

# TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

Perspectivas para a Agenda de Energia da COP 28

Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável  
Comissão da Amazônia e dos Povos Originários e Tradicionais

Diretor de Informações, Estudos e Eficiência Energética  
Gustavo Santos Masili

18/10/2023



# Contexto e premissas



Nosso programa de investimentos estratégicos em infraestrutura contará com seis eixos: transportes; infraestrutura social; inclusão digital e conectividade; infraestrutura urbana; água para todos e **transição energética**”

Presidente Lula, abril de 2023



# O desafio do Planejamento

Fazer da **energia** um elemento propulsor do desenvolvimento sustentável do país e de posicionamento estratégico nacional

## Objetivos de Desenvolvimento

- **Emprego e renda**
- **Inclusão social**
- **Redução das desigualdades** socioeconômicas e regionais
- **Crescimento econômico**
- **Melhoria da qualidade de vida**
- **Reindustrialização**
- **Combate às mudanças climáticas**
- **Preservação da biodiversidade e da qualidade ambiental**

**Energia**

## O trilema energético

segurança energética

equidade energética

sustentabilidade



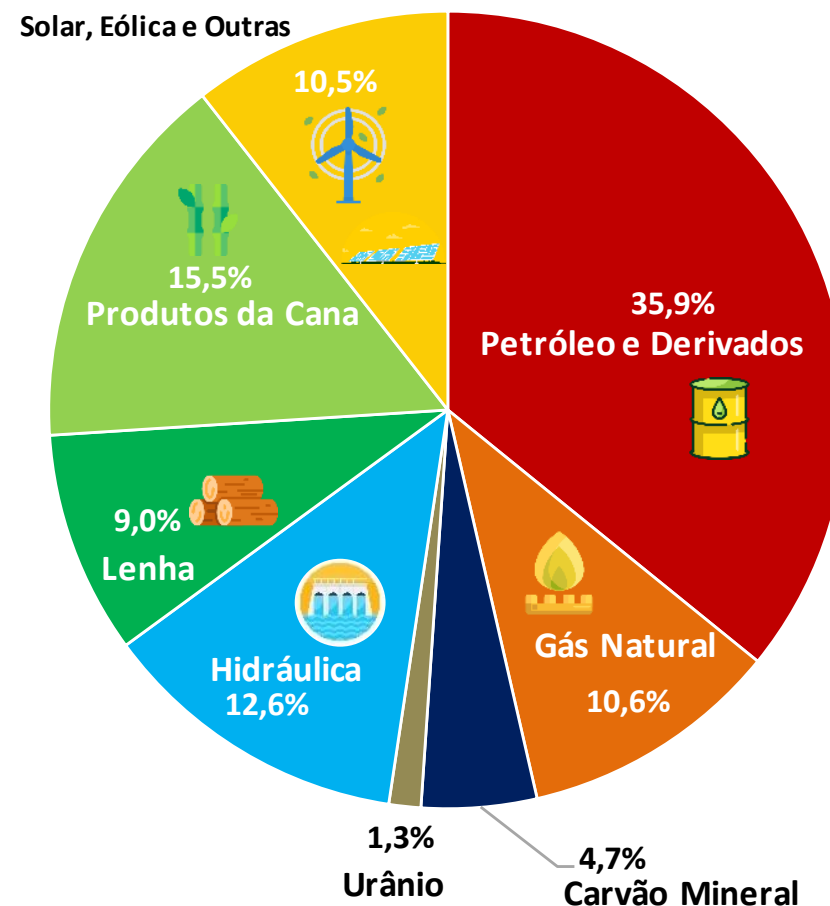
# A oportunidade

Brasil tem...

- **Matriz das mais limpas** entre as grandes economias mundiais
- **Gigantesco potencial de geração** de eletricidade **limpa e renovável**
- Produção **sustentável** de **bioenergia**
- Indústria de **petróleo** e **gás** natural com elevado **dinamismo** e capacidade de **investimento**
- Capacidade **tecnológica** e de **inovação** em energia
- **Mercado doméstico** relevante, por ser a maior economia da América Latina

## Matriz energética do Brasil em 2022

Fonte: BEN 2023.

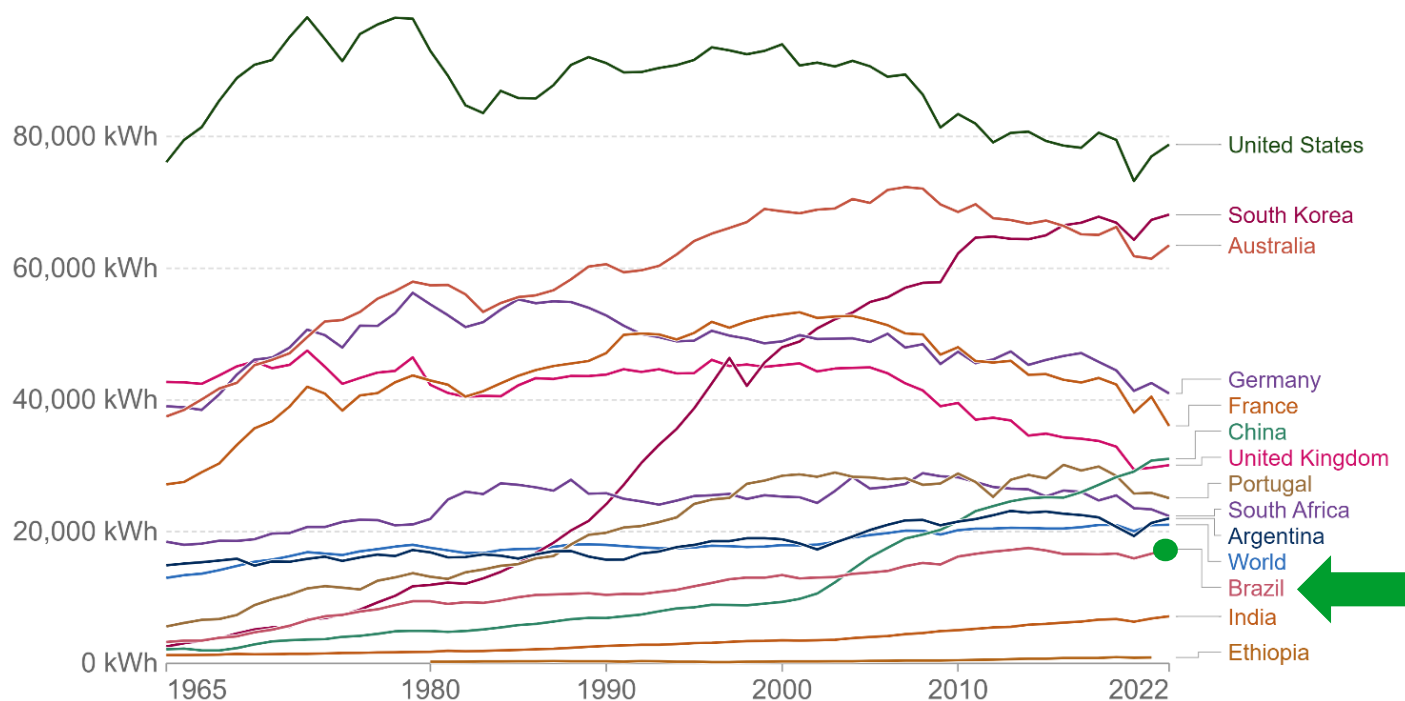


# Consumo de energia per capita no Brasil deve crescer...

## Energy use per person

Energy use not only includes electricity, but also other areas of consumption including transport, heating and cooking.

Our World in Data

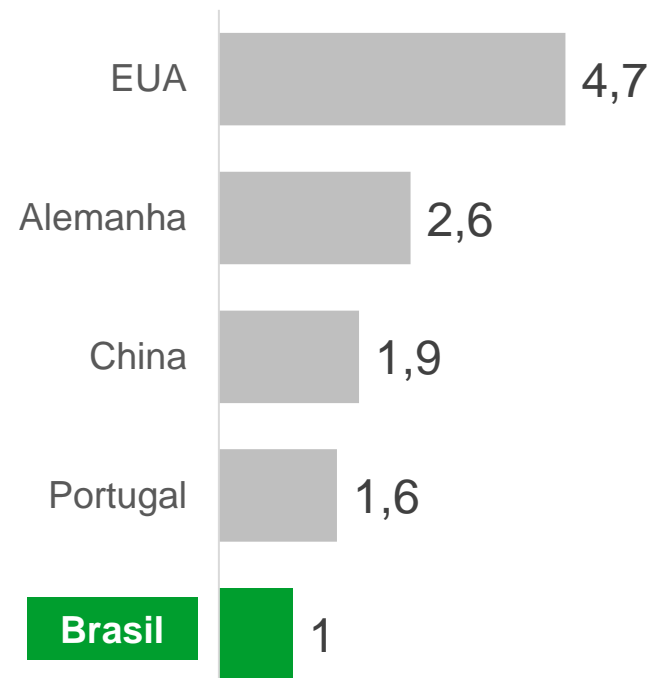


Source: U.S. Energy Information Administration (EIA); Energy Institute Statistical Review of World Energy (2023)

Note: Energy refers to primary energy – the energy input before the transformation to forms of energy for end-use (such as electricity or petrol for transport).

OurWorldInData.org/energy • CC BY

## Comparativo de consumo de energia por habitante:

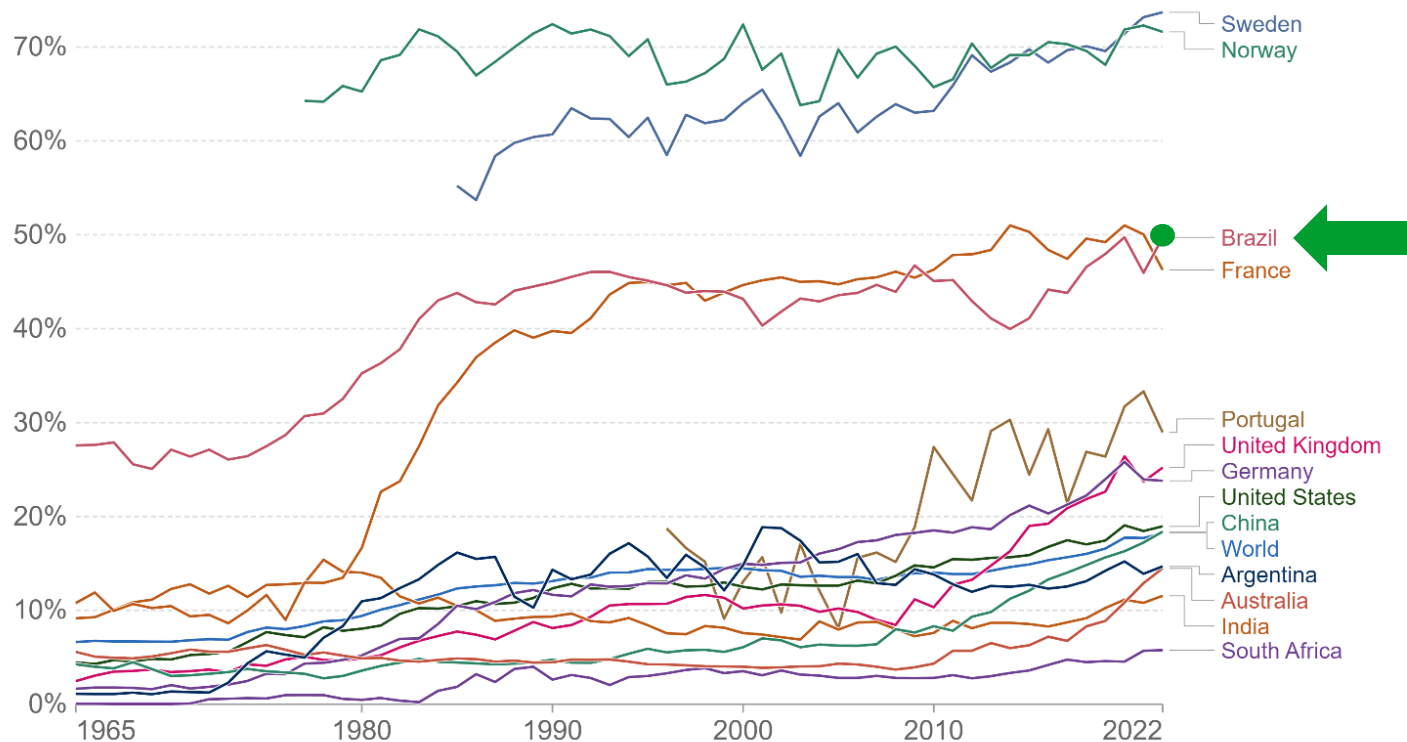


# O país se destaca na participação de fontes de baixo carbono...

## Participação (%) das fontes de baixo carbono na matriz energética (renováveis + nuclear)

Low-carbon energy is defined as the sum of nuclear and renewable sources. Renewable sources include hydropower, solar, wind, geothermal, wave and tidal and bioenergy. Traditional biofuels are not included.

Our World in Data



A elevada participação das fontes renováveis confere posição de destaque para o Brasil, graças ao papel dos biocombustíveis, a hidroeletricidade e a participação crescente das fontes eólica e solar.

Em 2022, quase 50% da energia consumida pelos brasileiros foi renovável, sendo que cerca de 90% da eletricidade foi renovável.

Source: Energy Institute Statistical Review of World Energy (2023)

OurWorldInData.org/energy • CC BY

Note: Primary energy is calculated using the 'substitution method', which accounts for the energy production inefficiencies of fossil fuels.

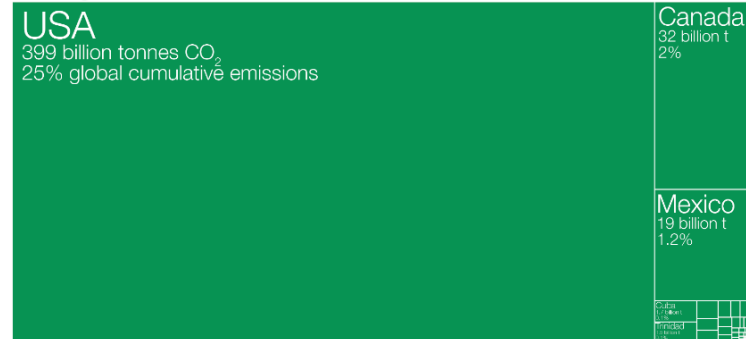
# Com baixa contribuição nas emissões globais de CO<sub>2</sub>

## Who has contributed most to global CO<sub>2</sub> emissions?

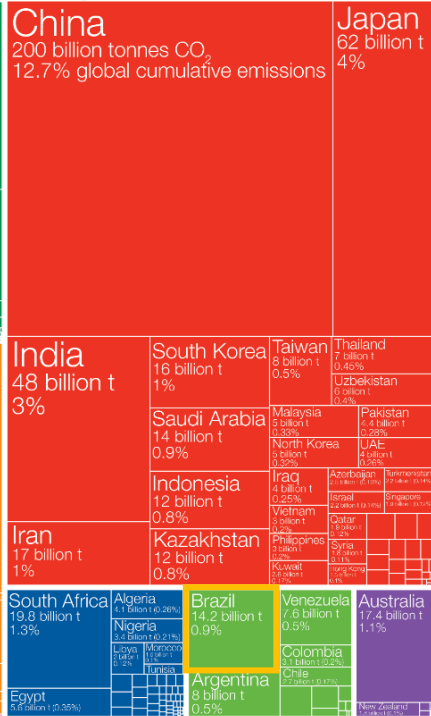
Our World in Data

Cumulative carbon dioxide (CO<sub>2</sub>) emissions over the period from 1751 to 2017. Figures are based on production-based emissions which measure CO<sub>2</sub> produced domestically from fossil fuel combustion and cement, and do not correct for emissions embedded in trade (i.e. consumption-based). Emissions from international travel are not included.

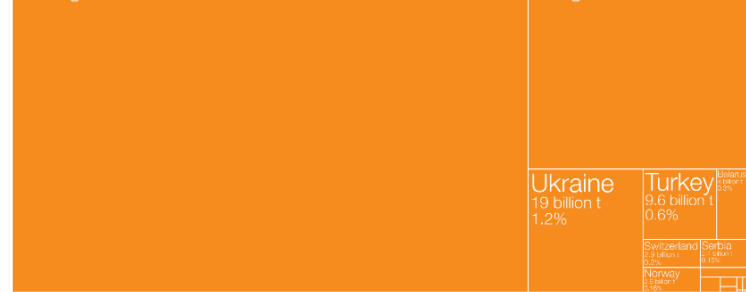
**North America**  
457 billion tonnes CO<sub>2</sub>  
29% global cumulative emissions



**Asia**  
457 billion tonnes CO<sub>2</sub>  
29% global cumulative emissions

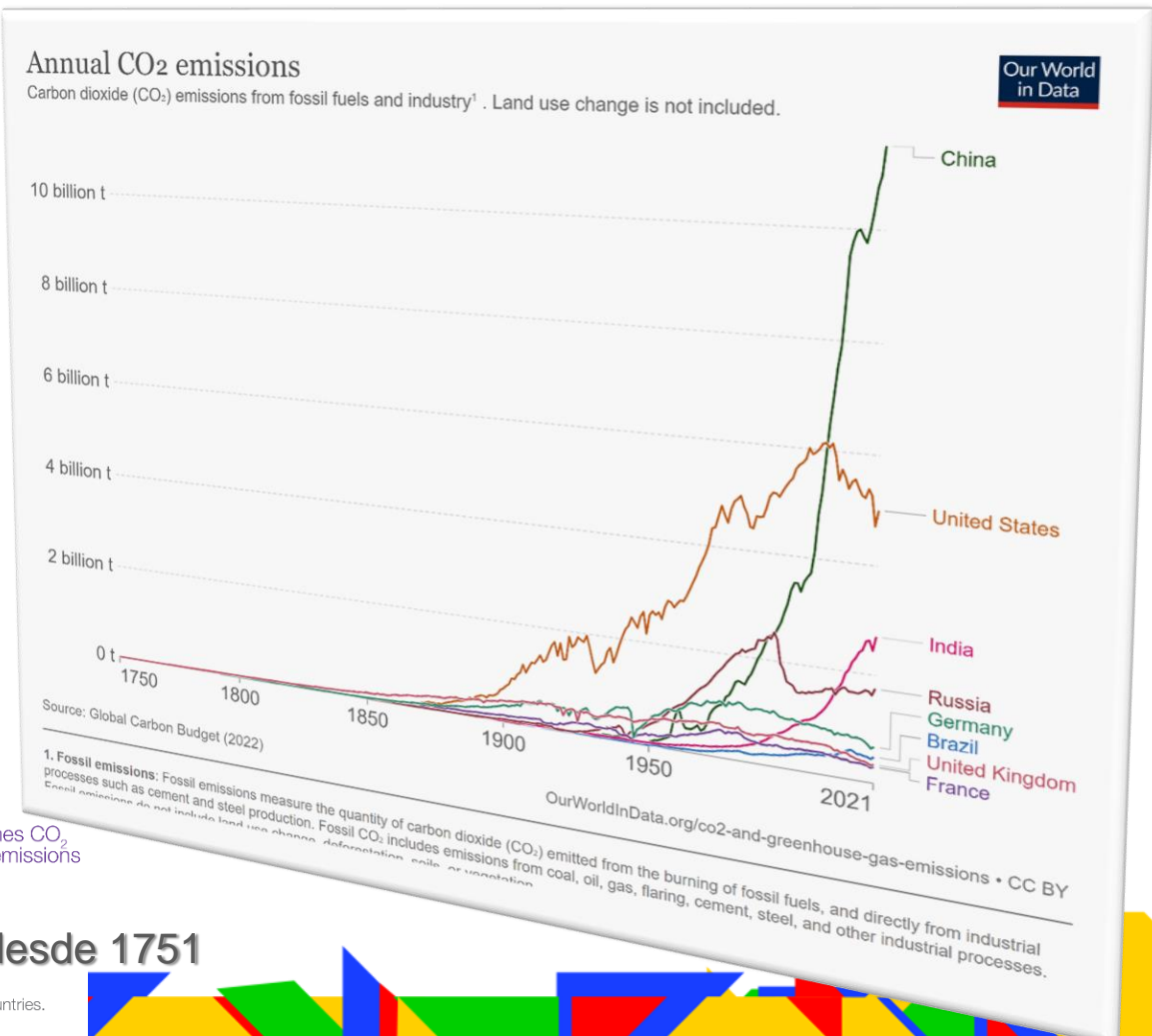


**EU-28**  
353 billion tonnes CO<sub>2</sub>  
22% global cumulative emissions



**Europe**  
514 billion tonnes CO<sub>2</sub>  
33% global cumulative emissions

**Brasil: 0,9%** ↑ **14 bi ton CO<sub>2</sub> desde 1751**



Figures for the 28 countries in the European Union have been grouped as the 'EU-28' since international targets and negotiations are typically set as a collaborative target between EU countries. Values may not sum to 100% due to rounding.

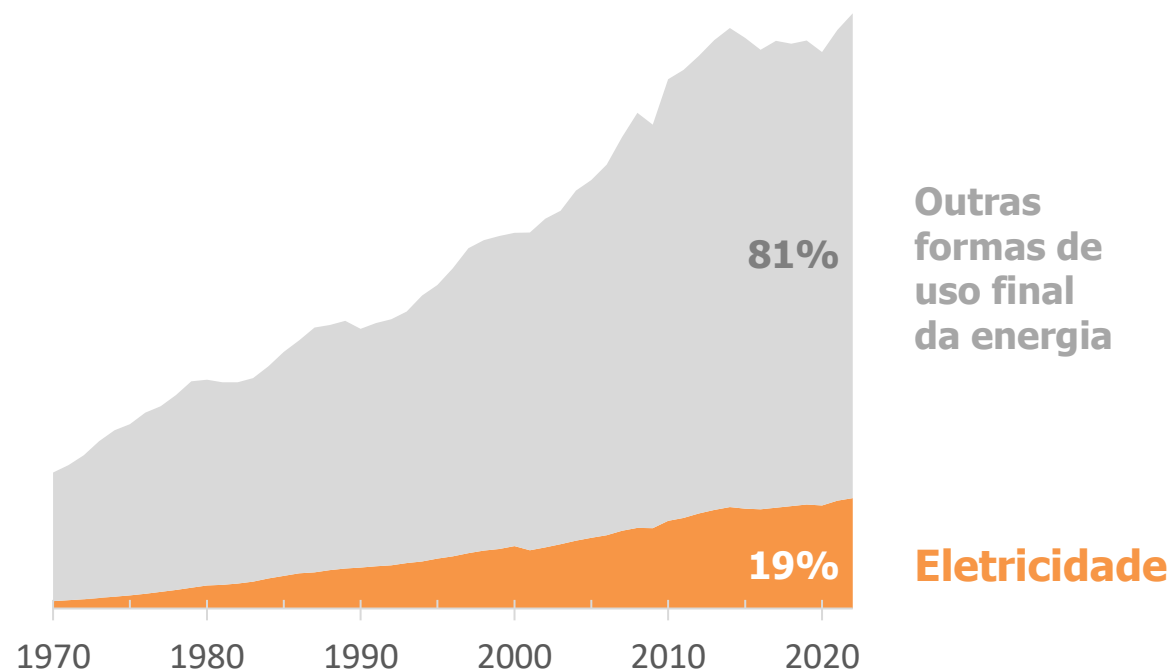
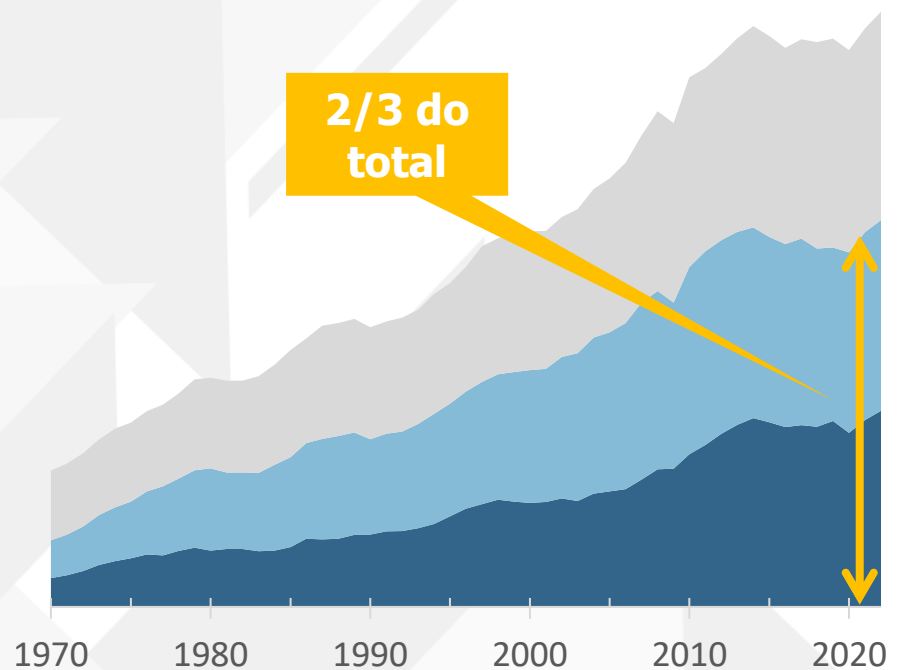
Data source: Calculated by Our World in Data based on data from the Global Carbon Project (GCP) and Carbon Dioxide Analysis Center (CDIAC). This is a visualization from OurWorldInData.org, where you find data and research on how the world is changing.

Licensed under CC BY by the author Hannah Ritchie.



# Energia, Setores e Eletricidade

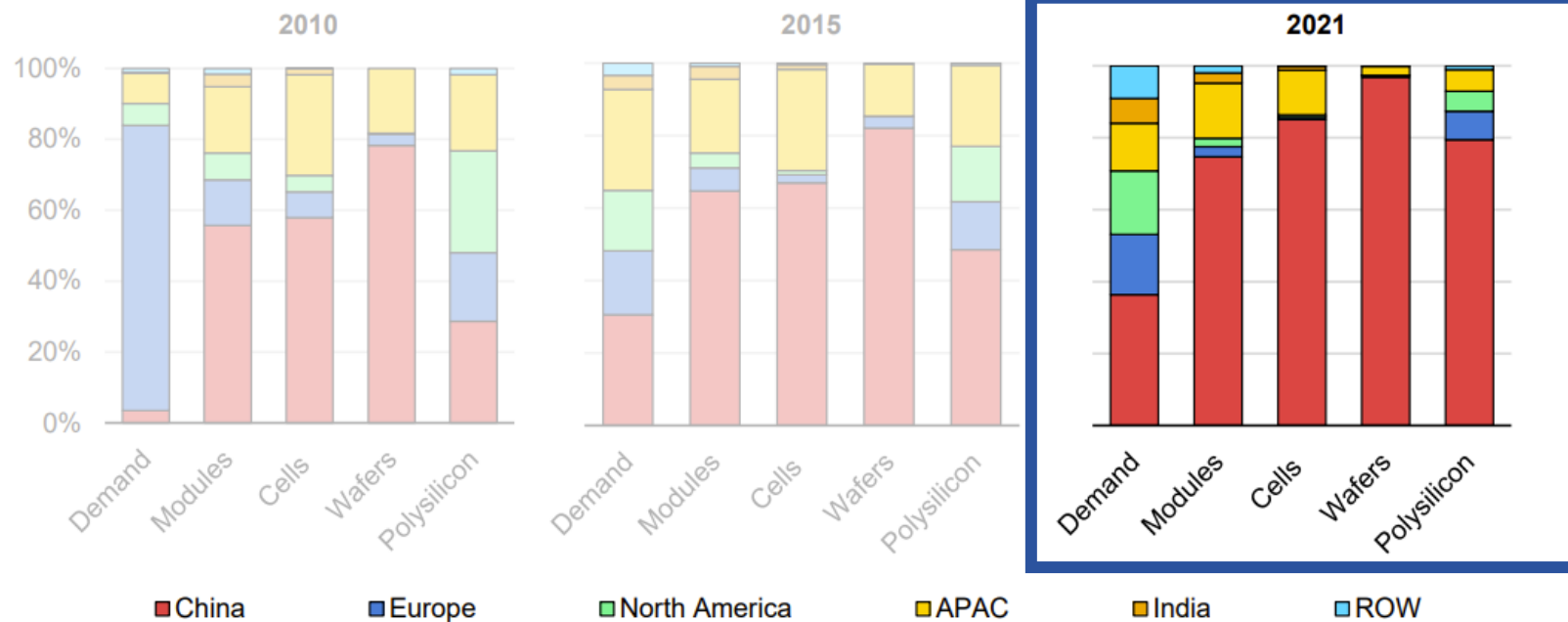
Consumo Final de Energia - Brasil (1970-2022)



Fonte: Balanço Energético Nacional 2023.

# Atenção à resiliência das novas cadeias de suprimento

Solar PV manufacturing capacity by country and region, 2010-2021



IEA. All rights reserved.

Notes: APAC = Asia-Pacific region excluding India. ROW = rest of world.

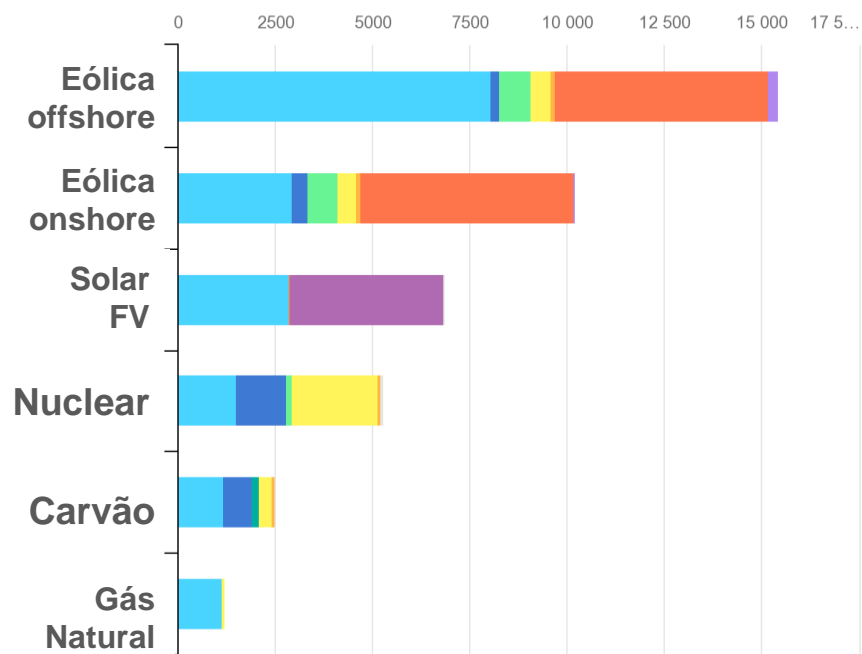
Source: IEA analysis based on BNEF (2022a), IEA PVPS, SPV Market Research, RTS Corporation and PV InfoLink.



# Exemplos da intensidade mineral...

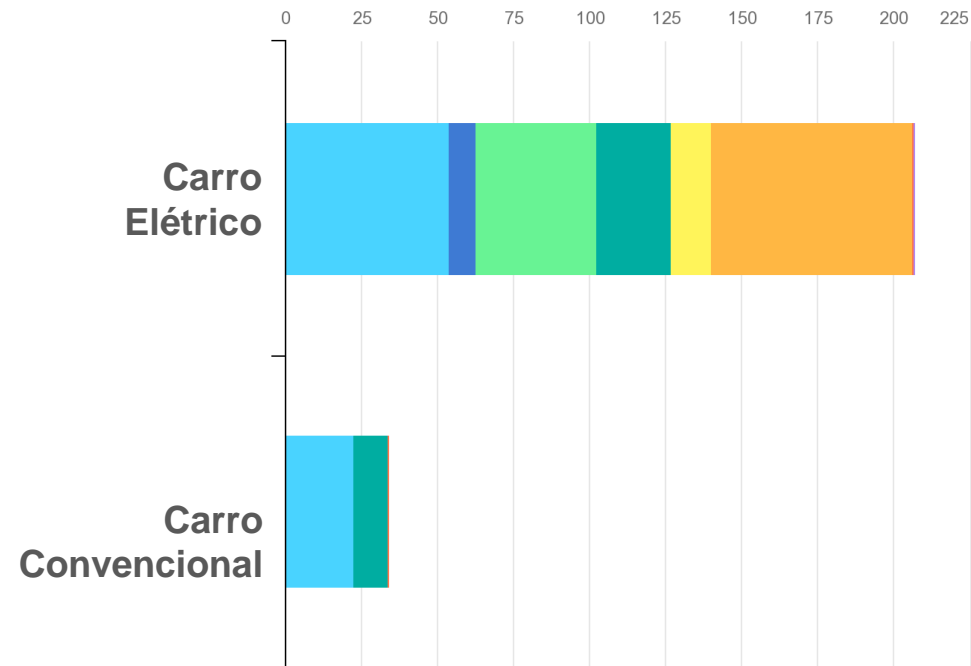
Minerais empregados em tecnologias de geração de energia (kg/MW)

- Copper
- Lithium
- Nickel
- Manganese
- Cobalt
- Graphite
- Zinc
- Rare earths
- Others



Minerais empregados na fabricação de veículos (kg/veículo)

- Copper
- Nickel
- Manganese
- Cobalt
- Chromium
- Molybdenum
- Zinc
- Rare earths
- Silicon
- Others



# Impacto de investimentos na aceleração da transição

Valor | Mundo

## Aprovação de pacote climático nos EUA abre corrida por energia renovável

Junto com uma iniciativa paralela na Europa, o projeto aprovado nos EUA pode desencadear investimentos privados que chegarão aos trilhões de dólares nos próximos anos

Por Avi Salzman, Dow Jones — Nova York  
08/08/2022 13h07 - Atualizado há 2 dias

ENERGY & ENVIRONMENT

### Historic climate bill to supercharge clean energy industry

The climate and energy provisions of Democrats' Inflation Reduction Act would speed greenhouse gas cuts and put the U.S. on track to deliver the lion's share of President Biden's target for 2030.



Steam is emitted from smoke stacks at a coal-fired power plant Nov. 17, 2021, in Craig, Colo. | Rick Bowmer/AP Photo

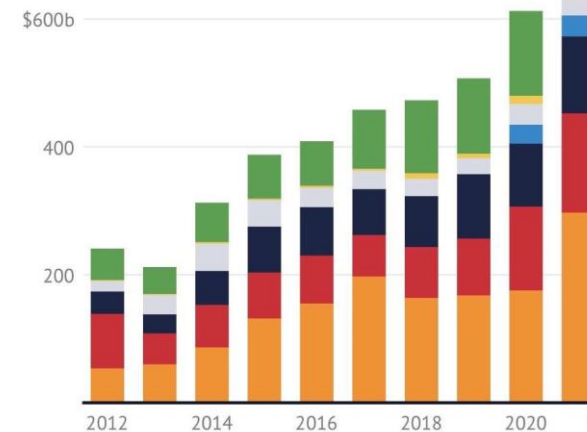
By BEN LEFEBVRE, KELSEY TAMBORRINO and JOSH SIEGEL  
08/07/2022 04:53 PM EDT



Public and private investment, 2012-2021

China EU United States United Kingdom Japan  
Korea (Republic) Rest of World

### Global Energy Transition Spending



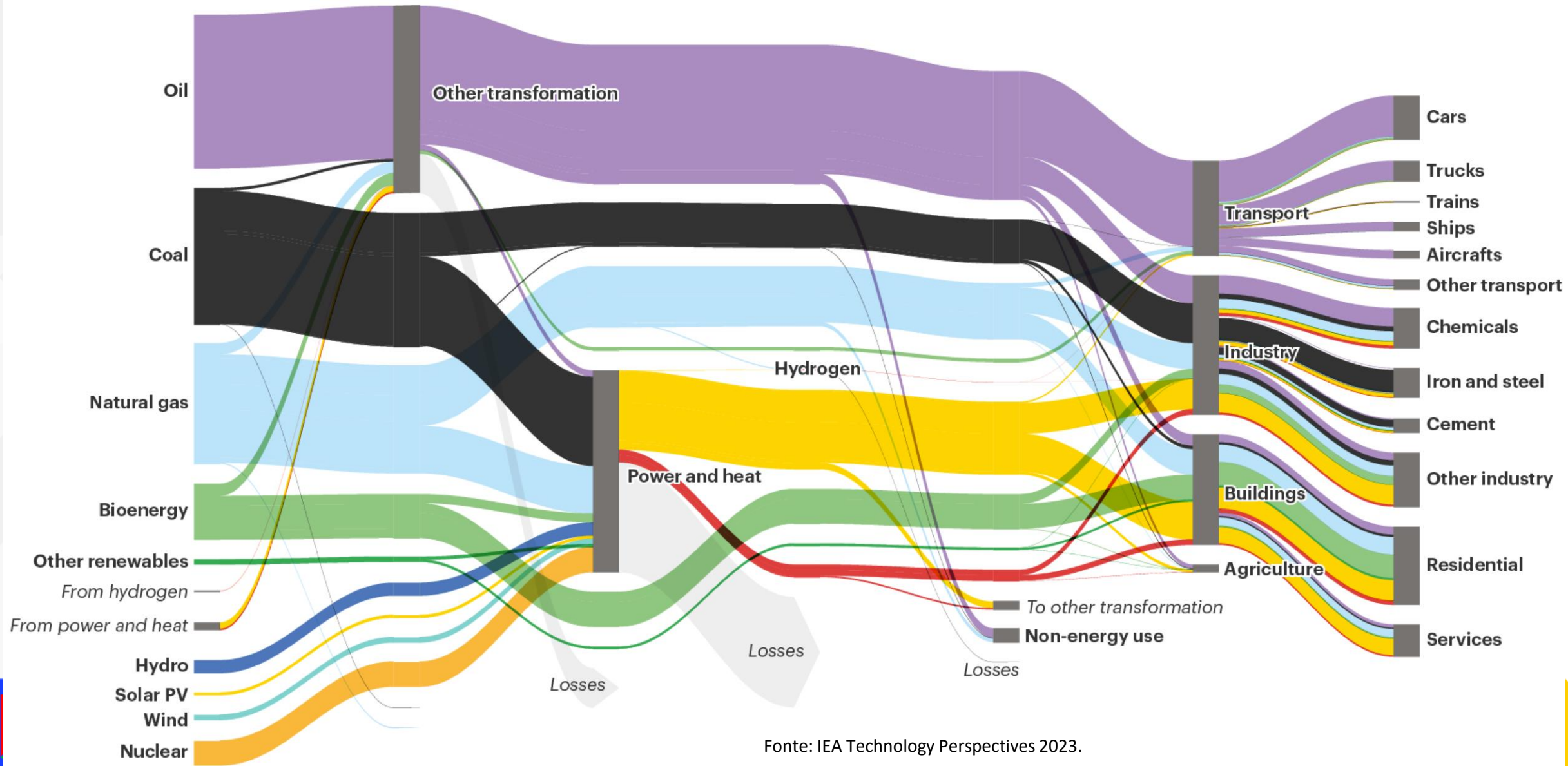
Note: The UK is included in EU calculations until 2020.

Source: BloombergNEF

# Transição Energética

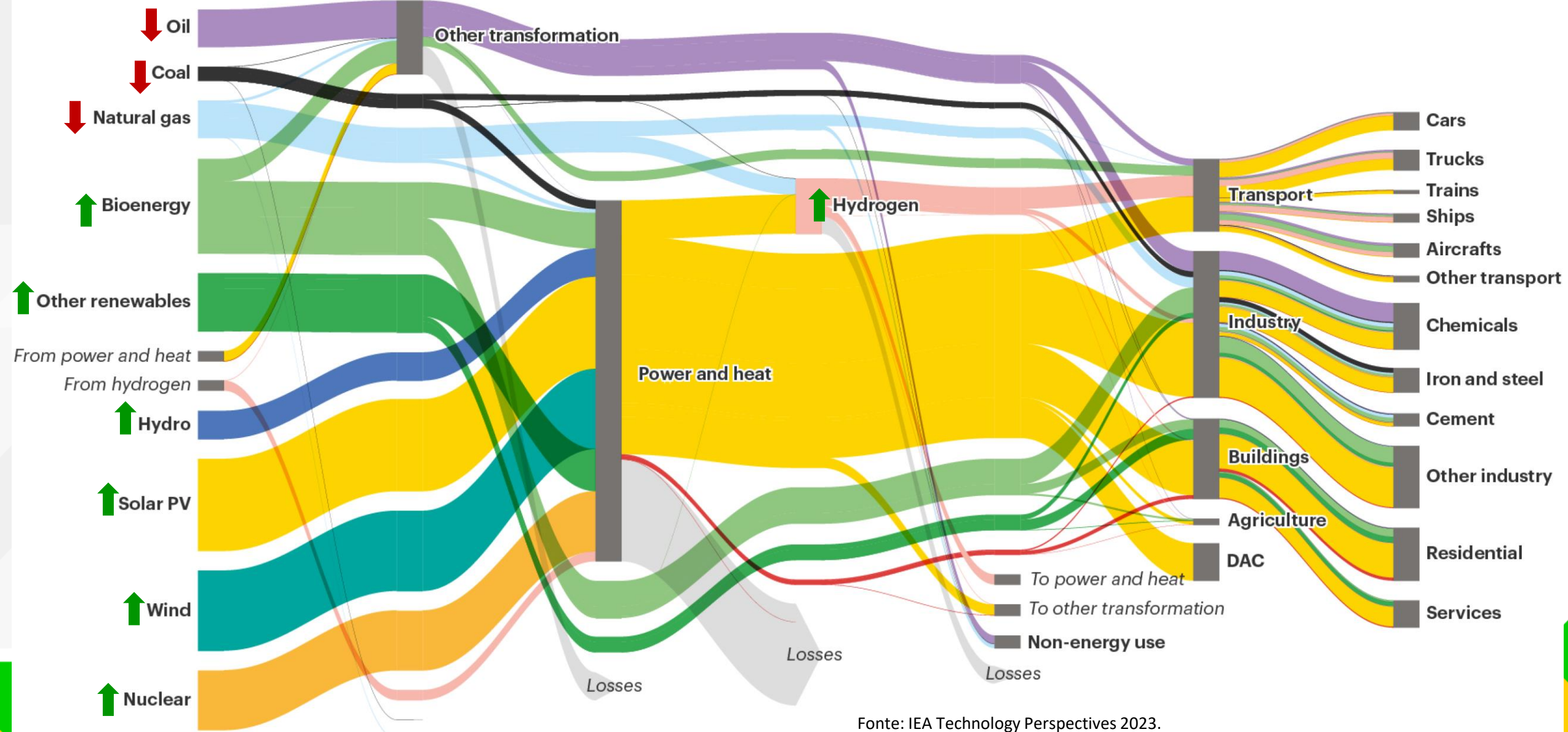


# IEA – Cenário Net Zero: Fluxos Globais de Energia - 2021



Fonte: IEA Technology Perspectives 2023.

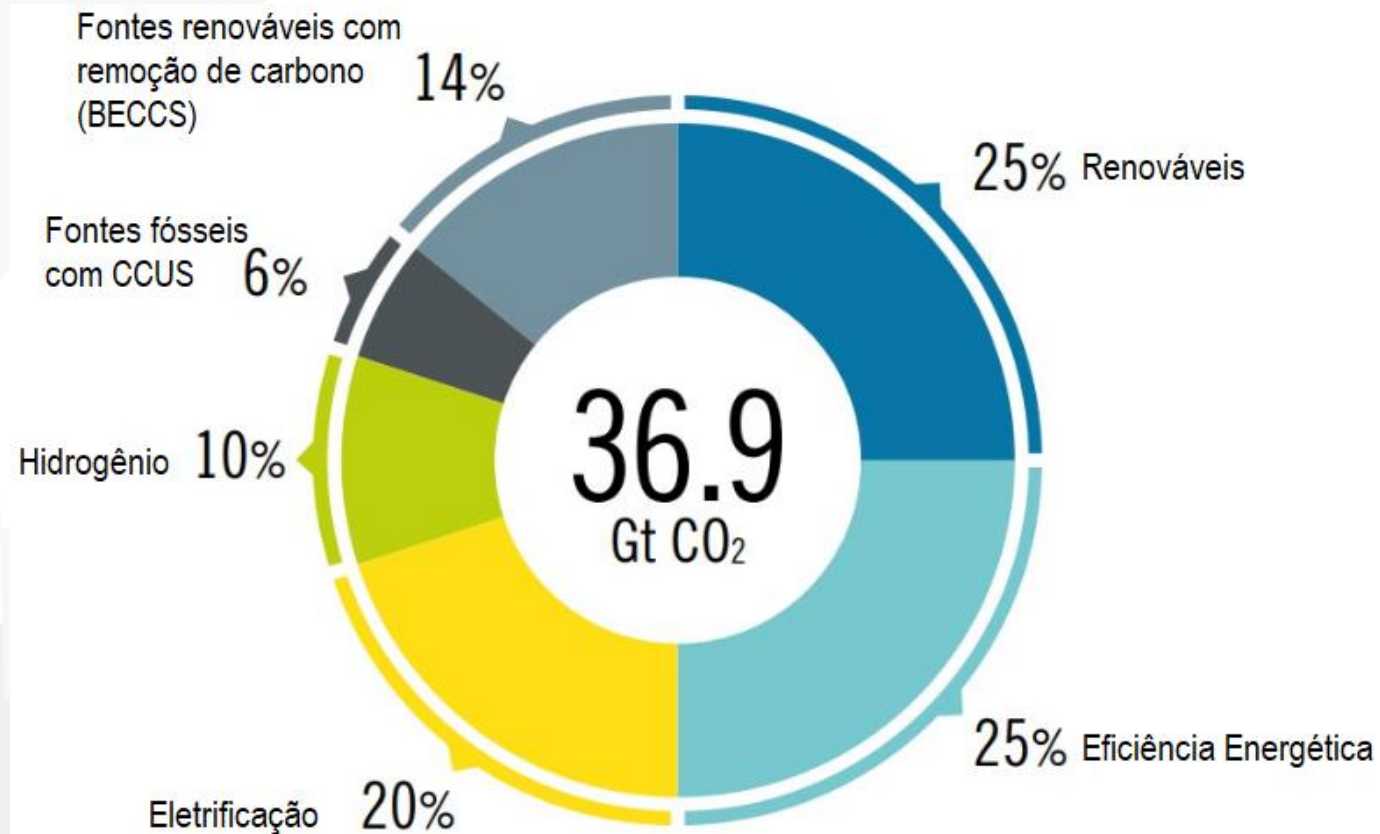
# IEA – Cenário Net Zero: Fluxos Globais de Energia - 2050



Fonte: IEA Technology Perspectives 2023.

# Potencial

## Redução de emissões em 2050 a partir de 6 eixos tecnológicos - IRENA



**Emissões  
Globais**  
2021  
37 Gt CO<sub>2</sub>

Fonte: World Energy Transition Outlook - IRENA



# Integração e Coordenação de Políticas

Política Energética

Política Econômica

Política Social

Política Ambiental

Política Industrial

Outras políticas

**Energia limpa, segura e competitiva** como fator de crescimento econômico e adensamento industrial e tecnológico

Desenvolvimento industrial e das cadeias de suprimento para a **transição energética** ampliam a nossa segurança e desenvolvimento econômico

Desenvolvimento do país induzindo a expansão da **oferta e da demanda energética de baixo carbono**

Produtos brasileiros fazem jus a prêmio de qualidade ambiental, especialmente quanto ao carbono, fomentando investimentos na **transição energética**





## Iniciativas em curso pelo MME

**Novo PAC**

NOVO **PAC**  
DESENVOLVIMENTO E SUSTENTABILIDADE

MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

**22 bi**

de reais em usinas de  
geração eólica

**41,5 bi**

de reais em usinas solar  
fotovoltaicas

**89 bi**

de reais em transmissão de  
energia

# Programa Energias da Amazônia

Decreto 11.648/2023

## A realidade que queremos mudar:

- 211 Sistemas Isolados, que atendem 3 milhões de consumidores;
- 93,8% **participação de óleo diesel** na oferta de geração;
- 0,6% do consumo nacional de energia elétrica.

## Objetivo do programa:

- **Reduzir as emissões** de carbono associadas à elevada geração a diesel nos sistemas isolados da região;
- Melhorar a qualidade e segurança do suprimento de energia elétrica na região; e
- **Reduzir os dispêndios da CCC**, desonerando o consumidor brasileiro de um custo crescente ao longo dos anos.



# PROCEL - Programa Nacional de Conservação de Energia

RESULTADOS  
**PROCEL 2023**  
ANO BASE 2022

+Resultados  
+Benefícios



240 bilhões de kWh  
economizados desde 1986

22,10 bilhões de kWh  
economizados em 2022



# PROCEL

**ENBPar**  
Energia limpa



Emissões evitadas de  
942 mil tCO<sub>2</sub>e, correspondentes às  
emissões de 323 mil veículos/ ano



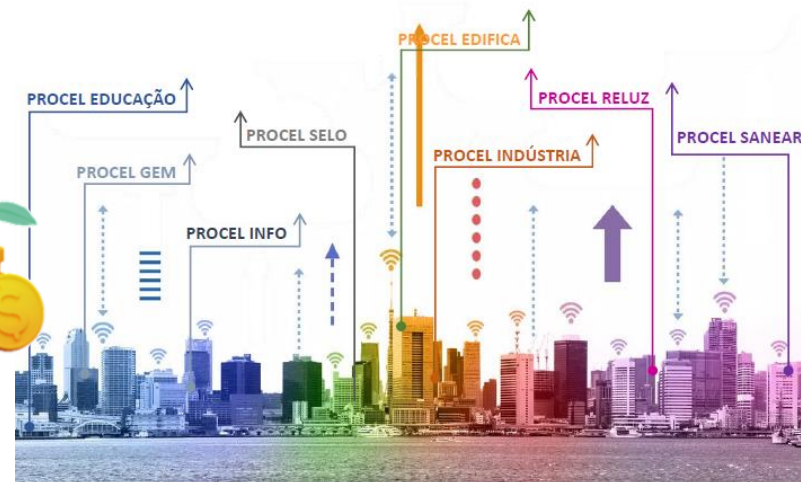
Economia de energia  
equivalente ao consumo  
anual de 11,16 milhões  
de residências



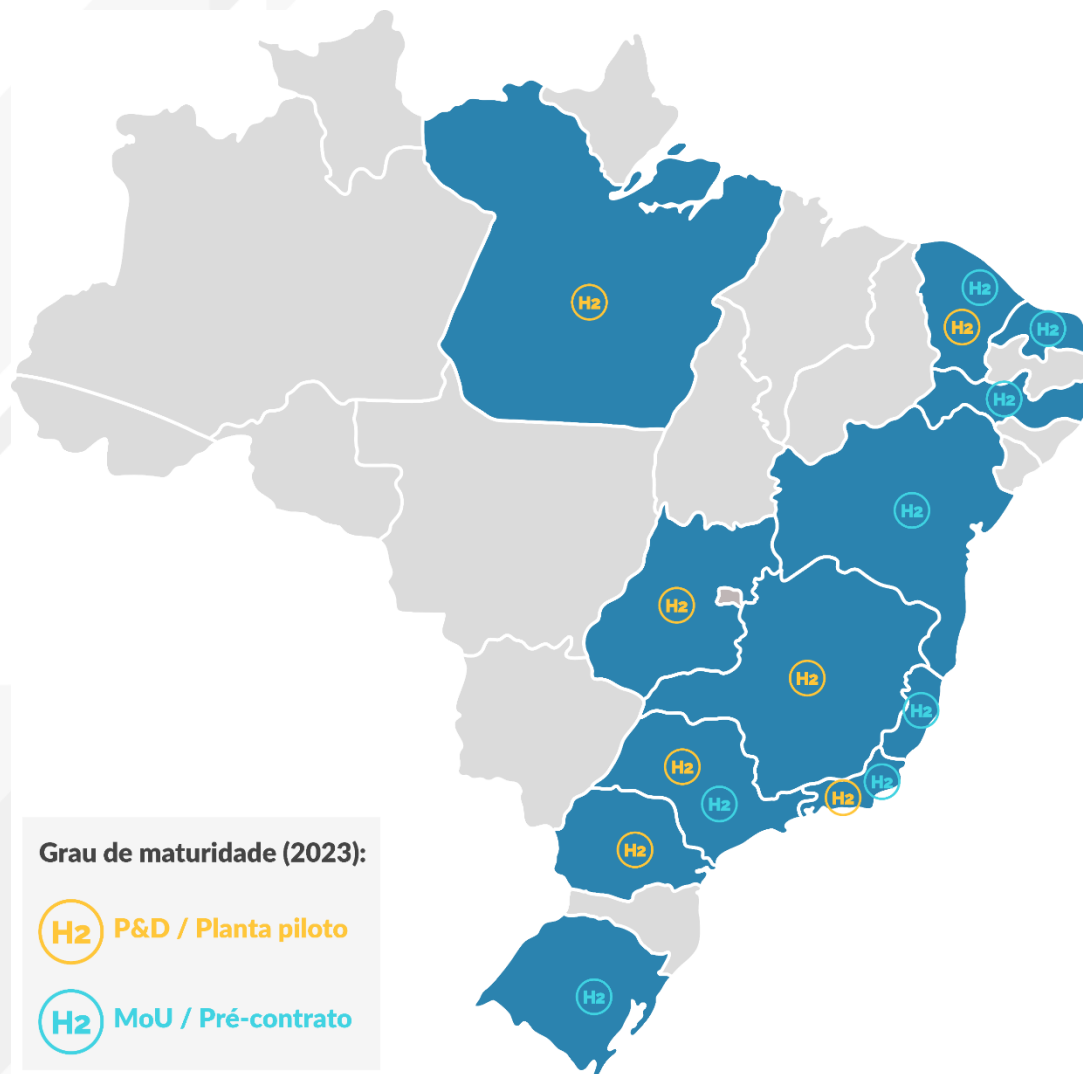
Economia de energia  
representou 4,35%  
do consumo total de  
eletricidade do Brasil



Custo evitado em 2022  
R\$ 4,144 bilhões



# Programa Nacional do Hidrogênio



Fonte: EPE (2022 e 2023)

**US\$ 30 bilhões**  
em projetos de hidrogênio  
anunciados para o Brasil


O Brasil possui potencial  
técnico para produzir

**1,8 gigatonelada**  
de hidrogênio por ano

 Eólica offshore  
**350,4 Mt/ano**

 Fontes fósseis  
**60,2 Mt/ano**

 Biomassa  
**50,5 Mt/ano**

 Nuclear  
**6,9 Mt/ano**

   Eólica onshore + Solar + Hidrelétrica  
**18,1 Mt/ano**

# Programa Nacional do Hidrogênio

2025



Disseminar **plantas piloto** de hidrogênio de baixo carbono em todas as regiões do país

2030



Consolidar o Brasil como o **mais competitivo produtor** de hidrogênio de baixo carbono do mundo

2035



Consolidar **hubs de hidrogênio** de baixo carbono no Brasil

Ampliar em **7x** os investimentos anuais em P&D&I para hidrogênio

# Eólicas *offshore*

## 700GW

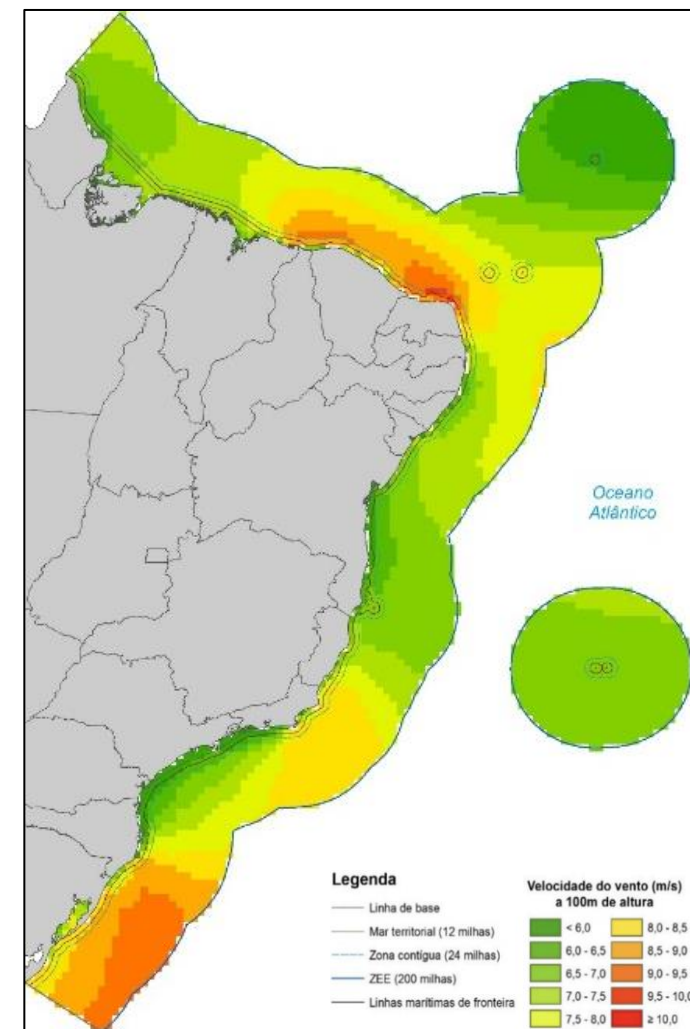
de potencial técnico para o desenvolvimento de projetos eólicos *offshore*

### Próximas etapas:

- Apoio à tramitação de propostas legislativas sobre o tema;
- Novos normativos infralegais em discussão;
- Engajamento de diferentes atores governamentais para criar condições competitivas para o desenvolvimento da tecnologia no Brasil.

## 212GW

de projetos eólicos *offshore* com processo de licenciamento ambiental iniciado





# Combustível do Futuro

**Marco Legal** para manter o parque industrial automotivo e de bioenergia e atrair investimentos em transição energética **para a mobilidade** no Brasil

**Integrar** as Políticas Públicas relacionadas à mobilidade no País (RenovaBio e Rota 2030)

Introduzir o **SAF** e o **Diesel Verde** na Matriz Energética

**Marco Legal** para atrair investimentos na **atividade de Captura e Estocagem de CO2**

**Ampliar a participação dos biocombustíveis** na Matriz (E-30)

# PNTE Política Nacional de Transição Energética

**PNTE**  
Política Nacional de Transição Energética



**PLANTE**  
Plano Nacional de Transição Energética



**FONTE**  
Fórum Nacional de Transição Energética

Plano Plurianual (PPA)

Novo PAC

Política Nacional de Mudança do Clima

+ Indústria Brasil

Planos Setoriais de Mitigação

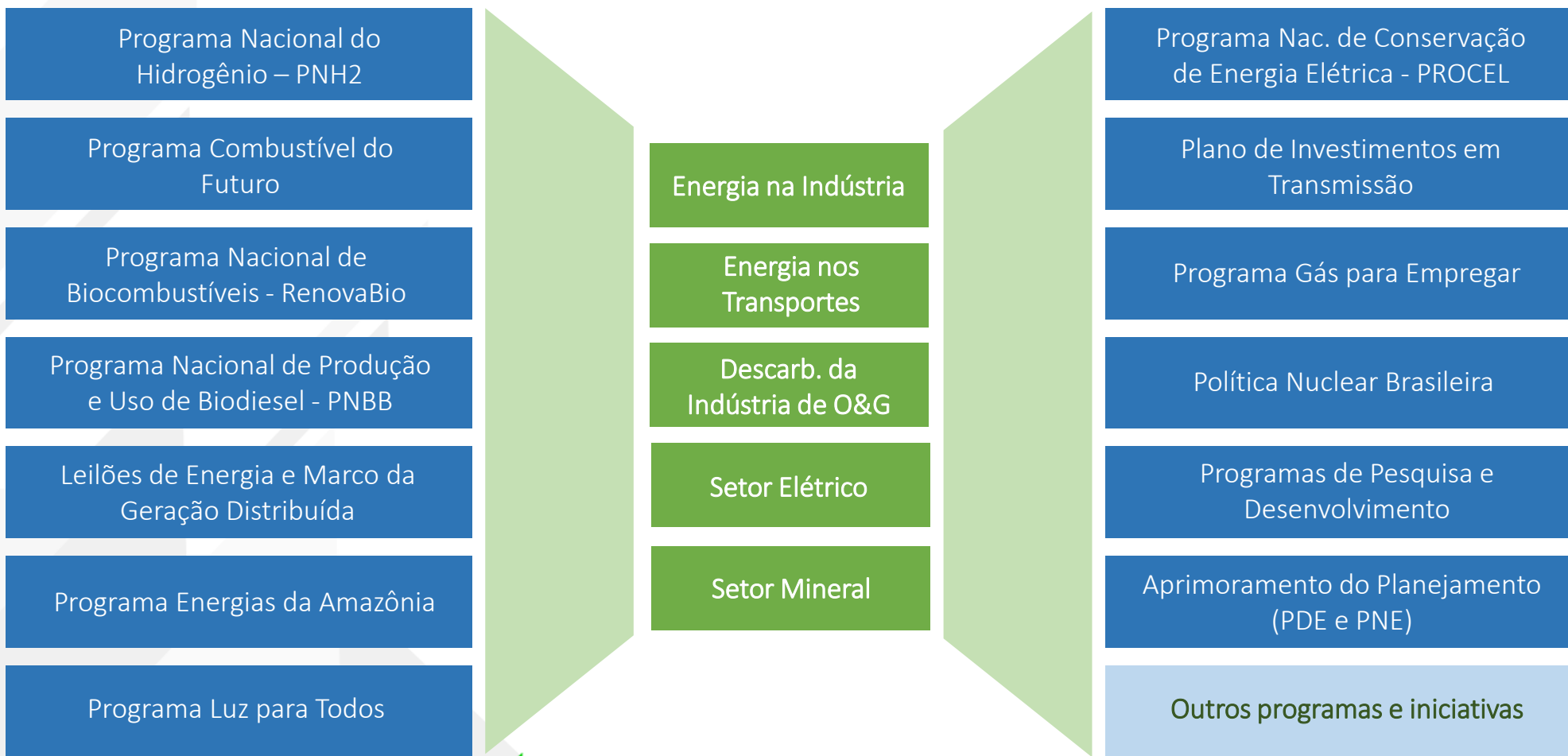
Fundo Clima

Plano de Transformação Ecológica

FNDCT

Outras frentes e entes subnacionais

# Programas e Ações





# Obrigado

MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA

