

MINISTÉRIO DA  
FAZENDA



# Plano para a Transformação Ecológica

Desenvolvimento inclusivo  
e sustentável para lidar  
com a crise climática



A large circular image on the left side of the slide shows a wind farm. In the foreground, two workers wearing white hard hats and high-visibility yellow safety vests are looking towards the turbines. The turbines are white with three blades each, set against a clear blue sky. The ground appears to be a grassy field.

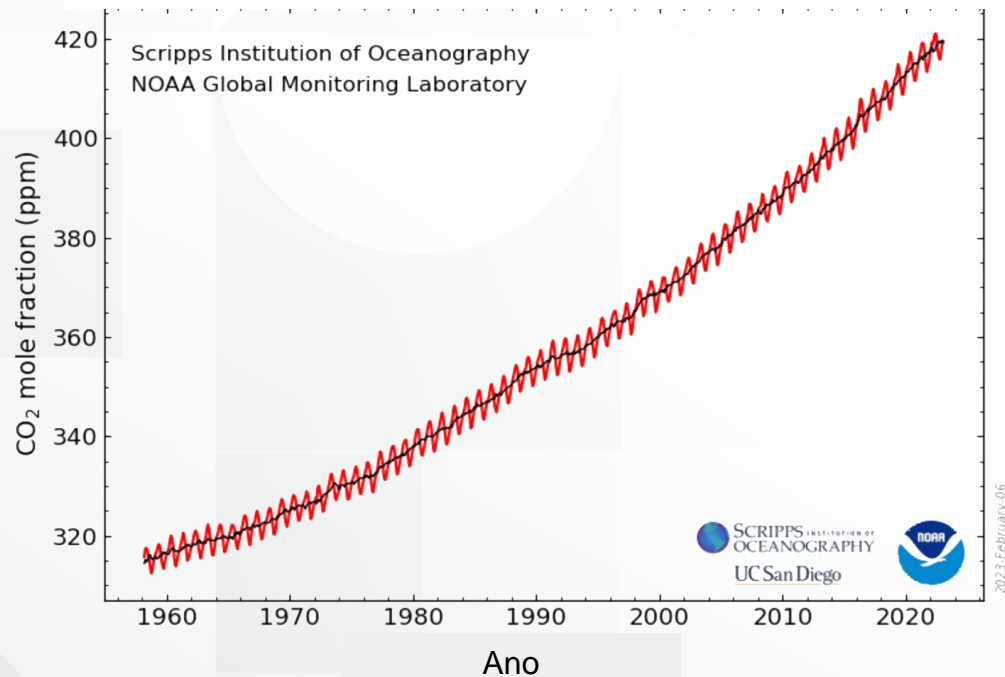
# Roteiro da apresentação

---

1. Situação do clima no planeta
2. Por que o Brasil precisa de um plano de transformação ecológica?
3. Plano de Transformação Ecológica
4. Alguns números

# Histórico recente

CO<sub>2</sub> atmosférico no Observatório de Mauna Loa, Havaí



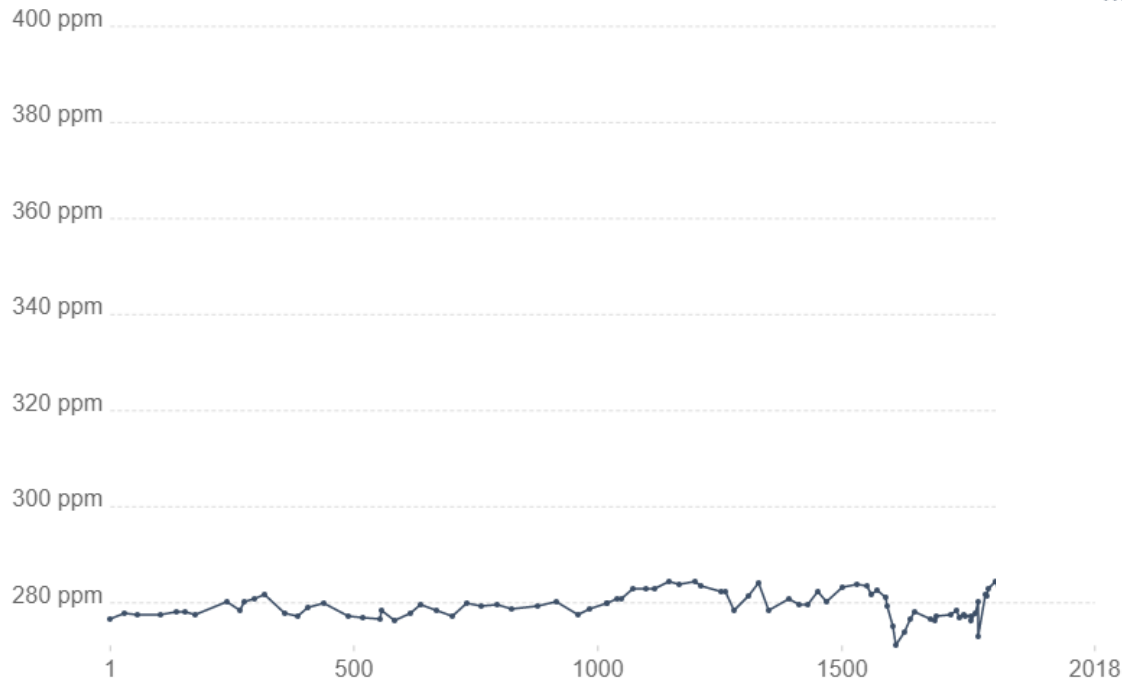
# Histórico de concentração de gases estufa

## Concentração global de CO<sub>2</sub> na atmosfera

Média global de concentração anual de CO<sub>2</sub> mensurada em partes por milhão (ppm)

Our World  
in Data

World

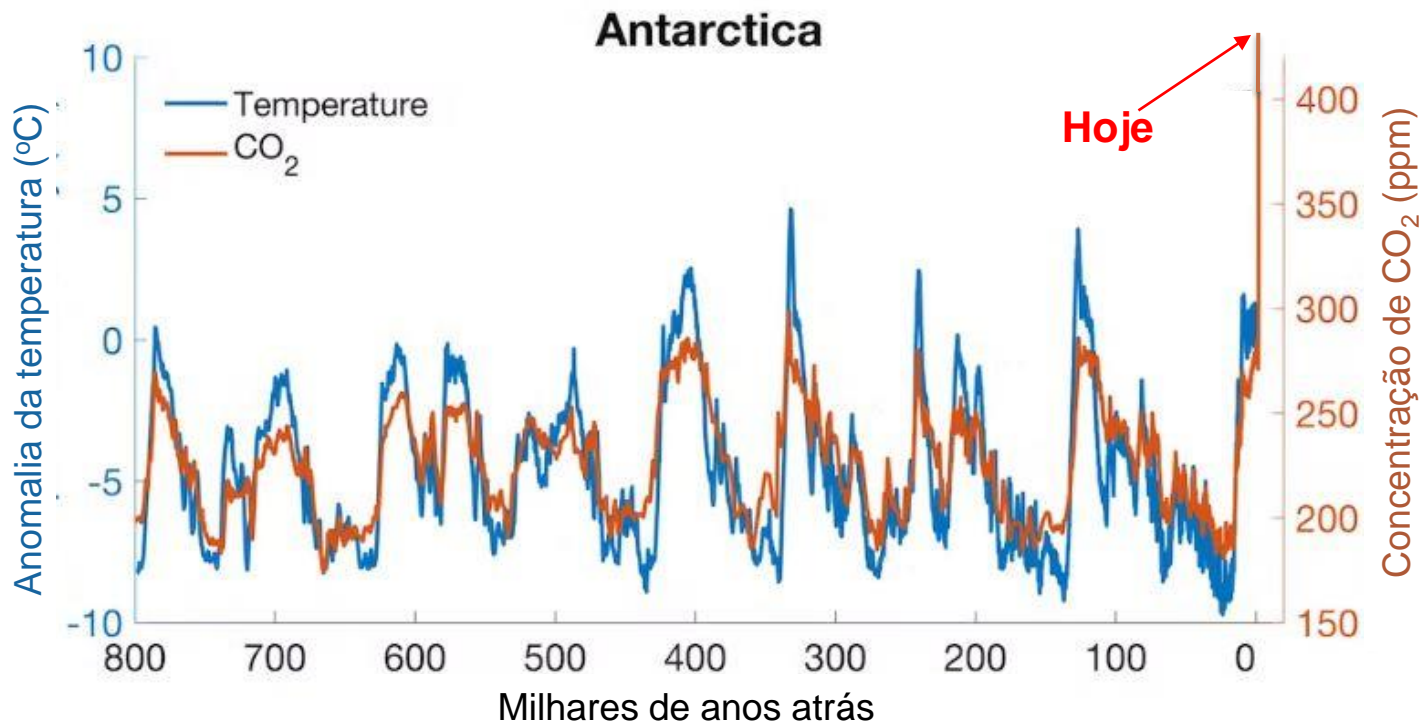


Source: NOAA/ESRL (2018)

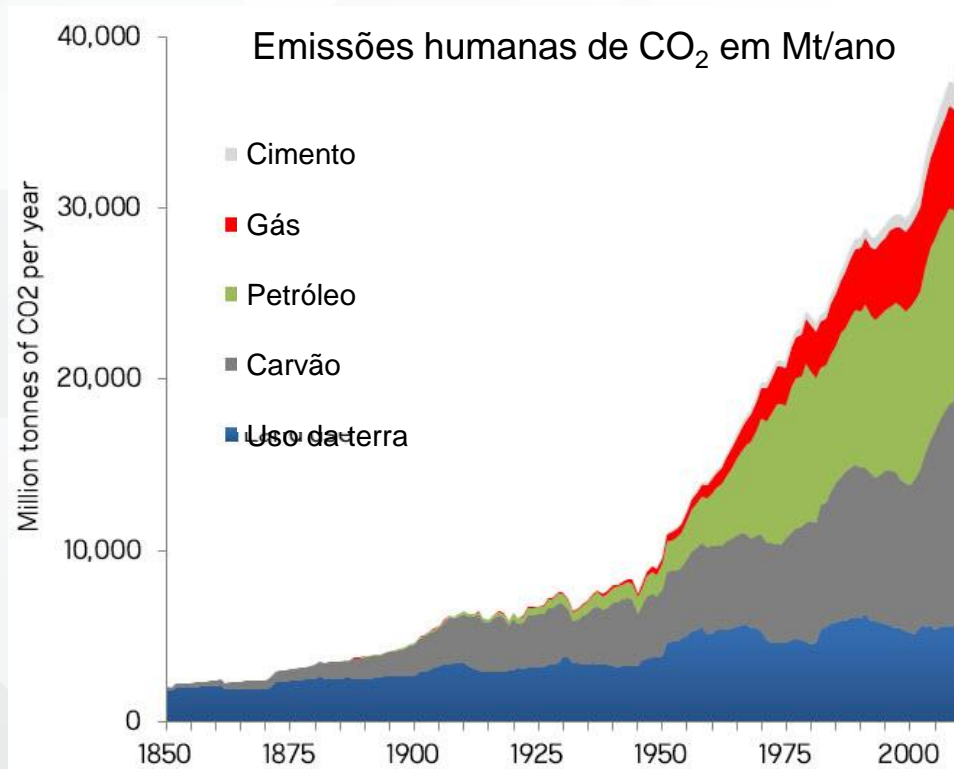
OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions/ • CC BY

Fonte: Our world  
in data, 2016.

# Correlação de gases estufa e temperatura



# O que tem causado essa mudança?



Fonte: Carbon Dioxide Information Analysis Center, IPCC AR4, a partir de Skeptical Science, 2015.



# Roteiro da apresentação

---

1. Situação do clima no planeta
2. Por que o Brasil precisa de um plano de transformação ecológica?
3. Plano de Transformação Ecológica
4. Alguns números

# A crise climática afeta os mais pobres

maior  
risco

30-39

40-49

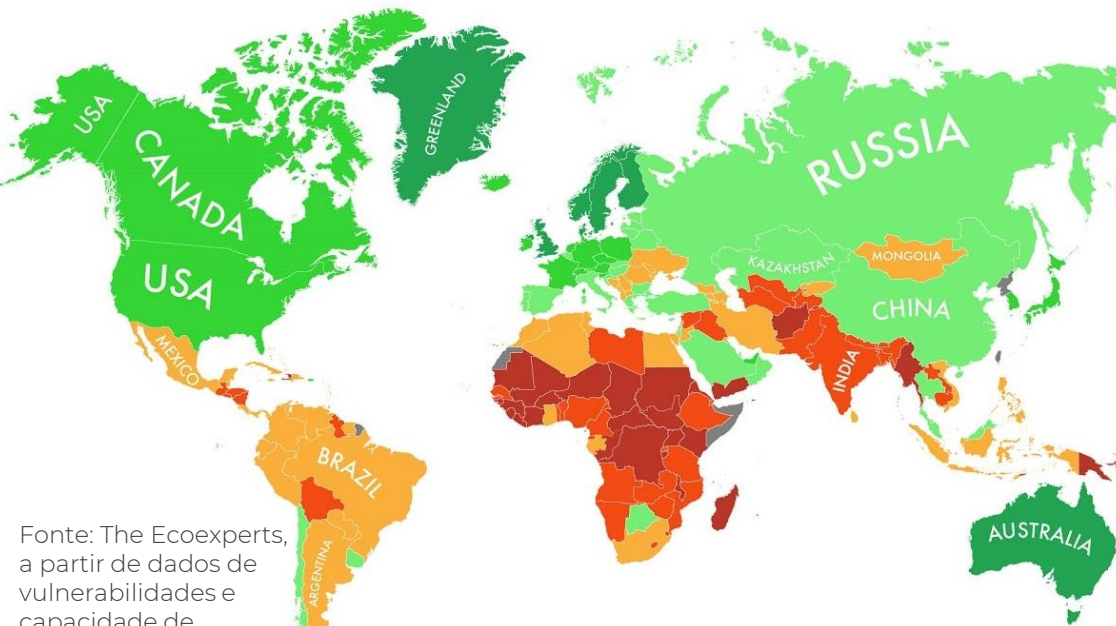
50-59

60-69

70-79

80+

menor  
risco



Fonte: The Ecoexperts, a partir de dados de vulnerabilidades e capacidade de adaptação do Notre Dame Gain Index

MINISTÉRIO DA  
FAZENDA

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO





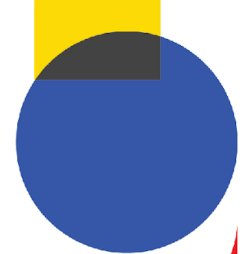
# Mundo “comprou” a agenda climática

## Ações recentes de destaque nas principais economias:

- Lei de Redução da Inflação (Inflation Reduction Act – IRA) (EUA)
- Green Deal Industrial Plan for the Net-Zero Age (União Europeia)
- 14º Plano Quinquenal 2021-2025 (China)



# Projeções e compromissos nacionais



## Emissão de gases de efeito estufa e cenários

Cada trajetória contempla incertezas, indicada pelas faixas de cores.  
O aumento da temperatura considera como base o período pré-industrial.

Our World  
in Data

Emissões anuais de gases de efeito estufa  
Em gigatoneladas de CO<sub>2</sub>eq

150 Gt

100 Gt

50 Gt

Emissões históricas de  
gases estufa

0

1990 2000 2010 2020 2030 2040 2050 2060 2070 2080 2090 2100

**Sem políticas climáticas**  
**No climate policies**  
4.1 – 4.8 °C

→ expected emissions in a baseline scenario  
if countries had not implemented climate  
reduction policies.

**Políticas atuais**  
**Current policies**  
2.5 – 2.9 °C

→ emissions with current climate policies in  
place result in warming of 2.5 to 2.9°C by 2100.

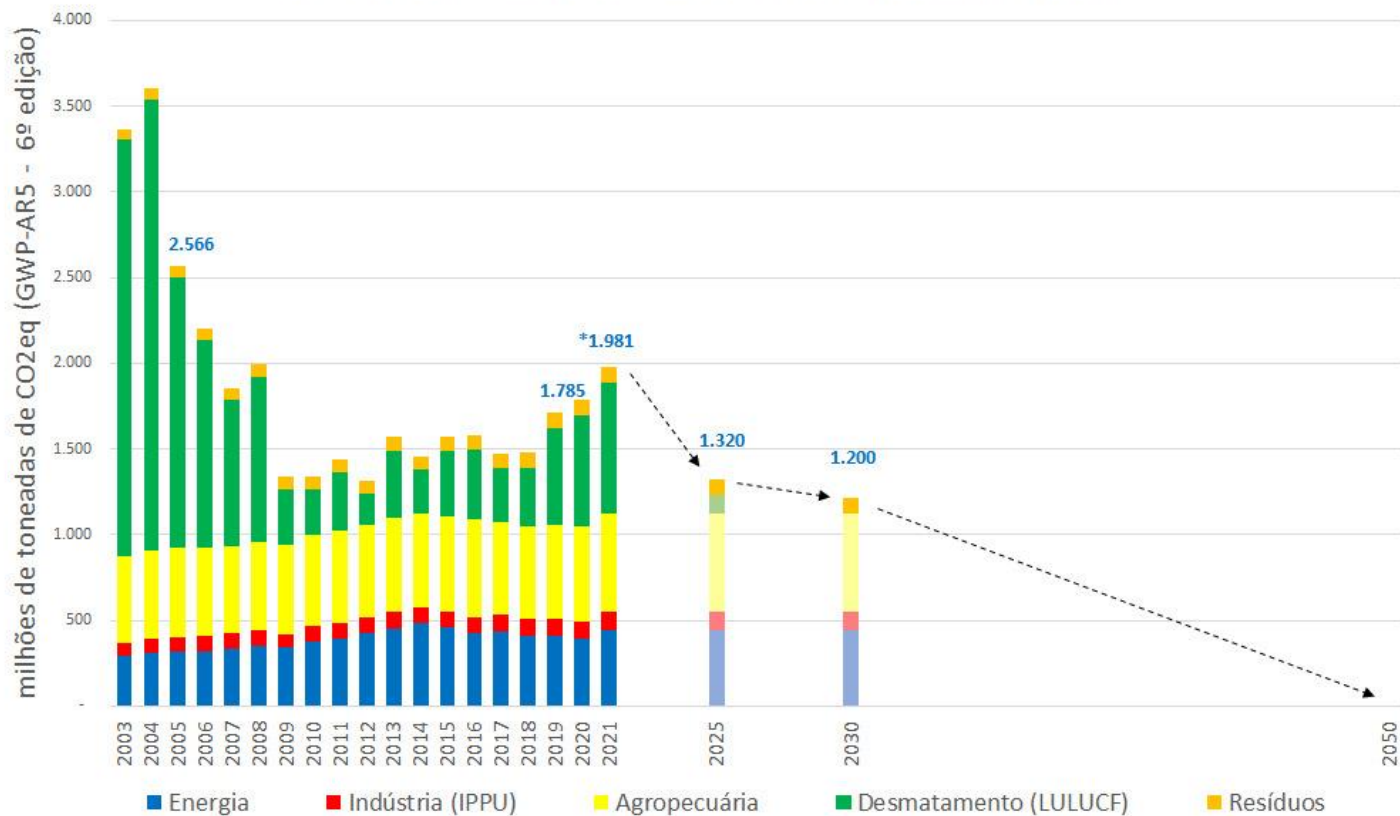
**Promessas e metas (2.1 °C)**  
**Pledges & targets (2.1 °C)**

→ emissions if all countries delivered on reduction  
pledges result in warming of 2.1°C by 2100.

**Cenários para 2°C**  
**Cenários para 1,5°C**

# Compromisso brasileiro (NDC)

Emissões setoriais do Brasil, em CO<sub>2</sub>eq, de 2003 a 2050

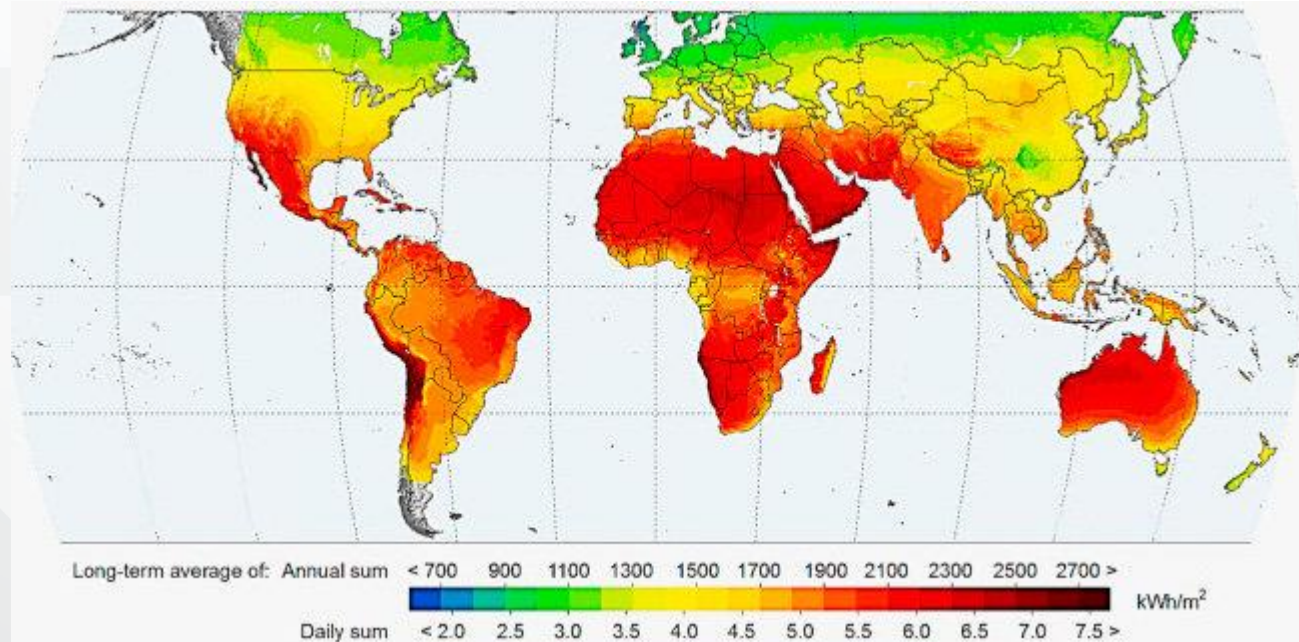


\* Dados de 2021 estimados a partir de correlação com as emissões calculadas pelo SEEG.

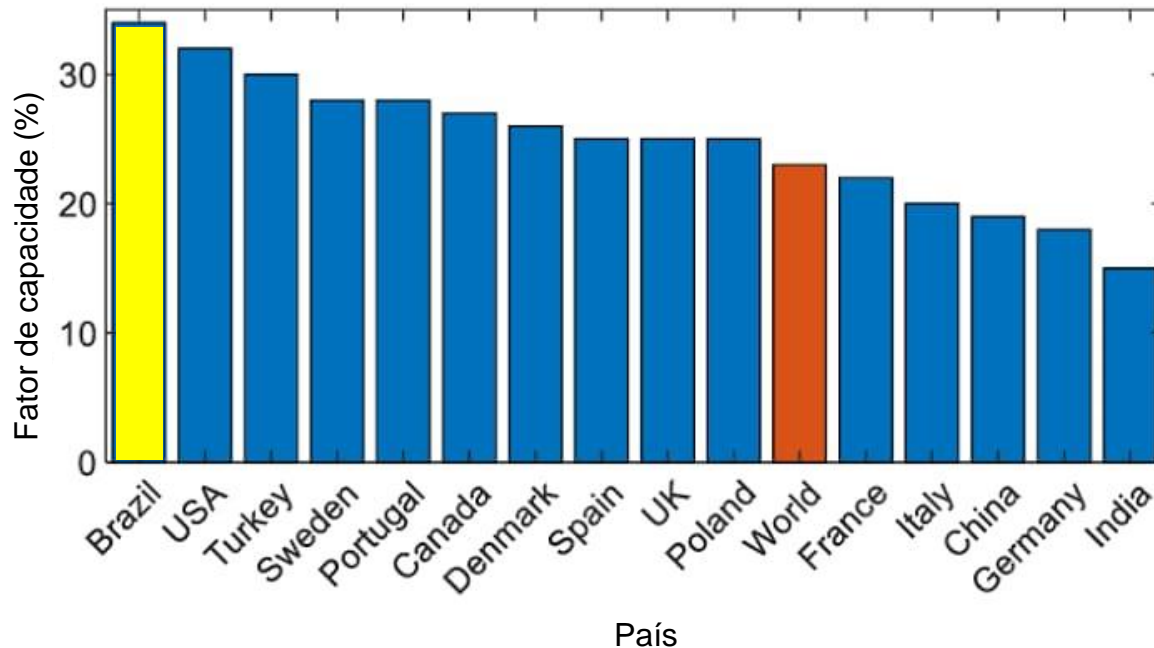
Fonte: Dados históricos do SIRENE (GWP-AR5, 2023) e estimativas próprias.

# Energia solar: insolação melhor que a de países ricos

---



# Eólica: ventos brasileiros entre os melhores do mundo

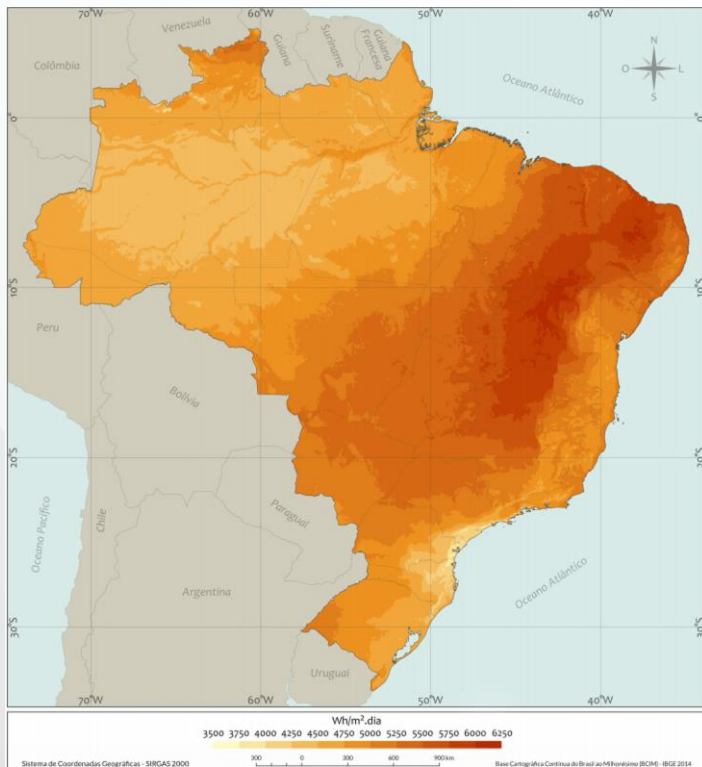


# E bom para o desenvolvimento regional

MINISTÉRIO DA  
FAZENDA



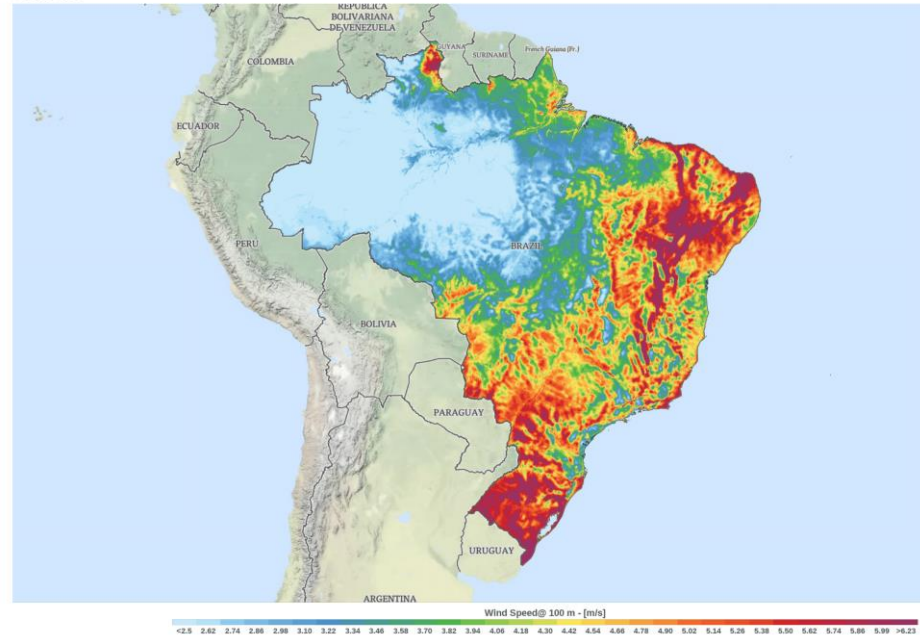
## Incidência solar



## Potencial eólico

### GLOBAL WIND ATLAS MEAN WIND SPEED MAP BRAZIL

WORLD BANK GROUP DTU Wind Energy  
Department of Wind Energy



This map is printed using the Global Wind Atlas online application website owned by the Technical University of Denmark. For more information and terms of use, please visit <https://globalwindatlas.com>

# Diesel Verde

---

- Hidrocarboneto idêntico ao diesel, mas produzido a partir de de biomassa (hidrotratamento de óleo vegetal – HVO)
- Oportunidade para induzir a exportação do combustível, em vez de grãos de soja



# Hidrogênio de baixo carbono

O hidrogênio possibilita ao Brasil exportar o excedente de energia renovável para países que têm déficit de energia de baixo carbono, como os países europeus.

Países com **alto potencial de produção e mercado doméstico limitado** para hidrogênio renovável



Países com **limitado potencial de produção e mercado doméstico amplo** para hidrogênio renovável



Roland Berger



# Bioeconomia

---

## Biotecnologia



## O caso da Ucuuba



# A indústria do futuro pode estar no Brasil

## Indústria nacional de bioinsumos



Tecnologia revolucionária por ser o primeiro inoculante do Brasil para a solubilização de fósforo.



A Simbiose é a maior produtora de insumos microbiológicos do Brasil. Ela tira da terra a matéria prima para o desenvolvimento da planta e combate as pragas.

# Exemplo de oportunidades em mineração

## Terras raras: produção atual vs. reservas

2018, produção atual  
toneladas

Reservas  
Milhões de  
toneladas



Source: USGS

\*Data not available

© AFP

Fonte: USGS. Dados atualizados para 2022

# Quebrando o molde do subdesenvolvimento

---

**Biodiversidade**



Exportação de produtos primários  
OU  
Exportação de biotecnologia, como fármacos e cosméticos

**Minerais  
estratégicos**



Exportação de minérios brutos  
OU  
Exportação de bens manufaturados, como baterias

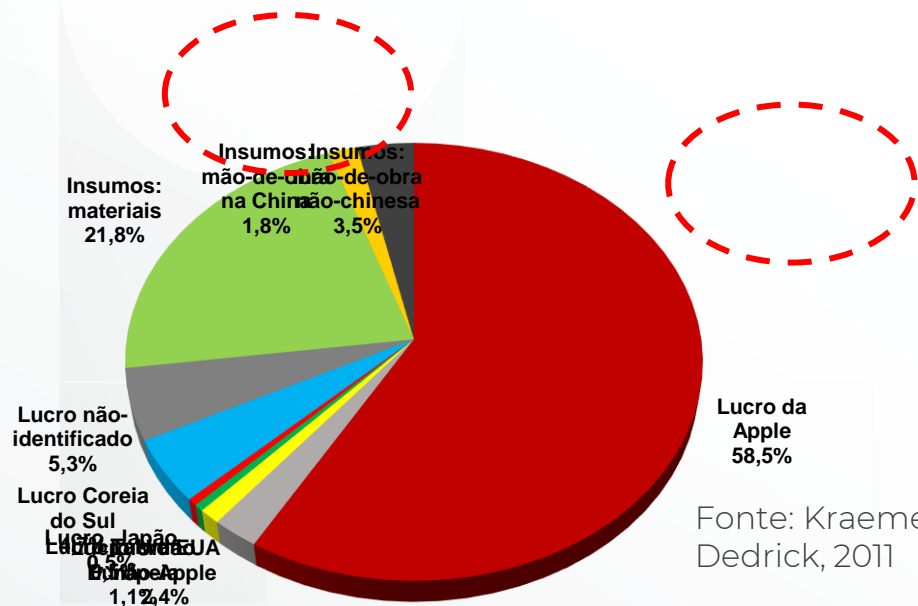
**Energias  
renováveis**



Hidrogênio exportado produzido com equipamentos importados  
OU  
Exportação de manufatura de baixo carbono, como aço verde

# Inovação tecnológica é crucial

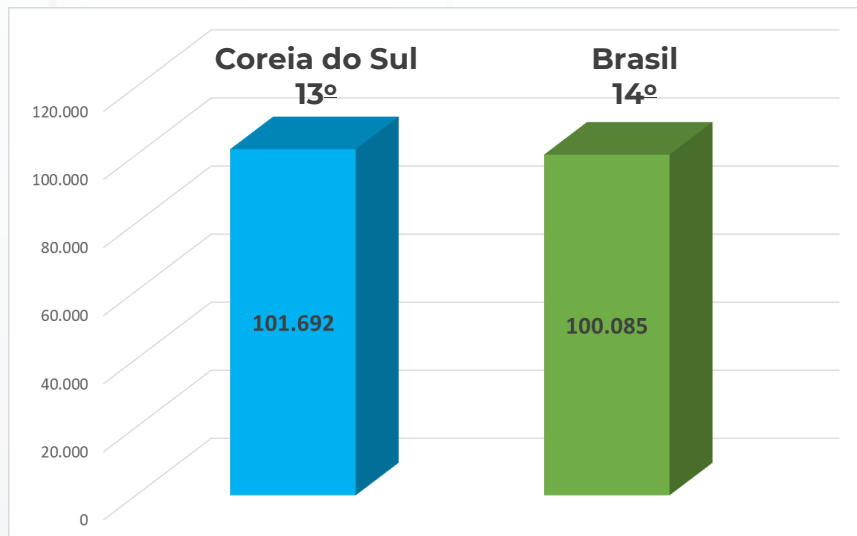
## Distribuição de valor do iPhone, 2011



Fonte: Kraemer, Linden e Dedrick, 2011

# Capacidade científica já instalada

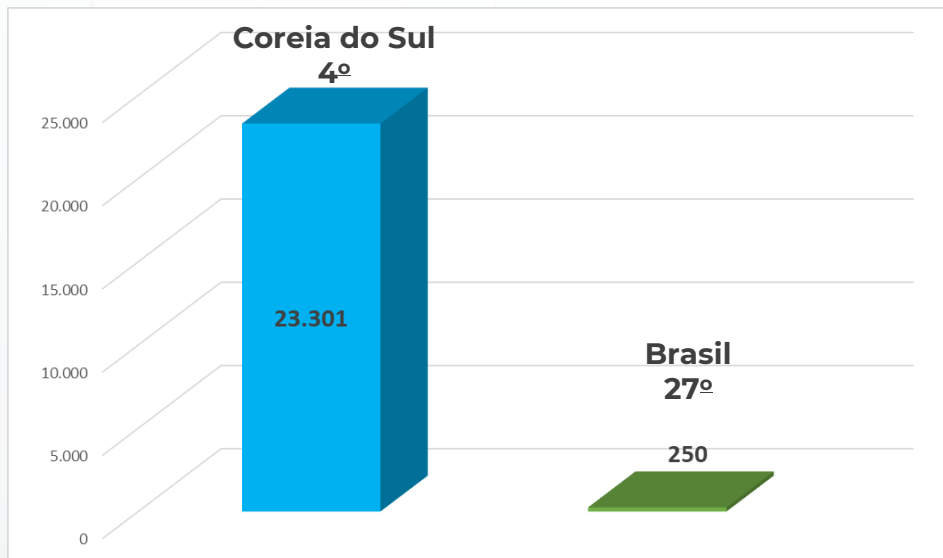
Publicações científicas indexadas, Scimago  
Journal and Country Rank, 2021



Fonte: SJR, 2023.

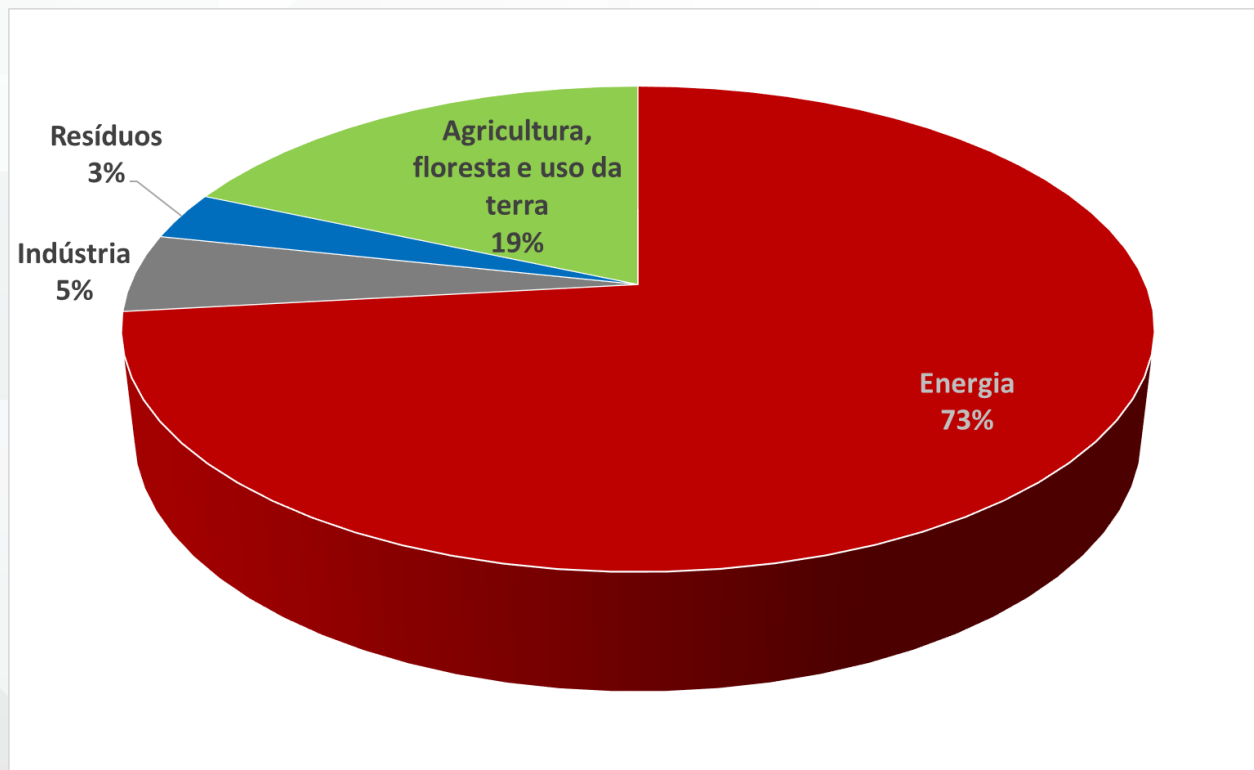
# Desafio de integração produtiva

## Patentes registradas no USPTO (Escritório de Patentes dos EUA), 2022



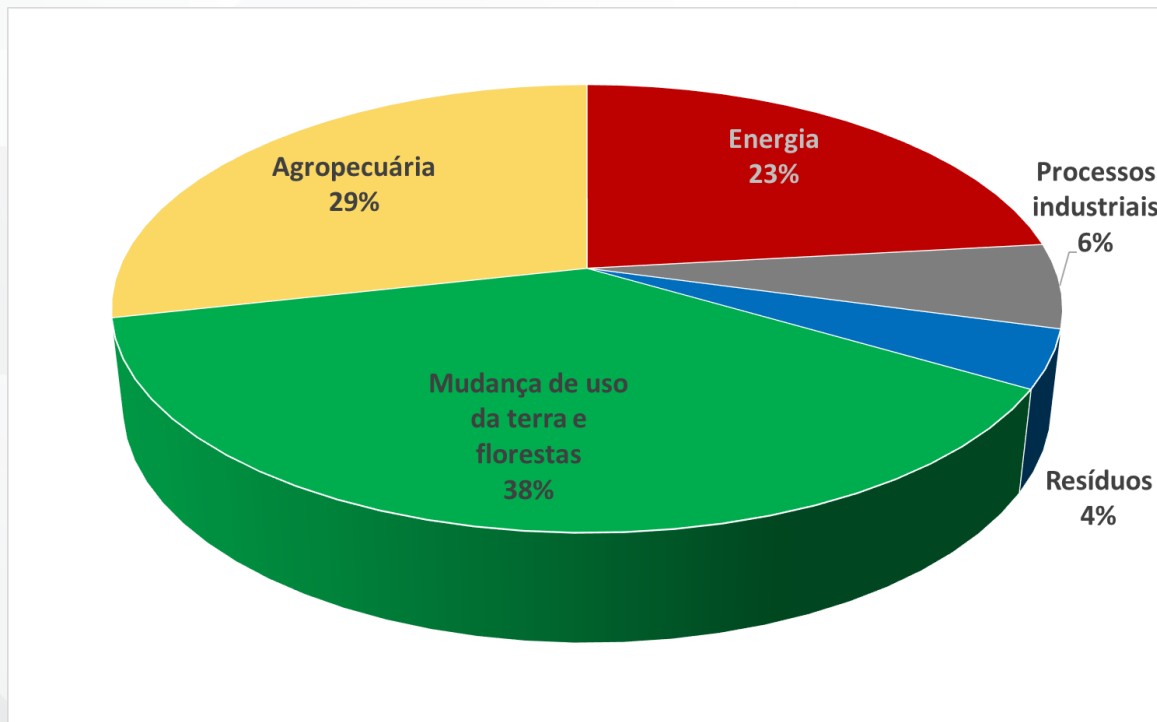
Fonte: USPTO, a partir de StatNano, 2023.

# Padrão de emissões no mundo: energia é o desafio





# Padrão no Brasil: desmatamento é o desafio



A large circular image on the left side of the slide shows a wind farm. In the foreground, two workers wearing white hard hats and high-visibility yellow safety vests are looking towards a large white wind turbine. The background shows several other wind turbines under a clear blue sky. The image is partially cut off by a white circular graphic element.

# Roteiro da apresentação

---

1. Situação do clima no planeta
2. Por que o Brasil precisa de um plano de transformação ecológica?
3. **Plano de Transformação Ecológica**
4. Alguns números

# Objetivos

---

## 1) RENDA MAIOR E EMPREGOS VERDES:

ganhos de produtividade por meio da incorporação de inovações tecnológicas em processos industriais e no uso de recursos naturais, gerando empregos bem remunerados e em massa

## 2) NOVA RELAÇÃO COM O MEIO AMBIENTE:

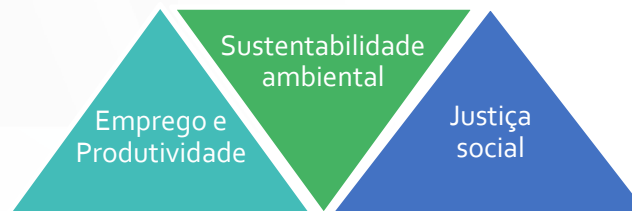
redução da pegada ambiental do desenvolvimento, notadamente das emissões de gases estufa

## 3) GANHOS COMPARTILHADOS E JUSTOS:

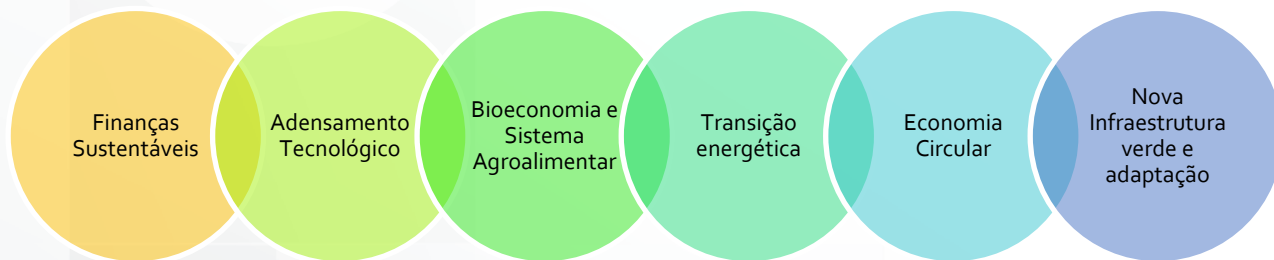
promover um desenvolvimento equitativo, com renda mais bem distribuída e benefícios difundidos

# Plano: estrutura em níveis

Objetivos



Eixos



Instrumentos



# 1. Finanças sustentáveis

---

- **Precificação de carbono:** criação de mercado de carbono mandatório e instituição de tributo sobre carbono (interministerial)
- Emissão de **títulos sustentáveis soberanos** e abertura de espaço para mercado privado de títulos temáticos (interministerial)
- **Crédito competitivo** para a descarbonização e para inovação tecnológica (**Fundo Clima e TR para inovação**) (MMA, MDIC e BNDES)
- **Taxonomia sustentável** e esclarecimento em regras tributárias e contábeis para facilitar mercado voluntário de carbono e adoção de mecanismos novos de captação de recursos (interministerial)
- **Regulações financeiras** para canalizar recursos para **projetos sustentáveis** e **regras de transparência** (*disclosure*) sobre riscos climáticos e pegada ambiental (CVM, Bacen, Susep, Previc)
- **Eco Invest Brasil:** programa de proteção cambial (hedge) para investimentos ligados à transformação ecológica



## 2. Adensamento tecnológico

---

- Fundos setoriais e de P&D obrigatórios direcionados a tecnologias estratégicas para a descarbonização, com missões claras e integradas com o setor produtivo, a partir das definições do CNDI e do Conselho do FNDCT (MCTI, MDIC)
- **Encomendas tecnológicas:** uso das compras públicas para inovação, orientada para as missões da transição ecológica definidas pelo CNDI (MCTI, MDIC, MGI)
- **Universidade sustentável e inovadora:** estruturação dos núcleos de inovação tecnológica em instituições federais de CTI (MCTI, MEC, MDIC)
- **Conteúdo local** com prazos definidos e metas de competitividade (MDIC, MCTI, MGI)
- **Incentivos fiscais e tarifários** para desenvolvimento local com metas de P&D, prazos, vinculação a cadeias de produção e monitoramento (**tarifas, debêntures, Mover**, etc.) (MDIC, MCTI)
- **Formação de mão-de-obra de alto nível** por meio de programas de pós-graduação e rede de escolas técnicas associadas aos arranjos produtivos locais (MEC, MCTI)
- **Estímulos ao beneficiamento nacional** de produtos com vantagem comparativa, como minérios estratégicos e variedades agrícolas, tais como **debêntures** (MDIC, MME, MAPA)

# 3. Bioeconomia e sistema agroalimentar

- **Biotecnologia** para exploração sustentável dos biomas a partir de investimento em P&D (MCTI, MDIC, MMA, MDA)
- **Integração do Plano Safra com o Plano ABC**, com assistência técnica e crédito para tecnologias de baixo impacto ambiental (MMA, MAPA, MDA)
- Programa de **exportação de produtos florestais não-madeireiros** (MDA, MDIC, MMA)
- Programa Nacional de **Conversão de Pastagens Degradadas** em Sistemas de Produção Agropecuários e Florestais Sustentáveis (MAPA, MF, BNDES)
- Programa de **concessão florestal e de unidades de conservação** federal e apoio técnico para as estaduais e municipais (MMA, BNDES)
- **Pagamento por Serviços Ambientais** em áreas florestais mais vulneráveis à pressão pelo desmatamento. **Tropical Forests Forever Fund** para viabilizar captação de recursos internacionais (MMA, MAPA, MDA, MF)
- **Arco da Restauração** – Programa de financiamento para projetos de restauração florestal (Fundo Amazônia e Fundo Clima) (BNDES, MMA)

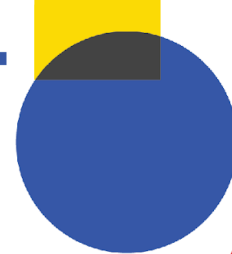




## 4. Transição energética

---

- Programa de **eletrificação de ônibus urbanos** para transporte público, com regras de conteúdo nacional em compras públicas (MME, MDIC, Mclid)
- **Energia elétrica:** superação de gargalos para expansão de **eólica e solar** no Nordeste e substituição da geração a óleo nos **sistemas isolados** (Programa Energias da Amazônia) (MME, MMA)
- **Combustíveis renováveis:** estímulo ao desenvolvimento de **diesel verde** e de **hidrogênio de baixo carbono** para indústria e exportação (MME, MDIC)
- **Aviação:** meta para redução das emissões, com estímulos ao uso de combustível sustentável de aviação (**SAF**) no querosene de aviação (QAV), **biobunker** para transporte marítimo e outras soluções também para exportação (MME, MDIC)
- **Veículos leves:** meta de emissões para veículos, com estímulo para os menos poluentes, independentemente da tecnologia, e apoio às infraestruturas correspondentes (MMA, MDIC)





# 5. Economia circular

---

- Apoio técnico e financeiro para o cumprimento da meta fixada em lei para o fim dos lixões até o fim de 2024 (MMA, Mcid)
- Programa de apoio a municípios para ampliar coleta seletiva e uso de biodigestores (MMA, Mcid)
- **Encomendas tecnológicas:** uso do poder de compra para inovação orientado por missão, especialmente voltados para a **reutilização de resíduos (reciclagem)** e para **tratamento dos resíduos orgânicos**, como biodigestores (MCTI, MDIC e MMA)
- Programas abrangentes de estímulo à **economia circular no setor industrial** (logística reversa, reaproveitamento, revisão do *design* dos produtos para possibilitar reuso, etc.) (MMA, MDIC)
- **Água e esgoto:** expansão da cobertura de saneamento (água e esgoto) e ações para ampliar e otimizar tecnologicamente os processos das estações de tratamento de águas residuais (MMA, Mcid)
- **Biorrefinarias:** coleta de óleo de reuso como insumo para biocombustível (MME)

# 6. Nova infraestrutura e adaptação

- Programa de obras públicas para **reduzir riscos de desastres naturais**, como deslizamento de encostas e alagamentos (PAC/CC)
- Resiliência e de redução de impacto nas **grandes obras de infraestrutura** do país, incluindo modais de transporte de baixo carbono (PAC/CC)
- Decretação de **emergência ambiental** em municípios mais vulneráveis segundo CEMADEN, com programas específicos de transferências para reduzir impactos estimados (MMA, MCTI, PAC/CC)
- **Defesa civil**: prevenção de desastres, resposta imediata e reconstrução (MIDR)
- Estratégia para a **segurança e resiliência** agropecuária, energética e sanitária (MAPA, MME, MS)



A large circular image on the left side of the slide shows a landscape with several white wind turbines. In the foreground, two people wearing white hard hats and high-visibility yellow safety vests are standing and looking towards the turbines. The sky is clear and blue. The image is partially cut off by a white circular graphic element.

# Roteiro da apresentação

---

1. Situação do clima no planeta
2. Por que o Brasil precisa de um plano de transformação ecológica?
3. Plano de Transformação Ecológica
4. **Alguns números**

# Impactos do mercado de carbono

## Simulações do Banco Mundial para o Brasil (Projeto PMR Brasil) Cenário 2030



projeto  
pmr BRASIL

Síntese das análises e resultados do Projeto PMR Brasil  
Dezembro de 2020

**Crescimento do PIB**

2,2% acima do cenário de referência

**Renda real dos 20% mais pobres**

25% acima do cenário de referência

**Desemprego**



1,2% abaixo do cenário de referência

**Receita gerada (2021-2030)**



R\$ 40 a 120 bilhões

OBS.: Os números representam a diferença entre o cenário com o mercado de carbono e o cenário-base, sem o sistema.

Fonte: Banco Mundial, Projeto PMR Brasil, 2020.

MINISTÉRIO DA  
FAZENDA


GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

# Resultados estimados pelo GND-BR




## Principais resultados das simulações do GND-BR (Green New Deal Brasil) - Cenário 2030


### PIB

 R\$ 1,3 trilhão em  
indução da  
expansão do PIB


### Emissões

 1 Gigatonelada  
de CO2 a menos  
por ano

### Empregos

 9,5 milhões de  
postos de  
trabalho criados

### Receita adicional

 R\$ 121 bilhões  
de arrecadação  
adicional

OBS.: Os números representam a diferença entre o cenário com as ações sugeridas e o cenário base.

Fonte: Young, Costa, Alvarenga Júnior, Green New Deal Brasil – 30 ações até 2030 para um desenvolvimento justo e sustentável, 2021.

# Resultados estimados pela COPPE/UFRJ

Cumprimento da meta de emissão líquida zero em 2050, preservando avanços econômicos e sociais



## PIB

Aumento do PIB superior a 90% em relação a 2020



## Emissões

Emissões líquidas zero em 2050



## Empregos

Taxa de desemprego 5% inferior em relação a 2020



## Renda real dos 20% mais pobres

Crescimento superior a 130% em relação a 2020

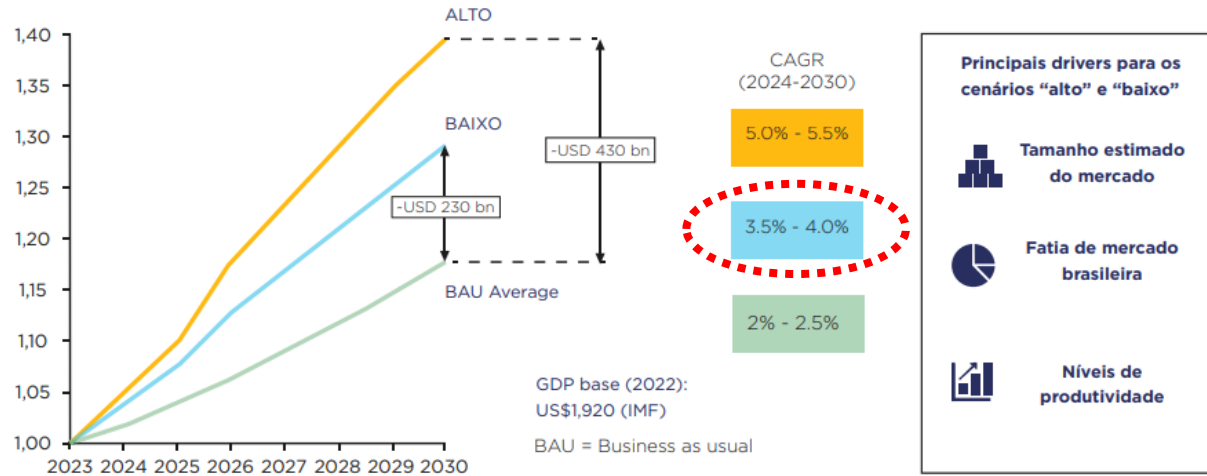


OBS.: Os números representam a evolução de indicadores sociais em um cenário de implementação de políticas que permitam alcançar a neutralidade de carbono em 2050.

# Impacto de aumento do PIB

**Figura 1: Potencial de crescimento do PIB do Plano de Transição Ecológica**

Evolução do PIB em relação ao PIB de 2023 (PIB 2023 = 1)



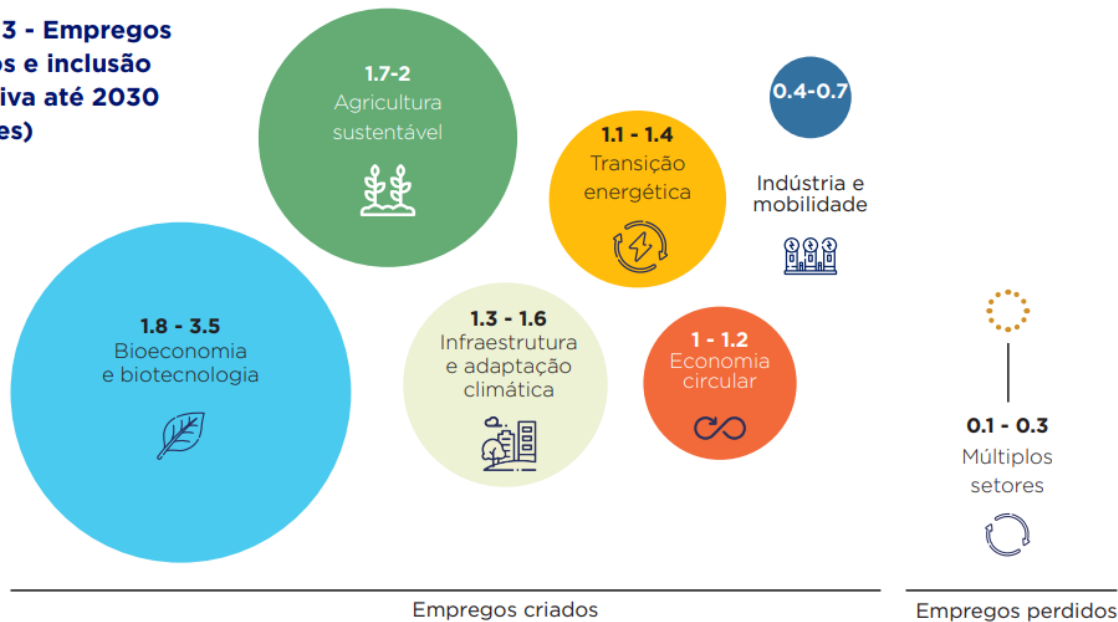
Fonte: Systemiq, CEBDS, Igarapé, MBC, UN Global Compact, Caminhos para o Plano de Transformação Ecológica do Brasil, 2024.

Fonte: Banco Central do Brasil, Ministério da Fazenda e Fundo Monetário Internacional.

# Sobre geração de empregos

A criação de 7,5-10 milhões de novos empregos e inclusão produtiva (aproximadamente 10% da atual força de trabalho do Brasil), reforçando a coesão social e inclusão econômica. <sup>XIV</sup>

**Figura 3 - Empregos gerados e inclusão produtiva até 2030 (milhões)**

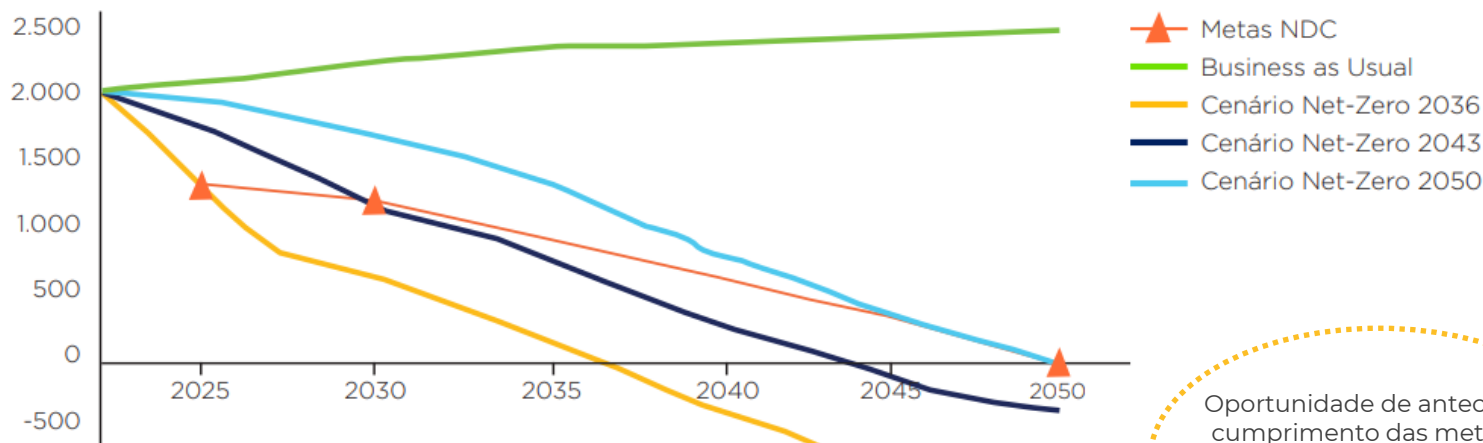


Fonte: Systemiq, CEBDS, Igarapé, MBC, UN Global Compact, Caminhos para o Plano de Transformação Ecológica do Brasil, 2024.



# Sobre emissão de gases estufa

**Figura 4: Cenários de emissões líquidas do Brasil**  
(MtCO<sub>2</sub>e)



Oportunidade de antecipar o cumprimento das metas de descarbonização (NDC) do Brasil, a depender do ritmo de adoção das medidas.

# Transformação ecológica é oportunidade, e não custo

---



MINISTÉRIO DA  
FAZENDA

