

Brasil 2045

CONSTRUINDO UMA POTÊNCIA AMBIENTAL

VOLUME 6 – 2026

Série Futuro da Energia

Panorama 2025 da Transição Energética Justa no Brasil



OBSERVATÓRIO
DO CLIMA



CLIMA e
ENERGIA

Brasil 2045

Panorama 2025 da Transição Energética Justa no Brasil



OBSERVATÓRIO
DO CLIMA



**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Araújo, Suely

Panorama 2025 da transição energética justa no Brasil [livro eletrônico] : volume 6: 2026 / Suely Araújo, Mirela Coelho Pita, Fábio Ishisaki. -- 1. ed. -- São Paulo : Laboratório do Observatório do Clima (LABOC), 2026. -- (Futuro da energia ; 6)

Várias organizações autoras.

ISBN 978-65-987655-4-5

1. Energia 2. Energia - Fontes alternativas
3. Fontes energéticas renováveis - Brasil
4. Recursos naturais renováveis I. Pita, Mirela Coelho. II. Ishisaki, Fábio. III. Título.
IV. Série.

26-335645.0

CDD-621.042

Índices para catálogo sistemático:

1. Fontes energéticas renováveis 621.042

Henrique Ribeiro Soares - Bibliotecário - CRB-8/9314

Equipe do secretariado do Observatório do Clima

Suely Araújo

Mirela Coelho

Fábio Ishisaki

Organizações autoras

1. **350.org**
2. **Associação Mineira de Defesa do Ambiente**
3. **Associação Rare Brasil**
4. **CBD - Centro Brasil no Clima**
5. **Engajamundo**
6. **Fórum permanente São Francisco**
7. **Gambá - Grupo Ambientalista da Bahia**
8. **Greenpeace Brasil**
9. **IDEC - Instituto de Defesa de Consumidores**
10. **IEI Brasil - International Energy Initiative**
11. **IEMA - Instituto de Energia e Meio Ambiente**
12. **INESC - Instituto de Estudos Socioeconômicos**
13. **Instituto Alziras**
14. **Instituto ClimalInfo**
15. **Instituto E+ Transição energética**
16. **Instituto Internacional Arayara**
17. **Instituto Talanoa**
18. **ITDP - Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento**
19. **Oceana Brasil**
20. **Plataforma CIPÓ**



21. **Pólis - Instituto de Estudos, Formação e Assessoria em Políticas Sociais**
 22. **Projeto Saúde e Alegria**
 23. **Revolusolar**
 24. **The Climate Reality Project Brasil**
 25. **WWF Brasil**
-

Redação e Edição: Suely Araújo, Mirela Coelho e Fábio Ishisaki

Design: Bia Gomes (Revuo Design)

SUMÁRIO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO	7
2. PANORAMA ATUAL DO SETOR DE ENERGÉTICO BRASILEIRO	12
3. POLÍTICAS, PROGRAMAS E MARCOS REGULATÓRIOS	18
3.1. Plano Clima	19
3.2. Lei das Eólicas <i>Offshore</i> (Lei nº 15.097/2025), Lei nº 15.269/2025 e Marco Regulatório para o Setor Elétrico (Lei nº 15.269/2025)	22
3.3. MP Luz do Povo (MP nº 1.300/2025) e o Gás do Povo	24
3.4. Programa Nacional de Descarbonização do Produtor e Importador de Gás Natural e de Incentivo ao Biometano	26
3.5. Transição Energética com a sobrevivência socioeconômica das zonas carboníferas da Região Sul (PL nº 1.371/ 2025)	27
4. TENDÊNCIAS E DESAFIOS DO SETOR DE ENERGIA	29
4.1. A Necessária Reforma da Setor Elétrico	30
4.2. Petróleo e Gás: Entre a Exploração e a Transição	32
4.3. Minerais Estratégicos e Expansão Tecnológica	40
4.4. Data Centers e Inteligência Artificial	45
4.5. Salvaguardas Socioambientais no Caminho da Transição Energética	51
5. CONCLUSÃO	56

Brasil 2045

1

+
X

CONTEXTUALIZAÇÃO

Em outubro de 2024, o Observatório do Clima (OC) junto às organizações que compõem o GT Clima e Energia da rede, lançaram a publicação *Futuro da Energia: visão do Observatório do Clima para uma transição justa no Brasil*¹. O documento apresenta uma visão factível e tecnicamente fundamentada para uma transição energética justa, com compromissos firmes que buscam corrigir injustiças e evitar impactos socioambientais negativos, sem ignorar o aumento da demanda energética em diferentes cenários de crescimento econômico e as particularidades e desafios de diferentes setores. A publicação integra a Estratégia Brasil 2045 do OC, que defende que nosso país pode se tornar a primeira grande economia do mundo a sequestrar mais gases de efeito estufa do que emite, tornando-se negativo em carbono até o ano de 2045.

No estudo, foram apresentadas premissas, diretrizes e caminhos possíveis para economia brasileira promover sua transição energética, em dois cenários para os próximos anos: um *tendencial* e outro a visão do OC, com avanços e compromissos defendidos pelo Observatório do Clima.

O cenário *tendencial* diz respeito ao que o OC entende como tendência para os próximos anos, a partir da análise dos compromissos positivos ou negativos assumidos pelo poder público, com foco nos programas do governo federal e nas legislações discutidas no Congresso, além das tendências de mercado e dos planos estratégicos de empresas como a Petrobras.

O cenário *visão do OC* refere-se a compromissos adequados, tecnicamente factíveis e firmes em direção à transição energética justa que o Brasil precisa para de fato contribuir com as metas do Acordo de Paris. Este cenário busca contribuir no alcance do objetivo de redução de 92% das emissões líquidas até 2035 em relação aos níveis de 2005, número defendido pelo Observatório Clima para uma nova proposta brasileira de Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC - National Determined Contribution, da sigla em inglês). Isso significaria reduzir as emissões líquidas de gases de efeito estufa (GEE) do país (considerando o carbono nos solos agrícolas, mas não às remoções por áreas protegidas) de 2,44 bilhões de toneladas de CO₂e, cifra de 2005 estimada pelo Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG), para cerca de 200 MtCO₂e.

Vale destacar que metas desta magnitude devem ser acompanhadas de instrumentos econômicos, regulatórios e institucionais robustos. A transição energética exige previsibilidade regulatória, segurança para investimentos e mecanismos que reduzam riscos operacionais e financeiros. Sem esse alinhamento, há risco de descolamento entre objetivos climáticos e a implementação efetiva em setores intensivos em infraestrutura, como energia e indústria.

Para traçar os cenários, foram considerados como marco os anos de 2030, 2035, 2040, 2045 e 2050. Além disso, os cálculos feitos levam em conta três possíveis projeções de crescimento da

¹ OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2024. *Futuro da Energia: visão do Observatório do Clima para uma transição justa no Brasil*. Disponível em:[2024.https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2025/08/OC_Futuro-da-Energia_DIGITAL_SIMPLES1.pdf](https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2025/08/OC_Futuro-da-Energia_DIGITAL_SIMPLES1.pdf). Acesso em: 27 out. 2025.



economia brasileira. Essas projeções econômicas geram, por sua vez, três diferentes demandas energéticas totais para o país, que deverão ser supridas por uma matriz de oferta de energia, seja a esperada no cenário *tendencial*, ainda com relevante presença de combustíveis fósseis, seja a proposta no cenário visão do OC, que prevê a redução substancial do uso de fontes fósseis e a observância das necessárias salvaguardas socioambientais no uso das renováveis.

Ao apresentar os resultados, o *Futuro da Energia* destacou como cada atividade emissora no setor de energia — transporte de cargas, transporte de passageiros, produção de combustíveis, indústria metalúrgica, indústria química, de cimento e de alimentos, entre outras, geração de eletricidade, edificações, e agropecuária (somente consumo energético) — deverá se comportar em termos de emissões de GEE se consideradas as premissas e diretrizes do cenário visão do OC e um crescimento médio do PIB de 2,1% ao ano até 2050. Por fim, o estudo evidenciou como as emissões do setor de energia se alterariam em cenários de crescimento inferior, de 1,3% ao ano, e superior, de 2,8% ao ano, o que traz mudanças na demanda por energia do país.

As conclusões demonstraram que adotando as premissas e diretrizes defendidas no cenário visão do OC, o setor de energia brasileiro chegará a 2050 emitindo 102 milhões de toneladas de CO₂e. A cifra corresponde a cerca de 76% a menos do que as 424 milhões de toneladas de CO₂e que o setor de energia emite atualmente, segundo os dados do SEEG referentes a 2024².

No cenário *tendencial*, mesmo com o aumento das fontes renováveis na matriz elétrica e a expansão do uso de biocombustíveis e dos motores elétricos a bateria nos transportes, o setor de energia brasileiro chegaria a 2050 emitindo 558 milhões de toneladas de CO₂e. Portanto, ao invés de diminuir drasticamente suas emissões, como ocorre no cenário visão do OC, o setor de energia manteria uma trajetória de alta.

Também é levantado no estudo que, ainda que a descarbonização completa do setor de energia seja improvável, é possível que as emissões residuais sejam compensadas por uma estratégia de preservação de biomas e de intensificação da agricultura de baixo carbono. Isso fará com que a economia brasileira, na totalidade, consiga capturar mais carbono da atmosfera do que emite, com o país alcançando a condição de carbono negativo em 2045.

Dessa forma, foi evidenciado na publicação que no caminho para a transição energética justa é preciso fazer escolhas. O Brasil possui grande potencial de seguir aumentando a participação das fontes de energia renováveis, além de implementar um ambicioso programa de biocombustíveis combinado com a eletrificação de motores e o desenvolvimento de novas tecnologias de hidrogênio verde. Entretanto, a implementação dessas tecnologias ainda enfrenta desafios, sobretudo quando consideramos os impactos socioambientais negativos de sua exploração, a partir de modelos predatórios e da fraca regulação.

²Ver dados do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG). Disponíveis em: <https://plataforma.seeg.eco.br/>. Acesso em: 20 nov. 2025.

Entre as medidas que o **cenário visão do OC** propõe para a transição energética justa no Brasil estão:

- a construção de um modelo de desenvolvimento do setor elétrico que garanta maior inserção de renováveis e otimize sua operação, permita aos consumidores a opção de uso de fontes não despacháveis — como geração distribuída —, juntamente com novas tecnologias de armazenamento, além de garantir equidade e justiça no acesso à energia;
- a eliminação dos subsídios governamentais aos combustíveis fósseis, e direcionamento desses recursos para apoio à transição energética justa;
- o aumento do investimento em biocombustíveis, sendo assegurados o devido controle ambiental e todas as salvaguardas socioambientais necessárias nos empreendimentos;
- a reversão da proposta governamental de expansão da exploração de petróleo em novas fronteiras, notadamente a Foz do Amazonas e outras bacias da Margem Equatorial brasileira;
- a transformação da Petrobras numa empresa de energia, com foco no desenvolvimento de novos negócios, redução progressiva da produção de petróleo e investimento relevante em fontes de baixo carbono, mediante estratégias que assegurem a manutenção valor da empresa no mercado;
- o estabelecimento de metas de redução da pobreza energética e de ações governamentais efetivas tendo em vista o enfrentamento desse problema;
- a garantia de políticas efetivas que reduzam os impactos e promovam uma relação mais harmoniosa, com controle social, dos projetos de energia renovável, com adoção de ações que de fato se traduzam em melhoria da qualidade de vida nas comunidades que estão no entorno dos empreendimentos;
- a intensificação dos programas de eficiência energética e de gestão das demandas no setor;
- a priorização absoluta do transporte público coletivo sobre o transporte individual motorizado nas áreas urbanas, acompanhada de planejamento urbano que reduza as distâncias entre residência e trabalho e estimule, sempre que possível, a mobilidade ativa;
- o fomento à indústria de transporte público e com a eletrificação das frotas de ônibus, com apoio federal aos governos subnacionais para iniciativas nessa perspectiva;
- a garantia de que o necessário processo de reindustrialização do país seja pautado pela necessidade de redução das emissões de gases de efeito estufa;



- a garantia do desenvolvimento da indústria de hidrogênio com efetivo baixo teor de carbono, livre do gás fóssil;
- a eliminação do uso do carvão mineral para geração de eletricidade até 2027 e a redução progressiva de seu uso industrial;
- a vedação à exploração de petróleo e de gás de folhelho por fraturamento hidráulico (fracking) no Brasil;
- a vedação da construção de grandes hidrelétricas (usinas com 300 MW ou mais);
- o fechamento de Angra 1 em 2025, com o fim da licença operacional, assim como o fechamento de Angra 2 no mesmo ano, antes do encerramento de sua vida útil, mediante a rescisão de contrato de operação, bem como a decisão de não implementação de Angra 3; e
- a reformulação do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (Planares), que deve ter foco maior em metas de não geração de resíduos, reúso e reciclagem, e renunciar à geração de energia via incineração

Dado o contexto, desde a publicação do *Futuro da Energia*, o setor energético nacional e o cenário político-climático global passaram por transformações. No ano de 2025, o Brasil se preparou para sediar a COP 30, ao mesmo tempo, em que o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) concedeu à Petrobras a licença de operação para perfuração de um poço exploratório no bloco FZA-M-059, a 500 km da foz do rio Amazonas e a 175 km da costa, na Margem Equatorial brasileira, contrariando as promessas e metas climáticas assumidas no âmbito nacional e internacional. A conjuntura atual reforça a necessidade de alinhar o planejamento energético do país à meta de neutralidade climática até 2050 e ao potencial singular do Brasil de se tornar uma potência ambiental baseada em fontes renováveis, inclusivas e acessíveis. Este documento objetiva atualizar as principais informações, tendências e desafios do setor, analisando o que mudou entre 2024 e 2025 e discutindo o que é necessário para consolidar uma transição energética efetivamente justa no Brasil.

Brasil 2045

2

+
X

PANORAMA
ATUAL DO SETOR
DE ENERGÉTICO
BRASILEIRO

Segundo dados do SEEG de 2025, o setor de energia respondeu por 19,8% das emissões brutas de GEE do Brasil em 2024. Foram emitidas 424 MtCO₂e, com um aumento de menos de 1% em relação a 2023. A tendência de subida acompanha o crescimento do PIB e da população brasileira³.

O nível de emissões do país é bem baixo quando comparado à maior parte das nações, incluindo os membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), e se deve especialmente à oferta hidráulica, assim como ao incremento expressivo das fontes eólica e solar na geração de energia elétrica. No entanto, o quadro não isenta o Brasil da responsabilidade de assumir a descarbonização como pressuposto para contribuir com um país negativo em carbono até 2045, tendo em vista que o setor energético é consideravelmente estratégico em termos da redução das emissões de GEE.

O *Balanço Energético Nacional 2025* (BEN 2025)⁴, com ano base 2024, reafirmou a posição brasileira entre os países com matriz energética mais renovável no mundo. Em 2024, a matriz energética nacional atingiu o patamar de 50% de renovabilidade, um marco histórico desde o ano de 1990. O destaque está no aumento da oferta interna (OIE) de biomassa, eólica e solar, associada à queda de petróleo e derivados.

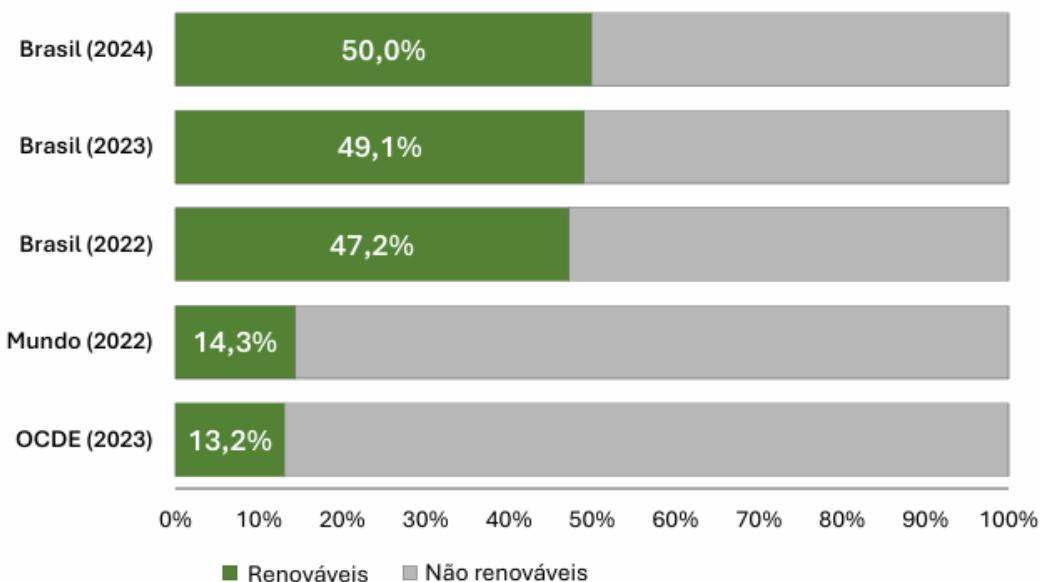


Figura 1 – Participação das renováveis da OIE. Fonte:EPE, 2025

³Ver dados do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG). Disponíveis em: <https://plataforma.seeg.eco.br/>. Acesso em: 20 nov. 2025.

⁴EPE, 2025. *Balanço Energético Nacional (BEN) 2025 – Ano Base 2024*. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-885/topicos-771/Relat%C3%B3rio%20Final_BEN%202025.pdf. Acesso em: 17 out. 2025.



Em 2024, o total de energia disponibilizada no Brasil chegou a 322 milhões de toneladas equivalentes de petróleo (Mtep), um aumento de 2,4% em relação ao ano anterior. Observou-se crescimento do licor preto, biomassa da cana, gás natural, eólica e solar, conforme ilustrado na Figura 2. As fontes não renováveis permaneceram estáveis, com um discreto incremento de 0,5%. A expansão da oferta de carvão mineral foi motivada pelo aumento do seu uso para geração de eletricidade e na siderurgia. O relatório pontua que o potencial de expansão e a sustentabilidade da produção são profundamente dependentes de como é composto o portfólio de matérias-primas no horizonte de análise.

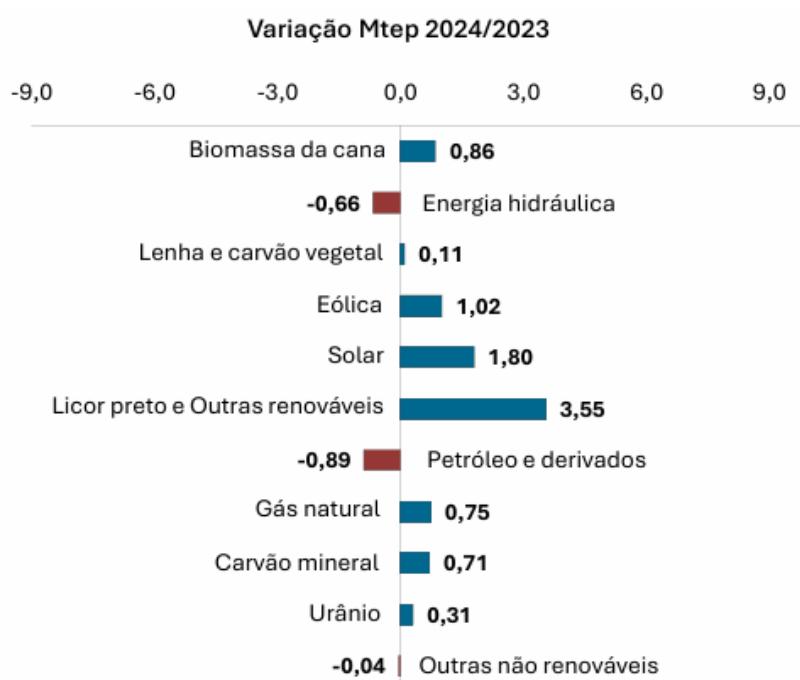


Figura 2 – Variação Mtep 2024/2023 da Oferta Interna de Energia. Fonte: EPE, 2025

Quanto à matriz elétrica nacional, o BEN 2025 reportou 88,2% de participação de renováveis em 2024. Esse percentual foi marcado pela manutenção praticamente estável da oferta das hidrelétricas, aumento da oferta de outras renováveis (como o licor preto e o biodiesel) e aumento da geração eólica e solar. A geração solar fotovoltaica cresceu 39,6% e a sua capacidade instalada expandiu 28,1% em relação a 2023. Já a geração eólica cresceu 12,4%. A ampliação eólica e solar é uma trajetória observada nos últimos 10 anos e deve seguir de forma exponencial.

Segundo o *Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2025⁵*, a capacidade instalada de geração elétrica cresceu 10,4 GW em 2024 em relação a 2023, o que representa 4,6% de aumento. A energia proveniente das hidrelétricas se mantém como a principal fonte, mas vem perdendo participação

⁵ EPE, 2025. Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2025 – Ano Base 2024. Disponível em: <https://dashboard.epe.gov.br/apps/anuario-livro/>. Acesso em: 17 nov. 2025.

ao longo dos anos. As usinas solares fotovoltaicas passaram a representar 20,5% da capacidade, ultrapassando as termelétricas, responsáveis por 19,5% (que inclui gás natural, biomassa, derivados de petróleo, carvão mineral e nuclear).

Com relação às térmicas, houve um aumento de 11,4% na geração em 2024, com destaque para o incremento do gás natural (23,9)⁶. Esse tipo de geração merece atenção, visto que além de extremamente poluidor, é caro e causa impacto direto na conta de luz de milhões de brasileiros. O acionamento de termelétricas também decorre de falhas estruturais acumuladas, como a insuficiência de transmissão, a ausência de sinais de preços aderentes ao balanço de oferta e demanda no tempo e as deficiências nos mecanismos de flexibilidade, ou seja, aqueles que permitiriam gerenciar as fontes de energia sem comprometer a confiabilidade do sistema como um todo. Isso significa que o país recorre rotineiramente a soluções fósseis não por necessidade técnica intrínseca, mas pela ausência de reformas sistêmicas. Resolver esses gargalos é essencial para garantir uma segurança energética de base renovável, com menor impacto tarifário.

O uso do gás natural também é preocupante, pois vem sendo apontado como “combustível de transição”, impulsionando uma narrativa que ignora o fato de se tratar de uma fonte fóssil cuja utilização intensifica o aquecimento global. Dessa forma, apesar da expansão renovável, o acionamento das termelétricas fósseis em 2024 contribuíram com um aumento de 17% nas emissões da geração de eletricidade no país, interrompendo a trajetória de 2 anos de queda⁷.

O avanço da micro e minigeração distribuída (MMGD) solar fotovoltaica também é uma tendência em destaque, que vem gerando discussões acerca da adequação e resiliência estrutural do setor elétrico. Em 2024, esse tipo de geração atingiu 35.892 MW de potência instalada, com aumento de quase 36,6% em relação a 2023⁸. A MMGD foi responsável pela maior parte adição de capacidade em 2024⁹.

Com relação ao consumo final (energético e não energético), houve um crescimento de 1,9% entre 2023 e 2024. Os maiores consumidores de energia no Brasil seguem sendo os setores de transportes e o industrial, com 65% do consumo¹⁰.

⁶ EPE, 2025. **Balanço Energético Nacional (BEN): Relatório Síntese 2025 – Ano Base 2024**. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-885/topicos-767/BEN_S%C3%ADntese_2025_PT.pdf. Acesso em: 17 out. 2025.

⁷ Ver dados do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG). Disponíveis em: <https://plataforma.seeg.eco.br/>. Acesso em: 20 nov. 2025.

⁸ EPE, 2025. **Balanço Energético Nacional (BEN): Relatório Síntese 2025 – Ano Base 2024**. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-885/topicos-767/BEN_S%C3%ADntese_2025_PT.pdf. Acesso em: 17 out. 2025.

⁹ EPE, 2025. **Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2025 – Ano Base 2024**. Disponível em: <https://dashboard.epe.gov.br/apps/anuario-livro/>. Acesso em: 17 nov. 2025.

¹⁰ EPE, 2025. **Balanço Energético Nacional (BEN) 2025 – Ano Base 2024**. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-885/topicos-771/Relat%C3%B3rio%20Final_BEN%202025.pdf. Acesso em: 17 out. 2025.



Segundo dados do BEN 2025, na indústria, os aumentos registrados correspondem a eletricidade (+4,1%), carvão mineral e seus derivados (+3,5%) e a lenha e o carvão vegetal (+2,1%). A renovabilidade na matriz energética industrial foi de 64,4% em 2024.

Com relação aos transportes, setor energético mais emissor do país, foi consumido 2,7% a mais em relação a 2023. A causa foi a ampliação do uso em 30,1% do etanol hidratado e em 19,3% do biodiesel. A partir de março de 2024, foi determinado que o teor de biodiesel na mistura do óleo diesel comercial deveria subir para 14%, o que elevou o consumo do biocombustível. Já o etanol deve seu crescimento a sua maior disponibilidade (devido à expansão significativa da produção do etanol de milho) e a competitividade com relação à gasolina C, que apresentou queda.

A diversificação das matérias-primas para a produção de etanol foi um movimento do último ano. A produção a partir do milho chegou a 7,5 bilhões de litros em 2024, 20% do total produzido no país. Ainda assim, a cana-de-açúcar segue na liderança, sendo responsável por 80% do etanol produzido.

A maior utilização de etanol e biodiesel impulsionou uma queda nas emissões do setor de transportes, mesmo com o aumento do consumo de combustível em 2024. A redução foi de 3 MtCO₂e, o que representa 1%, com relação a 2023. Os transportes, responsáveis por 52% das emissões de energia no país¹¹, atingiram 25,7% de renovabilidade em 2024¹².

O crescimento do consumo dos biocombustíveis é premissa do estudo *Biocombustíveis No Brasil: Alinhando Transição Energética E Uso Da Terra Para Um País Carbono Negativo*¹³, lançado em outubro de 2025 pelo Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA) em parceria com o Observatório do Clima. Foi revelado que o Brasil pode mais do que dobrar produção até 2050, sem desmatar novas áreas, com o aproveitamento de um quarto dos 100 milhões de hectares de pastos degradados existentes. No cenário ideal, o consumo de biocombustíveis no país deverá passar de 102 Mtep em 2024 para 221,1 Mtep em 2050. A matriz de bioenergia também deverá ser mais variada, incorporando novas fontes energéticas, como o diesel verde e o combustível sustentável de aviação (SAF, da sigla em inglês).

Vale mencionar, com relação aos biocombustíveis, que o Brasil apresenta uma posição diferencial em termos de condições naturais e políticas públicas, o que alavanca a posição de protagonismo do país no mercado mundial de bioenergia. A Lei do Combustível do Futuro, sancionada em 2024, foi relevante nesse contexto. A legislação ampliou a mistura obrigatória de etanol e biodiesel na gasolina

¹¹ Ver dados do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG). Disponíveis em: <https://plataforma.seeg.eco.br/>. Acesso em: 20 nov. 2025.

¹² EPE, 2025. **Balanço Energético Nacional (BEN): Relatório Síntese 2025 — Ano Base 2024**. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-885/topico-767/BEN_S%C3%ADntese_2025_PT.pdf. Acesso em: 17 out. 2025.

¹³ IEMA, 2025. **Biocombustíveis No Brasil: Alinhando Transição Energética E Uso Da Terra Para Um País Carbono Negativo**. Disponível em: <https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2025/10/Final-relatorio-biocombustiveis-out-2025.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2025.

e óleo diesel, e incorporou os biocombustíveis de aviação nas políticas incentivadas pelo RenovaBio. Segundo a publicação *Monitor: A conta dos biocombustíveis*, nos últimos três anos, foram fornecidos R\$ 11,7 bilhões em financiamentos para projetos de biocombustíveis pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep)¹⁴.

O consumo de eletricidade nos transportes também vem ganhando destaque. No último quinquênio, de forma crescente, o transporte rodoviário vem demandando energia elétrica, em decorrência, especialmente, do aumento da quantidade de modelos de veículos elétricos à venda, diminuição dos preços e aumento da autonomia dos veículos¹⁵.

Também houve mudanças no perfil dos consumidores de eletricidade. O mercado livre de energia, caracterizado por um ambiente de contratação no qual consumidores de alta tensão podem negociar a compra de energia diretamente com fornecedores, está em ascensão desde sua abertura para todos os consumidores do grupo A. Esse tipo de comercialização respondeu por 42,2% do consumo nacional em 2024, apresentando um aumento de 10,7% no consumo e de 64,3% no número de consumidores, em relação a 2023.¹⁶

Observando o panorama atual do setor energético, vale destacar o patamar de 50% de renovabilidade da matriz energética nacional, assim como a vantagem comparativa do setor de energia brasileiro, especialmente na geração de eletricidade. É importante diferenciar a renovabilidade da oferta total de energia daquela da matriz elétrica. Embora a matriz elétrica brasileira mantenha indicadores elevados, os desafios de descarbonização se concentram sobretudo nos setores de transporte, indústria e no uso final de energia. Essa distinção é essencial para orientar prioridades de política pública e evitar interpretações equivocadas sobre o esforço necessário para atingir a neutralidade climática.

O cenário apresentado é um dos motivos que leva o Observatório do Clima a afirmar que o Brasil, entre as grandes economias do mundo, é o único país com potencial para alcançar a condição de carbono negativo até o ano de 2045. Se investir na transição energética é vantajoso para qualquer país, torna-se ainda mais benéfico para os países em desenvolvimento, que precisam ampliar sua infraestrutura em ritmo mais acelerado do que as economias já consolidadas.

¹⁴ Repórter Brasil, 2025. **Monitor: A Conta dos Biocombustíveis**. Disponível em: https://reporterbrasil.org.br/wp-content/uploads/2025/10/Monitor_Biocombustiveis_PT.pdf. Acesso em: 01 nov. 2025.

¹⁵ EPE, 2025. **Balanço Energético Nacional (BEN): Relatório Síntese 2025 – Ano Base 2024**. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-885/topico-767/BEN_S%C3%ADntese_2025_PT.pdf. Acesso em: 17 out. 2025.

¹⁶ EPE, 2025. **Balanço Energético Nacional (BEN): Relatório Síntese 2025 – Ano Base 2024**. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-885/topico-767/BEN_S%C3%ADntese_2025_PT.pdf. Acesso em: 17 out. 2025.

Brasil 2045

3

+ X

POLÍTICAS,
PROGRAMAS
E MARCOS
REGULATÓRIOS

Em 2025, houve atualizações em termos de políticas, programas e marcos regulatórios no âmbito do setor energético. Essas movimentações devem ser monitoradas de perto, visto que são decisivas para traçar o rumo da transição energética justa no país.

Desde o início, o terceiro governo de Luiz Inácio Lula da Silva incorporou a transição energética em sua narrativa. No entanto, até o momento, as ações seguem a passos lentos, tanto em termos de mudanças estruturais relevantes quanto de medidas significativas e assertivas.

A seguir, estão descritos os aspectos mais relevantes sobre alguns dos principais instrumentos de governança energética no último ano.

3.1. Plano Clima

O Plano Clima é uma iniciativa do governo federal que objetiva a construção de um guia das ações de enfrentamento às mudanças climáticas no Brasil até 2035. O processo se iniciou em 2023, conduzido pelo Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CIM), integrado por representantes de 23 ministérios, pela Rede Clima e pelo Fórum Brasileiro de Mudança do Clima. Além de ser composto por Estratégias Nacionais de Mitigação e de Adaptação, haverá Planos Setoriais e Estratégias Transversais para a Ação Climática.

A proposta do Plano Clima Mitigação inclui “expandir a produção sustentável de biocombustíveis, promover a inovação tecnológica e desenvolver cadeias de valor relacionadas à bioenergia”; além de “incentivar a substituição de combustíveis fósseis, promovendo o desenvolvimento e uso eficiente de biocombustíveis sustentáveis, soluções de eletrificação e de hidrogênio de baixa emissão de carbono”¹⁷.

O Plano Setorial de Energia (PSE), o Plano Setorial de Transportes (PST) e o Plano Setorial Indústria (PSI), entre outros, integram a Estratégia Nacional de Mitigação. O PSE tem foco na redução das emissões associadas à oferta de energia, como as decorrentes da geração elétrica, refino de petróleo, cogeração e emissões fugitivas de óleo e gás. E o PST aborda as emissões no setor de transportes, abrangendo os modais rodoviário, ferroviário, aquaviário e aéreo.

No PSE, é destacado que “as ações impactantes compreendem intervenções diretas na matriz energética e nos processos produtivos, buscando a substituição de combustíveis fósseis, habilitando assim o maior uso de biocombustíveis, a eletrificação de atividades de difícil abatimento, a promoção de energias renováveis, e o ganho de eficiência energética”¹⁸.

¹⁷ MMA, 2025. **Plano Clima: Estratégia Nacional de Mitigação**. Disponível em: https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/smc/plano-clima/enm_consolidada-vsubex-final-10-07-25-limpa-1-1.pdf. Acesso em: 24 out. 2025.

¹⁸ MMA, 2025. **Plano Clima: Plano Setorial Energia**. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/smc/plano-clima/psm-energia-documento-na-integra.pdf>. Acesso em: 24 out. 2025.



Entre 28 de julho a 18 de agosto de 2025, esteve aberta a consulta pública aos planos setoriais de mitigação, incluindo o de energia, o de indústria e o de transporte. Nesse período, o Observatório do Clima realizou internamente uma série de encontros para, coletivamente, avaliar os planos e construir propostas de melhoria ou apontamentos específicos. Foram identificados uma série de gargalos e lacunas, e entre elas, estão ambição climática insuficiente, necessidade de metas mais claras e completas, ausência de metas em temas relevantes e falta de clareza sobre os meios de implementação, ou seja, os recursos necessários para bancar as ações.

Dentre os gargalos apontados no Plano Setorial de Energia, estão as projeções de aumento de 33% das emissões de GEE até 2030 e de entre 1% e 44% até 2035, com base no ano de 2022¹⁹. Isso quer dizer que mesmo no cenário mais ambicioso proposto para 2035, a meta é apenas uma manutenção da tendência atual, sem nenhuma ambição adicional, indicando a ausência de referência explícita ao alinhamento com a neutralidade climática.

Sobre o tema, o Instituto Talanoa, através do seu veículo “Política por Inteiro”, divulgou uma nota criticando a falta de ambição na redução das emissões do setor de energia. É destacado que a justificativa para a falta de ambição são os eventos climáticos extremos, que supostamente vão exigir a maior produção de térmicas fósseis. Ou seja, o plano é combater a crise climática causada pelos fósseis utilizando mais fósseis²⁰.

Avaliações independentes e as do Instituto Talanoa destacaram que metas como “manutenção ou aumento da renovabilidade da matriz elétrica” aparecem condicionadas a fatores como “viabilidade técnica e econômica” e aos “desafios impostos pelas mudanças climáticas”. Essa formulação transmite a mensagem de que a expansão das renováveis poderia ser limitada justamente pelos impactos que elas deveriam ajudar a mitigar. Uma leitura mais consistente com a trajetória de longo prazo indica que ampliar a participação de fontes renováveis é, simultaneamente, estratégia de mitigação e de adaptação, aumentando a resiliência do sistema energético.

Projeções de emissões no setor energético até 2035 também exigem uma avaliação de justiça econômica e tarifária. A dependência prolongada de combustíveis fósseis implica custos mais altos ao consumidor final, amplia encargos setoriais e trava investimentos em soluções mais eficientes de longo prazo. Uma política climática coerente deve incorporar tanto metas de emissões quanto métricas de impacto tarifário e econômico.

¹⁹ OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2025. Considerações da rede de organizações do Observatório do Clima acerca dos planos setoriais de mitigação. Disponível em: <https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2025/09/Carta-OC-Plano-Clima-Mitigacao-240925.pdf>. Acesso em: 27 out. 2025.

²⁰ POLÍTICA POR INTEIRO, 2025. Estratégia Nacional de Mitigação: o plano precisa andar pra frente. Disponível em: <https://politicaporinteiro.org/2025/07/21/estrategia-nacional-de-mitigacao-o-plano-precisa-andar-pra-frente/>. Acesso em: 24 out. 2025.

Considerando o papel estratégico da matriz elétrica brasileira, o Observatório do Clima recomenda que o Plano Clima estabeleça metas claras para 2030 e 2035, com renovabilidade mínima acima de 90%, conferindo previsibilidade regulatória, redução de riscos e confiança para novos investimentos, em linha com uma trajetória de transição energética compatível com o Acordo de Paris.

Ademais, o principal ponto crítico do Plano Setorial de Energia é a ausência de qualquer diretriz voltada ao *phase out* do petróleo²¹. Seria essencial incluir uma indicação clara e objetiva de transição para além dos combustíveis fósseis (*transition away from fossil fuels*), em alinhamento com o Balanço Global do Acordo de Paris e com os compromissos assumidos pelo Brasil em sua NDC. Na forma atual, o plano apresenta inconsistências em relação à meta de neutralidade de emissões líquidas até 2050.

Um outro ponto é a ação estruturante ENR.E.01, que determina “Considerar a viabilidade técnico-econômica de geração de energia nuclear”. Não há justificativa plausível para o avanço de Angra 3 ou de outras usinas nucleares. Primeiro, porque o custo nivelado de eletricidade (LCOE) das novas usinas nucleares no país é significativamente superior ao de fontes renováveis firmes. Segundo, devido aos riscos inerentes a resíduos radioativos e à segurança operacional de plantas nucleares. Terceiro, os prazos de implantação são extensos e incompatíveis com a urgência necessária para as reduções de emissões de GEE. A discussão deve considerar esses elementos para evitar compromissos que ampliem custos sistêmicos sem ganhos proporcionais em segurança energética.

Na ação ENR.E.02, que diz respeito a “Modernizar a regulação do setor elétrico para permitir a inserção de tecnologias de armazenamento de energia e promover produtos para prestação dos serviços anciares”, mais do que a mudança do marco regulatório, é preciso haver uma reforma do setor elétrico. Estudos do Instituto E+ Transição Energética sobre flexibilidade do sistema elétrico demonstram que a expansão renovável só será eficiente se acompanhada da criação de produtos de flexibilidade, armazenamento e resposta da demanda, reduzindo curtailment e custos tarifários.

Com relação à indústria, na ação IND.E.05, que propõe “Apoiar o desenvolvimento de marcos regulatórios, incentivos econômicos e instrumentos de planejamento que integrem o uso transitório do gás natural com metas progressivas de redução de emissões relativas, fomento a tecnologias de baixo carbono e garantia de infraestrutura para diversificação energética”, seria fundamental incluir também investimentos voltados à superação dos gargalos estruturais do setor elétrico, com destaque para soluções de armazenamento de energia. Vale ressaltar que o uso do gás natural não representa redução efetiva de emissões, o que torna inadequado o argumento de expansão dessa fonte para justificar novos gasodutos. Além disso, o plano ainda carece de maior clareza sobre a contabilização das emissões setoriais, especialmente considerando possíveis aumentos de produção industrial.

²¹ OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2025. Considerações da rede de organizações do Observatório do Clima acerca dos planos setoriais de mitigação. Disponível em: <https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2025/09/Carta-OC-Plano-Clima-Mitigacao-240925.pdf>. Acesso em: 27 out. 2025.



O *Atlas Futuro Industrial do Brasil 2025 – Caminhos e Oportunidades para uma Nova Economia de Baixo Carbono*²² reforça que a transição industrial brasileira deve ser articulada à estratégia energética de baixo carbono. É evidenciado que o país possui condições singulares para desenvolver novos polos industriais sustentáveis, apoiados em energia renovável abundante, cadeias produtivas de menor intensidade de carbono e ganhos estruturais de eficiência. Essa perspectiva demonstra que os Planos Setoriais de Mitigação precisam alinhar metas industriais e energéticas, criando um ambiente favorável à neoindustrialização verde.

Além disso, a transição energética deve ser guiada por princípios de justiça social, previsibilidade regulatória e proteção de consumidores vulneráveis. O *Roadmap da Transição Justa para a COP 30*²³ propõe dez princípios estruturantes para que a descarbonização seja acompanhada de critérios de equidade, investimentos direcionados e mecanismos de governança capazes de assegurar que a transição reduza desigualdades em vez de aprofundá-las. Sob essa perspectiva, a ausência de metas claras e de meios de implementação no Plano Setorial de Energia evidencia uma lacuna relevante entre ambição climática e justiça econômica.

Assim, apesar de trazer medidas como a expansão da bioenergia e do hidrogênio de baixa emissão, as determinações atuais do Plano Clima Mitigação no âmbito da energia indicam estagnação na transição energética, sem a ambição suficiente. É importante destacar que há importantes medidas a serem adotadas também na Estratégia Nacional de Adaptação.

Atualmente, o Plano Clima (Adaptação e Mitigação) segue em construção, mesmo que houvesse a expectativa de finalização antes da COP 30.

3.2 Lei das Eólicas Offshore (Lei nº 15.097/2025), Lei nº 15.269/2025 e Marco Regulatório para o Setor Elétrico (Lei nº 15.269/2025)

A lei das eólicas *offshore*, que regula a exploração do potencial energético em alto-mar no Brasil, foi sancionada pelo presidente Lula em 10 de janeiro de 2025. Na sanção, foram vetados instrumentos que previam a continuidade e a ampliação de usinas termelétricas movidas a gás natural e carvão mineral. Estavam garantidos 4,25 GW desses empreendimentos e a extensão de incentivos às térmicas a carvão da região Sul até o ano de 2050. Esses *jabutis* haviam sido anexados ao texto original e destoavam claramente do propósito central do projeto, voltado à regulamentação da geração de

²² INSTITUTO E+ TRANSIÇÃO ENERGÉTICA, 2025. *Atlas do Futuro Industrial do Brasil 2025– Caminhos e Oportunidades para uma Nova Economia de Baixo Carbono*. Disponível em: https://emaisenergia.org/wp-content/uploads/2025/11/emas_atlas-miolo_digital_251203-12h58_f.pdf. Acesso em: 10 dez. 2025.

²³ INSTITUTO E+ TRANSIÇÃO ENERGÉTICA, 2025. *Roadmap da Transição Justa para a COP30*. Disponível em: <https://emaisenergia.org/cop30/roadmap-propoe-10-principios-para-a-transicao-justa/>. Acesso em: 10 dez. 2025.

energia eólica *offshore*. Dentre as consequências dos *jabutis*, o ponto mais alarmante foi a elevação de custos e o aumento das tarifas de energia elétrica.

Infelizmente, em 17 de junho de 2025, vetos foram parcialmente derrubados pelo Congresso Nacional. Os vetos derrubados favoreceram pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) e usinas contratadas no âmbito do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA).

Segundo cálculos da Frente Nacional dos Consumidores de Energia (FNCE), as medidas propostas resultam em um acréscimo nas tarifas de eletricidade equivalente a seis anos de bandeira vermelha patamar 1. Isso representa um aumento de R\$ 197 bilhões na conta de luz até 2050, correspondendo a uma elevação de 3,5%²⁴.

Outro aspecto foi a redução da geração de energia renovável no país. O presidente da FNCE, Luiz Eduardo Barata, apontou que a contratação obrigatória de PCHs, previamente vetada, tende a intensificar o desligamento das eólicas e solares, o *curtailment* aplicado pelo Operador Nacional do Sistema (ONS)²⁵. Esse movimento também intensifica subsídios cruzados implícitos, pois a energia renovável contratada e não escoada continua sendo paga pelos consumidores. O debate sobre *curtailment* deve incorporar a perspectiva da justiça tarifária e da eficiência econômica, com foco na necessidade de planejamento integrado de geração, transmissão e flexibilidade.

Como resposta à derrubada dos vetos, o presidente Lula sancionou a MP nº 1.304/2025, que se tornou lei nº 15.269/2025, para reduzir os impactos financeiros e evitar o aumento da conta de luz para os consumidores. A lei estabeleceu a definição de um teto para a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), o fundo que financia políticas públicas no setor. O valor de referência para este teto será o orçamento da CDE de 2025²⁶. O custo da CDE, atualmente pago pelos consumidores, terá um aumento exponencial nos próximos anos²⁷.

A discussão sobre a CDE deve ser mais ampla. O Brasil precisa reavaliar a função redistributiva do fundo, eliminando subsídios regressivos que penalizam consumidores de baixa renda e direcionan-

²⁴ CLIMAINFO, 2025. **Derrubada de vetos na lei das eólicas pelo Congresso encarece luz e prejudica renováveis.** Disponível em: <https://climainfo.org.br/2025/06/29/derrubada-de-vetos-na-lei-das-eolicas-pelo-congresso-encarece-luz-e-prejudica-renovaveis/>. Acesso em: 01 nov. 2025.

²⁵ O GLOBO, 2025. “O marco da energia eólica vai promover a retração da energia eólica solar no país”, diz Luiz Eduardo Barata da Frente Nacional dos Consumidores de Energia. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/blogs/miriam-leitao/post/2025/06/o-marco-da-energia-eolica-vai-promover-a-retracao-da-energia-eolica-solar-no-pais-diz-luiz-eduardo-barata-da-frente-nacional-dos-consumidores-de-energia.ghml>. Acesso em: 01 nov. 2025.

²⁶ AGÊNCIA GOV, 2025. Presidente Lula assina medida provisória para evitar aumento na conta de luz. Disponível em: Presidente Lula assina medida provisória para evitar aumento na conta de luz — Agência Gov. Acesso em: 01 nov. 2025.

²⁷ AGÊNCIA BRASIL, 2025. Nova MP tenta evitar alta na conta de luz após derrubada de vetos. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2025-07/nova-mp-tenta-evitar-alta-na-conta-de-luz-apos-derrubada-de-vetos>. Acesso em: 01 nov. 2025.



do recursos para eficiência energética, redução da pobreza energética e expansão de infraestrutura de baixo carbono. A modernização da CDE é central para viabilizar uma transição energética justa.

A Lei nº 15.269, substituiu a contratação obrigatória de 8 GW por meio de termelétricas a gás natural, remanescentes da Lei de Privatização da Eletrobras, por 4,9 GW através de PCHs. Até o início do próximo ano, o governo deverá contratar até 3 GW em PCH na modalidade de leilão de reserva de capacidade²⁸.

Apesar dos mais de 20 vetos realizados no projeto de lei, não foi vetada a contratação bilionária de usinas termelétricas a carvão mineral até 2040. Ou seja, haverá obrigatoriedade, por lei, da expansão de utilização do carvão para geração de eletricidade, um combustível fóssil e extremamente poluente.

A Lei nº 15.269/2025 sancionada foi descrita da seguinte forma em seu ato normativo²⁹:

Moderniza o marco regulatório do setor elétrico para promover a modicidade tarifária e a segurança energética, estabelece as diretrizes para a regulamentação da atividade de armazenamento de energia elétrica, prevê medidas para facilitar a comercialização do gás natural da União.

Dessa forma, o que se iniciou com um projeto de lei que deveria contribuir com a transição energética brasileira, encadeou um conjunto de manobras políticas que visam a manutenção de empreendimentos carbono intensivos, sem considerar os impactos para a população brasileira e para o meio ambiente. É preciso acompanhar com atenção os próximos passos e movimentações acerca das legislações mencionadas e normas futuras.

3.3. MP Luz do Povo (MP nº 1.300/2025) e o Gás do Povo

A aprovação da Medida Provisória nº 1.300 foi um avanço importante em 2025. O projeto instituiu o Programa Luz do Povo, que começou a ser implementado em julho. Embora não altere a estrutura profundamente desigual do setor elétrico brasileiro, a medida amplia a Tarifa Social de Energia Elétrica ao garantir isenção total para quem consome até 80 kWh/mês. Também isenta a cobrança da Conta de Desenvolvimento Energético (CDE) para famílias que apresentam um consumo mensal de até 120 kWh, possuem CadÚnico e renda mensal entre meio e um salário-mínimo por pessoa³⁰.

²⁸ AGÊNCIA BRASIL, 2025. Nova MP tenta evitar alta na conta de luz após derrubada de vetos. Disponível em: <https://agen-ciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2025-07/nova-mp-tenta-evitar-alta-na-conta-de-luz-apos-derrubada-de-vetos>. Acesso em: 01 nov. 2025.

²⁹ BRASIL, 2025. Lei Nº 15.269, De 24 De Novembro De 2025. Disponível em: LEI Nº 15.269, DE 24 DE NOVEMBRO DE 2025 - LEI Nº 15.269, DE 24 DE NOVEMBRO DE 2025 - DOU - Imprensa Nacional. Acesso em: 27 nov. 2025.

³⁰ MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO E ASSISTÊNCIA SOCIAL, 2025. Luz do Povo: gratuidade na tarifa de energia para quem consome até 80 kWh está vigente. Disponível em: <https://www.gov.br/mds/pt-br/noticias-e-conteudos/desenvolvimento-social/noticias-desenvolvimento-social/luz-do-povo-gratuidade-na-tarifa-de-energia-para-quem-consome-ate-80-kwh-esta-vigente>. Acesso em: 20 out. 2025.

O benefício concede a gratuidade total da conta de luz a 4,5 milhões de famílias³¹.

A MP acende o debate sobre pobreza energética no Brasil. Os dados existentes revelam que o país ainda tem que percorrer uma longa jornada para superar o atual quadro de desigualdade com relação ao acesso à energia. O Instituto de Estudos Socioeconômicos (Inesc) mostra que mulheres, pessoas negras e pessoas empobrecidas pagam proporcionalmente mais pela energia elétrica do que homens brancos e famílias de maior renda³². De forma contraditória, a tarifa pesa mais sobre os grupos em situação de maior vulnerabilidade.

Para além da energia elétrica, a EPE, no último *Balanço Energético Nacional (BEN) 2025*, destacou que, em 2024, 22,9% do consumo residencial de energia ainda era oriundo da lenha³³, um indicador das desigualdades no acesso a fontes modernas de energia.

Dante deste cenário, para além da MP 1.300, houve o lançamento do Programa Gás do Povo³⁴, que reestrutura o Auxílio Gás e busca ampliar o acesso ao gás de cozinha, medida fundamental para reduzir a dependência da lenha nas residências empobrecidas.

É importante mencionar que a ampliação de benefícios tarifários precisa ser acompanhada de fontes de financiamento estáveis e previsíveis. Sem isso, a redução da conta de luz para famílias vulneráveis tende a ser compensada por aumentos em outros segmentos, reduzindo a progressividade do sistema. Uma política duradoura de combate à pobreza energética deve integrar transferência de renda, eficiência energética e reforma estrutural de encargos.

Foram dados passos importantes, embora ainda insuficientes, para enfrentar a pobreza energética e promover justiça energética no Brasil.

³¹ SENADO NOTÍCIAS, 2025. **Senado aprova conta de luz gratuita para famílias de baixa renda**. Disponível em: [ohhttps://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2025/09/17/senado-aprova-conta-de-luz-gratuita-para-familias-de-baixa-renda](https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2025/09/17/senado-aprova-conta-de-luz-gratuita-para-familias-de-baixa-renda). Acesso em: 20 out. 2025.

³² INESC, 2025. **Energia e interseccionalidade: O impacto das tarifas de energia elétrica no orçamento das famílias brasileiras**. Disponível em: <https://inesc.org.br/energia-e-interseccionalidade-o-impacto-das-tarifas-de-energia-eletrica-no-orcamento-das-familias-brasileiras>. Acesso em: 17 out. 2025.

³³ EPE, 2025. **Balanço Energético Nacional (BEN) 2025 – Ano Base 2024**. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-885/topico-771/Relat%C3%B3rio%20Final_BEN%202025.pdf. Acesso em: 17 out. 2025.

³⁴ MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO E ASSISTÊNCIA SOCIAL, 2025. **Gás do Povo: saiba como funciona a nova política social que amplia o acesso ao gás de cozinha no Brasil**. Disponível em: <https://www.gov.br/mds/pt-br/noticias-e-contudos/desenvolvimento-social/noticias-desenvolvimento-social/gas-do-povo-saiba-como-funciona-a-nova-politica-social-que-amplia-o-acesso-ao-gas-de-cozinha-no-brasil>. Acesso em: 17 nov. 2025.



3.4. Programa Nacional de Descarbonização do Produtor e Importador de Gás Natural e de Incentivo ao Biometano

Foi publicado em 5 de setembro de 2025 o [Decreto Federal 12.614/2025](#) que regulamenta a Lei Federal nº 14.993/2024 (Lei do “Combustível do Futuro”), que promove a integração de políticas públicas relacionadas à mobilidade sustentável, eficiência energética e uso de biocombustíveis avançados, como o diesel verde (HVO), o SAF e o etanol de segunda geração. O decreto dispõe sobre o Programa Nacional de Descarbonização do Produtor e Importador de Gás Natural e de Incentivo ao Biometano.

Conforme reportado no *Informe Brasil 2045 do Observatório do Clima (período de julho a setembro/2025)*³⁵, dentre os estímulos à produção e ao consumo de biogás e biometano estão:

- Acesso a programas e linhas especiais de financiamento para a implantação ou ampliação de projetos de produção de biogás e biometano, incluindo os investimentos necessários à expansão e à conexão com a infraestrutura de transporte e distribuição de gás natural e ao uso de modais alternativos ao dutoviário;
- Plano Nacional Integrado das Infraestruturas de Gás Natural e Biometano;
- Emissão de Certificado de Garantia de Origem do Biometano (CGOB);
- Estabelecimento de meta anual de redução de emissões de GEE no mercado de gás natural, a ser cumprida por meio da participação de biometano no consumo de gás natural;
- Estabelecimento de incentivos para a implantação de infraestruturas necessárias à utilização do biometano no transporte pesado de cargas e transporte urbano ou interestadual de passageiros; e
- Fomento à implantação de projetos em regiões com elevado potencial técnico e econômico para produção de biometano.

Os produtores e importadores de biometano que aderirem ao Programa deverão contratar um agente certificador de origem, responsável por verificar a conformidade do processo produtivo, bem como um escriturador autorizado para a emissão do Crédito de Gás de Origem Brasil (CGOB).

O Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) definirá, até 1º de novembro de cada ano, a meta anual obrigatória de redução das emissões de GEE aplicável ao mercado de gás natural no ano se-

³⁵ OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2025. *Informe Brasil 2045 - Julho a Setembro/ 2025*. Disponível em: https://monitor2045.oc.eco.br/wp-content/uploads/2025/10/Brasil2045_Informe_7.pdf. Acesso em: 20 out. 2025.

guinte. A meta será cumprida por meio da participação volumétrica do biometano no volume de gás natural consumido em território nacional. A meta de redução de emissões iniciará em 1% em 2026 e não poderá ser superior a 10%.

O programa é um passo importante para aumentar a produção de biocombustíveis e reduzir o consumo de gás natural. Os incentivos por meio de financiamento, infraestrutura e certificação são essenciais, mas só produzirão os efeitos esperados se articulados com sinalizações claras de longo prazo, capazes de orientar contratos, investimentos e planejamento territorial, e com salvaguardas que evitem a perpetuação da dependência do gás natural. Assim, são necessários esforços mais abrangentes para limitar o uso do gás natural, que tem sido considerado um “combustível de transição”. É preciso que o biometano não apenas complemente, mas substitua progressivamente o gás fóssil. A meta, portanto, deve funcionar como um sinal claro de transição, orientando o deslocamento gradual do gás natural em aplicações onde alternativas de menor carbono já são tecnicamente viáveis.

3.5. Transição Energética com a sobrevivência socioeconômica das zonas carboníferas da Região Sul (PL nº 1.371/ 2025)

O Projeto de Lei nº 1.371/2025 altera a Lei nº 10.848/2004, e tem como objetivo garantir a “Transição Energética Justa com a sobrevivência socioeconômica das zonas carboníferas da Região Sul do Brasil e aumentar a segurança energética do Setor Elétrico Brasileiro (SEB)”.

O Instituto Internacional ARAYARA, o Observatório do Carvão Mineral e a Frente Nacional dos Consumidores de Energia (FNCE) manifestam repúdio ao PL através de uma nota, publicada em 14 de outubro de 2025³⁶, que destaca que:

Um programa verdadeiramente robusto de transição energética justa e sustentável para a Região Carbonífera de Candiota (RS) está ausente no PL nº 1.371/2025. O texto se limita a prorrogar a operação de termelétricas a carvão mineral com Contratos de Comercialização de Energia no Ambiente Regulado (CCEAR) vigentes até 2028, estendendo-os até 2050, conforme previsto em seu §5º. Essa medida impõe um custo adicional de mais de R\$ 5 bilhões aos consumidores de energia elétrica nos próximos 25 anos, apenas para sustentar uma cadeia produtiva insustentável e altamente poluente — em contradição direta com o cenário global, no qual, já no primeiro semestre de 2025, as fontes renováveis superaram o carvão como principal matriz de geração elétrica.

³⁶ ARAYARA, FNCE, OBSERVATÓRIO DO CARVÃO, 2025. **Nota De Repúdio Ao Projeto De Lei Nº 1.371, De 2025.** Disponível em: <https://consumidoresdeenergia.org/wp-content/uploads/2025/10/NOTA-DE-REPUDIO-AO-PROJETO-DE-LEI-No-1371-25.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2025.



É importante mencionar que a atividade de mineração do carvão gera impactos ambientais significativos, como a degradação do solo, contaminação de rios e lençóis freáticos por metais pesados e drenagem ácida, além da emissão de poeira e gases poluentes. Também contribui para a perda de biodiversidade e para o aumento das emissões de GEE. Sendo assim, não é um tipo de produção que pode seguir num contexto de transição energética.

ARAYARA, Observatório do Carvão Mineral e FNCE ainda ressaltam que a usina termelétrica Candiota III não possui contrato ativo de comercialização de energia elétrica no Brasil desde 31 de dezembro de 2024. Ainda assim, em caráter emergencial, a planta tem direcionado sua produção para exportação de energia à Argentina. Mesmo estando fora do mercado regulado nacional, a usina continua recebendo mensalmente, entre junho e setembro de 2025, cerca de R\$ 13 milhões em subsídios provenientes da Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), valores repassados a todos os consumidores nas tarifas de energia elétrica.

Dessa forma, é necessário que o PL nº 1.371/2025 seja integralmente rejeitado e arquivado.

Brasil 2045

4

+ X

TENDÊNCIAS
E DESAFIOS
DO SETOR DE
ENERGIA

4.1. A Necessária Reforma do Setor Elétrico

No setor elétrico brasileiro, a necessidade de reformas estruturais vem se tornando cada vez maior. Se por um lado se evidencia a enorme capacidade de geração renovável na matriz elétrica, por outro, há problemas que vêm se avolumando ao longo do tempo, tornando clara a necessidade de uma urgente discussão sobre os caminhos a serem tomados.

Durante a elaboração do estudo *Futuro da Energia*, o Observatório do Clima já apontava para direção de uma completa reformulação do setor, tendo em vista a transição energética para uso cada vez mais abrangente de fontes renováveis, com a garantia de segurança para o fornecimento de energia, considerando tarifas justas.

Desde então, verifica-se que a participação de renováveis intermitentes como a eólica e solar centralizada tem sido crescente, principalmente, com expressiva expansão da geração distribuída (GD). Entre 2023 e agosto de 2025, a geração solar centralizada e geração distribuída alcançaram 60 GW de potência instalada, sendo a segunda maior participação na matriz elétrica (23,7%), atrás somente da geração hidrelétrica. A geração eólica, por sua vez, representa 34 GW de capacidade, 13% na matriz, em terceiro lugar³⁷. Pode-se concluir que a matriz elétrica brasileira tem um alto grau de renovabilidade e com maior diversificação de fontes em comparação ao passado.

Mas esse cenário também expõe uma série de questões estruturais:

- Suplantar o atual modelo, baseado em concessão de subsídios e incentivos a vários segmentos, encargos elevados e regras complexas, já não responde eficientemente aos novos desafios da transição energética. Existe a necessidade de que todas as fontes de geração de energia elétrica se adequem ao problema de excesso da oferta de energia durante o dia e aumento repentino de consumo no final do dia.
- Para fazer frente a esse consumo repentino no final do dia, se recorre cada vez mais a uso de fontes fósseis, com geração de térmicas de gás natural, óleo combustível e até carvão mineral, como se confirma nas diretrizes do próximo leilão de capacidade (LRCAP 2026), que implica em maior custo final para os consumidores;
- O planejamento do setor, que ainda não conseguiu resolver a defasagem da transmissão que permite maior escoamento da geração solar e eólica, concentrada na região Nordeste, e seu transporte para onde se concentra o consumo, a região Sudeste.

³⁷ ABSOLAR, 2025. Energia Solar Fotovoltaica no Brasil: Infográfico ABSOLAR nº 83. Disponível em:<https://www.absolar.org.br/>. Acesso em: 10 nov. 2025.



A crescente participação das fontes intermitentes exige maior flexibilidade na operação do sistema e novos mecanismos de precificação que valorizem atributos como segurança, previsibilidade e capacidade de resposta à demanda. Além disso, é preciso reequilibrar os encargos setoriais, garantindo maior transparência e justiça tarifária, ao mesmo tempo em que se cria um ambiente regulatório estável e atrativo para investimentos. Sem essas mudanças, o Brasil corre o risco de perder competitividade, atrasar a descarbonização de sua matriz elétrica e comprometer a confiabilidade do fornecimento de energia no futuro.

A necessidade de reforma do setor elétrico brasileiro decorre de um conjunto de distorções acumuladas ao longo dos últimos anos: tarifas pressionadas por encargos e subsídios, sinais de preço desalinhados dos custos reais do sistema, regras fragmentadas e pouca previsibilidade para investidores. Com a rápida expansão das renováveis e a crescente complexidade da operação, o modelo atual evidencia limites claros para garantir segurança energética, racionalidade econômica e avanço na descarbonização.

Um dos problemas que permanece sem solução é o crescimento do *curtailment* de eólicas e solares. A expansão acelerada dessas fontes, sem planejamento integrado de transmissão, operação e incentivos adequados, tem levado ao desperdício de energia renovável justamente no momento em que o país busca descarbonizar sua matriz. A ausência de mecanismos efetivos para valorizar flexibilidade, coordenar expansão e remunerar adequadamente ativos que dão suporte ao sistema resulta em uma utilização ineficiente dos recursos já contratados e em custos adicionais ao consumidor.

Ao longo de 2025, surgiu então a realização do Leilão de Reserva de Capacidade de 2026, que se apresentou como oportunidade crítica — e também como risco — para corrigir parte dessas falhas. O desenho do certame não reconheceu a mudança estrutural do sistema elétrico, no qual a capacidade de resposta, a modularidade e a rapidez de acionamento tornam-se atributos centrais. No entanto, verifica-se que o leilão repete práticas do passado, priorizando inicialmente soluções tradicionais como térmicas fósseis, provavelmente muito em razão da demora para sua realização. Infelizmente, alternativas como o leilão de armazenamento ficaram para depois do leilão de térmicas, assim como incentivos ao uso de mecanismos de resposta da demanda e outras fontes complementares de baixo carbono.

O desenho do leilão não reconhece que armazenamento, resposta da demanda e soluções modulares já são alternativas plenamente maduras e, em muitos casos, economicamente superiores às térmicas fósseis. A priorização de térmicas compromete a competitividade futura, gera lock-in de custos e contraria a estratégia nacional de descarbonização. Sem um desenho que valorize esses atributos, o país pode contratar capacidade cara, subutilizada e desalinhada às necessidades de um sistema mais renovável e dinâmico.

Portanto, as atualizações de 2025 revelam um setor elétrico atravessado por remendos, decisões de curto prazo e ausência de visão sistêmica. O Brasil precisa de reformas que integrem planejamento, mercado e operação — não de medidas que aprofundem a fragmentação e comprometam a eficiência da transição energética.

4.2. Petróleo e Gás: Entre a Exploração e a Transição

A relação entre a atual emergência climática e à queima crescente de combustíveis fósseis, desde a Revolução Industrial no século XIX, é consenso mundial. Essa dinâmica, movida pela ação antrópica, vem resultando na emissão de bilhões de toneladas de GEE todos os anos.

Segundo o *Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2025*³⁸, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), em 2024, as reservas provadas de petróleo no mundo somavam cerca de 1,8 trilhão de barris. Já o volume de petróleo produzido no mundo em 2024 cresceu 0,6% em relação a 2023, passando de 96,3 milhões de barris/dia para quase 96,9 milhões de barris/dia. Os Estados Unidos e a Arábia Saudita são os maiores produtores do globo, respondendo juntos por 32,6% do total.

O consumo mundial de petróleo, em 2024, foi de 101,4 milhões de barris/dia, após crescimento de 0,7% (o equivalente a 724 mil barris/dia) em comparação com 2023. No ranking dos principais consumidores estão Estados Unidos e China, que juntos representam 34,8% do consumo.

Quanto ao gás natural, a ANP reportou que em 2024, a produção mundial alcançou 4,1 trilhões de m³, após registrar alta de 1,5% em relação a 2023. O consumo global de gás cresceu 2,8%, alcançando 4,1 trilhões de m³.

A responsabilidade histórica pelo aquecimento global é atribuída aos países desenvolvidos, o que é coerente. No entanto, hoje, o Brasil é não só um dos maiores emissores de gases de efeito estufa do mundo (com destaque para as emissões decorrentes do desmatamento), como também um dos principais responsáveis, por meio da Petrobras, pela cadeia global de combustíveis fósseis.

Em 2025, o Brasil alcançou uma posição histórica e se consolidou como o 7º maior produtor de petróleo do mundo, impulsionado pelo avanço do pré-sal. Segundo o *Relatório Mensal do Mercado de Petróleo* (MOMR), divulgado pela Organização dos Países Exportadores de Petróleo (Opep), o país atingiu a posição com uma produção de 3,89 milhões de barris por dia (bbl/d)³⁹.

Em 2024, a nação também apresentou um crescimento de 6% de reservas provadas, totalizando 16,8 bilhões de barris. O Brasil ocupa a 15ª posição no ranking mundial de reservas provadas de petróleo. Com relação ao consumo de petróleo, ocupa o sétimo lugar no ranking mundial, com consumo de

³⁸ ANP, 2025. *Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2025*. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/anuario-estatistico/anuario-estatistico-brasileiro-do-petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis-2025>. Acesso em: 01 nov. 2025.

³⁹ CPG, 2025. **Brasil alcança posição histórica e se consolida como o 7º maior produtor de petróleo do mundo, impulsionado pelo avanço do pré-sal.** Disponível em: <https://clickpetroleoegas.com.br/brasil-alanca-posicao-historica-e-se-consolida-como-o-7o-maior-produtor-de-petroleo-do-mundo-impulsionado-pelo-avanco-do-pre-sal/>. Acesso em: 01 nov. 2025.



cerca de 2,6 milhões de barris/dia (2,5% do total mundial), mesmo após a queda de 0,1% em relação ao ano de 2023. Já o consumo de gás natural cresceu 2,8%, alcançando 4,1 trilhões de m³ em 2024⁴⁰.

As exportações brasileiras de petróleo aumentaram 9,5% em 2024, em relação a 2023, alcançando 637,3 milhões de barris. Quanto às importações, houve uma queda de 2,6% em comparação a 2023, totalizando um volume importado de 103,2 milhões de barris de petróleo⁴¹.

É pertinente mencionar que, em termos de emissões, conforme dados divulgados pelo SEEG em 2025, a exportação de petróleo é um gargalo. As emissões ocorrem em outros países e por isso não são contabilizadas na NDC ou no inventário brasileiro, mas representam um grande volume de GEE emitido. O SEEG estima que as emissões do petróleo brasileiro exportado equivalem a 70% das emissões evitadas por desmatamento na Amazônia em 2024⁴².

A Petrobras está entre as 10 maiores petroleiras do mundo e as de maior lucratividade. No primeiro semestre de 2025, a companhia subiu para a terceira posição entre as petroleiras mais lucrativas do mundo. O lucro líquido ficou em US\$ 10,7 bilhões somente nos seis primeiros meses do ano, alta de 140% em relação ao mesmo semestre de 2024, atrás apenas da Saudi Aramco e da ExxonMobil⁴³.

Até o final do ano de 2024, 769 áreas estavam sob contrato no país: 420 blocos na fase de exploração, 47 campos em desenvolvimento da produção e 302 campos na etapa de produção. Dos 420 blocos exploratórios, a Petrobras tinha participação em 63, em que 17 eram contratos exclusivos e 46 eram consórcios com outras empresas⁴⁴.

Apesar do crescimento em termos de produção, consumo e reservas provadas, a demanda global de líquidos, e consequentemente o preço, apresenta viés de declínio. Segundo o caderno *Preços Internacionais do Petróleo e seus Derivados*⁴⁵, da série de estudos do PDE 2035, as projeções acerca do

⁴⁰ ANP, 2025. Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/anuario-estatistico/anuario-estatistico-brasileiro-do-petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis-2025>. Acesso em: 01 nov. 2025.

⁴¹ ANP, 2025. Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/anuario-estatistico/anuario-estatistico-brasileiro-do-petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis-2025>. Acesso em: 01 nov. 2025.

⁴² Ver dados do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG). Disponíveis em: <https://plataforma.seeg.eco.br/>. Acesso em: 20 nov. 2025.

⁴³ PODER 360, 2025. *Petrobras sobe para 3ª posição entre petroleiras mais lucrativas*. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/poder-energia/petrobras-sobe-para-3a-posicao-entre-petroleiras-mais-lucrativas/>. Acesso em: 24 out. 2025.

⁴⁴ ANP, 2025. Anuário Estatístico Brasileiro do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/anuario-estatistico/anuario-estatistico-brasileiro-do-petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis-2025>. Acesso em: 01 nov. 2025.

⁴⁵ EPE, 2025. *PDE 2035 | Estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia 2035:Preços Internacionais do Petróleo e seus Derivados*. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-894/PDE%202035_Caderno%20de%20Pre%C3%A7os%20Internacionais%20de%20Petr%C3%B3leo%20e%20Derivados.pdf. Acesso em: 20 out. 2025.

petróleo demonstram grandes incertezas, que são decorrentes especialmente da demanda relativa ao setor de transportes. A transição energética global tem impulsionado o avanço da eletrificação dos veículos e de combustíveis de baixo carbono, o que tende a pressionar o consumo dos derivados fósseis, como a gasolina. O prazo para redução significativa da demanda ainda é incerto, como ilustrado na Figura 3.

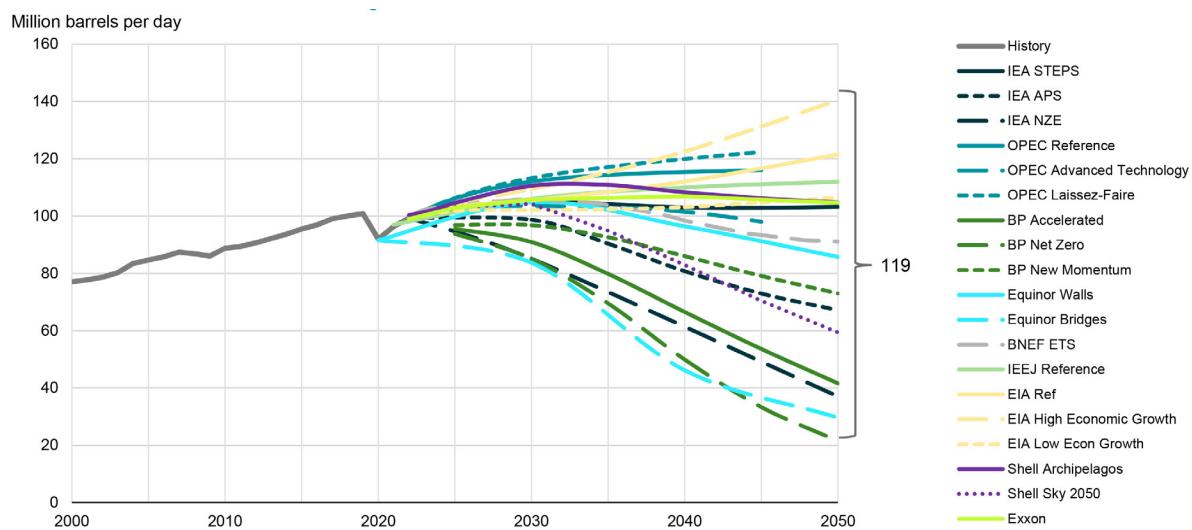


Figura 3 – Cenários para demanda total de líquidos até 2050 (milhões b/d). Fonte: IEF, 2024⁴⁶

Conforme divulgado no caderno de estudos do PDE 2035, a projeção de preço para o petróleo brent no curto prazo (2025-2026) apresenta uma tendência de baixa, com oferta alta, estoques cheios e demanda moderada (com crescimento limitado em economias maduras e expansão na Índia e Sudeste Asiático). No médio prazo, a Agência Internacional de Energia (AIE) estima uma demanda resiliente, sustentando preços moderados, mas com flutuação persistente. Já no longo prazo, o avanço da eletrificação e de biocombustíveis deve pressionar os preços do petróleo para US\$ 60/b a US\$ 70/b, valores que inviabilizam projetos de exploração de alto custo⁴⁷. Nesse sentido, ainda há uma previsão de pico da demanda global por petróleo para 2030, com queda posterior, feita pela AIE⁴⁸.

Portanto, deve-se ponderar esse cenário, somado aos compromissos climáticos globais assumidos, antes de decidir sobre investimentos futuros na produção de petróleo. Torna-se economicamente

⁴⁶ IEF, 2024. **Outlooks Comparison Report**. Disponível em: https://www.ief.org/_resources/files/events/14th-iae-ief-opec-symposium-on-energy-outlooks/key-documents/outlooks-comparison-report-2024.pdf. Acesso em: 01 nov. 2025.

⁴⁷ EPE, 2025. **PDE 2035 | Estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia 2035:Preços Internacionais do Petróleo e seus Derivados**. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-894/PDE%202035_Caderno%20de%20Pre%C3%A7os%20Internacionais%20de%20Petr%C3%B3leo%20e%20Derivados.pdf. Acesso em: 20 out. 2025.

⁴⁸ AIE, 2025. **Oil 2025 - Analysis and forecast to 2030**. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/oil-2025>. Acesso em: 20 out. 2025.



incoerente que a Petrobras, por exemplo, continue destinando recursos à construção de novas refinarias para atender à demanda interna por derivados ou avançando na abertura de novas fronteiras exploratórias voltadas à exportação de petróleo bruto, como ocorre em três bacias da Margem Equatorial, entre elas a da Foz do Amazonas, e também na Bacia de Pelotas (RS). As regiões mencionadas são de alta sensibilidade socioambiental. Empreendimentos desse porte demandam, no mínimo, uma década para se tornarem operacionais e ainda mais tempo para atingir rentabilidade, considerando que haja petróleo com viabilidade comercial. Os investimentos não terão o retorno esperado e correm o risco real de encalhar.

Esse tema é abordado no estudo recém lançado pelo Observatório do Clima, *A Petrobras de que Precisamos*⁴⁹. Na publicação, é afirmado que:

Enquanto as principais petroleiras estão freando investimentos em novas reservas e campos de produção, por conta da queda e atual estagnação do preço do barril de petróleo, a Petrobras faz um “aperto de cintos” privilegiando aumento de produtividade onde há menos risco ao mesmo tempo em que, contradictoriamente, redireciona aportes para regiões inexploradas e com incertezas sobre sua viabilidade econômica, como as bacias de Pelotas e as da Margem Equatorial — na costa que vai do Amapá ao Rio Grande do Norte.

Também é questionada no estudo a afirmação da atual diretora executiva de assuntos corporativos da Petrobras, Clarice Coppetti, de que “precisamos investir em novas fronteiras exploratórias” porque, segundo ela, a demanda global por energia é crescente⁵⁰. De fato, no Brasil, o crescimento econômico implica aumento na demanda por energia, porém essa necessidade tende a ser atendida, de forma crescente, por fontes renováveis.

A Petrobras apresentou seu Plano de Negócios 2026-2030 em 28 de novembro de 2025⁵¹. Houve uma queda de 20% nos investimentos direcionados a transição energética para os próximos cinco anos. A empresa pretende reduzir em 1,8% os investimentos totais em comparação com o último plano (2025-2029), passando de 111 bilhões de dólares, para 109 bilhões de dólares. Os aportes para transição energética foram os mais prejudicados, e agora respondem por 11,9% do orçamento total, uma queda de 2,7% com relação ao plano anterior. Os investimentos em energias de baixo carbono foram os mais afetados, com uma redução de 45,6%, e um corte de 58% nas aplicações financeiras que serão destinadas às energias eólicas *onshore* e solar fotovoltaica. O capital direcionado ao hidro-

⁴⁹ OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2025. *A Petrobras de que Precisamos*. Disponível em: https://petrobrasqueprecisamos.eco.br/relatorios/OC_Estudo%20Petrobras_DIGITAL.pdf. Acesso em: 10 out. 2025.

⁵⁰ VALOR ECONÔMICO, 2025. *Precisamos investir em novas fronteiras exploratórias, diz diretora da Petrobras*. Disponível em: <https://valor.globo.com/empresas/noticia/2025/06/17/precisamos-investir-em-novas-fronteiras-exploratrias-diz-diretora-da-petrobras.ghtml>. Acesso em: 20 out. 2025.

⁵¹ PETROBRAS, 2025. *Plano de Negócios Petrobras 2026-2030*. Disponível em: <https://petrobras.com.br/quem-somos/estrategia>. Acesso em: 29 nov. 2025.

gênio foi reduzido em 20%. O único segmento com aumento, relacionado à transição energética, foi o de biodiesel e biometano, em que a previsão de investimentos passou de 600 milhões de dólares (R\$ 3,2 bilhões), para 1,1 bilhão de dólares (R\$ 5,3 bilhões). Vale lembrar que o corte de investimentos vem após uma intensa campanha publicitária onde a empresa se coloca como “líder da transição energética justa”⁵².

A redução de investimentos em energias renováveis e tecnologias de baixo carbono amplia o risco de ativos encalhados e reduz a capacidade de a empresa liderar a transição energética brasileira. Cada dólar destinado à expansão fóssil reduz a atratividade de investimentos em soluções que irão sustentar o crescimento econômico do país nas próximas décadas. A estratégia deveria priorizar ativos resilientes ao cenário de queda estrutural da demanda global por petróleo.

É nesse contexto contraditório que, em 20 de outubro de 2025, às vésperas da COP 30 e após quatro anos de pressão da Petrobras e do Ministério de Minas e Energia, contrariando pareceres técnicos do próprio instituto e recomendações do Ministério Público Federal, a Petrobras recebeu a licença de operação do Ibama para a perfuração de um poço exploratório no bloco FZA-M-059, localizado em águas profundas do Amapá, a 500 km da foz do rio Amazonas e a 175 km da costa, na Margem Equatorial brasileira. Por meio desta pesquisa exploratória, a companhia busca obter mais informações geológicas e avaliar se há petróleo e gás na área em escala econômica⁵³.

No debate sobre a expansão da fronteira exploratória na Margem Equatorial, que se estendeu por vários meses, observa-se uma forte pressão política para viabilizar a perfuração a qualquer custo, ignorando inclusive as exigências técnicas do licenciamento ambiental conduzido pelo Ibama. A proposta não se sustenta com base na geração de empregos ou no desenvolvimento regional em estados como o Amapá, um dos interessados na exploração, pois o setor de petróleo e gás apresenta baixa intensidade de mão de obra e tende a empregar majoritariamente profissionais qualificados de outras regiões. Além disso, a própria Petrobras planeja concentrar suas operações no estado do Pará⁵⁴.

É importante distinguir investimentos em áreas já consolidadas daqueles que abrem novas fronteiras exploratórias. Estes últimos ampliam significativamente o risco climático, regulatório e financeiro. A expansão para fronteiras inexploradas contraria tendências internacionais de mitigação de risco e pode tornar-se economicamente inviável em um ambiente de demanda e preços declinantes.

⁵² CLIMAINFO, 2025. **Petrobras perde mais uma chance de se transformar em uma empresa de energia.** Disponível em: <https://climainfo.org.br/2025/12/01/petrobras-perde-mais-uma-chance-de-se-transformar-em-uma-empresa-de-energia/>. Acesso em: 01 dez. 2025.

⁵³ AGÊNCIA PETROBRAS, 2025. **Petrobras obtém licença de operação para pesquisa exploratória em águas profundas do Amapá.** Disponível em: <https://agencia.petrobras.com.br/w/petrobras-obt%C3%A9m-licen%C3%A7a-de-oper%C3%A7%C3%A3o-para-pesquisa-explorat%C3%B3ria-em-%C3%A1guas-profundas-do-amap%C3%A1>. Acesso em: 20 out. 2025.

⁵⁴ OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2025. **A Petrobras de que Precisamos.** Disponível em: https://petrobrasqueprecisamos.eco.br/relatorios/OC_Estudo%20Petrobras_DIGITAL.pdf. Acesso em: 10 out. 2025.



A região da Foz do Amazonas é reconhecida por sua alta sensibilidade ambiental, e um eventual derramamento de petróleo poderia gerar danos irreversíveis à biodiversidade, além de intensificar a crise climática.

Após obter a licença para perfurar seu primeiro poço na Foz do Amazonas, a Petrobras já busca ampliar essa autorização para outras três áreas próximas (Manga, Maracujá e Marolo) solicitando a inclusão desses blocos no mesmo processo de licenciamento, sem a realização de uma nova avaliação de impacto ambiental⁵⁵.

Oito organizações e redes dos movimentos ambientalista, indígena, quilombola e de pescadores artesanais, entre elas o Observatório do Clima, ingressaram com uma ação na Justiça Federal contra a autorização do bloco FZA-M-59, defendendo que o licenciamento violou o direito de consulta das comunidades tradicionais e utilizou dados defasados de 2013 na modelagem de risco de vazamento⁵⁶.

Na ação, protocolada na 9ª Vara da cidade de Belém, a Apib (Articulação dos Povos Indígenas do Brasil), a Coiab (Coordenação das Organizações Indígenas da Amazônia Brasileira), a Conaq (Coordenação Nacional de Articulação das Comunidades Negras Rurais Quilombolas), a Confrem (Comissão Nacional para o Fortalecimento das Reservas Extrativistas e dos Povos Extrativistas Costeiros e Marinhos), o Greenpeace Brasil, o Instituto ARAYARA, o Observatório do Clima e o WWF-Brasil também pedem liminar suspendendo imediatamente as atividades de perfuração, sob risco de danos irreversíveis ao meio ambiente.

Em 2025, também ocorreu o 5º Ciclo da Oferta Permanente de Concessão (OPC) e o 3º Ciclo da Oferta Permanente de Partilha (OPP). No OPC, a Petrobras teve participação expressiva, especialmente por meio de consórcios considerados estratégicos. No entanto, alguns dos blocos adquiridos se encontram em áreas de grande sensibilidade socioambiental, como regiões de pesca e formações de recifes carbonáticos. Essa localização pode acarretar riscos ambientais e jurídicos significativos, além de aumentar a complexidade dos processos de licenciamento e comprometer a viabilidade futura dos empreendimentos.

Na Bacia da Foz do Amazonas, em parceria com a ExxonMobil, a Petrobras adquiriu blocos considerados de alto potencial exploratório, investindo R\$ 141,49 milhões na condição de operadora. Em outras áreas, com a ExxonMobil à frente do consórcio, foram aplicados mais R\$ 120,59 milhões, somando aproximadamente R\$ 262 milhões em bônus de assinatura na região. Na Bacia de Pelotas, a Petrobras participou em consórcio com a Petrogal Brasil, sendo o único grupo a apresentar

⁵⁵ CNN, 2025. **Petrobras pede mais poços e menos compensação ambiental em licença do Ibama.** Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/blogs/larissa-rodrigues/economia/microeconomia/petrobras-pede-mais-pocos-e-menos-compensacao-ambiental-em-licenca-do-ibama/#goog_rewinded. Acesso em: 02 nov. 2025.

⁵⁶ OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2025. **ONGs processam governo sobre petróleo na Foz do Amazonas.** Disponível em: <https://www.oc.eco.br/ongs-processam-governo-sobre-petroleo-na-foz-do-amazonas/>. Acesso em: 02 nov. 2025.

tar proposta, o que resultou na obtenção de três blocos no setor SP-AUP3, com investimento de R\$ 11,46 milhões⁵⁷.

O 3º Ciclo da Oferta Permanente de Partilha (OPP) foi aberto em junho de 2025. A sessão pública para apresentação de ofertas acaba de ser realizada, em outubro de 2025, e já foram arrematados cinco dos sete blocos em oferta, todos no Polígono do Pré-Sal: Esmeralda e Ametista, na Bacia de Santos; e Citrino, Itaimbezinho e Jaspe, na Bacia de Campos⁵⁸.

Conforme já exposto, há uma preocupação em relação à continuidade dos investimentos em novas fronteiras de exploração de óleo e gás, considerando a crise climática e a tendência de declínio do consumo e preço do petróleo. A ampliação do uso de fontes fósseis no setor energético não deve fazer parte das alternativas do governo, pois isso colocaria em risco os avanços obtidos na redução das emissões de GEE. Tal expansão poderia comprometer conquistas importantes, como o controle do desmatamento, o fortalecimento da agricultura de baixo carbono, a ampliação das fontes renováveis e o progresso em eficiência energética.

É preciso realizar o *phase out* dos combustíveis fósseis, substituindo a produção e o uso de petróleo, gás natural e carvão por fontes de baixo carbono. É necessário superar a perspectiva de que a transição energética e a descarbonização da economia comprometem de forma alguma o desenvolvimento econômico do Brasil.

Nesse contexto, o Observatório do Clima reforça, na publicação *A Petrobras de que Precisamos*, o papel da Petrobras na liderança de esforços para abandonar progressivamente os combustíveis fósseis. Trazendo assim as seguintes recomendações e pontos de atenção:

- A Petrobras deve, em termos gerais, apresentar um cronograma de alinhamento de sua política energética e seu planejamento estratégico ao Acordo de Paris, tendo como horizonte a limitação do aumento da temperatura média global em 1,5°C em relação ao período pré-industrial e a neutralidade de carbono até 2050.
- É necessário alinhar o plano de negócios da Petrobras aos objetivos mais ambiciosos do Acordo de Paris, da NDC do Brasil e da Estratégia Nacional de Mitigação (Plano Clima), como requisito mínimo, idealmente buscando ir além dessas metas, implementando políticas ambientais governamentais que fomentem a economia de baixo carbono e promovam uma transição energética justa;

⁵⁷ OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2025. *A Petrobras de que Precisamos*. Disponível em: https://petrobrasqueprecisamos.eco.br/relatorios/OC_Estudo%20Petrobras_DIGITAL.pdf. Acesso em: 10 out. 2025.

⁵⁸ ANP, 2025. *3º Ciclo da Oferta Permanente de Partilha da ANP tem cinco blocos no Pré-Sal arrematados*. Disponível em: https://www.gov.br/anp/pt-br/canais_atendimento/imprensa/noticias-comunicados/3o-ciclo-da-oferta-permanente-de-partilha-da-anp-tem-cinco-blocos-no-pre-sal-arrematados. Acesso em: 10 nov. 2025.



- A petroleira deve incorporar as diretrizes para uma transição justa propostas no estudo *Futuro da Energia*. Essas diretrizes consideram um crescimento médio anual do PIB brasileiro de 2,1% até 2050, o que vai pressionar a demanda energética e por bens de consumo. Ainda assim, o estudo evidencia caminhos tecnicamente factíveis para que o setor de energia reduza suas emissões.
- A Petrobras deve acelerar sua transformação em uma empresa de energia renovável, comprometida com investimentos nas fontes de baixo carbono e com a diversificação de seu core business.
- A exploração e produção de petróleo e gás fóssil devem ser parte decrescente — e não carro-chefe — do portfólio de investimentos, com o objetivo de atender a uma demanda — global e interna — cada vez menor por combustíveis fósseis, junto de políticas públicas que impulsionem essa queda.
- Os investimentos no *upstream* devem se limitar ao desenvolvimento da produção em reservas já descobertas, em bacias consolidadas como a Bacia de Campos. Entendemos que não é desejável nem economicamente viável a abertura de novas fronteiras de produção em lugares até agora inexplorados, sobretudo na Margem Equatorial e na Bacia de Pelotas.
- É preciso interromper o investimento em novas refinarias convencionais, altamente intensivas em capital e de longo tempo de maturação, medida que deve vir acompanhada, cabe ressaltar, da queda na demanda interna por derivados.
- Deve-se aproveitar sua experiência prévia para distribuir esses novos combustíveis para o consumidor final, algo que foi abandonado a partir da privatização da BR Distribuidora e que, felizmente, a atual gestão da companhia estuda retomar, conforme noticiado pela agência Bloomberg⁵⁹.
- Recomenda-se aproveitar a experiência para investir em biocombustíveis, sobretudo os de segunda e terceira geração, diesel verde (HVO) e SAF; e
- Deve-se apoiar a descarbonização da logística de carga e do transporte de passageiros (uma alternativa possível é a segregação de parte do sistema viário para o uso exclusivo dos sistemas de transporte público).

No mais, cabe ao Estado brasileiro definir diretrizes políticas setoriais nas áreas de energia, meio ambiente, indústria e tecnologia que orientem a redução da demanda por combustíveis fósseis entre a população e as empresas. As políticas públicas conduzidas pelo governo federal, pelo Congresso Nacional, pelos governos estaduais e pelas prefeituras, juntamente com suas casas legislativas, devem ter como objetivo reduzir o consumo interno de derivados de petróleo e gás. Nesse processo,

⁵⁹ BLOOMBERG, 2025. **Petrobras cogita retornar à distribuição de combustível**. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/news/articles/2025-07-16/petrobras-cogita-retornar-a-distribuicao-de-combustivel-fonte>. Acesso em: 24 out. 2025.

torna-se igualmente importante que as diretrizes incorporem uma visão abrangente sobre os impactos territoriais e socioeconômicos da descarbonização, no qual deve ser assegurado por meio da diversificação produtiva, proteção social e reconversão profissional, sobretudo em regiões cuja economia e arrecadação dependem da cadeia do petróleo e gás. A partir dessas diretrizes, caberá à Petrobras ajustar seu modelo de negócios à diminuição gradual dessa demanda.

Também cabe destacar que, entre as diretrizes defendidas no *Futuro da Energia*, está a eliminação dos subsídios governamentais para a produção dos combustíveis fósseis, com direcionamento desses recursos para apoio à transição energética justa. O Instituto de Estudos Socioeconômicos (Inesc) publicou a oitava edição do *Monitoramento Anual dos Subsídios Federais aos Combustíveis Fósseis*⁶⁰, que alcançaram R\$ 47 bilhões em 2024. Pela primeira vez em oito anos de acompanhamento, foi observado que os subsídios caíram mais da metade em um ano (entre 2023 e 2024). A redução é puxada principalmente pela categoria “subsídios ao consumo”. Apesar disso, o estudo demonstra que os aportes da União à produção fóssil se mantêm estáveis, em patamares elevados, da ordem de R\$ 41 bilhões, impulsionados especialmente pelo Repetro. Esse movimento revela a aposta do Brasil na inserção do país na geopolítica do petróleo, mesmo diante da urgência de avançar na transição energética.

4.3. Minerais Estratégicos e Expansão Tecnológica

Os minerais críticos e estratégicos vêm sendo alvo de interesse, dado o contexto mundial de transição energética. Esses recursos naturais, finitos e de rigidez locacional, são utilizados especialmente para produção de baterias, novos automóveis, equipamentos mais modernos e na alta tecnologia. Contudo, a mineração gera severos impactos socioambientais, os quais devem ser avaliados, evitados, mitigados ou compensados. Segundo dados do Serviço Geológico Brasileiro (SGB)⁶¹, divulgados em agosto de 2025, o Brasil é o maior detentor global de reservas de nióbio, com 94% do total, o que corresponde a 16 milhões de toneladas. O país também possui a segunda maior reserva mundial de grafita, com 74 milhões de toneladas, e importantes reservas de terras raras (grupo de 17 elementos químicos usados em tecnologias avançadas), estimadas em 21 milhões de toneladas. Quanto ao níquel, possui a terceira maior reserva global, com 16 milhões de toneladas (12% das reservas mundiais).

Em 2025, alguns acontecimentos se destacam com relação aos minerais estratégicos. No Senado Federal, por exemplo, foi realizada em junho uma audiência pública na Comissão de Desenvolvimento Regional (CDR) com o objetivo de discutir o panorama da atuação do governo brasileiro no fomento

⁶⁰ INESC, 2025. *Monitoramento Anual dos Subsídios Federais aos Combustíveis Fósseis*. Disponível em: <https://inesc.org.br/subsidios-fontes-energeticas-2024/>. Acesso em: 01 nov. 2025.

⁶¹ SGB, 2025. *Serviço Geológico do Brasil esclarece dúvidas sobre potencial do país para terras raras e minerais estratégicos*. Disponível em: <https://www.sgb.gov.br/w/servico-geologico-do-brasil-esclarece-duvidas-sobre-potencial-do-pais-para-terras-raras-e-minerais-estrategicos>. Acesso em: 01 nov. 2025.



aos projetos estratégicos de mineração no país⁶². Na ocasião, foi afirmado que a extração de minerais é essencial para a transição energética. Além disso, foi destacado que os minerais críticos têm a sua produção atual centrada na China, conforme relatou o diretor de Transformação e Tecnologia Mineral do Ministério de Minas e Energia (MME), Rodrigo Toledo Cabral Cota, o qual apontou também que o Brasil tem o potencial de contribuir com a extração e utilização de seis recursos minerais estratégicos: cobre, lítio, níquel, grafita, terras raras e cobalto. Quanto às terras raras, foi mencionado que a China produz mais de 75% do recurso e restringe a sua exportação.

Ainda no Senado Federal, foi instalada em setembro a Frente Parlamentar em Defesa das Terras Raras Brasileiras, formada por 16 titulares e que “tem por finalidade promover o debate estratégico sobre a exploração sustentável das terras raras no Brasil e seu papel no desenvolvimento tecnológico e econômico nacional”⁶³.

Na Câmara dos Deputados, está em trâmite o PL 2780/2024⁶⁴ que institui a criação da Política Nacional de Minerais Críticos e Estratégicos (PNMCE), o qual prevê, entre outros pontos, a priorização pela Agência Nacional de Mineração (ANM) dos projetos que se relacionem com os minerais críticos e estratégicos. Segundo o relator, deputado Arnaldo Jardim, a nova política define dois grupos: (i) os minerais críticos, cuja escassez pode afetar seriamente a economia (grafita, cobre, níquel, elementos de terras raras, lítio, cobalto, fósforo e potássio); e (ii) os minerais estratégicos, relevantes para a geração de superávit na balança comercial, como ferro, ouro e nióbio⁶⁵. Esse projeto foi abordado em reunião em novembro com o presidente da Câmara dos Deputados, Hugo Motta.

No âmbito do governo federal, foi declarado em novembro pelo Ministério de Minas e Energia que, no que tange os minerais críticos e estratégicos, há um trabalho conjunto com a ANM e o SGB em três frentes: (i) Mapeamento geológico nacional, com destaque para lítio, terras raras, grafita e níquel; (ii) Elaboração do Plangeo 2026-2035, plano decenal que define áreas prioritárias para pesquisa de minerais críticos; e (iii) Criação de editais de áreas com alto potencial mineral. No Ministério do Desenvolvimento, Indústria, Comércio e Serviços (MDIC), há o movimento de fortalecer a indústria brasileira por meio de políticas públicas como o Nova Indústria Brasil (NIB), a fim de que haja um “adensamento tecnológico”, sendo articulado com o BNDES e a Finep “um edital de R\$ 5 bilhões para projetos que envolvam a transformação mineral de elementos como terras raras, lítio, nióbio, níquel

⁶² SENADO NOTÍCIAS, 2025. **Mineração é essencial na transição energética, apontam debatedores.** Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2025/06/17/mineracao-e-essencial-na-transicao-energetica-aponta-debate>. Acesso em: 20 out. 2025.

⁶³ SENADO NOTÍCIAS, 2025. **Instalada Frente Parlamentar em Defesa das Terras Raras Brasileiras.** Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2025/06/17/mineracao-e-essencial-na-transicao-energetica-aponta-debate>. Acesso em: 20 out. 2025.

⁶⁴ PL 2780/2024: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2447259>

⁶⁵ O GLOBO, 2025. **Projeto que cria Política Nacional de Minerais Críticos prevê fundo e incentivos fiscais ao setor.** Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/noticia/2025/11/19/projeto-que-cria-politica-nacional-de-minerais-criticos-preve-fundo-e-incentivos-fiscais-ao-setor.ghtml>. Acesso em: 20 out. 2025.

egrafita. A chamada recebeu 124 propostas, somando um potencial de R\$ 85 bilhões em investimentos". Já o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA), sinalizou o imprescindível cuidado com o meio ambiente e a sociedade, considerando a necessidade de que tais projetos passem pelo devido licenciamento ambiental⁶⁶.

O licenciamento ambiental também foi pauta em 2025, com a aprovação da Lei Geral do Licenciamento Ambiental no Congresso Nacional, a qual instituiu, entre outros temas, o licenciamento ambiental especial, que é um tipo de licenciamento acelerado, monofásico e prioritário para os projetos tidos como estratégicos pelo Conselho de Governo, que compõe o Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama).

Também foram instituídos Grupos de Trabalho (GTs)⁶⁷ no âmbito do Conselho Nacional de Política Mineral (CNPM) com objetivos como os de (i) elaborar a Estratégia Brasileira para Minerais Críticos e Estratégicos; (ii) apresentar proposta de diretrizes para classificação da atividade ou do empreendimento como estratégico para fins do licenciamento ambiental especial; e (iii) mapear as competências legais e constitucionais de cada ente da federação relativas ao registro, acompanhamento e fiscalização das concessões de direitos de pesquisa e exploração de recursos minerais em seus territórios.

Segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), no caderno *Minerais críticos e estratégicos para a transição energética*⁶⁸, publicado em março de 2025, haverá um aumento vertiginoso nas vendas anuais de veículos eletrificados, o que aumentará a demanda por minerais estratégicos para suprir a demanda por baterias (lítio, cobalto, níquel e grafite), considerando que o veículo elétrico típico utiliza 6 vezes mais minerais do que o automóvel convencional. Ainda, apontam que o parque eólico terrestre demanda 9 vezes mais recursos minerais do que uma usina a gás. Além disso, destaca-se que as terras raras são essenciais para ímãs permanentes, fundamentais para turbinas eólicas e motores de veículos elétricos.

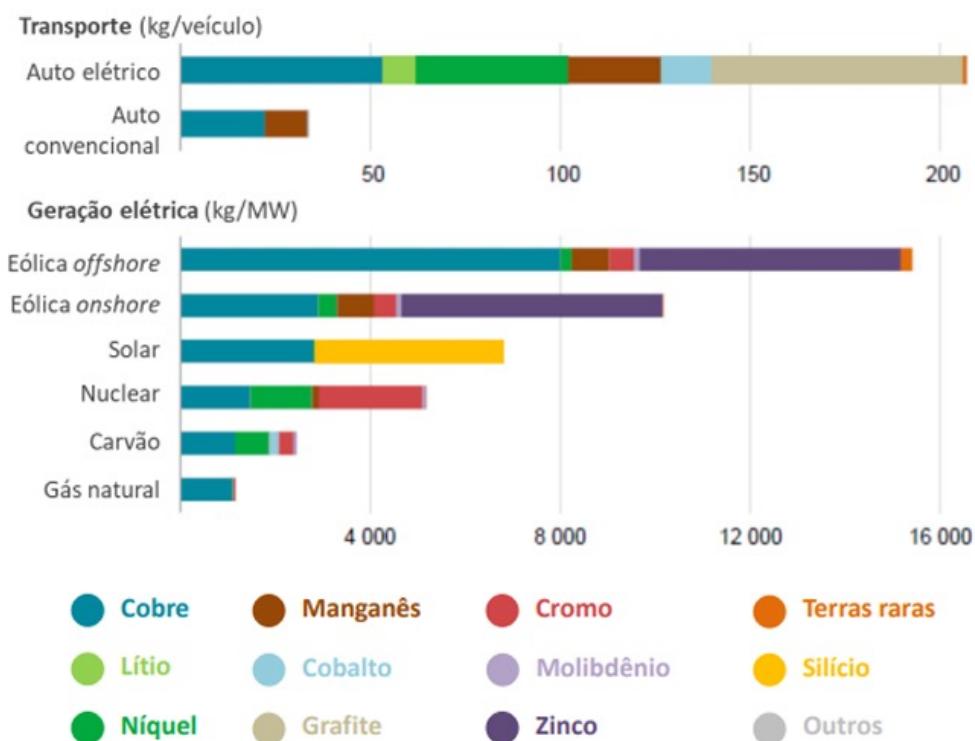
Os veículos movidos a biocombustíveis não geram demandas adicionais por minerais quando comparados aos veículos movidos a combustíveis fósseis, assim como há baixa demanda de minerais para a hidreletricidade e bioenergia. Especificamente quanto às hidrelétricas, a perspectiva é de que o uso de minerais caia de 18% em 2024 para 12% em 2034⁶⁹.

⁶⁶ UOL, 2025. Novo petróleo? Por que reservas minerais do Brasil são cobiçadas pelos EUA. Disponível em: <https://www.uol.com.br/carros/columnas/paula-gama/2025/11/20/terras-raras-brasil-comeca-a-montar-os-trilhos-da-corrida-eletrica.htm>. Acesso em: 20 out. 2025.

⁶⁷ Resolução CNPM 3/2025: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/despacho-do-presidente-da-republica-666817818>
Resolução CNPM 4/2025: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/despacho-do-presidente-da-republica-666817864>
Resolução CNPM 6/2025: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/despacho-do-presidente-da-republica-666806382>

⁶⁸ EPE, 2025. *Minerais críticos e estratégicos para a transição energética*. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-877/Caderno_Minerais_Final.pdf. Acesso em: 02 nov. 2025.

⁶⁹ EPE, 2025. *Minerais críticos e estratégicos para a transição energética*. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-877/Caderno_Minerais_Final.pdf. Acesso em: 02 nov. 2025.



Nota: Tecnologias limpas são as soluções para reduzir as emissões de CO₂. Estão incluídas células fotovoltaicas, pás de turbinas eólicas, baterias, entre outros.

Figura 4 – Minerais utilizados em tecnologias de energia limpa e tradicionais. Fonte: EPE, 2025

Ainda segundo a EPE, a “quantidade de mineral na matriz elétrica crescerá 54% entre 2024 e 2034, enquanto a capacidade instalada da matriz elétrica aumentará 35%, indicando que a transição para energias renováveis (especialmente solar e eólica) exige mais recursos minerais do que as fontes tradicionais”. O maior uso será o de cobre, devido a sua larga utilização tanto nas energias renováveis como na convencionais, sendo o silício o segundo colocado (uso na energia solar) e o zinco o terceiro (utilização na energia eólica).

A disputa por terras raras também entrou no debate internacional em 2025, especialmente na relação entre Brasil e Estados Unidos. O governo Trump têm se aproximado do governo brasileiro a fim de estreitar relações para a exploração de terras raras e outros minerais críticos e estratégicos⁷⁰. Esse movimento também ocorreu com a Austrália, com a qual Trump assinou acordo para a “seleção de projetos prioritários, fortalecimento de cadeias produtivas e o financiamento de US\$ 1 bilhão para desenvolver jazidas”⁷¹, e com o Japão, de forma que “planejam cooperar por meio do uso de

⁷⁰ BBC NEWS, 2025. Reunião com Trump foi ‘tremenda vitória’ de Lula, mas não garante fim do tarifaço, diz cientista político. Disponível: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/c891e7ynwdyo>. Acesso em: 02 nov. 2025.

⁷¹ CNN BRASIL, 2025. Acordo sobre terras raras EUA-Austrália dá pistas de negociação com Brasil. Disponível: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/cnn-money/acordo-sobre-terrars-raras-eua-australia-da-pistas-de-negociacao-com-brasil/>. Acesso em: 03 nov. 2025.

instrumentos de política econômica e de investimentos coordenados para acelerar o desenvolvimento de mercados diversificados, líquidos e justos para minerais críticos e terras raras”⁷².

Apesar disso, o presidente Lula afirmou em novembro, num fórum de empresários em Moçambique, que o Brasil não será um exportador de minerais críticos, afirmando que para acessar tal minério só interessado terá “que industrializá-lo no nosso país, para que o nosso país possa ganhar dinheiro”⁷³. Vale lembrar que no fim de outubro, o encarregado de Negócios dos Estados Unidos no Brasil, Gabriel Escobar, propôs a criação de um grupo de trabalho para discutir possíveis parcerias entre os dois países no campo dos minerais críticos e estratégicos, especialmente relacionado às terras raras⁷⁴.

A ONU apontou em outubro, que o financiamento da mineração responsável será fundamental para uma transição energética bem-sucedida e justa, bem como que, com base em informações da Agência Internacional de Energia, para se atingir emissões líquidas zero (net zero) até 2050 exige-se investimentos na extração de minerais para a transição energética de até US\$ 450 bilhões até 2030 e US\$ 800 bilhões até 2040⁷⁵.

Assim sendo, a discussão sobre os minerais críticos e estratégicos é central frente a transição energética justa. É preciso garantir salvaguardas ambientais sérias e modos de produção de baixo carbono em todos os projetos desenvolvidos no país, considerando, para além do crescimento econômico, a variável climática, o meio ambiente e as comunidades tradicionais.

O desenvolvimento dos minerais também deve estar articulado à estratégia de industrialização verde. A extração só criará valor econômico e geopolítico se acompanhada de adensamento tecnológico, rastreabilidade, certificação socioambiental e integração com cadeias industriais nacionais. Caso contrário, o país corre o risco de retornar a um modelo primário-exportador incompatível com seus objetivos de neoindustrialização.

Por fim, análises recentes do Instituto E+ Transição Energética reforçam que a agenda de minerais críticos deve ir além da expansão da extração. O relatório *10 Insights para o Brasil: da visão estratégica ao planejamento operacional* destaca que “o Brasil precisa diversificar sua economia para se tornar um centro de produção de minerais críticos, fornecendo tecnologia e investimento para o setor”⁷⁶.

⁷² G1, 2025. EUA e Japão fecham acordo sobre minerais críticos e terras raras. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2025/10/27/eua-japao-acordo-minerais-criticos-terrás-raras.ghtml>. Acesso em: 10 nov. 2025.

⁷³ CARTA CAPITAL, 2025. O Brasil não vai ser exportador de minerais críticos, diz Lula em Moçambique. Disponível em: <https://www.cartacapital.com.br/cartacapital/o-brasil-nao-vai-ser-exportador-de-minerais-criticos-diz-lula-em-mocambique/>. Acesso em: 10 nov. 2025.

⁷⁴ CNN BRASIL. EUA sugerem ao Brasil criação de grupo de trabalho sobre terras raras. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/microeconomia/eua-sugerem-ao-brasil-criacao-de-grupo-de-trabalho-sobre-terrás-raras/>. Acesso em: 10 nov. 2025.

⁷⁵ NAÇÕES UNIDAS, 2025. Relatório da ONU pede financiamento e investimento responsáveis em minerais de transição energética. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/303002-relat%C3%B3rio-da-onu-pede-financiamento-e-investimento-respons%C3%A1veis-em-minerais-de-transi%C3%A7%C3%A3o-energ%C3%A9tica>. Acesso em: 10 nov. 2025.



gica ao plano de ação destaca que a posse e exploração desses recursos transcendem a dimensão econômica imediata e envolvem soberania nacional, vulnerabilidade de oferta e segurança estratégica. Mais do que exportar matérias-primas, o Brasil precisa organizar políticas industriais e tecnológicas que permitam verticalizar cadeias, criar elos de valor do minério ao componente final, e conectar essa produção a demandas domésticas e globais. Essa abordagem alinhada à reindustrialização verde transforma reservas minerais em vantagem competitiva, reduz vulnerabilidades externas e posiciona o país na fronteira da economia de baixo carbono.

4.4 Data Centers e Inteligência Artificial

O avanço da digitalização, a modernização da economia e a expansão da inteligência artificial (IA) impulsionam uma crescente demanda por infraestrutura computacional de alta performance, especialmente data centers. Esses complexos, fundamentais para o processamento e o armazenamento massivo de dados, tornaram-se grandes consumidores de energia elétrica e de recursos hídricos.

Embora a inteligência artificial possa contribuir para ganhos de eficiência e otimização energética, ela própria intensifica a carga de processamento e amplia a necessidade de armazenamento, tornando os data centers estruturas cada vez mais complexas e intensivas em recursos.

De 2005 a 2017, mesmo com a multiplicação de instalações voltadas a serviços em nuvem, como as plataformas de streaming e redes sociais, o consumo energético dos data centers pouco se alterou, em decorrência do avanço contínuo em eficiência energética. A partir de 2017, a situação mudou com o crescimento da inteligência artificial⁷⁶. As maiores empresas de tecnologia do mundo assumiram a revolução da IA como prioridade.

Atualmente, o Brasil possui uma participação modesta no mercado global, com 188 data centers (todos de nuvem), ocupando o 12º lugar no mundo, segundo dados do site Data Center Map⁷⁷. É importante mencionar que o país já apresenta vantagens competitivas como a alta disponibilidade de energia renovável e uma infraestrutura de cabos submarinos⁷⁸.

⁷⁶ MIT TECHNOLOGY REVIEW, 2025. **A história que você ainda não conhece sobre a pegada energética da IA.** Disponível em: https://mittechreview.com.br/impacto-energetico-ia-inteligencia-artificial-data-centers/#pegada_energetica_ia. Acesso em: 20 nov. 2025.

⁷⁷ G1, 2025. **'Cidades' de servidores, água do subsolo e energia de milhões de casas: como serão os primeiros data centers de IA no Brasil.** Disponível em: <https://g1.globo.com/inovacao/noticia/2025/07/30/cidades-de-servidores-agua-do-subsolo-e-energia-de-milhoes-de-casas-como-serao-os-primeiros-data-centers-de-ia-no-brasil.ghtml>. Acesso em: 20 nov. 2025.

⁷⁸ VALOR, 2025. **Brasil atrai investimentos em data centers para IA.** Disponível em: <https://valor.globo.com/publicacoes/especiais/inteligencia-artificial/noticia/2025/11/28/brasil-atrae-investimentos-em-data-centers-para-ia.ghtml>. Acesso em: 20 nov. 2025.

O Brasil caminha para um dos maiores ciclos de investimentos em infraestrutura digital de sua história. Segundo o jornal Valor Econômico, o país pode receber pelo menos R\$ 60 bilhões em investimentos em data centers até 2029, podendo chegar a R\$ 100 bilhões em cenários mais otimistas⁷⁹.

Conforme o Ministério de Minas e Energia, entre 2020 e o início de julho de 2025 foram autorizados 21 dos 57 pedidos de conexão de data centers à rede básica do Sistema Interligado Nacional (SIN), destinada a consumidores de grande porte⁸⁰.

Os quatro primeiros complexos de data centers voltados à inteligência artificial no país devem ser instalados no Rio de Janeiro (RJ), Eldorado do Sul (RS), Maringá (PR) e Uberlândia (MG). Estima-se, a partir de dados de potência divulgados pelas empresas responsáveis pelos projetos, que os complexos somados podem atingir um consumo de energia equivalente ao de 16,4 milhões de casas. Um quinto data center será construído em Caucaia (CE), mas não foi considerado no cálculo por não haver confirmação se terá foco em IA, o que o fará demandar bem mais recursos que um data center convencional⁸¹.

Em abril de 2021, o Brasil lançou a Estratégia Brasileira de Inteligência Artificial (Ebia), elaborada em alinhamento com as diretrizes da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Em 2024, essa estratégia foi detalhada no Plano Brasileiro de Inteligência Artificial (PBIA) 2024–2028, que prevê investimentos de R\$ 23 bilhões ao longo de quatro anos⁸².

Em 2025, foi adotada a Medida Provisória que cria o Regime Especial de Tributação para Serviços de Data Center no Brasil, o *Redata*. O programa integra a Política Nacional de Data Centers (PNDC), alinhada à Nova Indústria Brasil (NIB), na Missão 4 de Transformação Digital, que tem como objetivo “impulsionar o crescimento nacional em áreas estratégicas da Indústria 4.0, tais como computação em nuvem, inteligência artificial, smart factores e Internet das Coisas, ampliando a capacidade brasileira de armazenagem, processamento e gestão de dados”. No Projeto de Lei Orçamentário Anual (PLOA) 2026, há uma reserva de R\$ 5,2 bilhões para o *Redata*, e a partir de 2027, o programa receberá benefícios da Reforma Tributária⁸³.

⁷⁹ VALOR, 2025. Investimento em data center no país deve passar de 60 bi até 2029. Disponível em: <https://valor.globo.com/impresso/noticia/2025/11/18/investimento-em-data-center-no-pais-deve-passar-de-r-60-bi-ate-2029.ghtml>. Acesso em: 21 nov. 2025.

⁸⁰ G1, 2025. ‘Cidades’ de servidores, água do subsolo e energia de milhões de casas: como serão os primeiros data centers de IA no Brasil. Disponível em: <https://g1.globo.com/inovacao/noticia/2025/07/30/cidades-de-servidores-agua-do-subsolo-e-energia-de-milhoes-de-casas-como-serao-os-primeiros-data-centers-de-ia-no-brasil.ghtml>. Acesso em: 20 nov. 2025.

⁸¹ G1, 2025. Primeiros data centers de IA no Brasil podem consumir mesma energia de 16 milhões de casas; conheça os projetos. Disponível em: <https://g1.globo.com/inovacao/noticia/2025/08/03/primeiros-data-centers-de-ia-no-brasil-podem-consumir-mesma-energia-de-16-milhoes-de-casas-conheca-os-projetos.ghtml>. Acesso em: 21 nov. 2025.

⁸² VALOR, 2025. Marco Legal da IA no Brasil ainda tem pontos indefinidos. Disponível em: <https://valor.globo.com/publicacoes/especiais/inteligencia-artificial/noticia/2025/11/28/marco-legal-da-ia-no-brasil-ainda-tem-pontos-indefinidos.ghtml>. Acesso em: 19 nov. 2025.

⁸³ MDIC, 2025. MP cria o Redata, que estimula data centers e impulsiona economia digital no Brasil. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/noticias/2025/setembro/mp-cria-o-redata-que-estimula-datacenters-e-impulsiona-economia-digital-no-brasil>. Acesso em: 19 nov. 2025.



Na ocasião em que assinou a MP, em setembro, o presidente Lula destacou que “Ao impulsionar os data centers, o Brasil impulsiona toda a nossa cadeia digital. Nossa meta é fazer do Brasil um grande exportador, não apenas de commodities e matérias-primas, mas também de inteligência, pesquisa e inovações tecnológicas”⁸⁴.

Um levantamento realizado pelo Ministério da Fazenda indica que o Brasil depende fortemente de serviços digitais provenientes do exterior, pois cerca de 60% do tráfego digital nacional tem origem fora do país. Em 2024, o saldo negativo da balança comercial de produtos elétricos e eletrônicos alcançou US\$ 40 bilhões, enquanto o déficit no segmento de serviços somou US\$ 7,1 bilhões, em grande parte relacionado a atividades de processamento e armazenamento de dados⁸⁵.

O PL 2.338/2023, que visa regulamentar o uso da inteligência artificial no país, está sendo analisado em regime de prioridade na Câmara dos Deputados, e pode ser atrasado pelas discussões sobre direitos autorais e a tentativa de incorporação da política de incentivo à atração de data centers. O projeto de lei institui o Sistema Nacional de Regulação e Governança de Inteligência Artificial (SIA), que será responsável por acompanhar a implementação e garantir o uso adequado dos sistemas de IA no Brasil⁸⁶.

Outro acontecimento foi a autorização do Conselho Nacional das Zonas de Processamento de Exportação (CZPE) para implantar cinco data centers na ZPE de Pecém, no Ceará, em um projeto da Casa dos Ventos que prevê investimentos de aproximadamente R\$ 571 bilhões⁸⁷.

Dessa forma, o avanço da IA e dos data centers se mostra inevitável no Brasil e em todo o mundo. Nesse cenário, debates sobre impactos ambientais e a sustentabilidade dessas operações é essencial. Em um contexto de transição energética, o crescimento desse setor impõe novos desafios para o planejamento energético nacional e internacional, exigindo salvaguardas regulatórias, incentivos à eficiência e integração com as fontes renováveis.

⁸⁴ MDIC, 2025. **MP cria o Redata, que estimula data centers e impulsiona economia digital no Brasil.** Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/noticias/2025/setembro/mp-cria-o-redata-que-estimula-datacenters-e-impulsiona-economia-digital-no-brasil>. Acesso em: 19 nov. 2025.

⁸⁵ MDIC, 2025. **MP cria o Redata, que estimula data centers e impulsiona economia digital no Brasil.** Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/assuntos/noticias/2025/setembro/mp-cria-o-redata-que-estimula-datacenters-e-impulsiona-economia-digital-no-brasil>. Acesso em: 19 nov. 2025.

⁸⁶ VALOR, 2025. **Marco legal da IA no Brasil ainda tem pontos indefinidos.** Disponível em: <https://valor.globo.com/publicacoes/especiais/inteligencia-artificial/noticia/2025/11/28/marco-legal-da-ia-no-brasil-ainda-tem-pontos-indefinidos.ghtml>. Acesso em: 19 nov. 2025.

⁸⁷ VALOR, 2025. **Brasil atrai investimentos em data centers para IA.** Disponível em: <https://valor.globo.com/publicacoes/especiais/inteligencia-artificial/noticia/2025/11/28/brasil-atrai-investimentos-em-data-centers-para-ia.ghtml>. Acesso em: 20 nov. 2025.

A infraestrutura física da inteligência artificial resulta em mineração intensiva, elevado consumo de energia e água, dependência de combustíveis fósseis, emissões significativas de gases de efeito estufa, poluição sonora e produção de resíduos de hardware⁸⁸.

Segundo a InfoMoney, no Chile, aquíferos estão correndo risco de esgotamento. Na Irlanda, cerca de 20% da eletricidade do país está sendo consumida por data centers. Na África do Sul, os data centers estão sobre-carregando ainda mais a rede elétrica nacional, que já sofre historicamente com apagões. A preocupação agora se estende a países como Brasil, Reino Unido, Índia, Malásia, Países Baixos, Singapura e Espanha⁸⁹.

O consumo de água está ligado especialmente à refrigeração dos centros de processamento. A escolha da tecnologia de refrigeração e o uso de soluções inovadoras, como resfriamento por ar externo ou reutilização de água, tornam-se, portanto, decisivas para reduzir os impactos ambientais.

Quanto à energia, a IA demanda estruturas de data center e outros equipamentos muito potentes e energeticamente intensivos. Estimativas apontam que os data centers já respondem por aproximadamente 4,4% da demanda total de energia dos Estados Unidos⁹⁰.

Para além da intensidade energética, a preocupação está no aumento das emissões de gases de efeito estufa. A maioria das matrizes elétricas do mundo ainda são majoritariamente baseadas nos combustíveis fósseis, portanto o aumento da demanda elétrica será provavelmente suprida por fontes poluentes como o gás natural. Os data centers requerem eletricidade estável durante todo o dia, assim não podem depender de tecnologias intermitentes como energia eólica e solar. Estima-se que a intensidade de carbono da eletricidade que alimenta os data centers é 48% maior que a média dos Estados Unidos. Os custos da revolução da IA, como o maior acionamento de térmicas fósseis, impactará provavelmente as contas de eletricidade de consumidores comuns⁹¹.

Meta, Amazon, Google e outras empresas responderam à questão do aumento do uso dos combustíveis fósseis anunciando a incorporação da energia nuclear⁹². As usinas nucleares, apesar de não se

⁸⁸ JOTA, 2025. **IA e data centers: expansão corporativa em tensão com justiça socioambiental.** Disponível em: <https://www.jota.info/opiniao-e-analise/colunas/ia-regulacao-democracia/ia-e-data-centers-expansao-corporativa-em-tensao-com-justica-socioambiental>. Acesso em 20 nov. 2025.

⁸⁹ INFOMONEY, 2025. **Data centers para IA usam muita água e energia pelo mundo e causam preocupação.** Disponível em:<https://www.infomoney.com.br/business/global/data-centers-para-ia-geram-escassez-de-agua-e-energia-pelo-mundo-e-causam-preocupacao/>. Acesso em 18 nov. 2025.

⁹⁰ MIT TECHNOLOGY REVIEW, 2025. **A história que você ainda não conhece sobre a pegada energética da IA.** Disponível em: https://mittechreview.com.br/impacto-energetico-ia-inteligencia-artificial-data-centers/#pegada_energetica_ia. Acesso em: 20 nov. 2025.

⁹¹ MIT TECHNOLOGY REVIEW, 2025. **A história que você ainda não conhece sobre a pegada energética da IA.** Disponível em: https://mittechreview.com.br/impacto-energetico-ia-inteligencia-artificial-data-centers/#pegada_energetica_ia. Acesso em: 20 nov. 2025.

⁹² MIT TECHNOLOGY REVIEW, 2025. **A história que você ainda não conhece sobre a pegada energética da IA.** Disponível em: https://mittechreview.com.br/impacto-energetico-ia-inteligencia-artificial-data-centers/#pegada_energetica_ia. Acesso em: 20 nov. 2025.



rem carbono intensivas, apresentam diversas problemáticas, entre elas, o fato de novas operações levarem muito tempo para se concretizarem.

A imprevisibilidade com relação às emissões também é um desafio. Isso porque a intensidade de carbono dos data centers pode variar imensamente a depender de uma série de variáveis, como o tipo e tamanho do modelo, o tipo de saída gerada, a rede elétrica que está ligada ao data center e o horário do dia. Esses fatores podem fazer uma consulta na IA consumir milhares de vezes mais energia e emitir muito mais do que outra.

As principais empresas de IA e data centers costumam não divulgar informações suficientes sobre suas operações. Por isso, governos e pesquisadores realizam estimativas pouco precisas com relação à poluição dessas atividades. Isso dificulta o planejamento dos países e a previsão dos impactos da inteligência artificial⁹³.

Nesse sentido, pesquisadores alertam que faltam informações para saber como os data centers de IA vão impactar o meio ambiente no Brasil⁹⁴. E o fato de não sabermos como essas tecnologias vão evoluir nos próximos anos em termos de inovação tecnológica, torna o futuro uma incógnita ainda maior.

O estudo *Inteligência Artificial e Data Centers: a expansão corporativa em tensão com a justiça socioambiental*⁹⁵, realizado pelo Laboratório de Políticas Públicas e Internet (LAPIN), analisou seis empresas: Amazon, Google, Microsoft, Ascenty, Elea e Scala. Foram avaliados os compromissos socioambientais assumidos, os não assumidos, os meios de implementação e o grau de transparência e efetividade. Todas as empresas avaliadas registraram aumentos expressivos nas emissões de carbono, no consumo de água e energia e na geração de resíduos. Preocupa ainda que algumas delas não divulgam integralmente esses dados, revelando uma lacuna significativa de transparência.

Outro estudo, publicado pelo Instituto de Defesa dos Consumidores (IDEC), intitulado *Não somos quintal de data centers*⁹⁶, conclui que “os data centers estão sendo instalados pelas big techs em locais onde elas podem encontrar terra, água e eletricidade baratas, além de padrões ambientais permissivos”. Isso revela uma atuação estratégica de ocupação de regiões do globo onde o poder

⁹³ MIT TECHNOLOGY REVIEW, 2025. A história que você ainda não conhece sobre a pegada energética da IA. Disponível em: https://mittechreview.com.br/impacto-energetico-ia-inteligencia-artificial-data-centers/#pegada_energetica_ia. Acesso em: 20 nov. 2025.

⁹⁴ G1, 2025. ‘Cidades’ de servidores, água do subsolo e energia de milhões de casas: como serão os primeiros data centers de IA no Brasil. Disponível em: <https://g1.globo.com/inovacao/noticia/2025/07/30/cidades-de-servidores-agua-do-subsolo-e-energia-de-milhoes-de-casas-como-serao-os-primeiros-data-centers-de-ia-no-brasil.ghtml>. Acesso em: 20 nov. 2025.

⁹⁵ LAPIN, 2025. *Inteligência Artificial e Data Centers: A Expansão Corporativa em Tensão com a Justiça Socioambiental*. Disponível em: <https://lapin.org.br/2025/08/11/confira-o-relatorio-inteligencia-artificial-e-data-centers-a-expansao-corporativa-em-tensao-com-a-justica-socioambiental/>. Acesso em: 20 nov. 2025.

⁹⁶ IDEC, 2025. *Não somos quintal de Data Centers*. Disponível em: <https://idec.org.br/publicacao/nao-somos-quintal-de-data-centers>. Acesso em: 20 nov. 2025.

público tende a facilitar a construção de empreendimentos em detrimento de áreas socioambientalmente sensíveis e de comunidades tradicionais. O estudo ainda menciona que “nos casos estudados, análises apontam que projetos de grandes empresas de tecnologia, como Google e Microsoft, foram implementados no Sul Global com uma narrativa de inovação e progresso tecnológico. No entanto, conforme apontam esses estudos, os projetos de data centers teriam sido desenvolvidos de forma pouco transparente, sem processos claros de comunicação com as comunidades que seriam impactadas.”

Ao mesmo tempo, o setor energético deve considerar quais os possíveis benefícios dessas tecnologias para transição energética, as utilizando, por exemplo, para otimizar redes elétricas, gerenciar demanda, integrar fontes renováveis e prever padrões de consumo, tornando o investimento nesses mecanismos um instrumento de planejamento energético e não apenas de expansão de consumo. Um exemplo prático, é a utilização de inteligência artificial para prever a vazão dos rios que abrigam usinas hidrelétricas, e consequentemente a geração elétrica, considerando que a cada ano há mais imprevisibilidade hidrológica em decorrência das mudanças climáticas.

Um recente artigo do Instituto E+ Transição Energética alerta que a expansão desenfreada de data centers no Brasil, embora potencialmente atraente para a economia digital, representa um desafio estrutural para o setor elétrico. Segundo o instituto, os novos projetos protocolados podem adicionar até 2,5 GW de carga ao sistema até 2037, o que exigiria não apenas mais geração e transmissão, mas também investimentos em infraestrutura, flexibilidade, resposta da demanda e mecanismos de eficiência para evitar desperdício energético.

Dessa forma, a expansão dos data centers também deve ser acompanhada de critérios locacionais, modelos de autoprodução, contratação de flexibilidade e incentivos à eficiência energética. Sem isso, há risco de repasse de custos aos consumidores residenciais e pequenos comércios, ampliando desigualdades tarifárias. O setor precisa estar integrado às políticas de planejamento energético.

Por fim, enquanto a inteligência artificial avança e é adotada por bilhões de usuários, é extremamente importante entender e controlar seu impacto energético e ambiental. Políticas públicas e regulamentações precisam estabelecer salvaguardas, como padrões mínimos de eficiência energética, incentivo ao uso de energias renováveis, metas de redução do consumo hídrico e estratégias de reaproveitamento de calor gerado. São necessários estudos de impacto ambiental robustos que abordem emissões de GEE, impactos na rede elétrica, consumo de recursos hídricos, e análise ciclo de vida (ACV) de toda a operação. Assim como, fortalecer centros de ensino e capacitar pesquisadores para proporem soluções modernas e eficientes para sanar os gargalos que envolvem a IA.



4.5. Salvaguardas Socioambientais no Caminho da Transição Energética

O processo de aceleração da transição energética no Brasil tem colocado no centro do debate não apenas a substituição de fontes fósseis por renováveis, mas a forma como essa transição se organiza territorialmente e socialmente. A expansão simultânea de eólicas, solares, petróleo e gás, infraestrutura de transmissão, mineração para eletrificação, hidrogênio e data centers ocorre em ritmo superior à capacidade institucional de prevenir impactos e proteger direitos. O resultado é um descompasso evidente: enquanto o futuro da energia avança impulsionado pelas mazelas da mudança climática, os instrumentos de salvaguarda socioambiental são fragilizados, especialmente após a aprovação da nova Lei Geral do Licenciamento Ambiental, amplamente conhecida como PL da Devastação.

A equação é direta. Salvaguardas frágeis ampliam conflitos territoriais, judicialização e riscos reputacionais e financeiros para governos e empresas. Salvaguardas robustas, transparentes e vinculantes, ao contrário, qualificam decisões públicas, reduzem incertezas e criam condições para que a transição energética não reproduza desigualdades históricas e para que os empreendimentos possam avançar. Deixar os combustíveis fósseis é fundamental, mas fazê-lo à custa de direitos territoriais compromete a própria legitimidade de um bom futuro para a transição energética.

A experiência brasileira demonstra que grande parte dos conflitos associados a projetos energéticos decorre de uma equiparação indevida entre interesses e direitos. Povos e comunidades tradicionais seguem sendo tratados como *stakeholders* a serem consultados ao longo do processo (quando o processo segue as regras), e não como *rights-holders*⁹⁷ - titulares de direitos territoriais, culturais, sociais e produtivos que condicionam a viabilidade dos empreendimentos frente aos territórios.

Essa distinção não é semântica: ela define quem participa, quando participa e com qual poder. Quando comunidades são chamadas apenas após decisões estratégicas já tomadas, a participação se reduz a um rito formal, esvaziando o sentido das salvaguardas.

Salvaguardas socioambientais efetivas exigem reconhecer que os direitos territoriais não se limitam à mitigação ou à compensação de impactos. Eles dizem respeito à definição prévia de usos compatíveis do território, à possibilidade de exclusão de áreas sensíveis e ao direito de dizer não a projetos incompatíveis com modos de vida e funções ecológicas. Quando o debate se restringe a medidas compensatórias, a salvaguarda já falhou em sua função preventiva. Soma-se a isso uma assimetria

⁹⁷ *Rights-holders* (ou detentores de direitos) é uma terminologia que explicita o principal ponto de tensão observado no âmbito dos papéis e responsabilidades em um empreendimento em sua interface territorial. Segundo o documento *Meaningful Rights Holder Engagement*, da Oxfam (2022), “*Rights-holders são indivíduos ou grupos que possuem direitos específicos em relação a um detentor de deveres (duty-bearer). No contexto das atividades corporativas, isso envolve os diversos grupos cujos direitos humanos podem ser (ou são) afetados por essas atividades.*”

estrutural de poder: prazos exígues, linguagem técnica inacessível, acesso desigual à informação e espaços decisórios dominados por agentes econômicos e órgãos setoriais limitam a capacidade real de incidência dos *rights-holders*.

Nesse contexto, cabe destaque também ao Planejamento Espacial Marinho (PEM), que emerge como elemento estratégico para o futuro da energia, não como política paralela, mas como abordagem estruturante. Os territórios pesqueiros já travam uma disputa que evidencia que a expansão energética marinha tem ocorrido sob um modelo não participativo, conforme carta assinada por 168 organizações⁹⁸. A disputa, como o documento demonstra, não é apenas por fontes de energia, mas por espaço planejado, acesso e permanência no território.

Do ponto de vista normativo, o Brasil dispõe hoje de um conjunto ainda limitado, porém relevante, de referências de salvaguardas (especialmente para renováveis). Por exemplo, apesar de o Brasil ser signatário da Convenção OIT 169, que garante a consulta livre, prévia e informada, também foi necessária a criação de instrumentos internos específicos, como a Portaria Interministerial nº 60/2015, que estabelece regras para empreendimentos que afetam territórios indígenas, incluindo a exigência de consulta livre, prévia e informada, estudos de componente indígena e participação contínua das comunidades.

Também podemos citar que a Portaria Interministerial nº 1/MME/MMA/2022 introduz salvaguardas a montante do licenciamento no setor de petróleo e gás, ao exigir pareceres ambientais prévios, identificação de sobreposições com áreas sensíveis e uso de informações georreferenciadas. Esses instrumentos representam avanços importantes, mas operam majoritariamente como salvaguardas procedimentais, com escopo social restrito, ausência de critérios robustos de exclusão territorial e fragilidades recorrentes de implementação.

Os instrumentos supracitados ainda precisam disputar espaço e reconhecimento diante de cada avanço do setor de petróleo e gás⁹⁹. Outro exemplo que fortalece essa tese é o debate pela Avaliação Ambiental de ÁREA SEDIMENTAR (AAAS) em fronteira do petróleo e gás, sob a ótica da avaliação de impactos cumulativos e sinérgicos. Essa discussão ganha centralidade no contexto de decisões como a do Bloco FZA-M-59 e, apesar de a AAAS ser uma ferramenta prevista no arcabouço associado à Portaria Interministerial nº 1/MME/MMA/2022, em 11 anos não houve avanço substantivo na bacia da Foz do Amazonas¹⁰⁰.

⁹⁸ CPP, 2025. CPP assina carta com 168 organizações. Disponível em: <https://cppnacional.org.br/publicacao/cpp-assina-carta-com-168-organizacoes-denunciando-exclusao-de-comunidades-pesqueiras-no>. Acesso em: 20 dez. 2025.

⁹⁹ OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2024. MPF pressiona e ANP adia leilão de petróleo por razões ambientais. Disponível em: <https://www.oc.eco.br/mpf-pressiona-e-anp-adia-leilao-de-petroleo-por-razoes-ambientais/>. Acesso em: 20 dez. 2025.

¹⁰⁰ OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2023. O petróleo não pode ser deles. Disponível em: <https://www.oc.eco.br/o-petroleo-nao-pode-ser-deles/>. Acesso em: 20 dez. 2025.



Além disso, o enfraquecimento recente do licenciamento ambiental traz incertezas e amplia ainda mais essa lacuna. Ao reduzir etapas de análise e controle, o novo marco legal transfere para as salvaguardas socioambientais um papel ainda mais central na prevenção de impactos e conflitos.

Nesse cenário, incorporar critérios territoriais, transparência ativa, participação vinculante e reconhecimento explícito de *rights-holders* deixa de ser opcional. Torna-se condição para a segurança jurídica, a estabilidade dos investimentos e a credibilidade da transição energética brasileira.

Uma referência importante nesse debate é o Nordeste Potência¹⁰¹. A iniciativa liderada por comunidades impactadas por renováveis no Nordeste brasileiro trouxe evidências concretas da urgência de salvaguardas socioambientais na expansão das energias renováveis. Em resposta aos impactos acumulados de usinas eólicas e solares em seus territórios, comunidades, com apoio de organizações da sociedade civil, pesquisadores e assessorias técnicas, construíram coletivamente o documento *Salvaguardas Socioambientais para Energia Renovável*¹⁰², reunindo mais de uma centena de recomendações baseadas em experiências reais de conflito e violação de direitos.

O processo parte de um diagnóstico já apresentado acima: a expansão das renováveis no Brasil tem ocorrido de forma acelerada, mas desarticulada de mecanismos eficazes de proteção territorial, social e ambiental. Relatos recorrentes incluem contratos de arrendamento desequilibrados e pouco transparentes, restrição de acesso a áreas de uso comum, impactos sobre atividades produtivas tradicionais, pressão sobre recursos hídricos, desmatamento em biomas sensíveis, ausência de processos consultivos adequados e falhas graves no licenciamento ambiental.

As salvaguardas elaboradas pelas comunidades buscam enfrentar lacunas estruturais do modelo atual de implantação de eólicas e solares. Um dos eixos centrais é o reequilíbrio das relações contratuais entre empreendedores e moradores locais, com exigência de linguagem acessível, garantias jurídicas, transparência e possibilidade real de negociação. Outro eixo relevante é a crítica aos processos de outorga e licenciamento, que frequentemente desconsideram componentes sociais, produtivos e territoriais, tratando os territórios como espaços vazios ou subutilizados.

A expansão acelerada da energia solar fotovoltaica centralizada no Brasil também foi recentemente diagnosticada pelo Nordeste Potência na recente elaboração do documento *Salvaguardas Socioambientais para Energia Solar Fotovoltaica Centralizada*¹⁰³. As pesquisas de campo, diagnósticos e

¹⁰¹ CLIMAINFO, 2024. Em iniciativa inédita, comunidades elaboram salvaguardas socioambientais para parques eólicos e solares. Disponível em: <https://climainfo.org.br/2024/02/01/em-iniciativa-inedita-comunidades-elaboram-salvaguardas-socioambientais-para-parques-eolicos-e-solares/>; Acesso em: 20 dez. 2025.

¹⁰² NORDESTE POTÊNCIA, 2024. Salvaguardas Socioambientais para Energia Renovável. Disponível em: https://climainfo.org.br/wp-content/uploads/2024/02/Salvaguardas_FEV02_CLIMAINFO.pdf. Acesso em: 15 dez. 2025.

¹⁰³ NORDESTE POTÊNCIA, 2025. Salvaguardas Socioambientais para Energia Solar Fotovoltaica Centralizada. Disponível em: https://nordestepotencia.org.br/wp-content/uploads/2025/09/SalvaguardasSolar_Digital.pdf. Acesso em: 10 jan. 2026.

revisões técnicas reunidas pelas comunidades e organizações que construíram as salvaguardas mostram que a implantação desses projetos tem avançado sobre áreas ambientalmente frágeis, territórios produtivos e regiões marcadas por vulnerabilidade hídrica e pressão fundiária.

Esse cenário reforça a necessidade de que o licenciamento ambiental considere alternativas locacionais reais, critérios rigorosos de exclusão territorial e análises cumulativas, de modo a evitar que a busca por energia renovável resulte em perdas de biodiversidade, erosão, aridização e desestruturação de modos de vida tradicionais.

As recomendações desenvolvidas pelo grupo apresentam um conjunto de instrumentos que respondem diretamente a essas lacunas, entre os eixos centrais estão em:

- Fortalecimento da análise de alternativas locacionais com base em critérios socioambientais;
- Aplicação rigorosa da hierarquia da mitigação;
- Adoção de inventários faunísticos e florísticos prévios e programas de monitoramento de biodiversidade de longo prazo;

No documento também é apontada a necessidade de integrar o licenciamento a instrumentos como o Zoneamento Ecológico-Econômico, mapas de corredores ecológicos e cartografia social, reconhecendo que decisões sobre o território devem se fundamentar em múltiplas camadas de conhecimento, incluindo os saberes tradicionais e a ocupação histórica das comunidades, como já dito antes.

Outro ponto estruturante é a gestão da água, frequentemente negligenciada na expansão solar, embora seja um dos recursos mais tensionados nos territórios do semiárido. Os empreendimentos fotovoltaicos, especialmente quando instalados em larga escala, demandam volumes relevantes de água para limpeza de painéis, controle de poeira e obras civis, pressionando mananciais superficiais e subterrâneos já fragilizados.

As salvaguardas propõem, assim, planos de uso eficiente da água baseados em estudos hidrogeológicos, limites máximos de consumo por MWh gerado, monitoramento contínuo das captações e integração da demanda energética nos planos de bacia hidrográfica. São medidas que não apenas protegem o direito humano à água, mas também reduzem conflitos, fortalecem a segurança hídrica e conferem maior previsibilidade ao desenvolvimento do setor.

Ao sistematizar essas experiências, as salvaguardas comunitárias avançam além da denúncia e oferecem diretrizes concretas para orientar políticas públicas, financiadores e empresas. Entre elas estão a necessidade de participação vinculante desde a fase de planejamento, critérios locacionais que evitem áreas de alta sensibilidade socioambiental, avaliação de impactos cumulativos, mecanismos de reparação e benefício local e fortalecimento do controle social sobre empreendimento energético.



A mensagem é clara: sem o reconhecimento efetivo dos direitos das comunidades, o futuro da energia está fadado ao conflito. Projetos concebidos sem salvaguardas robustas tendem a enfrentar atrasos, revisões, paralisações e litígios, com custos elevados e perda de legitimidade social.

Brasil 2045

5

+
X

CONCLUSÃO

A atualização do estudo *Futuro da energia: visão do Observatório do Clima para uma transição justa no Brasil* para o ano de 2025 traduz o esforço do Observatório do Clima em contribuir com uma transição energética efetivamente justa no Brasil. A organização assume que é possível construir um caminho que vá além do que apontam as tendências atuais, que são contrárias à preocupação com a perspectiva de efetivamente enfrentar a crise climática.

Esta publicação é mais um trabalho coletivo das organizações que integram o Grupo de Trabalho de Clima e Energia do OC, apoiadas por parte da equipe do SEEG e do secretariado da rede. Ao analisar as atualizações entre 2024 e 2025, foi abordada uma contextualização geral do setor de energia, os principais marcos regulatórios, políticas e programas, e os desafios para o setor que se mantiveram em destaque no último ano, são eles: exploração de óleo e gás, reforma do setor elétrico, minerais estratégicos e avanço da inteligência artificial.

O setor de energia responde por apenas 19,8% das emissões brutas de gases de efeito estufa no país, segundo dados do SEEG de 2025, mas tem de assumir a descarbonização como pressuposto para contribuir com um Brasil negativo em carbono até 2045. A transição energética é um dos pilares da política climática, por promover transformações duradouras. Isso a distingue do controle do desmatamento, que pode sofrer retrocessos rápidos diante de mudanças de governo, como se viu entre 2019 e 2022.

O Observatório do Clima seguirá atuando e monitorando as transformações no setor energético do país, propondo compromissos adequados, tecnicamente factíveis e firmes em direção à transição energética justa.



OBSERVATÓRIO DO CLIMA

Brasil 2^o 45



ISBN: 978-65-987655-4-5

970

9 786598 765545