

Brasil 2045

CONSTRUINDO UMA POTÊNCIA AMBIENTAL

VOLUME 5 – 2025

Série Futuro da Energia

---

# A Petrobras de que precisamos

---



OBSERVATÓRIO  
DO CLIMA



CLIMA e  
ENERGIA

Brasil 2045

---

# A Petrobras de que precisamos

---

**Proposta da rede do Observatório do Clima para que a Petrobras faça sua transição de petroleira para empresa de energia limpa sem perder valor e importância nos rumos do país.**



OBSERVATÓRIO  
DO CLIMA



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

A Petrobras de que precisamos : proposta da rede do observatório do clima para que a Petrobras faça sua transição de petroleira para empresa de energia limpa sem perder valor e importância nos rumos do país / Suely Araújo ... [et al.]. -- 1. ed. -- Rio de Janeiro : Laboratório do Observatório do Clima (LABOC), 2025.-- (Série futuro da energia ; volume 5)

**Bibliografia**

Outros autores: Shigueo Watanabe Junior, Mirela Coelho Pita, Fábio Ishisaki, Felipe Betim  
ISBN 978-65-987655-1-4

1. Brasil - Política e governo 2. Clima - Mudanças 3. Energia - Armazenamento 4. Energia - Indústria 5. Petrobras 6. Petroquímica I. Araújo, Suely. II. Junior, Shigueo Watanabe. III. Pita, Mirela Coelho. IV. Ishisaki, Fábio. V. Betim, Felipe. VI. Série.

25-297910.0

CDD-338.27282

**Índices para catálogo sistemático:**

1. PETROBRAS : História 338.27282

Maria Alice Ferreira - Bibliotecária - CRB-8/7964

Suely Araújo

Shigueo Watanabe Jr.

Mirela Coelho

Fábio Ishisaki

Felipe Betim

## 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. **Geledés Instituto Da Mulher Negra**
9. **Greenpeace Brasil**
10. **IDEC - Instituto de Defesa de Consumidores**
11. **IDS - Instituto Democracia e Sustentabilidade**
12. **IEI - International Energy Initiative**
13. **IEMA - Instituto de Energia e Meio Ambiente**
14. **INESC - Instituto de Estudos Socioeconômicos**
15. **Instituto Alziras**
16. **Instituto Comida do Amanhã**
17. **Instituto ClimaInfo**
18. **Instituto E+ Transição Energética**
19. **Instituto Internacional ARAYARA**
20. **Instituto Talanoa**
21. **ITDP - Instituto de Políticas de Transporte e Desenvolvimento**



22. **Oceana Brasil**
  23. **Plataforma CIPÓ**
  24. **Pólis - Instituto de Estudos, Formação e Assessoria em Políticas Sociais**
  25. **Projeto Saúde e Alegria**
  26. **Purpose Brasil**
  27. **Revolusolar**
  28. **The Climate Reality Project Brasil**
  29. **WRI Brasil - World Resources Institute Brasil**
  30. **WWF Brasil**
- 

**Organização:** Suely Araújo, Shigueso Watanabe Jr., Délcio Rodrigues

**Redação e Edição:** Felipe Betim

**Revisão:** Suely Araújo, Shigueso Watanabe Jr., Mirela Coelho e Rodrigo Vargas

**Design:** Bia Gomes (Revuo Design)

# SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>2. A PETROBRAS DE QUE PRECISAMOS</b>	<b>13</b>
<b>3. RESPONSABILIDADES DO ESTADO</b>	<b>20</b>
<b>4. CONCLUSÕES</b>	<b>25</b>
<b>ANEXO 1 - Petrobras e a mudança do clima</b>	<b>28</b>
<b>ANEXO 2 - Estrutura da empresa e governança</b>	<b>34</b>
<b>ANEXO 3 - Os planos de investimento da Petrobras e os resultados do 5º Ciclo de Oferta Permanente de Concessão (OPC)</b>	<b>38</b>
<b>ANEXO 4 - Transição justa e com salvaguardas socioambientais</b>	<b>42</b>
<b>ANEXO 5 - Rotas tecnológicas para biocombustíveis</b>	<b>45</b>
<b>ANEXO 6 - Hidrogênio de baixo carbono</b>	<b>51</b>
<b>ANEXO 7 - Distribuição de biocombustíveis e estações de recarga</b>	<b>58</b>

# Brasil 2045

1  
#  
+  
X

INTRODUÇÃO

Os rumos da empresa Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras) confundem-se com a história política e econômica do próprio Brasil. Desde que foi fundada pelo presidente Getúlio Vargas em 1953, a companhia tomou para si a responsabilidade de liderar o desenvolvimento econômico brasileiro por meio do investimento em soberania energética — autossuficiência em produção, refino e distribuição de derivados de petróleo e gás —, industrialização e tecnologia.

De sua criação, fruto da campanha do “Petróleo é nosso”, à descoberta do pré-sal (2006), passando pela ditadura militar (1964-1985) como articuladora de um parque petroquímico nacional, a empresa foi onipresente no debate nacional e parte fundamental da estratégia de diferentes governos, mesmo após a quebra de monopólio e a abertura de seu capital em 1997. Mesmo com a União compartilhando sua propriedade com investidores nacionais e internacionais, a Petrobras se forjou como empresa da *nação*, historicamente identificada com os objetivos do país e como símbolo nacional para a sociedade brasileira.

Agora não deve ser diferente. A mudança climática colocou o Brasil — e o resto do mundo — em uma corrida contra o tempo para mitigar seus efeitos, contendo o aquecimento global e a crise climática, que já é realidade. Cabe à Petrobras liderar esses esforços para abandonar progressivamente os combustíveis fósseis, independentemente dos esforços do governo brasileiro em ser levado a sério como liderança climática.

Mas como?

Existe uma vasta literatura científica e um consenso internacional que relacionam a atual emergência climática à queima crescente de combustíveis fósseis desde a Revolução Industrial no século XIX, o que vem resultando na emissão de bilhões de toneladas de dióxido de carbono ( $CO_2$ ) e metano ( $CH_4$ ), entre outros gases de efeito estufa (GEE), todos os anos.

Nunca é demais repetir: a alta concentração desses gases na atmosfera, responsável pela intensificação do efeito estufa e, consequentemente, do aquecimento global, é resultado direto das atividades antrópicas.

Ainda que a responsabilidade histórica pelo aquecimento global recaia sobre os países desenvolvidos, também é certo afirmar que o Brasil é, hoje, não só um dos maiores emissores de gases de efeito estufa do mundo, com destaque para as emissões decorrentes do desmatamento<sup>1</sup>, como também um dos principais responsáveis, por meio da Petrobras, pela cadeia global de combustíveis fósseis.

---

<sup>1</sup> SEEG, 2024. Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil. Disponível em: <https://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2024/11/SEEG-RELATORIO-ANALITICO-12.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2025.



O petróleo cru se tornou um dos três principais produtos de exportação brasileiros, ao atingir a marca de 1,8 milhão de barris por dia em 2024, segundo o Instituto Brasileiro de Petróleo e Gás (IBP)<sup>2</sup>, incluindo a produção da Petrobras e de petroleiras estrangeiras. Com uma produção total de 3,4 milhões de barris por dia, o Brasil encerrou 2024 como o oitavo maior produtor global, responsável por cerca de 4% de toda a produção mundial de petróleo<sup>3</sup>.

Além disso, a Petrobras está entre as 10 maiores petroleiras do mundo e as de maior lucratividade. No balanço consolidado de 2024, a empresa teve uma receita de mais de US\$ 91 bilhões e um lucro líquido de US\$ 7,5 bilhões<sup>4</sup>. Apesar de um resultado menor que o do ano anterior, devido principalmente à “variação cambial em dívidas entre a Petrobras e suas subsidiárias no exterior”<sup>5</sup>, a companhia voltou a acelerar seus ganhos no primeiro semestre de 2025 e subiu para a 3<sup>a</sup> 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 ExxonMobil<sup>6</sup>.

Mesmo que parte do petróleo explorado pela Petrobras no Brasil seja exportado, e que grande parte das emissões oriundas de seu principal produto venha a ser gerada em outros países, os efeitos do aquecimento global são compartilhados por todos. O planeta Terra e a atmosfera são um só. Portanto, por mais que o Brasil tenha metas nacionais ambiciosas, não é mais possível deixar a Petrobras alheia a esses objetivos sob a justificativa de que parte relevante das emissões ocorre fora do território brasileiro.

Não se trata de exigir que a Petrobras busque ativamente diminuir a demanda nacional e global por combustíveis fósseis. Isso depende, como veremos a seguir, de leis, regulações e políticas públicas nacionais e internacionais que expressem a vontade política — ainda insuficiente — de levar a cabo uma transição energética efetiva.

Tampouco se trata de esperar que a empresa abandone a produção de petróleo no curtíssimo prazo, redirecionando seu portfólio de investimentos para as energias renováveis da noite para o dia.

---

<sup>2</sup> IBP, 2025. **Evolução da produção, exportação e importação de petróleo no Brasil**. Disponível em: <https://www.ibp.org.br/observatorio-do-setor/producao-importacao-e-exportacao-de-petroleo/>. Acesso em: 06 jul. 2025.

<sup>3</sup> IBP, 2025. **Maiores produtores mundiais de petróleo em 2024**. Disponível em: <https://www.ibp.org.br/observatorio-do-setor/snapshots/maiores-produtores-mundiais-de-petroleo/>. Acesso em: 24 ago. 2025.

<sup>4</sup> PETROBRAS, 2025. **Apresentação, relatórios e eventos - Relatório Anual e Form 20-F 2024**. Disponível em: <https://www.investidorpetrobras.com.br/apresentacoes-relatorios-e-eventos/relatorios-anuais/>. Acesso em: 24 ago. 2025.

<sup>5</sup> PETROBRAS, 2025. **Petrobras lucra R\$ 36,6 bilhões em 2024**. Disponível em: <https://agencia.petrobras.com.br/w/negocio/petrobras-lucra-r-36-6-bilhoes-em-2024/>. Acesso em: 24 ago. 2025.

<sup>6</sup> PODER 360, 2025. **Petrobras sobe para 3<sup>a</sup> 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 ago. 2025.

O problema é que a estratégia de futuro da Petrobras vem se mostrando descolada dos compromissos globais já assumidos, dos próprios objetivos do Brasil em reduzir suas emissões e da previsão de pico da demanda global por petróleo para 2030, com queda posterior, feita pela Agência Internacional da Energia (AIE)<sup>7</sup>.

Com essa previsão no horizonte, não faz sentido econômico para a Petrobras, por exemplo, seguir investindo em novas refinarias para suprir a demanda interna por derivados ou planejando abrir novas fronteiras de exploração para exportar petróleo cru, como em três das bacias da Margem Equatorial, incluindo a da Foz do Amazonas, que virou uma arena disputada entre arrazoado técnico e intensa pressão de interesses políticos; ou na Bacia de Pelotas (RS), entre outras áreas sensíveis do ponto de vista socioambiental. Uma operação desse tipo leva no mínimo 10 anos para se viabilizar, e mais ainda para se mostrar rentável, isso se houver petróleo comercialmente explorável.

É esperado que, a partir da próxima década, a demanda global por petróleo estará em queda. Por consequência, esses investimentos não terão o retorno esperado e correm o risco real de encalhar, ao contrário do que avaliam a Petrobras e outras petrolíferas instaladas no Brasil. Convém questionar em quais estudos se baseiam para chegar a esse entendimento, além de lembrar que outros atores importantes, como os Estados Unidos, a Rússia ou a Arábia Saudita, também buscarão ser os principais supridores da demanda global restante — em alguns casos vendendo um petróleo mais competitivo que o brasileiro, como é o caso da Arábia Saudita.

São fatores que não devem ser desprezados. 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, contraditoriamente, 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<sup>8</sup>.

Chama atenção a recente afirmação da atual diretora executiva de assuntos corporativos, Clarice Coppetti, de que “precisamos investir em novas fronteiras exploratórias” porque, segundo ela, a de-

---

<sup>7</sup> AIE, 2025. *Oil 2025 - Analysis and forecast to 2030*. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/oil-2025>. Acesso em: 20 jul. 2025.

<sup>8</sup> O GLOBO, 2025. **Pé no freio: petroleiras reduzem investimentos com estagnação do preço do barril**. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/negocios/noticia/2025/07/06/pe-no-freio-petroleiras-reduzem-investimentos-com-estagnacao-do-preco-do-barril.ghtml>. Acesso em: 20 jul. 2025.



manda global por energia é crescente<sup>9</sup>. De fato, crescimento econômico se traduz em crescimento de demanda energética, mas essa demanda será cada vez mais suprida por fontes renováveis. Também preocupa seu entendimento de que a transição energética não deve “comprometer de forma alguma o desenvolvimento econômico do Brasil”.

Transição energética e desenvolvimento econômico não são ideais contraditórios. Pelo contrário: transição e desenvolvimento devem andar juntos.

Em entrevista recente para o jornal Valor Econômico<sup>10</sup>, a presidente da petroleira, Magda Chambriard, afirmou que “não existe futuro para uma empresa de petróleo sem exploração”. Mas existe futuro para a Petrobras se a empresa seguir apostando no petróleo?

Para o Observatório do Clima (OC), 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.

Além da previsão de queda da demanda global por petróleo a partir de 2030 feita pela AIE — diferentemente da demanda por energia, convém destacar —, o OC também entende que a petroleira deve incorporar as diretrizes para uma transição justa propostas no estudo *Futuro da Energia: visão do Observatório do Clima para uma transição justa no Brasil*<sup>11</sup>.

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 mostra caminhos tecnicamente factíveis para que o setor de energia reduza suas emissões para 102 MtCO<sub>2</sub>e, uma redução de cerca de 80% em relação ao registrado em 2022 (463 MtCO<sub>2</sub>e) pelo Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG)<sup>12</sup>.

---

<sup>9</sup>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 jul. 2025.

<sup>10</sup>VALOR ECONÔMICO, 2025. **‘Não existe futuro para uma empresa de petróleo sem exploração’, diz Chambriard**. Disponível em: <https://valor.globo.com/empresas/noticia/2025/05/23/nao-existe-futuro-para-uma-empresa-de-petroleo-sem-exploracao-diz-chambriard.ghtml>. Acesso em: 20 jul. 2025.

<sup>11</sup>OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2024. **Futuro da Energia: visão do Observatório do Clima para uma transição justa no Brasil**. Disponível em: [https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2024/10/OC\\_Futuro-da-Energia\\_DIGITAL.pdf](https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2024/10/OC_Futuro-da-Energia_DIGITAL.pdf). Acesso em: 20 jul. 2025.

<sup>12</sup>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 jul. 2025.

Outro estudo que traz diretrizes importantes para descarbonização no país é a *Proposta do Observatório do Clima para a Segunda Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) do Brasil no âmbito do Acordo de Paris (2030-2035)*<sup>13</sup>, que propõe uma meta agregada e metas setoriais factíveis, escaláveis e baseadas em tecnologias já existentes que representam a contribuição justa do Brasil para limitar o aquecimento global a 1,5°C.

Tendo esses parâmetros como premissas, apresentamos a seguir nossa visão sobre a Petrobras de que precisamos — e queremos — para o futuro. Uma Petrobras que passa por se transformar em uma empresa de energia, engajada em diversas atividades, com investimentos em biocombustíveis, hidrogênio de baixo carbono e em distribuição para o consumidor final, entre outros. E mantenha seu caráter de empresa pública, alinhada com o compromisso de reindustrializar o país por meio destes vetores, e não apenas aumentar o leque de produtos direcionados à exportação.

Esse entendimento foi debatido e construído em oficinas com representantes das organizações integrantes do Grupo de Trabalho Energia e Clima e membros do secretariado do Observatório do Clima. Além disso, teve como subsídio o relatório *Questões-Chave e Alternativas Estratégicas para Descarbonização do Portfólio de Investimentos da Petrobras*, escrito pelos professores Carlos Eduardo F. Young e Helder Queiroz Pinto Jr., do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ), a pedido do OC.

Cabe ressaltar que as duas publicações — o relatório produzido pelos dois professores e este documento —, embora majoritariamente convergentes, são independentes entre si e podem trazer conclusões e entendimentos diferentes sobre determinados pontos.

---

<sup>13</sup> OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2024. *Brasil 2045: construindo uma potência ambiental – bases para proposta de 2ª NDC para o Brasil (2030-2035)*. Disponível em: [https://monitor2045.oc.eco.br/wp-content/uploads/2024/12/Brasil2045\\_Bases\\_NDC.pdf](https://monitor2045.oc.eco.br/wp-content/uploads/2024/12/Brasil2045_Bases_NDC.pdf). Acesso em: 07 ago. 2025.

# Brasil 2045

2

#  
+  
X

A PETROBRAS DE  
QUE PRECISAMOS

A transição energética global é uma realidade, embora nem sempre na velocidade adequada para limitar o aquecimento a 1,5°C. Mas, com a entrada de novas tecnologias de energia renovável e de eletrificação de motores, e a consequente queda da demanda global por petróleo a partir de 2030, a Petrobras deve alinhar suas estratégias e investimentos às metas estabelecidas pelo Acordo de Paris, ratificado por 194 países, incluindo o Brasil, além da União Europeia<sup>14</sup>. O tratado traz o compromisso global de manter o aumento da temperatura média mundial bem abaixo dos 2°C em relação aos níveis pré-industriais e em envidar esforços para limitar o aumento a 1,5°C.

A empresa também necessita estar alinhada à última Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC), submetida pelo Brasil no final de 2024 à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC), no contexto do Acordo de Paris, com o compromisso de redução das emissões líquidas de GEE de 59% a 67% até 2035, em comparação aos níveis de 2005 —o equivalente a limitar suas emissões entre 1,05 bilhão e 850 milhões de tCO<sub>2</sub>e, respectivamente. Em relação a este último ponto, cabe ressaltar que a Petrobras deve, no mínimo, se comprometer com a banda superior da meta de redução (67%), embora o desejável seja um compromisso ainda maior. Na verdade, a premissa a ser seguida deveria ser a proposta do Observatório do Clima para a NDC brasileira<sup>15</sup> de reduzir em 92% as emissões líquidas até 2035 em relação aos níveis de 2005.

Por conta dessas metas, o Brasil vem construindo internamente a Estratégia Nacional de Mitigação (ENM)<sup>16</sup> — que, juntamente com a Estratégia Nacional de Adaptação, compõe o Plano Clima. O documento da proposta da ENM e de seus sete planos setoriais, entre eles os de energia e de transportes, foram divulgados pelo governo federal em julho e encaminhados à consulta pública.

A proposta da ENM contempla, entre seus objetivos nacionais, “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”.

O documento colocado em consulta pública ainda diz que:

<sup>14</sup> Mais informações podem ser encontradas no documento **Acordo de Paris: um guia para os perplexos**, do Observatório do Clima, Observatório do Acordo de Paris e a rede LACLIMA. Disponível em: <https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2024/09/Financiando-o-Futuro-Acordo-de-Paris-Um-guia-para-os-perplexos-2024.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2025.

<sup>15</sup> OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2024. **Brasil 2045: construindo uma potência ambiental – bases para proposta de 2ª NDC para o Brasil (2030-2035)**. Disponível em: [https://monitor2045.oc.eco.br/wp-content/uploads/2024/12/Brasil2045\\_Bases\\_NDC.pdf](https://monitor2045.oc.eco.br/wp-content/uploads/2024/12/Brasil2045_Bases_NDC.pdf). Acesso em: 07 ago. 2025.

<sup>16</sup> 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 jul. 2025.



*No médio prazo, o Brasil incentivará a substituição gradual do uso de combustíveis fósseis por meio de diferentes rotas tecnológicas, especialmente de biocombustíveis e outros combustíveis de baixa intensidade de carbono, como combustíveis sintéticos, mas também por meio da hibridização, sobretudo nos transportes, e da maior eletrificação dos setores produtivos. A substituição de fósseis por biocombustíveis permite o desenvolvimento e a expansão da produção de bio-energia associada à captura e armazenamento de carbono (BECCS), que se configura como uma importante abordagem para atender a demanda nacional por emissões negativas de gases de efeito estufa. O Brasil também envidará esforços para o desenvolvimento de mercados para hidrogênio de baixa emissão de carbono como alternativa ao uso de insumos fósseis, assim como considerará soluções diversas em combustíveis de baixa emissão de carbono e eletrificação, de acordo com a viabilidade técnica e econômica das soluções, especialmente para viabilização da redução de emissões em setores de difícil abatimento. Além dos biocombustíveis e da eletrificação, a utilização de hidrogênio de baixo carbono, especialmente por meio de combustíveis sintéticos, é prevista para 2035 como uma alternativa viável no setor de transportes, exigindo investimentos em infraestrutura específica.*

Já a proposta divulgada do Plano Setorial de Energia<sup>17</sup> afirma 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”.

Para promover os objetivos nacionais citados acima, o documento traz algumas ações importantes a serem desenvolvidas nos transportes, entre as quais se destacam:

- descarbonizar o sistema de transporte público coletivo urbano, semiurbano e metropolitano;
- descarbonizar o transporte de carga urbano e de longa distância, a frota pública e os veículos de serviços essenciais;
- estimular a descarbonização do transporte individual motorizado;
- promover o uso de veículos limpos (elétricos, híbridos com biocombustíveis) na frota corporativa;
- ampliar o uso de combustíveis renováveis em substituição aos combustíveis fósseis;

---

<sup>17</sup> 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 jul. 2025.

- reduzir o consumo de combustível fóssil nas infraestruturas e operações de transportes; e
- criar regulação que estabeleça metas de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) para navegação doméstica por meio do aumento da mistura de biocombustível no combustível marítimo.

Portanto, ainda que se possam fazer críticas às metas do setor de energia, como as projeções de aumento de 33% das emissões de GEE até 2030 e de entre 1% e 44% até 2035<sup>18</sup>, a ENM traz propostas rumo à neutralidade até 2050, várias delas convergentes com as diretrizes do relatório *Futuro da Energia: visão do Observatório do Clima para uma transição justa no Brasil*. Entendemos que a Petrobras deve alinhar sua estratégia e seus investimentos de médio e longo prazo a esses objetivos gerais, com foco nas diretrizes que unem a ENM e a visão do OC para o futuro da energia.

No entanto, o Plano de Negócios 2025-2029<sup>19</sup> da petroleira projeta US\$ 111 bilhões de investimentos para os próximos anos, dos quais somente US\$ 9,1 bilhões serão destinados a energias de baixo carbono — um aumento de US\$ 2,9 bilhões em relação ao plano de negócios anterior, mas ainda muito aquém do necessário considerando os objetivos brasileiros nesse campo. A cifra contempla investimentos em fontes eólica *onshore* e solar fotovoltaica (US\$ 4,3 bilhões), etanol (US\$ 2,2 bilhões), biorrefinaria (US\$ 1,5 bilhão), biodiesel e biometano (US\$ 600 milhões) e hidrogênio (US\$ 500 milhões).

Além disso, a Petrobras projeta investimentos transversais na ordem de US\$ 16,3 bilhões para a transição energética, cifra que abrange as energias de baixo carbono e atividades como mitigação das emissões de escopos 1 e 2 (US\$ 5,3 bilhões), pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) em investimentos de baixo carbono (US\$ 1 bilhão) e Fundo de Descarbonização (US\$ 1,3 bilhão), entre outras iniciativas.

Por outro lado, o documento projeta investimentos de US\$ 15,2 bilhões somente para aumentar a capacidade de refino da empresa, além de US\$ 77 bilhões para exploração e produção de petróleo e gás fóssil, com o objetivo declarado de repor as reservas até 2050 a partir da abertura de novas fronteiras exploratórias.

---

<sup>18</sup> Sobre isso, o Instituto Talanoa, organização que faz parte da rede do Observatório do Clima, divulgou uma nota criticando a falta de ambição na redução das emissões do setor de energia. Disponível em: <https://politicapointeiro.org/2025/07/21/estrategia-nacional-de-mitigacao-o-plano-precisa-andar-pra-frente/>. Acesso em: 24 jul. 2025.

<sup>19</sup> PETROBRAS, 2025. **Plano de Negócios Petrobras 2025-2029**. Disponível em: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/25fdf098-34f5-4608-b7fa-17d60b2de47d/4c9eecc5-c298-081d-799f-217fff1a1c82?origin=2>. Acesso em: 24 jul. 2025.



Ainda que a Petrobras admita uma queda na demanda global por petróleo e gás até 2050, a empresa projeta uma maior permanência na demanda brasileira por combustíveis fósseis, em contraste com objetivos de longo prazo mais ambiciosos do Plano Clima.

Portanto, convém insistir: os investimentos em energias de baixo carbono e na transição energética da Petrobras, assim como as políticas públicas para reduzir a demanda interna de derivados de petróleo, ainda são pouco ambiciosos quando comparados aos compromissos brasileiros e, especialmente, aos objetivos de descarbonização preconizados pelos acordos internacionais.

“Os programas de investimento nas Energias de Baixo Carbono devem ser ampliados e ter sua implementação privilegiada. Eles possivelmente não alcançarão o nível de retorno de investimento de projetos do *upstream*, declarados comerciais, mas podem ser rentáveis e são fundamentais para as metas de diversificação do core business e para o papel que a empresa pode cumprir com relação aos desafios impostos pela urgência climática. A consideração conjunta desse binômio — rentabilidade empresarial e diversificação — é importante tanto no plano da União (acionista majoritário da Petrobras), quanto no que concerne aos demais acionistas da empresa. Para tal, é fundamental estruturar e ampliar a cadeia de inovação em novos combustíveis, a partir da própria experiência que o Cenpes já possui em termos de capacitação tecnológica e recursos humanos”. — *Questões-Chave e Alternativas Estratégicas para Descarbonização do Portfólio de Investimentos da Petrobras*

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*. Nesse contexto, 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.

De acordo com o jornal Valor Econômico, a presidente da companhia, Magda Chambriard, afirmou que a revitalização da Bacia de Campos, uma das prioridades expostas no Plano de Negócios 2025-2029, “pode permitir a extração de petróleo, nos próximos 40 a 50 anos, em volumes semelhantes aos que a região produziu até hoje”<sup>20</sup>.

<sup>20</sup> VALOR ECONÔMICO, 2024. **Petrobras quer manter nível da Bacia de Campos por mais 50 anos**. Disponível em: <https://valor.globo.com/empresas/noticia/2024/10/15/petrobras-quer-manter-nivel-da-bacia-de-campos-por-mais-50-anos.ghtml>. Acesso em: 24 jul. 2025.

Desse modo, defendemos que os investimentos no *upstream* se limitem 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.

A petroleira também deve 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. Novos investimentos nesse segmento devem se restringir a projetos de descarbonização, modernização e eficiência energética das operações.

O capital que seria empregado na construção de novas refinarias e na abertura de novas fronteiras exploratórias deve, assim, ser redirecionado para ampliar a participação de novos combustíveis na matriz energética, na linha do que defendem a Estratégia Nacional de Mitigação e o relatório *Futuro da Energia: visão do Observatório do Clima para uma transição justa no Brasil*, favorecendo ganhos de escala para os projetos em fontes renováveis.

Esse redirecionamento de investimentos também deve acelerar a descarbonização das operações e os ganhos em eficiência energética. O Plano de Negócios prevê uma redução de 30% das emissões absolutas operacionais em relação a 2015, uma meta pouco ambiciosa e que carece de transparência.

Além disso, o documento informa a quantidade de emissões operacionais apenas do ano de 2023 — 46 MtCO<sub>2</sub>e —, mas não traz a cifra de emissões de 2015, ano de referência para o corte de emissões, nem o número exato da meta que se quer chegar em 2030, limitando-se a apontar para uma redução de 30%.

Para manter sua relevância econômica e nos rumos do desenvolvimento brasileiro, a Petrobras precisa acelerar a descarbonização de suas operações ao mesmo tempo que aumenta consideravelmente seus investimentos em transição energética, que não pode ser apenas uma figura retórica para justificar a continuidade do *status quo*.

Há espaço para a Petrobras ampliar o desenvolvimento de tecnologias de hidrogênio de baixo carbono e de biocombustíveis, sobretudo os de segunda e terceira geração, diesel verde (HVO), bioquerosene de aviação (SAF), além de projetos de biorrefino, biogás e biometano. A empresa foi pioneira no desenvolvimento tecnológico para exploração *offshore* e em águas profundas. Tem capacidade, portanto, para estruturar um sistema de inovações, como já fez no passado, envolvendo uma cadeia de fornecedores locais, instituições científicas e o próprio centro de pesquisas e inovação (Cenpes) da empresa.



O uso de biocombustíveis já é elevado no Brasil, via etanol e biodiesel, e deverá ser incrementado com a entrada de motores elétricos ou híbridos *flex fuel*. Portanto, esse sistema de inovações deve incluir, ainda, mais investimentos para, em conjunto com políticas públicas lideradas pelo governo, acelerar a descarbonização da logística de carga e do transporte de passageiros.

Além disso, a Petrobras pode — e deve — 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 *Bloomberg*<sup>21</sup>. A retomada da distribuição deve incluir estações de carregamento de veículos elétricos, o que contribuiria para a transição no setor de transportes e colocaria a empresa em um novo mercado.

Enquanto a demanda declinante por petróleo deve influenciar em sua cotação internacional e na redução da lucratividade das petroleiras, entre outros desafios, aumentar a alocação de investimentos em novas atividades tecnológicas pode significar um retorno financeiro mais seguro para a Petrobras do futuro, criando as condições para que a companhia se mantenha influente nos rumos do país e na vanguarda tecnológica mundial.

---

<sup>21</sup> 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 jul. 2025.

# Brasil 2045

3

#  
+  
X

RESPONSABILIDADES  
DO ESTADO

A transição energética da Petrobras se tornará realidade se impulsionada por uma política climática de Estado, que deve resultar em uma política energética de Estado. Portanto, cabe às autoridades competentes definirem as diretrizes políticas setoriais (energia, meio ambiente, indústria e tecnologia) que sinalizem o horizonte para a redução da demanda de combustíveis fósseis por parte da população e das empresas.

Assim, é papel das políticas públicas promovidas pelo Estado brasileiro — sobretudo governo federal e Congresso Nacional, mas também governos estaduais, prefeituras e suas respectivas Casas Legislativas — derrubar a demanda interna por derivados de petróleo e gás, cabendo à Petrobras adaptar seu modelo de negócio a essa queda na demanda.

“É fundamental, da parte do Estado brasileiro, uma definição clara e não conflitante das diretrizes de políticas setoriais (energia, meio ambiente, industrial, tecnológica) que sinalize um horizonte para a redução da demanda de combustíveis fósseis. Sem um norte de política mais claro a ser observado pelas empresas de toda a cadeia produtiva da indústria de petróleo e derivados, a efetiva implementação das ações governamentais anunciadas em 2024, como a Política Nacional de Transição Energética, o Plano de Transição Ecológica e o Programa Combustível do Futuro, correm sério risco de não se traduzirem em resultados concretos”. — *Questões-Chave e Alternativas Estratégicas para Descarbonização do Portfólio de Investimentos da Petrobras*

Entre outros pontos de reflexão, deve-se ponderar que os investimentos em novas refinarias previstos pela empresa só serão descontinuados caso haja uma previsão de queda na demanda interna por derivados, em linha do que está previsto globalmente. Até o momento, a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), projeta um aumento da demanda, o que justifica os investimentos atuais da Petrobras.

Como mencionado acima, a Estratégia Nacional de Mitigação traz objetivos e iniciativas importantes para promover mudanças na perspectiva da descarbonização no setor de transporte e de energia, mas há lacunas que tornam esse processo mais lento e, contrariamente, estimulam a continuidade da produção de combustíveis fósseis. Cabe registrar que entre os pontos problemáticos estão as projeções do próprio Plano Setorial de Energia que integra a proposta do Plano Clima, de aumento de 33% das emissões de GEE do setor de energia até 2030 e de entre 1% e 44% até 2035.

Além disso, o gás fóssil ainda é erroneamente tido na proposta do Plano Clima como combustível de transição ou de baixo carbono. No estudo *Futuro da Energia: visão do Observatório do Clima para uma transição justa no Brasil*, o entendimento é de que o gás fóssil “deve ser desconsiderado como fonte



de transição tanto no setor elétrico como na indústria, e sua produção deve se limitar a suprir necessidades nos casos em que não houver substituição tecnológica possível, como no setor de fertilizantes ou na indústria química, além de assegurar a oferta de eletricidade em caso de estresse hídrico”.

Isso significa que as usinas termelétricas a gás fóssil — a Petrobras é dona de 13 e planeja construir mais duas no Complexo de Energia Boaventura (RJ)<sup>22</sup> — devem ser restritas e açãoadas somente quando necessário. Além disso, o consumo de gás fóssil deve ser reduzido gradualmente tanto nas residências como nas indústrias química, de cimento e de alimento, entre outras.

Também cabe destacar, entre as diretrizes defendidas no relatório *Futuro da Energia: visão do Observatório do Clima para uma transição justa no Brasil*, a eliminação dos subsídios governamentais para a produção dos combustíveis fósseis, com direcionamento desses recursos para apoio à transição energética justa.

Segundo estudo do Inesc, os subsídios federais à produção e ao consumo de óleo, gás fóssil e carvão mineral alcançaram R\$ 81,74 bilhões em 2023. É preciso dizer que a maior parte dos incentivos tem como origem os regimes especiais de tributação, que, quando assumem a forma de renúncia tributária, reduzem a base de arrecadação e, consequentemente, os recursos para investimentos em políticas públicas, entre elas as de mitigação e adaptação à mudança climática<sup>23</sup>. Por sua vez, a energia renovável recebeu quase cinco vezes menos incentivos do governo brasileiro, de acordo com o mesmo estudo.

Ao mesmo tempo que é imprescindível diminuir o subsídio para a produção de combustíveis fósseis, os referentes ao consumo — especialmente diesel e GLP — precisam ser tratados com o cuidado de não penalizar a parte mais vulnerável da população.

A renda do petróleo e gás fóssil — a parte não-fiscal proveniente dos *royalties*, participações especiais e bônus de assinatura — são outro incentivo relevante à produção de combustíveis fósseis, além de gerar dependência de estados e municípios em relação à renda oriunda da exploração. No entanto, em 2024, apenas 0,16% dessa renda foi direcionada a ações ambientais e climáticas<sup>24</sup>. Os casos do estado do Rio de Janeiro e das cidades do litoral norte fluminense, beneficiadas pela produção

<sup>22</sup> PETROBRAS, 2025. **Plano de Negócios Petrobras 2025-2029**. Disponível em: <https://api.mziq.com/mzfilemanager/v2/d/25fdf098-34f5-4608-b7fa-17d60b2de47d/4c9eecc5-c298-081d-799f-217fff1a1c82?origin=2>. Acesso em: 24 jul. 2025.

<sup>23</sup> INESC, 2023. **Monitoramento de Subsídios às Fontes Fósseis e Renováveis: 2022-2023**. Disponível em: <https://inesc.org.br/subsidios-fontes-energeticas-2023/>. Acesso em: 19 ago. 2025.

<sup>24</sup> INESC, 2025. **Renda do petróleo no Brasil: desafios, contradições e caminhos para a superação da era fóssil**. Disponível em: <https://inesc.org.br/renda-do-petroleo-no-brasil-desafios-contradicoes-e-caminhos-para-a-superacao-da-era-fossil/>. Acesso em: 16 ago. 2025.

da Bacia de Campos, são emblemáticos: despesas públicas e desonerações fiscais sem controle explodiram na esteira do aumento de receitas oriundas dos *royalties* em meados dos anos 2000. Inicialmente previsto como forma de compensar financeiramente estados e municípios pelas externalidades negativas da produção de hidrocarbonetos, esses *royalties* pouco serviram de investimento em educação, tecnologia ou formação de poupança pública<sup>25</sup>.

No entanto, no debate sobre a expansão da fronteira exploratória na Margem Equatorial, o que se vê é uma pressão política pela perfuração a qualquer custo, passando por cima inclusive de demandas técnicas do licenciamento ambiental do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama). Não se trata de geração de empregos ou de trazer desenvolvimento para lugares como o estado do Amapá, um dos interessados na exploração, já que o setor de petróleo e gás não é intensivo em mão de obra e contará, sobretudo, com profissionais qualificados de outros estados — isso sem contar que a Petrobras prevê concentrar operações no Pará.

“A Petrobras, e o setor de petróleo e gás natural como um todo, não podem ser considerados como meros instrumentos de solução para o problema macroeconômico que abarca a questão fiscal no país. Não obstante a importância dos recursos financeiros arrecadados com *royalties*, impostos e demais participações governamentais é importante recordar o risco associado à dependência das administrações públicas (federal, estaduais e municipais) posto que a atividade petrolífera é caracterizada pela extração de recursos esgotáveis e cujos preços são extremamente voláteis. Estes aspectos apontam para a necessidade de aprimoramento da aplicação de recursos financeiros que serão relevantes ainda por muito tempo”. — *Questões-Chave e Alternativas Estratégicas para Descarbonização do Portfólio de Investimentos da Petrobras*

Também cabe ressaltar que os dividendos da Petrobras — e das demais empresas públicas — distribuídos para a União estão regulados pela Lei nº 9.530/1997<sup>26</sup>, que prevê a destinação desses recursos para a amortização da dívida pública. Portanto, o discurso de que a renda obtida pelas atividades da petroleira servirá para arcar com a transição energética ou ampliar recursos para políticas públicas de saúde, educação e meio ambiente é frágil.

<sup>25</sup> EIXOS, 2023. **O petróleo e a doença holandesa no Rio de Janeiro**. Disponível em: <https://eixos.com.br/politica/o-petroleo-e-a-doenca-holandesa-no-rio-de-janeiro/>. Acesso em: 24 jul. 2025.

<sup>26</sup> BRASIL. Lei nº 9.530, de 10 de dezembro de 1997. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9530.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9530.htm). Acesso em: 24 jul. 2025; TESOURO TRANSPARENTE. **Como o governo paga a Dívida Pública – parte 2**. Disponível em: <https://www.tesourotransparente.gov.br/videos/a-divida-em-videos/6-como-o-governo-paga-a-divida-parte-2.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2025.



Mudanças nesse âmbito deveriam estar no radar das autoridades caso queiram fazer jus à promessa de que a renda do petróleo deve bancar a transição energética. Ainda assim, convém destacar que os recursos a serem alocados para o financiamento da transição energética devem estar vinculados às reservas que hoje são exploradas. Não é razoável utilizar a necessidade de descarbonizar nossa matriz energética para justificar a expansão da fronteira exploratória de petróleo e gás. Nesse caminho enviesado, piora-se progressivamente o problema que a transição energética precisa enfrentar.

Por fim, mas não menos importante, dada a relevância dos biocombustíveis para a transição energética, além do histórico de graves impactos sociais e ambientais da sua produção, o Estado brasileiro precisa criar, promover e garantir a implementação e contínua aplicação de salvaguardas socioambientais para a expansão da bioenergia no Brasil, em parceria com organizações das comunidades afetadas, da academia e de organizações da sociedade civil com atuação no tema.

Brasil 2045

4

#  
+  
X

CONCLUSÕES

O Observatório do Clima parte do pressuposto de que a Petrobras é um importante ativo nacional, dada sua participação no desenvolvimento econômico brasileiro, sua excelência tecnológica e a expertise de seus trabalhadores. Dessa forma, a transição energética no país não deve ocorrer à margem das atividades da empresa. Pelo contrário: o OC e as organizações que integram o seu Grupo de Trabalho Energia e Clima reconhecem a importância da companhia, de seu valor de mercado e de sua imagem perante a sociedade brasileira. E querem uma Petrobras engajada, alinhada aos objetivos nacionais e atuando como pilar fundamental das soluções para promover a transição energética brasileira.

Para isso, é preciso mudar. A emergência climática exige planejamento e engajamento pelas próximas décadas. A política dos últimos anos de priorizar o pagamento de dividendos altos precisa ser alterada. Além do que, esta visão de curto prazo pode se tornar insustentável rapidamente tendo em vista que é esperada uma queda pela demanda global de petróleo a partir de 2030. E esse cenário também deveria ser levado em conta por quem investe na empresa. Precisamos de energia para suprir nossa crescente demanda, mas precisamos de *outro tipo de energia*. A Petrobras precisa rever suas prioridades de futuro, alinhando suas metas e modelo de negócio aos objetivos brasileiros e globais de descarbonização do setor.

“O risco crescente de retração da demanda futura por combustíveis fósseis em função da implementação dos Acordos Internacionais já pactuados pelos países, o que requer uma rápida e significativa redução na emissão de GEE, precisa ser incorporado no planejamento e tomada de decisão da empresa, sob o risco perdas futuras significativas com ativos encalhados em atividades que estarão em conflito com o orçamento de carbono restrito pela política climática, que deverá ser tão mais drástica quanto mais atraso ocorrer na transição energética”. — *Questões-Chave e Alternativas Estratégicas para Descarbonização do Portfólio de Investimentos da Petrobras*

A companhia deve, para isso, expandir seu portfólio de investimentos para que o petróleo e gás sejam parte cada vez menor do negócio e não o único foco. Precisamos de uma Petrobras engajada em pesquisa, desenvolvimento e inovação de biocombustíveis e hidrogênio de baixo carbono; que volte a investir em distribuição e terminais de recarga para o consumidor final — seja recomprando a BR Distribuidora, seja criando uma nova estrutura; e que mantenha seu caráter público e nacional.

Entre os principais pontos defendidos, destacam-se:

- alinhar o plano de negócios da Petrobras aos objetivos mais ambiciosos do Acordo de Paris, da Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) do Brasil e da Estratégia Nacional de Mitigação (Plano Clima), como requisito mínimo, idealmente buscando ir além dessas metas,

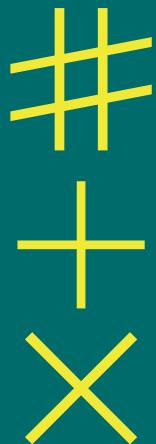


implementando políticas ambientais governamentais que fomentem a economia de baixo carbono e promovam uma transição energética justa;

- dar prioridade aos investimentos nas fontes de baixo carbono, de modo a diversificar o *core business* da empresa;
- realocar os investimentos planejados em novas refinarias para ampliar participação de novos combustíveis na matriz energética, que deverá estar atrelada à redução da demanda interna de derivados de petróleo e gás;
- buscar uma real redução das emissões de GEE das operações da empresa, sem se apoiar em medidas pouco transformadoras, como a compra de créditos de carbono e tecnologias de captação de carbono;
- aproveitar a experiência para investir em biocombustíveis, sobretudo os de segunda e terceira geração, diesel verde (HVO) e SAF; e
- apoiar a descarbonização da logística de carga e do transporte de passageiros.

Detalhes técnicos sobre essas e outras medidas podem ser encontradas nos anexos a seguir.

# Brasil 2045



## **ANEXO 1 - PETROBRAS E A MUDANÇA DO CLIMA**

A Petrobras deve alinhar seu plano estratégico para os próximos anos e seu modelo de negócios de médio e longo prazo às seguintes premissas já consolidadas no plano internacional e doméstico:

- a mudança climática no plano mundial é causada sobretudo pela combustão de combustíveis fósseis (carvão e derivados e petróleo e gás);
- o mundo deve limitar o aquecimento a 1,5°C em relação aos níveis pré-industriais, como preconizado no Acordo de Paris, ratificado por 194 países, incluindo o Brasil, e a União Europeia;
- a transição energética em andamento em todo o mundo vai levar à queda na demanda global por petróleo a partir de 2030, segundo a Agência Internacional de Energia (AIE), o que deve impactar em seu preço internacional e inviabilizar investimentos que requerem bastante tempo para dar retorno, como novas refinarias e a abertura de novas fronteiras exploratórias;
- o compromisso brasileiro de reduzir suas emissões líquidas de gases de efeito estufa (GEE) de 59% a 67% até 2035, em comparação aos níveis de 2005 — o equivalente a alcançar entre 1,05 bilhão e 850 milhões de tCO<sub>2</sub>e (com empenho para o alcance da meta mais ambiciosa da banda);
- a estratégia brasileira, registrada na proposta de sua Estratégia Nacional de Mitigação (Plano Clima), de “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.

Além do que já está consolidado acima, o Observatório do Clima entende que é possível ir além dos compromissos já firmados pelo governo brasileiro, conforme registrado no relatório *Futuro da Energia: visão do Observatório do Clima para uma transição justa no Brasil* e na proposta do OC para uma nova NDC brasileira.

Isso significa que a Petrobras pode ser ainda mais ambiciosa que o próprio governo brasileiro e contribuir para que o país se torne a primeira grande economia do mundo a sequestrar mais gases do efeito estufa do que emite, tornando-se negativa em carbono até 2045.

O Brasil tem capacidade de se tornar uma potência ambiental e energética com forte contribuição da Petrobras. Para isso, defendemos como norte o compromisso de reduzir em 92% as emissões líquidas até 2035 em relação aos níveis de 2005 — de 2,44 bilhões de toneladas de CO<sub>2</sub>e para cerca de 200 MtCO<sub>2</sub>e.



No longo prazo, o relatório *Futuro da Energia: visão do Observatório do Clima para uma transição justa no Brasil* mostra que é possível, considerando um crescimento médio do PIB de 2,1% ao ano — o que se traduz em aumento da demanda energética —, que o setor de energia brasileiro chegue a 2050 emitindo cerca de 102 MtCO<sub>2</sub>e, cifra que corresponde a cerca de 80% a menos do que o setor emitiu em 2022.

Queda das emissões defendida pelo OC para as atividades do setor de energia		
Atividades	2022 [SEEG]	2050
Transporte de cargas	116,1 MtCO <sub>2</sub> e	38,3 MtCO <sub>2</sub> e
Transporte de passageiros	101,8 MtCO <sub>2</sub> e	16,4 MtCO <sub>2</sub> e
Produção de combustíveis	42,5 MtCO <sub>2</sub> e	14,4 MtCO <sub>2</sub> e
Indústria metalúrgica	55,4 MtCO <sub>2</sub> e	5,4 MtCO <sub>2</sub> e
Indústria química, cimento, alimentos, entre outras	52 MtCO <sub>2</sub> e	9,2 MtCO <sub>2</sub> e
Geração de eletricidade	44 MtCO <sub>2</sub> e	2,7 MtCO <sub>2</sub> e
Edificações	29,8 MtCO <sub>2</sub> e	6,6 MtCO <sub>2</sub> e
Agropecuária (consumo energético)	21,3 MtCO <sub>2</sub> e	9,1 MtCO <sub>2</sub> e
<b>Total</b>	<b>462,9 MtCO<sub>2</sub>e</b>	<b>102,1 MtCO<sub>2</sub>e</b>

**Tabela 1 - Queda de emissões defendida pelo OC nas atividades do setor de energia, entre 2022 e 2050.** Fonte: *Futuro da Energia*/OC

As emissões residuais podem ser compensadas por uma estratégia de preservação de biomas e de intensificação da agricultura de baixo carbono, fazendo com que o país consiga capturar mais carbono da atmosfera do que emite.

É possível chegar aos números acima a partir dos compromissos e diretrizes propostos no estudo do Observatório do Clima, todos longamente debatidos e entendidos como adequados, tecnicamente factíveis e firmes. Para isso, o ponto de partida — isto é, o mínimo esperado — deve ser o alinhamento da Petrobras aos Objetivos Nacionais da Estratégia Nacional de Mitigação, divulgados no documento encaminhado para consulta pública.

Os compromissos defendidos pelo OC convergem com 11 dos 12 Objetivos Nacionais da Estratégia Nacional de Mitigação — a exceção é para o item 7, que aborda o desenvolvimento de tecnologias de captura, uso e armazenamento de carbono<sup>27</sup>.

### Objetivos Nacionais da proposta da Estratégia Nacional de Mitigação

Garantir a integridade dos biomas nacionais por meio da conservação, restauração e uso sustentável dos seus ecossistemas.

Fomentar a ampla adoção de modelos de produção agrícola e pecuária sustentáveis e de baixa emissão de GEE, garantindo a segurança alimentar de todos.

Expandir a produção sustentável de biocombustíveis, promover a inovação tecnológica e desenvolver cadeias de valor relacionadas à bioenergia

Ampliar a participação das tecnologias e fontes limpas e renováveis na matriz energética nacional, garantindo a segurança e acessibilidade energética de todos.

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.

Promover a circularidade por meio do uso sustentável e eficiente de recursos naturais e a eficiência energética ao longo das cadeias produtivas.

Capacitar e incentivar entes subnacionais a adotarem um desenvolvimento urbano integrado e sustentável, bem como estratégias de enfrentamento à mudança do clima alinhadas às diretrizes nacionais.

Gerar empregos, renda e inclusão produtiva em atividades econômicas relacionadas à descarbonização da economia e ao desenvolvimento sustentável, promovendo uma transição socioeconômica justa, inclusiva e sustentável.

Transformar as vantagens comparativas brasileiras em vantagens competitivas, tornando o país um provedor de bens, serviços e soluções climáticas para um mundo em transição para modelos de desenvolvimento de baixo carbono.

Empreender ações específicas para mitigação de poluentes não-CO<sub>2</sub> de alto impacto no aquecimento global.

Priorizar medidas de mitigação com potencial de geração de cobenefícios para adaptação e resiliência à mudança do clima e para o desenvolvimento sustentável.

*Tabela 2 - Proposta da ENM para os objetivos nacionais.* Disponível em: [https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/smc/plano-clima/enm\\_consolidada-vsubex-final-10-07-25-limpa-1-1.pdf](https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/smc/plano-clima/enm_consolidada-vsubex-final-10-07-25-limpa-1-1.pdf). Fonte: MMA/ENM

<sup>27</sup> O Objetivo Nacional 7 da Estratégia Nacional de Mitigação prevê “alavancar soluções inovadoras e de baixo carbono na produção industrial nacional e desenvolver tecnologias de captura, uso e armazenamento de carbono na produção industrial, bioenergética e nos setores de produção de combustíveis fósseis”. O Observatório do Clima discorda da parte relativa ao desenvolvimento de tecnologias de captura, uso e armazenamento de carbono, sobretudo nos setores de produção de combustíveis fósseis, por entender que é uma iniciativa paliativa e pouco estruturante.



A Petrobras também deve levar em consideração, como já mencionado, as prioridades mais ambiciosas e ações para o transporte, a energia, a indústria e a mobilidade urbana, entre outras atividades, defendidas pela ENM para atingir os objetivos acima.

Cabe registrar que o Plano Clima ainda não está finalizado e que a versão do Plano Setorial de Energia divulgada apresenta lacunas em relação a aspectos importantes da descarbonização, especialmente no que se refere à redução da exploração de petróleo. Ainda assim, constam na ENM prioridades relevantes. A título de exemplo, colocam-se a seguir as prioridades relativas aos transportes, presentes no documento do Plano Setorial de Transportes.

#### **Proposta da ENM para as prioridades para os transportes**

Induzir o desenvolvimento tecnológico e produtivo aplicado à eletromobilidade e ao uso de combustíveis alternativos renováveis e de baixa emissão, considerando questões relevantes como o desenvolvimento de novos biocombustíveis, baterias mais eficientes, com tecnologia nacional, soluções para reuso e descarte das baterias e pontos de recarga.

Promover o aumento do uso de combustíveis sustentáveis de baixa intensidade de carbono, incentivando o desenvolvimento da tecnologia veicular, hidroviária, aquaviária e aeronáutica nacional e o incremento de eficiência energética dos veículos, embarcações e aeronaves.

Aprimorar, fortalecer e diversificar a infraestrutura logística, com menor emissão de carbono, promovendo a multimodalidade com esforços para expansão e adequação das malhas de transporte dos diferentes modos, visando a uma maior integração intermodal para maior eficiência do transporte de passageiros e de cargas no país.

Estabelecer e implementar limites de emissões veiculares de acordo com as normas nacionais pertinentes à qualidade do ar, contribuindo para a descarbonização e a diminuição dos poluentes locais.

Incentivar a transição para modos de transporte de carga e de passageiros mais eficientes, sustentáveis e de menor emissão de carbono.

Aprimorar a qualidade da infraestrutura de transportes, visando aumentar a eficiência no consumo de energia e, consequentemente, reduzir as emissões de GEE.

Empreender ações específicas para mitigação de poluentes não-CO<sub>2</sub> de alto impacto no aquecimento global.

Priorizar medidas de mitigação com potencial de geração de cobenefícios para adaptação e resiliência à mudança do clima e para o desenvolvimento sustentável.

*Tabela 3 - **Proposta da ENM para transportes.** Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/smc/plano-clima/psm-transportes-documento-na-integra.pdf/>. Fonte: MMA/ENM*

Por fim, defendemos que a Petrobras deve ir além do que prevê o Plano Clima e se alinhar às diretrizes do *Futuro da Energia: visão do Observatório do Clima para uma transição justa no Brasil*, entre as quais se destacam:

- a transformação da Petrobras numa empresa de energia, não apenas uma petroleira, 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 do valor da empresa no mercado;
- a determinação de zonas de exclusão em áreas sensíveis e a consequente eliminação de novos empreendimentos petrolíferos na Margem Equatorial e na Bacia de Pelotas;
- o aumento do investimento em biocombustíveis, sendo assegurados o devido controle ambiental e todas as salvaguardas socioambientais necessárias nos empreendimentos;
- o descomissionamento dos campos de petróleo que já esgotaram a vida útil prevista, sem haver terceirização desse compromisso para empresas menores e com pouca estrutura;
- a assunção da perspectiva de suprir a demanda doméstica por petróleo usando estrategicamente as áreas já exploradas e calcular o mínimo necessário de produção de petróleo para os próximos anos, de modo a diminuir gradualmente a intensidade de exploração dos blocos em operação e manter uma produção residual voltada às atividades nacionais que não possam substituir petróleo e derivados por completo.

# Brasil 2045



## **ANEXO 2 - ESTRUTURA DA EMPRESA E GOVERNANÇA**

## Uma empresa pública

Em seu processo de transformação em uma empresa com prioridade para a transição energética e diversificação significativa de seu portfólio de investimentos, a Petrobras deve continuar sendo uma empresa pública e identificada com os interesses da nação. Nessa perspectiva, alguns temas relevantes debatidos pela Federação Única dos Petroleiros (FUP) e outras organizações de trabalhadores do setor merecem atenção.

Nos anos de retrocesso do governo Jair Bolsonaro (2019-2023), a Petrobras se tornou uma empresa voltada quase exclusivamente para o petróleo, especializada em extração em águas profundas. Para isso, vendeu importantes ativos, como a BR Distribuidora, e intensificou uma lógica mercadológica de distribuição mensal de dividendos, além dos dividendos extraordinários. Nesse período, a distribuição de dividendos passou de US\$ 1,3 bilhão em 2020 para US\$ 37,7 bilhões em 2022. E mesmo hoje permanece em patamares elevados: em 2024, foram distribuídos mais de US\$ 18 bilhões, apesar de um lucro líquido consolidado de US\$ 7,5 bilhões no ano<sup>28</sup>.

Hoje, qualquer questionamento sobre esse papel gera turbulências no mercado e faz os preços das ações da empresa despencarem. E, apesar de a União ser acionista majoritária da companhia, intervenções e questionamentos do governo a políticas internas da empresa, sobretudo à política de preços, são apontados por agentes do mercado e formadores de opinião como algo necessariamente inadequado e indesejado, independentemente do conteúdo e dos resultados das ações governamentais.

Trata-se de algo irracional. O debate sobre os rumos da Petrobras como empresa pública deve ser desinterditado. Reduzir a Petrobras a uma empresa distribuidora de dividendos não faz jus ao seu tamanho, sua história, sua expertise e sua importância estratégica para o desenvolvimento brasileiro.

## Pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I)

Convém questionar se a distribuição constante de dividendos afeta, de alguma forma, a verba destinada para pesquisa e investimentos. A verba prevista para Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação (PD&I) em fontes de baixo carbono até 2029 é de somente R\$ 1 bilhão, segundo o Plano Estratégico 2025-2029. Esse montante está muito aquém do necessário para os desafios futuros

---

<sup>28</sup> PETROBRAS, 2025. **Apresentação, relatórios e eventos.** Disponível em: <https://www.investidorpetrobras.com.br/apresentacoes-relatorios-e-eventos/relatorios-anuais/>. Acesso em: 24 ago. 2025.



da Petrobras, para o papel que a empresa pode — e deve — exercer no desenvolvimento econômico e energético do país.

A Petrobras de que precisamos deve mobilizar uma cadeia tecnológica para atingir seus objetivos. Para isso, deve ressignificar o setor de PD&I de modo a resgatar sua vocação para ser uma empresa múltipla no setor de energia, ao invés de ficar restrita a uma fonte.

A empresa já possui estrutura própria de excelência desde 1963: o Centro de Pesquisas, Desenvolvimento e Inovação Leopoldo Américo Miguez de Mello (Cenpes), apontado pela companhia como um dos maiores complexos de pesquisa aplicada do mundo. Para que assim seja, este importante braço de pesquisa e inovação deve ser fortalecido com recursos e voltar seus esforços para tecnologias de baixo carbono, sobretudo nos setores de biocombustíveis e hidrogênio.

A Petrobras não deve se tornar somente uma empresa de energia renovável, mas sim uma empresa de energia renovável com inovação.

## Transparência

A transformação da Petrobras em uma empresa de energia renovável com foco em inovação deve ser feita com o máximo de transparência possível para a sociedade. É compreensível que a empresa queira proteger seus negócios da concorrência e, para isso, mantenha algumas informações em segredo. Por outro lado, a Petrobras deve aumentar seus esforços na prestação de contas à sociedade, e não somente aos seus acionistas, sobre a natureza de seus investimentos e as emissões detalhadas de suas operações, entre outras informações. É inadmissível que a companhia fique atrás de outras petroleiras de capital privado em relação à transparência.

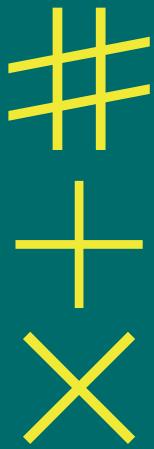
É preciso criar ferramentas e canais de acesso para que a sociedade possa acompanhar e checar as emissões de cada operação da Petrobras, além de prestar contas sobre os investimentos para descarbonizar progressivamente suas operações e produtos, juntamente com os respectivos resultados.

Em suma, o engajamento da Petrobras com a transição energética deve se dar a partir de metas e compromissos claros dentro de um cronograma de descarbonização de suas operações e de seu modelo de negócio; e os resultados desse processo devem ser públicos e transparentes, para que a sociedade possa avaliar os resultados de cada iniciativa e empreendimento da companhia.

## **Diretoria e conselho de administração mais verdes**

A Petrobras possui hoje uma diretoria com foco em transição energética e sustentabilidade, mas essa temática deveria ser transversal em todas as áreas da empresa. Para isso, os cargos de alto escala, sobretudo as diretorias e o conselho de administração da empresa, devem ter composição mais verde. Deve-se priorizar, sobretudo, a nomeação de gestores com expertise em transição energética e economia de baixo carbono, bem como na interação com políticas públicas. Além da indicação dos acionistas, esses cargos também podem ser preenchidos com maior participação dos trabalhadores e da sociedade civil.

# Brasil 2045



## ANEXO 3 - OS PLANOS DE INVESTIMENTO DA PETROBRAS E OS RESULTADOS DO 5º CICLO DE OFERTA PERMANENTE DE CONCESSÃO (OPC)

A Petrobras, uma das maiores produtoras globais de petróleo e gás, mantém sua operação fortemente concentrada no pré-sal, mas em alguma medida tem buscado ampliar investimentos em projetos de baixo carbono, em linha com as pressões da transição energética.

Desde 2020, a companhia criou estruturas internas específicas para tratar de mudança climática e, gradualmente, aumentou a fatia de investimentos em iniciativas sustentáveis, saindo de US\$ 2,8 bilhões no Plano Estratégico 2022–2026 para US\$ 16,3 bilhões no plano 2025–2029, o que representa 15% do total de aportes previstos.

Esses recursos contemplam ações de descarbonização das operações (US\$ 5,3 bilhões); investimentos em energias de baixo carbono (US\$ 9,1 bilhões), com verbas para fontes eólica *onshore* e solar fotovoltaica (US\$ 4,3 bilhões), hidrogênio (US\$ 500 milhões), etanol (US\$ 2,2 bilhões), biorrefino (US\$ 1,5 bilhão), biodiesel e biometano (US\$ 600 milhões); além de projetos de captura e armazenamento de carbono (CCUS) e de PD&I<sup>29</sup>.

Apesar do crescimento expressivo nos valores anunciados, a execução ainda é muito limitada: em 2023, apenas US\$ 483,3 milhões foram efetivamente investidos em iniciativas de descarbonização das operações, biorrefino e PD&I em baixo carbono<sup>30</sup>; em 2024, o número passou para insuficientes US\$ 600 milhões<sup>31</sup>. A estratégia é apresentada como “diversificação rentável”, buscando equilibrar a manutenção da liderança em óleo e gás com a entrada gradual em novos segmentos, embora a lógica de “última a permanecer” na exploração fóssil ainda se expresse na centralidade do pré-sal no portfólio de investimentos. Esse cenário mostra que, embora a Petrobras tenha dado passos rumo à transição energética, seu ritmo e escala de execução permanecem aquém da urgência climática indicada pelos cientistas e pelo compromisso global de neutralidade de carbono até 2050.

No 5º Ciclo da Oferta Permanente de Concessão (OPC) da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), a Petrobras teve participação relevante, sobretudo em consórcios estratégicos. Entretanto, parte desses blocos está localizada em regiões de alta sensibilidade socioambiental, incluindo zonas de pesca e recifes carbonáticos, o que pode gerar riscos jurídicos e ambientais e ampliar os desafios no licenciamento e na viabilidade futura dos projetos.

---

<sup>29</sup> PETROBRAS, 2024. *Relatório de Sustentabilidade 2024*, p. 62. Disponível em: [https://sustentabilidade.petrobras.com.br/documents/1449993/35174516/PETROBRAS\\_RA\\_SUST24\\_FINAL\\_red.pdf/6b8a7806-923e-a372-81e9-08ce6f969521](https://sustentabilidade.petrobras.com.br/documents/1449993/35174516/PETROBRAS_RA_SUST24_FINAL_red.pdf/6b8a7806-923e-a372-81e9-08ce6f969521). Acesso em: 22 ago. 2025.

<sup>30</sup> PETROBRAS, 2024. *Caderno de clima - 2024*, p.68. Disponível em: [https://issuu.com/estantepetrobras/docs/petrobras\\_caderno\\_clima\\_2024](https://issuu.com/estantepetrobras/docs/petrobras_caderno_clima_2024). Acesso em: 22 ago. 2025.

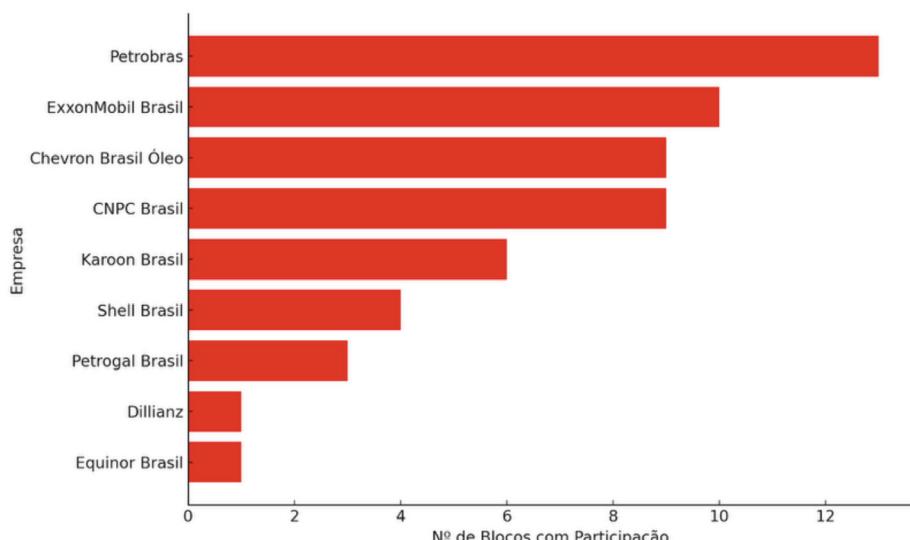
<sup>31</sup> PETROBRAS, 2025. *Caderno de Mudança do Clima - 2025*, p. 98. Disponível em: [https://issuu.com/estantepetrobras/docs/caderno\\_de\\_mudan\\_a\\_do\\_clima\\_-2025](https://issuu.com/estantepetrobras/docs/caderno_de_mudan_a_do_clima_-2025). Acesso em: 22 ago. 2025.



Na Bacia da Foz do Amazonas, atuando em parceria com a ExxonMobil, a empresa arrematou blocos com expectativa de alto potencial exploratório, investindo R\$ 141,49 milhões como operadora. Em outros casos, com a ExxonMobil na liderança do consórcio, investiu outros R\$ 120,59 milhões, totalizando cerca de R\$ 262 milhões em bônus de assinatura na região.

Já na Bacia de Pelotas, o consórcio formado pela Petrobras e a Petrogal Brasil foi o único a realizar oferta, o que resultou na aquisição de três blocos no setor SP-AUP3, com aporte de R\$ 11,46 milhões.

Conforme pode ser visto a seguir, no gráfico 1, a Petrobras é a primeira em participação entre as vencedoras nos blocos arrematados, ficando atrás do consórcio Chevron/CNPC apenas em relação aos bônus pagos.



**Gráfico 1- Participação das empresas em blocos arrematados.** Fonte: Instituto Internacional Arayara.

Do que se observa a partir dos resultados do 5º Ciclo da OPC, não obstante os planos da Petrobras evidenciam um movimento crescente no discurso e no planejamento em torno da economia de baixo carbono, o que ainda ocorre são contradições estruturais que limitam a efetividade dessa transição.

Se a estatal pretende de fato liderar uma transição consistente, alguns caminhos estratégicos se impõem. Primeiro, é necessário assumir metas robustas de substituição de portfólio, com prazos claros para o crescimento da participação de renováveis, biocombustíveis e hidrogênio de baixo carbono na receita operacional. Nesse esforço, devem ser efetivadas parcerias tecnológicas e industriais que aumentem a competitividade.

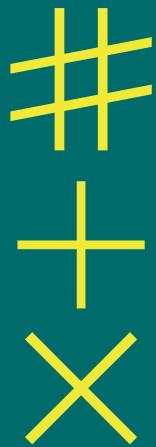
Segundo, é preciso ampliar a taxa de execução orçamentária, garantindo que os recursos anunciados sejam efetivamente alocados em projetos de baixo carbono de impacto mensurável.

Além disso, a Petrobras precisa internalizar indicadores de desempenho climático (KPIs) com o objetivo de influenciar as decisões de investimento, alinhando-se a cenários compatíveis com 1,5°C, conforme recomendações da AIE. Isso implica avaliar não apenas o retorno econômico, mas também o custo de carbono e o risco de ativos encalhados no médio prazo.

Por fim, é indispensável integrar a estratégia de baixo carbono às políticas públicas nacionais, contribuindo para um plano setorial de transição energética que promova empregos verdes e resiliência econômica, em vez de reproduzir a dependência de *commodities* fósseis.

Portanto, o desafio da Petrobras não é apenas ampliar investimentos, mas fazê-los de forma diferente: direcionar seus negócios para setores limpos, garantindo que sua capacidade técnica, financeira e logística seja alavanca para uma transformação real, e não apenas para prolongar o ciclo do petróleo sob o rótulo de “transição”.

# Brasil 2045



## **ANEXO 4 -** TRANSIÇÃO JUSTA E COM SALVAGUARDAS SOCIOAMBIENTAIS

A transição energética não deve reproduzir, sob a justificativa de mitigar a mudança climática, modelos predatórios de exploração que geram impactos socioambientais, como o desmatamento e o deslocamento forçado de comunidades, entre outros. Além disso, deve estar comprometida com o combate à pobreza e à injustiça energética que ainda vigoram no Brasil. A Petrobras necessita estar alinhada a esses propósitos.

O estudo *Futuro da Energia: visão do Observatório do Clima para uma transição justa no Brasil* enumera alguns desses riscos e propõe salvaguardas para evitar esses impactos indesejados. Para isso, adota a premissa de que a transição energética precisa ser justa e contar com ampla participação das comunidades afetadas, além de guiada por um arcabouço regulatório mais robusto, que dê conta dos desafios atuais.

Ao reconhecer a importância dos biocombustíveis, o documento destaca que “a produção em massa de etanol, biodiesel e outras formas de bioenergia pode representar um elemento de pressão ambiental”, bem como “provocar mais desmatamento, uso excessivo de água, além de trazer impactos ao solo devido à monocultura extensiva”.

O risco é que os efeitos positivos da adoção dos biocombustíveis sejam anulados pelo aumento do desmatamento e outros problemas. Desse modo, o OC defende as seguintes salvaguardas socioambientais mínimas para a produção de biocombustíveis:

- controle de áreas e recursos a serem empregados para produzir biocombustíveis;
- definição e regulamentação de zonas de exclusão, como a Floresta Amazônica;
- priorização do uso de áreas já degradadas, mas que não sofram estresse hídrico, para serem usadas para o plantio de cana-de-açúcar, soja, milho e outras matérias-primas; e
- garantia de controle dos impactos ambientais e dos impactos negativos sobre as comunidades locais.

Embora não esteja envolvida com a primeira etapa da produção dos biocombustíveis — isto é, com o cultivo de matérias-primas —, a Petrobras deve chamar para a si a responsabilidade e se certificar de que suas cadeias de produção e de fornecedores não estejam envolvidas com desmatamento, apropriação ilegal de terras ou trabalho análogo à escravidão, entre outras atividades ilegais.

Para isso, é preciso constantemente revisar e reforçar as diretrizes da empresa no sentido de evitar falhas de fiscalização e de implementação de seu modelo de negócios que resultem, consequentemente, em efeitos perversos.



Deve-se ter os mesmos cuidados no desenvolvimento do hidrogênio de baixo carbono, produzido somente de renováveis, considerada a intensidade máxima de carbono de 2 kgCO<sub>2</sub>/kgH<sub>2</sub>. A questão é se essas fontes renováveis, como eólicas e plantas de energia solar, por exemplo, vêm causando impactos socioambientais indesejados. Esses problemas precisam ser enfrentados com vigor. Além disso, o Observatório do Clima defende que o hidrogênio deve ser produzido sem o uso de água doce, fazendo a opção pela água de reúso ou até mesmo dessalinizada.

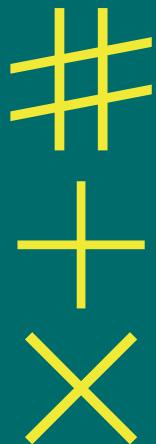
Levar essas salvaguardas a sério pode gerar, ainda, um desdobramento econômico positivo para a Petrobras: a maior competitividade de seus produtos no comércio internacional. Cabe lembrar que o desmatamento é uma das razões levantadas pela União Europeia para barrar a importação de biocombustíveis.

Assim, a Petrobras deve destinar uma parcela maior de sua renda para o combate ao desmatamento e a promoção da agricultura de baixo carbono. A empresa já possui uma pequena participação no Fundo Amazônia, mas seu envolvimento deve ser maior no combate ao desmatamento. Isso pode ocorrer, por exemplo, a partir de soluções econômicas, como o Pagamento por Serviços Ambientais (PSA), em iniciativas que contem com a participação da empresa.

A Petrobras também deve estar alinhada a outras medidas gerais de mitigação dos impactos socioambientais das renováveis, propostas no estudo do *Futuro da Energia*. Entre elas, cabe destacar:

- os processos de licenciamento ambiental devem ser mais estruturados e cuidadosos, priorizando a conservação e a redução dos impactos causados pelos novos projetos;
- devem-se estabelecer salvaguardas socioambientais e territoriais, não apenas no licenciamento, com mecanismos de controle e monitoramento de risco e de garantia de cumprimento de direitos;
- o poder público deve mapear as áreas social e ambientalmente sensíveis para a implantação de projetos de energia renovável, estabelecendo zonas de exclusão e zonas de amortecimento no entorno de áreas protegidas ou habitadas; e
- deve-se acelerar a regularização fundiária de territórios que se encontram em um *limbo jurídico*, de modo a garantir os direitos das populações locais.

# Brasil 2045



## **ANEXO 5 - ROTAS TECNOLÓGICAS PARA BIOCOMBUSTÍVEIS**

A bioenergia está cada vez mais inserida na economia do Brasil, o segundo maior produtor mundial de biocombustíveis, atrás apenas dos Estados Unidos. O Balanço Energético Nacional 2025<sup>32</sup>, produzido pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), traz alguns números que demonstram essa importância cada vez maior:

- a bioenergia representa 33,3% do total de energia ofertada na matriz energética nacional;
- o etanol e o biodiesel representam, juntos, mais de 25% da energia utilizada nos transportes;
- indústria (40%), transporte (24%), produção de combustíveis (13%) e geração de eletricidade (11%) são as atividades que mais demandam biocombustíveis;
- a indústria alcançou 64,4% de renovabilidade na sua matriz energética graças, sobretudo, ao bagaço de cana, associado ao setor de alimentos e bebidas, ao licor preto (indústria de papel e celulose) e ao carvão vegetal.

De acordo com a Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis 2023, também publicada pela EPE<sup>33</sup>, 84,5% da frota de 40 milhões veículos leves possuem a tecnologia *flex fuel*, isto é, podem rodar tanto com gasolina quanto com etanol, o que potencializa a produção deste biocombustível no Brasil.

Ainda segundo o estudo, a produção de etanol brasileiro chegou a 35,3 bilhões de litros em 2023 — 29,5 bi proveniente da cana-de-açúcar e 5,8 bi proveniente do milho —, um crescimento de 15,4% em relação ao ano anterior. A chegada ao mercado de veículos híbridos *flex*, que combina motor elétrico e à combustão, deve manter a relevância do etanol no setor de veículos leves.

Paralelamente, o Brasil vem apostando no biodiesel, misturado ao óleo diesel, para os veículos pesados. Produzido sobretudo a partir da soja — 69% do total —, sua produção foi de 7,5 bilhões de litros em 2023, aumento de 19% em relação ao ano anterior, de acordo com o relatório da EPE.

Cabe ressaltar que, ainda segundo o documento, as emissões evitadas pelo uso de etanol de cana-de-açúcar e milho e biodiesel foram de 63,1 MtCO<sub>2</sub>e e 21,1 MtCO<sub>2</sub>e, respectivamente.

---

<sup>32</sup> EPE, 2025. **Balanço Energético Nacional 2025**. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2025>. Acesso em: 04 ago. 2025.

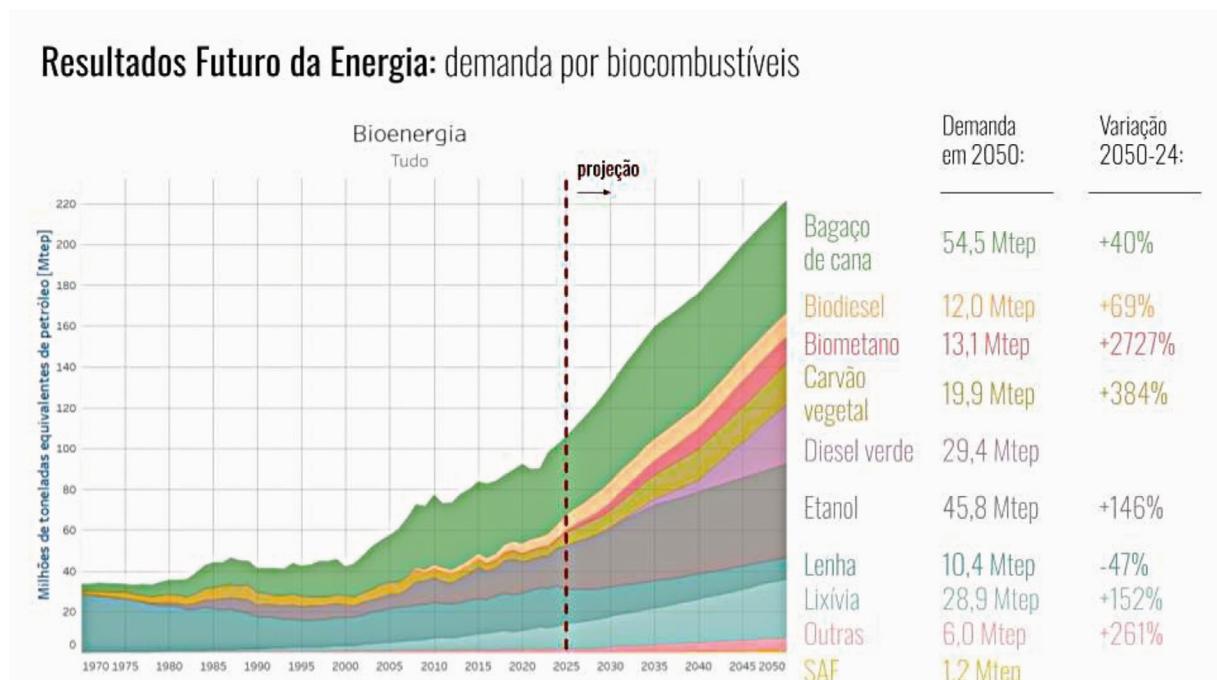
<sup>33</sup> EPE, 2024. **Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis 2023**. Disponível em: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-834/NT-EPE-DPG-SDB-2024-03\\_ACBios\\_Ano2023.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-834/NT-EPE-DPG-SDB-2024-03_ACBios_Ano2023.pdf). Acesso em: 09 jul. 2025



Devido a esse alto grau de inserção na economia brasileira, além da alta produtividade proporcionada pelas condições edafoclimáticas e pelo estoque de terras aráveis disponíveis, a estratégia de transição energética do Brasil passa pela expansão da oferta e do consumo de biocombustíveis.

O relatório *Futuro da Energia: visão do Observatório do Clima para uma transição justa no Brasil* defende que essa expansão se dê sem promover novos desmatamentos de coberturas naturais. Segundo dados do Mapbiomas<sup>34</sup>, existem cerca de 105 milhões de hectares de pasto de médio e baixo vigor — isto é, degradado — no Brasil.

Considerando um crescimento médio de 2,1% ao ano e as diretrizes defendidas no estudo para uma transição justa no Brasil, a demanda por biocombustíveis no Brasil cresceria na proporção apresentada a seguir no gráfico 2, segundo cálculos do Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA).



**Gráfico 2 - Demanda por biocombustíveis até 2050.** Fonte: Iema

Nesse contexto, não se espera que a Petrobras integre a primeira etapa da cadeia de produção de biocombustíveis — isto é, cultivo de matérias-primas. Sua participação é mais relevante na conversão dessa biomassa vegetal em combustível, no biorrefinado, no armazenamento e na distribuição.

<sup>34</sup> MAPBIOMAS, 2025. Estatísticas - pastagem. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/estatisticas/>. Acesso em: 09 jul. 2025

Além disso, enquanto a Embrapa busca elevar a produtividade desses cultivos, a Petrobras deve centrar seus esforços de PD&I para desenvolver tecnologicamente novos biocombustíveis, considerados mais promissores do que os atuais.

Em seu plano de negócios 2025-2029, a empresa coloca como meta a expansão da “produção de combustíveis e produtos de baixo carbono, incluindo as cadeias de etanol, biodiesel e biometano, visando atendimento às demandas de mercado, desenvolvendo ações para acesso adequado à matéria-prima”.

A seguir são apresentadas tecnologias que poderiam estar no foco de uma Petrobras mais voltada para energias renováveis.

## **Etanol de 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> geração**

O etanol de 1<sup>a</sup> geração é produzido a partir da fermentação de açúcares presentes na cana-de-açúcar e no milho, por meio de um processo industrial já bastante conhecido no Brasil. A produção envolve moagem, extração do caldo, fermentação com leveduras e destilação.

Já o etanol de 2<sup>a</sup> geração utiliza resíduos agrícolas, como o bagaço e a palha da cana, por meio de processos mais complexos, como o pré-tratamento químico da biomassa e a hidrólise enzimática da celulose. Essa tecnologia aumenta a eficiência energética da produção, uma vez que aproveita resíduos que normalmente seriam descartados, mas ainda está em estágio menos avançado comercialmente.

Por fim, o etanol de terceira geração, ainda em estágio experimental e pré-comercial, busca ultrapassar as limitações dos produtos anteriores ao utilizar microalgas geneticamente modificadas, cultivadas em sistemas aquáticos, ou outros microrganismos para produzir etanol (ou outros biocombustíveis) de forma direta.

## **Biodiesel e HVO**

O biodiesel é produzido por meio da transesterificação de óleos vegetais ou gorduras animais com um álcool (geralmente metanol), resultando em um combustível renovável. Hoje é misturado ao óleo diesel a uma proporção de 15%, com previsão de chegar até 20% nos próximos anos. No Brasil, a soja é a matéria-prima mais utilizada.



Já o HVO (*Hydrotreated Vegetable Oil*), ou diesel verde, é produzido a partir de óleos vegetais ou resíduos oleosos tratados com hidrogênio em altas temperaturas e pressão. O HVO apresenta propriedades químicas muito semelhantes ao diesel fóssil, e é mais eficiente, mais estável e aplicável diretamente em motores sem necessidade de adaptação, além de ser considerado mais promissor a longo prazo. Atualmente, a Petrobras produz o diesel R, com 5% de HVO<sup>35</sup>.

A subsidiária Petrobras Biocombustível (PBio) atua especialmente<sup>36</sup> na produção de biodiesel em usinas de Montes Claros (MG) e Candeias (BA). Além disso, a Petrobras quer produzir HVO e bioquerosene de aviação (BioQAv) a partir de óleo de soja e sebo na refinaria RPBC, em Cubatão (SP).

## SAF (*Sustainable Aviation Fuel*)

O combustível sustentável para aviação (SAF) é uma alternativa ao querosene de aviação tradicional e busca reduzir drasticamente as emissões de gases de efeito estufa no setor aéreo. Existem diferentes rotas de produção, entre elas a via HEFA, que usa óleos vegetais e gorduras animais hidrotratadas, e a via Atj (*Alcohol-to-Jet*), que transforma etanol em hidrocarbonetos compatíveis com turbinas de aviões. O SAF pode ser misturado ao querosene de aviação em proporções de até 50% e já é aprovado por autoridades internacionais.

## Combustíveis marítimos renováveis

Os combustíveis marítimos renováveis são alternativas sustentáveis ao óleo combustível pesado tradicionalmente utilizado por navios. Entre as opções em desenvolvimento estão o HVO marítimo, o bio-óleo (obtido por pirólise de biomassa) e o metanol verde. Esses combustíveis buscam atender às exigências da Organização Marítima Internacional (IMO) para redução de emissões no setor naval. Embora o Brasil ainda não possua projetos maduros nessa área, a Petrobras poderá adaptar tecnologias de HVO e biorrefinarias para atender também à demanda marítima no futuro.

<sup>35</sup> PETROBRAS, 2025. Diesel R: uma nova geração de combustíveis. Disponível em: <https://petrobras.com.br/quem-somos/diesel-r5>. Acesso em: 19 ago. 2025.

<sup>36</sup> PBIO, 2025. Principais operações. Disponível em: <https://pbio.com.br/#principais-operacoes>. Acesso em: 22 ago. 2025.

## Biogás e controle de qualidade

O biogás é gerado por meio da digestão anaeróbia de resíduos orgânicos, como dejetos animais, restos agrícolas e esgoto, com formação de uma mistura rica em metano ( $\text{CH}_4$ ) e dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ). A produção ocorre em biodigestores, e a qualidade do biogás depende da remoção de impurezas como sulfeto de hidrogênio, umidade e siloxanos. Quando purificado, o biogás se transforma em biometano, com qualidade equivalente ao gás natural, podendo ser utilizado como combustível veicular, industrial ou em geração de energia.

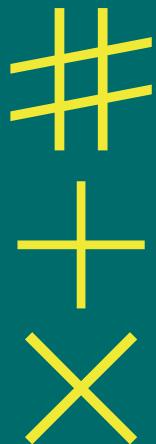
O controle de qualidade, processo no qual a Petrobras deve ser exigente, envolve análise contínua do teor de metano e da presença de compostos corrosivos ou tóxicos.

## Biorrefinarias

As biorrefinarias são complexos industriais que processam biomassa para produzir uma variedade de produtos, integrando múltiplas rotas tecnológicas em um mesmo local, permitindo o aproveitamento completo da matéria-prima vegetal ou orgânica. A produção em biorrefinarias geralmente envolve etapas como pré-tratamento da biomassa, conversão química ou biológica e purificação dos produtos. No Brasil, a Petrobras tem investido na criação e modernização de biorrefinarias acopladas a suas refinarias tradicionais.

“A estratégia prevê tanto adaptações no parque de refino quanto novas unidades capazes de transformar biomassa em produtos de alto valor agregado”, diz o Plano de Negócios 2025-2029, que prevê um programa de US\$ 1,5 bilhão para implantar unidades integradas de produção de SAF e HVO nas refinarias.

# Brasil 2045



## **ANEXO 6 - HIDROGÊNIO DE BAIXO CARBONO**

## Origem

O hidrogênio de baixo carbono, renovável, é anunciado como alternativa para os combustíveis fósseis pelo fato de sua queima gerar vapor d'água, ao invés de gases de efeito estufa. Mas isso depende de sua origem e das características da rota tecnológica para sua produção.

Embora os conceitos destas rotas sejam bem conhecidos — eletrólise, reforma, extração —, há muito de pesquisa básica para reduzir a pegada de carbono de cada uma pela combinação de ganhos de eficiência e de redução de emissões, tanto nos materiais quanto nos próprios processos. A Petrobras, através do Cenpes, seu prestigiado produtor de pesquisa e desenvolvimento, terá um papel fundamental e estratégico para encontrar as rotas mais limpas adaptadas ao contexto nacional.

Cabe lembrar que a Lei nº 14.948/2024 aponta para o hidrogênio de baixo carbono definindo o limite de emissões de no máximo 7 kgCO<sub>2</sub>e/kgH<sub>2</sub> produzido, segundo análise do ciclo de vida (LCA) do processo. A União Europeia adotou o limite máximo de 3,2 kgCO<sub>2</sub>e/kgH<sub>2</sub>, também levando em conta a ciclo de vida. O limite nacional mais alto foi definido pela pressão do agronegócio para incluir o hidrogênio obtido da reforma de biocombustíveis.

Adotam-se cores para identificar o hidrogênio segundo as rotas de produção e suas pegadas de carbono<sup>37</sup>:

### 1) Hidrogênio branco

A rota mais verde não é, na verdade, uma rota de produção, mas sim extraí-lo de depósitos geológicos. A pegada de emissões vem, principalmente, de como ele é extraído: o combustível usado para as perfurações e nas bombas de extração. Também é preciso contabilizar a pegada dos materiais usados nos equipamentos utilizados, principalmente aço e cimento. A Petrobras tem conhecimento da geologia do país e da tecnologia de prospecção e extração adaptáveis à produção de hidrogênio branco. Em 2024, a empresa patrocinou um simpósio dedicado ao hidrogênio natural. Existem fortes indícios de depósitos nas bacias dos rios Paraná e São Francisco.

### 2) Hidrogênio verde

Este é gerado em eletrolisadores alimentados por eletricidade vinda exclusivamente de plantas eólicas ou fotovoltaicas. Nesta rota, a pegada de carbono vem dos materiais de construção de torres

<sup>37</sup> EPE, 2021. **Bases para a Consolidação da Estratégia Brasileira do Hidrogênio.** Disponível em: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-569/Hidroge%CC%82nio\\_23Fev-2021NT%20%282%29.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-569/Hidroge%CC%82nio_23Fev-2021NT%20%282%29.pdf). Acesso em: 22 ago. 2025.



e placas e, quando necessário, dos sistemas de transmissão. Há quem inclua hidrelétricas, embora haja a necessidade de monitorar a formação de metano ao longo de represas e do gás que escapa após o turbinamento.

Entre os tipos de hidrogênio, este deveria ser o prioritário para o país, na medida da grande disponibilidade de fontes renováveis e de água. Há plantas em funcionamento no Mar do Norte que aproveitam os fortes ventos em torno de plataformas de petróleo já inoperantes, com a vantagem adicional de aproveitar tubulações existentes — e reforçadas — para transportar o gás para o litoral. Esta é uma linha que a Petrobras já está investigando.

### **3) Hidrogênio musgo**

Produzido a partir de biomassa por uma variedade de rotas: reformas catalíticas, gaseificação, pirólise ou biodigestão anaeróbica. As emissões associadas a estas rotas vêm principalmente da etapa de obtenção da biomassa, seja agrícola, seja de resíduos orgânicos.

### **4) Hidrogênio amarelo**

Produzido por eletrólise, desta vez, alimentado por redes elétricas com térmicas fósseis. No caso brasileiro, atualmente, as emissões do sistema interligado estão relacionadas ao regime hidrológico. Em anos de chuvas abundantes nas bacias onde se concentram as grandes hidrelétricas, o Operador do Sistema não tem a necessidade de acionar as térmicas fósseis. O hidrogênio terá uma pegada de carbono menor. Em anos de estiagem, acontece o oposto e o hidrogênio amarelo adquire uma pegada mais alta de emissões.

### **5) Hidrogênio rosa ou vermelho**

Refere-se à eletrólise alimentada por eletricidade gerada em usinas nucleares. Embora a pegada de carbono da geração nuclear seja teoricamente zero, as emissões embutidas na construção das usinas, bem como na produção do urânio enriquecido, são significativas. Somem-se a isso o altíssimo custo da geração pelas usinas nucleares, recursos que podem ser destinados à transição energética, e os riscos associados a esses empreendimentos. A Petrobras não teria papel na produção deste tipo de hidrogênio.

### **6) Hidrogênio turquesa**

Produzido pela reação de pirólise do metano do gás fóssil que, quebrando as ligações, libera hidrogênio gasoso e o carbono na forma de um sólido. Neste sentido, uma pirólise 100% eficiente não

libera CO<sub>2</sub>. Na prática, porém, essas emissões não são nulas e tanto dióxido de carbono quanto uma parte do metano que não reagiu escapam para a atmosfera. A essas emissões devem-se somar as que ocorrem ao longo do processo de extração, tratamento e transporte do gás fóssil.

## 7) Hidrogênio cinza

Produzido a partir da reforma a vapor do gás fóssil ou, especificamente, do metano contido no gás fóssil, É, atualmente, o principal tipo de hidrogênio produzido no mundo. Em média, emite-se no processo cerca de 6 kgCO<sub>2</sub>e/kgH<sub>2</sub>. Esta rota não pode fazer parte de planos de transição.

## 8) Hidrogênio azul

É o mesmo hidrogênio cinza, mas onde o dióxido de carbono é capturado e armazenado em sítios geológicos por tempo indeterminado (*Carbon Capture & Storage* - CCS) ou, então, utilizado em outros processos industriais (*Carbon Capture, Utilization and Storage* - CCUS).

Embora a Petrobras tenha pesquisas voltadas para o CCS, o fato é que não existem, até hoje, plantas de CCS e CCUS comercialmente viáveis. O setor internacional de petróleo e gás tem interesse nesse desenvolvimento. No entanto, uma transição energética séria visa reduzir drasticamente o consumo de fósseis. Neste sentido, o CCS e CCUS seriam medidas paliativas diversionistas.

## 9) Hidrogênio preto ou marrom:

Obtido da gaseificação de carvão mineral. A pegada de carbono gira em torno de 18 a 20 kgCO<sub>2</sub>e/kgH<sub>2</sub>.

# Usos<sup>38</sup>

## 1) Hidrogênio como combustível para a geração elétrica

Um relatório da Agência Internacional de Energia (AIE)<sup>39</sup> sobre a geração elétrica a partir de combustíveis de baixo carbono dá destaque especial ao hidrogênio e à amônia, apontando que podem ser vetores flexíveis importantes para complementar geração eólica e fotovoltaica, desde que sejam de origem 100% renovável. O trabalho traça uma rota de transição para sistemas fortemente depen-

<sup>38</sup> AIE, 2019. *The Future of Hydrogen*. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/the-future-of-hydrogen>. Acesso em: 22 ago. 2025.

<sup>39</sup> Idem.



dentes de geração à fósseis, indicando que seria possível a cogeração a partir de misturas dos dois renováveis com gás fóssil.

Nos últimos dois anos, as fontes renováveis, principalmente as hidráulicas, responderam por cerca de 90% da geração de eletricidade no Brasil<sup>40</sup>. Isso sugere que levando em conta a expansão das eólicas e fotovoltaicas e o provável aumento de demanda por uma economia mais eletrificada, esta rota de cogeração poderá ser importante para a transição energética do país.

## 2) Hidrogênio em célula combustível

Já se encontram aplicações usando células combustíveis a hidrogênio, tanto em veículos quanto em regime estacionário. Embora mais eficientes energeticamente, as células existentes são, por ora, mais caras quando comparado a usos como em turbinas em ciclo combinado, tanto em capacidade como em energia. Há, em diferentes estágios de desenvolvimento, aplicações que vão desde automóveis até estações de potência.

## 3) Amônia como combustível

A amônia é produzida pelo processo Haber-Bosch que mistura hidrogênio e nitrogênio (extraído do ar) em reatores de alta pressão e temperatura contendo catalisadores metálicos. Apesar de a reação química ser exotérmica, o processo requer mais de 1 kWh/kg de amônia, principalmente para comprimir e elevar a temperatura dos gases no reator.

A amônia é, talvez, um vetor mais interessante do que o hidrogênio puro. Além de poder alimentar turbinas de ciclo combinado para gerar eletricidade, há o potencial de substituir óleo diesel em motores pesados como os usados em geradores e caminhões pesados e navios. Nestes últimos, há indicações de que a amônia seria a melhor fonte para reduzir ou até eliminar as emissões da navegação em alto mar.

## 4) Amônia como matéria prima

A amônia é matéria-prima para uma série de produtos industriais, tais como:

- fertilizantes para prover nitrogênio para plantações na forma de ureia, nitrato de amônia e sulfato de amônia;

---

<sup>40</sup> EPE, 2025. **Balanço Energético Nacional (BEN) 2025 - Relatório Síntese**. 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](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: 22 ago. 2025.

- explosivos: nitrato de amônia;
- produção de ácido nítrico para a indústria química;
- plásticos, fibras e resinas: produção de caprolactama e precursor de *nylon*;
- resinas à base de uréia/-formaldeído para produção de adesivos, compensados e MDF;
- produtos de limpeza;
- fluído refrigerante (R-717), especialmente em sistemas industriais, devido à sua alta eficiência termodinâmica.

Atualmente, praticamente toda a amônia é obtida a partir de hidrogênio cinza, da reforma de gás fóssil. A Petrobras teria um vasto campo de desenvolvimento onde foi, até recentemente, um ator importante.

## 5) Hidrogênio na siderurgia

A fabricação de aço é um dos dois processos mais difíceis de abater (hard to abate) dado que o coque de carvão mineral é ao mesmo tempo matéria prima e fonte de calor em altos fornos. Há muita pesquisa em desenvolvimento e algumas plantas piloto na Europa. Até o momento, o maior obstáculo para a troca de coque por hidrogênio é a escala de produção deste último para atender a grande demanda de calor para o processo siderúrgico.

## 6) Hidrogênio em outras aplicações industriais

Em princípio, o hidrogênio pode substituir o gás fóssil em fornos e caldeiras, na medida em que se torne mais atrativo economicamente. Assim como na siderurgia, existem processos industriais que exigem temperaturas altas, como cimento e vidro. Possivelmente a utilização de hidrogênio começará por estas aplicações, deixando processos de temperatura menor para outras alternativas como biocombustíveis e a base de biomassa.

## Salvaguardas

Da mesma forma que é imperioso incorporar salvaguardas socioambientais em projetos de energia renovável, deve-se ter o mesmo cuidado no campo do hidrogênio. O trabalho sobre salvaguardas feito por comunidades impactadas pelos grandes projetos eólicos e fotovoltaicos no Nordeste deve



servir de base para garantir que projetos envolvendo hidrogênio como vetor energético não causem impactos de mesma monta.

## Considerações finais sobre o hidrogênio

À temperatura ambiente, o hidrogênio é um gás que requer muitos cuidados. Sua molécula ( $H_2$ ) é pequena e, portanto, requer cuidados especiais para transportá-lo.

Ele é um líquido a temperaturas baixíssimas, -253°C. O metano, principal componente do gás fóssil, se liquefaz a -161°C.

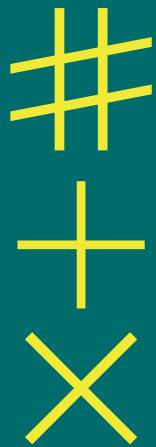
A depender da distância, gasta-se mais energia para liquefazer, armazenar e transportar o líquido do que a energia gerada ao queimá-lo. Por isso, faz mais sentido aproveitá-lo no local mesmo em que é produzido ou usá-lo para produzir outra substância mais fácil de transportar e energeticamente mais eficiente.

A perspectiva de produzir hidrogênio para exportação só faria sentido para países com poucas alternativas de geração elétrica. Nestes casos, o que se estaria “exportando” seria a eletricidade renovável utilizada na eletrólise e, mesmo assim, com perdas ao longo do processo.

O estudo *Futuro da Energia: visão do Observatório do Clima para uma transição justa no Brasil* traz como diretrizes:

- um hidrogênio de baixo carbono feito somente de renováveis, com grande aceitação internacional, embora a prioridade deva ser para o uso doméstico, com agregação de valor do produto interno;
- estabelecer uma intensidade máxima de carbono de 2 kgCO<sub>2</sub>e/kgH<sub>2</sub>, com uso prioritário nas atividades de transportes e na indústria nacional, com foco no setor químico e siderúrgicas; e
- o hidrogênio deve ser produzido sem o uso de água doce, fazendo a opção pela água de reuso ou, indo além, da água dessalinizada.

# Brasil 2045



## **ANEXO 7 -** DISTRIBUIÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS E ESTAÇÕES DE RECARGA

O processo de desmonte da Petrobras durante a gestão Bolsonaro incluiu a venda de participações da companhia no transporte e distribuição de gás natural; a privatização da Liquigás Distribuidora S.A., subsidiária que atuava no engarrafamento, distribuição e comercialização de gás liquefeito de petróleo (GLP), em 2020; e, por fim, a privatização da BR Distribuidora, atual Vibra Energia S.A., em 2021.

O Observatório do Clima entende que a Petrobras deve voltar a investir em distribuição ao consumidor final, seja através da recompra total ou parcial da atual Vibra Energia e de outros ativos, seja a partir da criação de uma nova estrutura de distribuição. Deve ser celebrado, portanto, o debate aberto pela atual administração da companhia sobre incluir no plano estratégico 2026-2030 a retomada da distribuição, posicionando a Petrobras “como uma empresa diversificada e integrada na geração de energia”, conforme noticiado pela Bloomberg<sup>41</sup>.

Porém, cabe ressaltar que essa expertise em distribuição deve estar estritamente alinhada com as estratégias empresariais de uma Petrobras comprometida com a transição energética, que prioriza a descarbonização de suas operações e seus produtos. A companhia pode ter um papel importante na distribuição de biocombustíveis líquidos (etanol, biodiesel e HVO) e gasosos (biometano), assim como na criação de pontos de recarga por todo o país.

---

<sup>41</sup> 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 jul. 2025.



# OBSERVATÓRIO DO CLIMA

Brasil 2045



ISBN: 978-65-987655-1-4

