Essa característica coloca o Brasil em uma posição diferenciada no cenário internacional, mas não elimina os desafios da transição. Metade da oferta energética nacional ainda é composta por fontes não renováveis, sendo que o petróleo e seus derivados, sozinhos, respondem por 35% do total. Há amplo espaço para avançar na modernização do sistema energético, na ampliação da infraestrutura de baixo carbono e na redução das emissões dos setores estratégicos.

Sendo assim, a transição energética no Brasil envolve um conjunto de desafios estruturais, incluindo a coordenação entre setores, a definição de diretrizes claras e a criação de mecanismos para alinhar metas ambientais ao desenvolvimento econômico. Nesse sentido, o país instituiu a Política Nacional de Transição Energética (PNTE), por meio da Resolução nº 5 de 26 de agosto de 2024, do Conselho Nacional de Política Energética – CNPE (Brasil, 2024a). A PNTE tem como missão orientar os esforços nacionais rumo à descarbonização da matriz energética e à neutralidade das emissões líquidas de GEE. Para isso, apoia-se em dois instrumentos principais: o Fórum Nacional de Transição Energética (Fonte) e o Plano Nacional de Transição Energética (Plante).

O Fonte atua como espaço de diálogo entre o governo, o setor produtivo e a sociedade civil, promovendo a transparência e a participação social na formulação de políticas públicas. Já o Plante visa estruturar ações de longo prazo para uma matriz energética mais sustentável, contribuindo para a neutralidade das emissões líquidas de GEE no país.

No âmbito da elaboração do Plante, o Ministério de Minas e Energia (MME) firmou uma parceria técnica com o FGV Clima, centro de pesquisa aplicada da Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas. Essa colaboração deu origem ao projeto “FGV Clima no Apoio ao Plante: Insumos Técnicos e Engajamento Estra-

tégico”, que tem como objetivo oferecer suporte técnico rigoroso e transparente, por meio da produção de análises e diagnósticos capazes de subsidiar a elaboração das ações de transição energética para o Plante.

Esse relatório faz parte desse projeto e está organizado em oito seções. Na próxima, é apresentado o perfil do setor de óleo e gás, abordando sua cadeia de valor e seus principais produtos. Em seguida, discute-se a produção no setor, com dados atualizados sobre volumes e fluxos de transformação. A quarta seção trata do perfil da demanda, detalhando o consumo de produtos refinados de petróleo e de gás natural. Na sequência, analisa-se o comércio internacional, com foco nas exportações e importações do setor. As sexta e sétima seções abordam as relações fiscais do setor, traçam o perfil dos empregos gerados pela cadeia produtiva e apresentam uma análise da arrecadação e dos *royalties* vinculados à atividade petrolífera e de gás. Por fim, a conclusão sintetiza os principais achados do diagnóstico, destacando os principais desafios no contexto da transição energética.

Diante dessas posições, esse relatório pode ser interpretado sob duas óticas. A primeira destaca os riscos econômicos, sociais, fiscais, territoriais e climáticos associados à continuidade de uma atividade intensiva em carbono em um cenário de desaceleração da demanda global por combustíveis fósseis. A segunda ressalta os potenciais benefícios do setor, como geração de valor adicionado, empregos qualificados, arrecadação, divisas e investimentos estratégicos, além de sua contribuição para a inovação e para a infraestrutura necessária à economia de baixo carbono. Ao reunir essas evidências, o relatório expõe os principais *trade-offs* do planejamento energético e oferece insumos para decisões de política pública.

2. Perfil do Setor de Óleo e Gás

O setor de óleo e gás natural envolve um amplo conjunto de atividades que vão desde a exploração e produção até o refino, o transporte e a comercialização de derivados. Essas operações ocorrem tanto em áreas terrestres (*onshore*) quanto em áreas marítimas (*offshore*), exigindo complexidade técnica e infraestrutura especializada. O setor está integrado à economia nacional, sendo relevante – por exemplo – tanto para abastecimento do mercado interno quanto para a geração de divisas (IBP, 2024; MME, 2025a).

Nos últimos anos, a produção nacional tem sido impulsionada pelas reservas do pré-sal¹, que se consolidaram como um vetor de crescimento do setor (ANP, 2024a). Atualmente, a atividade produtiva está presente em 11 unidades da federação, com forte concentração no estado do Rio de Janeiro, que abriga a maior parte das reservas de hidrocarbonetos. Em 2024, o Estado respondeu por cerca de 87% da produção de petróleo e 74% da produção de gás natural do país (ANP, 2024a)² Além disso, os empregos no setor são relativamente bem remunerados, com salário médio próximo de R\$ 20.000 (RAIS, 2024).³

Em linha com as tendências globais, a participação do petróleo e de seus derivados na matriz energética brasileira caiu de cerca de 39% para 35% e a do gás natural, de 13% para 10%, entre 2014 e 2023 (EPE, 2024a). A diminuição do uso de combustíveis fósseis tem sido impulsionada por múltiplos fatores, entre eles as metas globais de redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE), os avanços tecnológicos que ampliam a viabilidade das fontes renováveis e os desafios relacionados à segurança energética (EPE, 2024b). Além disso, políticas industriais adotadas por grandes economias vêm promovendo a produção e adoção de energias limpas, como parte de estratégias voltadas à transição energética e à competitividade no mercado global.

Para apresentar o perfil do setor, a presente seção se subdivide em três partes principais, apresentando: (i) um panorama das emissões de GEE no Brasil; (ii) a organização da cadeia do setor; e (iii) os seus principais produtos.

¹ O Pré-sal é uma formação geológica localizada no subsolo marinho da costa brasileira, entre os estados de Santa Catarina e Espírito Santo, abrangendo uma faixa de cerca de 800 km de extensão. Suas reservas de petróleo estão situadas a aproximadamente 300 km da costa e a profundidades próximas de 5 mil metros, abaixo de uma espessa camada de sal com até 2 mil metros, o que contribui para a preservação de óleo de alta qualidade (Petrobras, 2025). Em 2024, os reservatórios do Pré-sal foram responsáveis por cerca de 78% da produção total de petróleo e gás natural nacional (ANP, 2024a).

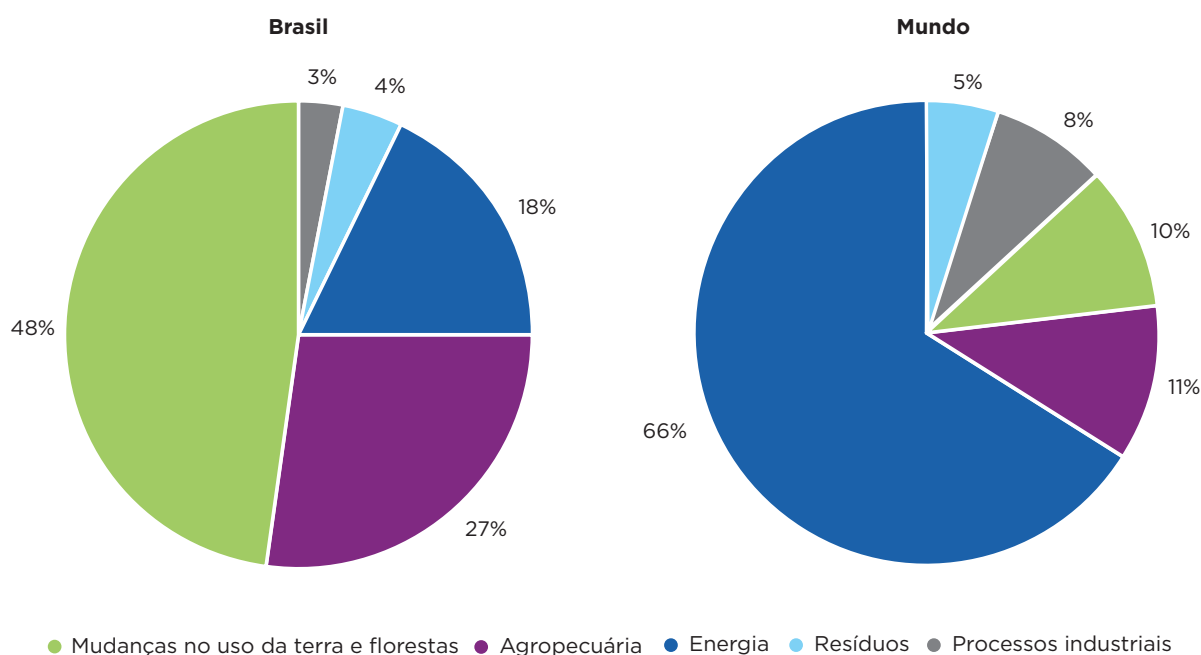
² Demais estados produtores: São Paulo, Espírito Santo, Rio Grande do Norte, Bahia, Amazonas, Sergipe, Alagoas, Ceará, Paraná e Maranhão (ANP, 2024a).

³ Em razão dos prazos de processamento dos dados, esse relatório utiliza a versão parcial da RAIS 2024, restrita ao setor privado. Todas as conclusões apresentadas se mantêm quando é utilizada a RAIS 2024 completa.

2.1 Emissões

O perfil de emissões de GEE do Brasil difere substancialmente do padrão global, tanto em magnitude quanto em origem. No contexto internacional, cerca de 66% das emissões de GEE são atribuídas ao setor de energia (Figura 1), especialmente à queima de combustíveis fósseis para geração de eletricidade. No Brasil, porém, a principal dinâmica é distinta: a principal fonte de emissões está associada a mudanças no uso da terra, que respondem por 48% de todas as emissões. Essa composição diferenciada está diretamente relacionada ao desmatamento, especialmente na Amazônia, e à pecuária.⁴

Figura 1: Emissões por setor no Brasil e no Mundo, 2022



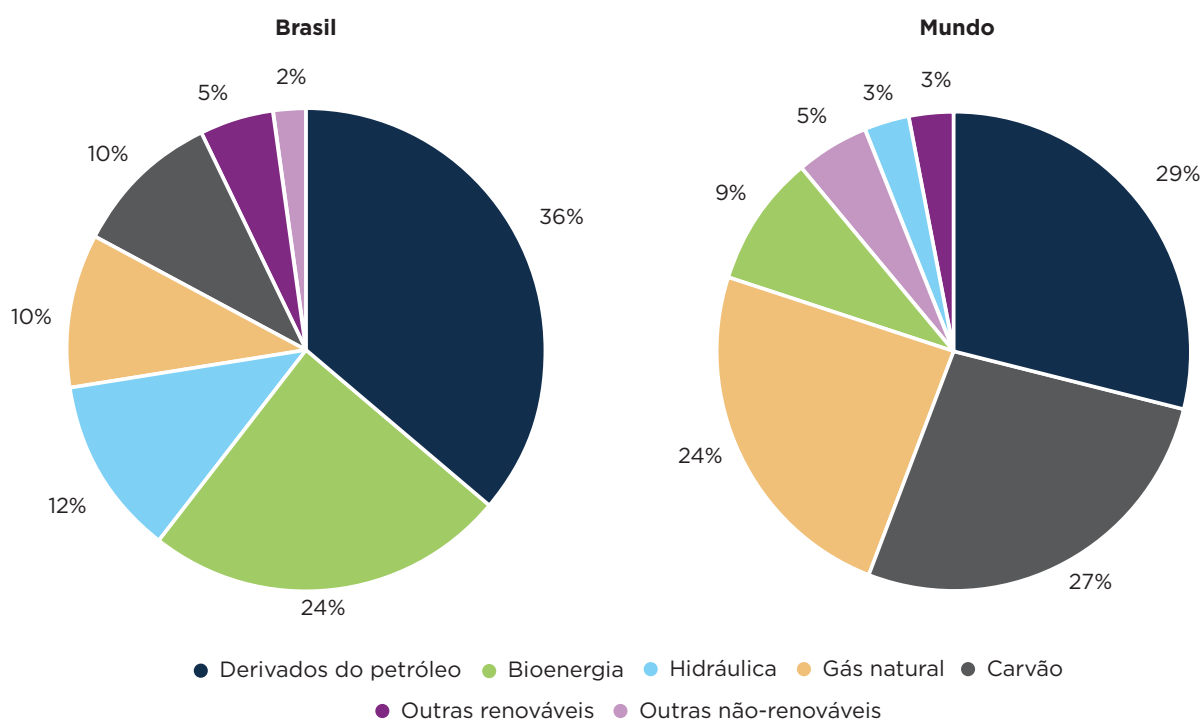
Fonte: elaboração própria com base em EPE (2024c).

Como petróleo e gás natural são parte importante do uso energético no país, analisar o setor energético ajuda a entender o perfil das emissões do setor de óleo e gás. Ainda que o setor energético represente 18% das emissões nacionais (Figura 1) — reflexo da matriz elétrica majoritariamente renovável e dos níveis elevados de desmatamento —, observa-se que, nesse setor, 36% das emissões do setor energético advêm do uso de derivados de petróleo e 10% do gás natural, conforme apresentado na Figura 2.

No cenário global, os produtos de petróleo também lideram (29%), mas, diferentemente do Brasil, o carvão mineral aparece como a segunda principal fonte, com 27% das emissões do setor, resultado da forte presença do carvão na geração de energia elétrica em diversos países.

⁴ Ao considerarmos as emissões brutas, o principal setor é a mudanças no uso da terra e florestas, seguido pelo setor agropecuário. Porém, parte das emissões de Mudanças do Uso da Terra são absorvidas, o que não ocorre da mesma maneira para o setor agropecuário.

Figura 2: Emissões energética por subsetor no Brasil e no mundo, 2022



Fonte: elaboração própria com base em EPE (2024c).
 Nota: A categoria “outras não-renováveis” inclui a energia nuclear.

Sendo assim, esse contraste entre Brasil e mundo indica que, embora o desafio global esteja ligado à redução do uso de combustíveis fósseis na geração elétrica, no Brasil os esforços precisam avançar tanto na manutenção e ampliação da matriz elétrica renovável quanto na redução das emissões associadas ao uso direto desses combustíveis, especialmente nos setores de transporte e indústria, que são os maiores consumidores finais de combustíveis fósseis no país (EPE, 2025a).

2.2 Cadeia de Valor

A cadeia de valor do setor de óleo e gás é o conjunto de etapas produtivas que conectam a extração da matéria-prima à entrega de produtos finais ao consumidor. No Brasil, essa cadeia é organizada em três segmentos principais: upstream, que envolve a exploração e produção de petróleo e gás natural; midstream, responsável pelo transporte e armazenamento desses recursos; e downstream, que abrange o refino e a distribuição e comercialização dos derivativos do setor. Esses três segmentos estão interligados de forma contínua, permitindo que o petróleo, seus derivados e o gás natural percorram todo o caminho, desde os campos de produção até os postos de abastecimento e as redes de distribuição residenciais e industriais.

O *upstream* compreende atividades de exploração e produção (E&P), como prospecção, perfuração, desenvolvimento de poços e extração de petróleo e gás natural,

realizadas tanto em onshore quanto em *offshore*⁵. A produção brasileira concentra-se principalmente em áreas marítimas, com destaque para as bacias de Santos (SP), Campos (RJ) e Espírito Santo, onde se localizam as reservas do pré-sal e do pós-sal⁶. Em 2024, segundo a ANP (2024a), a produção offshore representou cerca de 95% do total nacional. Contudo, há também uma produção relevante em terra, como nas Bacias Potiguaras (RN/CE), Recôncavo (BA) e Solimões (AM).

No Brasil, a Petrobras desempenha papel predominante nesse segmento, sendo responsável, em fevereiro de 2025, por cerca de 24% da produção nacional de petróleo e gás natural em campos operados exclusivamente pela estatal. Contudo, esse percentual sobe para 89% quando consideradas as operações realizadas em consórcio (ANP, 2024a). Ao longo de 2024, 51 empresas atuaram na produção de óleo e gás. Além da Petrobras, destacam-se operadoras como Equinor, Petro Rio Jaguar, TotalEnergies, Eneva e Shell (ANP, 2024a). Do total de petróleo produzido no Brasil, parte é enviada às refinarias para a produção de derivados e parte segue para exportação.⁷

O segmento de *midstream* abrange o transporte e o armazenamento de petróleo e gás natural, realizado por meio de oleodutos, gasodutos⁶, navios petroleiros e caminhões-tanque, com o armazenamento concentrado em terminais terrestres e aquaviários. Segundo a ANP (ANP, 2025a), em 2024, a infraestrutura de armazenagem no Brasil contava com 127 terminais autorizados, totalizando 2.529 tanques e capacidade nominal de 15,6 milhões de m³. Deste volume, cerca de 33% eram destinados ao petróleo, 64% aos seus derivados (exceto GLP) e 2% ao GLP. Já a infraestrutura de transporte dutoviário contava com 608 dutos, totalizando 20,4 mil km de extensão, voltados à movimentação de petróleo, derivados, gás natural e etanol.

Neste contexto, a Transpetro, subsidiária da Petrobras, destaca-se como a principal operadora do país, com uma estrutura logística multimodal que abrange 48 terminais (27 aquaviários e 21 terrestres) — o que representa aproximadamente 38% dos terminais de armazenagem autorizados no Brasil —, cerca de 8,5 mil quilômetros de dutos (42% da malha dutoviária nacional) e uma frota composta por 33 navios (Agência Petrobras 2025). No que se refere ao transporte de gás natural, as malhas de dutos existentes no Brasil são predominantemente concentradas no litoral e operadas por empresas como a Transportadora Associada de Gás (TAG)⁷, que detém a mais extensa rede de gasodutos do país, com cerca de 4.500 km de extensão.

Um dos principais desafios do *midstream* é a capacidade de escoamento do gás natural, sobretudo do pré-sal; trata-se da falta de interligação entre regiões produtoras e consumidoras (Abegás, 2022; EPE, 2019). Atualmente, a extensão da malha de gasodutos de escoamento é de 4.564 km, a de distribuição, de 44.640 km e a de transporte, de cerca de 9.445 km. Esta última permanece praticamente a mesma desde 2010 (MME, 2024a).

⁵ Operações *onshore* são aquelas realizadas em terra firme, enquanto as operações offshore são as realizadas em mar aberto, incluindo tanto as operações no Pré-Sal.

⁶ Essa dinâmica será apresentada na Figura 4.

⁷ A malha de gasodutos no Brasil é composta por dutos de escoamento, que levam o gás dos campos marítimos de produção ao continente; de transporte, que conduzem o gás processado até o ponto de entrega das distribuidoras de gás canalizado (city gate); e de distribuição, dutos das concessionárias locais que levam o gás natural até os consumidores finais (Abegás, 2022).

Já na última etapa, o *downstream*, abordam-se as etapas de refino, distribuição e comercialização dos derivados do petróleo e do gás natural. O refino é realizado em unidades que processam o petróleo bruto e produzem derivados como gasolina, diesel, gás liquefeito de petróleo (GLP), entre outros (EPE, 2018). Em 2024, a infraestrutura de refino brasileira contava com 18 refinarias, das quais 11 pertenciam à Petrobras, responsáveis por cerca de 79% da capacidade total (ANP, 2025a). Embora investimentos tenham sido realizados nos últimos anos para a expansão dessa infraestrutura, a capacidade de refino instalada no Brasil não supre o mercado interno, que importa parte do seu consumo, especialmente de diesel e gasolina (Eixos, 2025).

As etapas de distribuição e comercialização de óleo e gás naturais são realizadas por intermédio de empresas distribuidoras, postos revendedores, fornecedoras de gás e concessionárias de gás natural canalizado, que operam sob concessão estadual. O mercado de combustíveis líquidos no Brasil é altamente concentrado e liderado por empresas como Vibra Energia, Raízen (licenciada da marca Shell) e Ipiranga (Grupo Ultra), que, juntas, respondem por mais de 50% do volume comercializado no país (Fecombustíveis, 2024). No segmento de gás natural canalizado, destacam-se a Comgás, controlada pelo Grupo Cosan, e a Naturgy, de origem espanhola, que figuram entre as principais concessionárias em atuação no território nacional, operando principalmente nos estados de São Paulo e do Rio de Janeiro, respectivamente (Abegás, 2024; Arresp, 2025).

2.3 Principais Produtos

O setor de óleo e gás brasileiro oferece uma gama de produtos essenciais ao abastecimento energético e ao funcionamento da economia, contribuindo diretamente para atividades industriais, transporte, geração elétrica, agricultura e serviços. A [Tabela 1](#) resume os principais produtos energéticos e não energéticos do setor de óleo e gás, suas descrições e principais aplicações.

Tabela 1: Principais produtos produzidos no setor de óleo e gás

| Produto | Descrição e aplicação |
|-----------------------|--|
| Extração | |
| Petróleo Bruto | É um recurso fóssil extraído do subsolo, utilizado como matéria-prima para a produção de combustíveis e derivados. Pode ser exportado ou enviado para refinarias. |
| Gás Natural | Mistura gasosa de hidrocarbonetos, composta principalmente por metano, extraída de reservatórios naturais. Pode ser associado à produção de petróleo (gás associado) ou ocorrer de forma independente (gás não associado). Utilizado em indústrias, na geração de energia, em residências e em veículos (GNV). Também serve para produzir fertilizantes, metanol e hidrogênio. |

| Produto | Descrição e aplicação |
|--|--|
| Derivados de petróleo e gás natural | |
| Energéticos | |
| Gasolina | Combustível usado principalmente em carros de passeio e motos. É misturada ao etanol no Brasil. Também é usada em geradores e motores de pequeno porte. |
| Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) | Conhecido como gás de cozinha, é usado em botijões em residências e comércios para cozimento e aquecimento de água. |
| Óleo Diesel | Principal combustível para caminhões, ônibus, tratores e locomotivas. Existem variações com mais ou menos enxofre (S10 e S500). É misturado ao biodiesel no Brasil. |
| Óleo Combustível | Produto mais pesado, usado como fonte de energia em grandes indústrias e termelétricas. |
| Óleo Combustível Marítimo (Bunker) | Derivado pesado utilizado como combustível em navios de grande porte. Pode ser óleo combustível residual ou destilado. |
| Querosene de Aviação (QAV) | Combustível específico para aviões comerciais e militares. |
| Coque de Petróleo | Subproduto sólido pesado do refino do petróleo. É utilizado como combustível industrial, especialmente em indústrias de cimento e siderurgia, devido ao seu alto poder calorífico. |
| Não energéticos | |
| Nafta Petroquímica | Matéria-prima essencial para produzir plásticos, borrachas e diversos produtos da indústria química. |
| Óleos Lubrificantes | Produtos que reduzem o atrito entre peças móveis de motores e máquinas. São usados na manutenção de veículos e equipamentos industriais. |
| Asfalto | Derivado pesado usado na pavimentação de vias e impermeabilizações. |
| Solventes | Usados para dissolver ou diluir outras substâncias. Aplicados na produção de tintas, vernizes, cosméticos, adesivos e produtos farmacêuticos. |
| Parafina | Principal matéria-prima para a produção de velas, também utilizada para a fabricação de borrachas, cosméticos, tintas de impressora, dentre outros produtos. |
| Uso energético e não energético | |
| Líquidos de Gás Natural (LGN) | Produtos de uso dual, como etano, propano e butano, extraídos durante o processamento do gás natural e utilizados como combustível (GLP) ou matéria-prima na indústria petroquímica. |

Fonte: elaboração própria com base em EPE (2025b).

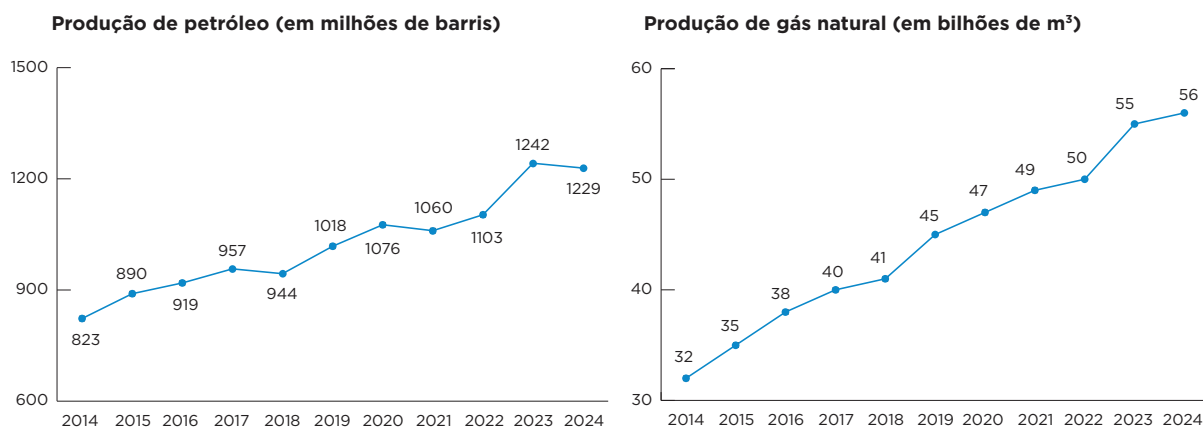
3. Produção e Demanda no Setor de Óleo e Gás

3.1 A evolução da produção

O Brasil ocupa a 15ª posição no ranking mundial de reservas comprovadas de petróleo, com um total de 16,8 bilhões de barris em 2024, o que corresponde a 0,9% das reservas globais (ANP, 2025a). Essas reservas estão concentradas principalmente no Pré-sal, onde se encontra um petróleo leve e de alta qualidade, com baixo teor de enxofre e alta escala API⁸ (ANP, 2021; EIA, 2025). Também é no Pré-sal que se concentra a maior parte das reservas nacionais de gás natural, estimadas em 546 bilhões de metros cúbicos (ANP, 2025a).

Impulsionada pelo Pré-sal, a produção nacional de petróleo aumentou 51% entre 2014 e 2024, de 823 milhões para 1,2 bilhão de barris (Figura 3). No mesmo período, a produção de gás natural registrou um aumento de 72%, de 32 para 56 bilhões de m³. Essas taxas de crescimento estão fortemente associadas à expansão do pré-sal, que respondeu por 78% da produção de petróleo e gás natural do país em 2024 (ANP, 2025a). Assim, o Brasil se consolidou como o 9º maior produtor de petróleo do mundo, responsável por 3,6% da produção global de 2024 (ANP, 2025a). No caso do gás natural, a relevância internacional é menor: a participação brasileira na produção global manteve-se praticamente estável ao longo da última década, passando de 0,7% em 2014 para 0,6% em 2023 (Energy Institute, 2024).

Figura 3: Produção brasileira de petróleo e gás natural, 2014 - 2024



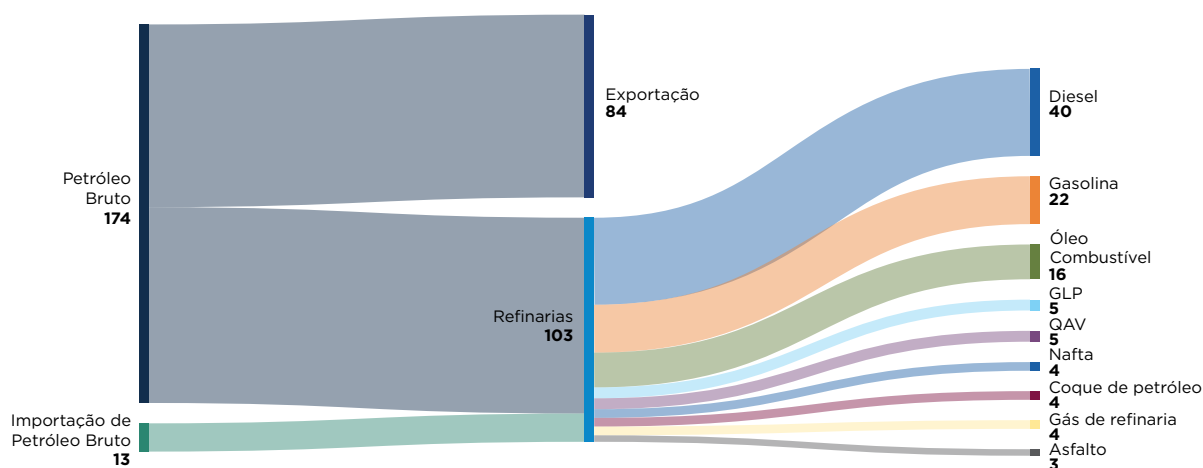
Fonte: elaboração própria com base em ANP (2025a).

⁸ O grau API é uma medida da densidade do petróleo, sendo que valores mais altos indicam petróleos mais leves. Petróleos de alta escala API são valorizados no mercado por gerarem maiores volumes de derivados nobres e apresentarem menor custo de refino.

Em 2024, 47% da produção de petróleo brasileira foi destinada ao mercado externo, enquanto o restante abasteceu as refinarias nacionais, como ilustra a Figura 4. Nela tanto a produção quanto o consumo dos diferentes derivados de petróleo estão expostos de acordo com seu conteúdo energético, em toneladas equivalentes de petróleo (tep). A figura expõe, por exemplo, que, em 2024, o Brasil produziu um volume de diesel com energia equivalente a 40 toneladas de petróleo. O uso de tep como unidade de medida padronizada permite comparar diferentes fontes de energia com base no poder calorífico do petróleo bruto.

Na [Figura 4](#), nota-se também que, apesar de ser exportador líquido, o país importa petróleo, a fim de adequar o tipo de óleo às características técnicas e operacionais do parque de refino nacional (ANP, 2025a). Mesmo assim, as importações respondem por apenas 12% da demanda energética para a produção nacional de derivados, concentrada em diesel, gasolina e óleo combustível.

Figura 4: Demanda por petróleo bruto, 2024 (milhões de tep)



Fonte: elaboração própria com base em EPE (2025c)

Nota: para elaborar a figura, assumiu-se que petróleo importado seria integralmente utilizado em refinarias, não em outros processos. Além da produção nacional, o petróleo bruto considerou também a variação de estoque. Foram incluídos em outros tanto os usos diretos de petróleo fora das refinarias quanto a produção de outros derivados que não os citados nominalmente na figura. Os valores de cada derivado correspondem a uma aproximação de quantos milhões de toneladas equivalentes de petróleo bruto foram demandados para produção desse derivado pelas refinarias. Essas estimativas multiplicam o valor energético de cada derivado de petróleo por 0,945, pois esse é o percentual que o petróleo bruto representa da energia primária consumida pelas refinarias.

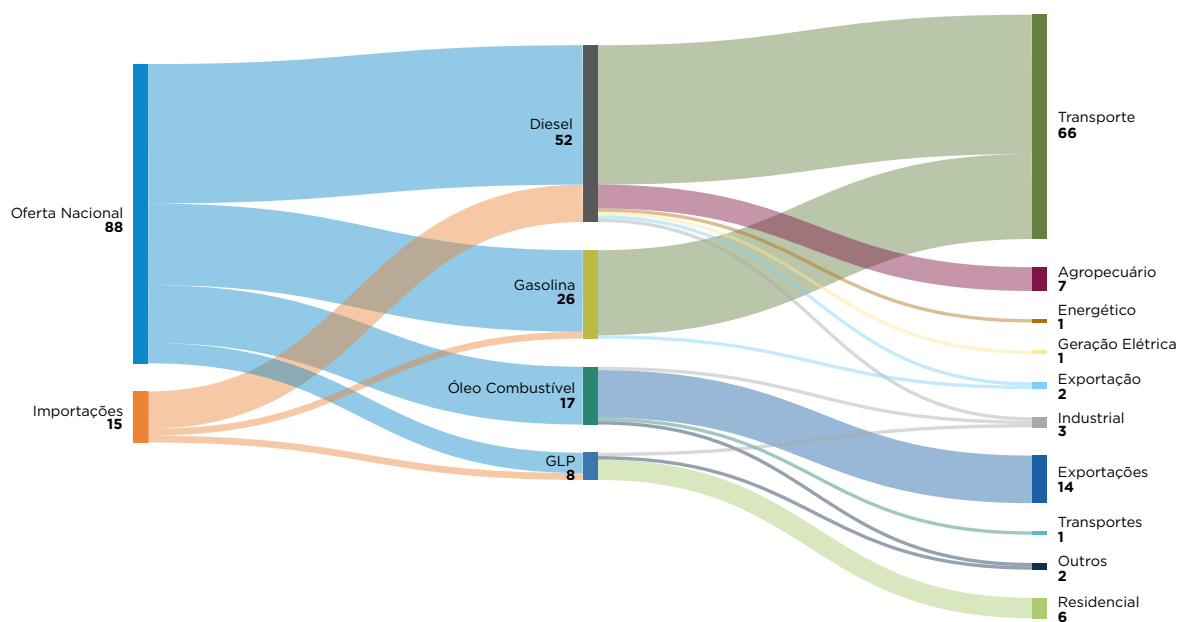
3.2 Perfil da demanda interna

A análise da demanda por óleo e gás no Brasil pode ser feita a partir de uma perspectiva energética, que permite comparar diferentes produtos com base em seu conteúdo de energia, independentemente de seu estado físico ou de sua forma de uso. Essa abordagem facilita a compreensão da contribuição de cada derivado para o suprimento energético nacional e a identificação de padrões de consumo entre os setores da economia.

Segundo a EPE (2025a), o consumo nacional de derivados de petróleo e gás natural totalizou 142 milhões de tep em 2024, sendo 30 milhões em gás natural e o restante em derivados de petróleo⁹. Além do abastecimento do mercado interno, aproximadamente 21 milhões de tep foram destinados à exportação de derivados, com destaque para o óleo combustível, responsável por 70% desse total. No mercado doméstico, o setor de transportes foi o principal consumidor de derivados, respondendo por 58% do consumo energético desses combustíveis, seguido pelo setor industrial (13%) e pela geração de eletricidade (9%).

A [Figura 5](#) detalha o perfil da demanda e origem dos quatro principais derivados de petróleo – diesel, gasolina, óleo combustível e o GLP –, que responderam por 77% da demanda energética por derivados de 2024. O setor de transportes lidera o consumo desses produtos, com cerca de 66 milhões de toneladas equivalentes de petróleo (tep), já que absorve 80% do diesel e 100% da gasolina consumidos no país. O óleo combustível, o terceiro derivado mais produzido, tem destino quase exclusivo para o mercado externo. Outros setores com participação relevante no consumo nacional desses derivados são o agropecuário (7%), o residencial (6%) – concentrado no uso do GLP – e o industrial (3%). Nota-se também que cerca de 80% da demanda nacional por gasolina e diesel é suprida pela produção brasileira.

Figura 5: Consumo de Diesel, Gasolina, Óleo Combustível e GLP por origem e destinação final, (em milhões de tep)



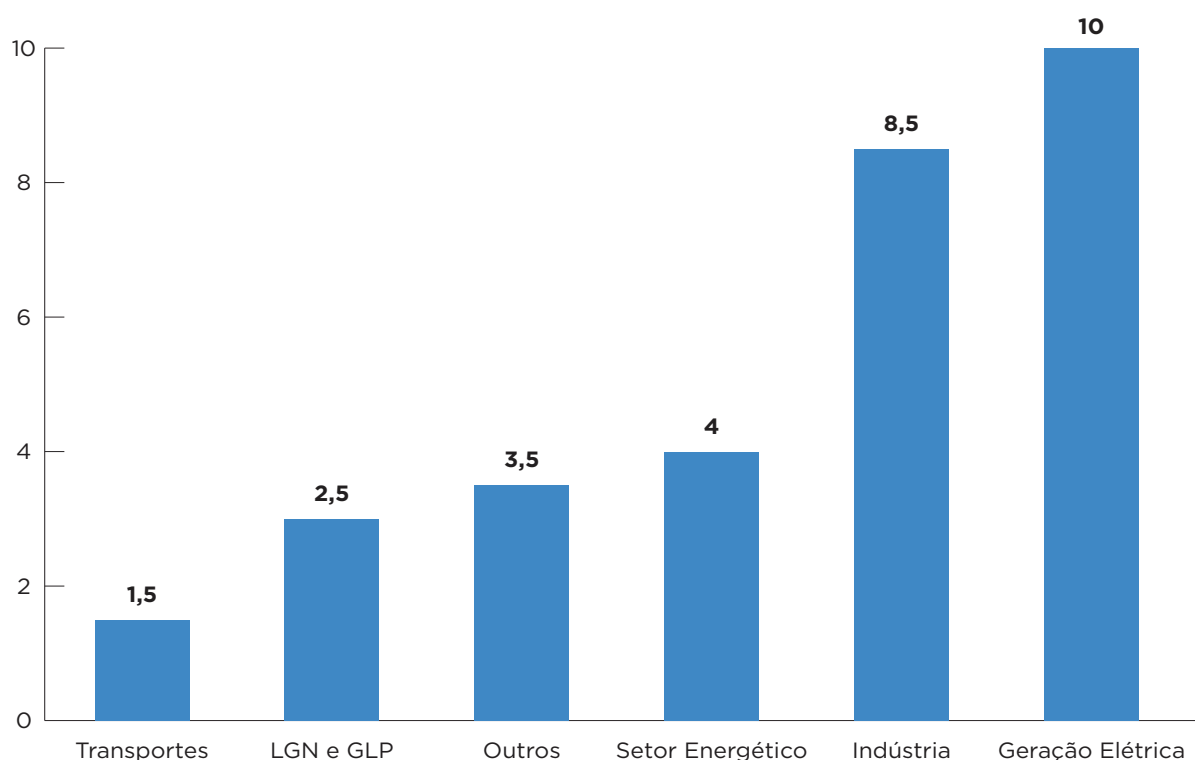
Fonte: elaboração própria com base em EPE (2025a)

Nota: na oferta nacional foi considerada a produção do derivado de petróleo, seja em refinaria ou em outro processo de transformação, e a variação de estoque.

⁹ O valor de 146 milhões de toneladas equivalentes de petróleo (tep) considera o consumo de gás natural e dos principais derivados de petróleo: óleo diesel, óleo combustível, gasolina (comum e de aviação), GLP, querosenes (de iluminação e de aviação), gás de refinaria, coque de petróleo e os derivados não energéticos, classificados assim por não serem utilizados na geração direta de energia. Entre os principais derivados não energéticos, destacam-se nafta, asfalto e lubrificantes. O total inclui não apenas o consumo final desses produtos, mas também seu uso em processos de transformação energética – como, por exemplo, o diesel consumido em centrais termoeletricas para geração de eletricidade.

Já o gás natural tem, no setor industrial e na geração elétrica, seus principais destinos, como mostra a [Figura 6](#), que apresenta a distribuição setorial da demanda nacional por gás natural em 2024. O terceiro maior consumidor é o setor energético, que utiliza o gás em processos de transformação de energia, como o refino de petróleo e a geração de eletricidade para consumo interno, diferenciando-se do uso final registrado no setor elétrico.¹⁰

Figura 6: Demanda por gás natural, 2024 (em milhões de tep)



Fonte: elaboração própria com base em EPE (2025c)

Nota: a categoria “Outros” abrange o consumo final não energético, outras transformações e outros não energéticos.

Ainda na Figura 6, destaca-se que a demanda interna bruta de gás atingiu 30 bilhões de tep. Embora a produção nacional seja suficiente em termos absolutos, somando aproximadamente 55 bilhões de tep, parte expressiva desse volume, é reinjetada durante o processo de produção, reduzindo a oferta efetiva disponível para o mercado (ANP, 2024a). Como resultado, o Brasil importa cerca de 7,1 bilhões de tep para atender à demanda interna (EPE, 2025c). A reinjeção de gás natural no pré-sal ocorre tanto por limitações logísticas, como a falta de infraestrutura de escoamento e processamento, quanto por razões técnicas, como a necessidade de manter a pressão dos reservatórios para otimizar o fator de recuperação de petróleo (ANP, 2020; EPE, 2024d).

¹⁰ Nota-se que o consumo de energia do setor energético não inclui a energia que teve sua forma alterada. Por exemplo, em uma termoeletrica, parte do conteúdo energético do gás natural é transformada em eletricidade e outra parte alimenta o funcionamento da própria térmica. O consumo do setor energético representa essa segunda parte, consumida no processo de transformação da energia. Além de refinarias e térmicas, o consumo do setor energético também considera, por exemplo, o consumo de energia em plantas de gás natural, usinas de gaseificação, coquerias, carvoarias, destilarias e outras centrais elétricas.

3.3 Produção, demanda e novas fronteiras de exploração

O Brasil vive um dilema no setor de óleo e gás. Enquanto reafirma compromissos globais para reduzir os impactos no clima e tenta ser mais reconhecido em sustentabilidade, planeja abrir novas fronteiras para a exploração do petróleo. Novas fronteiras que podem ter sua viabilidade econômica comprometida pelos esforços globais de transição energética e contribuir para que o mundo tenha maior dificuldade de alcançar as metas estabelecidas no Acordo de Paris (Araujo, 2025; WWF, 2024). A discussão precisa ser, portanto, se faz sentido, em termos econômicos e climáticos, abrir novas áreas de exploração petrolífera no Brasil.

Apesar de a maioria das projeções indicar que os combustíveis fósseis ainda farão parte da matriz energética nas próximas décadas, a necessidade de novos projetos de exploração de petróleo é cada vez mais questionada. Mesmo em cenários de transição energética acelerada, as estimativas da Agência Internacional de Energia (AIE) apontam que os combustíveis fósseis continuarão a desempenhar algum papel no sistema energético global no médio prazo (EPE, 2024c). No entanto, cenários internacionais compatíveis com a neutralidade climática indicam que a demanda remanescente poderia ser suprida pelos campos atualmente em operação, sem a abertura de novas áreas de exploração (Araujo, 2025; WWF, 2024). Além disso, estudos sugerem que a expansão da fronteira exploratória é, por si só, incompatível com o objetivo de limitar o aquecimento global a 1,5 °C (Welsby et al., 2021).

Um contraponto – usualmente – levantado a respeito do impacto global da expansão da produção brasileiro é que o petróleo nacional emite relativamente pouco na sua cadeia de *up-stream*. De fato, a produção *offshore* brasileira apresenta intensidade de emissões inferior à média global (Cunha Siqueira et al., 2025; Kennet et al., 2024; Smith, 2025). O pré-sal, em particular, se beneficia de alta produtividade por poço, plataformas com maior eficiência energética e de um dos maiores programas do mundo de captura e reinjeção de CO₂ (CCUS) do mundo (Coutinho et al., 2024; Cavcic, 2023; Snyder, 2025).

É importante ressaltar, no entanto, que de 70 a 80% das emissões de um barril de petróleo vem da sua combustão, não da sua produção. Nesse sentido, o CO₂ liberado ao queimar gasolina, diesel ou querosene derivados do petróleo do Pré-sal é praticamente o mesmo que o de outros petróleos (IEA, 2023; Clarkero, 2023; Cunha Siqueira et al., 2025). Mesmo assim, caso a produção brasileira nas novas fronteiras replicasse os níveis de emissão do Pré-sal, o Brasil poderia ter uma vantagem climática para atender a demanda residual por esse combustível em um planeta que reduz substancialmente suas seu consumo de combustíveis fósseis (IEA, 2021).

É importante notar também que, mesmo que o petróleo brasileiro emita um pouco menos, esse benefício climático pode não ser o suficiente para o Brasil competir

pela demanda residual de petróleo em um mundo que realizou a transição energética. Afinal, ele vai precisar disputar mercado com países que conseguem produzir petróleo a um custo substancialmente menor, como a Arábia Saudita (Araujo, 2025; WWF, 2024). Nesse cenário, há o risco de a oferta brasileira não substituir o petróleo de maior intensidade de carbono, mas gerar um excedente global desse combustível, reduzindo seu preço e enfraquecendo os incentivos econômicos para acelerar a transição energética como um todo. Nesse processo, a própria viabilidade econômica da exploração de novas fronteiras pode vir a ser prejudicada, podendo gerar ativos encalhados que oneram o planeta e pouco contribuem para a economia local (Hansen et al., 2022; Pantoja et al., 2025).

Do ponto de vista local, estão entre os benefícios da exploração de novas fronteiras a garantia da segurança energética nacional e os ganhos econômicos associados à essa produção (EPE, 2024c). Vale notar, todavia, que a demanda por combustíveis líquidos brasileira deve ter um crescimento apenas moderado na próxima década (EPE, 2025f) e o Brasil é um grande exportador de petróleo. (EPE, 2025a). A expansão da produção visa garantir, portanto, não apenas que o país seja capaz de atender a própria demanda, mas que isso seja possível enquanto ele exporta boa parte de sua produção.

Já os benefícios econômicos e arrecadatórios de expandir a produção são estimados na ordem de R\$ 7 bilhões (EPE, 2024c). Essas estimativas, contudo, assumem trajetórias de demanda e de preço que mantêm os projetos economicamente viáveis, hipótese que vem sendo revisada por estudos internacionais. Hansen et al. (2022) e Pantoja et al. (2025) apontam que a desvalorização de ativos fósseis pode atingir níveis significativos globalmente, com maior vulnerabilidade de projetos de alto custo, como águas ultra profundas e novas fronteiras exploratórias, especialmente sob cenários mais ambiciosos de redução de emissões. Riscos aos quais a expansão da produção no Brasil estaria sujeita, com a queda estrutural da demanda global, o petróleo brasileiro pode não ser competitivo no mercado internacional, que, em cenários de restrição climática mais rígida, seria dominado por produtores de custos mais baixos, como a Arábia Saudita (Araujo, 2025; WWF, 2024).¹¹

Além dos riscos econômicos e climáticos, há também os riscos ambientais da produção de petróleo em locais como a margem equatorial na Amazônia, apresentada como oportunidade de desenvolvimento regional e segurança energética (Brazil Institute, 2025; InfoAmazonia, 2025; AP News, 2025). Essa é uma área ambientalmente sensível com riscos elevados em caso de acidentes (Zacharias e Fornaro, 2020). Uma das preocupações sendo que parte dos blocos de óleo e gás se sobrepõe ao Grande Sistema Recifal da Amazônia, no qual um grande derramamento de óleo afetaria ecossistemas chave (Banha et al., 2022) e a base econômica de comunidades que dependem diretamente desse ecossistema (Bispo, 2025; Tomassoni, 2025; WWF, 2025).

Os investimentos da Petrobras também podem ser mais bem adequados às incertezas do contexto das mudanças climáticas. Do total previsto no Plano de investi-

¹¹ No caso da exploração de petróleo da foz do Amazonas são somados aos riscos econômicos e climáticos, os riscos ambientais da produção de petróleo nessa região (Brazil Institute, 2025; InfoAmazonia, 2025; AP News, 2025).

mento 2025–2029, aproximadamente 8% destinam-se a iniciativas de baixo carbono, enquanto a parcela remanescente concentra-se ainda no setor de óleo e gás. Trata-se de um posicionamento estratégico que pressupõe uma trajetória de demanda elevada, cuja plausibilidade diminui à medida que os cenários climáticos mais rigorosos se consolidam. Posicionamento que também embasa uma política de subsídios aos combustíveis fósseis que superam em várias vezes os incentivos destinados às fontes renováveis (Araujo, 2025).

A manutenção do petróleo e do gás como eixos estruturantes da estratégia energética nacional implica escolhas de longo prazo com impactos distributivos, ambientais e fiscais significativos. Em particular, a abertura de novas fronteiras exploratórias em áreas sensíveis e o direcionamento de recursos públicos para sustentar sua viabilidade econômica configuram uma alocação de risco que deve ser avaliada à luz das incertezas quanto à demanda futura e à ambição climática nacional.

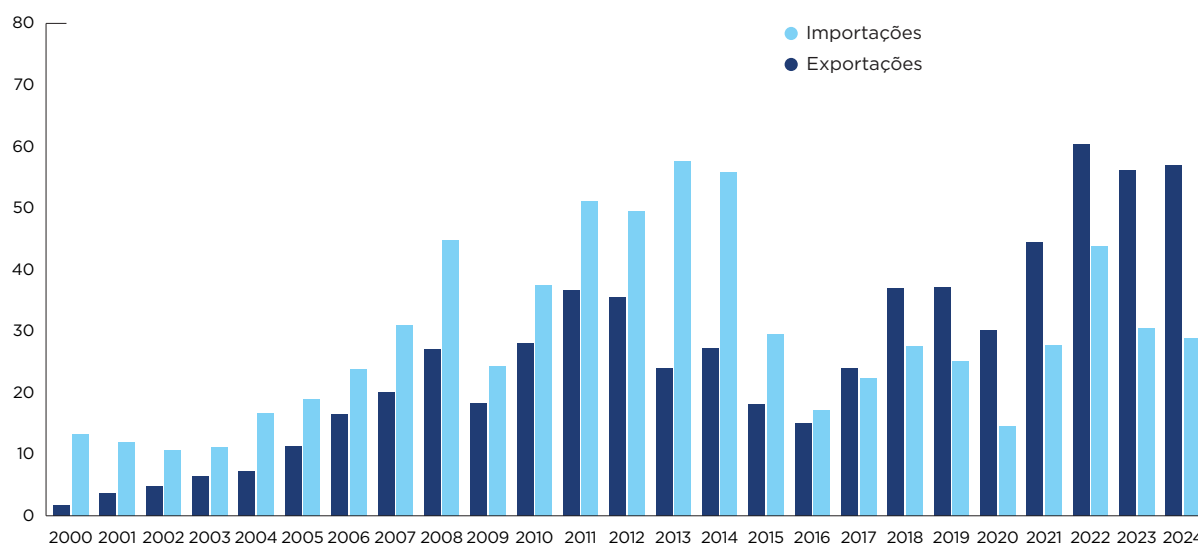
Uma estratégia mais alinhada aos compromissos internacionais poderia priorizar a gestão eficiente das reservas já descobertas, limitar a expansão a projetos economicamente resilientes em diferentes cenários climáticos e redirecionar os instrumentos de financiamento para acelerar investimentos em energias renováveis (Araujo, 2025; WWF, 2024). Esse conjunto de medidas permitiria ao país reduzir a exposição a potenciais ativos encalhados, fortalecer sua posição na economia de baixo carbono e preservar a coerência entre a política energética e as metas climáticas adotadas.

4. Comércio internacional do setor de óleo e gás

A exploração do pré-sal impulsionou um expressivo crescimento na produção de petróleo no Brasil, consolidando o país como o 9º maior produtor mundial em 2024 e permitindo sua transição para a condição de exportador líquido no setor de óleo e gás a partir de 2017 (ANP, 2025a). Esse avanço se refletiu diretamente no comércio exterior: em 2023, cerca de 47% da produção nacional de petróleo foi destinada ao mercado externo, o que correspondeu a 13% do total exportado pelo Brasil no ano (ANP, 2025a; IEA, 2024; SECEX, 2025a).

Esse reposicionamento do Brasil no mercado internacional de óleo e gás é ilustrado na [Figura 7](#), que apresenta a evolução do valor das exportações e das importações do setor entre 2002 e 2024. Ela evidencia a mudança estrutural no comércio exterior brasileiro de petróleo a partir de 2017, com a inversão do saldo comercial que até então era negativo. Esse reposicionamento está associado à entrada em operação dos primeiros campos do pré-sal, que impulsionaram o crescimento das exportações. O ápice desse processo ocorreu em 2023 e 2024, quando o país registrou os maiores superávits comerciais de sua série histórica.

Figura 7: Exportações e importações de petróleo e derivados, 2002 - 2024 (bilhões de USD FOB)



Fonte: elaboração própria com base em SECEX (2024b).

Nota: todos os valores foram deflacionados para o ano de 2024 a partir do Consumer Price Index (CPI).

A expressão “USD FOB” indica que o valor das exportações e importações está em dólares e com base no preço do produto no ponto de embarque, sem considerar os custos do transporte internacional.

De modo geral, as exportações brasileiras de petróleo concentram-se em óleos brutos e óleo combustível, que representaram cerca de 78,9% e 12,9% do total exportado pelo setor, respectivamente ([Tabela 2](#)). Essa composição evidencia a baixa agregação de

valor da pauta exportadora brasileira de óleo e gás, reflexo das limitações na capacidade de refino nacional. Embora o Brasil tenha produzido cerca de 4,2 milhões de barris por dia em 2023, a capacidade de processamento de suas refinarias era de apenas 2,3 milhões de barris por dia, o que restringe a produção de derivados (ANP, 2025a).

Tabela 2: Composição da pauta de exportações do setor de petróleo, 2024

| Produto | Proporção do total exportado pelo setor (%) |
|---------------------------------------|---|
| Óleos brutos de petróleo | 78,9 |
| Óleo combustível | 12,9 |
| Querosene de aviação | 3,8 |
| Outras gasolinas, exceto para aviação | 1,8 |

Fonte: elaboração própria com base em SECEX (2024b)

Nota: os produtos estão representados pela Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM), considerando códigos de 8 dígitos.

Os principais mercados para o petróleo brasileiro são a China e a União Europeia. Os chineses consolidaram-se como os principais consumidores das exportações brasileiras do setor, absorvendo 35,6% do total exportado. A União Europeia e os Estados Unidos também figuram entre os principais destinos, no mercado exterior, respondendo, respectivamente, por 21,5% e 13,5% das exportações.

Tabela 3: Dez principais destinos das exportações do setor de óleo e gás, 2024

| País | Proporção do total exportado pelo setor (%) |
|------------------------|---|
| China | 35,6 |
| União Europeia | 21,5 |
| Estados Unidos | 13,5 |
| Singapura | 9,2 |
| Chile | 3,4 |
| Coreia do Sul | 2,7 |
| Índia | 2,2 |
| Malásia | 2,2 |
| Panamá | 1,0 |
| Emirados Árabes Unidos | 0,8 |
| Outros | 7,9 |

Fonte: elaboração própria com base em SECEX (2024b).

Enquanto as exportações brasileiras de petróleo concentram-se em óleos brutos, as importações são mais diversificadas, abrangendo também produtos refinados. A [Tabela 4](#) mostra que, em 2024, os principais produtos importados pelo setor foram óleos brutos de petróleo e diesel. A importação de petróleo bruto decorre, em parte, porque o petróleo nacional, em sua maior parte leve e valorizado no mercado externo, não se adequa totalmente ao parque de refino brasileiro, projetado para processar óleos mais pesados (EPE, 2018). Vale notar também que, apesar do diesel compor quase 30% das importações no setor, 77% da demanda energética por esse produto é atendida pela produção nacional.

Tabela 4: Composição da pauta de importações do setor de óleo e gás, 2024

| Produto | Proporção das importações do setor (%) |
|---|--|
| Óleos brutos de petróleo | 30,2 |
| Óleo Diesel | 29,6 |
| Naftas para petroquímica | 9,1 |
| Gás natural no estado gasoso | 7,26 |
| Outras gasolinas, exceto para aviação | 5,0 |
| Gás natural no estado gasoso | 4,2 |
| Óleos lubrificantes sem aditivos | 2,6 |
| Outras naftas, exceto para petroquímica | 2,6 |
| Querosenes de aviação | 2,3 |
| Outros propanos liquefeitos | 2,2 |
| Outros | 4,2 |

Fonte: elaboração própria com base em SECEX (2024b)

Nota: os produtos estão representados pela Nomenclatura Comum do Mercosul (NCM), considerando códigos de 8 dígitos.

Esse padrão diversificado de importações também se reflete nos principais países fornecedores. Estados Unidos, Rússia e Arábia Saudita concentraram mais da metade do volume importado (57%), conforme apresentado na [Tabela 5](#). Os Estados Unidos, em especial, destacam-se tanto como origem de petróleo leve quanto como principal fornecedor de derivados consumidos no Brasil, como diesel e gasolina (EIA, 2024). Já a Bolívia tem participação relevante no abastecimento de gás natural para o mercado interno, viabilizado principalmente pelo Gasbol, que conecta os campos bolivianos ao mercado consumidor brasileiro.

Tabela 5: Dez principais origens comerciais das importações do setor de óleo e gás, 2024

| País | Proporção do total exportado pelo setor (%) |
|-----------------------|--|
| Estados Unidos | 27,9 |
| Rússia | 21,9 |
| Arábia Saudita | 7,2 |
| União Europeia | 7,0 |
| Bolívia | 4,3 |
| Argélia | 4,2 |
| Angola | 3,7 |
| Argentina | 3,4 |
| Guiana | 3,0 |
| Gabão | 2,5 |
| Outros países | 14,9 |

Fonte: elaboração própria com base em SECEX (2024b).

5. Fontes de Renda Pública no Setor de óleo e gás

Além da tributação regular, o setor de óleo e gás transfere valores expressivos ao poder público por meio de diferentes mecanismos compensatórios previstos em lei. Dentre esses, os principais instrumentos de transferência do setor destacam-se os (i) royalties e as (ii) participações especiais, previstos na Lei nº 9.478/1997, e a (iii) parcela em óleo da União, introduzida pelo regime de partilha de produção pela Lei nº 12.351/2010 (ANP, 2025b).

No conjunto desses três mecanismos principais, os royalties constituem uma compensação financeira devida pelas empresas pela exploração de um recurso natural não renovável, visando mitigar os impactos econômicos, ambientais e sociais gerados nas regiões produtoras (ANP, 2025b). Já as participações especiais incidem, adicionalmente, sobre campos de elevada produtividade ou rentabilidade, atuando como complemento de arrecadação no regime de concessão (ANP, 2025c).¹² Por fim, no âmbito do regime de partilha, adotado especialmente para a exploração do pré-sal, as empresas contratadas devem ceder à União uma parcela do excedente em óleo, cujo percentual é definido contratualmente e varia conforme as condições de cada campo (PPSA, 2024).¹³

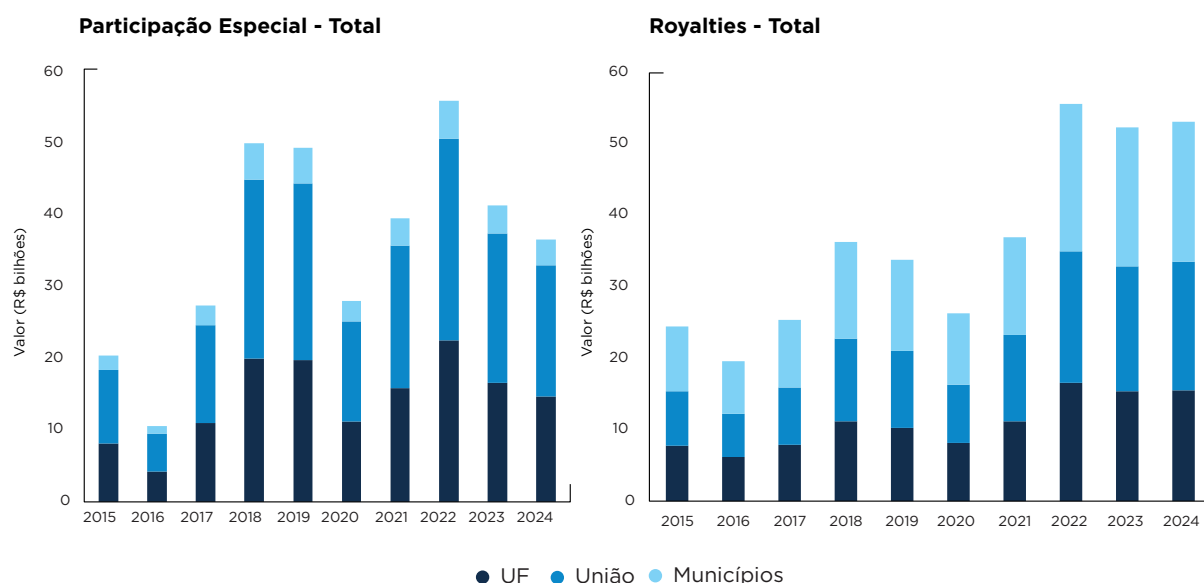
Para evidenciar a magnitude dos recursos movimentados por esses mecanismos, a Figura 8 destaca os valores expressivos transferidos à administração pública por meio de royalties e de participações especiais. Apenas no ano de 2023, foram arrecadados R\$ 53,7 bilhões em royalties e R\$ 41,9 bilhões em participações especiais, montantes distribuídos entre União, estados e municípios, segundo critérios legais. Apesar da magnitude dos repasses, é importante observar que o setor também recebe subsídios relevantes, que ultrapassaram R\$ 80,5 bilhões no mesmo ano, tanto na produção quanto no consumo de combustíveis fósseis (Inesc, 2024).

Ainda na [Figura 8](#), nota-se uma mudança significativa no padrão de distribuição desses valores ao longo do tempo, com estados e municípios passando a receber parcelas proporcionalmente maiores em anos mais recentes. Essa redistribuição segue normas que privilegiam a localização da produção: entes produtores ou confrontantes¹⁴ recebem fatias mais expressivas, enquanto os demais participam por meio de fundos constitucionais (ANP, 2025b; ANP, 2025c).

¹² Nos contratos firmados sob o regime de partilha de produção, não há cobrança de participação especial; em seu lugar, a União recebe uma parcela do chamado óleo-lucro, que é comercializado pela PPSA (Lei nº 12.351/2010).

¹³ Alterações normativas ao longo da última década modificaram o direcionamento dos recursos, ampliando expressivamente a participação da educação e saúde. A Lei nº 12.858/2013 estabelece a obrigatoriedade de destinação de 75% dos royalties para a educação e 25% para a saúde, que recebem quantidades substanciais de recursos a partir de 2017 (Brasil, 2013). Posteriormente, o Decreto nº 9.042/2017 modificou a metodologia de cálculo do preço de referência do petróleo, elevando o valor das participações governamentais e, conseqüentemente, ampliando os recursos disponíveis para esses fins. Esse decreto foi revogado em 2022 pelo Decreto nº 11.175/2022, que redefiniu o cálculo do preço de referência ao atribuir à ANP a fixação mensal baseada nas características físico-químicas do petróleo de cada campo e nas cotações internacionais de referência, alteração que afeta o montante total arrecadado, mas não a regra de destinação dos recursos para saúde e educação.

¹⁴ Um ente confrontante é um município ou estado que tem terras adjacentes a um campo produtor de petróleo.

Figura 8: Royalties e participação especial do setor de óleo e gás recebidos por diferentes entes federativos, 2015-2024

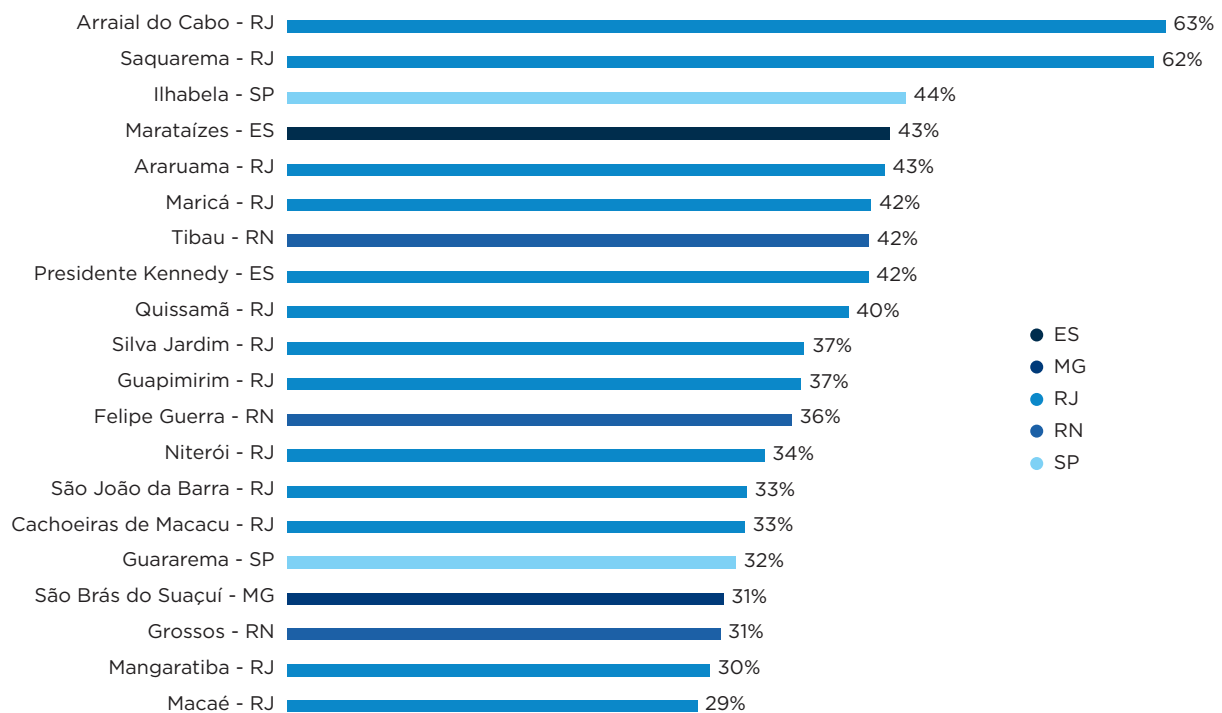
Fonte: elaboração própria com base em ANP (2025a).

Nota: todos os valores foram deflacionados com base no Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IGP-DI/FGV), com referência dezembro de 2024.

Dando continuidade à análise da importância fiscal das receitas oriundas da exploração de petróleo e gás, é possível observar como esses recursos moldam profundamente as finanças locais em determinadas regiões. A produção de petróleo e gás natural está concentrada em poucos municípios (RAIS, 2022) e, em alguns deles, essas transferências representam uma parcela substancial das receitas públicas. Cidades como Arraial do Cabo (RJ), Maricá (RJ) e Ilhabela (SP), por exemplo, chegam a ter mais da metade de sua receita corrente líquida vinculada a *royalties* e participações especiais (ANP, 2025b; ANP, 2025c; Tesouro Nacional, 2023).

Para quantificar essa dependência, calculamos a razão entre o montante recebido em *royalties* e participações especiais e a receita corrente total de cada município. Essa medida expressa, em termos proporcionais, o peso dessas transferências nas finanças locais. Por exemplo, uma razão de 0,60 indica que 60% de toda a receita corrente municipal teve origem na exploração de óleo e gás. Trata-se de um indicador relevante para compreender a vulnerabilidade fiscal desses entes diante de oscilações nos preços internacionais do petróleo ou de mudanças regulatórias.

Com base nesse indicador, a [Figura 9](#) apresenta os 20 municípios brasileiros com a arrecadação mais dependente de *royalties* e participações especiais. Os municípios de Arraial do Cabo e Saquarema, ambos no estado do Rio de Janeiro, lideram o ranking, com aproximadamente 63% e 62% de suas receitas vinculadas a essas transferências. Outros municípios fluminenses, como Maricá, Quissamã, Silva Jardim, Niterói, São João da Barra, Cachoeiras de Macacu e Macaé, também figuram entre os mais dependentes, com proporções entre 29% e 43%.

Figura 9: Vinte municípios com maior grau de dependência do setor petrolífero, 2023

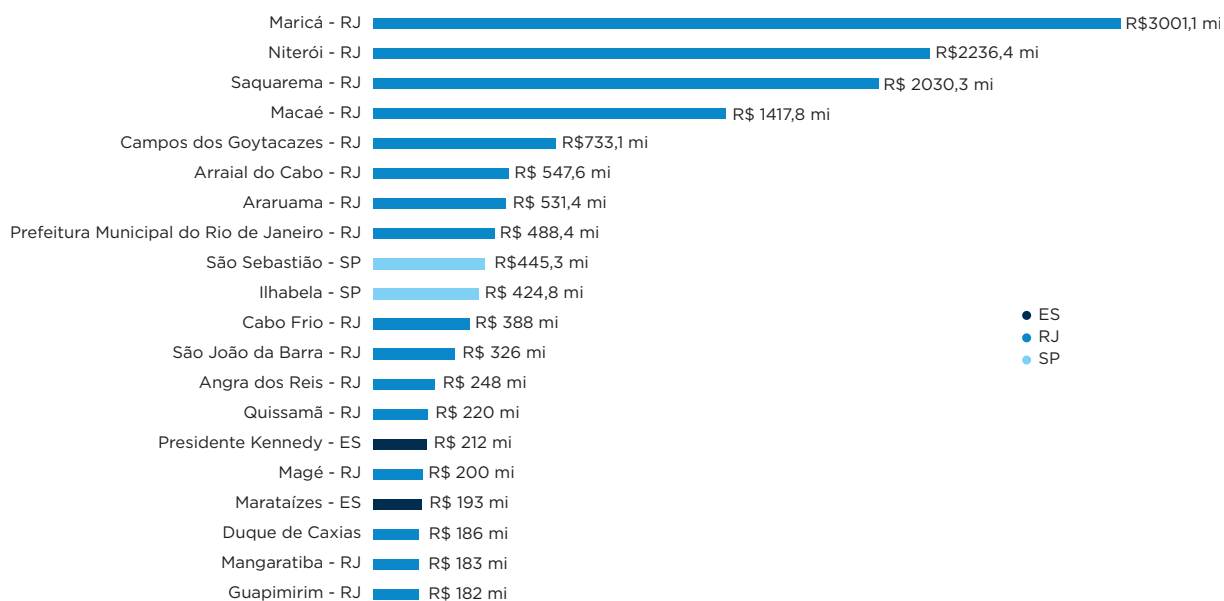
Fonte: elaboração própria com base em Tesouro Nacional (2023)

Ainda nessa figura, chama a atenção a forte concentração desses casos no estado do Rio de Janeiro, o que reflete a centralidade da Bacia de Campos na indústria petrolífera nacional. Por outro lado, a presença de municípios como Marataízes e Presidente Kennedy (ES), Ilhabela (SP), Tibau, Guamaré e Felipe Guerra (RN), além de São Brás do Suaçuí (MG), revela que a dependência fiscal associada à exploração de petróleo ultrapassa os limites da produção offshore, atingindo uma rede mais diversa de localidades. Essa dispersão territorial amplia os desafios de gestão fiscal no contexto da transição energética, reforçando a importância do planejamento de longo prazo e de estratégias de adaptação econômica voltadas à redução da dependência de recursos não renováveis.

Além da elevada dependência relativa evidenciada na [Figura 9](#), é relevante considerar os valores absolutos envolvidos. A distribuição dos recursos oriundos da exploração petrolífera não apenas molda a estrutura orçamentária local, mas também evidencia uma expressiva concentração de arrecadação em poucos municípios. Nesse sentido, a [Figura 10](#) complementa a análise ao apresentar os vinte municípios que mais arrecadaram royalties e participações especiais em 2023, bem como os montantes arrecadados. Observa-se que os maiores volumes de arrecadação se concentram no estado do Rio de Janeiro, com destaque para Maricá, que lidera com aproximadamente R\$ 3 bilhões em 2023, seguida por Niterói (cerca de R\$ 2,2 bilhões) e Saquarema (aproximadamente R\$ 2 bilhões).

A predominância do Rio de Janeiro entre os 20 maiores arrecadadores reforça a elevada concentração regional da renda petrolífera. Apenas dois municípios paulistas (Ilhabela e São Sebastião) e três capixabas (Presidente Kennedy, Marataízes e Aracruz) figuram na lista, o que evidencia o peso desproporcional do RJ na arrecadação nacional vinculada à exploração de petróleo. Esse padrão revela uma distribuição assimétrica da renda entre os entes subnacionais, com implicações diretas para a capacidade fiscal local e para o grau de vulnerabilidade diante de mudanças externas.

Figura 10: Vinte municípios com as maiores receitas orçamentárias do petróleo, 2024



Fonte: elaboração própria com base em Tesouro Nacional (2023).

Nota: todos os valores foram deflacionados com base no Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA/IBGE), com referência dezembro de 2023.

Na próxima seção, o foco da análise desloca-se da dimensão fiscal para a dimensão social da cadeia produtiva. Em especial, explora-se o perfil dos empregos gerados pelo setor de óleo e gás e sua relevância para a estrutura ocupacional local. Isso é especialmente relevante porque, em municípios cuja economia é fortemente dependente de setores industriais concentrados — como é o caso da indústria petrolífera —, alterações regulatórias, tecnológicas ou fiscais podem desencadear efeitos diretos e imediatos sobre o emprego, a renda e a arrecadação pública. Mesmo mudanças pontuais podem gerar impactos relevantes. Compreender a composição e a qualidade dos postos de trabalho nessas regiões é, portanto, um passo fundamental para antecipar os efeitos distributivos da transição energética e embasar políticas públicas orientadas a uma transformação mais justa e coordenada.

6. Panorama do Mercado de Trabalho no Setor de Óleo e Gás

Para entender melhor a transição energética, é necessário considerar seus efeitos sobre os trabalhadores das atividades econômicas afetadas. A [Tabela 6](#) apresenta um panorama do mercado de trabalho de setores selecionados que são chave para a transição energética nacional. Embora o setor de óleo e gás concentre apenas 95 mil vínculos formais (0,07% do mercado formal) com carteira assinada no país, destaca-se por oferecer salários significativamente elevados em comparação com os de outros setores.

O setor apresenta uma mediana salarial de R\$ 15.813, o que equivale a, aproximadamente, três vezes a mediana dos demais setores selecionados. Por outro lado, a participação feminina é bastante reduzida, representando apenas 17% da força de trabalho, um percentual inferior ao observado na maioria dos demais segmentos da economia.

Tabela 6: Resumo do mercado de trabalho formal por setor econômico no Brasil, 2024

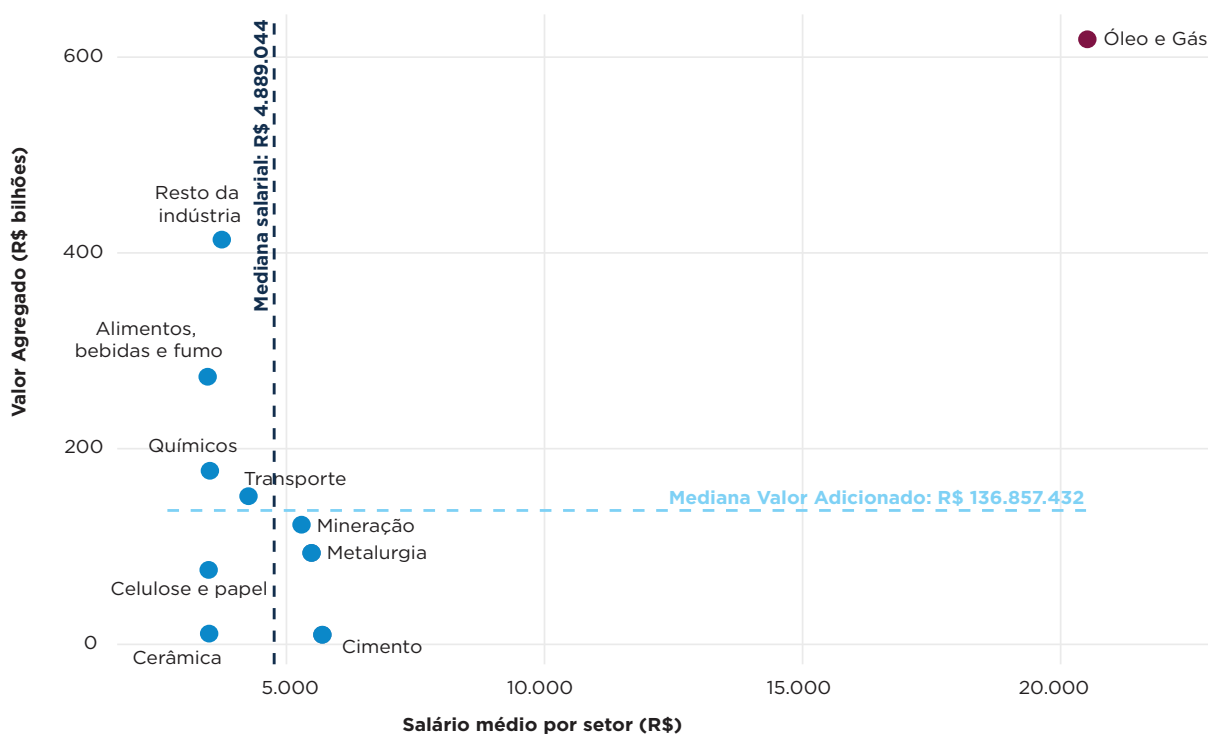
| Setor Econômico | Número de Trabalhadores (em mil) | Participação Feminina (%) | Alta Qualificação (%) | Salário Médio (R\$) | Mediana Salarial (R\$) |
|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------|------------------------|
| Metalurgia | 213 | 14% | 29% | 5.673 | 4.156 |
| Cimento | 16 | 18% | 47% | 6.219 | 4.294 |
| Mineração | 204 | 16% | 28% | 5.577 | 3.956 |
| Transporte | 2.291 | 19% | 20% | 4.252 | 3.070 |
| Óleo e Gás | 95 | 18% | 67% | 20.310 | 15.813 |
| Elétrico | 124 | 20% | 53% | 9.232 | 5.927 |
| Outros Setores Industriais | 6.656 | 33% | 19% | 3.848 | 2.726 |
| Resto do Mercado formal | 31.101 | 46% | 30% | 3.525 | 2.301 |

Fonte: elaboração própria com base em RAIS (2024).

Nota: esta análise utiliza a versão parcial da RAIS 2024, restrita ao setor privado, em razão de prazos de processamento dos dados. As conclusões apresentadas se mantêm quando utilizada a RAIS 2024 completa. Para o cálculo das estatísticas foram considerados apenas vínculos com remuneração positiva. A identificação dos setores foi feita a partir do Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0). Os setores foram identificados com base nos códigos CNAE: óleo e gás ("0600", "0910", "192"), elétrico ("351"), transporte ("29", "30", "49", "50", "51") e mineração ("05", "07", "08", "09") cimento ("23.2"). Em outros setores industriais entram os códigos de 10 até 33, sem dupla contagem com os anteriores. As variáveis foram convertidas para binárias. A identificação de alta e baixa qualificação foi realizada em duas etapas: (i) pelo grupo ocupacional da CBO, sendo considerados de alta qualificação os grupos 1 a 3 (direção, gerência e profissionais de nível superior) e de baixa qualificação os grupos 4 a 9 (técnicos de nível médio, serviços, comércio, agropecuária, indústria, operadores de máquinas e ocupações elementares); (ii) reclassificando como de alta qualificação todos os trabalhadores com ensino superior completo, mestrado ou doutorado, independentemente do grupo CBO. Para o cálculo salário da RAIS, foram considerados somente os salários maiores que zero.

As empresas de óleo e gás pagam salários altos, em parte, por conta do volume de recursos gerados nesse setor, que pode ser aproximado a partir do valor adicionado. O valor adicionado representa a “contribuição efetiva” de um setor à economia, calculado como a diferença entre o valor total de sua produção e os custos com insumos adquiridos de outros setores. É uma medida próxima ao Produto Interno Bruto (PIB), que corresponde à soma do valor adicionado gerado por todas as empresas do Brasil. A [Figura 11](#) apresenta o valor adicionado e o salário médio da indústria brasileira, destacando os setores mais intensivos em consumo de energia e emissões. Nela, observa-se que, em geral, quanto mais o setor contribui para a economia, maior é o salário médio pago aos seus funcionários. O setor de óleo e gás se destaca por gerar mais de R\$ 600 bilhões em valor adicionado e por pagar um salário médio superior a R\$ 20 mil.

Figura 11: Relação entre salário médio e valor adicionado na indústria brasileira por setores industriais

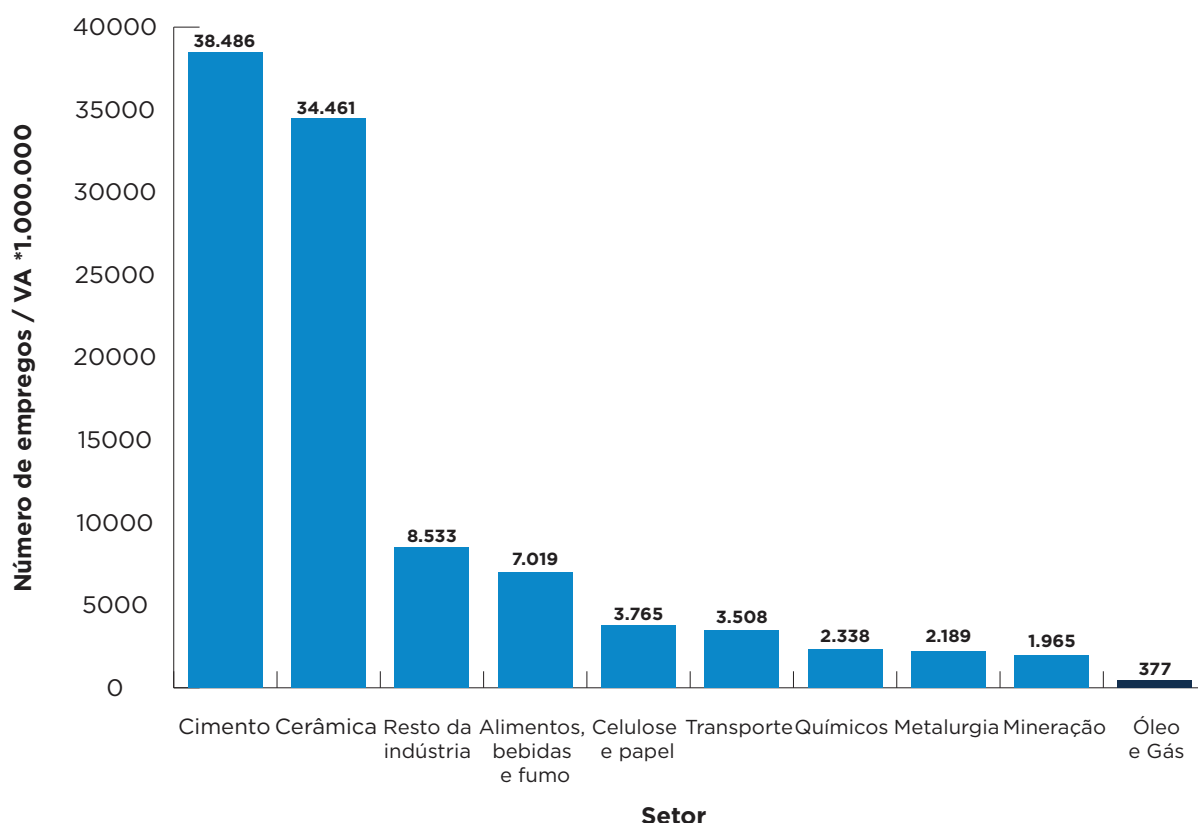


Fonte: elaboração própria com base em PIA (2022) e RAIS (2024).

Nota: esta análise utiliza a versão parcial da RAIS 2024, restrita ao setor privado, em razão de prazos de processamento dos dados. As conclusões apresentadas se mantêm quando utilizada a RAIS 2024 completa. Para o cálculo das estatísticas foram considerados apenas vínculos com remuneração positiva. A identificação dos setores foi feita a partir do Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0). Os setores foram identificados com base nos códigos CNAE: óleo e gás (“0600”, “0910”, “192”), elétrico (“351”), transporte (“29”, “30”), mineração (“05”, “07”, “08”, “09”), químicos (“20”, “21”), alimentos bebidas e fumo (“10”, “11”, “12”), celulose e papel (“17”, “18”), cimento (“23.2”) e cerâmica (“23.2”). Os códigos restantes de 05 até 33 foram utilizados para demais setores indústrias, sem dupla contagem com os anteriores. Para o cálculo salário da RAIS, foram considerados somente os salários maiores que zero.

Apesar de pagar salários relativamente altos, o setor de óleo e gás gera poucos empregos para o volume de recursos que produz. Esse fato pode ser observado na [Figura 12](#), que apresenta, para os mesmos setores da [Figura 11](#), quantos funcionários estão empregados para cada milhão de reais gerados em valor adicionado.¹⁵ Enquanto a média desses setores é de aproximadamente 12.500 empregos por milhão de reais gerados, a do setor de óleo e gás é próxima de 377. Esse é um número bem inferior até mesmo ao de outros setores pouco intensivos em mão de obra, como os de alimento, papel e celulose (BNDES, 2001). Um padrão que se mantém mesmo para empregos de alta qualificação¹⁶ enquanto a média dos outros setores é de 616 posições para cada milhão de reais gerados em valor adicionado, no setor de óleo e gás é apenas 48 (RAIS, 2024).

Figura 12: Intensidade de emprego por setor industrial no Brasil



Fonte: elaboração própria com base em PIA (2022) e RAIS (2024)

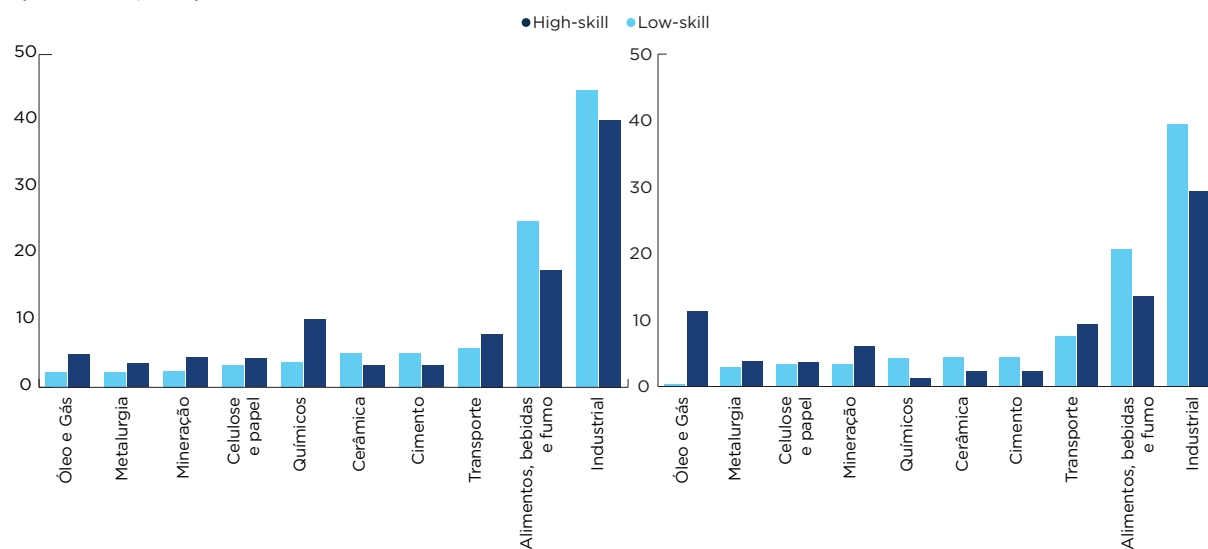
Nota: esta análise utiliza a versão parcial da RAIS 2024, restrita ao setor privado, em razão de prazos de processamento dos dados. As conclusões apresentadas se mantêm quando utilizada a RAIS 2024 completa. Para o cálculo das estatísticas foram considerados apenas vínculos com remuneração positiva. A identificação dos setores foi feita a partir do Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0). Os setores foram identificados com base nos códigos CNAE: óleo e gás ("0600", "0910", "192"), elétrico ("351"), transporte ("29", "30") e mineração ("05", "07", "08", "09"), químicos ("20", "21"), alimentos bebidas e fumo ("10", "11", "12"), cimento ("23.2"), cerâmica ("23.2") e celulose e papel ("17", "18"). Os códigos restantes de 05 até 33 foram utilizados para demais setores indústrias, sem dupla contagem com os anteriores. Para o cálculo salário da RAIS, foram considerados somente os salários maiores que zero.

¹⁵ Vale notar que o valor adicionado reflete apenas o ano de 2022, enquanto o número de trabalhadores em um setor é resultado de um conjunto de decisões e fatores que são influenciados tanto pela atividade econômica em 2022, quanto pelos anos anteriores e pela expectativa para os seguintes.

¹⁶ Considera-se emprego de alta qualificação aquele que exige ensino superior completo ou que se enquadra nos grupos 1, 2 ou 3 da Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), que correspondem a dirigentes, profissionais das ciências e artes e técnicos de nível médio.

Com base na [Figura 13](#), podemos aprofundar a discussão sobre a posição do setor de óleo e gás no mercado de trabalho brasileiro. O lado esquerdo da figura apresenta a distribuição percentual de trabalhadores por setor, separados por nível de qualificação. Observa-se que o setor de óleo e gás responde por uma participação modesta do total de empregos, reforçando o argumento anterior de que a atividade é pouco intensiva em mão de obra. Apesar disso, há uma proporção relativamente maior de trabalhadores de alta qualificação, o que sugere que os empregos disponíveis se concentram em ocupações técnicas e especializadas.

Figura 13: Distribuição dos empregos e da massa salarial da indústria, por setor e qualificação profissional no Brasil, 2024



Fonte: elaboração própria com base em PIA (2022) e RAIS (2024).

Nota: esta análise utiliza a versão parcial da RAIS 2024, restrita ao setor privado, em razão de prazos de processamento dos dados. As conclusões apresentadas se mantêm quando utilizada a RAIS 2024 completa. Para o cálculo das estatísticas foram considerados apenas vínculos com remuneração positiva. A identificação dos setores foi feita a partir do Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0). Os setores foram identificados com base nos códigos CNAE: óleo e gás (“0600”, “0910”, “192”), elétrico (“351”), transporte (“29”, “30”) e mineração (“05”, “07”, “08”, “09”), químicos (“20”, “21”), alimentos bebidas e fumo (“10”, “11”, “12”), cimento (“23.2”), cerâmica (“23.2”) e celulose e papel (“17”, “18”). Os códigos restantes de 05 até 33 foram utilizados para demais setores indústrias, sem dupla contagem com os anteriores. A identificação de alta e baixa qualificação foi realizada em duas etapas: (i) pelo grupo ocupacional do CBO, classificando como alta qualificação os grupos 1-3 e como baixa qualificação os grupos 4-9; (ii) reclassificando como alta qualificação todos os trabalhadores com escolaridade superior completa, mestrado ou doutorado, independentemente do grupo CBO. Para o cálculo salário da RAIS, foram considerados somente os salários maiores que zero.

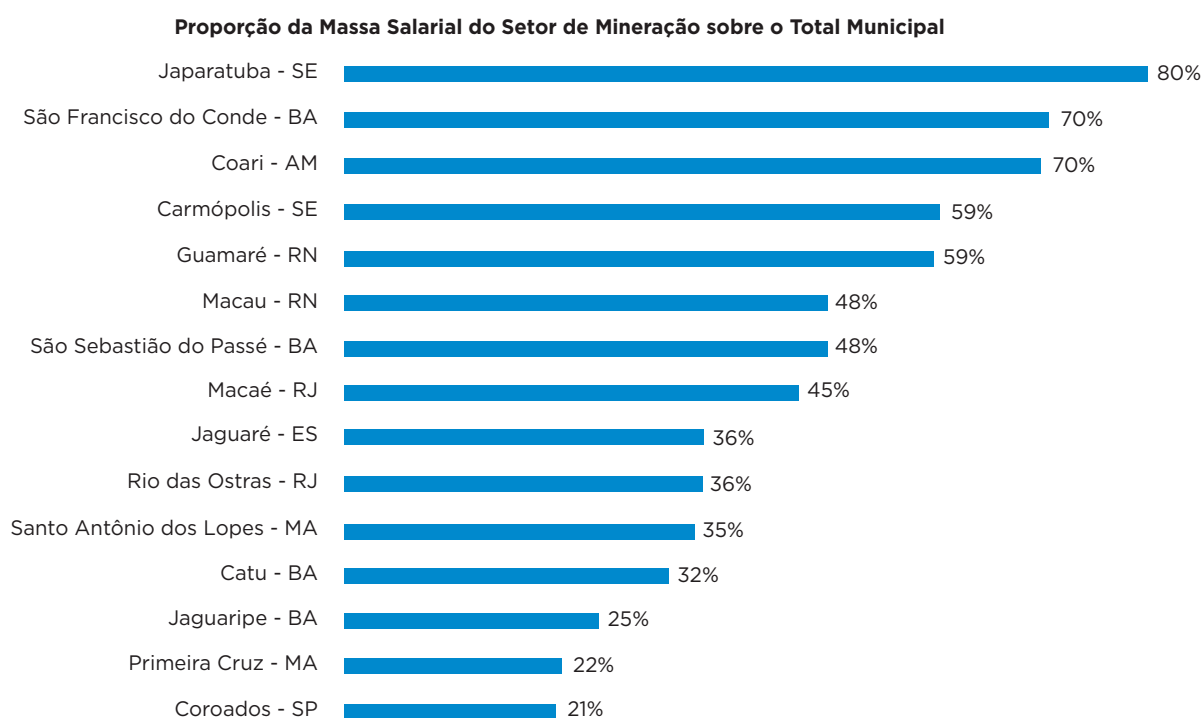
Por sua vez, no lado direito da figura, é apresentada a distribuição percentual da massa salarial – que corresponde ao montante total pago em forma de salário – entre os setores. Nesse caso, a discrepância entre participação em empregos e participação nos salários é notável. O setor de óleo e gás, embora empregue uma fração reduzida da força de trabalho, concentra uma parcela expressiva da remuneração recebida pelos trabalhadores, principalmente entre os de alta qualificação. Isso indica que os salários médios no setor estão muito acima da média nacional.

Esses resultados ajudam a entender melhor por que, apesar da baixa intensidade de emprego, os empregos do setor de óleo e gás continuam a ocupar posição estratégica no debate sobre transição energética. Por pagar salários elevados, ele responde por 12% da remuneração recebida por trabalhadores de alta qualificação no Brasil. Os altos

salários também fazem com que a massa salarial pague aos seus trabalhadores uma parte relevante da economia em localidades onde essa indústria é central.

A [Figura 14](#) apresenta os 15 municípios mais dependentes do setor em termos de massa salarial. Ou seja, aqueles em que a maior proporção da remuneração total paga aos trabalhadores formais está concentrada em atividades de óleo e gás. Onde Japaratuba (SE), São Francisco do Conde (BA) e Coari (AM) lideram o ranking, com mais de 60% do rendimento do trabalho formal proveniente do setor. Esse grau de dependência acentua os riscos associados à transição energética: a redução gradual da demanda por combustíveis fósseis, bem como eventuais choques de mercado e mudanças regulatórias, podem ter efeitos desproporcionais sobre esses territórios. Assim, os dados reforçam a necessidade de estratégias que mitiguem a vulnerabilidade dessas regiões, de modo a garantir uma transição justa e sustentável.

Figura 14: Quinze municípios com a massa salarial mais dependente do setor de óleo e gás no Brasil, 2024



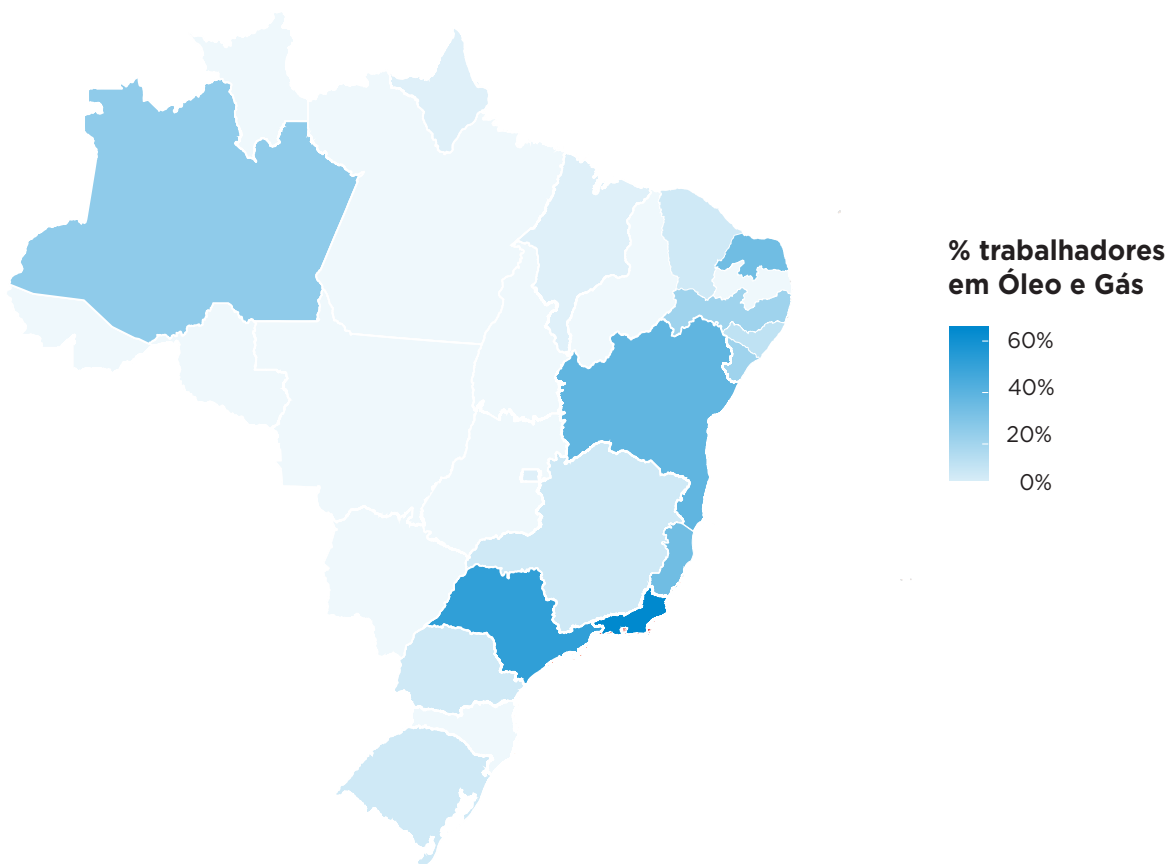
Fonte: elaboração própria com base em PIA (2022) e RAIS (2024).

Nota: esta análise utiliza a versão parcial da RAIS 2024, restrita ao setor privado, em razão de prazos de processamento dos dados. As conclusões apresentadas se mantêm quando utilizada a RAIS 2024 completa. Para o cálculo das estatísticas foram considerados apenas vínculos com remuneração positiva. A identificação dos setores foi feita a partir da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0). O setor de óleo e gás foi identificado a partir dos códigos CNAE: 06, 091 e 192.

Para complementar essa análise, a [Figura 15](#) reforça a forte concentração regional e geográfica do setor de óleo e gás, evidenciada pela distribuição dos trabalhadores entre os estados do Brasil. O destaque absoluto é o Rio de Janeiro, que, sozinho, concentra cerca de 63% da força de trabalho nacional do setor. Em seguida aparecem São Paulo, com pouco mais de 10%, e a Bahia, com aproximadamente 7%. Estados como

Espírito Santo (4%), Rio Grande do Norte (4%) e Sergipe (2,5%) ainda apresentam participação relevante, mas bastante inferior a dos dois principais polos. No restante do país, a presença do setor é praticamente residual, com participações individuais próximas de zero. Essa configuração reflete a centralidade do Sudeste — sobretudo do Rio de Janeiro e de São Paulo — na cadeia produtiva, associada à localização de grandes polos industriais, campos de exploração, plataformas offshore e infraestrutura altamente especializada.

Figura 15: Distribuição de trabalhadores no setor de óleo e gás nos estados do Brasil, 2024



Fonte: elaboração própria com base em RAIS (2024).

Nota: esta análise utiliza a versão parcial da RAIS 2024, restrita ao setor privado, em razão de prazos de processamento dos dados. As conclusões apresentadas se mantêm quando utilizada a RAIS 2024 completa. Para o cálculo das estatísticas foram considerados apenas vínculos com remuneração positiva. A identificação dos setores foi feita a partir da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0). O setor de óleo e gás foi identificado a partir dos códigos CNAE: 06, 091 e 192.

7. Conclusão

O setor de óleo e gás é central para a transição energética do Brasil. Os combustíveis fósseis respondem por mais de um terço da oferta nacional de energia, sendo utilizados principalmente no setor industrial e no transporte de cargas e passageiros. O desafio da descarbonização é reduzir a dependência desses combustíveis sem comprometer a segurança e a resiliência do sistema, combatendo a pobreza energética e evitando ampliar a dependência externa no suprimento de energia.

Trata-se de uma agenda global, mas o Brasil parte de uma posição relativamente vantajosa. A matriz energética nacional apresenta elevada participação de fontes renováveis, sobretudo na geração elétrica. Combinada à relevância dos ativos ambientais, em especial a Amazônia, essa característica reforça a credibilidade do Brasil e abre espaço para que exerça liderança global na agenda climática.

Essa oportunidade, no entanto, convive com uma contradição importante. O Brasil já figura entre os dez maiores produtores de petróleo do mundo e consolidou-se como exportador líquido de óleo e de seus derivados. As receitas oriundas dessa exploração são centrais em algumas localidades do país, tanto para a administração pública, na forma de royalties e participações especiais, quanto para a economia local, por meio de seus efeitos no mercado de trabalho.

Nesse contexto, alinhar a riqueza petrolífera a uma estratégia clara de transição é o desafio central. O futuro do setor precisa ser alinhado aos compromissos de neutralidade climática, conciliando competitividade econômica, justiça social e responsabilidade ambiental. Cabe ao Plante estruturar esse processo, articulando políticas que reconheçam as desigualdades, reduzam a vulnerabilidade fiscal e promovam a inovação e a reindustrialização de baixo carbono.

Referências

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). (2020). *Estudo sobre o aproveitamento do gás natural do pré-sal*. Disponível em: bit.ly/4roBLer

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). (2021). *Especificação técnica das correntes de petróleo*. Disponível em: bit.ly/46lLqLd

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). (2024a). *Boletim da produção de petróleo e gás natural - Dezembro 2024*. Disponível em: bit.ly/3NWOzuE

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). (2024b). *Institucional*. Disponível em: bit.ly/4kf5Xqo

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). (2024c). *Boletim de recursos e reservas de petróleo e gás natural*. Disponível em: bit.ly/4asztpn

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). (2025a). *Anuário estatístico brasileiro do petróleo, gás natural e biocombustíveis 2025*. Disponível em: bit.ly/4rxMkg0

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). (2025b). *Participação especial*. Disponível em: bit.ly/4kifAVh

Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP). (2025c). *Royalties e outras participações governamentais*. Disponível em: bit.ly/4c7qxXO

Agência Petrobras. (2025a). *Petrobras comemora 15 anos de produção do pré-sal*. Disponível em: bit.ly/4qi4otw

Agência Petrobras. (2025b). *Petrobras e Transpetro assinam contrato do Programa de Renovação e Ampliação da Frota em evento com o presidente Lula em Rio Grande (RS)*. Disponível em: bit.ly/4qSr4RZ

Agência Reguladora de Serviços Públicos do Estado de São Paulo. (ARSESP). (2025). *Gás canalizado: perfil do setor*. São Paulo, jul. 2025. Disponível em: bit.ly/4qaCxev

Amoasah, G. (2010). The potential impacts of oil and gas exploration and production on the coastal zone of Ghana. *An Ecosystem Services Approach*. University Netherlands, Wageningen (Master's Thesis). bit.ly/4t9S4Op

Araújo, S. (Org.). (2025). *A Petrobras de que precisamos: Proposta da rede do Observatório do Clima para que a Petrobras faça sua transição de petroleira para empresa de energia limpa sem perder valor e importância nos rumos do país* (Série Futuro da Energia, Vol. 5). Laboratório do Observatório do Clima (LABOC).

Associação Brasileira das Empresas Distribuidoras de Gás Canalizado (Abegás). (2022). *Gás natural: Base para o futuro energético sustentável do Brasil*. Disponível em: bit.ly/4tn45QT

Associação Brasileira das Empresas Distribuidoras de Gás Canalizado (Abegás). (2024). *Rede de distribuição de gás natural da Naturgy alcança mais de 8 300 km no Sudeste*. Disponível em: bit.ly/4qXUXAx

Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social. (BNDES). (2001). *Setores intensivos em mão-de-obra: uma atualização do Modelo de Geração de Emprego do BNDES*. Disponível em: bit.ly/4kd45yJ

Bispo, F. (2025). *Oil companies create 'smokescreen' to enable exploration off Brazil's Amazon coast*. InfoAmazonia. Disponível em: bit.ly/4c32ljW

Castro, M. de A. (2025). *Brazil at a crossroads: Oil exploration on the Equatorial Margin tests climate commitments*. Brazil Institute, Wilson Center. Disponível em: bit.ly/3NW381w

Cavcic, M. (2023, September 14). *Petrobras sets its cap on pursuing further decarbonisation pieces in energy transition puzzle*. Offshore Energy. Disponível em: bit.ly/4btuwxH

Clarkero, L., Wei, Y. M., De La Vega Navarro, A., Garg, A., Hahmann, A. N., Khennas, S., ... & Wada, K. (2023). Energy Systems (Chapter 6). *IPCC 2022: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, 613-746. Disponível em: bit.ly/45NCiPn

Coutinho, L. C., Império, M., Gerd Angelkorte, Gabriela, Bergman-Fonte, C., Draeger, R., Bruno S.L. Cunha, Pedro R.R. Rochedo, Alexandre Szklo, & Schaeffer, R. (2024). Climate strategies for oil and gas production under the lens of an Integrated Assessment Model: The case of Brazil. *International Journal of Greenhouse Gas Control*, 137, 104231-104231. bit.ly/3O4qSAX

Cunha Siqueira, F., Ofélia de Queiroz, F. A., & de Medeiros, J. L. (2025). Energy Efficiency and Carbon Intensity of the Production of Brazilian Offshore Oil Fields. *Geoenery Science and Engineering*, 214141. bit.ly/3O4qUZb

Eixos Inteligência. (2025, 20 de março). *O recorde da exportação de petróleo e o descompasso entre o crescimento da produção e a capacidade de refino no Brasil*. Disponível em: bit.ly/4qaDfZd

Empresa de Pesquisa Energética (2024e). Mercado internacional de petróleo: Países produtores, expectativas para a oferta mundial no curto/médio prazo e comparativos da intensidade de carbono no segmento upstream [Apresentação de slides]. Superintendência de Derivados de Petróleo e Biocombustíveis – DPG/SDB. Disponível em: bit.ly/4bzQIWX

Empresa de Pesquisa Energética (2025e). Preços internacionais do petróleo e seus derivados (Estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia 2035 – PDE 2035). Ministério de Minas e Energia. Disponível em: bit.ly/3MhR0rf

Empresa de Pesquisa Energética (EPE) (2025c). *Balanço Energético Nacional 2025: Ano base 2024*. Ministério de Minas e Energia. Disponível em: bit.ly/3M9UDzs

Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (2018). *Nota técnica DPG-SPT n.º 04/2018: Panorama do refino e da petroquímica no Brasil*. Disponível em: bit.ly/4qXYj6B

Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (2019). *Plano indicativo de processamento e escoamento de gás natural - PIPE*. Disponível em: bit.ly/4kpA8LN

Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (2024a). *Balanço energético nacional - BEN 2024: Relatório síntese ano base 2023*. Disponível em: bit.ly/4btxUIV

Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (2024b). *Indicadores de monitoramento da política de E&P*. Disponível em: bit.ly/4kbQO9s

Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (2024c). *O papel do setor de petróleo e gás natural na transição energética*. Disponível em: bit.ly/3ZLPxwi

Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (2024d). *Plano indicativo de gasodutos de transporte - PIGT 2023*. Disponível em: bit.ly/46gEFKC

Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (2025a). *O que fazemos*. Disponível em: bit.ly/3Zcbe8P

Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (2025b). *Planejamento energético e a EPE*. Disponível em: bit.ly/3OjIZDM

Empresa de Pesquisa Energética. (2025d). Plano decenal de expansão de energia 2034 (PDE 2034): Relatório aprovado. Ministério de Minas e Energia. https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/sntep/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia/pde-2034/relatorio_aprovado/pde2034_aprovado.pdf

Empresa de Pesquisa Energética. (EPE). (2025f). *Plano decenal de expansão de energia 2035*. Brasília: Ministério de Minas e Energia–Empresa de Pesquisa Energética. Disponível em: bit.ly/4teAfhj

Energy Information Association (EIA). (2025). *Definitions, Sources and Explanatory Notes*. Disponível em: bit.ly/4by0qcv

Energy Institute. (2024). *Statistical review of world energy 2023*. Disponível em: bit.ly/4qeaYAY

Eni S.p.A. (2024). *World Energy Review 2024*. Disponível em: bit.ly/3ZcbWTx

Evans, S. (2022). *In-depth: Russia's war means fossil fuels will peak within five years, IEA says*. Carbon Brief. Disponível em: bit.ly/4t6riXc

Federação Nacional do Comércio de Combustíveis e de Lubrificantes (Fecomcombustíveis). (2024). *Novas bandeiras acirram disputa no mercado local de distribuição*. Disponível em: bit.ly/4kfyWdT

Ferreira-Airaud, B., Vieira, S., Branco, M., Pina, A., Soares, V., Tiwari, M., ... & Hawkes, L. A. (2024). *Green and Hawksbill Sea turtles of Eastern Atlantic: New insights into a globally important rookery in the Gulf of Guinea*. Ecology and Evolution, 14(3), e11133. Disponível em: bit.ly/49WTjcg

Hansen, T. A. (2022). *Stranded assets and reduced profits: Analyzing the economic underpinnings of the fossil fuel industry's resistance to climate stabilization*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 158, 112144. Disponível em: bit.ly/4kz6kg1

IEA (2021), *Net Zero by 2050*, IEA, Paris. Disponível em: bit.ly/49Ukaps

IEA (2021), *World Energy Outlook 2021*, IEA, Paris. Disponível em: bit.ly/4tfsaJ3

IEA (2023a), *Net Zero Roadmap: A Global Pathway to Keep the 1.5 °C Goal in Reach*, IEA, Paris. Disponível em: <https://bit.ly/4btzNoZ>

IEA (2023b), *The Oil and Gas Industry in Net Zero Transitions*, IEA, Paris. Disponível em: bit.ly/4r1NdOk

IEA (2024). *Renewables share of total energy supply in the Net Zero Scenario, 2010-2030*. Disponível em: bit.ly/4a6eO9q

IEA (2024b), *Global Methane Tracker 2024*, IEA, Paris. Disponível em: bit.ly/3ZbBi3Q

IEA (2025), *Global Methane Tracker 2025*, IEA, Paris. Disponível em: bit.ly/3McnppP

IEA (2025), *Current Policies Scenario, World Energy Outlook 2025*, IEA, Paris. Disponível em: bit.ly/3ZcdsoH

Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás (IBP). (2021). *Campos marítimos do pós-sal estão em decadência*. Disponível em: bit.ly/4qiCKwi

Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás (IBP). (2024). *Panorama geral do setor de petróleo e gás: Uma agenda para o futuro*. Disponível em: bit.ly/4tbe00F

Instituto de Estudos Socioeconômicos (Inesc). (2024). *Subsídios às fontes fósseis e renováveis (2022-2023): Reformar para uma transição energética justa*. Disponível em: bit.ly/45LTUex

Jones, L. A., & Chantel, A.-F. (2020). *Oil and gas exploitation in the Ghanaian context: The balance of benefits and challenges*. African Journal of Environmental Science and Technology, 14(7), 177-182. Disponível em: bit.ly/4rOGebh

Jones, N., Bois von Kursk, O., & Rouse, L. (2023, July). *Financing a 1.5 °C-aligned transition: Insights from energy scenarios for financial institutions*. International Institute for Sustainable Development (IISD). Disponível em: bit.ly/3Mm8ToL

Kennett, C., Lewis, R., Sen, S., & Santos, S. (2024, January 10). *GHG intensity of offshore Brazil production in 2022*. S&P Global Commodity Insights. Disponível em: bit.ly/3O4rLsR

Lei nº 12.858 de 09 de setembro de 2013. (2013, 09 de setembro). Dispõe sobre a destinação para as áreas de educação e saúde de parcela da participação no resultado ou da compensação financeira pela exploração de petróleo e gás natural. Casa Civil. Disponível em: bit.ly/3ZJPukK

Ministério de Minas e Energia (MME). (2024a). *Infraestrutura da indústria do gás natural: Informações complementares ao boletim mensal de acompanhamento da indústria do gás natural*. Disponível em: bit.ly/49V5IqV

Ministério de Minas e Energia (MME). (2024b). *Plano Nacional de Transição Energética - PLANTE*. Disponível em: bit.ly/4tgGKQK

Ministério de Minas e Energia (MME). (2025a). *Comercialização de petróleo e gás da União gera arrecadação recorde de R\$ 10,32 bilhões em 2024*. Disponível em: bit.ly/4bz7pls

Najoui, Z., Amoussou, N., Riazanoff, S., Aurel, G., & Frappart, F. (2022). *Oil slicks in the gulf of Guinea-10 years of envisat advanced synthetic aperture radar observations*. Earth System Science Data, 14(10), 4569-4588. Disponível em: bit.ly/46INJhl

Nova Transportadora do Sudeste (NTS). (2025). *Sobre a NTS*. Disponível em: bit.ly/4qQnCaB

O. E. C. D. (2024). *Methane Abatement in Developing Countries*. Disponível em: bit.ly/4qY2fnT

Pantoja, S., Rochedo, P. R., & Szklo, A. (2025). *Crude Oil Resources Under Climate Stringent Scenarios: Production Under Contract and Probabilistic Analyses of Exploratory Frontiers*. *Resources*, 14(4), 54. Disponível em: bit.ly/45PbyxY

Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras). (2022). *Glossário*. Disponível em: bit.ly/4agoKNP

Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras). (2025). *Explore águas ultraprofundas em um mergulho de 7.000 metros e descubra tudo sobre o pré-sal*. Disponível em: bit.ly/45IfFvM

PIA (2022). *Pesquisa Industrial Anual (PIA) [Base de dados]*. Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística (IBGE) Disponível em: bit.ly/3ZNZvNO

Plant, G., Kort, E. A., Brandt, A. R., Chen, Y., Fordice, G., Gorchov Negrón, A. M., ... & Zavala-Araiza, D. (2022). *Inefficient and unlit natural gas flares both emit large quantities of methane*. *Science*, 377(6614), 1566-1571. Disponível em: bit.ly/3M3RVvq

Pré-Sal Petróleo S.A. (PPSA). (2024). *Boletim Mensal dos Contratos de Partilha de Produção e dos Acordos de Individualização da Produção com Participação da União - Junho de 2024*. Disponível em: bit.ly/4qfrfG4

Rais (2024). RAIS - Relação Anual de Informações Sociais: Microdados [Base de dados]. Ministério do Trabalho e Emprego. Disponível em: bit.ly/3ZL8aR5

Resolução n.º 5, de 26 de agosto de 2024. (2024, 24 de agosto). Institui a Política Nacional de Transição Energética - PNTE, o Plano Nacional de Transição Energética - PLANTE, o Fórum Nacional de Transição Energética - Fonte, e dá outras providências. *Diário Oficial da União, Seção 1*. Disponível em: bit.ly/4kcYo3C

SACKEY, A. D. (2021). *GROWING DEEP-SEA OIL AND GAS EXPLOITATION WITHIN THE GULF OF GUINEA: A SOURCE OF CONCENTRATED 'OBSTRUCTIONIST STRESS' FOR MARINE MAMMAL HABITATION IN THE PHASE OF CLIMATE CHANGE*. Academic Publishing. Disponível em: bit.ly/4rtiDMO

Savarese, M. (2025). *Brazil's government greenlights oil drilling near mouth of Amazon River ahead of UN climate summit*. AP News. Disponível em: bit.ly/3ZfF4cp

Secretaria de Comércio Exterior (SECEX). (2024a). *Resultados do Comércio Exterior Brasileiro - Dados Consolidados*. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. Disponível em: bit.ly/4rOJaoj

Secretaria de Comércio Exterior (SECEX). (2024b). *ComexStat - Sistema de estatísticas de comércio exterior*. Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços. Disponível em: bit.ly/4qdOr7u

Secretaria do Tesouro Nacional. (2024). *Finbra - Finanças Municipais*. Brasília: Tesouro Nacional. Disponível em: bit.ly/4qIqnX7. Acesso em: 16 set. 2025.

SEEG. (2024). *Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa - V12*. Observatório do Clima. Disponível em: bit.ly/4bzZqV9

SEI, Climate Analytics, & IISD. (2025). *The Production Gap Report 2025*. Stockholm Environment Institute, Climate Analytics, and International Institute for Sustainable Development. Disponível em: bit.ly/46nXueP

SEI, Climate Analytics, E3G, IISD, and UNEP. (2023). *The Production Gap: Phasing down or phasing up? Top fossil fuel producers plan even more extraction despite climate promises*. Stockholm Environment Institute, Climate Analytics, E3G, International Institute for Sustainable Development and United Nations Environment Programme. Disponível em: bit.ly/45JrpOV

Shen, L., Gautam, R., Omara, M., Zavala-Araiza, D., Maasakkers, J. D., Scarpelli, T. R., ... & Jacob, D. J. (2022). *Satellite quantification of oil and natural gas methane emissions in the US and Canada including contributions from individual basins*. *Atmospheric chemistry and physics*, 22(17), 11203-11215. Disponível em: bit.ly/4txHmlh

Shen, L., Jacob, D. J., Gautam, R., Omara, M., Scarpelli, T. R., Lorente, A., ... & Lin, J. (2023). *National quantifications of methane emissions from fuel exploitation using high resolution inversions of satellite observations*. *Nature Communications*, 14(1), 4948. Disponível em: bit.ly/4qyFSo9

Shukla, P. R., Skea, J., Slade, R., Al Khourdajie, A., van Diemen, R., McCollum, D., ... & Malley, J. (2022). *Climate change 2022: Mitigation of climate change*. Contribution of working group III to the sixth assessment report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, 10, 9781009157926. Disponível em: bit.ly/3NSpSQ5

Siqueira, F. da C., Araújo, O. de Q. F., & de Medeiros, J. L. (2025). *Energy efficiency and carbon intensity of the production of Brazilian offshore oil fields*. *Geoenergy Science and Engineering*, 256, 214141. Disponível em: bit.ly/4kogQqg

Smith, M. (2025, September 30). *Brazil is destined to become one of the world's top five oil producers*. Brazil Energy Insight. Disponível em: bit.ly/4tedb1Z

Snyder, J. (2025, October 16). *Brazil's pivotal moment in offshore oil and gas*. Riviera Maritime Media. Disponível em: bit.ly/4by8rOD

Tesouro Nacional. (2023). *Siconfi/Finbra - Demonstrativos de Contas Anuais* [Base de dados]. Secretaria do Tesouro Nacional. Disponível em: bit.ly/4bS9MA3

The International Energy Agency (IEA). (2023). *The oil and gas industry in net zero transitions*. Disponível em: bit.ly/4qjolQl

Thomás N. S. Banha, Luiz, O. J., E. Nils, Pinheiro, H. T., Magris, R. A., Cordeiro, S., Michaelovitch, M., Mies, M., Giglio, V. J., Claudia Yuki Omachi, Siegle, E., Nogueira, L. C., Thompson, C. C., Thompson, F. L., Nora, V., Paulo Antunes Horta, Eduardo, C., Paulo, Carlos, & Floeter, S. R. (2022). *The Great Amazon Reef System: A fact*. *Frontiers in Marine Science*, 9. Disponível em: bit.ly/4ab8Dke

Tomassoni, T. (2025). *As COP30 unfolds in the Amazon, Brazil is drilling for oil near the Great Amazon Reef System*. *Inside Climate News*. Disponível em: bit.ly/4ad2IRc

Transportadora Associada de Gás (TAG). (2025). *Sobre a TAG*. Disponível em: bit.ly/3NUu9mc

Transportadora Brasileira Gasoduto Bolívia-Brasil (TBG). (2020). *Quem somos*. Disponível em: bit.ly/4aglaTH

Welsby, D., Price, J., Pye, S., & Ekins, P. (2021). *Unextractable fossil fuels in a 1.5 C world*. *Nature*, 597(7875), 230-234. Disponível em: bit.ly/3NWFVky

WWF. (2025). *Oil auction on the equatorial margin is a step back for a sustainable future*. WWF-Brazil. Disponível em: bit.ly/45PhqHw

Zacharias, D. C., & Fornaro, A. (2020). *Brazilian offshore oil exploration areas: an overview of hydrocarbon pollution*. *Revista Ambiente & Água*, 15(5), e2569. Disponível em: bit.ly/4r3WYeE

Zero Carbon Analytics. (2024, June). *Principles for just and equitable oil and gas phase out*. Zero Carbon Analytics. Disponível em: bit.ly/4c8KihH

