

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS
FACULDADE DE DIREITO**

**UMA ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO DO ESTADO BRASILEIRO E DO SETOR DE
ÓLEO E GÁS NA ECONOMIA POLÍTICA DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA**

GUILHERME MORIAKI FUGIY

Rio de Janeiro

2025

GUILHERME MORIAKI FUGIY

**UMA ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO DO ESTADO BRASILEIRO E DO SETOR DE
ÓLEO E GÁS NA ECONOMIA POLÍTICA DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA**

Monografia de final de curso, elaborada no âmbito da graduação em Direito da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como pré-requisito para obtenção do grau de bacharel em Direito, sob a orientação da Professora Dra. Carolina Araújo de Azevedo Pizoeiro Gerolimich.

Rio de Janeiro

2025

CIP - Catalogação na Publicação

F958a Fugiy, Guilherme Moriaki
Uma análise da contribuição do Estado brasileiro
e do setor de óleo e gás na economia política da
transição energética / Guilherme Moriaki Fugiy. --
Rio de Janeiro, 2025.
75 f.

Orientadora: Carolina Araújo de Azevedo Pizoeiro
Gerolimich.

Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Faculdade
Nacional de Direito, Bacharel em Direito, 2025.

1. Transição energética. 2. Energia renovável. 3.
Óleo e gás. 4. Sustentabilidade. 5. Empresas
petrolíferas. I. Gerolimich, Carolina Araújo de
Azevedo Pizoeiro, orient. II. Título.

GUILHERME MORIAKI FUGIY

**UMA ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO DO ESTADO BRASILEIRO E DO SETOR DE
ÓLEO E GÁS NA ECONOMIA POLÍTICA DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA**

Monografia de final de curso, elaborada no âmbito da graduação em Direito da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como pré-requisito para obtenção do grau de bacharel em Direito, sob a orientação da Professora Dra. Carolina Araújo de Azevedo Pizoeiro Gerolimich.

Data da Aprovação: 30/06/2025

Banca Examinadora:

Profa. Dra. Carolina Araújo de Azevedo Pizoeiro Gerolimich

Orientadora

Prof. Me. Allan Nascimento Turano

Membro da Banca

Profa. Ma. Clarissa Emanuela Leão Lima

Membro da Banca

Rio de Janeiro

2025

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer a Deus, por me abençoar todos os dias e por sempre colocar as pessoas certas no meu caminho. À minha mãe, Adalgisa, e ao meu pai, Marcio, por me educar, me ensinar, me amar, me incentivar e também por me apoiar em todas as fases da minha vida. Vocês sempre serão um exemplo para mim.

Agradeço também ao meu irmão gêmeo, Henrique, por ser meu eterno melhor amigo. Desde a barriga da nossa mãe, o nosso entrosamento já era único e isso se reflete em todos os lugares que convivemos até hoje. Tive o privilégio de estudar ao seu lado desde o maternal e, agora, estamos nos formando juntos na Faculdade Nacional de Direito. Para chegar até aqui, sofremos juntos, superamos inúmeros desafios e incertezas, tomamos decisões difíceis, mas, olhando para trás, posso dizer que deu tudo certo e hoje estamos comemorando juntos mais uma conquista na nossa vida. É uma honra concluir mais essa etapa com você, irmão!

À Liga Acadêmica de Direito Societário da UFRJ (LADS), à Liga de Mercado Financeiro do Instituto de Economia da UFRJ (LIMFIE), ao Grupo de Estudos em Direito Tributário da UFRJ (GETri), à empresa júnior Destro Consultoria Jurídica, ao Laboratório de Estudos Multidisciplinares em Energia da FND (LEME), à Liga Acadêmica de Petróleo e Gás Natural da UFRJ (LIGPETRO) e ao AIEN Student Club da UFRJ que me acolheram durante a graduação e me ajudaram a desenvolver habilidades essenciais para ingressar no mercado de trabalho.

Aos amigos e às amigas que fiz durante a caminhada na gloriosa Faculdade Nacional de Direito e que fiz durante minha trajetória como estagiário em Gabriel Quintanilha Advogados, Pinheiro Neto Advogados e Mattos Filho, Veiga Filho, Marrey Jr. e Quiroga Advogados, muito obrigado pela ajuda, pelos ensinamentos e pelo companheirismo diário nas salas de aula e nas baias.

À minha orientadora, Carolina Araújo de Azevedo Pizoeiro Gerolimich, pela parceria, pela confiança, pelo incentivo, pelos ensinamentos e por todos os projetos de sua iniciativa nos quais pude participar. Muito obrigado, professora, a senhora sempre será uma referência para mim.

Por fim, aos escritórios em que tive a honra de ser estagiário: Gabriel Quintanilha Advogados, por ter me dado a primeira oportunidade na advocacia; Pinheiro Neto Advogados, por ter me dado a oportunidade de me aprofundar no direito tributário e de aprender a dinâmica de um escritório full-service; e Mattos Filho, Veiga Filho, Marrey Jr. e Quiroga Advogados, por ter acreditado no meu potencial e me efetivado para me tornar advogado na área de infraestrutura e energia. Levarei para sempre todo o aprendizado e todas as experiências vivenciadas nesses escritórios. Obrigado por tudo!

RESUMO

O presente trabalho se propõe a compreender a contribuição do Estado brasileiro bem como a relevância do setor de óleo e gás na economia política da transição energética. Do ponto de vista metodológico, trata-se de uma pesquisa qualitativa, exploratória e bibliográfica, ancorada em artigos publicados em sites especializados, livros e na própria legislação. Assim, com base no referencial teórico analisado, o trabalho avalia e verifica as medidas que o governo brasileiro tem adotado e o importante auxílio da indústria de óleo e gás na transição energética. O estudo justifica-se pela relevância do tema para a sociedade de um modo geral, destacando o papel de múltiplos agentes nesse processo que impactará o futuro das próximas gerações.

Palavras-chave: transição energética; descarbonização; sustentabilidade; energia renovável; óleo e gás; empresas petrolíferas.

ABSTRACT

This study aims to understand the contribution of the Brazilian government and the relevance of the oil and gas sector in the political economy of the energy transition. From a methodological perspective, it is a qualitative, exploratory, and bibliographic research, grounded in articles published on specialized websites, books, and the relevant legislation. Thus, based on the analyzed theoretical framework, the study evaluates and verifies the measures that the Brazilian government has adopted and the important role of the oil and gas industry in the energy transition. The study is justified by the relevance of the topic to society in general, highlighting the role of multiple agents in this process that will impact the future of the next generations.

Keywords: energy transition; decarbonization; sustainability; renewable energy; oil and gas; oil companies.

LISTA DE ABREVIATURAS

Art.	Artigo
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANP	Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
API	<i>American Petroleum Institute</i>
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CCS	Captura e Armazenamento de Carbono
CCUS	Captura, Uso e Armazenamento de Carbono
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
COP	Conferências da ONU sobre Mudanças Climáticas
E&P	Exploração e Produção
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
GEE	Gases de Efeito Estufa
IC	Intensidade de carbono
IEA	Agência Internacional de Energia
INEEP	Instituto de Estudos Estratégicos de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
IOCs	<i>International Oil Companies</i>
NZE	<i>Net Zero Emissions</i>
NOCs	<i>National Oil Companies</i>
OIT	Organização Internacional do Trabalho
O&G	Óleo e Gás
OMC	Organização Mundial do Comércio
ONU	Organização das Nações Unidas
PD&I	Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação
PHBC	Programa de Desenvolvimento do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono
PIB	Produto Interno Bruto
PNTE	Política Nacional de Transição Energética
PPSA	Pré-Sal Petróleo S.A.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Acontecimentos marcantes no setor de energia no Brasil	36
Figura 2- Descarbonizando a cadeia de O&G	48
Figura 3- Investimentos da Petrobras na transição energética	58

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1 TRANSIÇÃO ENERGÉTICA	13
1.1 Leituras Divergentes da Transição Energética	13
1.2 Economia política da transição energética: o papel do Estado e dos atores relevantes.....	16
1.3 Empregos verdes e transição justa: caminhos em construção no mundo	18
1.4 Políticas públicas brasileiras como fomento para a transição energética	21
2 DINÂMICA DA INDÚSTRIA DE ÓLEO E GÁS	27
2.1 Definição técnica e classificações	27
2.2 Tipos de ambientes exploratórios e reservatórios	28
2.3 Segmentos da cadeia de O&G.....	29
2.4 Atuação das empresas petrolíferas no <i>upstream</i>	31
2.5 Contexto Histórico Brasileiro.....	33
2.6 Panorama no ordenamento jurídico brasileiro: regulação das atividades relacionadas ao petróleo e gás.....	36
2.7 Monopólios públicos e os modelos de contratos de E&P no direito brasileiro	38
2.8 Importância do setor de O&G para a dinâmica socioeconômica atual no Brasil	43
3 SETOR DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA.....	45
3.1 O papel da indústria de O&G na transição energética	45
3.2 Demanda Nacional de derivados de petróleo	49
3.3 Captação de investimentos e utilização de infraestruturas do setor de O&G.....	50
3.4 Importância do E&P no financiamento de PD&I no Brasil	51
3.5 Países produtores, expectativas para a oferta mundial no curto/médio prazo e comparativos da intensidade de carbono no segmento <i>upstream</i>	54
4 O PAPEL DAS EMPRESAS PETROLÍFERAS NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA	57
4.1 O papel da Petrobras	57
4.2 A distinta estratégia de transição energética nas <i>majors</i> da Europa e dos Estados Unidos.....	59
4.3 A inserção das petrolíferas norte-americanas em renováveis.....	62
4.4 O protagonismo das europeias na entrada no setor de renováveis	66
CONCLUSÃO	70

INTRODUÇÃO

A transição energética configura-se como uma resposta estratégica e necessária diante da crescente preocupação com o aquecimento global, cujas principais causas estão diretamente ligadas à queima de combustíveis fósseis como petróleo, carvão mineral e gás natural. Esses combustíveis, amplamente utilizados para geração de energia e transporte, são responsáveis por cerca de 80% das emissões globais de gases de efeito estufa, especialmente dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O). Tais gases, quando em grandes concentrações na atmosfera, intensificam o efeito estufa, contribuindo para o aumento da temperatura média do planeta e desencadeando alterações climáticas de larga escala.

Nesse sentido, nota-se que a transição energética e o combate ao aquecimento global configuram-se como um dos principais desafios globais contemporâneos, envolvendo a substituição progressiva de fontes fósseis por matrizes energéticas de baixo carbono, com vistas à mitigação das mudanças climáticas e à promoção de um modelo de desenvolvimento sustentável.

Apesar da crescente urgência declarada, os países desenvolvidos vêm investindo menos do que o previsto, ficando aquém das metas assumidas no Acordo de Paris para conter o aquecimento e alcançar a neutralidade de carbono até 2050. No entanto, ressalta-se que o Brasil possui elevado potencial para ser um dos protagonistas na transição energética considerando que, além de possuir uma elevada participação de fontes renováveis em sua matriz energética, a produção de petróleo no território nacional apresenta, em média, menores emissões de gases de efeito estufa (“GEE”) em comparação com outros países.

É importante observar que a formulação de políticas públicas dos Estados Nacionais voltadas à transição energética deve buscar a descarbonização progressiva sem impor encargos excessivos à sociedade e ao setor produtivo a fim de evitar a adoção automática de soluções concebidas para realidades distintas, como as dos países do hemisfério norte, cujas condições geopolíticas, estruturais e energéticas não correspondem à realidade brasileira.

Feita essa contextualização, passamos agora para a formulação do problema de pesquisa. O descompasso entre a gravidade da crise climática e a falta de ações efetivas pode levar à interpretação equivocada de que seria necessário abolir, de imediato, a produção e o uso de

petróleo e gás no cenário global. No entanto, a neutralidade de carbono não exige a eliminação completa desses recursos, mas a compensação das emissões inevitáveis, com vistas à sua neutralização. Nesse sentido, o presente trabalho analisará, dentre outros fatores, como tal setor ainda pode contribuir e ser importante na construção de uma transição energética justa e equilibrada.

Este estudo se justifica pelo fato de a transição energética ser um debate atual e de ser de extrema relevância para a sociedade, justamente por impactar o futuro das próximas gerações. Outrossim, o presente tema perpassa por uma esfera que envolve múltiplos agentes e diferentes estratégias geopolíticas.

No que tange ao aspecto metodológico, trata-se de uma pesquisa qualitativa, descritiva e bibliográfica, ancorada em artigos e estudos publicados em sites especializados, livros e na própria legislação.

1 TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

Neste capítulo, para uma melhor compreensão do objeto de pesquisa, serão estudadas as diferentes teorias que englobam a transição energética e o presente trabalho adotou a seguinte corrente: teoria da economia política. Ademais, analisou-se as principais legislações relacionadas à transição energética no território nacional até o momento.

1.1 Leituras Divergentes da Transição Energética

Nos últimos quinze anos, a produção acadêmica sobre a história da transição energética cresceu significativamente, acompanhada pela ampliação dos debates na sociedade civil, nas mídias e em organizações internacionais, como nas Conferências da ONU sobre Mudanças Climáticas (“COP”), o que tem pressionado os governos nacionais a repensarem suas políticas energéticas em favor da substituição de combustíveis fósseis por fontes renováveis¹.

A transição energética vem sendo tratada por organismos multilaterais e por parte da sociedade civil como resposta às mudanças climáticas, com seu progresso associado às pressões exercidas por essas instituições no âmbito da governança global, especialmente nas COPs, que expressam as demandas da sociedade civil internacional². Nesse contexto, especialistas indicam que os avanços recentes, sobretudo no desenvolvimento de fontes mais limpas, resultam diretamente desse arranjo multilateral e das diretrizes estabelecidas em fóruns globais³.

Alguns autores sustentam que a transição energética também é impulsionada por um “desenvolvimento natural” das empresas, favorecido pelos mecanismos de abertura comercial promovidos no âmbito da Organização Mundial do Comércio (“OMC”), de modo que o avanço das energias limpas decorre não apenas de compromissos climáticos, mas também de um esforço mais amplo de governança global que, ao integrar acordos de liberalização comercial, teria criado condições mais propícias à expansão dos investimentos em fontes renováveis⁴.

¹ LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira; LEÃO, André Pimentel Ferreira. Interpretações sobre a transição energética e o papel dos atores centrais: a visão do INEEP. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 14-15.

² Ibidem, p. 15.

³ Ibidem.

⁴ Ibidem.

Segundo essa corrente interpretativa, a transição energética tende a ocorrer de forma natural, impulsionada pelos mecanismos de abertura e integração das economias globais, na medida em que os debates promovidos em órgãos multilaterais revelam uma tendência de adesão ampla e irrestrita dos países, ainda que permeada por tensões, as quais, acredita-se, serão progressivamente superadas no âmbito das negociações internacionais, mediante a celebração de acordos e compromissos conjuntos entre Estados e empresas⁵.

O Acordo de Paris, firmado em 2015 durante a COP 21, reforça essa linha de interpretação ao estabelecer como principais objetivos a limitação do aumento da temperatura global abaixo de 2°C em relação aos níveis pré-industriais – com esforços para restringi-lo a 1,5°C – e a redução das emissões de GEE pelos países signatários, sendo que a formulação do texto final foi amplamente elogiada por organizações não governamentais, especialmente pela condução dos debates e pela inclusão de um mecanismo de revisão periódica dos compromissos assumidos⁶.

Segundo a análise otimista de Dent, o Acordo de Paris constitui um instrumento potencialmente benéfico para a transição energética, desde que acompanhado pelo aprimoramento da governança global a qual, conforme o autor, depende da elaboração de um novo arcabouço normativo por Estados e instituições internacionais como a OMC e a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC), do fortalecimento da cooperação entre esses atores e do envolvimento ativo de governos locais e grupos de interesse econômico, notadamente as empresas do setor energético⁷.

Há ainda uma corrente alternativa, denominada “economia política da transição energética”, que entende que as ações dos diferentes atores são essenciais para compreender os rumos da transição energética⁸. Contudo, essas ações não decorrem apenas de vontades autônomas ou escolhas isoladas, mas estão inseridas em um contexto político, econômico e geopolítico mais amplo, que precisa ser considerado para a adequada interpretação das tendências da transição, tanto em horizontes de curto quanto de longo prazo⁹. Sob essa

⁵ Ibidem.

⁶ Ibidem.

⁷ Ibidem, p. 16.

⁸ Ibidem, p. 18.

⁹ LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira; LEÃO, André Pimentel Ferreira. Interpretações sobre a transição energética e o papel dos atores centrais: a visão do INEEP. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de

perspectiva, a análise da dimensão geopolítica torna-se indispensável, uma vez que as decisões de um país em investir ou expandir sua capacidade produtiva em determinada fonte energética estão, em maior ou menor grau, vinculadas aos seus interesses estratégicos e à sua posição no sistema internacional¹⁰. Essa interpretação parece ser a mais coerente no momento e será adotada no presente trabalho.

Nessa perspectiva, a análise da transição energética requer a reflexão sobre o papel dos Estados Nacionais na formulação de políticas energéticas, bem como a identificação dos movimentos e disputas no cenário geopolítico e geoeconômico, dado que, pela centralidade dos recursos energéticos no desenvolvimento econômico, os Estados adotam estratégias competitivas no sistema internacional para garantir seu abastecimento interno e limitar o acesso de seus rivais a fontes estratégicas, integrando à definição de suas políticas energéticas não apenas objetivos comerciais e ambientais, mas também interesses militares e de projeção de poder¹¹.

A construção de infraestruturas logísticas para ampliar o acesso a áreas produtoras de insumos energéticos é orientada por considerações que extrapolam a lógica de mercado, refletindo disputas por influência global, de modo que a visão que atribui centralidade aos arranjos internacionais na condução da transição energética revela-se limitada¹². Para a corrente da economia política da transição energética, essa dinâmica deve ser compreendida à luz dos conflitos e das estratégias de poder que permeiam o campo energético global¹³.

Nesse íterim, o controle da energia constitui instrumento estratégico fundamental para a atuação dos Estados Nacionais nas esferas econômica e militar, influenciando também a reconfiguração de grandes conglomerados financeiros e produtivos, especialmente nos setores de energia e petróleo¹⁴. Do ponto de vista militar, como observa Fiori, a realização de guerras exige elevados aportes de recursos financeiros, intenso consumo energético e impulsiona o

Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 18.

¹⁰ Ibidem.

¹¹ Ibidem.

¹² Ibidem, p. 18.

¹³ Ibidem, p. 19.

¹⁴ Ibidem.

desenvolvimento de novas tecnologias militares que, subsequentemente, impactam os avanços civis no campo energético¹⁵.

A mobilização estatal concentra-se na promoção da produção e comercialização de fontes renováveis, como a energia eólica e solar, cujas características econômicas favorecem a redução de gastos e a diminuição da dependência de importações energéticas, ao passo que a diversificação da matriz energética, com fontes próximas aos centros de consumo, reforça a autonomia energética dos Estados, embora esse movimento colida com os interesses dos investidores do setor de petróleo, que buscam elevados retornos financeiros em uma indústria tradicionalmente marcada por altos riscos e volatilidade de preços¹⁶.

Assim, para a corrente da economia política da transição energética, o processo de transição não decorre de um único fator, mas resulta de disputas de poder e de interesses financeiros em escala global, exigindo uma análise atenta às estratégias dos Estados Nacionais, às articulações com grandes empresas energéticas, especialmente petrolíferas, e à dinâmica geopolítica e geoeconômica que influencia o desenvolvimento tecnológico e militar no setor energético.

Considera-se ainda a atuação, embora subordinada às forças globais dominantes, de outros atores como sindicatos, organizações internacionais, ONGs e instituições acadêmicas, de modo que o processo de transição não seguirá um caminho único e homogêneo, mas se dará por meio de múltiplos agentes e estratégias específicas de cada país, resultando em trajetórias altamente diversas e subordinadas à busca por segurança energética dentro das estruturas de poder globais.

1.2 Economia política da transição energética: o papel do Estado e dos atores relevantes

A transição energética pode ser analisada sob três dimensões interligadas: a primeira diz respeito aos elementos tangíveis do sistema energético, como tecnologia, infraestrutura, mercado, equipamentos de produção, padrões de consumo e cadeias de distribuição; a segunda abrange os regimes políticos, sociais e tecnológicos que definem regras, instituições, crenças e práticas que orientam diversos segmentos sociais e possibilitam a incorporação de novas

¹⁵ Ibidem.

¹⁶ Ibidem.

técnicas energéticas; e a terceira refere-se aos atores e suas condutas, englobando suas estratégias, padrões de investimento, coalizões, capacidades técnicas e relações econômicas e políticas¹⁷.

A despeito da participação de múltiplos atores, a transição energética permanece fortemente condicionada às decisões dos Estados Nacionais, uma vez que, como destaca Sampaio, esse processo não ocorre de maneira espontânea, mas resulta da intervenção estatal por meio de políticas de fomento a tecnologias renováveis, investimentos e incentivos ao uso de fontes alternativas, especialmente em economias baseadas em combustíveis fósseis¹⁸. Ressalta-se que a substituição de fontes fósseis por renováveis depende da prioridade política conferida pelos governos¹⁹. Essa perspectiva é reforçada por Markard, que observa que os desafios de sustentabilidade e as metas de longo prazo são usualmente estruturados em programas de políticas públicas²⁰.

A transição energética, caracterizada por sua complexidade e incerteza devido à natureza frequentemente mal definida dos problemas e à limitada compreensão das soluções, impõe desafios adicionais aos tomadores de decisão, uma vez que suas metas refletem valores subjetivos influenciados por distintos contextos sociais, econômicos e ambientais, permitindo que diferentes setores adotem trajetórias variadas em distintas regiões e potencializando conflitos de visão²¹. Em última instância, o avanço desse processo dependerá das escolhas soberanas de cada Estado Nacional e de sua articulação com as dinâmicas geopolíticas e geoeconômicas²².

¹⁷ Ibidem, p. 21.

¹⁸ SAMPAIO, Renata Martins. Biodiesel no Brasil: capacidades estatais, P&D e inovação na Petrobras Biocombustíveis. 2017. 177. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 24.

¹⁹ LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira; LEÃO, André Pimentel Ferreira. Interpretações sobre a transição energética e o papel dos atores centrais: a visão do INEEP. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 24.

²⁰ MARKARD, Jochen. The next phase of the energy transition and its implications for research and policy. *Nature Energy*, London, v. 3, n. 8, p. 628-633, 2018. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 24.

²¹ LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira; LEÃO, André Pimentel Ferreira. Interpretações sobre a transição energética e o papel dos atores centrais: a visão do INEEP. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 25.

²² Ibidem.

A análise da dimensão geopolítica é, portanto, essencial para compreender a transição energética. As decisões dos Estados de investir e ampliar a capacidade produtiva em determinadas fontes estão frequentemente vinculadas a objetivos estratégicos no sistema internacional, em que relações de dependência entre países importadores e exportadores, a busca por autossuficiência e o controle de variáveis setoriais globais moldam diretamente as políticas nacionais, sendo que, de modo geral, a transição é impulsionada tanto pela necessidade de reduzir a dependência dos combustíveis fósseis quanto por viabilizar estruturas de custos competitivas para fontes renováveis, favorecendo os países que conseguem simultaneamente fortalecer sua autossuficiência energética e ampliar seu poder geopolítico²³.

1.3 Empregos verdes e transição justa: caminhos em construção no mundo

A noção de "transição justa" surge como uma agenda política elaborada a partir das lutas sindicais, visando integrar as demandas dos trabalhadores no contexto da crise climática²⁴. Em estudo formulado pela Organização Internacional do Trabalho ("OIT") em 2008, uma transição justa significa promover uma economia verde de maneira justa e inclusiva, assegurar que trabalhadores, empresas e comunidades sejam contemplados na transição, com a criação de empregos dignos e oportunidades equitativas.²⁵ Ademais, a transição justa busca potencializar os benefícios sociais e econômicos das ações climáticas e ambientais, ao mesmo tempo em que enfrenta e administra, de forma cuidadosa, os desafios decorrentes desse processo. Isso requer diálogo social efetivo, participação ativa das partes interessadas e o respeito aos direitos fundamentais no trabalho²⁶.

Nesse contexto, os esforços sindicais e sociais em torno da agenda da "transição justa" culminaram na sua incorporação ao preâmbulo do Acordo de Paris, firmado na COP 21 em 2015, formalizando a necessidade de considerar os impactos sociais da mudança climática – como a eliminação de empregos em setores poluentes, a redistribuição da força de trabalho e a

²³ Ibidem.

²⁴ COUTINHO, Isadora; SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira. Brasil, Transição Justa e Empregos Verdes: Uma Agenda em Construção. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 142.

²⁵ CASTILLO, Monica. Green jobs, green economy, just transition and related concepts: A review of definitions developed through intergovernmental processes and international organizations, Genebra: International Labour Office, 2023, p. 12. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p.150.

²⁶ Ibidem.

criação de novos postos em setores emergentes – o que impulsionou uma multiplicidade de interpretações sobre o conceito e levou a Confederação Sindical Internacional (CSI), em parceria com organizações ambientalistas e empresariais, a lançar um "Chamado ao Diálogo" com diretrizes para sua implementação²⁷.

Em síntese, os elementos centrais da transição justa incluem a promoção de empregos decentes em setores de baixa emissão; apoio à renda e requalificação de trabalhadores dos combustíveis fósseis; proteção social e respeito aos direitos humanos; investimentos em comunidades mais afetadas; incentivo à transferência de tecnologia e inovação com inclusão social; desenvolvimento de políticas de capacitação; formalização de ocupações relacionadas à resiliência climática; e a fundamentação do processo em diálogo social e negociação coletiva respaldados por contratos públicos vinculativos²⁸.

Além do conceito de transição energética justa, o estudo promovido pela OIT em 2008 trouxe para o debate público e para a agenda de transição rumo a uma economia de baixo carbono a formulação inicial do conceito de “empregos verdes”, definido como aqueles localizados em setores como agricultura, manufatura, construção, instalação, manutenção, além de áreas científicas, técnicas, administrativas e de serviços, que contribuem de forma significativa para a preservação ou restauração da qualidade ambiental²⁹.

Segundo o referido estudo da OIT, os chamados "empregos verdes" – que abrangem atividades como a proteção de ecossistemas, a eficiência no uso de recursos, a descarbonização da economia e a eliminação de resíduos – devem, para serem efetivamente sustentáveis, garantir condições dignas de trabalho, com salários justos, segurança e respeito aos direitos trabalhistas, desempenhando assim uma dupla função: integrar as agendas de economia verde e o trabalho

²⁷ COUTINHO, Isadora; SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira. Brasil, Transição Justa e Empregos Verdes: Uma Agenda em Construção. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p.145-146.

²⁸ CENTRAL ÚNICA DOS TRABALHADORES. Transição justa: uma proposta sindical para abordar a crise climática e social. São Paulo: CUT Brasil, 2021. p. 32. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 147.

²⁹ ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. Green Jobs: towards decent work in a sustainable, low-carbon world. Nairobi, Kenya: UNEP, 2008. p. 35-36. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 152.

decente³⁰, além de servir como instrumento de monitoramento das transformações rumo a uma economia de baixo carbono³¹.

Além disso, o "Programa de Empregos Verdes" (*Green Jobs Programme*), iniciativa da OIT, expandiu o conceito de empregos verdes como sendo aqueles que contribuem para a preservação ou restauração do meio ambiente, seja em setores tradicionais, como a manufatura e a construção civil, seja em áreas emergentes, como energias renováveis e eficiência energética³². Esses empregos promovem maior eficiência no uso de energia e recursos naturais, reduzem as emissões de GEE, minimizam o desperdício e a poluição, protegem os ecossistemas e auxiliam nos processos de adaptação às mudanças climáticas³³.

O Instituto de Estudos Estratégicos de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (INEEP), ao adotar a perspectiva da economia política da transição energética, concebe esse processo como complexo, lento e assimétrico, rejeitando a ideia de uma trajetória única e destacando o protagonismo dos Estados Nacionais, mas critica a negligência em relação aos impactos sobre trabalhadores e movimentos sociais, defendendo, portanto, que o debate inclua mecanismos de proteção social e a redistribuição da renda energética como fundamentos de uma transição

³⁰ “O conceito de trabalho decente compõe outra agenda central da OIT, que também foi incorporada pelo movimento sindical internacional, a Decent Work Agenda, que tem como pilares a defesa da criação de empregos, proteção social, direitos no trabalho e diálogo social. Trabalho decente é definido, pela OIT, como um ‘[...] trabalho produtivo, adequadamente remunerado, exercido em condições de liberdade, igualdade e segurança, que seja capaz de garantir vida digna aos trabalhadores e trabalhadoras e suas famílias’ (Muçouhah, 2009). Essa categoria, inclusive, se tornou elemento-chave da nova 2030 Agenda for Sustainable Development. (COUTINHO, Isadora; SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira. Brasil, Transição Justa e Empregos Verdes: Uma Agenda em Construção. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 152.)”.

³¹ COUTINHO, Isadora; SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira. Brasil, Transição Justa e Empregos Verdes: Uma Agenda em Construção. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 152.

³² CASTILLO, Monica. Green jobs, green economy, just transition and related concepts: A review of definitions developed through intergovernmental processes and international organizations, Genebra: International Labour Office, 2023. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 153.

³³ Ibidem.

justa³⁴. Destaca-se que estudos já identificaram efeitos a serem observados de projetos de energia eólica em comunidades locais e alertam para o seu risco³⁵.

Assim, é preciso que a transição energética seja acompanhada de políticas públicas voltadas para a geração de empregos em toda a cadeia produtiva, infraestrutura social adequada e inclusão dos atores sociais impactados, conferindo à transição energética um sentido mais amplo e justo do que a mera substituição de fontes de energia.

1.4 Políticas públicas brasileiras como fomento para a transição energética

O Brasil, um dos países com maior potencial para ser protagonista da transição, possui uma Política Nacional de Transição Energética (“PNTE”), iniciativa do governo brasileiro para tornar a matriz energética mais sustentável, alinhada às metas de redução de emissões de GEE e promover uma transição energética justa e inclusiva, que minimize impactos sociais e assegure acesso universal à energia, tendo como principal instrumento o Plano Nacional de Transição Energética (“Plante”), coordenado pelo Ministério de Minas e Energia (“MME”) com apoio da Empresa de Pesquisa Energética (“EPE”) e outros órgãos³⁶. O Plante define ações de longo prazo para alcançar a neutralidade de emissões e fomentar o desenvolvimento sustentável, sendo revisado periodicamente conforme os desafios do setor³⁷.

A PNTE também prioriza a cooperação internacional e a inovação tecnológica como bases para fortalecer o setor energético nacional, aumentar sua competitividade e resiliência climática, além de garantir segurança energética, acesso universal e redução das

³⁴ LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira; LEÃO, André Pimentel Ferreira. Interpretações sobre a transição energética e o papel dos atores centrais: a visão do INEEP. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 28-29.

³⁵ “Os impactos ambientais associados à energia eólica possuem um caráter bastante específico e fortemente dependente da localização selecionada para a instalação do parque eólico. Na Europa, onde existe maior experiência com a operação de parques eólicos, estudos mostram que os impactos considerados mais críticos são: impacto visual (estético), ruído acústico e os impactos sobre a fauna (Burton et al., 2001). Porém, esses impactos vêm sendo questionados no Brasil, onde os problemas ambientais encontrados são diferentes dos da Europa e Estados Unidos. Por exemplo, a usina de energia eólica de Taíba (município de São Gonçalo do Amarante/CE), composta por 10 aerogeradores de 45 metros de altura, foi a primeira do mundo a ser construída sobre dunas de areia no ano de 1999, que podem trazer outros impactos como para o solo. (PINTO, Lucia Iracema Chipponelli; MARTINS, Fernando Ramos; PEREIRA, Enio Bueno. O mercado brasileiro da energia eólica, impactos sociais e ambientais. Revista Ambiente & Água, Taubaté, v. 12, n. 6, nov./dez. 2017, p. 1089. In: LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira; LEÃO, André Pimentel Ferreira. **Interpretações sobre a transição energética**. 2024. p. 32)”.

³⁶ MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Política Nacional de Transição Energética**. Disponível em: <[Política Nacional de Transição Energética](#)>. Acesso em: 31 mai. 2025.

³⁷ Ibidem.

desigualdades³⁸. O presente trabalho elencou, abaixo, leis e programas importantes que retratam o papel do Estado brasileiro na transição energética.

O Programa Nacional do Álcool, ou Proálcool, criado pelo Decreto nº 76.593/1975³⁹, visou estimular a produção de álcool combustível para suprir o mercado interno e externo, por meio do aumento da oferta agrícola, da modernização e ampliação de destilarias e da instalação de novas unidades produtoras e armazenadoras⁴⁰. O Proálcool, na época, foi considerado o maior programa mundial de combustíveis renováveis, reduzindo a dependência de combustíveis fósseis e gerando ao Brasil, em cinco décadas, uma economia energética superior a 2,5 bilhões de barris de petróleo e cerca de 205 bilhões de dólares em importações de gasolina, consolidando o etanol como fonte estratégica e o país como um dos líderes globais em biocombustíveis⁴¹.

A Lei nº 10.295, de 17 de outubro de 2001⁴², institui a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia, com o objetivo de promover a eficiência energética e a preservação ambiental, delegando ao Poder Executivo a definição de índices máximos de consumo e mínimos de eficiência para máquinas e aparelhos, de modo a mitigar impactos ambientais e impulsionar a inovação e a competitividade da indústria nacional.

Instituído pela Lei nº 10.438/2002⁴³, o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica, também conhecido como Proinfa, buscou ampliar no Sistema Interligado Nacional a participação da energia elétrica limpa produzida por empreendimento de Produtores

³⁸ Ibidem.

³⁹ BRASIL. **Decreto nº 76.593, de 14 de novembro de 1975**. Institui o Programa Nacional do Álcool e dá outras Providências. Brasília, DF, 1975. Disponível em: <[Legislação Informatizada - Decreto nº 76.593, de 14 de Novembro de 1975 - Publicação Original](#)>. Acesso em 28 abr. 2025.

⁴⁰ PRÓALCOOL - Programa Brasileiro de Álcool. **Biodeiselbr**, 2012. Disponível em: <[PróAlcool - Programa Brasileiro de Álcool | BiodieselBR.com](#)>. Acesso em 28. abr. 2025.

⁴¹ MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Programa Nacional do Álcool completa 49 anos com impactos positivos na economia e no meio ambiente**. 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/programa-nacional-do-alcool-completa-49-anos-com-impactos-positivos-na-economia-e-no-meio-ambiente>>. Acesso em: 28 abr. 2025.

⁴² BRASIL. **Lei nº 10.295, de 17 de outubro de 2001**. Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências. Brasília, DF, 2001. Disponível em: <[L10295](#)>. Acesso em: 28 abr. 2025.

⁴³ BRASIL. **Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002**. Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica, dá nova redação às Leis nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, nº 9.648, de 27 de maio de 1998, nº 3.890-A, de 25 de abril de 1961, nº 5.655, de 20 de maio de 1971, nº 5.899, de 5 de julho de 1973, nº 9.991, de 24 de julho de 2000, e dá outras providências. Brasília, DF, 2002. Disponível em: <[L10438](#)>. Acesso em 28 abr. 2025.

Independentes Autônomos concebidos com base em fontes de energia eólica, hidrelétrica – por meio de Pequenas Centrais Hidrelétricas – e termelétricas movidas a biomassa, diversificando a matriz energética brasileira, estimulando o uso de recursos locais e gerando empregos⁴⁴.

Ademais, a Lei nº 14.299, de 5 de janeiro de 2022⁴⁵ (“Lei nº 14.299/2022”), institui uma subvenção econômica para concessionárias de pequeno porte no setor de distribuição de energia elétrica e cria o Programa de Transição Energética Justa, com foco na região carbonífera de Santa Catarina, combinando modicidade tarifária, inclusão social e sustentabilidade ambiental ao prever apoio financeiro às distribuidoras de menor mercado e ações de reconversão econômica e ambiental para o encerramento gradual da geração termelétrica a carvão mineral até 2040.

Em suma, a Lei nº 14.299/2022 configura um marco jurídico relevante para equilibrar os imperativos de justiça social e sustentabilidade ambiental no processo de transição energética brasileira, especialmente ao reconhecer e planejar a reconversão de regiões tradicionalmente dependentes de atividades intensivas em carbono.

A Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022⁴⁶, institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída, regula o Sistema de Compensação de Energia Elétrica e cria o Programa de Energia Renovável Social, visando fomentar a instalação de sistemas fotovoltaicos para a população de baixa renda. Esse diploma legal objetiva promover a expansão do uso de fontes renováveis de energia, democratizando o acesso e incentivando a autossuficiência energética em diversos setores da sociedade.

⁴⁴ EMPRESA BRASILEIRA DE PARTICIPAÇÕES EM ENERGIA NUCLEAR E BINACIONAL. **Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica**. Disponível em: <[PROINFA – ENBPar](#)>. Acesso em: 28 abr.2025.

⁴⁵ BRASIL. **Lei nº 14.299, de 5 de janeiro de 2022**. Altera as Leis nºs 10.438, de 26 de abril de 2002, e 9.074, de 7 de julho de 1995, para instituir subvenção econômica às concessionárias do serviço público de distribuição de energia elétrica de pequeno porte; cria o Programa de Transição Energética Justa (TEJ); e dá outras providências. Brasília, DF, 2022. Disponível em: <[L14299](#)>. Acesso em: 28 abr. 2025.

⁴⁶ BRASIL. **Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022**. Institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS); altera as Leis nºs 10.848, de 15 de março de 2004, e 9.427, de 26 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Brasília, DF, 2022. Disponível em: <[L14300](#)>. Acesso em: 28 abr. 2025.

Outrossim, a Lei nº 14.948, de 2 de agosto de 2024⁴⁷ (“Lei do Hidrogênio”) que institui o marco legal do hidrogênio de baixa emissão de carbono no Brasil, cria uma política nacional voltada ao desenvolvimento desse insumo com princípios como neutralidade tecnológica, previsibilidade regulatória e fomento à pesquisa, definindo critérios técnicos e limites de emissão, estabelecendo programas de incentivo e certificação, atribuindo à Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (“ANP”) a regulação das atividades e promovendo sua integração à política energética nacional por meio de alterações legislativas que asseguram segurança jurídica e estímulo à industrialização sustentável.

A Lei do Hidrogênio também cria instrumentos de incentivo como o Programa Nacional do Hidrogênio, o Programa de Desenvolvimento do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (“PHBC”), o Regime Especial de Incentivos e o Sistema Brasileiro de Certificação. A produção e demais atividades relacionadas ao hidrogênio serão reguladas pela ANP, com foco em segurança, rastreabilidade e conformidade ambiental. Por fim, a norma altera leis anteriores para integrar o hidrogênio de baixa emissão à política energética nacional e garantir segurança jurídica e estímulo à industrialização sustentável.

Por sua vez, a Lei nº 14.990, de 27 de setembro de 2024⁴⁸, institui o PHBC, com foco na consolidação do hidrogênio como vetor estratégico da transição energética no Brasil, ao combinar incentivos fiscais, mecanismos de financiamento e diretrizes para fomentar sua produção e uso em setores industriais de difícil descarbonização, estabelecendo metas para o mercado interno com concessão de créditos fiscais entre 2028 e 2032, condicionados a critérios como desenvolvimento regional, inovação e sustentabilidade industrial.

Adiante, a Lei nº 14.993, de 8 de outubro de 2024⁴⁹, mais conhecida como Lei do Combustível do Futuro, institui o Programa Nacional de Combustível Sustentável de Aviação,

⁴⁷ BRASIL. **Lei nº 14.948, de 2 de agosto de 2024**. Institui o marco legal do hidrogênio de baixa emissão de carbono; dispõe sobre a Política Nacional do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono; institui incentivos para a indústria do hidrogênio de baixa emissão de carbono; institui o Regime Especial de Incentivos para a Produção de Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (Rehidro); cria o Programa de Desenvolvimento do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (PHBC); e altera as Leis nºs 9.427, de 26 de dezembro de 1996, e 9.478, de 6 de agosto de 1997. Brasília, DF, 2024. Disponível em: <[dispõe sobre a Política Nacional do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono](#)>. Acesso em: 28 abr. 2025.

⁴⁸ BRASIL. **Lei nº 14.990, de 27 de setembro de 2024**. Institui o Programa de Desenvolvimento do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (PHBC); e altera a Lei nº 14.948, de 2 de agosto de 2024. Brasília, DF, 2024. Disponível em: <[L14990](#)>. Acesso em: 28 abr. 2025.

⁴⁹ BRASIL. **Lei nº 14.993, de 8 de outubro de 2024**. Dispõe sobre a promoção da mobilidade sustentável de baixo carbono e a captura e a estocagem geológica de dióxido de carbono; institui o Programa Nacional de Combustível

o Programa Nacional de Diesel Verde e o Programa Nacional de Descarbonização do Produtor e Importador de Gás Natural e de Incentivo ao Biometano, regula a captura e estocagem geológica de CO₂ e estabelece metas e critérios de ciclo de vida para o uso de combustíveis sustentáveis na aviação, rodovias e gás, além de fortalecer a sustentabilidade energética e jurídica do Brasil em linha com seus compromissos climáticos.

Nota-se que a Lei nº 15.097, de 10 de janeiro de 2025⁵⁰ estabelece o marco regulatório para a exploração de energia *offshore* no Brasil, integrando essas atividades à Política Energética Nacional e criando instrumentos jurídicos para concessões em áreas marítimas, com obrigações ambientais, sociais e econômicas que incluem consultas a comunidades afetadas, incentivo à descarbonização, produção de hidrogênio verde e mecanismos de compensação financeira, sendo seu sucesso condicionado à regulamentação eficaz, à articulação institucional e à governança socioambiental.

Ressalta-se, também, a legislação mais recente sobre transição até o momento: a Lei nº 15.103, de 22 de janeiro de 2025⁵¹, que institui o Programa de Aceleração da Transição Energética, criando um novo arcabouço jurídico voltado ao financiamento e ao estímulo de projetos sustentáveis, especialmente no setor energético, com destaque para a criação do Fundo de Garantias para o Desenvolvimento Sustentável, administrado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) para garantir riscos de financiamentos, e para a possibilidade de transação tributária vinculada a investimentos em sustentabilidade, modernizando dispositivos legais anteriores e promovendo um ambiente regulatório favorável à transição energética no Brasil.

Por fim, devido às legislações recentes, a Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997 (“Lei do Petróleo”) incorporou, entre os objetivos da política energética nacional, a mitigação de

Sustentável de Aviação (ProBioQAV), o Programa Nacional de Diesel Verde (PNDV) e o Programa Nacional de Descarbonização do Produtor e Importador de Gás Natural e de Incentivo ao Biometano; altera as Leis nºs 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.847, de 26 de outubro de 1999, 8.723, de 28 de outubro de 1993, e 13.033, de 24 de setembro de 2014; e revoga dispositivo da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002. Brasília, DF, 2024. Disponível em: <[L14993](#)>. Acesso em: 31 mai. 2025.

⁵⁰ BRASIL. **Lei nº 15.097, de 10 de janeiro de 2025**. Disciplina o aproveitamento de potencial energético offshore; e altera a Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, a Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, a Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, a Lei nº 14.182, de 12 de julho de 2021, e a Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022. Brasília, DF, 2025. Disponível em: <[L15097](#)>. Acesso em: 28 abr. 2025.

⁵¹ BRASIL. **Lei nº 15.103, de 22 de janeiro de 2025**. Institui o Programa de Aceleração da Transição Energética (Paten); e altera as Leis nºs 13.988, de 14 de abril de 2020, 11.484, de 31 de maio de 2007, 9.991, de 24 de julho de 2000, e 9.478, de 6 de agosto de 1997. Brasília, DF, 2025. Disponível em: <[L15103](#)>. Acesso em: 28 abr. 2025.

emissões de GEE e o estímulo à captura e estocagem geológica de dióxido de carbono. Além disso, fortalece o papel da ANP na regulação de biocombustíveis, de combustíveis sintéticos e de hidrogênio de baixa emissão de carbono.

Tendo em vista as políticas públicas e as legislações mencionadas neste item, conclui-se que a regulação nacional apresenta avanços para a institucionalização da política de eficiência energética no Brasil, integrando as metas nacionais de desenvolvimento econômico com a preservação ambiental. A ampliação dos setores prioritários para investimentos, como produção de biocombustíveis, fomento à infraestrutura de gás natural e expansão de fontes renováveis (solar, eólica, biomassa), evidencia o compromisso do Estado brasileiro em modernizar sua matriz energética e estimular a descarbonização de setores estratégicos, principalmente o transporte.

2 DINÂMICA DA INDÚSTRIA DE ÓLEO E GÁS

Uma grande questão que precisa ser estabelecida diz respeito à introdução aos principais termos da indústria de óleo e gás (“O&G”). Este capítulo terá como foco definir conceitos e explicar o cenário jurídico-regulatório da indústria no Brasil.

2.1 Definição técnica e classificações

O petróleo é uma mistura complexa de hidrocarbonetos com origem orgânica, resultante da decomposição de material biológico ao longo de milhares de anos em bacias sedimentares, da qual derivam dois produtos principais: o petróleo bruto e o gás natural⁵². Embora seja economicamente classificado como uma *commodity*, cada corrente de petróleo possui composição específica, variando conforme o reservatório, o que impede a existência de petróleos idênticos entre diferentes regiões ou países⁵³.

Nesse contexto, a necessidade de padronização desde os primórdios da indústria foi fundamental para o desenvolvimento e para a expansão das atividades relacionadas ao petróleo⁵⁴. A definição de especificações técnicas uniformes permitiu a homogeneização dos derivados, favorecendo o aproveitamento de economias de escala tanto no refino quanto no consumo desses produtos⁵⁵.

Destaca-se que a classificação do petróleo bruto, fundamental para sua avaliação e comercialização, é realizada com base em padrões de qualidade conhecidos como petróleos marcadores – a exemplo do WTI (EUA), o Brent (Mar do Norte) e o Dubai (Golfo Pérsico) – que servem de referência no mercado global e determinam descontos para petróleos de qualidade inferior, sendo seus principais critérios: o tipo de hidrocarboneto predominante, a densidade e o teor de enxofre⁵⁶.

⁵² VIEGAS, Thales de Oliveira Costa; ARANTES, Lídia Silveira. **Exploração e Produção de Petróleo e Gás em águas profundas: Aspectos econômicos, regulatórios e tecnológicos**. 1. ed. Belo Horizonte: Poisson, 2019. p. 11.

⁵³ Ibidem.

⁵⁴ Ibidem.

⁵⁵ YERGIN, D. The Prize: The Epic Quest for Oil, Money & Power. [s.l.] Free Press, 2011. In: VIEGAS, Thales de Oliveira Costa; ARANTES, Lídia Silveira. **Exploração e Produção de Petróleo e Gás em águas profundas: Aspectos econômicos, regulatórios e tecnológicos**. 1. ed. Belo Horizonte: Poisson, 2019. p.11.

⁵⁶ VIEGAS, Thales de Oliveira Costa; ARANTES, Lídia Silveira. **Exploração e Produção de Petróleo e Gás em águas profundas: Aspectos econômicos, regulatórios e tecnológicos**. 1. ed. Belo Horizonte: Poisson, 2019. p.11.

O tipo de hidrocarboneto determina os derivados do petróleo – óleos parafínicos, naftênicos e aromáticos originando diferentes compostos – enquanto a densidade, medida pelo grau API, classifica-os em leves, médios e pesados, sendo os leves os mais valorizados⁵⁷. Já o teor de enxofre diferencia os petróleos doces (menos poluentes e de refino mais simples), dos ácidos, os quais exigem tratamentos adicionais e têm menor valor comercial⁵⁸.

Na prática, observa-se que os óleos crus extraídos de diferentes reservatórios apresentam as seguintes características: (i) coloração – podendo ser preta, castanha ou castanha clara; (ii) densidade; (iii) viscosidade; e (iv) intensidade de liberação de gás⁵⁹. Em geral, óleos de coloração mais escura tendem a ser mais densos, mais viscosos e a liberar pouco ou nenhum gás, enquanto óleos de tonalidade mais clara apresentam características opostas⁶⁰.

2.2 Tipos de ambientes exploratórios e reservatórios

A exploração de petróleo e gás abrange seis principais ambientes: *onshore*, *offshore*, gás de xisto⁶¹, petróleo pesado, areias betuminosas e *tight oil*. As duas primeiras modalidades referem-se à exploração convencional, enquanto as demais são consideradas não convencionais⁶². A distinção básica reside no fato de que os recursos não convencionais, em geral, ou apresentam alta viscosidade, ou estão contidos em rochas de baixa permeabilidade, dificultando a movimentação dos fluidos no interior da rocha⁶³.

A exploração de petróleo e gás *onshore*, por ocorrer em terra e representar a forma mais tradicional e pioneira da indústria petrolífera, consolidou técnicas fundamentais inicialmente

⁵⁷ Ibidem.

⁵⁸ Ibidem, p. 12.

⁵⁹ DREWS, A. W. Manual on Hydrocarbon Analysis. [s.l.] ASTM International, 1998. In: VIEGAS, Thales de Oliveira Costa; ARANTES, Lídia Silveira. **Exploração e Produção de Petróleo e Gás em águas profundas: Aspectos econômicos, regulatórios e tecnológicos**. 1. ed. Belo Horizonte: Poisson, 2019. p.12.

⁶⁰ VIEGAS, Thales de Oliveira Costa; ARANTES, Lídia Silveira. **Exploração e Produção de Petróleo e Gás em águas profundas: Aspectos econômicos, regulatórios e tecnológicos**. 1. ed. Belo Horizonte: Poisson, 2019. p.12.

⁶¹ Sobre o termo “gás de xisto”: “é o termo mais usual utilizado por veículos de mídia e entre políticos para se referirem ao gás de folhelho. Por isso, ele foi utilizado nos campos de busca de sítios de notícias e governamentais. Cabe ressaltar, contudo, que o xisto é uma rocha metamórfica e não pode abrigar petróleo e gás natural. (SANTANA, Alessandro Donaire de. **“Fracking na nossa terra, não!”: conflitos ambientais em torno dos recursos energéticos não convencionais no Oeste Paulista e Centro-Oeste Paranaense**. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente, 2022)”.

⁶² VIEGAS, Thales de Oliveira Costa; ARANTES, Lídia Silveira. **Exploração e Produção de Petróleo e Gás em águas profundas: Aspectos econômicos, regulatórios e tecnológicos**. 1. ed. Belo Horizonte: Poisson, 2019. p.12.

⁶³ Ibidem.

desenvolvidas com equipamentos rudimentares, ainda empregadas hoje em operações terrestres e marítimas, sendo caracterizada pelo uso de tecnologias mais simples e acessíveis⁶⁴.

Já a exploração de petróleo e gás *offshore* ocorre no ambiente marítimo, sendo capaz de ser realizada em águas rasas ou profundas e, embora aproveite técnicas oriundas das atividades *onshore*, demanda também o uso de equipamentos e métodos específicos para operações no mar⁶⁵.

Ressalta-se que os reservatórios de hidrocarbonetos convencionais podem conter gás natural associado ou não associado ao petróleo, e, no caso do gás associado, este aparece como subproduto da extração, já que o petróleo é o recurso prioritário⁶⁶.

A escassez dos hidrocarbonetos de extração técnica e economicamente mais viável obrigou a indústria petrolífera a expandir suas atividades para áreas de acesso mais difícil e dispendioso, acarretando o desenvolvimento de novas tecnologias e o avanço em direção às novas fronteiras, dentre elas a exploração *offshore* em águas profundas e a produção de hidrocarbonetos não convencionais como o gás de xisto, as areias betuminosas, o gás natural das camadas de carvão e o gás compacto⁶⁷.

2.3 Segmentos da cadeia de O&G

Faz-se necessário destacar que a cadeia produtiva do petróleo é composta por dois segmentos principais: o *upstream*, que abrange as atividades de exploração e produção (“E&P”) de petróleo bruto, e o *downstream*, responsável pelo refino e pela distribuição dos derivados⁶⁸. Conforme pontua Viegas, o elo de transporte de petróleo e gás pode ser considerado *midstream*, apesar de tal terminologia ser mais frequente na indústria do gás natural⁶⁹.

⁶⁴ Ibidem, p. 13-14.

⁶⁵ NETO, José Benedito Ortiz; SHIMA, Walter Tadahiro. Trajetórias tecnológicas no segmento offshore: ambiente e oportunidades. Revista de Economia Contemporânea, v. 12, n. 2, 2008. In: VIEGAS, Thales de Oliveira Costa; ARANTES, Lídia Silveira. **Exploração e Produção de Petróleo e Gás em águas profundas: Aspectos econômicos, regulatórios e tecnológicos**. 1. ed. Belo Horizonte: Poisson, 2019. p.14.

⁶⁶ VIEGAS, Thales de Oliveira Costa; ARANTES, Lídia Silveira. **Exploração e Produção de Petróleo e Gás em águas profundas: Aspectos econômicos, regulatórios e tecnológicos**. 1. ed. Belo Horizonte: Poisson, 2019. p.14.

⁶⁷ Ibidem, p. 13.

⁶⁸ Ibidem, p. 15.

⁶⁹ Ibidem.

Como indicado no parágrafo anterior, a indústria do petróleo compreende diversas etapas, desde a produção do petróleo bruto até a comercialização dos derivados. A fase de extração, denominada *upstream*, envolve a exploração de áreas com potencial petrolífero e a perfuração de poços para confirmar a viabilidade comercial do reservatório⁷⁰. Em caso afirmativo, elabora-se um projeto de engenharia para o desenvolvimento da infraestrutura necessária à produção⁷¹.

O ritmo e a duração da produção variam conforme as características do reservatório e a estratégia empresarial, por exemplo, reservas maiores tendem a prolongar a vida útil dos projetos, permitindo melhor aproveitamento de economias de escala e redução dos custos fixos unitários, o que, na movimentação de petróleo e gás, se traduz em menores custos unitários com o aumento do volume transportado⁷².

Pontua-se que as correntes extraídas de campos *offshore*, geralmente compostas por água, óleo e gás natural associado, exigem separação no processamento primário que envolve a separação sob condições controladas, o tratamento e o condicionamento dos hidrocarbonetos, e o tratamento da água⁷³.

O gás separado pode ser utilizado como combustível na unidade de extração, reinjetado para aumentar a recuperação de petróleo ou transportado ao consumidor final – visto que, na ausência de viabilidade econômica para o transporte, sua queima pode ser considerada, embora limitada ou proibida em alguns países – e, devido à sua menor densidade e estado físico, o processamento e transporte do gás são mais custosos, o que torna os projetos com predominância de reservas gasosas naturalmente mais onerosos⁷⁴.

Após a produção, o pré-tratamento e o transporte, o petróleo segue para o refino e distribuição de derivados, sendo que, quanto menor a qualidade do petróleo, maior a complexidade exigida da refinaria e, portanto, maiores os investimentos em unidades de

⁷⁰ VIEGAS, Thales de Oliveira Costa; ARANTES, Lídia Silveira. **Exploração e Produção de Petróleo e Gás em águas profundas: Aspectos econômicos, regulatórios e tecnológicos**. 1. ed. Belo Horizonte: Poisson, 2019. p. 15.

⁷¹ Ibidem.

⁷² Ibidem.

⁷³ Ibidem.

⁷⁴ Ibidem.

tratamento, revelando-se uma relação inversa entre a qualidade do petróleo e os custos de refino⁷⁵.

No estado natural, o petróleo possui poucas aplicações diretas e precisa ser processado em refinarias por meio de técnicas como destilação atmosférica, craqueamento, polimerização, alquilação, dessulfurização, dessalinização, desidratação e hidrogenação, as quais visam separá-lo em frações padronizadas conforme seu tipo e os produtos desejados⁷⁶. Devido aos elevados custos desses procedimentos, as diferenças de qualidade do petróleo impactam diretamente seu preço de mercado, tornando os descontos um fator crucial na análise de retorno econômico de projetos de *upstream*, especialmente em áreas de alto custo de investimento⁷⁷.

2.4 Atuação das empresas petrolíferas no *upstream*

O processo produtivo do petróleo bruto varia significativamente conforme os ambientes exploratórios, os riscos envolvidos, as técnicas e equipamentos empregados, as capacitações empresariais exigidas, a estrutura de custos, a qualidade dos hidrocarbonetos e o arcabouço jurídico-fiscal aplicável⁷⁸. No setor de *upstream*, convivem empresas com distintos modelos de negócios e níveis de especialização, destacando-se que a atuação em áreas de fronteira tecnológica é estratégica, porém demanda maior capital e domínio tecnológico⁷⁹.

O porte financeiro da empresa, por ser diretamente proporcional à sua capacidade de lidar com distintas institucionalidades, tecnologias e níveis de risco, é determinante para sua atuação em diferentes áreas de exploração, influenciando decisivamente a composição e a diversidade dos portfólios empresariais no setor de O&G, bem como o aproveitamento de oportunidades de criação de valor e de aprendizado⁸⁰.

Destaca-se que o setor petrolífero vem se expandindo e o número de empresas atuantes em E&P é cada vez maior. Na indústria mundial do petróleo (IMP), três tipos principais de

⁷⁵ Ibidem, p. 16.

⁷⁶ Ibidem.

⁷⁷ Ibidem.

⁷⁸ Ibidem, p. 19.

⁷⁹ Ibidem.

⁸⁰ Ibidem.

empresas coexistem: (i) as empresas nacionais (*National Oil Companies* – “NOCs”); (ii) as internacionais (*International Oil Companies* – “IOCs”); e (iii) as independentes⁸¹.

As NOCs, fortemente ligadas a seus governos, detêm as maiores reservas globais e reduziram sua dependência tecnológica, enquanto as IOCs, majoritariamente de capital aberto e com atuação global, são representadas pelas *supermajors* – BP, Chevron, ConocoPhillips, ExxonMobil, Royal Dutch Shell e Total⁸². Já as empresas independentes variam em porte e são focadas predominantemente nas atividades de E&P, mas geralmente possuem menor capacidade financeira para grandes projetos *offshore* ou desenvolvimento tecnológico⁸³.

As atividades de E&P *onshore* e *offshore* são tão distintas que podem ser tratadas como setores diferentes: as jazidas *onshore* apresentam menores custos operacionais, sua disponibilidade de novos recursos convencionais é limitada, tornando o petróleo barato cada vez mais escasso⁸⁴. Já a exploração *offshore*, que representa uma extensão tecnologicamente sofisticada da exploração terrestre, exige investimentos mais elevados em infraestrutura, especialmente em águas profundas e ultraprofundas, sendo essa atividade comumente classificada em três categorias – águas rasas (até 300 metros, conforme padrão brasileiro e norte-americano), águas profundas e águas ultraprofundas⁸⁵.

A formação desigual dos hidrocarbonetos no planeta resultou em uma distribuição heterogênea dos recursos, concentrando reservas abundantes em algumas regiões, como nos países da OPEP – que, em 2010, detinham cerca de 81% das reservas globais e respondiam por 42% da produção mundial, majoritariamente em ambiente *onshore* –, enquanto outras áreas, como as envolvidas na produção *offshore* em águas profundas e no petróleo não convencional, enfrentam maiores custos e desafios técnicos⁸⁶. Essa limitação de acesso aos recursos convencionais tem impulsionado a expansão da produção *offshore*, especialmente no chamado Triângulo de Ouro (Estados Unidos, África e Brasil), onde as disparidades geológicas, regulatórias e de custos de produção, comparadas a regiões como o Oriente Médio, criam

⁸¹ Ibidem.

⁸² Ibidem.

⁸³ Ibidem.

⁸⁴ Ibidem, p. 20.

⁸⁵ Ibidem, p. 20-21.

⁸⁶ Ibidem, p. 22.

oportunidades para a geração de rendas diferenciadas e moldam a dinâmica competitiva das empresas globais do setor⁸⁷.

Frisa-se que a formação dos preços do petróleo no mercado internacional, frequentemente superior aos custos de produção, gera rendas extraordinárias que motivam a criação de mecanismos estatais de captura, tal qual regimes fiscais progressivos⁸⁸. A crescente volatilidade dos preços, intensificada nos anos 2000, elevou os custos de novos investimentos em exploração e desenvolvimento, resultando em disputas por essas rendas entre produtores, fornecedores e governos, o que levou à formulação de arranjos regulatórios que buscam equilibrar a apropriação estatal com a atratividade para investidores privados, sendo o regime regulatório-fiscal elemento central para a rentabilidade e viabilidade econômica dos projetos de E&P, ao definir como as receitas do setor serão partilhadas entre agentes públicos e privados⁸⁹.

Os arcabouços jurídico-regulatórios que permitem a participação privada em E&P de petróleo podem ser classificados em duas categorias: (i) o de concessões, que transfere à empresa a apropriação privada dos recursos produzidos após o pagamento dos referidas modalidade de participações governamentais; e (ii) os sistemas contratuais, os quais o Estado mantém a propriedade dos hidrocarbonetos após a extração⁹⁰. Estes últimos se subdividem em contratos de prestação de serviços e contratos de partilha da produção.

Nos contratos de prestação de serviços ou de partilha da produção, em que o Estado preserva a propriedade dos hidrocarbonetos e as empresas privadas se encarregam da execução das operações em troca de remuneração em dinheiro ou óleo, a estrutura de incentivos e a divisão das rendas petrolíferas variam de acordo com o risco exploratório e o grau de maturidade institucional dos países produtores, posto que, especificamente no regime de prestação de serviços, a empresa é contratada para realizar parcial ou totalmente as atividades de E&P, recebendo pagamento correspondente pelos serviços prestados⁹¹.

2.5 Contexto Histórico Brasileiro

⁸⁷ Ibidem, p. 22-23.

⁸⁸ Ibidem, p. 23.

⁸⁹ Ibidem, p. 23-24.

⁹⁰ Ibidem, p. 24.

⁹¹ Ibidem, p. 24-25.

O Conselho Nacional do Petróleo, criado em 1938 e extinto em 1990, teve papel central na formulação da política energética brasileira, especialmente durante a crise do petróleo, quando ampliou sua infraestrutura com o Centro de Pesquisas e Análises Tecnológicas e com um anexo em Brasília, sendo posteriormente substituído pelo Departamento Nacional de Combustíveis, que antecedeu a criação da ANP durante o governo Fernando Henrique Cardoso, no contexto da Lei do Petróleo e da transição para um modelo regulatório mais aberto e competitivo⁹².

A criação da ANP simbolizou uma nova abordagem estatal na economia, promovendo previsibilidade e transparência ao setor energético, com atuação em toda a cadeia de petróleo, gás natural e, a partir de 2005, também em biocombustíveis⁹³. Responsável por delimitar áreas de exploração, conduzir licitações públicas e fiscalizar a qualidade dos combustíveis por meio do Programa de Monitoramento da Qualidade dos Combustíveis, a agência impulsionou a competitividade, atraiu novos agentes ao setor, aumentou a produção e a arrecadação governamental, consolidando seu papel regulador e fomentador da transição para fontes energéticas mais sustentáveis⁹⁴.

Em 2009, foi sancionada a Lei nº 11.909/2009 (“Antiga Lei do Gás”), que conferiu à ANP papel central na regulação do setor de gás natural, enquanto a Lei nº 14.134/2021 (“Nova Lei do Gás”) reformulou esse marco legal para fomentar a concorrência e reduzir o custo ao consumidor, regulamentando atividades como transporte por dutos, importação, exportação e comercialização de gás⁹⁵. Dentre outras mudanças, destaca-se que a Nova Lei do Gás passou a estabelecer a autorização como regime de outorga exclusiva para as atividades de transporte de gás, pois antes havia a possibilidade de tal atividade ser submetida à concessão, e permitiu, ainda, que empresas ou consórcios constituídos no Brasil, com sede e administração no País, obtenham autorização da ANP e não mais do MME para importar e exportar gás natural⁹⁶.

⁹² AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **A História do Petróleo no Brasil**. 2020. Disponível em: <[A história do petróleo no Brasil](#)>. Acesso em: 04 mai. 2025.

⁹³ Ibidem.

⁹⁴ Ibidem.

⁹⁵ Ibidem.

⁹⁶ BRASIL. **Lei nº 14.134, de 8 de abril de 2021**. Dispõe sobre as atividades relativas ao transporte de gás natural, de que trata o art. 177 da Constituição Federal, e sobre as atividades de escoamento, tratamento, processamento, estocagem subterrânea, acondicionamento, liquefação, regaseificação e comercialização de gás natural; altera as Leis nºs 9.478, de 6 de agosto de 1997, e 9.847, de 26 de outubro de 1999; e revoga a Lei nº 11.909, de 4 de março de 2009, e dispositivo da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002. Brasília, DF, 2021. Disponível em: <[L14134](#)>. Acesso em: 28 abr. 2025.

Após cinco anos sem licitações, em 2013, o Brasil retomou a oferta de blocos exploratórios e obteve arrecadação aproximada de R\$ 18 bilhões nas rodadas 11 e 12, somadas à primeira rodada sob o regime de partilha, marcando um novo ciclo de investimentos na indústria de O&G⁹⁷.

Nesse contexto, destaca-se a licitação da área de Libra, na Bacia de Santos, realizada sob o regime de partilha de produção e arrematada por um consórcio formado por cinco grandes empresas do setor: Petrobras, CNPC, CNOOC, Shell e Total⁹⁸. A partir de 2017, o governo federal adotou medidas para reaquecer o setor de O&G, como a criação de um calendário fixo de licitações e uma nova política de conteúdo local⁹⁹. Entre 2017 e 2018, foram realizadas seis rodadas, com 72 blocos arrematados e arrecadação de cerca de R\$ 28 bilhões em bônus de assinatura¹⁰⁰.

Em 2021, a ANP instituiu o Programa de Monitoramento da Qualidade do Biodiesel para garantir a qualidade e integridade do biodiesel e do diesel A ao longo de toda a cadeia logística, e, em 2024, foram sancionados dois marcos legais relevantes: a Lei do Hidrogênio e a Lei do Combustível do Futuro,¹⁰¹ citadas anteriormente. A ANP também publicou a Resolução nº 859/2024, estabelecendo diretrizes iniciais para projetos de Captura e Armazenamento de Carbono (“CCS”), como passo provisório até a elaboração de regulamentação definitiva sobre o tema¹⁰².

A figura abaixo ilustra de maneira sintética alguns acontecimentos importantes expostos neste item:

⁹⁷ AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **A História do Petróleo no Brasil**. 2020. Disponível em: <[A história do petróleo no Brasil](#)>. Acesso em: 04 mai. 2025.

⁹⁸ Ibidem.

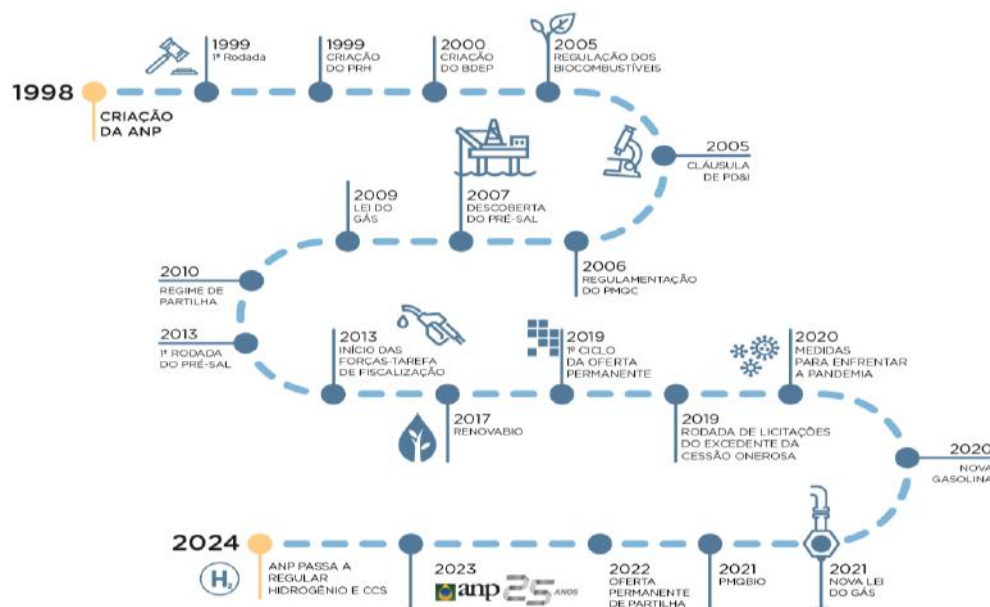
⁹⁹ Ibidem.

¹⁰⁰ Ibidem.

¹⁰¹ Ibidem.

¹⁰² Ibidem.

Figura 1- Acontecimentos marcantes no setor de energia no Brasil



Fonte: ANP (2025)

2.6 Panorama no ordenamento jurídico brasileiro: regulação das atividades relacionadas ao petróleo e gás

A Constituição Federal trata de forma abrangente o tema do petróleo, estabelecendo: (i) a titularidade da União sobre os recursos minerais, que constituem os principais bens da indústria petrolífera; (ii) a competência da União para legislar sobre energia e recursos minerais (art. 22, incisos IV e XII); (iii) a competência dos Estados para prestar os serviços de distribuição de gás canalizado (art. 25, §2º); (iv) o monopólio da União sobre as atividades essenciais da indústria do petróleo (art. 177); (v) as condições para a atuação dos entes públicos e privados no setor (arts. 20, §1º, 176 e 177); e (vi) a previsão da existência de um órgão regulador específico para o setor (art. 177, §2º, III) ¹⁰³.

O art. 177 da Constituição Federal atribui à União o monopólio sobre determinadas atividades estratégicas da indústria do petróleo, incluindo a pesquisa, a lavra, o refino (de petróleo nacional ou estrangeiro), a importação, a exportação e o transporte por dutos ou vias marítimas de petróleo e seus derivados ¹⁰⁴. Entretanto, outras atividades, como a distribuição e a revenda de combustíveis, não são objeto desse monopólio, podendo ser exercidas pela

¹⁰³ SUNDFELD, Carlos Ari. Direito Administrativo Econômico. São Paulo: Ed. Malheiros, 2000, p. 386. In: ARAGÃO, Alexandre Santos de. **Direito do petróleo e do gás**. Belo Horizonte: Fórum, 2021. p.45.

¹⁰⁴ ARAGÃO, Alexandre Santos de. **Direito do petróleo e do gás**. Belo Horizonte: Fórum, 2021. p. 46.

iniciativa privada, desde que submetidas à regulação estatal conforme os arts. 170 e 174 da Constituição Federal¹⁰⁵.

A Lei do Petróleo declarou as atividades vinculadas ao petróleo como de utilidade pública, conferindo-lhes caráter de interesse coletivo e impondo ao explorador a responsabilidade de conduzi-las em benefício da sociedade, o que implica a assunção de encargos perante a população e o Estado, refletindo o compromisso de alinhar a exploração dos recursos ao interesse público¹⁰⁶.

O art. 5º da Lei do Petróleo regulamenta a faculdade prevista no art. 177, §1º, da Constituição Federal, estabelecendo que a União poderá contratar empresas privadas ou estatais para exercer atividades relativas ao monopólio estatal do petróleo, por meio de concessão ou autorização¹⁰⁷.

Ademais, a Lei do Petróleo diferencia e regula de forma específica cada uma das etapas da cadeia da indústria petrolífera: (i) exploração ou pesquisa, que consiste na busca de petróleo em áreas previamente delimitadas; (ii) produção ou lavra, correspondente à extração do petróleo da jazida; (iii) importação e exportação, essenciais para garantir o abastecimento interno; (iv) refino, processo técnico necessário para tornar o petróleo utilizável; (v) transporte, que pode ocorrer por meios fixos (oleodutos e gasodutos) ou móveis (principalmente navios); (vi) distribuição, que consiste na revenda por atacado dos derivados de petróleo; e (vii) revenda, atividade que leva os combustíveis refinados aos consumidores finais, com destaque para os postos de gasolina¹⁰⁸.

O dispositivo legal mencionado acima também distingue os regimes jurídicos aplicáveis às atividades da indústria petrolífera ao prever que apenas atividades de E&P de petróleo estão sujeitas ao regime de concessão, enquanto as demais atividades integrantes do monopólio estatal, como refino e transporte por dutos ou vias marítimas, são exercidas mediante autorização administrativa¹⁰⁹. Já atividades não monopolizadas, a exemplo de transporte não marítimo, distribuição e revenda, pertencem à iniciativa privada e também requerem

¹⁰⁵ Ibidem.

¹⁰⁶ MENEZELLO apud SUNDFELD, Carlos Ari. *Direito Administrativo Econômico*. São Paulo: Ed. Malheiros, 2000, p.382. In: ARAGÃO, Alexandre Santos de. **Direito do petróleo e do gás**. Belo Horizonte: Fórum. p. 46.

¹⁰⁷ ARAGÃO, Alexandre Santos de. **Direito do petróleo e do gás**. Belo Horizonte: Fórum, 2021. p. 46.

¹⁰⁸ Ibidem.

¹⁰⁹ Ibidem.

autorização, sendo que a escolha entre concessão e autorização decorre não da extensão do monopólio estatal, mas da possibilidade de concorrência em cada atividade, aplicando-se a concessão às que exigem delimitação espacial e a autorização às que comportam múltiplos agentes¹¹⁰.

Sob a ótica dos princípios da proporcionalidade e da subsidiariedade, privilegia-se o uso de mecanismos regulatórios menos restritivos sempre que o interesse coletivo assim o recomendar¹¹¹. Nesse sentido, a autorização, enquanto ato administrativo, configura-se um meio adequado de compatibilizar o exercício da livre iniciativa com o dever do Estado de ordenar o setor energético em favor do interesse público¹¹².

Sendo assim, percebe-se que a indústria petrolífera brasileira possui um regime jurídico híbrido, no qual atividades de exploração, produção, refino, importação, exportação e transporte por dutos ou vias marítimas integram o monopólio da União, enquanto o transporte terrestre, a distribuição e a revenda são de titularidade privada, mas sujeitas à regulação estatal¹¹³. A E&P pode ser delegada por meio de concessões contratuais de natureza privada, sem afastar a supervisão regulatória, ao passo que as demais atividades são autorizadas administrativamente, com natureza operativa e sujeitas a constante alinhamento com a política energética nacional¹¹⁴.

2.7 Monopólios públicos e os modelos de contratos de E&P no direito brasileiro

A Lei do Petróleo organiza a indústria petrolífera brasileira de forma segmentada, conferindo tratamento normativo específico a cada fase da atividade, iniciando pela exploração, voltada à identificação, pelas empresas, de jazidas em áreas delimitadas, e seguida pela produção, correspondente à extração do recurso natural¹¹⁵.

A importação e exportação de petróleo e seus derivados são disciplinadas como atividades estratégicas, sendo a importação um instrumento de suprimento interno complementar à

¹¹⁰ Ibidem, p. 47.

¹¹¹ Ibidem.

¹¹² Ibidem.

¹¹³ Ibidem, p. 59.

¹¹⁴ Ibidem.

¹¹⁵ Ibidem, p. 68.

produção nacional, enquanto o refino é definido como o processo técnico-químico de transformação do petróleo bruto em produtos utilizáveis, como gasolina, diesel e querosene¹¹⁶.

Quanto ao transporte, a legislação prevê modalidades fixas (como oleodutos e gasodutos) e móveis, com destaque para o uso de embarcações marítimas¹¹⁷. Já a distribuição refere-se à comercialização por atacado dos derivados de petróleo, viabilizando sua chegada ao mercado consumidor¹¹⁸. Por fim, a revenda é a fase terminal da cadeia, caracterizada pelo fornecimento direto dos combustíveis ao consumidor final, geralmente realizado por meio de postos de combustíveis¹¹⁹.

Como vimos no item anterior, a Lei do Petróleo estabelece critérios distintos para o exercício das atividades econômicas petrolíferas monopolizadas pela União, optando por submeter à concessão apenas as atividades de E&P. Essa escolha legislativa não se baseou exclusivamente na titularidade estatal do monopólio, mas na análise da natureza econômica e da estrutura de mercado de cada atividade¹²⁰.

O legislador, amparado pelo §1º do art. 177 da Constituição Federal, não limitou à concessão as formas contratuais para viabilizar a participação privada nas atividades monopolizadas, conforme reconhecido pelo Supremo Tribunal Federal, permitindo a adoção de diferentes instrumentos jurídicos, como os regimes de partilha de produção e cessão onerosa, notadamente no pré-sal, demonstrando a flexibilidade institucional do ordenamento jurídico brasileiro diante das exigências técnicas, econômicas e estratégicas do setor petrolífero¹²¹.

O art. 177, I, da Constituição Federal, estabelece o monopólio da União sobre a atividade econômica de E&P de petróleo e gás natural, assegurando-lhe tanto a titularidade dos recursos quanto a exclusividade do exercício da atividade¹²². Com a Emenda Constitucional nº 9/1995, foi autorizada a delegação dessa atividade a entes privados, por meio de contratos regulados

¹¹⁶ Ibidem.

¹¹⁷ Ibidem.

¹¹⁸ Ibidem.

¹¹⁹ Ibidem.

¹²⁰ Ibidem. p. 69.

¹²¹ Ibidem.

¹²² Ibidem, p. 70.

por lei específica, sem que isso implicasse a transferência da titularidade do bem ou da atividade econômica, restringindo-se ao direito de exploração e de apropriação do produto extraído¹²³.

Dessa forma, os contratos previstos na Lei do Petróleo não conferem propriedade sobre a jazida ou o bloco exploratório, mas autorizam a execução, por prazo determinado e sob regulação estatal, da atividade de E&P, mantendo-se o domínio do recurso com a União¹²⁴. Trata-se de concessão que viabiliza a operação da atividade econômica por particulares, no âmbito de uma política pública estatal, sem descaracterizar o regime jurídico de monopólio¹²⁵.

No regime jurídico brasileiro, o contrato de concessão firmado entre a ANP e o concessionário divide-se em duas fases sucessivas – a de exploração, de caráter instrumental e voltada à realização de estudos e sondagens conforme o Programa Exploratório Mínimo (PEM), e a de produção – as quais o concessionário assume riscos relevantes ao pagar pela outorga sem garantia de êxito na identificação de jazidas comercialmente viáveis¹²⁶.

A transição da fase de exploração para a de produção ocorre com a Declaração de Comercialidade, instrumento pelo qual o concessionário informa à ANP a descoberta de hidrocarbonetos economicamente viáveis, iniciando assim a fase de desenvolvimento, dedicada à implementação da infraestrutura de produção¹²⁷.

O início da produção depende da aprovação, pela ANP, do Plano de Desenvolvimento apresentado pelo concessionário, que orientará os investimentos em poços, instalações e equipamentos, sendo esta fase produtiva, para o concessionário, a oportunidade de recuperar os investimentos e obter lucro, e, para o Estado, etapa essencial para a arrecadação de *royalties* e participações especiais e para o cumprimento de objetivos estratégicos como segurança energética e aumento das exportações¹²⁸.

Nesse sentido, percebe-se que o contrato de concessão no setor petrolífero possui natureza essencialmente aleatória e envolve elevado grau de risco, na medida em que a fase de

¹²³ Ibidem.

¹²⁴ Ibidem.

¹²⁵ Ibidem.

¹²⁶ Ibidem. p. 71-72.

¹²⁷ Ibidem. p. 72.

¹²⁸ Ibidem.

exploração pode resultar tanto em descobertas economicamente expressivas quanto na completa ausência de hidrocarbonetos¹²⁹. O licitante vencedor assume a obrigação de pagar o bônus de assinatura como contrapartida pelo direito de realizar atividades exploratórias, sem qualquer garantia de êxito, condicionando o avanço à fase de produção à verificação da viabilidade comercial dos recursos encontrados¹³⁰.

No tocante ao pré-sal, a identificação de reservas expressivas de hidrocarbonetos, associadas a reduzidos riscos exploratórios, motivou a suspensão das licitações anteriormente vigentes para essa nova fronteira petrolífera e a formulação de um marco regulatório-contratual específico¹³¹. Essa reformulação normativa visava adequar o regime jurídico às particularidades do pré-sal, notadamente a previsibilidade de retorno econômico elevado e a perspectiva de elevação do Brasil ao patamar de grande produtor global¹³².

Diante desse novo contexto, a União manifestou interesse em exercer de forma mais assertiva o seu monopólio constitucional sobre as atividades petrolíferas, buscando ampliar sua arrecadação, reter a propriedade do petróleo extraído e reforçar seu controle estratégico sobre a exploração e a destinação dos recursos naturais, especialmente no plano geopolítico¹³³.

Ao analisarmos o Direito Comparado, além do modelo de concessão, tem-se outras modalidades contratuais de E&P de petróleo, a saber:

1. *Joint Venture*: o Estado se torna parceiro da empresa privada no investimento, dividindo com ela, como se de uma sociedade se tratasse, os ônus e os lucros da atividade; 2. Prestação de serviços: diferentemente da mera prestação de serviços terceirizados da Lei nº 8.666/93, em que a contratada é apenas longa manus do Estado, a prestação de serviços como modalidade de contrato petrolífero transfere a própria gestão da atividade ao particular, que será, em caso de descoberta viável, remunerado por um valor fixo, em pecúnia ou em petróleo; e 3. Contrato de Partilha: nele, após o abatimento dos custos incorridos pela empresa privada (*cost oil*), a produção é partilhada entre as partes, na proporção prevista no contrato, ficando o particular com uma percentagem do petróleo (*profit oil*). O Estado possui ampla participação na gestão do contrato e a empresa privada normalmente fica com o risco técnico e financeiro da sua execução. Ou seja, no caso de não se obter sucesso na exploração, a empresa arca com os investimentos sozinha. Caso haja sucesso e a produção se inicie, a empresa é ressarcida por descontos no óleo que caberia ao Estado após a descoberta. Assim, através do contrato de partilha de produção, pode o Estado partilhar os lucros em petróleo do empreendimento sem realizar ex ante quaisquer investimentos.

¹²⁹ Ibidem. p. 72.

¹³⁰ Ibidem.

¹³¹ Ibidem. p. 73.

¹³² Ibidem.

¹³³ Ibidem.

(RIBEIRO, Marilda Rosado de Sá. Os contratos de exploração petrolífera: Uma introdução. In: CASELLA, Paulo Bora (coord.). Contratos internacionais e Direito Econômico no Mercosul. São Paulo: LTr, 1996, p.704. In: ARAGÃO, Alexandre Santos de. **Direito do petróleo e do gás**. Belo Horizonte: Fórum. p.73).

O regime de partilha da produção passou a ser, como regra, o modelo adotado pela União para a exploração das reservas localizadas na camada do pré-sal, bem como em outras áreas qualificadas como estratégicas pelo Poder Executivo, em razão de suas características de baixo risco exploratório e elevado potencial produtivo de hidrocarbonetos (arts. 1º e 2º, V, da Lei nº 12.351/2010)¹³⁴.

O regime jurídico adotado para a exploração das áreas do pré-sal não abrangidas por contratos de concessão ou pela cessão onerosa é o de partilha de produção, previstos nas Leis nº 12.351/2010, 12.304/2010 e 12.276/2010, no qual, a União, representada pela empresa pública Pré-Sal Petróleo S.A. (“PPSA”), celebra contratos com empresas privadas vencedoras de licitações, nas quais o critério de julgamento é o maior percentual de excedente em óleo ofertado à União após o ressarcimento dos custos de exploração (*cost oil*) e, em alguns casos, com a Petrobras¹³⁵.

Inicialmente, a Lei nº 12.351/2010 determinava que a Petróleo Brasileiro S.A. (“Petrobras”) atuasse obrigatoriamente, dispensada de licitação, como operadora única em todos os contratos de partilha, com participação mínima de 30% (trinta por cento) nos consórcios, mas essa obrigatoriedade foi modificada pela Lei nº 13.365/2016, que conferiu à Petrobras o direito de preferência para atuar como operadora e deter participação mínima de 30% nos consórcios, sem imposição obrigatória¹³⁶. Assim, a Petrobras pode optar por exercer ou não esse direito, manifestando seu interesse previamente às licitações¹³⁷.

Percebe-se que a gestão dos contratos de partilha é realizada pela PPSA, que integra os consórcios como representante da União¹³⁸. A empresa participa do Comitê Operacional, órgão responsável pela administração das atividades do consórcio, exercendo poderes como voto de

¹³⁴ Ibidem.

¹³⁵ Ibidem. p. 74.

¹³⁶ Ibidem.

¹³⁷ Ibidem.

¹³⁸ Ibidem.

qualidade e veto em decisões estratégicas, como contratação de bens e serviços (arts. 23 e 25, Lei nº 12.351/2010)¹³⁹.

O modelo de cessão onerosa, instituído pela Lei nº 12.276/2010, autorizou a União a ceder diretamente à Petrobras, sem licitação, o direito de explorar até cinco bilhões de barris de petróleo e gás natural em áreas do pré-sal ainda não concedidas, operação que envolveu a capitalização da estatal por meio da integralização de títulos da dívida pública federal, utilizados para pagar os direitos de exploração, com respaldo jurídico-constitucional no art. 177, I, da Constituição Federal, que garante à União o monopólio da pesquisa e lavra desses recursos¹⁴⁰.

Diante do exposto acima, conclui-se que o ordenamento jurídico brasileiro admite três modelos contratuais para a E&P de petróleo e gás natural: (i) o contrato de concessão, aplicado a áreas fora do pré-sal e às que, mesmo no pré-sal, já tenham sido objeto desse tipo de contrato; (ii) o contrato de partilha, exclusivo para áreas do pré-sal e para aquelas classificadas como estratégicas, desde que não tenham sido concedidas anteriormente (art. 3º, Lei nº 12.351/2010); e (iii) a cessão onerosa, modalidade excepcional mediante a qual a União transferiu diretamente à Petrobras o direito de produzir até cinco bilhões de barris de petróleo em áreas do pré-sal ainda não concedidas, com fundamento na titularidade estatal da atividade¹⁴¹.

2.8 Importância do setor de O&G para a dinâmica socioeconômica atual no Brasil

O Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás (“IBP”) realizou um estudo em setembro de 2024 (“Estudo do IBP”) apresentando a relevância da indústria de O&G para a economia brasileira, destacando a estrutura do setor em três segmentos principais: *upstream*, *midstream* e *downstream*.

Segundo o Estudo do IBP, o Brasil figura como o 8º maior produtor de petróleo do mundo, o 8º maior consumidor, detém o 9º maior parque de refino, com o setor de O&G representando cerca de 17% do PIB industrial nacional e gerando empregos diretos e indiretos¹⁴².

¹³⁹ Ibidem.

¹⁴⁰ Ibidem. p. 75.

¹⁴¹ Ibidem. p. 77.

¹⁴² INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO E GÁS. **Panorama geral do setor de petróleo e gás: uma agenda para o futuro**. 2024. Disponível em: <[panorama geral do setor de petróleo e gás](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

As projeções no período de 2024-2033 indicam uma expectativa positiva para o setor, com geração média anual de 344 mil empregos, arrecadação de US\$ 600 bilhões em participações governamentais e US\$ 173 bilhões em investimentos no segmento de E&P¹⁴³.

Em 2024, o petróleo se consolidou como principal item das exportações brasileiras, com vendas de óleo bruto e minerais atingindo US\$ 44,8 bilhões – ou 13,3% do total – superando a soja, cuja participação caiu de 15,7% para 12,7%, gerando US\$ 42,9 bilhões, abaixo dos US\$ 53,2 bilhões de 2023¹⁴⁴.

Para o período de 2025 a 2029, estão previstos cerca de R\$ 609 bilhões em investimentos na produção de petróleo e gás natural no Brasil, visto que, em 2025, estima-se que os aportes alcancem aproximadamente R\$ 140 bilhões¹⁴⁵.

Diante dos dados apresentados, conclui-se que a indústria de O&G desempenha um papel estratégico e estruturante na economia brasileira, contribuindo significativamente para o PIB industrial, para a geração de empregos, para a arrecadação pública e para a segurança energética.

¹⁴³ Ibidem.

¹⁴⁴ AGÊNCIA BRASIL. **Empurrado pelo pré-sal, petróleo assume topo da pauta de exportações**. Rio de Janeiro, 2025. Disponível em: <[Empurrado pelo pré-sal, petróleo assume topo da pauta de exportações | Agência Brasil](#)>. Acesso em: 31 mai. 2025.

¹⁴⁵ AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Investimentos em produção de petróleo e gás podem ultrapassar R\$ 600 bilhões nos próximos cinco anos (2025-2029)**, 2025. Disponível em: <[Investimentos em produção de petróleo e gás podem ultrapassar R\\$ 600 bilhões nos próximos cinco anos \(2025-2029\)](#)>. Acesso em: 31 mai. 2025.

3 SETOR DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

Este capítulo analisará, com base em dados estatísticos fornecidos pela pesquisa produzida em 2024 pela Empresa de Pesquisa Energética (“Pesquisa” e “EPE”, respectivamente)¹⁴⁶, o potencial contributivo do setor de O&G, um dos principais agentes na economia política da transição energética nacional e internacional. Destaca-se que a Pesquisa foi dividida em 7 blocos, dos quais os blocos 1, 3, 4, 5 e 6 foram objetos de análise no presente trabalho.

3.1 O papel da indústria de O&G na transição energética

Segundo o bloco 1 da Pesquisa, a indústria de O&G pode contribuir com a transição energética mediante quatro pilares: (i) segurança energética; (ii) capacidade de investimento e inovação; (iii) experiência em projetos intensivos em capital; e (iv) adaptação e reutilização de infraestruturas¹⁴⁷.

No contexto da segurança energética, a indústria de O&G desempenha papel essencial no desenvolvimento econômico e na qualidade de vida adotando uma abordagem centrada nas pessoas, sendo crucial atender à demanda energética futura diante da incerteza quanto ao declínio do consumo de combustíveis fósseis, mesmo em cenários alinhados às metas climáticas, além de sustentar os níveis de emprego e renda e promover a capacitação da força de trabalho para novas atividades¹⁴⁸.

Em relação à capacidade de investimento e inovação da indústria de O&G, embora tenha havido um aumento significativo na oferta de tecnologias de descarbonização, ainda se faz necessário um crescimento expressivo em diversas áreas, especialmente na promoção e na maturação de inovações essenciais para viabilizar a transição energética¹⁴⁹.

¹⁴⁶ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **O papel do setor de petróleo e gás natural para a transição energética**. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <[Publicações](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

¹⁴⁷ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **O papel do setor de petróleo e gás natural para a transição energética – Relevância do setor de petróleo e gás natural para a transição energética – Bloco 1**. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <[Microsoft PowerPoint - NTE Relevância do Setor de Petróleo e Gás Natural para a Transição Energética 19abr24 v1.pptx - Somente Leitura](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

¹⁴⁸ Ibidem.

¹⁴⁹ Ibidem.

A geração de energia a partir de fontes de baixo carbono exige infraestrutura robusta, operação em indústrias de rede e captação de recursos em larga escala – competências já consolidadas na indústria de óleo e gás –, cujas estruturas estão sendo avaliadas para possível aproveitamento no transporte e armazenamento de hidrogênio e dióxido de carbono, mitigando o risco de ativos obsoletos, de forma que terminais de GNL podem ser adaptados para o comércio de hidrogênio líquido, amônia e armazenamento de CO₂¹⁵⁰.

Apesar das transformações para uma economia de baixo carbono, o setor de O&G continuará essencial em indústrias onde a substituição completa de seus produtos finais não é viável, como na petroquímica¹⁵¹. Mesmo em cenários ambiciosos de descarbonização, como o *Net Zero Emissions* (“NZE”) da Agência Internacional de Energia (“IEA”), projeta-se a manutenção do uso de combustíveis fósseis até 2050, com destaque para o papel do gás natural nos setores de transporte e indústrias química e cimenteira¹⁵².

Alguns fatores que sustentam a demanda pelo setor de O&G, são: (i) crescimento populacional e econômico em países emergentes; (ii) perenidade das atividades em indústrias e setores energo-intensivos, como petroquímica, aviação e navegação; (iii) transição gradual, com o pico da demanda sendo sucedido por um gradual declínio ao longo dos anos; e (iv) necessidade de sincronia entre a entrada de fontes alternativas e a redução do consumo de fósseis¹⁵³.

Ressalta-se, também, que o setor de O&G pode adotar diversas estratégias para promover a descarbonização e reduzir as emissões de GEE em toda a cadeia energética¹⁵⁴. O ritmo e a escala de implementação dessas alternativas são condicionados por fatores econômicos e

¹⁵⁰ Ibidem.

¹⁵¹ INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. *The Oil and Gas Industry in Net Zero Transitions*, 2023. Disponível em: <[The Oil and Gas Industry in Net Zero Transitions – Analysis - IEA](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

¹⁵² INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. *Energy Technology Perspectives 2023*, 2023. Disponível em: <[Energy Technology Perspectives 2023](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

¹⁵³ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. *O papel do setor de petróleo e gás natural para a transição energética – Relevância do setor de petróleo e gás natural para a transição energética – Bloco 1*. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <[Microsoft PowerPoint - NTE Relevância do Setor de Petróleo e Gás Natural para a Transição Energética 19abr24 v1.pptx - Somente Leitura](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

¹⁵⁴ INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO E GÁS. *Tecnologias de captura e armazenamento de carbono (CCUS) e sua importância para a transição energética no Brasil*. 2023. Disponível em: <[Apresentação do PowerPoint](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

técnicos, sendo que a combinação personalizada de múltiplas frentes se mostra uma abordagem promissora para o cumprimento das metas climáticas globais até 2050¹⁵⁵.

O apoio político é elemento crucial para atrair parceiros e viabilizar a execução de projetos relacionados à transição energética¹⁵⁶. Desde a década de 1980, empresas privadas e estatais do setor vêm investindo em fontes e processos de menor intensidade de carbono, consolidando-se como base técnica e financeira para a expansão das energias renováveis e para a promoção de mecanismos de remoção e redução de carbono¹⁵⁷. Entretanto, a coexistência entre as atividades tradicionais do setor e as alternativas de baixo carbono exige a intensificação dos esforços de neutralização das emissões provenientes de fontes fósseis¹⁵⁸.

Nesse contexto, destaca-se a indústria brasileira de hidrocarbonetos, que apresenta uma vantagem competitiva, com taxa média de emissão de CO₂ por barril inferior à média global, estimada em 20 kg CO₂/boe¹⁵⁹.

Para assegurar a sustentabilidade do setor de O&G em um contexto de crescente descarbonização, três eixos de ação são fundamentais: (i) redução; (ii) remoção; e (iii) substituição¹⁶⁰.

A redução refere-se ao uso mais eficiente da energia, por meio de mudanças comportamentais e estruturação de projetos, com menores barreiras de implementação (necessidade reduzida de capital e investimentos tecnológicos)¹⁶¹. A remoção consiste na remoção e armazenamento dos gases emitidos, incluindo o metano (CH₄), cuja emissão, embora

¹⁵⁵ WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). Closing the Climate Action Gap: Accelerating Decarbonization and the Energy Transition in MENA. 2023. Disponível em: <[Closing The Climate Action Gap: Accelerating Decarbonization And The Energy Transition In MENA](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

¹⁵⁶ INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Decarbonisation enablers**. 2023. Disponível em: <[Decarbonisation Enablers - Energy System - Iea](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

¹⁵⁷ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **O papel do setor de petróleo e gás natural para a transição energética**. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <[Publicações](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

¹⁵⁸ Ibidem.

¹⁵⁹ INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO E GÁS. **Panorama geral do setor de petróleo e gás: uma agenda para o futuro**. 2024. Disponível em: <[Panorama Geral Do Setor De Petróleo E Gás: Uma Agenda Para O Futuro](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

¹⁶⁰ DNV. **Simplifying the pathway to decarbonization for oil and gas operators**. 2022. Disponível em: <[Simplifying the pathway to decarbonization for oil and gas operators](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

¹⁶¹ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **O papel do setor de petróleo e gás natural para a transição energética – Relevância do setor de petróleo e gás natural para a transição energética – Bloco 1**. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <[Microsoft PowerPoint - NTE Relevância do Setor de Petróleo e Gás Natural para a Transição Energética_19abr24 v1.pptx - Somente Leitura](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

volumetricamente inferior ao CO₂, possui maior potencial de retenção de radiação solar¹⁶². O terceiro pilar, a substituição, implica a troca da geração convencional de energia por alternativas de baixo carbono, sendo um desafio para projetos existentes, principalmente pela dificuldade de atuação em larga escala¹⁶³. Nesse sentido, percebe-se que a integração tecnológica é um fator essencial nesse processo.

As tecnologias atualmente disponíveis podem reduzir significativamente as emissões ao longo da cadeia no setor de O&G como mostra o quadro abaixo:

Figura 2- Descarbonizando a cadeia de O&G

Upstream			Midstream	Downstream		
Perfuração e extração	Queima (CO ₂)	Fugitivas e ventilação (CH ₄)	Transporte	Sistemas de calor e energia em refinarias	Produção de hidrogênio/emissões de CCF*	Emissões fugitivas (CH ₄)
<ul style="list-style-type: none">•Eficiência energética•Eletrificação•CCUS (ex. EOR)	<ul style="list-style-type: none">•CCUS (ex.: EOR)•Zero queima (ex.: troca de equipamentos, melhoria na manutenção, captura de metano)	<ul style="list-style-type: none">•Unidades de recuperação de vapor•LDAR nas unidades de compressão (ex.: manutenção preventiva,•Substituição de equipamentos e tubulações com vazamento	<ul style="list-style-type: none">•Navios de transporte de petróleo bruto (Ex.: substituição de combustíveis)•Transporte de petróleo bruto (Ex.: eletrificação)	<ul style="list-style-type: none">•Eficiência energética•Substituição de combustíveis por biogás e/ou hidrogênio•Eletrificação•CCUS•Substituição da matéria-prima da refinaria de petróleo bruto para óleo vegetal	<ul style="list-style-type: none">•Hidrogênio renovável•Reforma de metano com vapor de hidrogênio e CCS•Produção de hidrogênio de base biológica on site	<ul style="list-style-type: none">• Unidades de recuperação de vapor em tanques• Detecção de vazamentos e reparos, principalmente para compressores• Substituição de equipamentos e tubulações com vazamento

Fonte: EPE (2024)

Enfatiza-se que as operações de E&P representam aproximadamente 5,5% das emissões de GEE do setor energético e 1,0% das emissões totais do Brasil¹⁶⁴. Com medidas custo-efetivas já conhecidas, é possível reduzir em até 4% as emissões acumuladas de E&P até 2037 (cenário de “baixo esforço”)¹⁶⁵. A incorporação de eficiência energética aliada a melhorias operacionais e tecnologias de captura, uso e armazenamento de carbono (“CCUS”) permitiriam uma redução de até 15% (“médio esforço”), enquanto, no cenário de “alto esforço”, com avanços na eletrificação via GRID, a redução poderia alcançar quase 20%¹⁶⁶.

Considerando que projetos de E&P possuem ciclos longos entre a descoberta e o retorno financeiro, decisões com impacto de longo prazo devem ser tomadas desde já, assim como a

¹⁶² Ibidem.
¹⁶³ Ibidem.
¹⁶⁴ Ibidem.
¹⁶⁵ Ibidem.
¹⁶⁶ Ibidem.

maturação de novas tecnologias exige tempo, reforçando a necessidade de priorização de investimentos em inovação¹⁶⁷.

3.2 Demanda Nacional de derivados de petróleo

Segundo o bloco 3 da Pesquisa, as projeções do Plano Decenal de Expansão de Energia 2032 apontam crescimento da demanda nacional de derivados de petróleo e de biocombustíveis líquidos entre 2022 e 2032¹⁶⁸.

Diante dos números obtidos, percebe-se que as projeções indicam que a demanda nacional por derivados de petróleo permanecerá elevada até 2050, mesmo com a plena implementação das políticas de fomento aos biocombustíveis atualmente em discussão. Em todas as trajetórias analisadas, a demanda supera 3 milhões de boe/d em 2050, representando um aumento superior a 1 milhão de boe/d entre 2022 e 2050. Mesmo no cenário mais ambicioso de estímulo aos biocombustíveis, a demanda por derivados de petróleo cresce em 700 mil boe/d até 2050, atingindo um patamar 30% superior ao de 2022.

Paralelamente, a demanda nacional por biocombustíveis pode mais que dobrar, superando 1 milhão de boe/d até 2050, com potencial de deslocamento de mais de 1 milhão de boe/d de petróleo. As novas políticas em debate podem ampliar a necessidade por biocombustíveis em até 39%, mas, mesmo com sua implementação integral, a necessidade nacional por derivados de petróleo em 2050 será 30% maior do que em 2022. Frisa-se que as principais contribuições dos biocombustíveis para redução da demanda de derivados de petróleo são propiciadas pelo etanol e pelo biodiesel.

Com a Pesquisa, conclui-se que a demanda nacional por derivados de petróleo tende a crescer até 2050 mesmo com a implementação integral das políticas de biocombustíveis aliada a uma transição acelerada para a eletromobilidade de veículos leves e pesados. Desse modo, o petróleo ainda permanecerá relevante, especialmente em setores de difícil substituição, como indústrias e transporte de longa distância.

¹⁶⁷ Ibidem.

¹⁶⁸ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **O papel do setor de petróleo e gás natural para a transição energética – Políticas públicas de biocombustíveis, eletromobilidade e a demanda nacional de derivados de petróleo – Bloco 3.** Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <[Apresentação do PowerPoint](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

3.3 Captação de investimentos e utilização de infraestruturas do setor de O&G

Segundo dados da Pesquisa, a indústria de O&G no Brasil possui potencial para atrair investimentos acumulados de até US\$ 1,31 trilhão (aproximadamente R\$ 7 trilhões) em 2050¹⁶⁹. As debêntures incentivadas, que oferecem benefícios tributários, configuram-se como um mecanismo de financiamento de longo prazo, via mercado de capitais, destinado a projetos de infraestrutura prioritários definidos pelo Governo Federal, representando uma alternativa às fontes tradicionais de crédito¹⁷⁰.

Em 2023, o setor de E&P foi responsável por 61% das debêntures incentivadas emitidas para projetos prioritários no segmento de energia (excluindo energia elétrica), totalizando R\$ 236 milhões de um montante de R\$ 386 milhões¹⁷¹.

O setor representa aproximadamente 17% do PIB industrial do país e continuará impulsionando o crescimento econômico, com investimentos previstos em E&P que somam cerca de US\$ 173 bilhões no período de 2024 a 2033¹⁷².

Estima-se que a produção nacional de petróleo e gás deverá alcançar aproximadamente 4,5 milhões de barris de óleo equivalente por dia até 2033, o que resultará na criação de centenas de milhares de empregos no segmento de *upstream*¹⁷³. Adicionalmente, estima-se que o setor contribuirá com mais de US\$ 600 bilhões em receitas públicas, provenientes de *royalties*, imposto de renda, participações especiais e investimentos obrigatórios em pesquisa e desenvolvimento¹⁷⁴.

¹⁶⁹ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **O papel do setor de petróleo e gás natural para a transição energética – Importância do E&P nos Investimentos de Infraestrutura no Brasil – Bloco 4**. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <[Apresentação do PowerPoint](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

¹⁷⁰ MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **MME regulamenta emissão de debêntures para impulsionar projetos de investimento no setor de óleo, gás e biocombustíveis. 2024**. Disponível em: <[MME regulamenta emissão de debêntures para impulsionar projetos de investimento no setor de óleo, gás e biocombustíveis](#)>. Acesso em: 07 jun. 2025.

¹⁷¹ Ibidem.

¹⁷² INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO E GÁS. **Panorama geral do setor de petróleo e gás: uma agenda para o futuro**. 2024. Disponível em: <[panorama geral do setor de petróleo e gás](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

¹⁷³ Ibidem.

¹⁷⁴ Ibidem.

Diante dos dados acima, percebe-se que a indústria de O&G exerce papel estratégico na segurança energética do Brasil e contribui significativamente para a economia nacional por meio da atração de investimentos e da geração de empregos. Além de garantir o suprimento energético, o setor oferece expertise, capacidade de financiamento e estabilidade, mantendo-se como componente essencial da matriz energética global, mesmo no contexto de avanço da descarbonização.

Ademais, a infraestrutura existente no segmento de E&P pode ser reaproveitada para acomodar fontes mais limpas de energia¹⁷⁵. Exemplos incluem: (i) a adaptação de plataformas *offshore* para parques eólicos marítimos ou para a produção de hidrogênio via eletrólise; (ii) o redirecionamento de gasodutos para transporte de biogás ou hidrogênio; e (iii) a conversão de reservatórios subterrâneos de petróleo e gás para armazenamento de dióxido de carbono, no âmbito de projetos de captura e armazenamento de carbono¹⁷⁶.

Adicionalmente, refinarias podem ser convertidas para processar biocombustíveis, como biodiesel e bioquerosene de aviação, e a infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento do setor também pode ser redirecionada para tecnologias de baixo carbono, englobando novos materiais, métodos de extração mais eficientes e soluções de armazenamento de energia¹⁷⁷. A integração inteligente entre petróleo, gás e energias renováveis é fundamental, como exemplificado pela construção de usinas solares próximas a campos de petróleo, aproveitando a infraestrutura de transmissão existente¹⁷⁸.

Assim, conclui-se que a infraestrutura do setor de E&P também pode servir como alicerce para a transição energética, desde que acompanhada de planejamento estratégico, investimentos em inovação e visão de longo prazo para um futuro mais sustentável.

3.4 Importância do E&P no financiamento de PD&I no Brasil

¹⁷⁵ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **O papel do setor de petróleo e gás natural para a transição energética – Importância do E&P nos Investimentos de Infraestrutura no Brasil – Bloco 4**. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <[Apresentação do PowerPoint](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

¹⁷⁶ Ibidem.

¹⁷⁷ Ibidem.

¹⁷⁸ Ibidem.

Conforme o disposto no bloco 5 da Pesquisa, os investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (“PD&I”) são essenciais para fomentar a pesquisa e a adoção de novas tecnologias no setor de O&G¹⁷⁹. Esses projetos devem atender às obrigações regulatórias e podem se beneficiar de incentivos fiscais previstos em lei.

A Cláusula de PD&I, prevista na Lei nº 9.478/1997 que instituiu a ANP, determina que a agência reguladora deve regulamentar, fiscalizar e estabelecer critérios para a distribuição dos recursos destinados a projetos e instituições credenciadas¹⁸⁰. Importante destacar que a Resolução nº 918/2023 da ANP regulamenta o cumprimento da obrigação de investimentos decorrentes da cláusula de PD&I nos contratos de E&P de petróleo e gás natural no intuito de promover o desenvolvimento científico e tecnológico do setor, impulsionar a indústria nacional e ampliar o conteúdo local de bens e serviços¹⁸¹.

Nos contratos de concessão, os concessionários devem aplicar em atividades qualificadas como PD&I o equivalente a 1% da receita bruta da produção de campos sujeitos ao pagamento de participação especial, enquanto que os contratos de partilha de produção e de cessão onerosa, a obrigação corresponde, respectivamente, a 1% e 0,5% da receita bruta anual dos campos especificados nos contratos.

No contexto do setor elétrico, a Resolução Normativa ANEEL nº 1.045/2022¹⁸² estabelece as regras do Programa de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação para empresas do setor elétrico reguladas pela ANEEL, em conformidade com a Lei nº 9.991/2000¹⁸³, definindo diretrizes para planejamento, execução, monitoramento, prestação de contas e exploração de resultados dos projetos de inovação, com o objetivo de fortalecer o desenvolvimento tecnológico no setor.

¹⁷⁹ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **O papel do setor de petróleo e gás natural para a transição energética – Importância do E&P no financiamento de PD&I no Brasil – Bloco 5**. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <[Apresentação do PowerPoint](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

¹⁸⁰ Ibidem.

¹⁸¹ Ibidem.

¹⁸² AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução Normativa ANEEL nº 1.045, de 4 de outubro de 2022**. Disponível em: <[resolução normativa aneel nº 1.045, de 4 de outubro de 2022](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

¹⁸³ BRASIL. **Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000**. Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências. Brasília, DF, 2000. Disponível em: <[L9991](#)>. Acesso em: 28 abr. 2025.

Diante disso, os recursos gerados podem ser investidos em projetos de PD&I executados pela própria empresa petrolífera, por empresas brasileiras ou por instituições credenciadas. Esses investimentos são classificados em públicos – realizados por instituições estatais de fomento à inovação, como BNDES e FINEP – e publicamente orientados, realizados por instituições privadas estimuladas por políticas públicas, como os projetos regulados pela ANP e pela ANEEL.

Entre 2015 e 2020, os investimentos publicamente orientados provenientes dos programas regulados pela ANP e ANEEL representaram 78% do total investido em energia, considerando as categorias pública e publicamente orientada.

Historicamente, o setor de O&G acumulou mais de R\$ 10 bilhões em investimentos decorrentes dessa obrigação, correspondendo a mais de 50% do total distribuído¹⁸⁴. Desde a Rodada Zero, realizada em 1998, até 2022, as obrigações de investimentos superaram R\$ 26 bilhões, sendo que, somente em 2022, ultrapassaram R\$ 4 bilhões¹⁸⁵.

Em fevereiro de 2021, a Resolução nº 2/2021 do CNPE direcionou a priorização dos recursos publicamente orientados para temáticas estratégicas relacionadas à transição energética, incluindo hidrogênio, energia nuclear, biocombustíveis, armazenamento de energia, tecnologias para geração termelétrica sustentável, transformação digital e minerais estratégicos¹⁸⁶.

Atualmente, estão em andamento 207 projetos vinculados a temas como energia solar, hidrogênio, energia eólica, captura e armazenamento de carbono, bem como modelagem e prevenção de impactos ambientais, totalizando mais de R\$ 1 bilhão em investimentos¹⁸⁷. Esses investimentos contribuem para a expansão da capacidade tecnológica do setor de O&G, viabilizam sua descarbonização e asseguram uma transição energética justa.

¹⁸⁴ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **O papel do setor de petróleo e gás natural para a transição energética – Importância do E&P no financiamento de PD&I no Brasil – Bloco 5**. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <[Apresentação do PowerPoint](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

¹⁸⁵ Ibidem.

¹⁸⁶ Ibidem.

¹⁸⁷ Ibidem.

Constata-se, portanto, que o setor de O&G desempenha papel relevante na alocação de recursos para PD&I, acumulando mais de R\$ 10 bilhões provenientes das obrigações contratuais, o que representa mais de 50% do total dos investimentos¹⁸⁸. Nesse sentido, nota-se que o setor de O&G possui capacidade expressiva de investimento, especialmente no segmento de E&P, que detém recursos financeiros robustos e uma base consolidada de conhecimento técnico, essenciais para fomentar inovações em tecnologias de baixo carbono¹⁸⁹.

Como visto anteriormente, o setor também é fundamental para a geração de empregos e para o crescimento econômico, sendo que os investimentos em PD&I contribuem para equilibrar os avanços da transição energética com a estabilidade econômica. Ademais, as parcerias público-privadas entre empresas do setor e instituições de pesquisa podem acelerar a inovação, promovendo avanços tecnológicos com benefícios amplos para a sociedade.

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

Nota-se que, consoante o bloco 6 da Pesquisa, diante das incertezas relacionadas ao ritmo da transição energética, empresas petrolíferas, especialmente as NOCs, vêm buscando fortalecer sua resiliência frente à volatilidade extrema dos preços e promover maior sustentabilidade, por meio da diversificação em projetos de baixa emissão de carbono¹⁹⁰.

As NOCs, em sua maioria, orientam suas estratégias conforme os objetivos governamentais, o que pode limitar a flexibilidade dos investimentos, com capital predominantemente alocado em projetos domésticos, sobretudo em óleo e, secundariamente, em gás natural¹⁹¹.

Entretanto, algumas NOCs apresentam intensidade de emissões superior à média global, em razão da participação em ativos domésticos maduros, caracterizados por maior intensidade de carbono (“IC”)¹⁹². Este parâmetro mede as emissões de CO₂ associadas às atividades de

¹⁸⁸ Ibidem.

¹⁸⁹ Ibidem.

¹⁹⁰ EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **O papel do setor de petróleo e gás natural para a transição energética – Mercado internacional de petróleo – Bloco 6**. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <[Apresentação do PowerPoint](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

¹⁹¹ Ibidem.

¹⁹² Ibidem.

exploração, produção e refino de petróleo, usualmente expresso em quilogramas de CO₂ equivalente por barril (kg CO₂ eq/b) ou por energia equivalente, em megajoules (kg CO₂ eq/MJ)¹⁹³.

No contexto da transição energética, a mensuração da intensidade de carbono está alinhada aos esforços internacionais para redução do uso de combustíveis fósseis, tornando-se fundamental para avaliar as fontes de energia conforme seu impacto na geração de GEEs¹⁹⁴. Considerando a permanência de certa dependência de combustíveis fósseis no médio prazo, prevê-se que correntes de petróleo e combustíveis com menor IC sejam mais valorizadas no mercado internacional¹⁹⁵.

Diversas metodologias são utilizadas para determinar a IC, resultando em diferentes valores para o petróleo brasileiro, mesmo para uma mesma corrente. Entre elas, destaca-se a OPGEE (*Oil Production Greenhouse Gas Emissions Estimator*), ferramenta desenvolvida pela Universidade de Stanford, que estima a IC com base em parâmetros como volume diário produzido, número de correntes do país, grau API do petróleo e a dimensão do campo de exploração¹⁹⁶. Segundo a Pesquisa, o petróleo brasileiro ocupa posição intermediária, com IC médio de aproximadamente 16 kg CO₂ eq/boe¹⁹⁷.

É importante pontuar que as comparações entre diferentes ICs devem ser realizadas com cautela, devido à diversidade das metodologias institucionais, acadêmicas e governamentais empregadas para a contabilização das emissões, bem como à necessidade de clareza sobre as etapas da cadeia produtiva efetivamente consideradas nos cálculos¹⁹⁸. Além disso, a defasagem temporal entre a coleta de dados e sua divulgação pode gerar inconsistências nos parâmetros de comparação¹⁹⁹.

De maneira geral, como vimos anteriormente, a intensidade de carbono dos petróleos brasileiros posiciona-se de forma intermediária em relação a outros óleos internacionais, configurando-se como uma alternativa de fornecimento relevante em um cenário onde ainda se

¹⁹³ Ibidem.

¹⁹⁴ Ibidem.

¹⁹⁵ Ibidem.

¹⁹⁶ Ibidem.

¹⁹⁷ Ibidem.

¹⁹⁸ Ibidem.

¹⁹⁹ Ibidem.

manterá certo grau de dependência de combustíveis fósseis²⁰⁰. Nesse contexto, correntes de petróleo e combustíveis com menor IC tendem a ser mais atrativas economicamente no mercado internacional de O&G²⁰¹.

²⁰⁰ Ibidem.

²⁰¹ Ibidem.

4 O PAPEL DAS EMPRESAS PETROLÍFERAS NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

Nesta seção, o presente trabalho aborda as distintas estratégias utilizadas pela Petrobras e pelas principais empresas petrolíferas americanas e europeias para contribuir com a economia política da transição energética.

4.1 O papel da Petrobras

Com o intuito de contribuir para a transição energética, a Petrobras apresentou seu Plano Estratégico 2050 (“PE 2050”) e o Plano de Negócios 2025–2029 (“PN 2025–29”), reafirmando seu compromisso com uma trajetória sustentável e sua ambição de liderar uma transição energética justa²⁰².

O PE 2050 reafirma a visão da Petrobras de consolidar-se como a principal empresa integrada e diversificada de energia na geração de valor, promovendo um futuro mais sustentável ao conciliar sua atuação no setor de O&G com a expansão em negócios de baixo carbono – petroquímicos, fertilizantes e biocombustíveis – pautando-se por princípios de sustentabilidade, segurança, respeito ambiental e compromisso com as pessoas²⁰³.

Com um investimento total de US\$ 16,3 bilhões destinados a iniciativas de baixo carbono, a companhia busca diversificar seu portfólio, reduzir emissões e manter sua relevância na matriz energética brasileira mediante parcerias com grandes empresas do setor, visando à descarbonização de suas operações, à integração de soluções de baixo carbono e à identificação de oportunidades no mercado nacional²⁰⁴.

Nos bioprodutos – etanol, biodiesel e biometano – a estratégia será ingressar preferencialmente com participações minoritárias ou controle compartilhado junto a parceiros estratégicos, além de contar com o Programa Petrobras Carbono Neutro e um fundo de descarbonização de US\$ 1,3 bilhão (2025–2029), voltado ao financiamento de projetos com alto potencial de mitigação de emissões e a adoção o uso de créditos de carbono de qualidade

²⁰² AGÊNCIA PETROBRAS. **Petrobras lança Plano de Negócios 2025-2029 com investimentos de US\$ 111 bilhões**. 2024. Disponível em: <[Petrobras lança Plano de Negócios 2025-2029 com investimentos de US\\$ 111 bilhões](#)>. Acesso em: 01 jun. 2025.

²⁰³ Ibidem.

²⁰⁴ Ibidem.

para compensar emissões residuais, contribuindo para a conservação florestal e recuperação de ecossistemas²⁰⁵, vide figura abaixo:

Figura 3- Investimentos da Petrobras na transição energética



Fonte: Agência Petrobras (2024)

No Plano de Negócios 2025–2029, a Petrobras também mantém compromissos de descarbonização: redução de 30% nas emissões operacionais até 2030 (base 2015); eliminação da queima de rotina até 2030; reinjeção de 80 milhões de toneladas de CO₂ até 2025 em projetos de CCUS; controle da intensidade de emissões em 15 kgCO_{2e}/boe na exploração e produção até 2030; e redução nas emissões de metano no *upstream* para 0,20 t CH₄/mil tHC até 2030 são alguns dos compromissos de descarbonização da Petrobras²⁰⁶.

Além disso, no tocante à redução da pegada de carbono, a companhia mira a neutralidade das emissões operacionais até 2050 e o crescimento líquido neutro até 2030, sem ultrapassar os níveis de emissões de 2022 - representando uma redução de 40% desde 2015, mesmo com aumento na produção previstas no PN 2025–29²⁰⁷.

Tais ações, articuladas com rigor técnico e responsabilidade financeira, posicionam a Petrobras como agente central na transição energética do Brasil, equilibrando exploração de O&G com inovação em soluções energéticas sustentáveis²⁰⁸.

²⁰⁵ Ibidem.

²⁰⁶ Ibidem.

²⁰⁷ Ibidem.

²⁰⁸ Ibidem.

4.2 A distinta estratégia de transição energética nas *majors* da Europa e dos Estados Unidos

A atual transição energética apresenta ritmos distintos entre as regiões, influenciados por fatores como a conjuntura geopolítica, a estrutura do setor energético e as políticas públicas adotadas em cada país. Esse cenário heterogêneo impacta diretamente as estratégias das grandes empresas petrolíferas (*majors*), cujas ações são moldadas pelo contexto em que operam²⁰⁹.

Um exemplo dessa diferença é a atuação das *majors* europeias, que estão mais avançadas do que as norte-americanas na inserção em segmentos de energia limpa²¹⁰. Tal disparidade decorre, em grande parte, da relação estratégica entre os Estados nacionais e suas empresas, evidenciando a influência decisiva do Estado na formulação das estratégias corporativas de médio e longo prazos²¹¹.

Tradicionalmente, as abordagens estratégicas das petrolíferas norte-americanas e europeias divergiram significativamente²¹². O Estudo da Bloomberg, citado por Larson reforça essa diferença: entre as 13 maiores companhias investidoras em energia limpa, apenas duas (Valero e Chevron) são norte-americanas, enquanto oito são europeias²¹³.

Nos Estados Unidos, apesar de iniciativas pioneiras no setor de renováveis durante a segunda metade do século XX, a chegada de Ronald Reagan à presidência, no início da década de 1980, e a queda dos preços internacionais do petróleo reduziram o interesse na diversificação energética²¹⁴. A retirada de incentivos federais à energia limpa e a flexibilização das regras para

²⁰⁹ LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira; COSTA, Rafael Rodrigues da; LEÃO, André Pimentel Ferreira. A distinta estratégia de transição energética nas *majors* da Europa e dos Estados Unidos. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 37.

²¹⁰ Ibidem. p. 37.

²¹¹ Ibidem.

²¹² Ibidem. p. 38.

²¹³ LARSON, Aaron. Oil and gas majors focus on renewable energy, hydrogen, and carbon capture. Powermag, Geórgia, 1 apr. 2021. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 41.

²¹⁴ LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira; COSTA, Rafael Rodrigues da; LEÃO, André Pimentel Ferreira. A distinta estratégia de transição energética nas *majors* da Europa e dos Estados Unidos. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 38.

exploração de petróleo redirecionaram os investimentos das grandes petroleiras para o fortalecimento de seu *core business*²¹⁵.

Ao contrário das petrolíferas norte-americanas, as *majors* europeias passaram a investir em energia limpa ainda na década de 1980, impulsionadas pelo fortalecimento do debate sobre a substituição da matriz fóssil após as crises do petróleo, mantendo projetos em novas fontes energéticas, essas empresas buscaram associar sua imagem à preocupação ambiental, especialmente em relação à redução das emissões de carbono²¹⁶.

Esse movimento, contudo, foi motivado não apenas por consciência ecológica, mas também por fatores estratégicos, como a preocupação com o declínio das descobertas de petróleo na Europa – ameaçando a autossuficiência energética – e a crescente dependência externa, em um ambiente político favorável à pauta da sustentabilidade²¹⁷.

Apesar da diferença geral entre as abordagens das petrolíferas dos Estados Unidos e da Europa na transição energética, há também variações significativas entre as companhias de uma mesma região, refletindo a influência combinada de fatores estruturais – geopolíticos e políticos – e microeconômicos, bem como da visão empresarial, da pressão de *stakeholders* e dos impactos sociais locais²¹⁸.

As petrolíferas norte-americanas, em contraste com as europeias, apresentam planos mais conservadores para a transição energética uma vez que seus investimentos, além de mais reduzidos, concentram-se majoritariamente em projetos de captura de carbono²¹⁹.

Ainda, conforme o exposto por Cherepovitsyn e Rutenko, nos últimos anos, as grandes empresas europeias de O&G ampliaram significativamente sua atuação no setor de energias renováveis, utilizando-se de fusões e aquisições como principal estratégia de entrada²²⁰. Investimentos em energia verde, especialmente em áreas com sinergia operacional, como a

²¹⁵ Ibidem. p. 38.

²¹⁶ Ibidem.

²¹⁷ Ibidem. p. 39.

²¹⁸ Ibidem. p. 39.

²¹⁹ Ibidem. p. 41.

²²⁰ CHEREPOVITSYN, Alexey; RUTENKO, Evgeniya. Strategic Planning of Oil and Gas Companies: The Decarbonization Transition. *Energies*, v. 15, n. 17, 2022, p. 8. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 42.

eólica *offshore*, têm sido recorrentes – caso da BP, Equinor, Shell e TotalEnergies²²¹. Essa movimentação visa mitigar os riscos associados à volatilidade dos mercados de hidrocarbonetos e responde às rigorosas metas climáticas da União Europeia, além do esgotamento progressivo de fontes fósseis tradicionais²²².

Cherepovitsyn e Rutenko também observam que as principais potências europeias vêm adotando políticas públicas destinadas a desincentivar o uso de combustíveis fósseis, por meio de metas de redução de emissões de GEE, imposição de taxações extraordinárias sobre energia poluente e até proibição de novas explorações²²³. Por exemplo, a Dinamarca, um dos cinco maiores produtores europeus segundo o *BP Statistical Review 2022*, decidiu proibir novas atividades de exploração e encerrar a produção de petróleo e gás no Mar do Norte até 2050, com a meta de reduzir em 70% as emissões até 2030, em relação aos níveis de 1990²²⁴.

Nos Estados Unidos, embora o governo de Joe Biden demonstrasse apoio à transição energética, não foram implementadas restrições formais à indústria de petróleo em seu governo²²⁵. As metas propostas incluíam a geração de 100% de eletricidade livre de carbono até 2035 e emissões líquidas zero até 2050²²⁶. Contudo, políticas como o apoio à perfuração no Alasca e a continuidade de operações em Wyoming e no *Dakota Access Pipeline*, evidenciam a manutenção de combustíveis fósseis como parte relevante da matriz energética²²⁷.

O governo vigente de Donald Trump adota uma política de incentivo ao uso dos combustíveis fósseis, contrariando a filosofia do mandato anterior de Biden. Em consonância com a política ambiental delineada pela nova administração norte-americana, o cancelamento dos programas voltados à transição energética e ao enfrentamento das mudanças climáticas, aliado ao lema “*drill, baby, drill*” frequentemente utilizado por Donald Trump – que sintetiza a orientação geral de incentivo à exploração de petróleo – e à decisão de retirada dos Estados

²²¹ Ibidem.

²²² Ibidem.

²²³ LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira; COSTA, Rafael Rodrigues da; LEÃO, André Pimentel Ferreira. A distinta estratégia de transição energética nas majors da Europa e dos Estados Unidos. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiane de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024.p 44.

²²⁴ Ibidem. p. 44.

²²⁵ Ibidem. p. 45.

²²⁶ Ibidem.

²²⁷ STEVIS, Dimitris. The globalization of Just Transition in the world of labour: The politics of scale and scope. *Tempo Social*, v. 33, p. 57-77, 2021. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiane de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 45.

Unidos do Acordo de Paris, revela um reposicionamento que privilegia a produção e o consumo de combustíveis fósseis em detrimento dos compromissos globais de mitigação climática²²⁸.

4.3 A inserção das petrolíferas norte-americanas em renováveis

Como visto, as empresas de O&G dos Estados Unidos, em geral, têm se engajado de maneira menos intensa na transição energética, embora não estejam alheias ao processo nem sigam estratégias homogêneas.

A trajetória da ExxonMobil no setor de energias renováveis ilustra essa dicotomia²²⁹. Apesar de ter sido uma das primeiras a manifestar preocupação pública sobre os riscos das emissões de combustíveis fósseis, a empresa posteriormente adotou postura cética em relação às mudanças climáticas, financiando entidades contrárias ao consenso científico e criticando iniciativas como o Protocolo de Kyoto²³⁰.

A partir de 2010, começou a investir em pesquisas de energia limpa, destacando-se pelo desenvolvimento de biocombustíveis a partir de algas em parceria com a *Synthetic Genomics*²³¹. Atualmente, a empresa destina mais de US\$ 1 bilhão anuais a esse empreendimento, visando a futura comercialização de combustíveis 100% produzidos a partir de algas²³².

Nos anos seguintes, a ExxonMobil ampliou seus esforços com novas parcerias voltadas à produção de biocombustíveis a partir de resíduos agrícolas e à redução das emissões no refino de petróleo²³³. Em 2017, a empresa manifestou apoio ao Acordo de Paris, reconhecendo

²²⁸ CÔRTEZ, Pedro. Drill, baby, drill. Isso resume tudo. **CNN Brasil**, 2025. Disponível em: <[Drill, baby, drill. Isso resume tudo | Blogs | CNN Brasil](#)>. Acesso em: 28 abr. 2025.

²²⁹ LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira; COSTA, Rafael Rodrigues da; LEÃO, André Pimentel Ferreira. A distinta estratégia de transição energética nas majors da Europa e dos Estados Unidos. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 45.

²³⁰ Ibidem. p. 45.

²³¹ Ibidem. p. 46.

²³² HIRTERSTEIN, Anna. Exxon gasta US\$ 1 bi por ano em pesquisa sobre energia limpa. Valor Econômico, São Paulo, 3 nov. 2017 In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 46.

²³³ LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira; COSTA, Rafael Rodrigues da; LEÃO, André Pimentel Ferreira. A distinta estratégia de transição energética nas majors da Europa e dos Estados Unidos. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 46.

publicamente a existência das mudanças climáticas e sinalizando uma mudança de postura em relação ao ceticismo ambiental que adotara no passado²³⁴.

Em 2018, a empresa, juntamente com outras grandes petrolíferas – como BP, CNPC, Eni, Equinor, Oxy, Petrobras, Repsol, Saudi Aramco, Shell e TotalEnergies – integrou a *Oil and Gas Climate Initiative* (OGCI), consórcio que busca ampliar e acelerar ações individuais das empresas para reduzir emissões de GEE²³⁵. A participação da ExxonMobil implicou um aporte de US\$ 100 milhões ao Fundo Climático da organização²³⁶.

A principal inovação da ExxonMobil no setor de renováveis ocorreu em novembro de 2018, quando anunciou a utilização de eletricidade proveniente de projetos eólicos e solares para abastecer suas operações na Bacia do Permiano adquirindo 500 megawatts da dinamarquesa Ørsted²³⁷.

A despeito do movimento em direção às fontes limpas, a ExxonMobil mantém a expectativa de que a demanda por petróleo e gás continuará crescendo até 2040, impulsionada principalmente pelas economias da China e da Índia, logo, a empresa adota uma estratégia seletiva, concentrando seus investimentos nos setores de biocombustíveis, hidrogênio e captura e armazenamento de carbono (“CCS”)²³⁸.

No final de 2021, a ExxonMobil anunciou um investimento de mais de US\$ 15 bilhões, ao longo de seis anos, em iniciativas de baixo carbono, com foco na indústria pesada, transporte comercial e geração de energia, utilizando tecnologias como CCS, hidrogênio e biocombustíveis²³⁹. Para concretizar essa estratégia, a empresa iniciou ações como o aporte de US\$ 560 milhões, por meio da subsidiária Imperial Oil Ltd., na construção da maior instalação

²³⁴ Ibidem. p. 46.

²³⁵ Ibidem.

²³⁶ BACH, Natasha. U.S. Based oil companies are finally joining a global initiative to combat climate change. *Fortune*, 20 set. 2018. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 46.

²³⁷ EGAN, M. Clean energy is coming. What’s Exxon waiting for? *CNN Business*, Oct. 10, 2018 In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 46.

²³⁸ LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira; COSTA, Rafael Rodrigues da; LEÃO, André Pimentel Ferreira. A distinta estratégia de transição energética nas majors da Europa e dos Estados Unidos. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 47.

²³⁹ Ibidem. p. 47.

de biocombustíveis do Canadá, além de um acordo de US\$ 125 milhões com a Global Clean Energy para ampliar a produção de diesel renovável, com possibilidade de adquirir até 25% de participação na empresa²⁴⁰.

A atuação da Chevron no setor de energia limpa teve início em 2000, com a criação da Chevron Energy Solutions, subsidiária voltada para o desenvolvimento de soluções de eficiência energética em edifícios, plantas industriais e infraestrutura pública, além de tecnologias renováveis como solar, geotérmica e biomassa²⁴¹.

Entre 2006 e 2014, a Chevron investiu em diversas iniciativas relacionadas a biocombustíveis e projetos de energia solar e eólica, destacando-se a parceria com o Laboratório Nacional de Energia Renovável para desenvolver biocombustível de algas, com aplicação potencial na aviação e a criação da joint-venture Catchlight Energy LLC, focada na conversão de biomassa de celulose em biocombustíveis²⁴².

Paralelamente, a empresa ampliou seus investimentos em energia solar, lançando o Projeto Solarmine (500 kW), capaz de fornecer energia diurna para o campo de petróleo da Midway-Sunset em Fellows, Califórnia e, em 2010, o Projeto Brightfield (740 kW), uma demonstração fotovoltaica com capacidade de 740 kW em Bakersfield, Califórnia, além de desenvolver uma planta fotovoltaica concentrada de 1 MW em Questa, Novo México, e uma instalação térmica solar de 29 MW em Coalinga²⁴³. No setor eólico, desde 2009 a Chevron opera um parque em Casper, Wyoming, com capacidade de 16,5 MW, suficiente para abastecer cerca de 13.000 residências anualmente²⁴⁴.

Apesar da gestão ativa em renováveis, a partir de 2013 a Chevron encerrou o plano Catchlight e vendeu ativos como a Chevron Energy Solutions e projetos solares no Havaí, passando a focar no desenvolvimento da produção não convencional de óleo e gás de xisto, priorizando inovações em perfuração, mapeamento subterrâneo e fraturamento hidráulico²⁴⁵.

²⁴⁰ Ibidem.

²⁴¹ Ibidem.

²⁴² Ibidem. p. 47-48.

²⁴³ Ibidem. p. 48.

²⁴⁴ Ibidem. p. 49.

²⁴⁵ GALUCCI, Maria. Chevron finalizes sale of its clean energy subsidiary, marking latest oil industry move away from renewables. *Internacional Business Times*, [s. l.], 9 mar. 2014. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 49.

A Chevron retomou sua atuação em energias renováveis em 2018 com a criação do Future Energy Fund, por meio da Chevron Technology Ventures, destinando US\$ 100 milhões a tecnologias inovadoras da transição energética, como captura de carbono, carregamento de veículos elétricos e armazenamento de baterias. Em 2021, anunciou investimentos superiores a US\$ 10 bilhões até 2030, com metas específicas para produção de gás natural e combustíveis renováveis, hidrogênio e captura de carbono.

Para atingir essas metas, a Chevron intensificou sua estratégia de parcerias e aquisições, destacando-se a compra da *Renewable Energy Group* em 2022, atual *Chevron Renewable Energy Group*, a formação de uma joint-venture com a Bunge e a Corteva para produção de biodiesel de canola nos EUA e a aquisição da Chacraservicios, em parceria com a Bunge Argentina, para atender à demanda por diesel renovável²⁴⁶.

No tocante aos projetos solares e eólicos desenvolvidos em anos anteriores, a Chevron mantém, hodiernamente, instalações solares em Questa, no Vale de San Joaquin, na Califórnia, Arizona e Texas, com capacidade combinada de 73 MW, o parque eólico de Casper (16,5 MW) e uma participação em uma *joint-venture* geotérmica na Califórnia com capacidade de 49 MW²⁴⁷.

A Valero, após se consolidar como a maior refinadora da América do Norte, ingressou no setor de energias renováveis em 2009 com usinas de etanol e energia eólica e, em 2012, formou a joint-venture Diamond Green Diesel, em parceria com a Darling Ingredients Inc., para produzir diesel renovável com capacidade de 10.000 barris por dia, utilizando gordura animal reciclada e óleo de cozinha usado, marcando sua entrada em biocombustíveis avançados.²⁴⁸

Atualmente com atuação global, incluindo operações no Reino Unido e no Peru, a Valero consolida sua presença no segmento de energias renováveis, com investimentos de cerca de US\$ 2 bilhões em 2023, dos quais US\$ 350 milhões foram destinados à produção de etanol e diesel renovável. Ademais, sua capacidade produtiva é significativa, com (i) a joint-venture

²⁴⁶ SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiane de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 50-51.

²⁴⁷ Ibidem. p. 49.

²⁴⁸ Ibidem. p. 51.

Diamond Green Diesel produzindo 700 milhões de galões anuais de diesel renovável; (ii) 12 usinas de etanol com capacidade de 1,6 bilhão de galões por ano; (iii) a planta em Port Arthur, Texas, que elevou a produção de diesel renovável para 1,2 bilhão de galões por ano, expandindo a capacidade já ampliada em Louisiana desde 2021²⁴⁹.

Salienta-se que a Valero estabeleceu a meta de reduzir em 63% as emissões de GEE de suas refinarias até 2025, e atingir neutralidade de emissões até 2035, por meio de projetos de sequestro de carbono e investimentos em combustíveis de aviação sustentável, etanol celulósico e hidrogênio de baixo carbono²⁵⁰.

Embora as principais petrolíferas dos EUA mantenham o foco majoritário em O&G, observa-se uma diferença significativa nas estratégias adotadas: a Valero apresenta trajetória mais consistente no setor de renováveis, enquanto ExxonMobil e Chevron evidenciam avanços mais pontuais e irregulares²⁵¹.

Esses movimentos indicam que, embora a inserção das petrolíferas norte-americanas na transição energética concentre-se em poucos segmentos – principalmente biocombustíveis, dada a sinergia com a indústria de O&G – há diferenças relevantes na tomada de decisão, influenciadas pela visão estratégica e pelo posicionamento no mercado, sendo que a Valero, focada no *downstream*, identificou e aproveitou as oportunidades em combustíveis renováveis com maior antecedência em comparação à ExxonMobil e à Chevron²⁵².

4.4 O protagonismo das europeias na entrada no setor de renováveis

As empresas europeias têm investido no setor de energias renováveis há décadas, embora sua inserção nesse mercado varie significativamente em função de fatores microeconômicos, a exemplo da cadeia produtiva local, da localização geográfica e da visão estratégica empresarial²⁵³.

²⁴⁹ Ibidem. p. 52.

²⁵⁰ Ibidem.

²⁵¹ Ibidem.

²⁵² Ibidem. p. 53.

²⁵³ LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira; COSTA, Rafael Rodrigues da; LEÃO, André Pimentel Ferreira. A distinta estratégia de transição energética nas majors da Europa e dos Estados Unidos. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiane de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 53.

A trajetória da BP no setor de energia limpa começou nos anos 1980, consolidando-a a partir de 1996 ao incorporar metas ambientais em sua estratégia e investir em fontes renováveis, como energia solar, biocombustíveis e eólica, mas, embora tenha reduzido os aportes após 2015 devido à queda do petróleo, retomou sua diversificação a partir de 2017, com foco também na transição energética dos transportes por meio do desenvolvimento de combustíveis e lubrificantes mais eficientes, capazes de reduzir as emissões de GEE de seus consumidores²⁵⁴.

Entre 2017 e 2018, a BP expandiu sua atuação em energia solar e biocombustíveis nos EUA por meio de joint ventures e aquisições estratégicas, como a compra de 43% da Lightsource, da Nesika Energy LLC e das empresas de recarga FreeWire e StoreDot, mantendo desde então o compromisso de investir US\$ 500 milhões anuais em fontes renováveis, com o objetivo de ampliar sua capacidade instalada de geração de energia solar e eólica para 15 gigawatts e promover a integração de suas operações a uma matriz energética de menor intensidade de carbono²⁵⁵.

Segundo a companhia, a meta para 2025 é alcançar algo entre US\$ 3 e 4 bilhões e, para 2030, US\$ 5 bilhões, almejando aumentar sua capacidade de geração renovável dos atuais 2,5 gigawatts para 50 gigawatts em 2030²⁵⁶.

Assim como a BP, a Shell tem uma longa trajetória no setor de energias renováveis, iniciada na década de 1980 com investimentos iniciais em energia solar e biomassa, no entanto, até o início dos anos 2000, esses investimentos representavam apenas 0,6% do total, o que gerou críticas de *greenwashing*²⁵⁷ por parte de organizações internacionais²⁵⁸.

²⁵⁴ Ibidem. p. 54-56.

²⁵⁵ Ibidem. p. 56.

²⁵⁶ Ibidem.

²⁵⁷ “O termo ‘greenwashing’ em inglês é traduzido de diversas formas no Brasil, mas é mais comum chamá-lo de ‘banho verde’ ou ‘lavagem verde’. A prática é definida por muitos profissionais como uma imagem pública de responsabilidade socioambiental divulgada por uma determinada empresa sem que ela de fato seja uma empresa sustentável. A empresa vende como valor, ao lado do crescimento econômico, a preservação do meio ambiente, mas na prática não é bem assim. Ou seja, uma empresa tem em um discurso ou coloca em uma embalagem de um produto que ela respeita o meio ambiente e têm práticas sustentáveis, mas, na verdade, ainda agride o meio ambiente e engana o consumidor a respeito disso. (MALAR, João Pedro. Greenwashing: o que é e como identificar a prática da falsa sustentabilidade. **CNN Brasil**, 2021. Disponível em: <[Greenwashing: o que é e como identificar a prática da falsa sustentabilidade | CNN Brasil](#)>. Acesso em: 26 mai. 2025.)”.

²⁵⁸ Ibidem. p. 57.

Em 2016, a Shell criou a subsidiária Shell New Energies para consolidar suas iniciativas em energias limpas, investindo em biocombustíveis, hidrogênio, energia solar e eólica, com destaque para a joint venture Raízen no Brasil, projetos de biocombustíveis em diversos países, atuação comercial em hidrogênio na China e Alemanha, e participação em projetos solares na Ásia e América do Norte, além de operações eólicas onshore nos EUA e offshore no Mar do Norte e costa leste americana, com potencial conjunto superior a 4 gigawatts²⁵⁹.

Nesse sentido, percebe-se que a trajetória da Shell no setor de energias renováveis pode ser dividida em duas fases distintas: entre 2000 e 2010, a empresa criou uma subsidiária internacional voltada para energias renováveis, no intuito de investir em tecnologias de matriz energética limpa com viabilidade comercial e, a partir de 2010, com atuação mais expressiva na transição energética, por meio da comercialização de projetos voltados ao consumidor final em biocombustíveis e hidrogênio, além de eletricidade oriunda de fontes solar e eólica *offshore*²⁶⁰.

A jornada da TotalEnergies no setor de energias renováveis começou na década de 1970, com projetos pioneiros de energia solar em países do Oriente Médio, África e México, avançou em 1983 com a fundação da Tenesol, subsidiária dedicada à produção e instalação de módulos fotovoltaicos em 18 países, e consolidou-se em 2011 com a entrada significativa no mercado solar dos Estados Unidos por meio da aquisição da SunPower por US\$ 1,4 bilhão²⁶¹.

A partir de 2016, a TotalEnergies intensificou sua presença em energias renováveis mediante aquisições estratégicas, como a compra da fabricante de baterias Saft e da concessionária de energia verde Lampiris, ampliando sua atuação em armazenamento e fornecimento de energia limpa e, entre 2017 e 2020, adquiriu empresas como a Eren, Quadran, Vents d'Oc e Global Wind Power, consolidando um portfólio diversificado em energia solar, eólica, hidrelétrica, biomassa e biogás, com presença global e capacidade instalada significativa²⁶².

²⁵⁹ LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira; COSTA, Rafael Rodrigues da; LEÃO, André Pimentel Ferreira. A distinta estratégia de transição energética nas majors da Europa e dos Estados Unidos. In: SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024. p. 58-59.

²⁶⁰ Ibidem. p. 59.

²⁶¹ Ibidem. p. 60.

²⁶² Ibidem. p. 61.

No caso da TotalEnergies, sua estratégia em renováveis ao longo do século XXI apresenta três fases: entre 2010 e 2016, concentrou-se em grandes projetos internacionais de energia solar e biocombustíveis, com foco nos Estados Unidos e Oriente Médio; de 2016 a 2018, integrou geração de energia limpa com armazenamento energético, voltando-se ao mercado varejista europeu; e, a partir de 2018, iniciou a diversificação geográfica de seus projetos solares para América Latina e Ásia e intensificou os investimentos em grandes empreendimentos de energia eólica na Europa²⁶³.

Diante do exposto neste item, percebe-se que as grandes empresas europeias de O&G adotam postura mais agressiva em relação às energias renováveis do que suas congêneres norte-americanas, com compromissos de descarbonização mais firmes, metas ambiciosas de longo prazo e projetos operacionais em segmentos como biocombustíveis, energia solar e eólica; enquanto as britânicas mantêm atuação renovável principalmente via parcerias com *startups*, a TotalEnergies se destaca por uma inserção mais direta e internacionalizada, sinalizando estágio mais avançado na transição energética.

De todo modo, a transição energética permanece um processo de longo prazo, com estratégias que tendem a variar conforme fatores estruturais, como o contexto geopolítico e as políticas nacionais, além da visão estratégica de cada empresa quanto ao seu posicionamento futuro no mercado energético global.

²⁶³ Ibidem. p. 62.

CONCLUSÃO

A economia política da transição energética, embora urgente e necessária, configura-se como um processo complexo, gradual, profundamente condicionado por fatores estruturais, geopolíticos, econômicos e dependente de iniciativas de diversos atores como Estados Nacionais, organizações internacionais, sindicatos e empresas.

Tendo em vista o elevado potencial do Brasil para ser um dos protagonistas nesse processo, o Estado Nacional instituiu diversas políticas públicas legislativas e programas de incentivo ao uso de energias renováveis como solar, eólica e biocombustíveis de um modo geral com o objetivo de tornar a matriz energética ainda mais sustentável, eficiente e alinhada às metas de redução de emissões de GEE para promover uma transição energética justa e inclusiva.

Apesar do desenvolvimento de energias renováveis, nota-se que o setor de O&G ainda desempenha um papel fundamental na economia brasileira, não apenas por sua expressiva contribuição para o PIB industrial e para a balança comercial do país, mas também por seu efeito multiplicador sobre a geração de empregos, renda e arrecadação pública, ao mesmo tempo em que garante a segurança energética nacional, assegura o abastecimento de derivados essenciais para o transporte, para a indústria e para a produção de bens de consumo, além de impulsionar o desenvolvimento tecnológico e estimular investimentos em pesquisa, inovação e capacitação técnica.

Nesse sentido, o setor de O&G está longe de ser um antagonista da transição energética, podendo atuar como pilar desse processo dada sua experiência acumulada, capacidade tecnológica, infraestrutura, e recursos financeiros, especialmente considerando que o petróleo seguirá relevante na matriz energética mundial até 2050. Para isso, é essencial a articulação entre planejamento de longo prazo, investimentos em PD&I e políticas públicas que promovam um equilíbrio entre sustentabilidade ambiental, capacidade ocupacional e estabilidade econômica.

Nesse cenário, destaca-se a importância estratégica das empresas do setor na condução da transição energética devido à sua capacidade técnica, infraestrutura robusta e força financeira para liderar projetos de descarbonização, investindo em tecnologias de baixo carbono e fomentando cadeias produtivas mais sustentáveis. Não só garante a segurança energética

durante a transição, mas também poderá impulsionar a geração de empregos qualificados, a inovação tecnológica e o desenvolvimento regional. Ao assumirem compromissos concretos com metas climáticas e ampliarem parcerias com o setor público e instituições de pesquisa, essas empresas podem converter desafios em oportunidades, reposicionando-se como protagonistas na construção de um novo paradigma energético global.

Por fim, pontua-se que o processo de transição resulta de disputas de poder, da dinâmica geopolítica, de interesses financeiros globais e de estratégias dos atores a exemplo dos Estados e das empresas de petróleo. Nesse contexto, as trajetórias serão diversas e serão condicionadas pelas especificidades de cada país, com a ressalva de que as ações e as tomadas de decisão de cada ente não imponham encargos excessivos à sociedade e à produtividade local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA BRASIL. **Empurrado pelo pré-sal, petróleo assume topo da pauta de exportações.** Rio de Janeiro, 2025. Disponível em: <[Empurrado pelo pré-sal, petróleo assume topo da pauta de exportações | Agência Brasil](#)>. Acesso em: 31 mai. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Resolução Normativa ANEEL nº 1.045, de 4 de outubro de 2022.** Disponível em: <[resolução normativa aneel nº 1.045, de 4 de outubro de 2022](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **A História do Petróleo no Brasil.** 2020. Disponível em: <[A história do petróleo no Brasil](#)>. Acesso em: 04 mai. 2025.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Investimentos em produção de petróleo e gás podem ultrapassar R\$ 600 bilhões nos próximos cinco anos (2025-2029),** 2025. Disponível em: <[Investimentos em produção de petróleo e gás podem ultrapassar R\\$ 600 bilhões nos próximos cinco anos \(2025-2029\)](#)>. Acesso em: 31 mai. 2025.

AGÊNCIA PETROBRAS. **Petrobras lança Plano de Negócios 2025-2029 com investimentos de US\$ 111 bilhões.** 2024. Disponível em: <[Petrobras lança Plano de Negócios 2025-2029 com investimentos de US\\$ 111 bilhões](#)>. Acesso em: 01 jun. 2025.

ARAGÃO, Alexandre Santos de. **Direito do petróleo e do gás.** Belo Horizonte: Fórum.

BRASIL. **Decreto nº 76.593, de 14 de novembro de 1975.** Institui o Programa Nacional do Alcool e dá outras Providências. Brasília, DF, 1975. Disponível em: <[Legislação Informatizada - Decreto nº 76.593, de 14 de Novembro de 1975 - Publicação Original](#)>. Acesso em 28 abr. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000.** Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências. Brasília, DF, 2000. Disponível em: <[L9991](#)>. Acesso em: 28 abr. 2025.

BRASIL. **Lei nº 10.295, de 17 de outubro de 2001.** Dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências. Brasília, DF, 2001. Disponível em: <[L10295](#)>. Acesso em: 28 abr. 2025.

BRASIL. **Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002.** Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica, dá nova redação às Leis nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, nº 9.648, de 27 de maio de 1998, nº 3.890-A, de 25 de abril de 1961, nº 5.655, de 20 de maio de 1971, nº 5.899, de 5 de julho de 1973, nº 9.991, de 24 de julho de 2000, e dá outras providências. Brasília, DF, 2002. Disponível em: <[L10438](#)>. Acesso em 28 abr. 2025.

BRASIL. Lei nº 14.134, de 8 de abril de 2021. Dispõe sobre as atividades relativas ao transporte de gás natural, de que trata o art. 177 da Constituição Federal, e sobre as atividades de escoamento, tratamento, processamento, estocagem subterrânea, acondicionamento, liquefação, regaseificação e comercialização de gás natural; altera as Leis nºs 9.478, de 6 de agosto de 1997, e 9.847, de 26 de outubro de 1999; e revoga a Lei nº 11.909, de 4 de março de 2009, e dispositivo da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002. Brasília, DF, 2021. Disponível em: <[L14134](#)>. Acesso em: 28 abr. 2025.

BRASIL. Lei nº 14.299, de 5 de janeiro de 2022. Altera as Leis nºs 10.438, de 26 de abril de 2002, e 9.074, de 7 de julho de 1995, para instituir subvenção econômica às concessionárias do serviço público de distribuição de energia elétrica de pequeno porte; cria o Programa de Transição Energética Justa (TEJ); e dá outras providências. Brasília, DF, 2022. Disponível em: <[L14299](#)>. Acesso em: 28 abr. 2025.

BRASIL. Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022. Institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS); altera as Leis nºs 10.848, de 15 de março de 2004, e 9.427, de 26 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Brasília, DF, 2022. Disponível em: <[L14300](#)>. Acesso em: 28 abr. 2025.

BRASIL. Lei nº 14.948, de 2 de agosto de 2024. Institui o marco legal do hidrogênio de baixa emissão de carbono; dispõe sobre a Política Nacional do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono; institui incentivos para a indústria do hidrogênio de baixa emissão de carbono; institui o Regime Especial de Incentivos para a Produção de Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (Rehidro); cria o Programa de Desenvolvimento do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (PHBC); e altera as Leis nºs 9.427, de 26 de dezembro de 1996, e 9.478, de 6 de agosto de 1997. Brasília, DF, 2024. Disponível em: <[dispõe sobre a Política Nacional do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono](#)>. Acesso em: 28 abr. 2025.

BRASIL. Lei nº 14.990, de 27 de setembro de 2024. Institui o Programa de Desenvolvimento do Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (PHBC); e altera a Lei nº 14.948, de 2 de agosto de 2024. Brasília, DF, 2024. Disponível em: <[L14990](#)>. Acesso em: 28 abr. 2025.

BRASIL. Lei nº 14.993, de 8 de outubro de 2024. Dispõe sobre a promoção da mobilidade sustentável de baixo carbono e a captura e a estocagem geológica de dióxido de carbono; institui o Programa Nacional de Combustível Sustentável de Aviação (ProBioQAV), o Programa Nacional de Diesel Verde (PNDV) e o Programa Nacional de Descarbonização do Produtor e Importador de Gás Natural e de Incentivo ao Biometano; altera as Leis nºs 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.847, de 26 de outubro de 1999, 8.723, de 28 de outubro de 1993, e 13.033, de 24 de setembro de 2014; e revoga dispositivo da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002. Brasília, DF, 2024. Disponível em: <[L14993](#)>. Acesso em: 31 mai. 2025.

BRASIL. Lei nº 15.097, de 10 de janeiro de 2025. Disciplina o aproveitamento de potencial energético offshore; e altera a Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, a Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997, a Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, a Lei nº 14.182, de 12 de julho de 2021, e a Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022. Brasília, DF, 2025. Disponível em: <[L15097](#)>. Acesso em: 28 abr. 2025.

BRASIL. Lei nº 15.103, de 22 de janeiro de 2025. Institui o Programa de Aceleração da Transição Energética (Paten); e altera as Leis nºs 13.988, de 14 de abril de 2020, 11.484, de 31

de maio de 2007, 9.991, de 24 de julho de 2000, e 9.478, de 6 de agosto de 1997. Brasília, DF, 2025. Disponível em: <[L15103](#)>. Acesso em: 28 abr. 2025.

CÔRTEZ, Pedro. Drill, baby, drill. Isso resume tudo. **CNN Brasil**, 2025. Disponível em: <[Drill, baby, drill. Isso resume tudo | Blogs | CNN Brasil](#)>. Acesso em: 28 abr. 2025.

DNV. **Simplifying the pathway to decarbonization for oil and gas operators**. 2022. Disponível em: <[Simplifying the pathway to decarbonization for oil and gas operators](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

EMPRESA BRASILEIRA DE PARTICIPAÇÕES EM ENERGIA NUCLEAR E BINACIONAL. **Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica**. Disponível em: <[PROINFA – ENBPar](#)>. Acesso em: 28 abr. 2025.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **O papel do setor de petróleo e gás natural para a transição energética**. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <[Publicações](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **O papel do setor de petróleo e gás natural para a transição energética – Relevância do setor de petróleo e gás natural para a transição energética – Bloco 1**. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <[Microsoft PowerPoint - NTE Relevância do Setor de Petróleo e Gás Natural para a Transição Energética 19abr24 v1.pptx - Somente Leitura](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **O papel do setor de petróleo e gás natural para a transição energética – Políticas públicas de biocombustíveis, eletromobilidade e a demanda nacional de derivados de petróleo – Bloco 3**. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <[Apresentação do PowerPoint](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **O papel do setor de petróleo e gás natural para a transição energética – Importância do E&P nos Investimentos de Infraestrutura no Brasil – Bloco 4**. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <[Apresentação do PowerPoint](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **O papel do setor de petróleo e gás natural para a transição energética – Importância do E&P no financiamento de PD&I no Brasil – Bloco 5**. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <[Apresentação do PowerPoint](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **O papel do setor de petróleo e gás natural para a transição energética – Mercado internacional de Petróleo – Bloco 6**. Rio de Janeiro, 2024. Disponível em: <[Apresentação do PowerPoint](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO E GÁS. **Panorama geral do setor de petróleo e gás: uma agenda para o futuro**. 2024. Disponível em: <[Panorama Geral Do Setor De Petróleo E Gás: Uma Agenda Para O Futuro](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE PETRÓLEO E GÁS. **Tecnologias de captura e armazenamento de carbono (CCUS) e sua importância para a transição energética no Brasil**. 2023. Disponível em: <[Apresentação do PowerPoint](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Decarbonisation enablers**. 2023. Disponível em: <[Decarbonisation Enablers - Energy System - Iea](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Energy Technology Perspectives 2023**, 2023. Disponível em: <[Energy Technology Perspectives 2023](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **The Oil and Gas Industry in Net Zero Transitions**, 2023. Disponível em: <[The Oil and Gas Industry in Net Zero Transitions – Analysis - IEA](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.

MALAR, João Pedro. Greenwashing: o que é e como identificar a prática da falsa sustentabilidade. **CNN Brasil**, 2021. Disponível em: <[Greenwashing: o que é e como identificar a prática da falsa sustentabilidade | CNN Brasil](#)>. Acesso em: 26 mai. 2025.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **MME regulamenta emissão de debêntures para impulsionar projetos de investimento no setor de óleo, gás e biocombustíveis**. 2024. Disponível em: <[MME regulamenta emissão de debêntures para impulsionar projetos de investimento no setor de óleo, gás e biocombustíveis](#)>. Acesso em: 07 jun. 2025.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Política Nacional de Transição Energética**. Disponível em: <[Política Nacional de Transição Energética](#)>. Acesso em: 31 mai. 2025.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Programa Nacional do Álcool completa 49 anos com impactos positivos na economia e no meio ambiente**. 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/programa-nacional-do-alcool-completa-49-anos-com-impactos-positivos-na-economia-e-no-meio-ambiente>>. Acesso em: 28 abr. 2025.

PRÓALCOOL - Programa Brasileiro de Álcool. **Biodeiselbr**, 2012. Disponível em: <[PróAlcool - Programa Brasileiro de Álcool | BiodieselBR.com](#)>. Acesso em 28. abr. 2025.

SANTANA, Alessandro Donaire de. **“Fracking na nossa terra, não!”: conflitos ambientais em torno dos recursos energéticos não convencionais no Oeste Paulista e Centro-Oeste Paranaense**. Tese (doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente, 2022.

SANTOS, Mahatma Ramos dos; ALVARES, Ticiania de Oliveira; LEÃO, Rodrigo Pimentel Ferreira et al (Org.). **Transição energética: geopolítica, corporações, finanças e trabalho**. Rio de Janeiro: Telha, 2024.

VIEGAS, Thales de Oliveira Costa; ARANTES, Lídia Silveira. **Exploração e Produção de Petróleo e Gás em águas profundas: Aspectos econômicos, regulatórios e tecnológicos**. 1. ed. Belo Horizonte: Poisson, 2019.

WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). **Closing the Climate Action Gap: Accelerating Decarbonization and the Energy Transition in MENA**. 2023. Disponível em: <[Closing The Climate Action Gap: Accelerating Decarbonization And The Energy Transition In MENA](#)>. Acesso em: 24 mai. 2025.