



Estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia 2030

# Caderno Análise Socioambiental

---

Superintendência de Meio Ambiente

Dezembro de 2020

MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA



# Conteúdo

- **Etapas da análise socioambiental**
- **Subsídios ambientais para a definição da expansão**
- **Análise socioambiental integrada**
- **Análise das emissões de Gases de Efeito Estufa**



As 4 etapas da análise socioambiental do PDE 2030 são orientadas pelo conceito de sustentabilidade, considerando questões associadas à minimização dos impactos socioambientais e às discussões sobre mudanças do clima.

# Subsídios para a definição da expansão

Avaliação processual das usinas  
hidrelétricas

Análise da complexidade  
socioambiental das unidades  
produtivas de petróleo e gás

## Aspectos considerados



## Grupo analisado

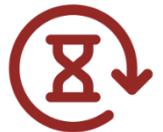
47 UHEs > 50 MW com registro ativo para elaboração de estudos de viabilidade na Aneel



## Resultado

7 UHEs teriam a possibilidade de entrar em operação no horizonte decenal

Foi atribuído 1 ano de atraso a todos os projetos analisados devido à Covid-19



A avaliação processual busca estimar o ano possível para entrada em operação das UHEs a fim de saber quais usinas estariam disponíveis no período de 2026-2030. O resultado indicou 7 UHEs candidatas a expansão.

# PDE 2030 | Análise de complexidade socioambiental das unidades produtivas de petróleo e gás natural



Nota Técnica DEA 29/2014 “Abordagem socioambiental da expansão da Produção de Petróleo e Gás Natural”  
<http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/notas-tecnicas-estudos-socioambientais>

## Critérios para análise da complexidade socioambiental de Unidades Produtivas

-  Terras Indígenas
-  Unidades de Conservação + zona de amortecimento
-  Áreas urbanas
-  Áreas marinhas com ocorrência de espécies sensíveis
-  Terras ocupadas por remanescentes das comunidades quilombolas
-  Diretrizes Ambientais para as Rodadas de Licitações dos Blocos - níveis de exigência para licenciamento

## Grupo analisado

64 Unidades Produtivas da União (UPUs)

784 UPs concedidas

## Resultado

Desconto de 11 % do volume de gás natural e 9% de petróleo

Foram aplicados os prazos máximos do licenciamento ambiental para 6 UPs

A análise visa ajustar as previsões de produção conforme as preocupações refletidas pelos órgãos ambientais. O resultado indicou o desconto de 11% do volume de gás natural e 9% de petróleo nas UPUs, além de prazos máximos de licenciamento para 6 UPs.

# **Análise Socioambiental Integrada**

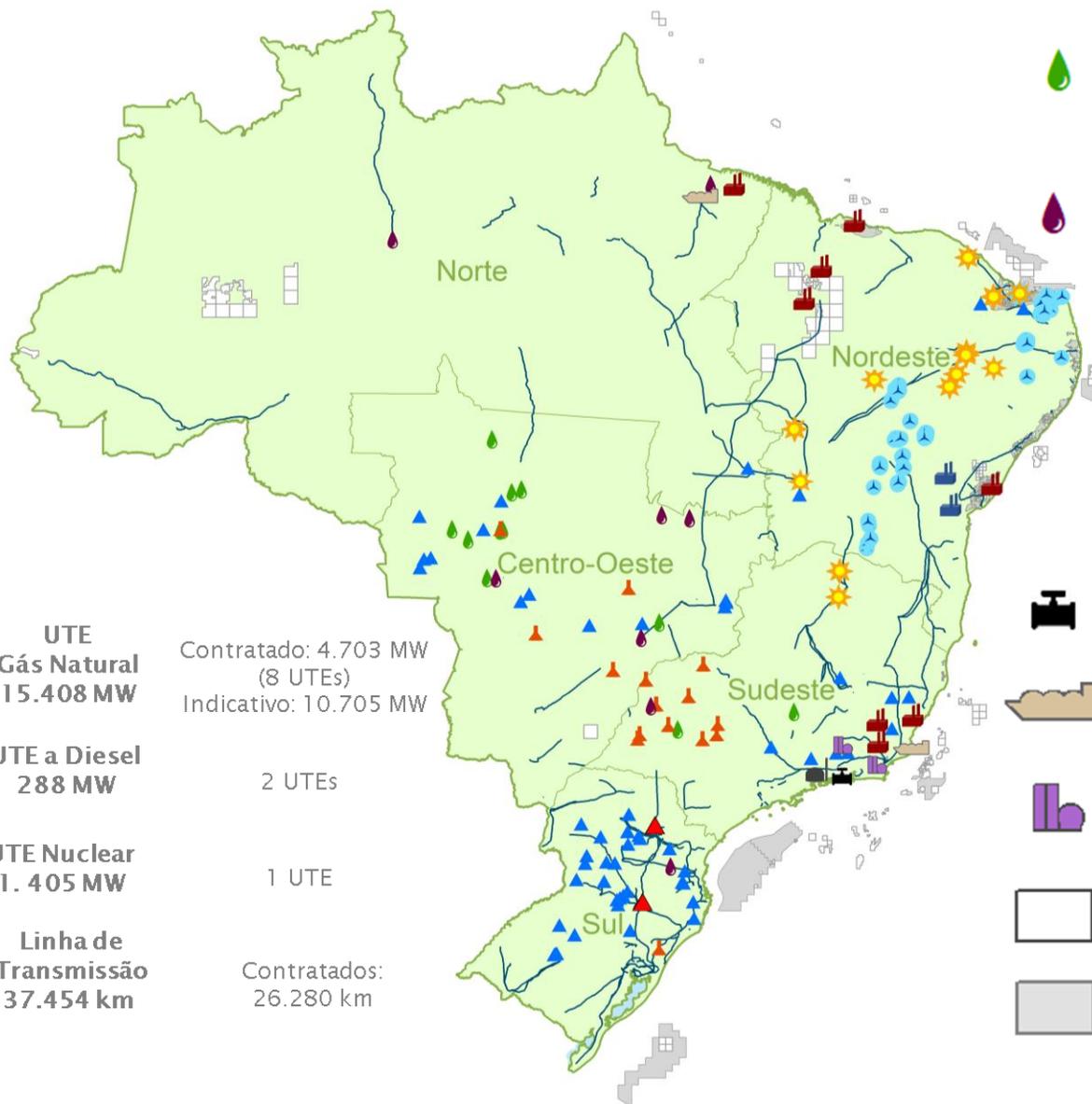
**Análise espacial da expansão**

**Temas socioambientais**

**Matriz e mapa síntese da análise  
socioambiental integrada**

**Desafios e oportunidades  
socioambientais estratégicas**

A espacialização permite visualizar a distribuição do conjunto de projetos planejados e identificar cumulatividades e sinergias da expansão.



	<b>UHE</b> 4.477 MW	Contratado: 204 MW (2 UHEs) Indicativo: 4.273 MW
	<b>PCH</b> 2.246 MW	Contratado: 746 MW (57 PCHs) Indicativo: 1.500 MW
	<b>Usinas Fotovoltaicas</b> 5.475 MW	Contratado: 1.675 MW (48 usinas fotovoltaicas) Indicativo: 3.800 MW
	<b>Eólica</b> 16.488 MW	Contratado: 4.488 MW (140 parques eólicos) Indicativo: 12.000 MW
	<b>UTE a Biomassa</b> 1.095 MW	Contratado: 635 MW (15 UTEs) Indicativo: 460 MW

	<b>UTE Gás Natural</b> 15.408 MW	Contratado: 4.703 MW (8 UTEs) Indicativo: 10.705 MW
	<b>UTE a Diesel</b> 288 MW	2 UTEs
	<b>UTE Nuclear</b> 1.405 MW	1 UTE
	<b>Linha de Transmissão</b> 37.454 km	Contratados: 26.280 km

	<b>Usina de Etanol</b> 12 bilhões de litros	11 usinas planejadas e 22 usinas ampliadas
	<b>Usina de Biodiesel</b> 2,8 bilhões de litros	8 usinas planejadas e 6 usinas ampliadas
	<b>Gasoduto de transporte</b>	1 Gasoduto previsto: 11 km
	<b>Terminal de GNL</b>	2 Terminais de regaseificação previstos e 3 terminais indicativos
	<b>UPGN</b>	2 Unidades de Processamento de Gás Natural previstas e 1 UPGN indicativa
	<b>Unidades Produtivas</b>	242 UPs em áreas contratadas
	<b>Unidades Produtivas da União</b>	21 UPs em áreas não contratadas que pertencem à União

## Matriz elétrica



Crescimento da micro e minigeração distribuída, contribuindo com 4,6% da carga total de energia em 2030.



85% da matriz elétrica será renovável em 2030.  
47% da expansão decenal virá das fontes eólica e solar.



10% da expansão por meio da modernização de UHEs existentes, com aumento da capacidade sem construir novas usinas.



2% da expansão de UTEs a biomassa de resíduos, melhorando o aproveitamento e evitando a disposição inadequada.



Interligação de sistemas isolados, aumentando a confiabilidade, reduzindo os custos e a emissão de GEEs.

## Matriz energética



Expansão de 28% da capacidade instalada de biodiesel, utilizado em mistura ao óleo diesel, reduzindo as emissões de poluentes e GEE.



Expansão de 35% da oferta de etanol, utilizado como aditivo e substituto direto da gasolina automotiva, reduzindo as emissões de poluentes e GEE.



Novas unidades de tratamento em refinarias existentes, como abatimento de emissões e de hidrotreamento, que permitem a produção de diesel com menor teor de enxofre e aumento do fator de utilização.

Nota Técnica DEA 20/2020 "Análise socioambiental das fontes energéticas do PDE 2030"  
<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-2030>



Oito temas socioambientais sintetizam as principais interferências socioambientais da expansão prevista no PDE 2030, a partir das sensibilidades de cada região.

# PDE 2030 | Matriz síntese da análise socioambiental integrada

## Temas socioambientais

## Justificativas para relevância



Fauna

Efeitos cumulativos e sinérgicos (PCH)  
Colisão de aves e morcegos (EOL)  
Interferência em habitats marinhos (E&P)



Organização territorial

Interferência na dinâmica territorial e nos modos de vida (EOL)



Paisagem

Interferência em paisagens turísticas (EOL)  
Interferência em paisagens naturais e urbanas (LT)



Povos e terras indígenas

Interferência com populações indígenas (UHE, PCH e LT)



Quilombolas

Concentração de projetos e dados insuficientes (LT)



Qualidade do ar

Emissão de poluentes atmosféricos em bacias áreas saturadas (UTE fóssil)



Resíduos

Geração de resíduos radioativos (UTE nuclear)  
Concentração de usinas e efluentes (Etanol)



Vegetação nativa

Interferência em ambientes sensíveis (UHE, PCH, LT, EOL e FV)  
Supressão para abertura de acessos (EOL e LT)

interferências inexpressivas  não há projetos planejados

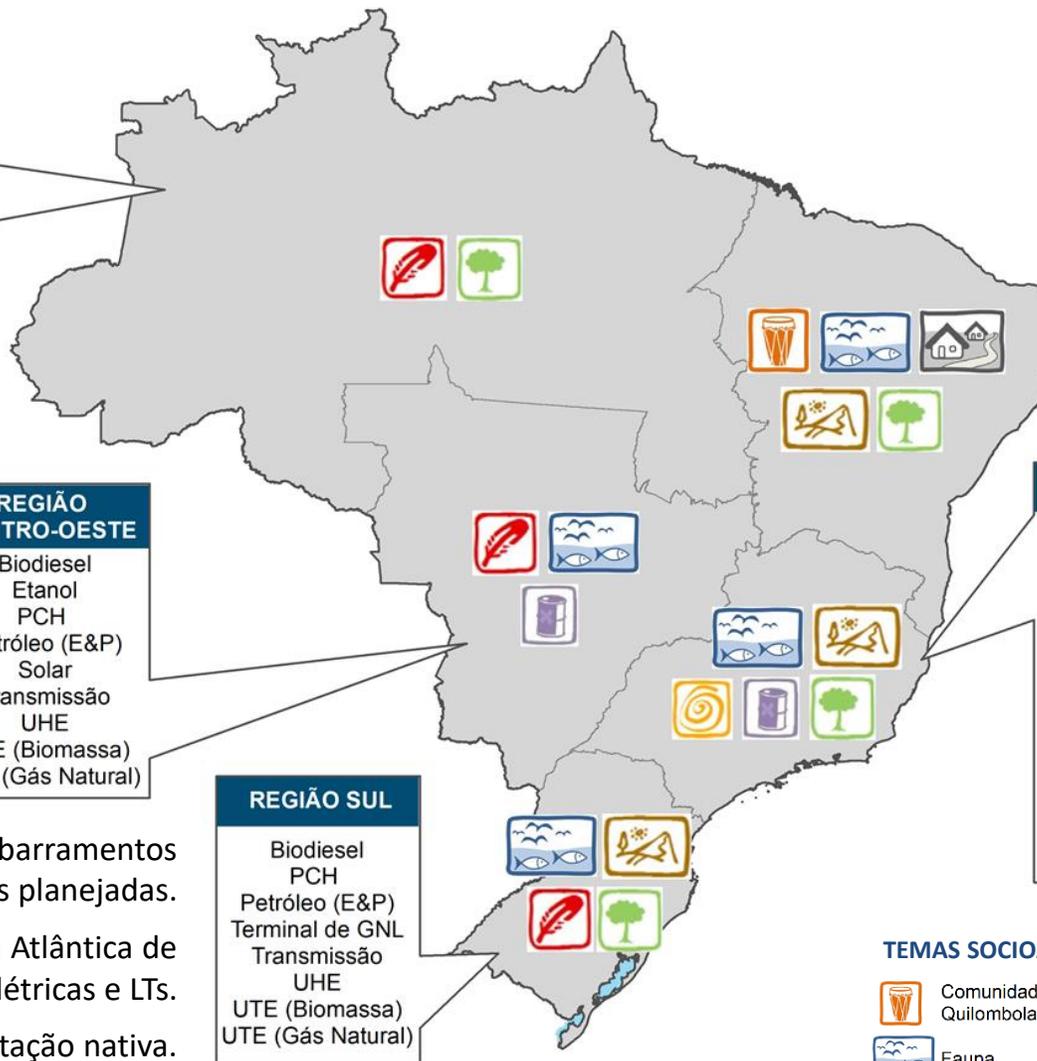
Regiões → Projetos ↓	Norte	Nordeste	Sul	Sudeste	Centro-Oeste
UHEs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PCHs	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
UTEs fósseis (gás natural e diesel)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
UTE nuclear					
UTEs a biomassa		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
eólicas					
usinas fotovoltaicas				<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
transmissão					<input type="checkbox"/>
E&P de petróleo e GN	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>
refinarias, UPGNs e terminais de GNL	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
gasodutos				<input type="checkbox"/>	
etanol	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
biodiesel	<input type="checkbox"/>				

# PDE 2030 | Mapa síntese da análise socioambiental integrada



Sensibilidade em função das populações indígenas e da integridade do ambiente. Os temas identificados são povos e terras indígenas e vegetação nativa.

- REGIÃO NORTE**
- Biodiesel
  - Etanol
  - PCH
  - Petróleo (E&P)
  - Terminal de GNL
  - Transmissão
  - UHE
  - UTE (Gás Natural)



- REGIÃO NORDESTE**
- Biodiesel
  - Etanol
  - Eólica
  - PCH
  - Petróleo (E&P)
  - Solar
  - Terminal de GNL
  - Transmissão
  - UHE
  - UPGN
  - UTE (Biomassa)
  - UTE (Diesel)
  - UTE (Gás Natural)

Região com maior expansão de eólicas, fotovoltaicas e linhas de transmissão. Cumulatividade das interferências associadas às eólicas, fotovoltaicas e LTs. Os temas que se destacam são vegetação nativa e paisagem.

Predominância da expansão de novas usinas de etanol. O tema que se destaca é resíduo.

- REGIÃO CENTRO-OESTE**
- Biodiesel
  - Etanol
  - PCH
  - Petróleo (E&P)
  - Solar
  - Transmissão
  - UHE
  - UTE (Biomassa)
  - UTE (Gás Natural)

- REGIÃO SUDESTE**
- Biodiesel
  - Etanol
  - Gasoduto
  - PCH
  - Petróleo (E&P)
  - Solar
  - Terminal de GNL
  - Transmissão
  - UHE
  - UPGN
  - UTE (Biomassa)
  - UTE (Gás Natural)
  - UTE (Nuclear)

Região com a maior expansão decenal prevista. Com exceção de eólica, há todos os tipos de projetos. Sensibilidade em função da grande concentração de empreendimentos existentes. Os temas que se destacam são resíduos e qualidade do ar.

Sensibilidade da fauna à cumulatividade de barramentos existentes e PCHs planejadas. Interferências em remanescentes de Mata Atlântica de hidrelétricas e LTs. Os temas que se destacam são fauna e vegetação nativa.

- REGIÃO SUL**
- Biodiesel
  - PCH
  - Petróleo (E&P)
  - Terminal de GNL
  - Transmissão
  - UHE
  - UTE (Biomassa)
  - UTE (Gás Natural)

## TEMAS SOCIOAMBIENTAIS

- Comunidades Quilombolas
- Povos e Terras Indígenas
- Organização Territorial
- Paisagem
- Fauna
- Qualidade do Ar
- Resíduos
- Vegetação Nativa



## Compatibilização da geração e transmissão de energia com a conservação da biodiversidade

*Importante a continuidade de iniciativas, articulações e esforços entre o setor de energia e de meio ambiente na busca por soluções conjuntas.*



## Gestão das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) associadas à produção e ao uso de energia

*É fundamental que o setor continue a buscar soluções e tecnologias inovadoras para uma infraestrutura energética com baixas emissões, alinhada com a política climática do país e os compromissos e acordos internacionais.*



## Compatibilização da geração de energia com o uso da água

*A gestão dos usos múltiplos da água, sobretudo em regiões onde há conflitos, e o desenvolvimento de tecnologias que reduzam o seu consumo são questões importantes para o desenvolvimento da expansão energética planejada.*

Diante dos temas socioambientais indicados e dos desafios apresentados para cada fonte energética, foram identificados três desafios socioambientais estratégicos para a expansão do PDE 2030.



## Aproveitamento energético dos resíduos

*Chance de substituir combustíveis não renováveis, contribuir com a redução de emissões e aumentar a eficiência de processos produtivos.*



## Participação social

*Oportunidade de discutir e levantar com o público questões relevantes para o desenvolvimento da infraestrutura e da produção energética.*

Seminários públicos  
Reuniões técnicas  
Oficinas participativas

Consultas públicas  
Audiências públicas  
Conselho deliberativo



Adicionalmente, a partir das análises das fontes energéticas e de seus benefícios e desafios, foram identificadas duas oportunidades socioambientais estratégicas.

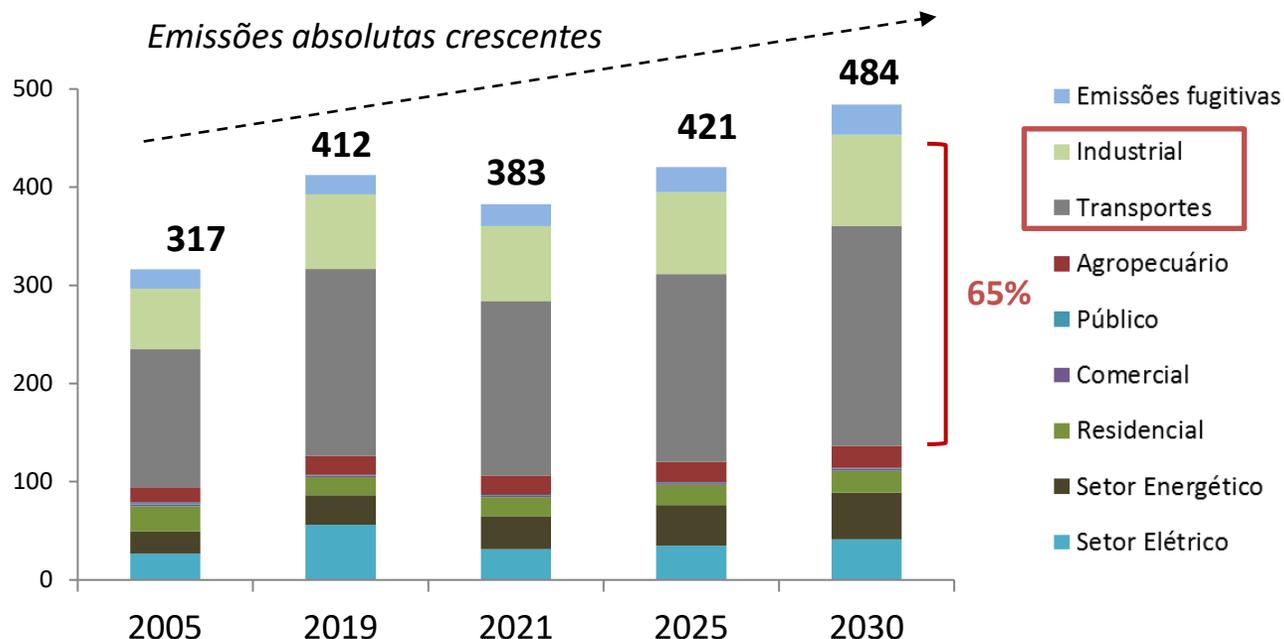
# **Emissões de Gases de Efeito Estufa - GEE**

**Projeções**

**Alinhamento com as políticas  
de mudança de clima**

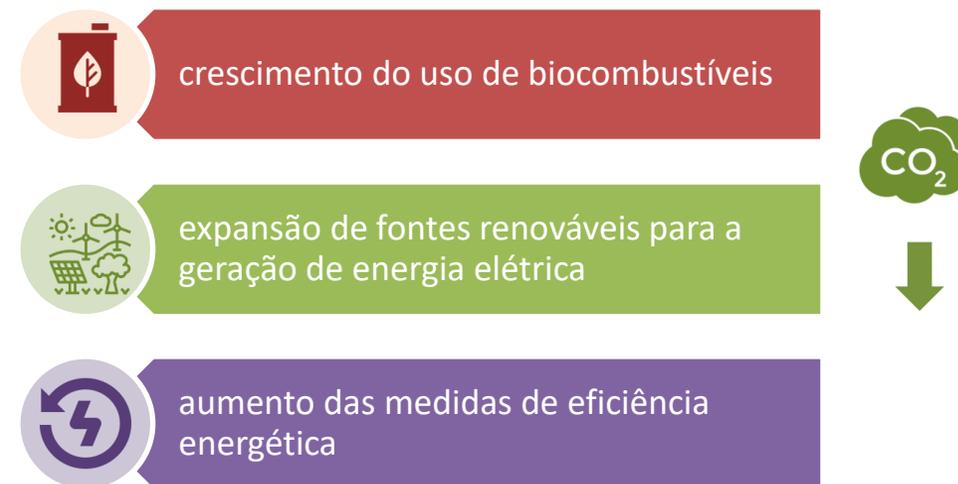
**Desafios e oportunidades**

Evolução da participação setorial nas emissões de GEE pela produção e uso de energia (MtCO<sub>2</sub> eq.)



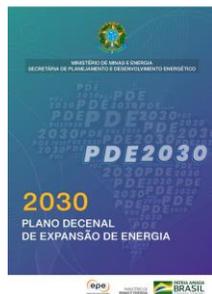
✓ Os principais responsáveis pelas emissões de GEE na produção e consumo de energia são os setores de **transportes** e **industrial**.

✓ Principais medidas de mitigação de emissões apresentadas no PDE:



As projeções apresentadas no PDE servem como base para a construção de **políticas e trajetórias** do Brasil.

As medidas apresentadas no PDE permitirão ao Brasil manter os indicadores de desempenho de sua matriz energética entre os países que menos emitem gases de efeito estufa na produção e consumo de energia.



O Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) foi definido como o **Plano Setorial de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas** e integra a Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC (Decreto nº 9.578/2018).

*O PDE contribui com a implementação da Agenda 2030*

Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) formam um conjunto de 17 metas globais estabelecidas pelas Nações Unidas que compõem a Agenda 2030. O ODS 13 se refere às medidas para combater as mudanças climáticas e trata da sua integração nas **políticas, estratégias e planejamentos nacionais**.



*O PDE contribui para atingir a NDC brasileira*

O Brasil é signatário do Acordo de Paris e, em sua primeira Contribuição Nacional Determinada (**NDC**), se propôs a reduzir em 37% suas emissões em 2025, tendo como base 2005. Para o setor, são indicadas medidas como **aumento da participação de fontes renováveis e ganhos de eficiência**.



As trajetórias e as medidas incorporadas no Plano mostram que o cenário de expansão está alinhado com compromissos nacionais e internacionais assumidos.



O setor energético brasileiro tem como desafio buscar soluções e tecnologias inovadoras para lidar com as questões relacionadas às mudanças climáticas, mantendo uma matriz renovável e garantindo a segurança do sistema.



[www.epe.gov.br](http://www.epe.gov.br)

**Diretor**

Giovani Vitória Machado

**Coordenação Técnica**

Elisângela Medeiros de Almeida  
Glauce Maria Lieggio Botelho  
Hermani de Moraes Vieira

**Equipe Técnica**

Ana Dantas Mendez de Mattos  
Cristiane Moutinho Coelho  
Guilherme de Paula Salgado  
Valentine Jahnel  
Verônica S. M. Gomes



**EPE - Empresa de Pesquisa Energética**  
Praça Pio X, n. 54  
20091-040  
Centro - Rio de Janeiro

