PDE 2036

Estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia 2036

Caderno de Contexto, Perspectivas e Premissas

Julho 2026

epe 20+

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

GOVERNO DO BRASIL
DO LADO DO POVO BRASILEIRO



FICHA TÉCNICA

PDE 2036 | Estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia 2036
Caderno de Contexto, Perspectivas e Premissas

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
GOVERNO DO BRASIL
DO LADO DO POVO BRASILEIRO

Ministro de Estado
Alexandre Silveira de Oliveira

Secretário Executivo
Gustavo Cerqueira Ataíde

Secretário Nacional de Energia Elétrica
João Daniel de Andrade Cascalho

Secretária Nacional de Geologia, Mineração e Transformação Mineral
Ana Paula Lima Vieira Bittencourt

Secretário Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis
Renato Cabral Dias Dutra

Secretária Nacional de Transição Energética e Planejamento
Mariana de Assis Espécie

www.mme.gov.br

epe

Presidente
Thiago Guilherme Ferreira Prado

Diretor de Estudos Econômico-Energéticos e Ambientais
Thiago Ivanoski Teixeira

Diretor de Estudos de Energia Elétrica
Reinaldo da Cruz Garcia

Diretora de Estudos do Petróleo, Gás e Biocombustíveis
Heloisa Borges Bastos Esteves

Diretor de Gestão Corporativa
Carlos Eduardo Cabral Carvalho

www.epe.gov.br

Composição dos cargos em 2 de julho de 2026

Rio de Janeiro, 2026

Foto da capa: Canva/Getty Images Signature.



FICHA TÉCNICA

PDE 2036 | Estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia 2036
Caderno de Contexto, Perspectivas e Premissas

COORDENAÇÃO EXECUTIVA DO PDE 2036

Filipe de Pádua Fernandes Silva (EPE)
Sergio R. Ayrimoraes Soares (MME)

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE

Coordenação Técnica

Angela Oliveira da Costa
Carla da Costa L. Achão
Elisangela Medeiros de Almeida
Gustavo Pires da Ponte
Marcos Frederico F. de Souza
Thiago de F. R. Dourado Martins
Camila de Araujo Ferraz
Lidiane de Almeida Modesto
Patrícia Costa Gonzalez de Nunes

Autores

Allex Yujhi Gomes Yukizaki
Ana Claudia Sant'Ana Pinto
Ana Cristina Braga Maia
Ana Dantas Mendez de Mattos
Arnaldo dos Santos Jr.
Bruna Souza Lopes Graça
Bruno R. L. Stukart
Bruno Scola L. Cunha
Carlos Augusto Goes Pacheco
Cristiane Moutinho Coelho
Fernanda M.P. Andreza
Flavia Camargo de Araujo
Guilherme de Paula Salgado
Gustavo Daou Palladini
Henrique Plaudio G. Rangel
Hermani de Moraes Vieira
Igor da Silva Cavalcanti
Jessica Rodrigues P. Ferreira
Lucas Simões de Oliveira
Marcelo C. B. Cavalcanti
Marcos V. G. da S. Farinha
Mariana de Queiroz Andrade
Mariana Weiss De Abreu
Marina Damião Besteti Ribeiro
Otto Hebeda
Pablo Rodrigues de Castro
Patrícia Feitosa Bonfim Stelling
Pedro Henrique Gonçalves Lage
Pedro Paulo Fernandes da Silva
Rachel Martins Henriques
Rafael Barros Araujo
Regina Freitas Fernandes
Renata de Azevedo Moreira da Silva
Santiago Silveira Barbosa
Simone Saviolo Rocha
Tiago Veiga Madureira
Vinicius Mesquita Rosenthal
Yuri Vandresen Pinto



PDE 2036

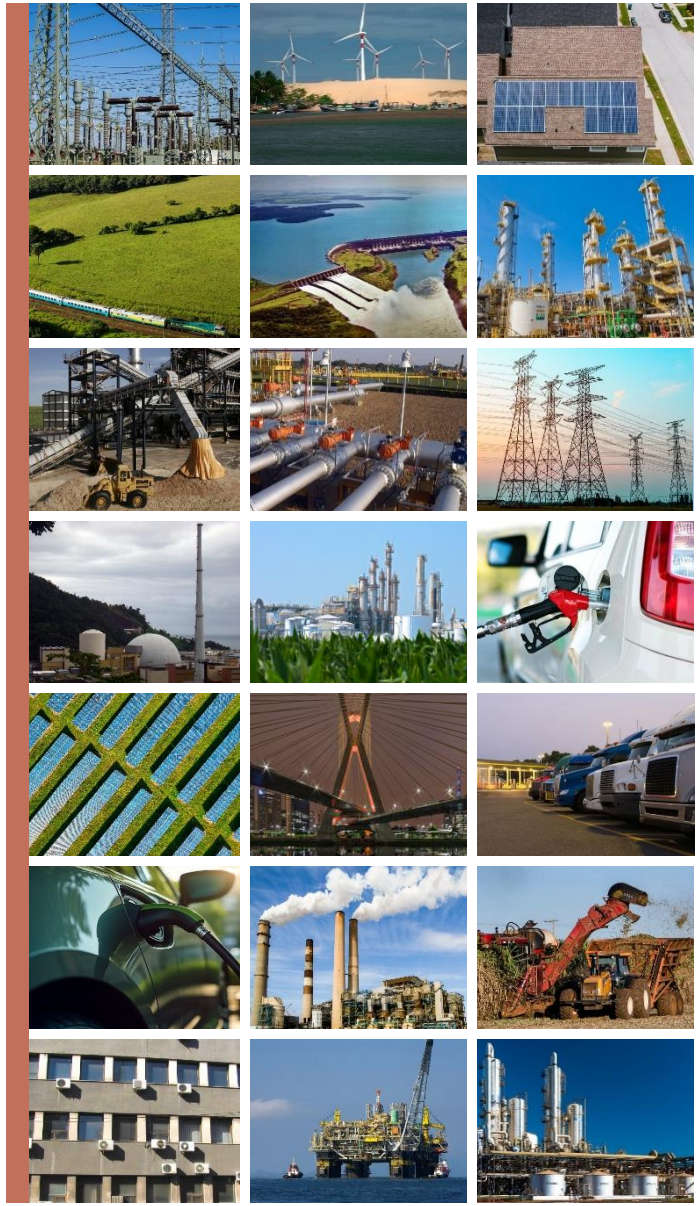
Caderno de Contexto, Perspectivas e Premissas

Valor Público

Os estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) orientam a formulação de políticas públicas, ajudam a guiar as decisões de diversas partes interessadas, como governos, empresas e a sociedade civil, e contribuem para a segurança energética do País.

Ao apresentar uma análise estruturada do contexto nacional e internacional que fundamenta o início dos estudos do PDE 2036, este caderno contribui para reduzir assimetrias de informação entre os agentes e qualificar a compreensão dos principais fatores que podem influenciar a evolução do setor energético no horizonte decenal.

Além disso, ao explicitar as perspectivas demográficas e econômicas e as premissas gerais que orientam a construção do cenário de referência do plano, o caderno reforça a transparência do processo de planejamento energético, permitindo maior compreensão sobre as hipóteses adotadas e ampliando a previsibilidade e a confiança dos estudos desenvolvidos pela EPE.



AVISOS

Esta publicação contém projeções acerca de eventos futuros que refletem a visão da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) no âmbito do Plano Decenal de Expansão de Energia 2036 (PDE 2036). Tais projeções envolvem uma ampla gama de riscos e incertezas conhecidos e desconhecidos e, portanto, os dados, as análises e quaisquer informações contidas neste documento não são garantia de realizações e acontecimentos futuros.

Este documento possui caráter informativo, sendo destinado a subsidiar o planejamento do setor energético nacional.

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

Controle de versões

Versão	Data	Descrição
v1	02/07/2026	Publicação inicial.
v2	26/10/2026	Adaptação do conteúdo em razão do fim do período de defeso eleitoral.

SUMÁRIO

- Contexto: Energia, clima e geopolítica em um mundo mais complexo e incerto
- Perspectivas demográficas e econômicas
- Premissas energéticas e socioambientais

PDE 2036

Contexto: Energia, clima e geopolítica em um mundo mais complexo e incerto

epe
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
GOVERNO DO BRASIL
DO LADO DO POVO BRASILEIRO

O planejamento energético ocorre em um contexto global mais complexo e incerto

- O planejamento energético de médio prazo torna-se mais desafiador diante de um **contexto internacional marcado por crescente complexidade, volatilidade e incerteza**.
- Nos últimos anos, a intensificação de tensões geopolíticas, o avanço de práticas protecionistas em detrimento do multilateralismo e os desafios à cooperação climática vêm produzindo impactos relevantes sobre a economia global, os mercados de energia e as decisões de investimento. Ao mesmo tempo, permanecem elevadas as incertezas quanto à magnitude, à duração e aos desdobramentos estruturais desses fenômenos, especialmente sobre segurança energética, inflação, cadeias produtivas e transição energética.
- Nesse contexto, **o monitoramento contínuo das transformações econômicas, tecnológicas, climáticas e geopolíticas torna-se cada vez mais relevante para o planejamento energético**.
- Como instrumento de planejamento, **o Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) incorpora, a cada ciclo, a análise do contexto internacional** e seus potenciais desdobramentos sobre o setor energético brasileiro no horizonte decenal.
- **O PDE 2036 traz uma perspectiva possível, embora não exaustiva, para os próximos dez anos**, com base nas análises econômicas realizadas até o final de 2025, período em que parte dessas novas incertezas ainda não se encontrava plenamente configurada. Nesse sentido, **este caderno apresenta o contexto e as premissas gerais que orientam os estudos relacionados ao cenário de referência do PDE 2036**.



Como a economia mundial tem se comportado diante desse ambiente complexo?

- A **ascensão de práticas protecionistas** e a intensificação de disputas comerciais vêm impondo desafios ao comércio internacional e **ampliando a incerteza sobre a dinâmica da economia global**. Nesse contexto, destacam-se as **tarifas de importação adotadas pelos Estados Unidos ao longo de 2025** e as restrições à exportação de insumos estratégicos por parte da China.
- Embora parte dessas medidas tenha sido posteriormente flexibilizada por meio de negociações bilaterais, **o ambiente internacional permanece marcado por maior volatilidade e pela possibilidade de novas restrições comerciais**, configurando um fator de risco relevante para o crescimento econômico global.
- As restrições impostas pela China às exportações de metais, terras raras e fertilizantes ilustram esse contexto. Ao longo de 2025, tais medidas contribuíram para uma elevação expressiva dos preços internacionais desses insumos, levando o índice de preços desse grupo de commodities a registrar variação anual próxima de 64% (Gráfico 1). O episódio evidencia a sensibilidade das cadeias produtivas globais e dos mercados internacionais a restrições comerciais envolvendo insumos estratégicos.
- **Apesar desse ambiente mais desafiador, a economia mundial manteve resiliência em 2025**. Segundo o FMI, o PIB global cresceu 3,3%, mesma taxa observada em 2024 (Gráfico 2). No mesmo período, a inflação global desacelerou de 5,8% para 4,1%, enquanto o crescimento do comércio mundial de bens e serviços acelerou de 3,6% para 4,1%.

Gráfico 1. Variação anual do Índice de Preços das Commodities (%)

Fonte: Elaboração própria a partir de UNCTAD (2026).

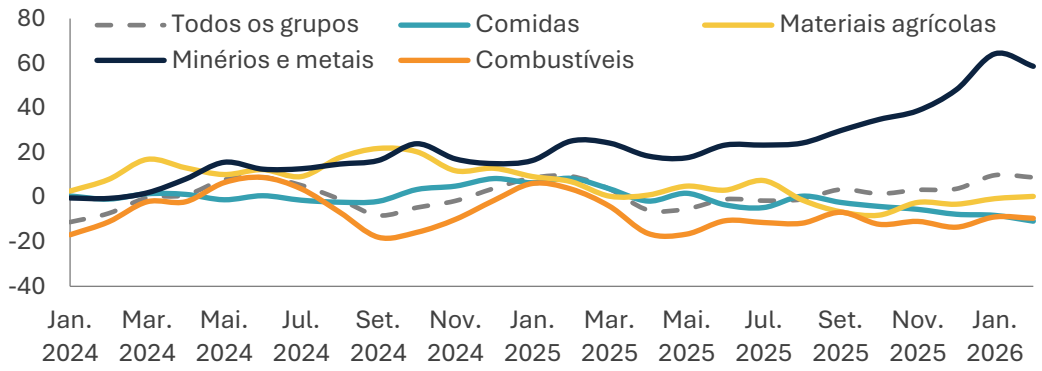
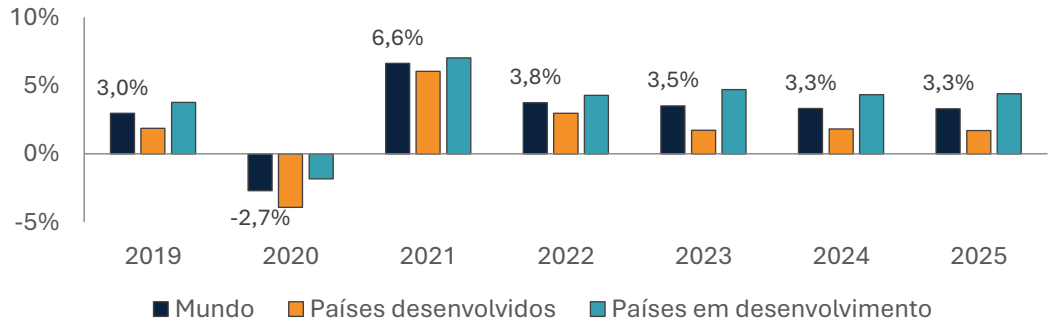


Gráfico 2. Crescimento do PIB, 2019 a 2025 (%)

Fonte: Elaboração própria a partir de FMI (2026).



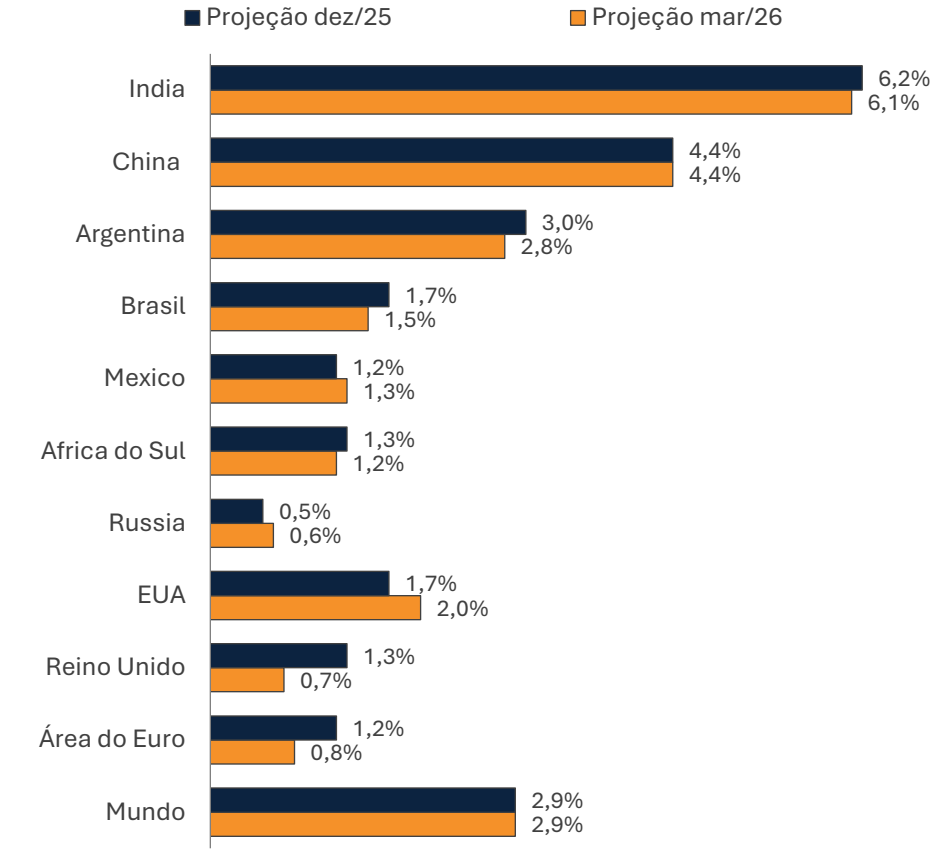
Nota: Valores para 2025 são dados preliminares.

Choques geopolíticos ampliam incertezas para a economia ...

- No início de 2026, **a escalada do conflito no Oriente Médio**, envolvendo Estados Unidos, Israel e Irã, **adicionou novas incertezas ao cenário econômico global**. O fechamento do Estreito de Ormuz, uma das principais rotas do comércio internacional de energia, intensificou as preocupações relacionadas ao abastecimento e contribuiu para a elevação dos preços do petróleo.
- Em suas projeções de março de 2026, a OCDE incorporou os efeitos desse novo contexto geopolítico. O cenário considera uma redução gradual dos preços de petróleo, gás natural e fertilizantes a partir de meados de 2026, assumindo uma normalização progressiva das condições de mercado.
- Apesar do aumento das tensões geopolíticas, a projeção de crescimento do PIB mundial em 2026 foi mantida em 2,9% (Gráfico 3). Contudo, **os impactos econômicos tendem a ser assimétricos entre países**, refletindo diferenças nos padrões de produção, consumo e comércio de energia.
- De forma geral, economias importadoras de energia tendem a ser mais afetadas pela elevação dos custos energéticos, enquanto países exportadores podem se beneficiar do aumento dos preços internacionais. Como resultado, a OCDE revisou para baixo as expectativas de crescimento de economias da Área do Euro, Reino Unido e Índia, ao passo que elevou as projeções para países como Estados Unidos, México e Rússia.
- Ainda assim, **permanecem elevadas as incertezas quanto aos desdobramentos econômicos desse conflito, especialmente sobre os mercados de energia**, o comércio internacional e as expectativas da economia mundial e doméstica.

Gráfico 3. Estimativa para o crescimento do PIB em 2026 em países selecionados

Fonte: Elaboração própria a partir de OCDE (dez/25 e mar/26).

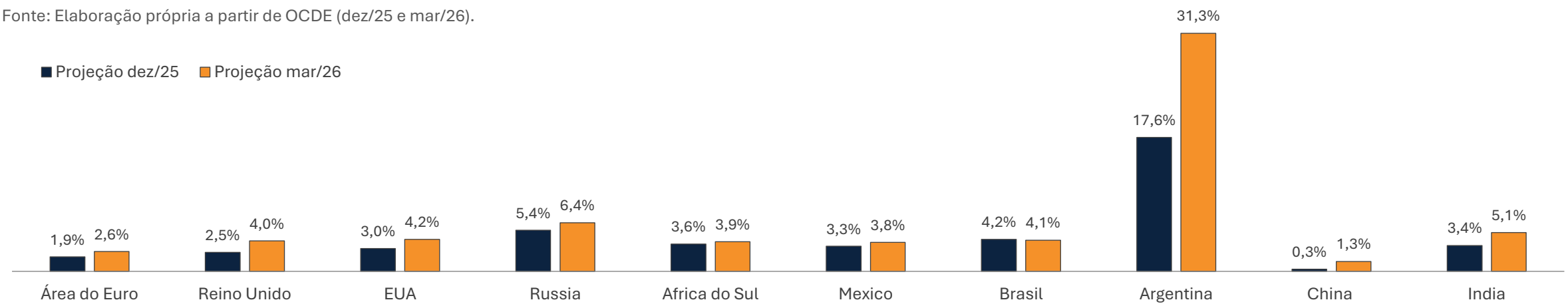


... e geram pressões inflacionárias com a alta dos preços de energia

- **A volatilidade dos preços de energia, especialmente de petróleo e gás natural, constitui um dos principais canais de transmissão dos choques geopolíticos para a economia.** A elevação dos custos energéticos tende a pressionar a inflação, aumentar custos de produção e ampliar a incerteza para decisões de investimento de longo prazo.
- Esses efeitos ocorrem em um contexto em que algumas economias relevantes, como Estados Unidos, Reino Unido, Brasil e México, já apresentavam taxas de inflação acima de suas metas, **tornando o controle inflacionário ainda mais desafiador e restringindo o espaço para flexibilização da política monetária**.
- Embora os impactos sobre as projeções de crescimento econômico ainda sejam relativamente limitados (Gráfico 3), **a OCDE revisou para cima as expectativas de inflação para grande parte das economias analisadas** (Gráfico 4). Esse movimento reflete os efeitos do choque nos preços de energia sobre as expectativas inflacionárias e reforça os desafios macroeconômicos associados a um ambiente internacional mais incerto.

Gráfico 4. Estimativa para a inflação em 2026 em países selecionados (%)

Fonte: Elaboração própria a partir de OCDE (dez/25 e mar/26).



Petróleo: tensões no Oriente Médio reforçam riscos ao abastecimento global

- O conflito envolvendo Irã, Israel e Estados Unidos elevou significativamente os riscos para o abastecimento global, configurando **o maior choque de oferta da história do petróleo** (Gráfico 5), especialmente em função das restrições à navegação no Estreito de Ormuz, uma das principais rotas do comércio internacional de energia.
- No início de 2026, o mercado petrolífero encontrava-se sobreofertado, com elevados estoques e capacidade ociosa relevante. Esse contexto contribuiu para limitar a reação inicial dos preços. Contudo, **interrupções mais persistentes nos fluxos de comércio e danos à infraestrutura energética geraram impactos expressivos sobre a oferta global** (Gráfico 6).
- O fornecimento global de petróleo ácido médio (*medium sour*) apresenta elevada dependência logística do Estreito de Ormuz. Esse tipo de petróleo desempenha papel importante no abastecimento de refinarias voltadas à produção de destilados médios, como óleo diesel e querosene de aviação (QAV).
- Independentemente da evolução do conflito, **episódios dessa natureza tendem a produzir efeitos duradouros sobre a percepção de risco dos mercados**, podendo influenciar fluxos comerciais, custos logísticos e preços internacionais de petróleo.
- As estimativas indicam que a combinação entre estoques estratégicos disponíveis, capacidade ociosa remanescente e sobreoferta observada no mercado totaliza cerca de 10,8 milhões de barris por dia (b/d). Esse volume é inferior à disrupção associada ao Estreito de Ormuz, estimada em aproximadamente 12 milhões b/d, equivalente a 11,5% da demanda mundial (Gráfico 5).

Gráfico 5. Choques de oferta de petróleo (milhões b/d)

Fonte: Elaboração própria a partir de EIA (2026a) e IEA (2026a).

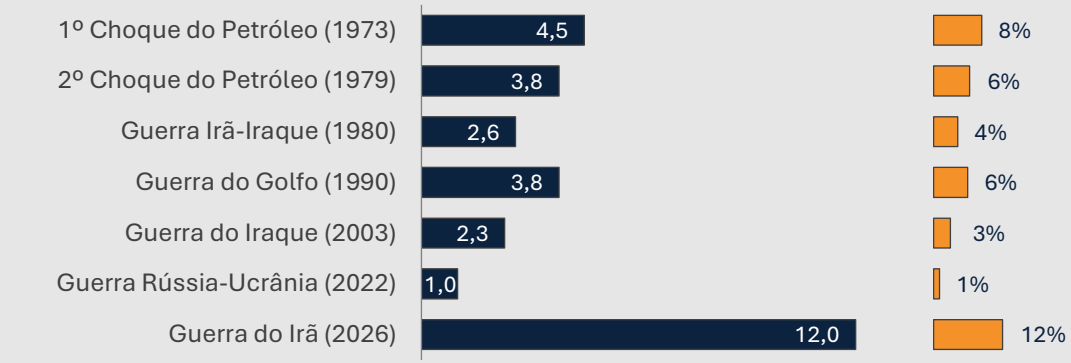
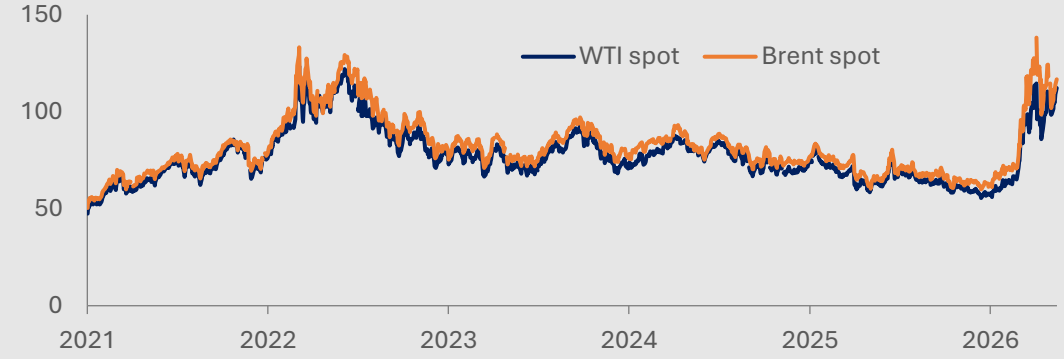


Gráfico 6. Evolução dos preços de petróleo, jan/2021 a mar/2026 (US$/b)

Fonte: Elaboração própria a partir de EIA (2026b).



Derivados: riscos ao abastecimento podem ser ainda mais persistentes

- **O Golfo Pérsico ocupa posição estratégica no abastecimento global de energia e concentra parcela relevante das exportações internacionais de petróleo e derivados**. A região responde por fluxos significativos de óleo diesel, gasolina, óleo combustível, gás liquefeito de petróleo (GLP), nafta e QAV (Gráfico 7), além de fertilizantes e outros produtos intensivos em energia.
- Em 2023, antes da crise, a região exportou aproximadamente 15,4 milhões b/d de petróleo, 1,1 milhão b/d de óleo diesel e cerca de 4,0 milhões b/d de outros derivados, evidenciando sua relevância para o abastecimento energético mundial.
- **Restrições à navegação no Estreito de Ormuz podem afetar de forma particularmente severa mercados como os de óleo diesel, GLP e nafta.**
- A elevada participação da Ásia na produção e nas exportações globais de óleo diesel reforça essa vulnerabilidade (Gráfico 8). China e Índia respondem conjuntamente por cerca de 25% das exportações mundiais desse derivado e dependem, em diferentes graus, do fornecimento de petróleo ácido médio proveniente do Golfo Pérsico.

Gráfico 7. Exportações globais de petróleo e derivados em 2023 e dependência do Golfo Pérsico

Fonte: Elaboração própria a partir de UNSD (2026).

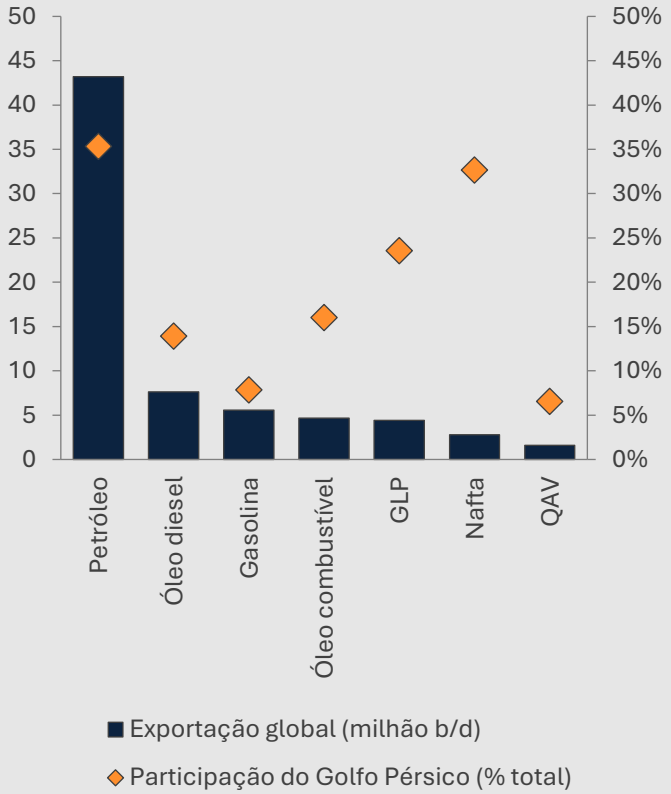
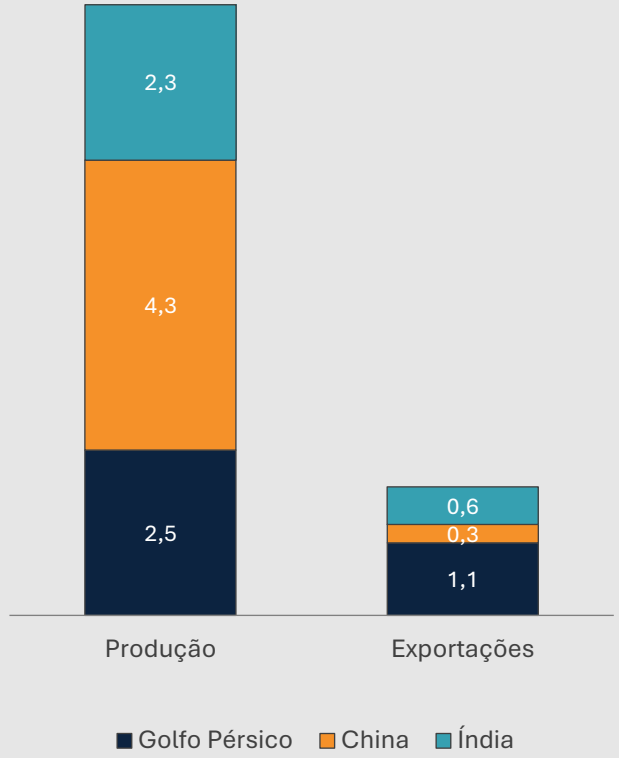


Gráfico 8. Produção e exportação de óleo diesel em 2023 no Golfo Pérsico, China e Índia (milhão b/d)

Fonte: Elaboração própria a partir de UNSD (2026).



Gás natural: riscos ao abastecimento global de GNL ganham relevância

- **O conflito envolvendo Irã, Israel e Estados Unidos elevou significativamente os riscos para o mercado internacional de gás natural**, especialmente para o segmento de gás natural liquefeito (GNL), cuja oferta global apresenta elevada concentração regional.
- **Ataques à infraestrutura e restrições ao tráfego no Golfo Pérsico ampliaram a volatilidade dos mercados de gás natural.** Entre os principais impactos, destacam-se os danos à planta de Ras Laffan, no Qatar, a maior instalação de liquefação de gás natural do mundo, com redução relevante da capacidade global de oferta. As estimativas apontam para cerca de 12,8 milhões de toneladas (Mt) de capacidade anual afetada e prazo de recuperação entre três e cinco anos.
- A expansão da capacidade de liquefação prevista para o Qatar, que adicionaria aproximadamente 32 Mt/ano à oferta global de GNL a partir do final de 2026, também foi postergada, reduzindo as perspectivas de crescimento da oferta no curto prazo.
- O Estreito de Ormuz permanece como um ponto crítico para o comércio internacional de gás natural. Aproximadamente 20% do GNL comercializado globalmente transita por essa rota, principalmente a partir do Qatar e dos Emirados Árabes Unidos.
- Como reflexo, observou-se **aumento da volatilidade das principais referências internacionais de preços de gás natural**, incluindo os índices Henry Hub e TTF, além de uma intensificação da competição entre Europa e Ásia pelas cargas disponíveis de GNL.
- Em resposta a esse cenário, **diversos países passaram a reforçar estratégias de diversificação de fornecedores, rotas logísticas e fontes de suprimento**, buscando reduzir sua exposição a riscos geopolíticos.



Imagem: Global LNG Hub.

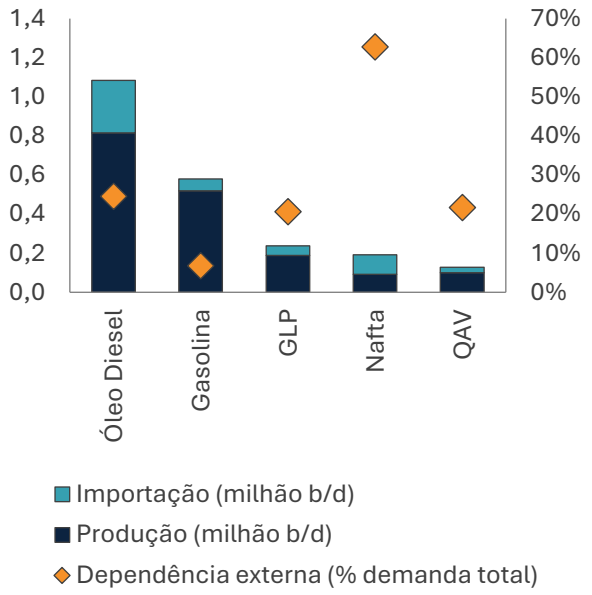
Diferentemente da crise de 2022, concentrada no fornecimento por gasodutos, os eventos de 2026 afetam diretamente o mercado global de GNL, que ganhou relevância como um dos principais mecanismos de flexibilidade e segurança energética nos últimos anos. A situação é agravada pela limitada capacidade de expansão da oferta de GNL no curto prazo.

Os impactos econômicos no Brasil podem ocorrer por meio dos preços de energia

- **Choques geopolíticos que afetam os mercados globais de energia tendem a repercutir diretamente sobre o câmbio e as expectativas de inflação**. Nesse contexto, aumentam as incertezas para a condução da política monetária brasileira, podendo influenciar o ritmo de flexibilização da taxa de juros.
- **Os derivados de petróleo constituem importantes canais de transmissão desses efeitos para a economia brasileira**. A gasolina possui peso relevante na cesta de consumo das famílias, representando cerca de 5% do IPCA, enquanto o óleo diesel exerce influência indireta sobre diversos setores econômicos em razão da elevada participação do transporte rodoviário na movimentação de cargas no País.
- Dessa forma, **aumentos nos preços internacionais do petróleo e de seus derivados podem se difundir por toda a economia, elevando custos de produção, transporte e distribuição**. Esse efeito é particularmente relevante para o óleo diesel, derivado para o qual o Brasil ainda apresenta dependência significativa de importações (Gráfico 9).

Gráfico 9. Produção, importação e dependência externa de derivados no Brasil em 2025

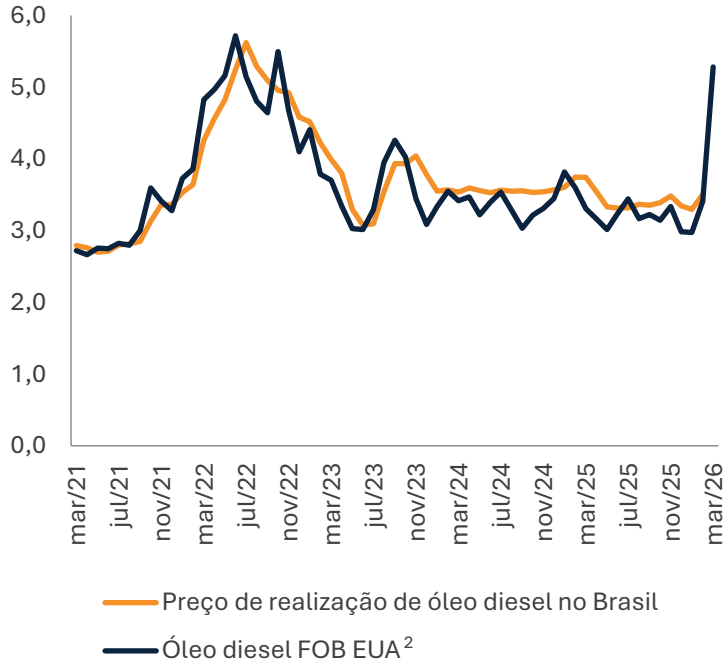
Fonte: Elaboração própria a partir de EPE (2026a).



O parque nacional de refino reduz a exposição externa do país, mas ainda persistem dependências relevantes de importação de diesel, GLP, nafta e QAV.

Gráfico 10. Preços internacionais e de realização do produtor[1] de óleo diesel no Brasil, mar/2021 a mar/2026 (R$/l)

Fonte: Elaboração própria a partir de ANP (2026) e EIA (2026b).



Nota: (1) Preço de realização é o preço de venda pelo produtor, na refinaria, deduzido de tributos; (2) Foi considerada como referência a cotação Ultra-low sulfur diesel spot FOB U.S. Gulf Coast. FOB significa *free on board*, ou seja, a modalidade de entrega do produto no porto de embarque.

A dependência de fertilizantes amplia a exposição do País a choques externos

O Brasil é o maior importador mundial de fertilizantes, respondendo por cerca de 16% das importações globais. Segundo a CONAB (2026), mais de 85% do consumo nacional foi atendido por importações em 2025, o maior volume já registrado no País.

- **A elevada dependência brasileira de fertilizantes importados constitui outro canal potencial de transmissão dos choques geopolíticos para a economia nacional**, especialmente em razão da importância do agronegócio para a atividade econômica, o comércio exterior e a segurança alimentar.
- Países cuja produção e exportação de fertilizantes dependem, em alguma medida, do Estreito de Ormuz respondem por parcela relevante do comércio internacional desses insumos, com destaque para os fertilizantes nitrogenados. **Restrições mais persistentes ao fluxo comercial na região podem afetar o abastecimento global, pressionar preços e reduzir a competitividade do agronegócio brasileiro**.

Gráfico 11. Relação entre importação e consumo de fertilizantes NPK no Brasil, 2001-2023 (% consumo total)

Fonte: Elaboração própria a partir de Insper (2025).

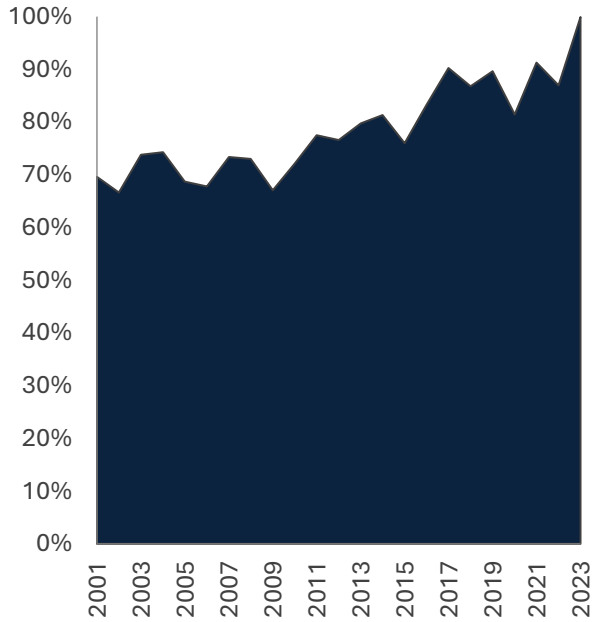
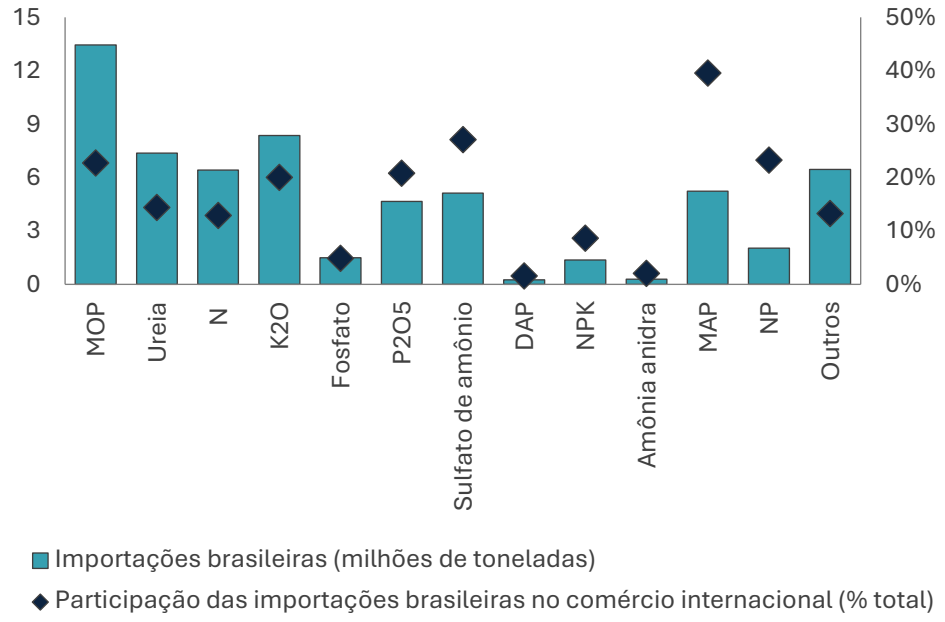


Gráfico 12. Importações brasileiras de fertilizantes por produto e participação no comércio internacional, 2023

Fonte: Elaboração própria a partir de FAO (2026).



Notas: MOP = cloreto de potássio; DAP = Fosfato diamônico; MAP = Fosfato monoamônico.

Os principais impactos para o setor nacional de óleo e gás concentram-se sobre preços, investimentos e competitividade

Na indústria do petróleo ...

- O Brasil tem produzido mais de 4 milhões de barris de petróleo por dia, sendo considerado autossuficiente em termos de produção de petróleo bruto. Nesse contexto, choques geopolíticos que afetam regiões estratégicas para o comércio internacional de petróleo e derivados **tendem a produzir impactos limitados sobre os níveis de produção nacional no curto prazo**.
- Por outro lado, **a volatilidade dos preços internacionais do petróleo pode influenciar decisões de investimentos** ao longo da cadeia produtiva. Em ambientes de elevada incerteza, agentes econômicos tendem a **reavaliar cronogramas e condições de implantação de novos projetos**, especialmente aqueles previstos para entrar em operação na segunda metade da próxima década.





Já em relação ao gás natural ...

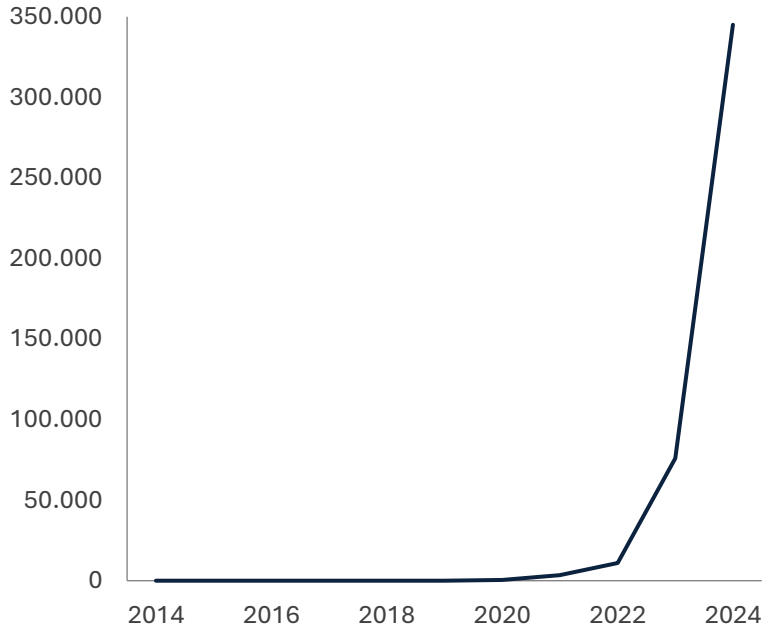
- Choques nos preços internacionais do petróleo e do gás natural liquefeito (GNL) tendem a **elevar os custos do gás natural no Brasil**, com reflexos sobre os setores industrial, elétrico e de transportes.
- A elevação das referências internacionais de preços, como Brent e JKM, **pode afetar contratos de suprimento de gás natural no País**, especialmente para consumo industrial e termelétrico, e **reduzir a competitividade do combustível em determinados segmentos**, influenciando o ritmo de expansão de seu uso nos setores produtivos.
- A dependência de GNL importado para atendimento de parte da demanda termelétrica mantém o País exposto a restrições logísticas e choques internacionais de preços. Ao mesmo tempo, **esse contexto pode ampliar o interesse por alternativas de suprimento, como o biogás e o biometano**.

A expansão da inteligência artificial vem transformando a economia, gerando impactos significativos para o setor energético

- **A inteligência artificial (IA) vem se consolidando como uma das principais transformações tecnológicas da atualidade**, com aplicações crescentes em diversos setores da economia. Esse avanço pode ser observado pela rápida expansão da capacidade computacional utilizada no treinamento dos principais modelos de IA, apresentada no Gráfico 13.
- **No setor energético, a IA pode ampliar a eficiência operacional, reduzir custos, promover a inovação tecnológica e aumentar a confiabilidade dos sistemas elétricos**, por meio de aplicações como previsão meteorológica, previsão de geração e demanda, monitoramento de ativos, otimização da operação e gestão inteligente das redes.
- Ao mesmo tempo, **a expansão da IA aumenta significativamente a demanda por eletricidade.** Segundo IEA (2025a), os *data centers* responderam por aproximadamente 1,5% do consumo mundial de eletricidade em 2024. Além disso, centros de processamento dedicados ao treinamento de modelos de IA podem apresentar variações abruptas de carga em intervalos de segundos, impondo novos desafios ao planejamento e à operação dos sistemas elétricos.
- De acordo com IEA (2025a), **a expansão da demanda elétrica associada à IA deverá ampliar a necessidade de investimentos em geração, transmissão e distribuição de energia.** Nos próximos cinco anos, as fontes renováveis deverão atender quase metade da demanda adicional, complementadas por gás natural, energia nuclear e outras fontes despacháveis, de acordo com as características de cada sistema elétrico.

Gráfico 13. Evolução da capacidade computacional utilizada no treinamento dos principais modelos de IA, 2014 - 2024 (2014=100)

Fonte: Elaboração própria a partir de IEA (2025a).



A IA introduz uma nova dimensão de complexidade, não decorrente de crises geopolíticas, mas de uma transformação tecnológica estrutural que também altera as necessidades de investimento, a expansão da infraestrutura elétrica e as cadeias globais de suprimentos.

O crescimento da inteligência artificial amplia pressões sobre a expansão do setor elétrico e de suas cadeias de suprimento

- **A rápida expansão dos *data centers* tem acelerado o crescimento da carga elétrica e ampliado significativamente a demanda por infraestrutura de geração, transmissão e equipamentos para o setor elétrico.** Além disso, a expansão da IA tem imposto desafios adicionais às cadeias globais de suprimento (Gráfico 14).
- De acordo com IEA (2026b), **a expansão da IA no mundo intensificou, em especial, a demanda por equipamentos de geração térmica a gás natural, pressionando custos e prazos de fornecimento**:
  - Os pedidos globais de turbinas a gás cresceram cerca de 70% em 2025 (Gráfico 15), alcançando o segundo maior nível da história e o maior dos últimos 25 anos.
  - Embora os *data centers* tenham sido um importante fator, IEA (2026b) destaca que o aumento global das encomendas também reflete tendências mais amplas, como a eletrificação e a relocalização industrial (*reshoring*).
  - Os prazos de entrega das turbinas a gás já alcançam cerca de cinco anos, enquanto a capacidade anual dos principais fabricantes (aproximadamente 50 a 60 GW/ano) tornou-se insuficiente diante do volume de encomendas, ampliando a carteira de pedidos e elevando os custos de capital (Capex).
- **No Brasil, a elevada participação de fontes renováveis na matriz elétrica é um importante diferencial competitivo para a atração de *data centers***. Ainda assim, a adoção de geração própria próxima ao centro de carga poderá ampliar o consumo de gás natural para geração elétrica. Nesse contexto, o biometano também surge como alternativa para ampliar a renovabilidade do suprimento energético.

Gráfico 14. Evolução temporal dos gargalos nas cadeias globais de suprimento

Fonte: Adaptado de IEA (2026b).

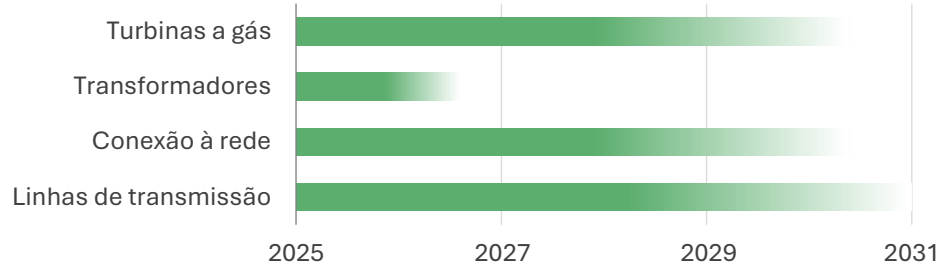
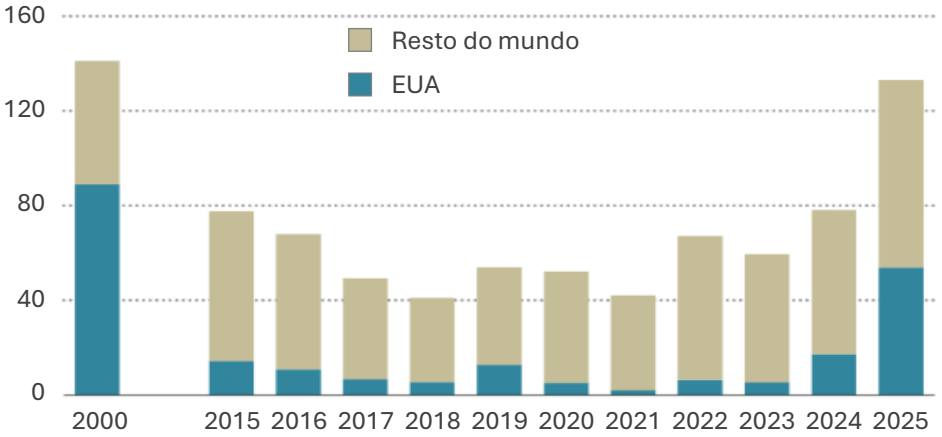


Gráfico 15. Pedidos globais de turbinas a gás natural

Fonte: Adaptado de IEA (2026b).



A cooperação climática global torna-se mais desafiadora em um ambiente fragmentado

- A ascensão de práticas protecionistas, a intensificação de tensões geopolíticas e a revisão de compromissos internacionais vêm enfraquecendo os mecanismos de cooperação global, **ampliando os desafios para o enfrentamento das mudanças climáticas no curto e médio prazo**.
- O menor engajamento em iniciativas multilaterais aumenta as incertezas quanto ao ritmo de implementação de políticas climáticas e à mobilização de investimentos em tecnologias de baixo carbono e adaptação climática. Ao mesmo tempo, **crescem disputas comerciais e estratégicas associadas a minerais críticos e às cadeias produtivas ligadas à transição energética**.
- Nesse contexto, **a transição energética global tende a ocorrer de forma mais heterogênea entre países e regiões**, refletindo diferenças de capacidade financeira, tecnológica e institucional. Como resultado, aumentam os riscos de atrasos na redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE), ampliando a probabilidade de ocorrência de um *overshoot* da temperatura média global e dificultando os esforços para alcançar os objetivos climáticos internacionais de manter o aquecimento bem abaixo de 2 °C, conforme o Acordo de Paris.
- A combinação entre fragmentação geopolítica, concentração das cadeias de valor de tecnologias estratégicas e instabilidade econômica reforça um ambiente de elevada incerteza para a transição energética mundial, que **pode ser marcada por avanços assimétricos e riscos de retrocesso em algumas regiões**.
- **Sem um esforço coordenado entre as principais economias, os impactos das mudanças climáticas tendem a se intensificar**, impondo custos crescentes associados à adaptação.



As transições energéticas avançam de forma heterogênea entre países e regiões



As diferentes trajetórias de transição energética refletem interesses nacionais, responsabilidades históricas, capacidades econômicas e prioridades de desenvolvimento, tornando a coordenação climática global mais complexa.

- **O cenário internacional é marcado por diferenças significativas entre níveis de ambição climática, capacidades econômicas, disponibilidade tecnológica e perfis de emissões, resultando em trajetórias distintas de transição energética entre países e regiões**.
- União Europeia mantém papel de liderança regulatória na agenda climática, combinando metas ambiciosas de descarbonização com instrumentos econômicos e comerciais voltados à redução de emissões.
- Estados Unidos exercem papel central no desenvolvimento de tecnologias de baixo carbono, embora mudanças de orientação política possam gerar incertezas quanto à continuidade e previsibilidade de suas políticas climáticas.
- China e Índia priorizam simultaneamente crescimento econômico, segurança energética e redução de emissões, ampliando investimentos em energias renováveis enquanto mantêm participação relevante de combustíveis fósseis em suas matrizes energéticas.
- Brasil apresenta características singulares nesse contexto, combinando elevada participação de fontes renováveis em sua matriz energética com desafios associados ao perfil de emissões fortemente associado ao uso da terra.

Apesar das incertezas, os investimentos em tecnologias de baixo carbono continuam avançando

- Apesar do ambiente internacional mais complexo e incerto, a redução de custos e o aumento da competitividade de diversas tecnologias de baixo carbono continuam impulsionando investimentos em transição energética. Como resultado, **os investimentos globais em energias limpas cresceram quase duas vezes mais que os investimentos em combustíveis fósseis em 2024 e 2025** (IEA, 2025b).
- Ainda assim, **a atual conjuntura impõe desafios adicionais à expansão de tecnologias emergentes e às finanças sustentáveis** (BNEF, 2026a). Em geral, essas tecnologias apresentam maior dependência de condições econômicas estáveis, de políticas públicas de longo prazo e de expectativas favoráveis para custos e mercados consumidores. Embora tenham representado apenas cerca de 7,5% dos investimentos totais em tecnologias de baixo carbono, registraram crescimento de aproximadamente 7% em 2025 (BNEF, 2026b). Nesse contexto, a fragmentação geopolítica e o aumento das incertezas econômicas podem influenciar o ritmo de expansão e de amadurecimento tecnológico dessas soluções nos próximos anos.

Gráfico 16. Oferta global de combustíveis fósseis e energia limpa, 2020-2025 (US$ bilhão)

Fonte: Elaboração própria a partir de BNEF (2026a).

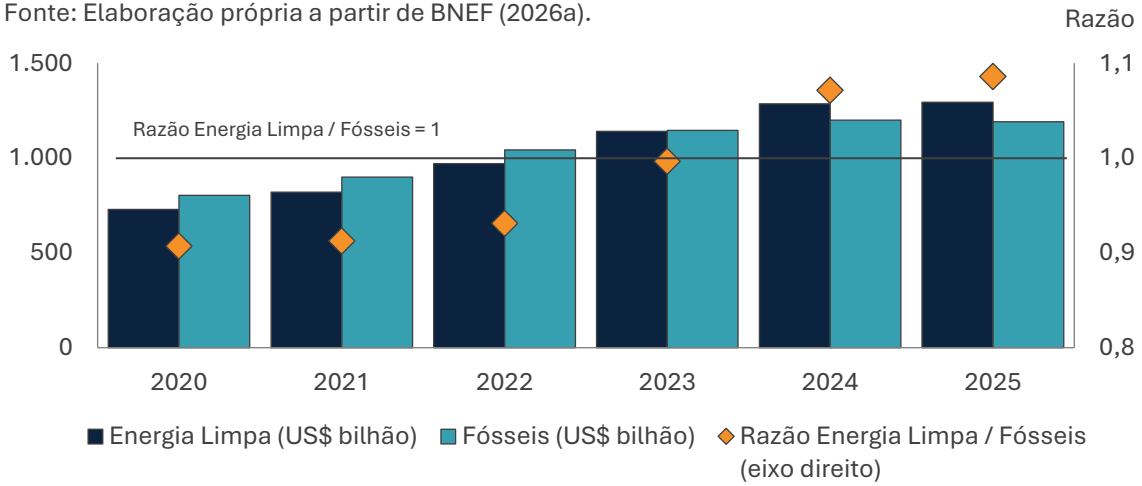
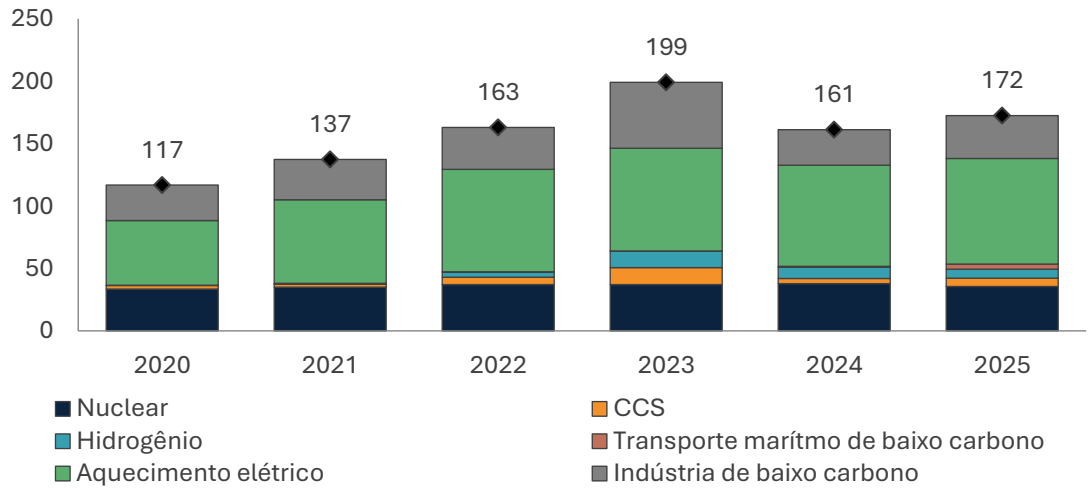


Gráfico 17. Investimentos em tecnologias emergentes (US$ bilhão)

Fonte: Elaboração própria a partir de BNEF (2026a).



O Brasil vem reforçando seus compromissos climáticos e de transição energética

Principais marcos recentes de políticas, acordos e compromissos climáticos e de transição energética do Brasil



A mudança do clima reforça a necessidade de resiliência do sistema energético brasileiro

- A frequência e a intensidade de eventos climáticos extremos vêm aumentando em diversas regiões do mundo, com impactos crescentes sobre o meio ambiente, a sociedade, a economia e a saúde humana.
- A ampla disponibilidade de recursos energéticos confere ao Brasil vantagens competitivas importantes, refletidas em uma matriz energética diversificada e com elevada participação de fontes renováveis. Ainda assim, **a emergência climática reforça a necessidade de fortalecer a resiliência do sistema energético.**
- As mudanças climáticas afetam toda a cadeia energética, desde a produção até o consumo de energia. No caso brasileiro, o setor elétrico apresenta elevada sensibilidade às condições climáticas em razão da forte participação de fontes renováveis dependentes da disponibilidade de recursos naturais.
- Nesse contexto, **a incorporação de cenários climáticos mais críticos complementa as avaliações tradicionais de segurança operativa e contribui para orientar decisões de expansão, reforço e priorização de investimentos**, com vistas a aumentar a confiabilidade do suprimento e a robustez do sistema diante de um ambiente de maior incerteza climática.

Eventos climáticos e impactos no sistema energético
Fonte: EPE.



2020 – 2021

Seca prolongada leva a níveis baixos de armazenamento de água, afetando a **geração hidrelétrica.**

Condições climáticas impactam a safra de **cana-de-açúcar**, reduzindo a geração a partir de bagaço.

2021





2023

Calor extremo resulta em aumento da **geração termelétrica** para atender o **pico de demanda** por energia.

Chuvas intensas e **rajadas de vento** no Sul põem em risco diversas infraestruturas de **transmissão**.

2024





2025

Ondas de calor provocam quebra de **recorde de demanda** de energia elétrica no verão.

O Brasil parte de uma posição favorável na descarbonização do setor energético

- Embora as emissões brasileiras de GEE sejam relevantes no contexto internacional, elas permanecem significativamente inferiores às observadas nos principais emissores globais. Além disso, **o perfil nacional distingue-se pela alta participação das emissões associadas à mudança do uso da terra e ao setor agropecuário**.
- Desde a Revolução Industrial, **as economias desenvolvidas têm maior responsabilidade histórica pelas emissões de CO_2** associadas à queima de combustíveis fósseis. No caso brasileiro, as emissões acumuladas de CO_2 fóssil responderam por aproximadamente 1% do total mundial entre 1850 e 2022.
- O setor de energia responde por cerca de 21% das emissões brasileiras de GEE, participação significativamente inferior à observada na média mundial. Esse resultado reflete a elevada participação de fontes renováveis e de tecnologias de baixa emissão na matriz energética nacional, contribuindo para **uma menor intensidade de carbono na produção e no uso de energia**.

Gráfico 18. Emissões cumulativas de CO_2 fóssil em países e regiões selecionados, 1850-2022 ($GtCO_2$)

Fonte: Elaboração própria a partir de GCB (2026).

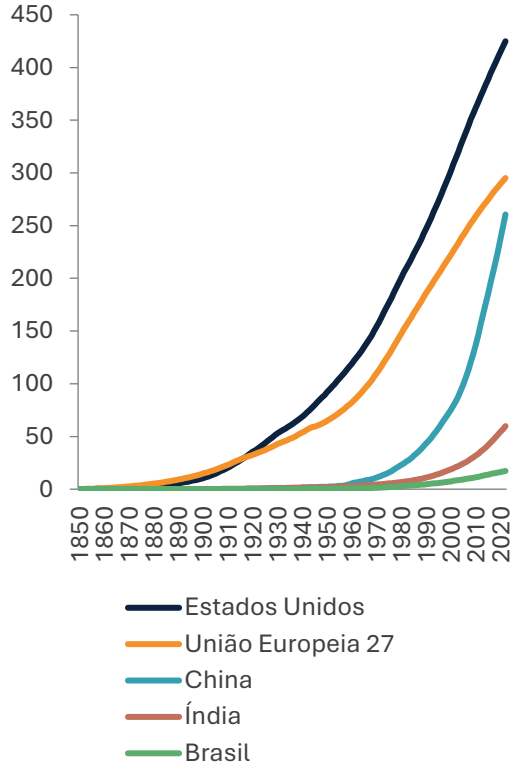


Gráfico 19. Emissões de GEE por setor no Brasil e no mundo em 2022 (% total)

Fonte: Elaboração própria a partir de MCTI (2024) e Climate Watch (2026).

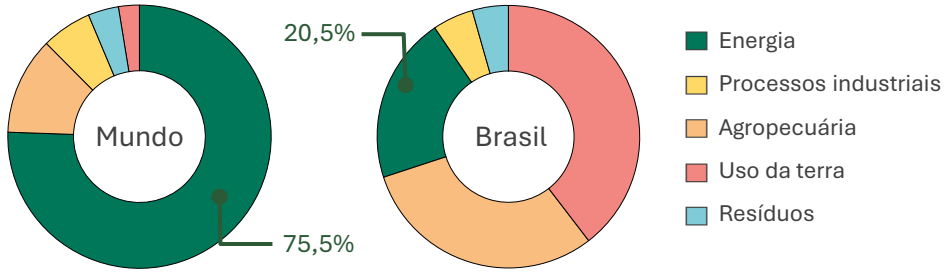
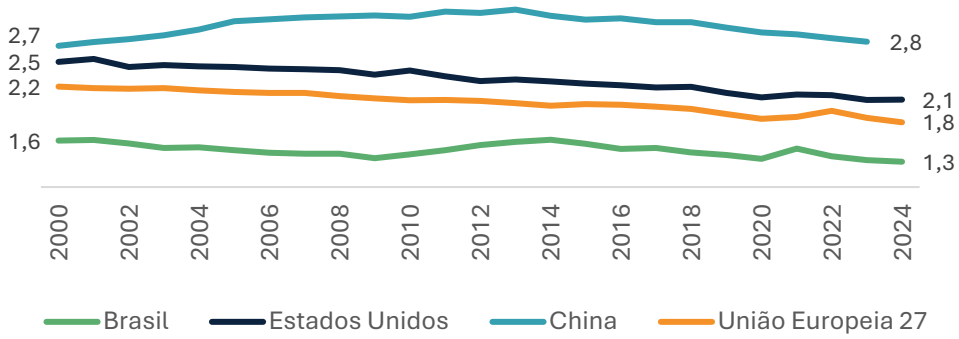


Gráfico 20. Intensidade de carbono na produção e no uso de energia, 2000-2024 (tCO_2eq/tep)

Fonte: Elaboração própria a partir de IEA (2025c).

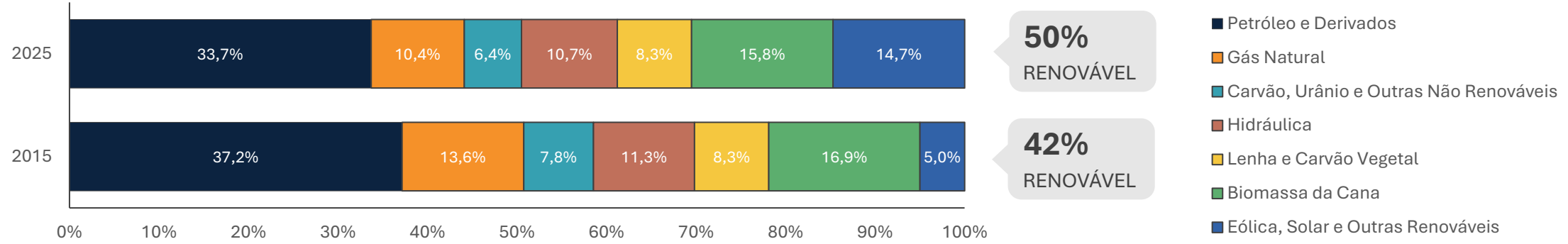


A elevada participação de fontes renováveis contribui para a baixa intensidade de carbono do setor energético brasileiro

- **O Brasil avançou significativamente na sua transição energética, consolidando-se como líder global no uso de fontes renováveis**. O País possui uma das matrizes energéticas mais renováveis do mundo, resultado da combinação entre disponibilidade de recursos naturais, políticas públicas e expansão de tecnologias de baixa emissão. Ao longo da última década, observou-se redução da participação relativa dos combustíveis fósseis e avanço de fontes como eólica, solar e biocombustíveis. Ao mesmo tempo, **políticas públicas ampliaram o acesso à energia e combateram a pobreza energética, garantindo inclusão e segurança energética**.
- Em 2025, as fontes renováveis responderam por 50% da Oferta Interna de Energia. Esse resultado foi impulsionado, sobretudo, pela expansão das fontes eólica e solar, que ampliaram significativamente sua participação na matriz elétrica brasileira ao longo dos últimos anos.

Gráfico 21. Evolução da matriz energética brasileira (% total)

Fonte: Elaboração própria a partir de EPE (2026a).



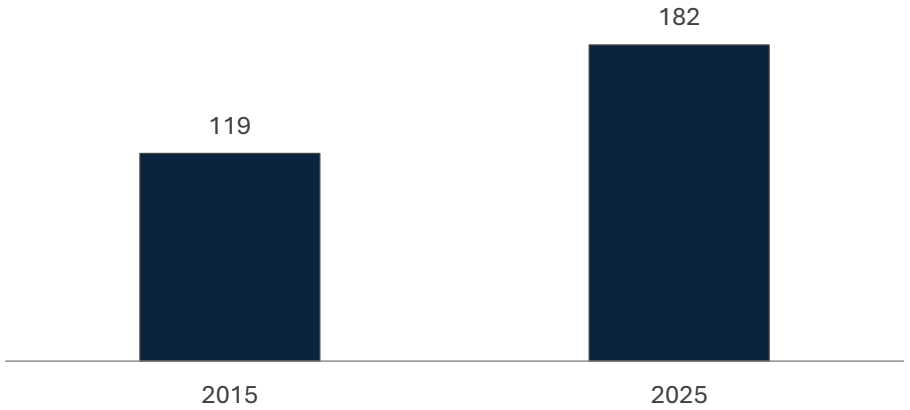
Entre 2015 e 2025, a Oferta Interna de Energia cresceu, em média, 0,9% ao ano, alcançando 328 milhões de toneladas equivalentes de petróleo (Mtep). No mesmo período, a participação conjunta de petróleo e gás natural recuou de 51% para 44%, enquanto as fontes renováveis ampliaram sua participação de 42% para 50% da matriz energética brasileira.

A expansão da transmissão tem sido fundamental para a integração das fontes renováveis

- Entre 2015 e 2025, **o sistema brasileiro de transmissão de energia elétrica expandiu-se em mais de 50%**, alcançando uma extensão superior a 180 mil quilômetros de linhas e consolidando-se como uma das maiores redes integradas do mundo.
- A expansão da rede fortaleceu o Sistema Interligado Nacional (SIN) e ampliou a capacidade de integração de fontes renováveis variáveis. Além disso, a interligação de sistemas isolados na Região Norte reduziu a dependência de geração a diesel, incluindo a conexão de Roraima ao SIN em 2025.
- **Os 19 leilões de transmissão realizados entre 2015 e 2024 viabilizaram aproximadamente US$ 43 bilhões em investimentos**, contribuindo para a expansão da infraestrutura elétrica e para o aumento da confiabilidade e da flexibilidade operativa do sistema.

Gráfico 22. Extensão das linhas de transmissão do SIN (mil km)

Fonte: Elaboração própria a partir de EPE (2026b).





A expansão da transmissão tem sido essencial para garantir a confiabilidade do suprimento, ampliar a integração crescente de fontes renováveis variáveis e aumentar a flexibilidade operativa do sistema elétrico brasileiro.

A transição energética brasileira também busca promover inclusão e combater a pobreza energética

- A Resolução CNPE nº 5/2024 define pobreza energética como a "situação em que domicílios ou comunidades não têm acesso a uma cesta básica de serviços energéticos ou não têm plenamente satisfeitas suas necessidades energéticas".
- O Brasil alcançou níveis próximos à universalização do acesso à energia elétrica (99,8% da população em 2023) e ampliou o acesso a combustíveis limpos para cocção (94,5%), resultado apoiado por programas de eletrificação, tarifas sociais e iniciativas voltadas à redução da pobreza energética, como Luz do Povo, Gás do Povo e tarifas sociais.



Luz para Todos

622 MIL
domicílios atendidos entre 2015 e 2024

Inclui os programas de eletrificação "Luz para Todos – Rural", "Luz para Todos – Regiões Remotas da Amazônia Legal" e Recursos da Distribuidora

Luz do Povo

GRATUIDADE
para os primeiros 80 kWh/mês consumidos por famílias de baixa renda e concessão de desconto social para famílias de baixa renda com consumo de até 120 kWh/mês

(Leis nº 12.212/2010 e 15.235/2025)

Gás do Povo

GRATUIDADE
no botijão ou benefício financeiro destinado a reduzir o impacto do custo do GLP sobre o orçamento das famílias de baixa renda

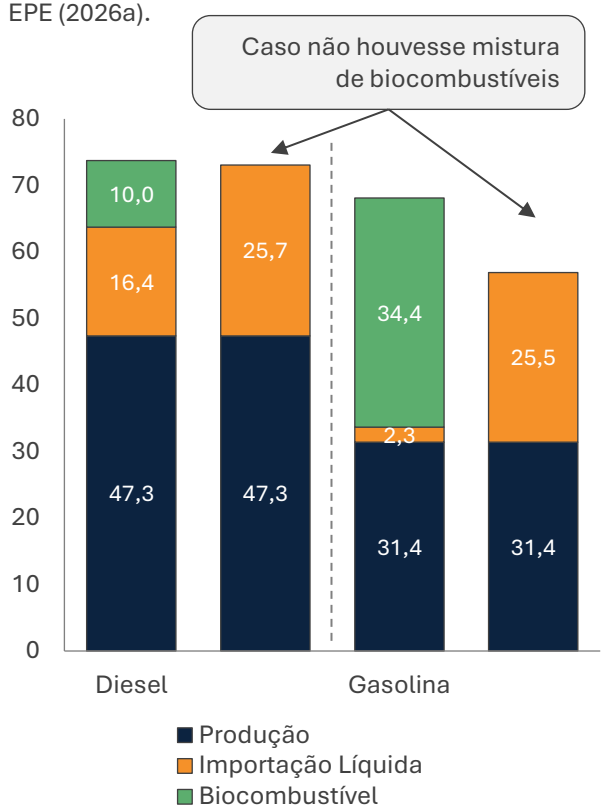
(Lei nº 14.237/2021, alterada pela MP nº 1.313/2025)

Os biocombustíveis reduzem a dependência externa e ampliam a segurança energética

- As políticas de promoção dos biocombustíveis, iniciadas na década de 1970, continuam gerando benefícios relevantes ao País, ao contribuírem para **a redução de emissões, o fortalecimento da segurança energética, o desenvolvimento industrial e a geração de impactos socioeconômicos positivos**.
- A produção e o consumo de biocombustíveis **reduzem a dependência externa de combustíveis, diminuem a demanda por derivados fósseis e contribuem para reduzir a intensidade de carbono** da matriz energética brasileira.
- Como resultado dessa trajetória, **a matriz de transportes brasileira figura entre as mais renováveis do mundo**, impulsionada pela elevada participação de etanol e biodiesel.
- Na ausência da mistura obrigatória de biodiesel, as importações brasileiras de óleo diesel A seriam aproximadamente 60% superiores em 2025.
- Sem o uso do etanol, as importações brasileiras de gasolina A seriam dez vezes superiores às observadas em 2025.
- O Brasil responde por aproximadamente 22% da produção mundial de biocombustíveis e reúne condições para ampliar sua participação nos próximos anos.

Gráfico 23. Impacto dos biocombustíveis sobre a necessidade de importação de combustíveis em 2025 (bilhões de litros)

Fonte: Elaboração própria a partir de ANP (2026a) e EPE (2026a).

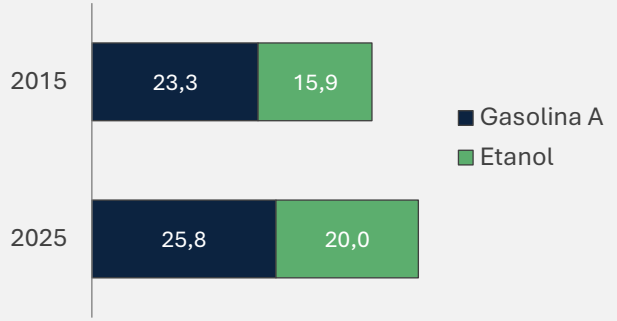


A substituição da gasolina fóssil pelo etanol ocorre por meio de:

- mistura obrigatória de etanol anidro à gasolina C, que alcançou 30% em volume em 2025 (Resolução CNPE nº 9/2025);
- consumo de etanol hidratado pela ampla frota nacional de veículos *flex fuel*; e
- incentivos econômicos e ambientais associados ao RenovaBio.

Gráfico 24. Evolução do consumo de gasolina e etanol no Brasil (milhões de tep)

Fonte: Elaboração própria a partir de EPE (2026a).



PDE 2036

Perspectivas demográficas e econômicas

epe
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
GOVERNO DO BRASIL
DO LADO DO POVO BRASILEIRO

Do contexto às perspectivas para o horizonte decenal



- O contexto apresentado anteriormente evidencia um ambiente marcado por transformações econômicas, geopolíticas, tecnológicas e climáticas. Para o planejamento decenal, **torna-se fundamental distinguir os fatores conjunturais daqueles com potencial de produzir efeitos estruturais sobre a evolução do sistema energético brasileiro** no médio prazo.
- **Essa distinção não é trivial, uma vez que há elevada incerteza** quanto à magnitude, à persistência e aos desdobramentos de diversos eventos em curso. Por essa razão, tais fatores devem ser continuamente monitorados e reavaliados ao longo dos ciclos de elaboração do PDE.
- Nesse contexto, **o PDE 2036 adota um cenário de referência construído a partir das informações disponíveis e das tendências consideradas mais prováveis para o horizonte decenal**, oferecendo subsídios relevantes para decisões públicas e privadas relacionadas ao setor energético.
- **As premissas utilizadas nos estudos procuram incorporar os fatores mais relevantes e com maior probabilidade de persistência ao longo do horizonte decenal**, contemplando aspectos demográficos, econômicos e setoriais - incluindo questões mais específicas relacionadas ao setor energético[1], bem como políticas públicas consideradas na base da elaboração do plano.
- As projeções demográficas e macroeconômicas apresentadas a seguir constituem uma base conceitual comum para as diversas análises e estudos que integram o PDE 2036.

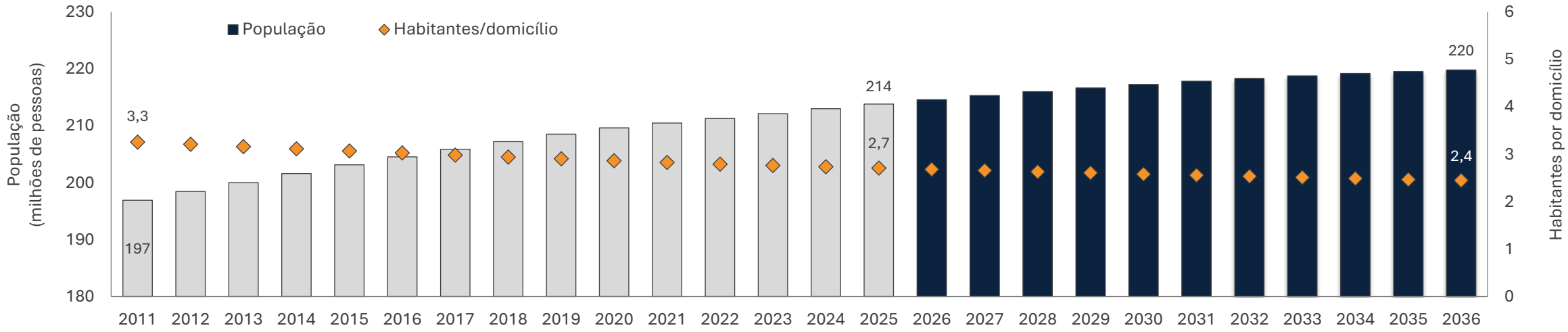
Nota: (1) As premissas apresentadas neste caderno tem caráter mais geral. Outras premissas específicas serão apresentadas nos cadernos setoriais do PDE 2036.

O crescimento populacional desacelera, mas o número de domicílios continua avançando

- **A população brasileira deverá continuar crescendo até 2036, porém em taxas decrescentes**, com expansão média projetada de 0,24% ao ano no horizonte decenal[1]. Paralelamente, o processo de envelhecimento populacional tende a se intensificar. Ao final do período, estima-se que os idosos representarão cerca de 16% da população brasileira, ante aproximadamente 12% em 2026[2].
- A combinação entre aumento da renda e redução gradual do déficit habitacional deverá contribuir para a continuidade da queda da relação entre habitantes e domicílios. Como resultado, **o número de domicílios deverá crescer em ritmo superior ao da população**, com expansão média de 1,2% ao ano, alcançando aproximadamente 89,8 milhões de domicílios em 2036[3].

Gráfico 25. Evolução da população brasileira e da relação habitantes por domicílio, 2011 - 2036

Fonte: Elaboração própria a partir de dados históricos de IBGE (2024).



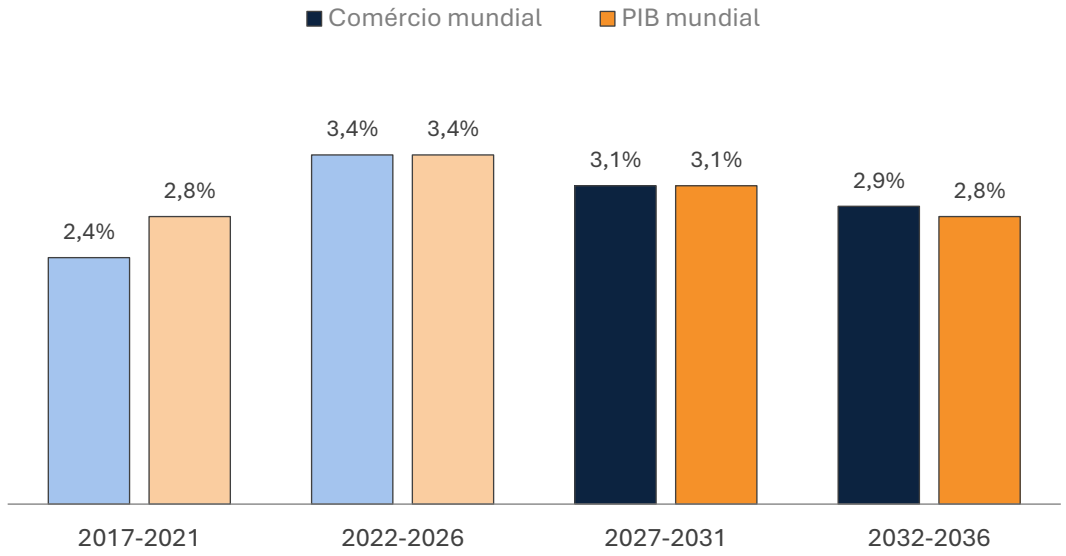
Notas: (1) As projeções demográficas e de domicílios da EPE se baseiam em IBGE (2024), porém há um ajuste de data base para 31 de dezembro de cada ano; (2) Valor estimado a partir das projeções de IBGE (2024); (3) Para as projeções de domicílios estimam-se curvas logísticas a partir dos dados censitários elaborados pelo IBGE.

A economia global deve crescer em ritmo moderado em um ambiente de maior fragmentação

- **A economia mundial deverá manter trajetória de crescimento moderado ao longo do horizonte decenal**, com expansão média próxima de 3% ao ano[1], em um contexto marcado por transformações e maior fragmentação econômica e geopolítica.
- **Os países emergentes deverão responder pela maior parcela da expansão da atividade global**, sustentados por crescimento populacional, avanços na urbanização e aumento da renda. Em contrapartida, as economias desenvolvidas tendem a registrar crescimento mais modesto, refletindo fatores como envelhecimento populacional.
- **Na China, espera-se uma desaceleração gradual do crescimento econômico**, associada à transição para um modelo mais orientado ao consumo e aos serviços, com menor dependência de investimentos e da atividade industrial.
- A persistência de barreiras e restrições ao comércio internacional pode contribuir para pressionar a inflação global, desacelerando seu ritmo de queda;
- Entre os principais riscos para o cenário destacam-se a intensificação de conflitos geopolíticos, o aumento das tensões comerciais, a maior volatilidade dos mercados financeiros e a ocorrência de eventos climáticos extremos, fatores que podem afetar o ritmo de crescimento da economia mundial.

Gráfico 26. Evolução do PIB e do comércio mundial (% ao ano) [1]

Fonte: Elaboração própria a partir de FMI (2025) e FMI (2026) para o histórico e projeções até 2030, e EPE para projeções a partir de 2030.



Notas: (1) As projeções para o horizonte até 2036 foram concluídas em janeiro de 2026, com base no cenário macroeconômico elaborado em outubro de 2025 no âmbito do Planejamento Anual da Operação Energética 2026-2030 (PLAN 2026–2030) do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). Dessa forma, as informações consideradas no cenário econômico foram aquelas disponíveis até outubro de 2025; (2) Foi adotada taxa de câmbio média de R$ 5,45/US$, correspondente à média observada em dezembro de 2025.

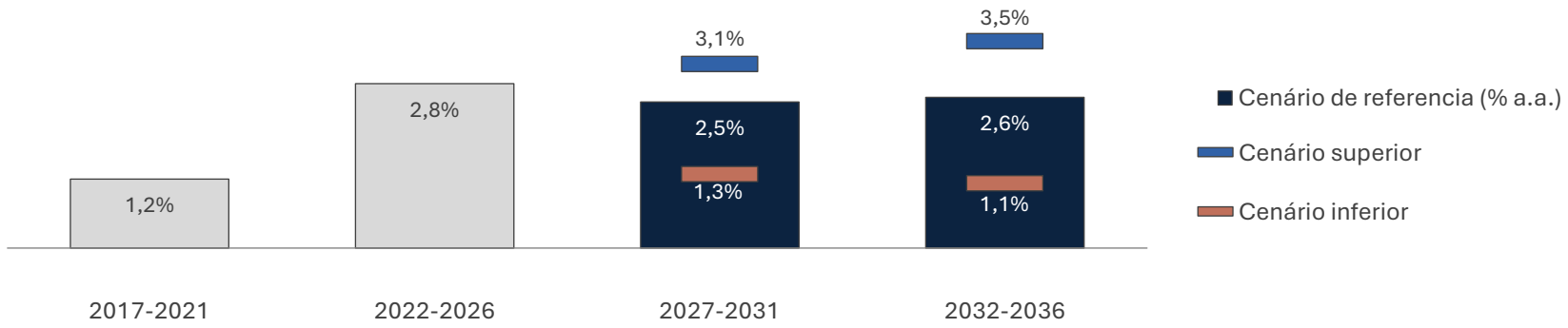
O cenário de referência projeta crescimento médio de 2,5% ao ano para a economia brasileira até 2036

- No curto prazo, espera-se a **convergência gradual da inflação para níveis mais compatíveis com as metas estabelecidas**, acompanhada pela redução gradativa das taxas de juros para patamares mais modestos e pela manutenção de condições favoráveis no mercado de trabalho.
- Ao longo do horizonte decenal, **o cenário de referência projeta crescimento médio de 2,5% ao ano para a economia brasileira**, sustentado por um ambiente de negócios mais favorável, pela retomada gradual dos investimentos, pela redução da taxa de juros e pela expansão da demanda interna.
- Considerando as incertezas inerentes à evolução da economia brasileira e do cenário internacional, foram elaboradas trajetórias alternativas para o PIB brasileiro a partir da sensibilização de variáveis consideradas determinantes para o crescimento econômico no longo prazo. Nesse contexto, o crescimento médio da economia brasileira no horizonte até 2036 pode variar entre 1,2% ao ano, no cenário inferior, e 3,3% ao ano, no cenário superior.
- Além dos riscos associados ao ambiente internacional, **a evolução das contas públicas permanece como um fator relevante para o desempenho econômico**, podendo afetar a confiança dos agentes, as condições de financiamento e a trajetória das taxas de juros.

Gráfico 27. Trajetórias possíveis para o PIB brasileiro (% ao ano)[1]

Fonte: Elaboração própria a partir de dados históricos de IBGE (2026).

Trajetória	PIB [2027-2036]
Inferior	1,2% a.a.
Referência	2,5% a.a.
Superior	3,3% a.a.



Nota: (1) As projeções para o PIB foram realizadas pela EPE usando o modelo LTGM, disponibilizado publicamente por (2026a).

Investimento e produtividade sustentam o crescimento da renda no horizonte decenal

- A gradual convergência da inflação e a redução das taxas de juros ao longo dos primeiros anos do horizonte decenal tendem a criar **condições mais favoráveis para a recuperação do nível de investimentos na economia brasileira**.
- **A implementação da reforma tributária também contribui para um ambiente econômico mais eficiente e previsível**, favorecendo a alocação de recursos, a ampliação dos investimentos e ganhos de produtividade no médio e longo prazo. Apesar desse cenário mais favorável, as projeções incorporam os efeitos persistentes dos elevados juros reais observados nos anos recentes, que influenciam o ritmo de retomada e maturação dos investimentos ao longo do período.
- Após um histórico recente de baixo crescimento da produtividade, projeta-se expansão média da Produtividade Total dos Fatores (PTF), com ajuste de capital humano, de aproximadamente 0,2% ao ano no horizonte decenal. A combinação entre aumento do investimento, ganhos graduais de produtividade e crescimento econômico contribui para a **elevação do PIB per capita de cerca de US$ 22 mil para US$ 29 mil (PPP 2024) entre 2024 e 2036**.

Gráfico 28. Evolução dos níveis de investimento (% do PIB)

Fonte: Elaboração própria a partir de dados históricos de IBGE (2026).

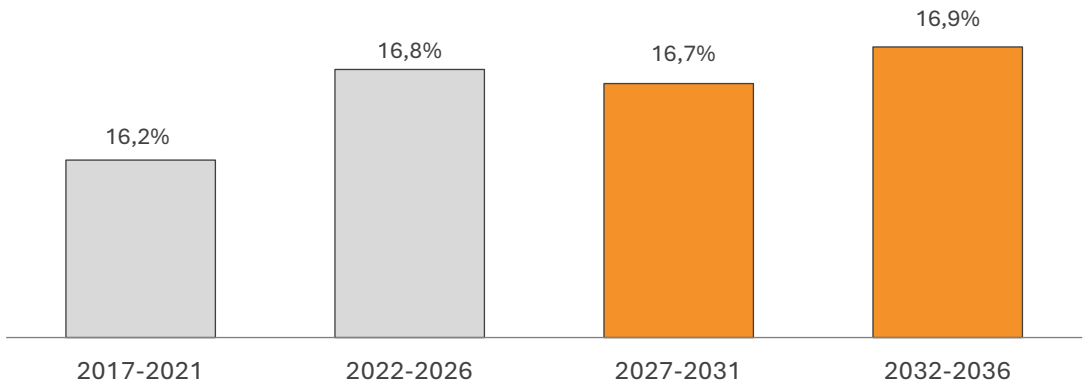
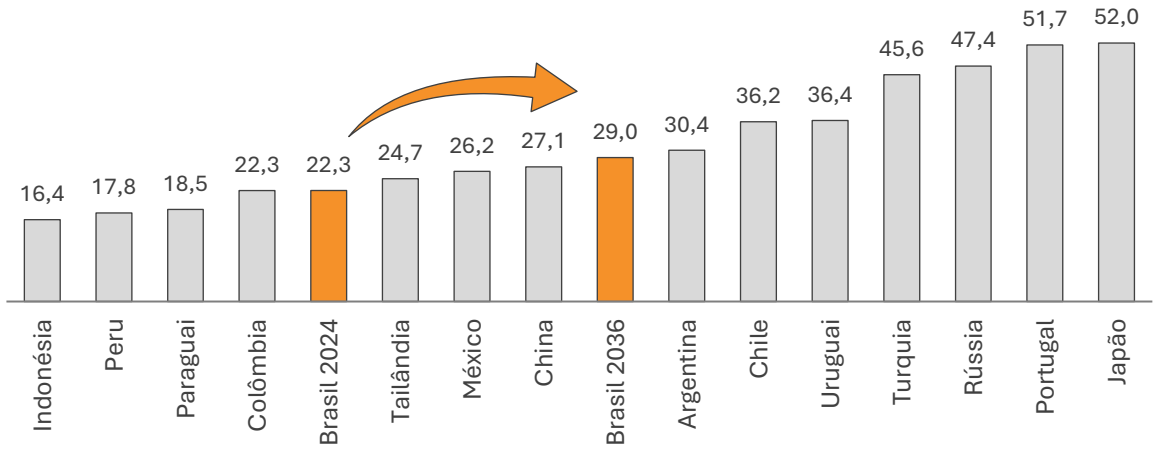


Gráfico 29. Evolução do PIB per capita (mil US$ PPP 2024)

Fonte: Elaboração própria a partir de dados históricos de (2026).



Os diferentes setores da economia contribuem para o crescimento ao longo do decênio

- No horizonte até 2036, projeta-se **crescimento médio anual do valor adicionado (VA) de 3,2% para a agropecuária e de 2,7% para a indústria e os serviços**.
- **A agropecuária deverá apresentar o maior dinamismo entre os grandes setores da economia**, impulsionada pela modernização do capital, pela incorporação de tecnologias produtivas avançadas e por ganhos contínuos de produtividade.
- **A indústria tende a acompanhar a trajetória de crescimento da economia brasileira, com expansão moderada durante o período**. Apesar do ambiente macroeconômico incerto, com quedas menos intensas de juros e níveis ainda altos de endividamento, os agentes mantêm otimismo quanto ao nível de demanda e produção industrial, o que pode ser um indício de crescimento do setor durante o decênio.
- No âmbito industrial, **a indústria extrativa deverá apresentar maior dinamismo nos primeiros anos do horizonte**, impulsionada principalmente pelos segmentos de petróleo e gás natural, minério de ferro e pelotas, com crescimento mais moderado na segunda metade do período.
- **A indústria de transformação tende a ganhar participação gradualmente ao longo do horizonte decenal**, beneficiada por políticas industriais e estratégias alinhadas à transição energética.
- **O setor de serviços deverá manter trajetória de crescimento consistente**, apoiado pela expansão da renda, pelo crescimento do consumo das famílias e pela evolução do mercado de trabalho. Paralelamente, investimentos em infraestrutura e políticas habitacionais continuarão estimulando o desempenho do setor de construção.

Gráfico 30. Evolução do PIB e do VA setorial (% ao ano)

Fonte: Elaboração própria com dados históricos de IBGE (2026).

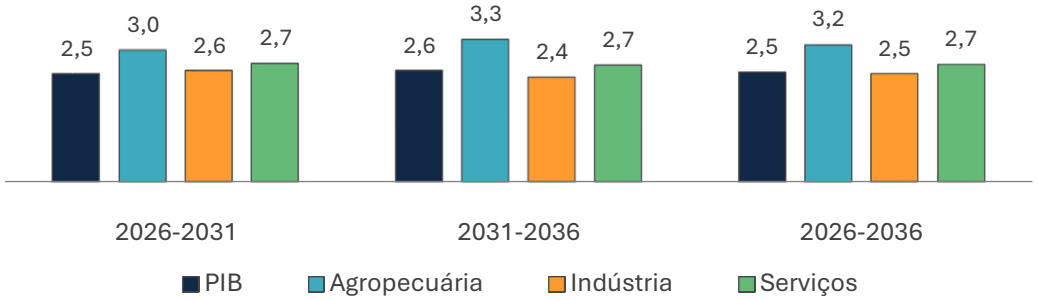
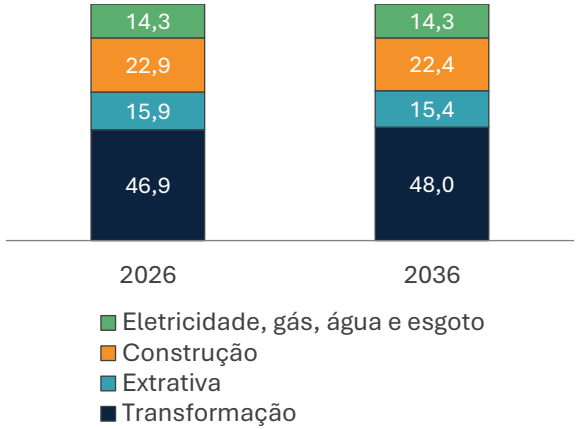


Gráfico 31. Evolução da participação dos segmentos industriais no VA industrial total (% total)

Fonte: Elaboração própria com dados históricos de IBGE (2026).



Variação média 2026 – 2036 (% a.a.)	
Indústria	2,7%
Extrativa	3,3%
Transformação	2,7%
Transf. Intensiva	2,1%
Construção	2,5%
EE, água e gás	2,3%

PDE 2036

Premissas energéticas e socioambientais

epe
MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
GOVERNO DO BRASIL
DO LADO DO POVO BRASILEIRO

Premissas: Demanda de energia e eficiência

Carga de energia e Mini e Micro Geração Distribuída (MMGD)

- Projeções de carga baseadas no Planejamento Anual da Operação Energética (PLAN) 2026-2030, divulgado pelo ONS em dezembro de 2025.
- Expansão de cargas associadas a hidrogênio a partir de eletrólise, data centers e veículos elétricos.
- A partir de 2029, considera-se a cobrança integral da TUSD Distribuição sobre a energia injetada por sistemas de MMGD. Demais componentes são compensadas.
- Crescimento da autoprodução não injetada na rede em segmentos como celulose, siderurgia, química, E&P, refino e produção de etanol.

Demanda de energia no setor industrial

- Avanço gradual da eletrificação em segmentos específicos, como o cimento.
- Ampliação da participação do gás natural na matriz energética industrial, em substituição a outros energéticos.
- Maior utilização de fontes renováveis visando a renovabilidade da matriz energética industrial (como o licor preto na indústria de celulose).
- O ambiente econômico influencia na recuperação da atividade em setores como alumina, alumínio e siderurgia.

Demanda de energia no setor de transporte

- Aumento da demanda por transporte de cargas, em especial devido à construção civil e ao agronegócio.
- Avanço de ferrovias e terminais portuários. Contudo, a frota de caminhões pesados segue como pilar essencial no curto e médio prazo.
- Eletrificação crescente em áreas urbanas (ônibus, automóveis e comerciais leves). Contudo, o óleo diesel segue predominante no transporte de cargas para longas distâncias e de passageiros nas cidades, a despeito do avanço de outros modos e da oferta de outros combustíveis.

Demanda de energia nos setores residencial, comercial e público

- Continuidade da substituição de lenha e carvão vegetal para cocção, impulsionada pelo programa Gás do Povo.
- Agenda regulatória de índices mínimos de eficiência energética do CGIEE para os anos de 2026 a 2028 prevê, entre os equipamentos, a análise de impacto regulatório e expectativa de publicação de regulamentação para iluminação indoor, ventiladores de mesa, condicionadores de ar e aquecedores de água domésticos.
- Sistemas de Aquecimento Solar (SAS) seguem sendo uma fonte crescente de energia, com expansão de área instalada, impulsionada pela economia gerada para o aquecimento de água e pela obrigatoriedade dessa solução em habitações de interesse social da Faixa 1 do MCMV nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste.
- Internalização de indicador de eficiência energética de data centers, relacionando consumo total da instalação com a energia efetivamente utilizada pelos equipamentos de TI.

Premissas: Produção de petróleo

Recursos considerados na previsão da produção de petróleo

- A previsão da produção de petróleo e gás natural engloba as diferentes categorias de recursos convencionais: campos (áreas com declaração de comercialidade), descobertas em fase de avaliação e recursos não descobertos em áreas contratadas ou em áreas da União.

Programa Anual de Produção (PAP)

- O Programa Anual de Produção (PAP) consolidado pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), com base em dados das companhias, constitui referência fundamental para os estudos de projeção da produção no ano-base e nos quatro primeiros anos do decênio.

Licenciamento ambiental

- Admite-se o sucesso no licenciamento ambiental das áreas contratadas. Entretanto, todas as áreas são avaliadas quanto à sua complexidade ambiental, que influencia diretamente as expectativas em relação aos prazos necessários para a obtenção das licenças e, consequentemente, a entrada em produção de novas áreas.

Infraestrutura de produção

- A viabilização da produção é condicionada à disponibilidade de plataformas do tipo FPSO (Floating Production, Storage and Offloading). As plataformas classificadas como “ainda não programadas”, ou seja, que não constam nos cronogramas das companhias, têm prazo mínimo de cinco anos para entrada em operação, bem como limite máximo de cinco plataformas instaladas por ano.

Premissas: Gás natural

Oferta

- **Oferta nacional:** Baseia-se em projeções de produção elaboradas internamente, com processamento nas Unidades de Processamento de Gás Natural (UPGNs) nacionais.
- **Importação por terminais de GNL:** Considera-se as capacidades máximas autorizadas dos terminais existentes e previstos como complemento à oferta nacional.
- **Importação por gasodutos:** Restringe-se à importação pelo GASBOL, com projeção de redução ao longo do horizonte decenal. Existe a possibilidade de reversão dessa tendência caso novos investimentos sejam realizados na Bolívia e na Argentina.

Infraestrutura

- **Existentes:** Abrange toda a infraestrutura de gás natural em operação no Brasil, incluindo gasodutos de transporte, estações de compressão, UPGNs e terminais de GNL.
- **Futuras:** Incorpora novos projetos anunciados e previstos com maturidade avançada (como o Projeto Raia, Projeto SEAP, GNL Suape/PE e UPGN Miranga/BA), bem como a conexão à malha integrada de um terminal de GNL existente (Porto do Açu). Inclui, ainda, os terminais de GNL associados a projetos vencedores do LRCap 2026, com base nas recentes movimentações dos agentes.

Investimentos

- **Previstos:** Reúne projetos em etapa avançada de materialização da infraestrutura.
- **Indicativo Business as Usual:** Considera-se projetos do Plano Nacional Integrado das Infraestruturas de Gás Natural e Biometano (PNIIGB).
- **Indicativos Estudados EPE:** Contempla os projetos estudados nos Planos Indicativos da EPE (PIPE, PIG e PITER).

Demanda

- **Demanda não termelétrica:** Incorpora o crescimento setorial com base no acompanhamento da indústria e nas projeções de crescimento do PIB.
- **Setor downstream:** Inclui a expansão de refino (especialmente, Trem 2 da RNEST e Complexo Boaventura) e de fábricas de fertilizantes (como as UFNs Três Lagoas/MS e Uberaba/MG).
- **Demanda termelétrica:** Abrange o crescimento e as projeções de despacho das usinas existentes, previstas e indicativas, conforme metodologia de cálculo interno.

O Decreto nº 12.153/2024 e o Programa Gás para Empregar podem ampliar a oferta e a competitividade do gás natural no horizonte do PDE 2036.

Premissas: Refino, infraestrutura logística e biocombustíveis



Mercado internacional de petróleo

- **Demanda global:** Desaceleração gradual do crescimento da demanda devido à penetração de renováveis.
- **Choques geopolíticos:** Volatilidade acentuada em 2026, seguida de correção por sobreoferta estrutural.
- **Sinal de preço:** Prêmios de óleo diesel e QAV elevados e acima da média histórica até 2027. Enfraquecimento do prêmio da gasolina na próxima década devido à eletrificação crescente de veículos leves.
- **Equilíbrio de longo prazo:** Necessidade de preços que sustentem novos investimentos para garantir a segurança do suprimento.



Refino e infraestrutura logística

- **Infraestrutura existente:** Abrange toda a infraestrutura em operação no Brasil, incluindo refinarias de petróleo, oleodutos, terminais terrestres e aquaviários e bases de distribuição.
- **Relevância das refinarias nacionais:** Uso de petróleo nacional e foco em investimentos para redução de emissões, aumento da oferta de óleo diesel S10 e adequação do portfólio de produtos (foco em destilados médios, especialmente óleo diesel).
- **Investimentos previstos:** Incorpora projetos em andamento e empreendimentos previstos com maturidade avançada, em especial o Trem 2 da RNEST e o Complexo Boaventura, bem como expansões de capacidade de destilação em refinarias existentes.



Biocombustíveis

- **Biocombustíveis convencionais:** Consolidação e aumento da oferta de etanol e biodiesel, pilares já estabelecidos da renovabilidade da matriz de transportes brasileira.
- **Biocombustíveis avançados:** Foco estratégico no desenvolvimento e produção de SAF (Combustível Sustentável de Aviação) e Diesel Verde, essenciais para setores de difícil descarbonização.
- **Novas fronteiras (biometano):** Expansão acelerada tanto na oferta quanto na demanda de biometano, aproveitando resíduos agroindustriais e urbanos.

Premissas: Geração centralizada de energia elétrica

Busca-se no PDE estimar a combinação de fontes capaz de atender a demanda futura de eletricidade ao menor custo total, assegurando o atendimento aos critérios de suprimento e aos requisitos do sistema elétrico dentro do contexto da transição energética.

Requisitos do sistema

- Os requisitos representam o montante de oferta adicional que o sistema requer, nas dimensões de energia e potência, para que as condições operativas futuras estejam conforme os limites estabelecidos nos critérios de suprimento vigente. São calculados conforme definição da Resolução CNPE nº 29, de 2019, e da Portaria MME nº 59, de 2020.
- O sistema existente considera, conforme Programa Mensal de Operação (PMO) jan/26, as termelétricas a gás natural já contratadas no âmbito da Lei nº 14.182/2021 e resultados do LRCap de março de 2026.
- Retirada de operação de termelétricas em fim de contrato e fim de vida útil.
- Carga líquida: representa com maior precisão a demanda que de fato exige o acionamento de usinas despacháveis. Aprimora o dimensionamento da geração controlável, especialmente em sistemas com forte participação de geração renovável não controlável, como as fontes eólica e solar.
- Restrições operativas de usina hidrelétricas: visa que a representação da operação das hidrelétricas esteja aderente à realidade operativa. Além das restrições de volume dos reservatórios, são estabelecidas para cada UHE metas de geração mínima por patamar de carga e limites de defluência mínima.

Expansão da geração no Cenário de Referência

- Os projetos candidatos a expansão indicativa contemplam novas hidrelétricas, com viabilização compatível com horizonte decenal, conforme avaliação socioambiental; modernização e repotenciação de hidrelétricas existentes, termelétricas a gás natural, carvão, incluindo a possibilidade de CCS, biomassa e nuclear. Além de fontes renováveis como eólica, solar centralizada e PCH.
- São considerados mecanismos de gerenciamento da demanda, além de tecnologias de armazenamento, como baterias e hidrelétricas reversíveis, para redução da demanda máxima do sistema.
- Como expansão obrigatória nos próximos dez anos, serão considerados, conforme Lei nº 15.269/2025,conforme a seguir:
  PCH:
  - 1.000 MW para início de suprimento a partir do 2º semestre de 2032
  - 1.000 MW para início de suprimento a partir do 2º semestre de 2033
  - 1.000 MW para início de suprimento a partir do 2º semestre de 2034

Premissas: Expansão da transmissão de energia elétrica



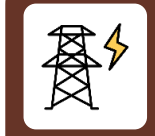
Acesso: Política Nacional de Acesso ao Sistema de Transmissão

- **Objetivo:** Uso racional da rede com alocação eficiente da malha de transmissão e transparência.
- **Chamada Pública Anual:** Obtenção de dados sobre a demanda futura de empreendimentos de geração e de grandes cargas por transmissão, favorecendo decisões quanto ao dimensionamento e cronograma de obras.
- **Expansão da Transmissão:** Redução de incertezas, com sinais econômicos e prevenção de expansões desnecessárias por esgotamento de margens.



Desafios: Envelhecimento da malha de transmissão

- **Substituição de ativos:** Importante para a manutenção dos níveis de confiabilidade e qualidade associada à substituição racional da infraestrutura em fim de vida útil física.
- **Gestão de ativos:** Nem sempre as informações sobre a vida útil física dos equipamentos estão disponíveis, o que dificulta o levantamento de estatísticas para preparar o mercado sobre a necessidade de investimentos frente ao envelhecimento do sistema de transmissão.
- **Estratégia:** Mapear investimentos potenciais a partir de informações sobre a vida útil regulatória dos ativos.



Evolução tecnológica: Novas alternativas

- **Desafios:** Aumento da participação de fontes renováveis variáveis e recursos energéticos distribuídos desafiam o planejamento, exigindo maior coordenação entre geração, transmissão e operação do sistema elétrico.
- **Flexibilidade:** A variabilidade e a incerteza dessas fontes ampliam a relevância de soluções capazes de lidar também com restrições operativas e dinâmicas da rede, agregando flexibilidade ao sistema de transmissão.
- **Alternativas:** O planejamento da expansão da transmissão passa a incorporar um conjunto diversificado de alternativas tecnológicas, como dispositivos FACTS (STATCOM e SSSC), sistemas de armazenamento por baterias (BESS), tecnologias de transmissão em corrente contínua (HVDC-VSC) e condutores especiais de alta capacidade (HTLS).
- **Avaliações comparativas:** Essas alternativas são avaliadas de forma comparativa, com base em critérios técnicos, econômicos, operativos, regulatórios e ambientais, além de aspectos como prazos de implantação e robustez frente a cenários futuros.
- **Recomendações:** Ao longo do processo, são recomendadas soluções que assegurem eficiência sistêmica, confiabilidade do suprimento e modicidade tarifária, em alinhamento com os desafios da transição energética.

Premissas: Aspectos socioambientais

Subsídios socioambientais para a expansão decenal

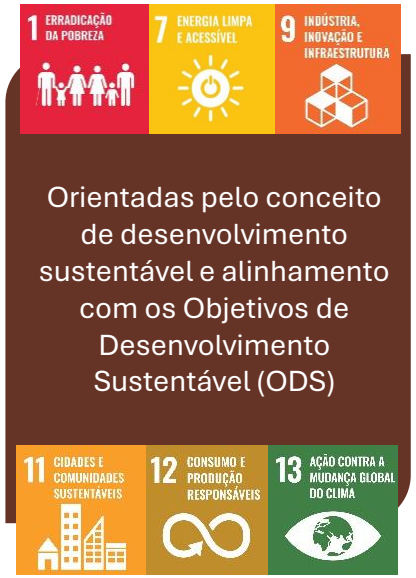
- **Carteira de projetos que compõe a expansão:** Considera os resultados de estudos iniciais do planejamento energético (relatórios de transmissão R1 e R3, inventários hidrelétricos etc.) que, de maneira geral, buscam a minimização de impactos socioambientais.
- **Análise processual das usinas hidrelétricas (UHEs):** Compreende projetos em desenvolvimento, na fase de viabilidade, suas características e prazos para os estudos, licenciamento ambiental e construção.
- **Análise da complexidade socioambiental das unidades produtivas de petróleo e gás natural (UPs):** Considera UPs com contrato de concessão, a área em que está inserida e o tempo para o licenciamento ambiental.

Transição energética justa e inclusiva

- Discussão dos aspectos socioeconômicos da transição energética.

Análise socioambiental da expansão

- **Para cada fonte da expansão:** Identificação das interferências socioambientais relevantes, temas socioambientais, desafios e oportunidades socioambientais.



Mudança do clima

- Discussão dos compromissos, acordos e políticas climáticas.
- **Emissões de GEE:** Estimativa a partir da matriz energética projetada para o horizonte decenal. Compreende emissões associadas à produção, transformação e uso de energia. Metodologia baseada nas Diretrizes do IPCC (2006).
- **Mitigação e adaptação:** Análise dos instrumentos e medidas relacionados ao setor energético.

Análise integrada das questões socioambientais da expansão

- **Análise espacial da expansão:** Projetos planejados no horizonte, cumulatividades e sinergias.
- **Desafios e oportunidades socioambientais estratégicos:** Questões socioambientais que podem representar riscos e perspectivas inovadoras à expansão.

Além das premissas apresentadas, as políticas públicas se configuram como uma base na elaboração dos estudos do planejamento

- **As políticas públicas constituem o principal arcabouço orientador do planejamento energético no horizonte decenal**, ao sinalizarem diretrizes, incentivos, restrições e prioridades setoriais que moldam a evolução da oferta, demanda e infraestrutura energética no País.
- No eixo de descarbonização e transição energética, instrumentos como **Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB)**, **RenovaBio**, **Plano Clima**, **Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC)**, **Lei do Combustível do Futuro**, **Estratégia Federal de Incentivo ao Uso Sustentável de Biogás e Biometano**, **Programa Nacional do Hidrogênio (PNH2)** e **Energias da Amazônia** são considerados nas análises elaboradas no âmbito do PDE, influenciando de distintas formas as indicações e sinalizações do plano. Além disso, destaca-se a **Política Nacional de Transição Energética (PNTE)** e seus dois instrumentos: o **Plano Nacional de Transição Energética (Plante)** e o **Fórum Nacional de Transição Energética (Fonte)**. O Plante é um plano de ações, que sistematiza ações e iniciativas que visam apoiar a neutralidade de emissões, bem como promover segurança e resiliência energética e combater a pobreza energética. Já o Fonte atua como um espaço de diálogo entre governo, sociedade civil e setor produtivo, sendo responsável promover transparência e ampla participação social na formulação de políticas energéticas.
- No campo de óleo e gás, políticas como **Potencializa E&P** e diretrizes de descarbonização do E&P equilibram a necessidade de garantir oferta doméstica com a transição para fontes de menor emissão, impactando projeções de produção, exportações e uso de gás natural. Além disso, o **Programa Gás para Empregar** integra o gás natural à estratégia nacional de transição energética, contemplando sinergias e investimentos para o desenvolvimento de soluções de baixo carbono, especialmente o biometano.
- As políticas, planos e programas de eficiência energética (**PNEf, PROCEL, PEE ANEEL, etiquetagem e índices mínimos**) atuam como vetor estrutural de moderação da demanda, com efeitos relevantes nas projeções de consumo setorial (indústria, edificações e transportes) e na necessidade de expansão da oferta.
- No âmbito de infraestrutura e expansão do sistema, instrumentos como a **lei de modernização do marco regulatório do setor elétrico**, o **marco legal da microgeração e minigeração distribuída**, **Política Nacional de Acesso ao Sistema de Transmissão (PNAST)**, **Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura (REIDI)**, **novo PAC**, o **Programa de Parcerias de Investimentos (PPI)**, o **Plano de Recuperação de Reservatórios de Regularização de Usinas Hidrelétricas (PRR) e marco do saneamento** se refletem nas avaliações relacionadas a expansão da matriz energética e evolução da logística, sendo determinantes para a confiabilidade, integração regional, custos do sistema e segurança energética.

Além das premissas apresentadas, as políticas públicas se configuram como uma base na elaboração dos estudos do planejamento

- As iniciativas de maior inclusão e acesso à energia, como **Luz para Todos**, **Luz do Povo**, **Gás do Povo**, **Programa de Energia Renovável Social (PERS)** e **Minha Casa Minha Vida**, influenciam a universalização e o perfil de consumo, incorporando dimensões de equidade e pobreza energética ao planejamento.
- No setor de transportes, políticas como o **Programa de Mobilidade Verde e Inovação (MOVER)**, o **Programa de Controle da Poluição do Ar por Veículos Automotores (PROCONVE)**, o **Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular (PBEV)**, o **Programa BR do Mar**, a **Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU)**, o **marco legal do transporte público coletivo** e os **programas de renovação e aumento da produtividade de frota**, assim como **política relacionada a condições mínimas de fretes no transporte rodoviário de cargas**, orientam as análises relacionadas a ganhos de eficiência, eletrificação e mudança modal, com rebatimentos na mobilidade urbana, demanda por combustíveis e eletricidade.
- Por fim, políticas industriais e socioambientais, como **Nova Indústria Brasil**, a **Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA)**, o **Programa Especial de Sustentabilidade da Indústria Química (PRESIQ)**, o **Programa PotencializEE**, o **Programa Aliança 2.0**, **política de fomento econômico e metano zero**, articulam eficiência, competitividade, inovação e sustentabilidade, condicionando cadeias produtivas, demanda por energia e oportunidades associadas à transição.
- Esse **conjunto de políticas define o ambiente institucional e regulatório que fundamenta as premissas, os cenários e as decisões de investimento do planejamento energético decenal.**

O PDE 2036 tem como ponto partida as premissas e perspectivas apresentadas neste documento, observando o contexto no momento de elaboração do plano. Maiores detalhamentos em relação às sinalizações indicativas para a expansão do sistema energético serão divulgados em materiais subsequentes.

REFERÊNCIAS

ANP – AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Preços de produtores e importadores de derivados de petróleo e biodiesel**. Rio de Janeiro: ANP, 2026. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/precos-e-defesa-da-concorrencia/precos/precos-de-produtores-e-importadores-de-derivados-de-petroleo-e-biodiesel>. Acesso em: abril de 2026.

_____. **Dados estatísticos**. Rio de Janeiro: ANP, 2026b. Disponível em: <https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/dados-estatisticos>. Acesso em: abril de 2026.

. **The Long Term Growth Model**: Fundamentals, Extensions, and Applications. Washington: , 2022. Disponível em: <https://www.worldbank.org/en/research/brief/LTGM>. Acesso em: abril de 2026.

_____. **DataBank.** Washington: , 2026. Disponível em: <https://databank.worldbank.org/home>. Acesso em: abril de 2026.

BNEF – BLOOMBERGNEF. **EU Climate Policy Rollbacks: Better the Devil You Know**. Nova Iorque: BNEF, 2026a.

_____. **Energy Transition Investment Trends**. Nova Iorque: BNEF, 2026b. Disponível em: <https://about.bnef.com/insights/finance/energy-transition-investment-trends>. Acesso em: abril de 2026.

CLIMATE WATCH. **Data Explorer**. Washington DC: Climate Watch, 2026. Disponível em: <https://www.climatewatchdata.org/data-explorer/>. Acesso em: maio de 2026.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Boletim Logístico – Janeiro de 2026.** Brasília: CONAB, 2026. Disponível em: <https://www.gov.br/conab/pt-br/atuacao/logistica/boletim-logístico>. Acesso em: abril de 2026.

EIA – U.S. ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. **Open Data**. Washington: EIA, 2026a. Disponível em: <https://www.eia.gov/opendata/>. Acesso em: abril de 2026.

_____. **Petroleum & Other Liquids Spot Prices.** Washington: EIA, 2026b. Disponível em: <https://www.eia.gov/dnav/pet/pet_pri_spt_s1_d.htm>. Acesso em: abril de 2026.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanço Energético Nacional 2026: Ano base 2025**. Rio de Janeiro: EPE, 2026a. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2026>. Acesso em: junho de 2026.

_____. **Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2026**. Rio de Janeiro: EPE, 2026b. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/anuario-estatistico-de-energia-elétrica>. Acesso em: junho de 2026.

REFERÊNCIAS

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **FAOSTAT: Fertilizers by Product**. Roma: FAO, 2026. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/en/#data/RFB>. Acesso em: abril de 2026.

FMI – FUNDO MONETÁRIO INTERNACIONAL. **World Economic Outlook, October 2025**: Global Economy in Flux, Prospects Remain Dim. Washington: FMI, 2025. Disponível em: <https://www.imf.org/en/publications/weo/issues/2025/10/14/world-economic-outlook-october-2025>. Acesso em: abril de 2026.

_____. **World Economic Outlook, January 2026**: Global Economy: Steady amid Divergent Forces. Washington: FMI, 2026. Disponível em: <https://www.imf.org/-/media/files/publications/weo/2026/january/english/text.pdf>. Acesso em: abril de 2026.

GCB – GLOBAL CARBON BUDGET. **The Data Hub 2025**. Exeter: GCB, 2026. Disponível em: <https://globalcarbonbudget.org/datahub/>. Acesso em: maio de 2026.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Projeções da população**: notas metodológicas 01/2024: Brasil e unidades da federação: revisão 2024. Rio de Janeiro: IBGE, 2024. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2102111>. Acesso em: abril de 2026.

_____. **SCNT - Sistema de Contas Nacionais Trimestrais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2026. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9300-contas-nacionais-trimestrais.html>. Acesso em: abril de 2026.

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Energy and AI**. Paris: IEA, 2025a. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/energy-and-ai>. Acesso em: junho de 2026.

_____. **World Energy Investment 2025**. Paris: IEA, 2025b. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2025>. Acesso em: abril de 2026.

_____. **Greenhouse Gas Emissions from Energy Highlights**. Paris: IEA, 2025c. Disponível em: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/greenhouse-gas-emissions-from-energy-highlights>. Acesso em: abril de 2026.

_____. **Oil Market Report**: March 2026. Paris: IEA, 2026a. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/oil-market-report-march-2026>. Acesso em: abril de 2026.

_____. **Key Questions on Energy and AI**. Paris: IEA, 2026b. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/key-questions-on-energy-and-ai>. Acesso em: junho de 2026.

INSPER. **Qual é a dependência do agro brasileiro das importações de fertilizantes**. São Paulo: Insper, 2025. Disponível em: <https://agro.insper.edu.br/agro-in-data/artigos/qual-e-a-dependencia-do-agro-brasileiro-das-importacoes-de-fertilizantes>. Acesso em: abril de 2026.

IPCC - INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE. **2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories**. Volume 2 – Energy. Genebra: IPCC, 2006. Disponível em: <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol2.html>. Acesso em: abril de 2026.

REFERÊNCIAS

MCTI – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO. **Relatório do Inventário Nacional das Emissões Antrópicas por Fontes e das Remoções por Sumidouros de Gases de Efeito Estufa do Brasil**. Brasília: MCTI, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-bienais-de-transparencia-btrs/Relatorio_deInventario_NacionalNIR_2024_PORT.pdf>. Acesso em: abril de 2026.

OCDE – ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Economic Outlook, Volume 2025 Issue 2**: Resilient Growth but with Increasing Fragilities. Paris: OCDE, 2025. Disponível em: <https://www.oecd.org/en/publications/oecd-economic-outlook-volume-2025-issue-2_9f653ca1-en.html>. Acesso em: abril de 2026.

_____. **Economic Outlook, Interim Report March 2026**: Testing Resilience. Paris: OCDE, 2026. Disponível em: <https://www.oecd.org/en/publications/oecd-economic-outlook-interim-report-march-2026_d4623013-en.html>. Acesso em: abril de 2026.

UNSD – UNITED NATIONS STATISTICS DIVISION. **UN Data**. Nova Iorque: UNSD, 2026. Disponível em: <https://data.un.org/>. Acesso em: abril de 2026.

UNCTAD – UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT. **UNCTADstat Data centre.** Nova Iorque: UNCTAD, 2026. Disponível em: <https://unctadstat.unctad.org/datacentre/>. Acesso em: abril de 2026.

PDE 2036 | Estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia 2036
Caderno de Contexto, Perspectivas e Premissas

epe MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA GOVERNO DO BRASIL DO LADO DO POVO BRASILEIRO

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à equipe do Departamento de Informações, Estudos e Eficiência Energética (DIEE) do Ministério de Minas e Energia (MME) pela interlocução técnica e pelas valiosas contribuições que subsidiaram a elaboração deste documento.

Agradecemos, também, às diversas equipes das Secretarias do MME pela revisão do documento e pelas contribuições apresentadas, que contribuíram para seu aperfeiçoamento.

As imagens utilizadas neste caderno foram obtidas nas plataformas Canva, Freepik e Global LNG Hub. Os ícones foram obtidos em Flaticon/AmethystDesign, Flaticon/Awicon, Flaticon/Eucalyp, Flaticon/Freepik, Flaticon/Iconjam, Flaticon/Smashicons, Flaticon/Uniconlabs e Flaticon/xnimrodx.





PDE 2036

Clique aqui e acesse todos os estudos do PDE 2036

Siga a EPE nas redes sociais e mídias digitais:

epe

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

GOVERNO DO BRASIL
DO LADO DO POVO BRASILEIRO