

**MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA**

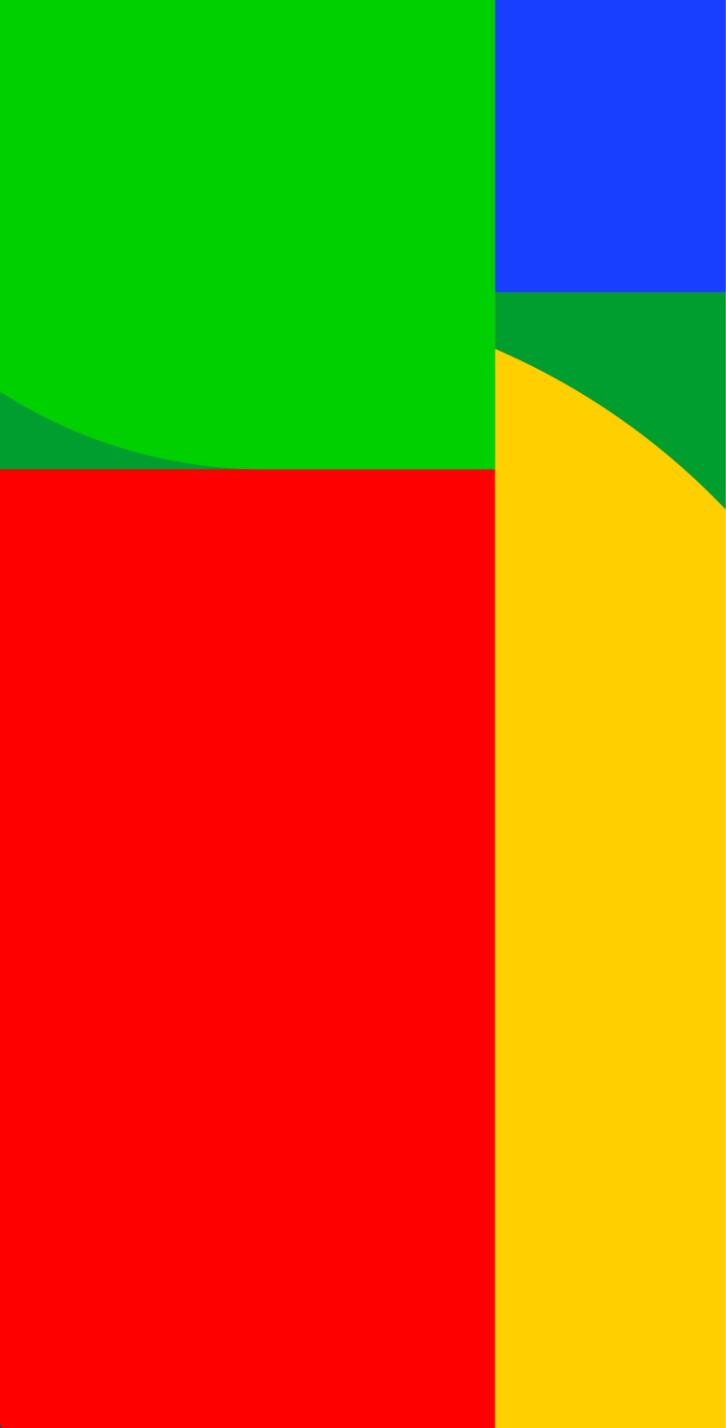


Planejamento e Transição Energética

Thiago Barral

Secretário Nacional de Transição Energética e Planejamento
Ministério de Minas e Energia

Brasília, maio de 2023



Contexto e Premissas

► Nosso compromisso

“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



► Novo modelo de desenvolvimento

A atual **transição energética** é parte essencial do processo de migração da economia no sentido de redução das emissões de gases de efeito estufa, de forma compatível com a limitação do aquecimento global e o alcance da neutralidade de carbono

Implica, portanto, uma profunda transformação da infraestrutura e do uso da energia nos diversos setores e atividades.

A transição energética representa uma reformulação do nosso **modelo de desenvolvimento** e da nossa inserção global, abrangendo também outros processos, como a digitalização.

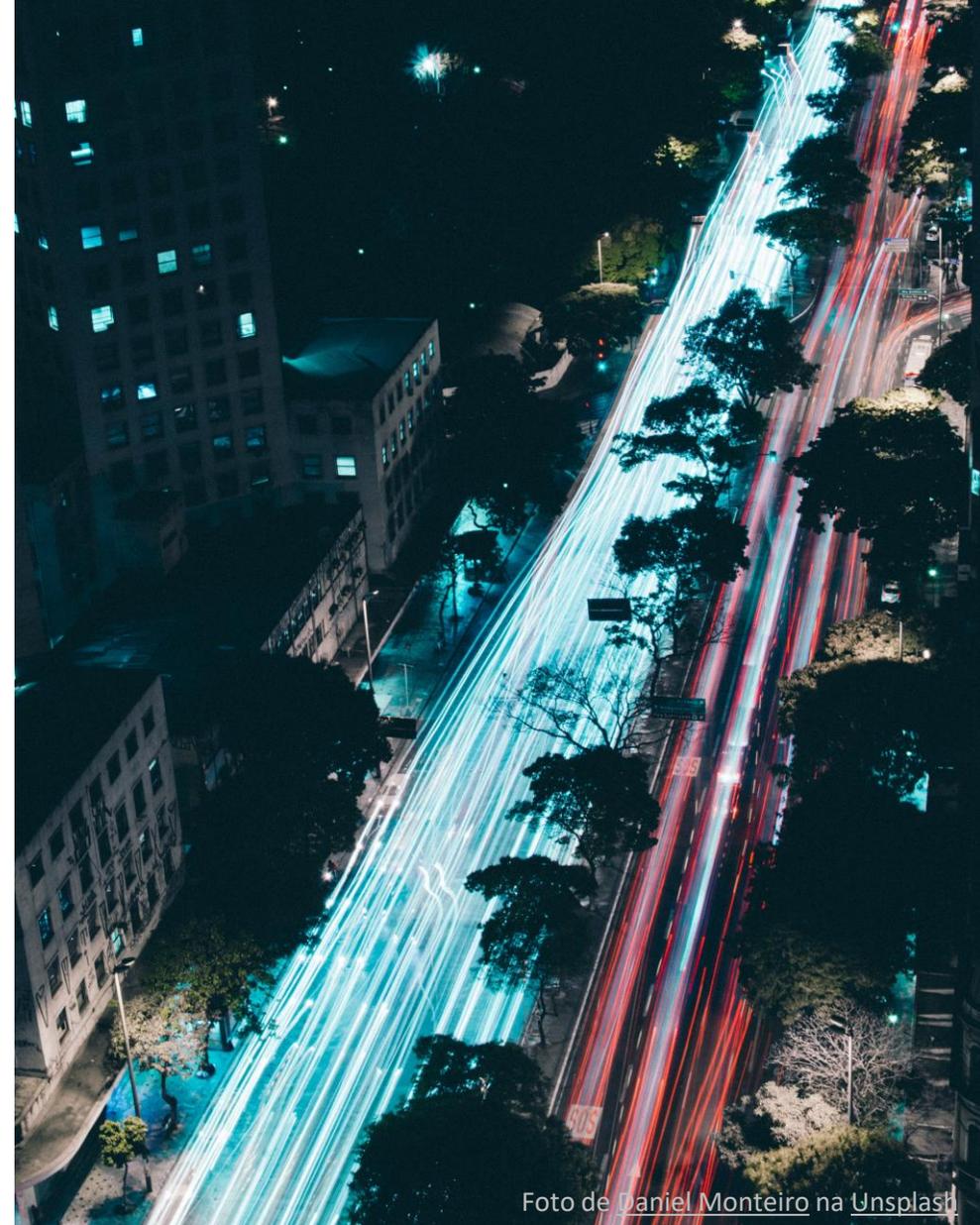


Foto de Daniel Monteiro na Unsplash



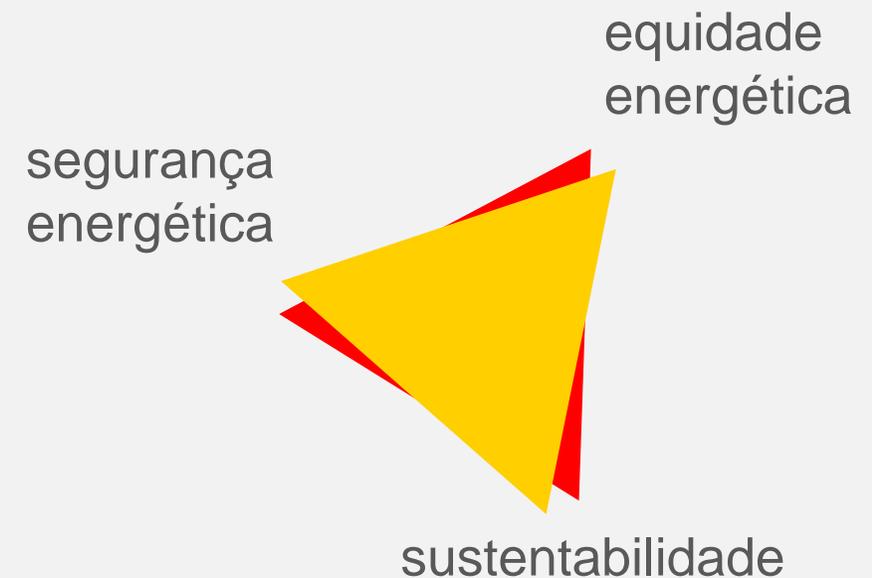
► O desafio

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

O trilema energético



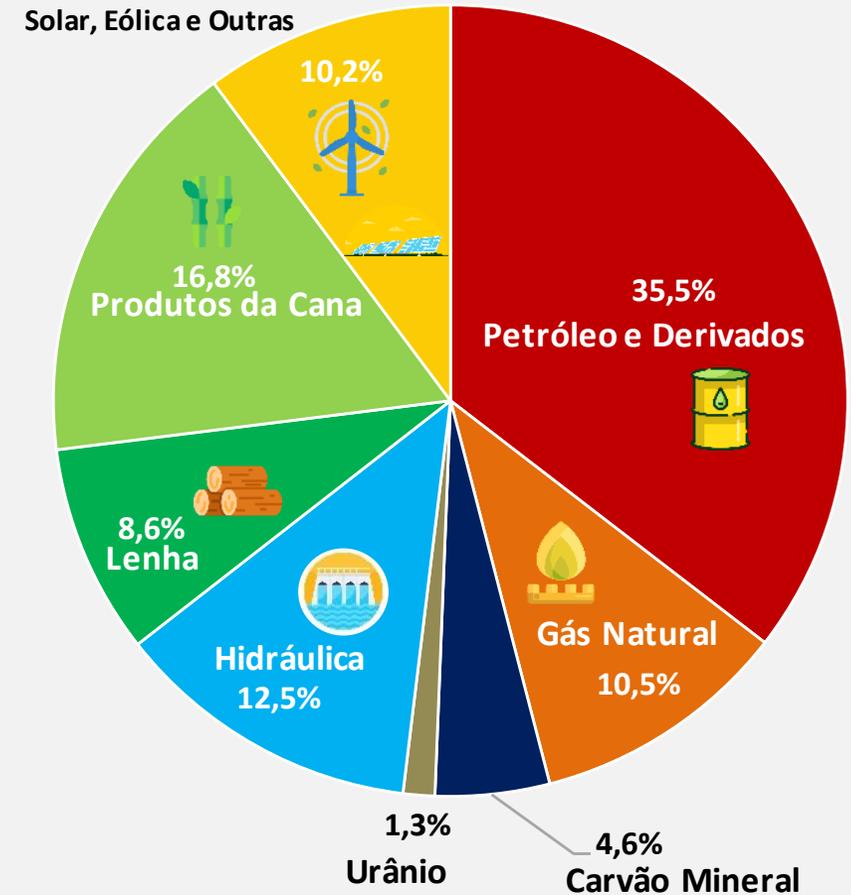
► A oportunidade

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: MME



► Cenários de transição energética

Cenários energéticos indicam uma **pluralidade de incertezas, riscos e trajetórias**, não determinando, mas apoiando o desenho da política energética

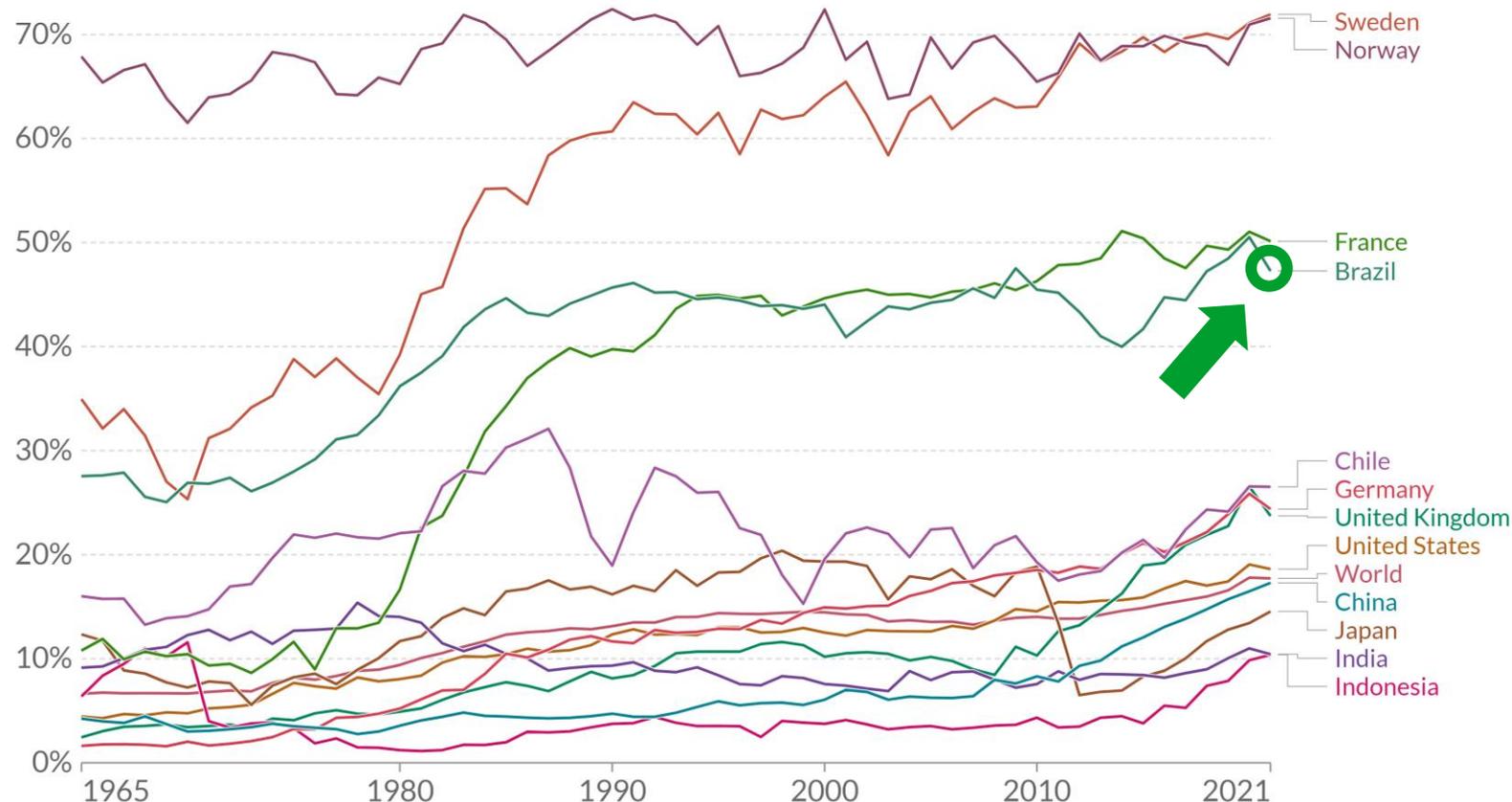


► País se destaca na participação de fontes de baixo carbono...

Share of primary energy from low-carbon sources

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: Our World in Data based on BP Statistical Review of World Energy (2022)

OurWorldInData.org/energy • CC BY

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

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

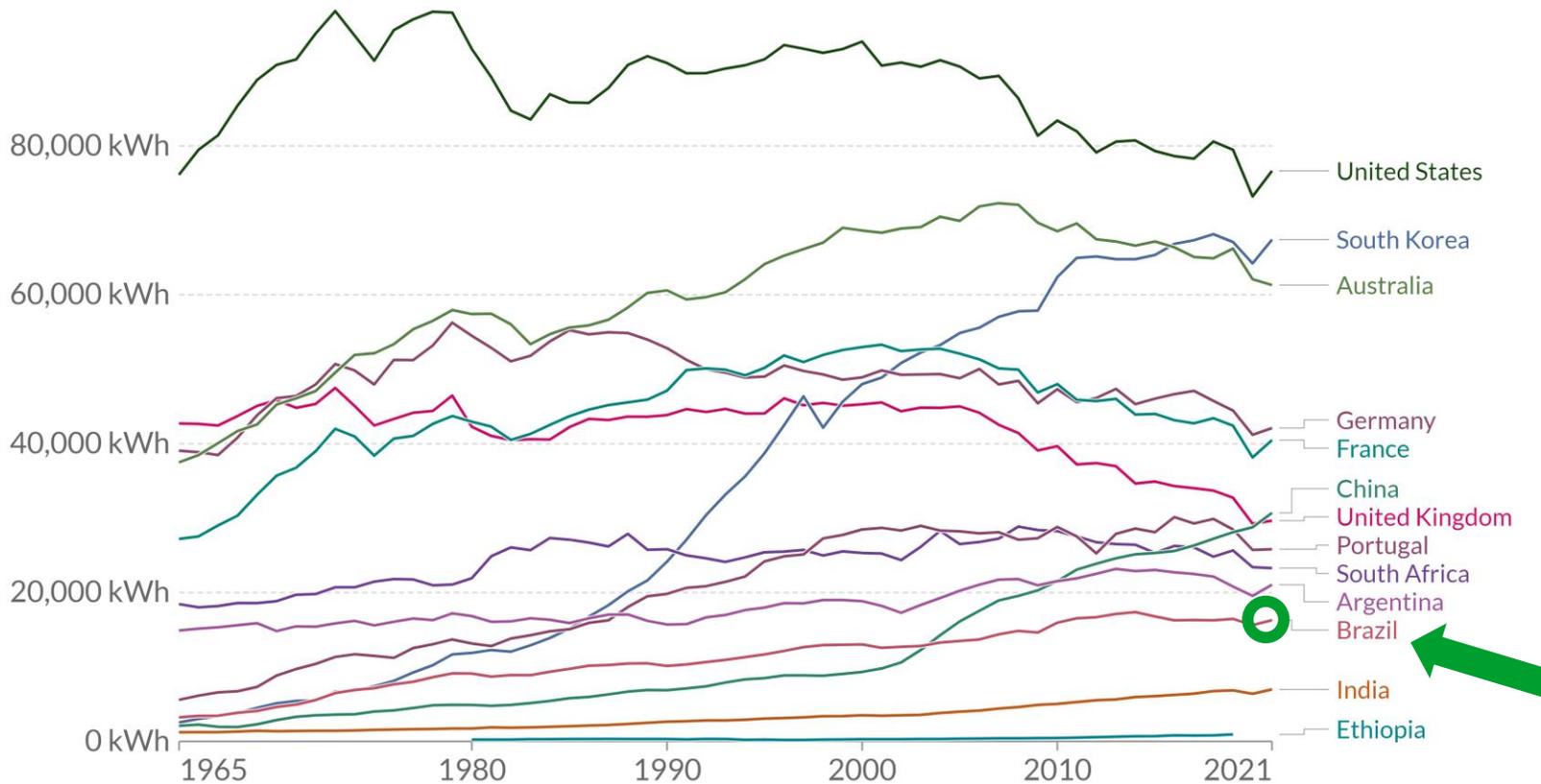
GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

► 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

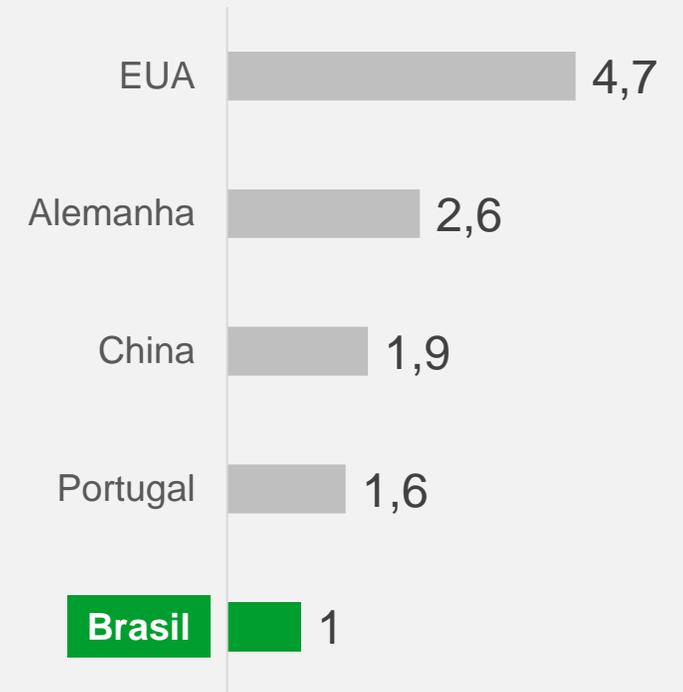


Source: Our World in Data based on BP & Shift Data Portal

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

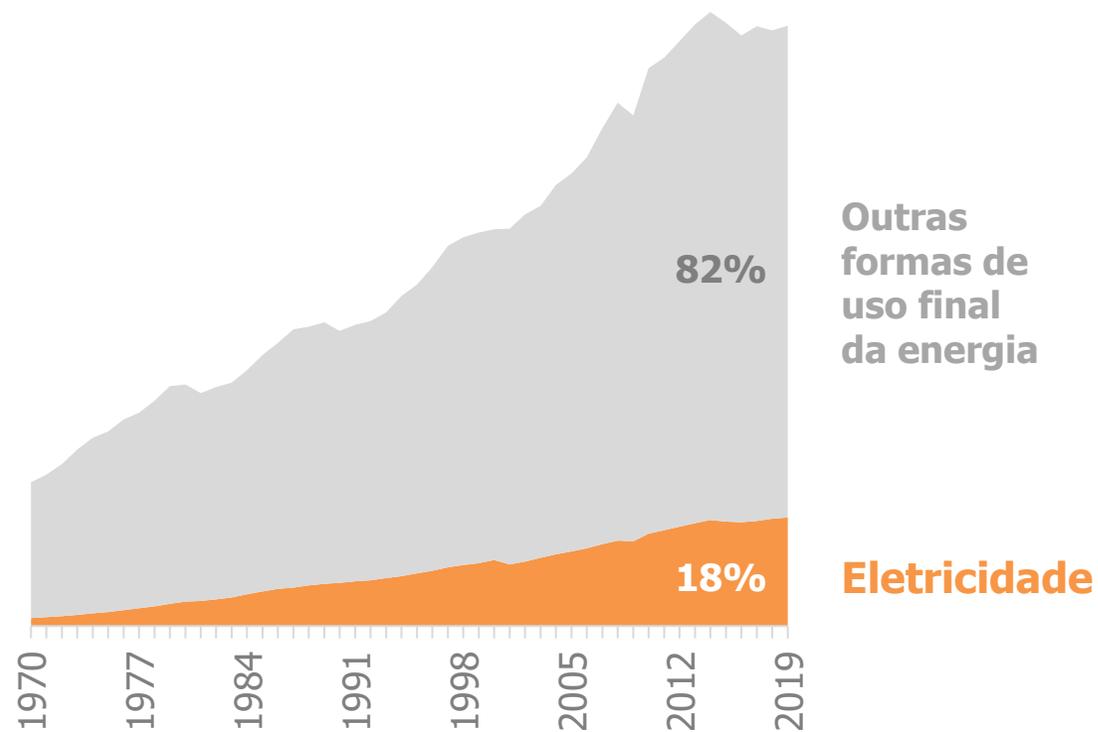
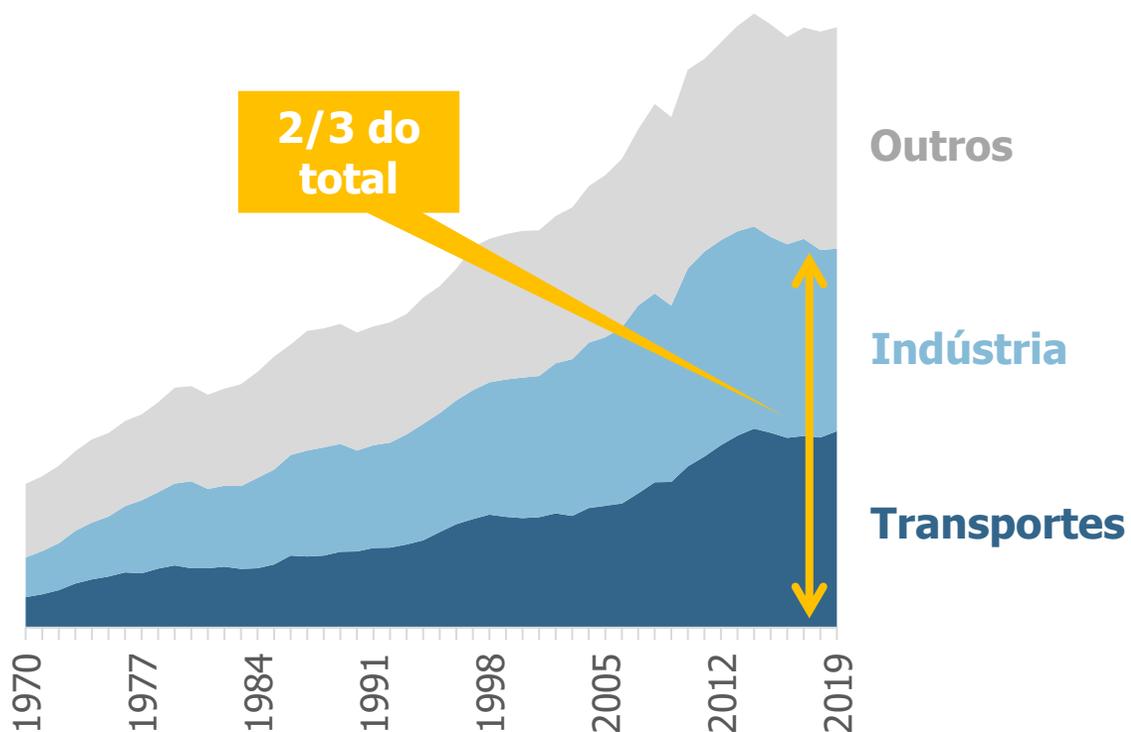
O consumo de energia por habitante no Brasil corresponde a:



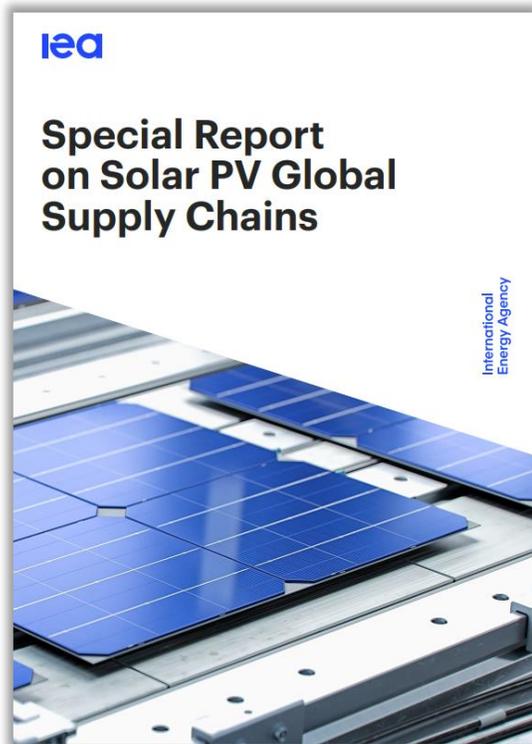
► Energia, Setores e Eletricidade

Consumo final de energia

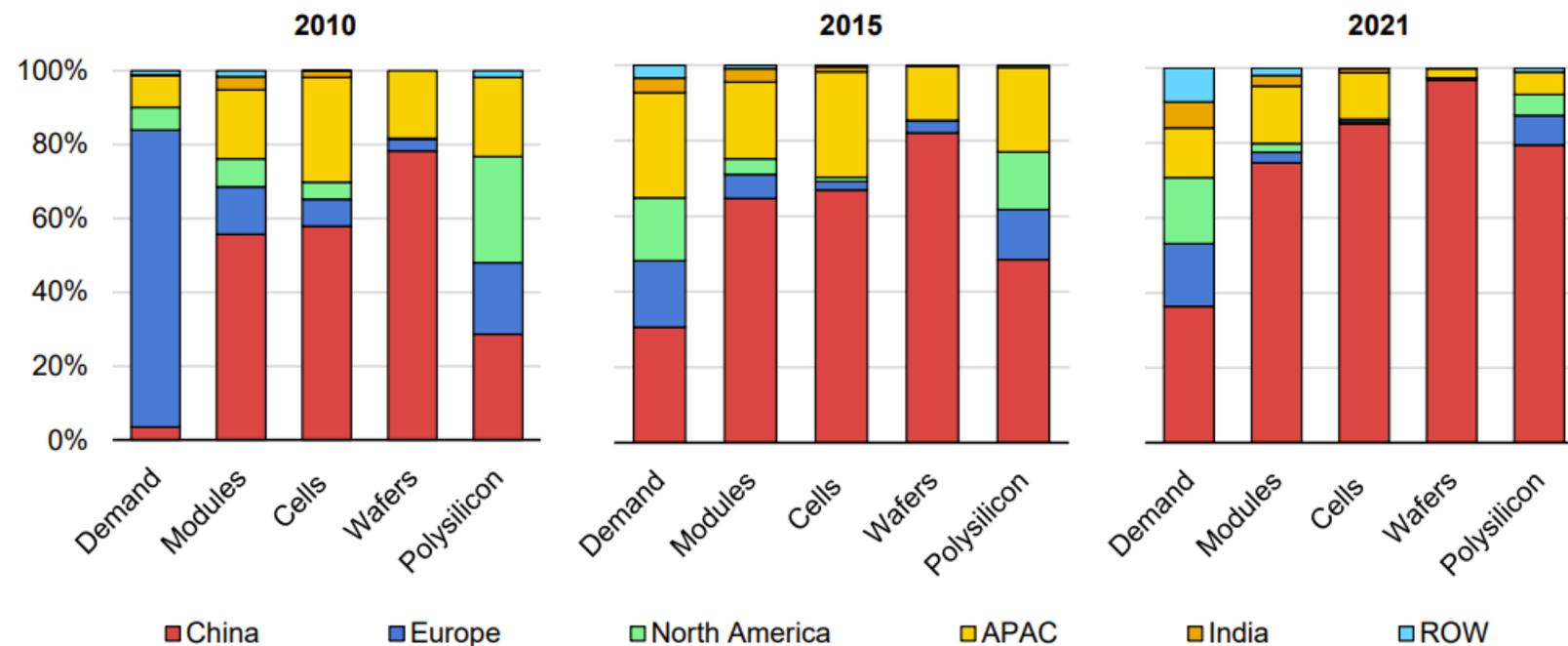
Brasil (1970-2019)



► Atenção à resiliência das novas cadeias de suprimento



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



IEA. All rights reserved.

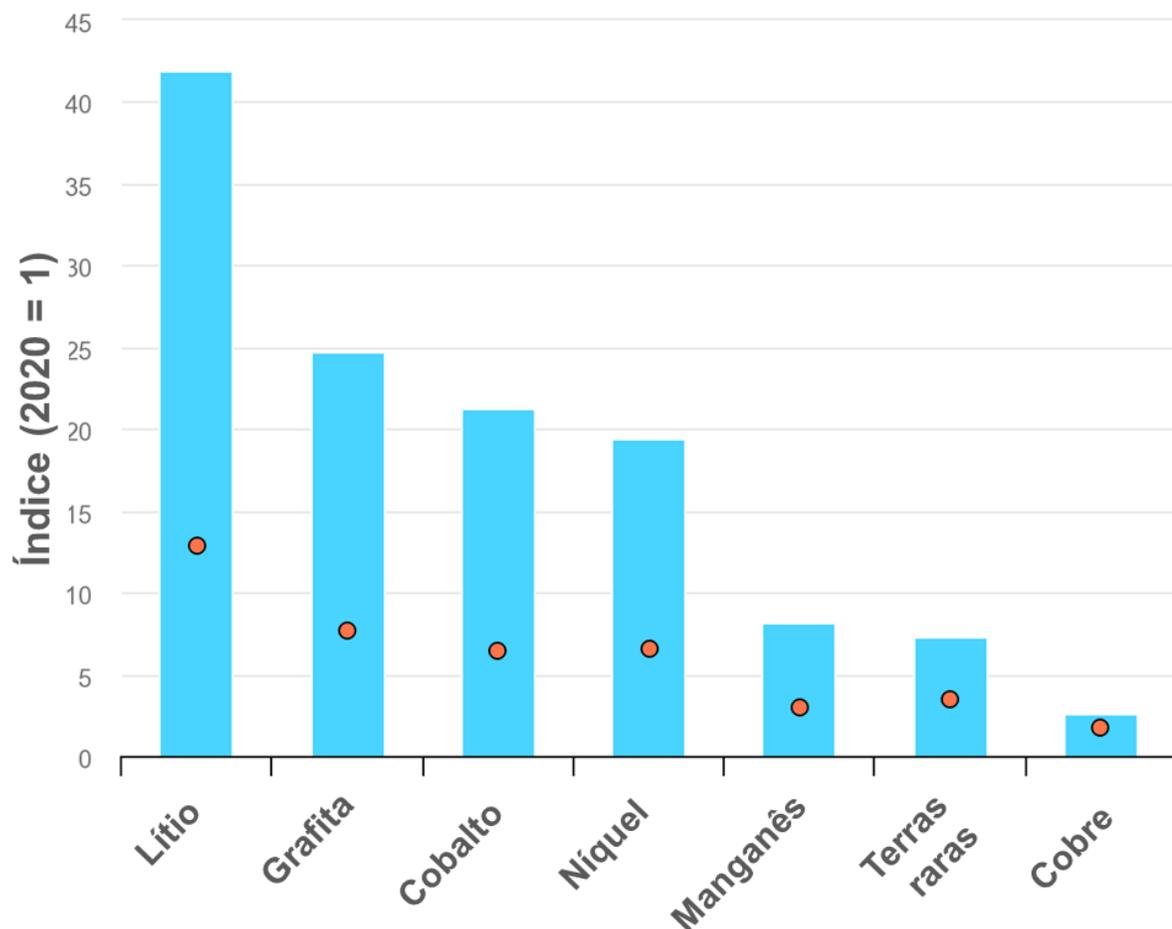
Notes: APAC = Asia-Pacific region excluding India. ROW = rest of world.

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



► As energias de baixo carbono serão intensivas em minerais...

Crescimento na demanda de minerais para tecnologias de baixo carbono, conforme cenário. 2040, em relação a 2020.



A transição energética será intensiva em minerais, mas a velocidade de crescimento da mineração e capacidade de processamento desses minerais pode implicar gargalos.

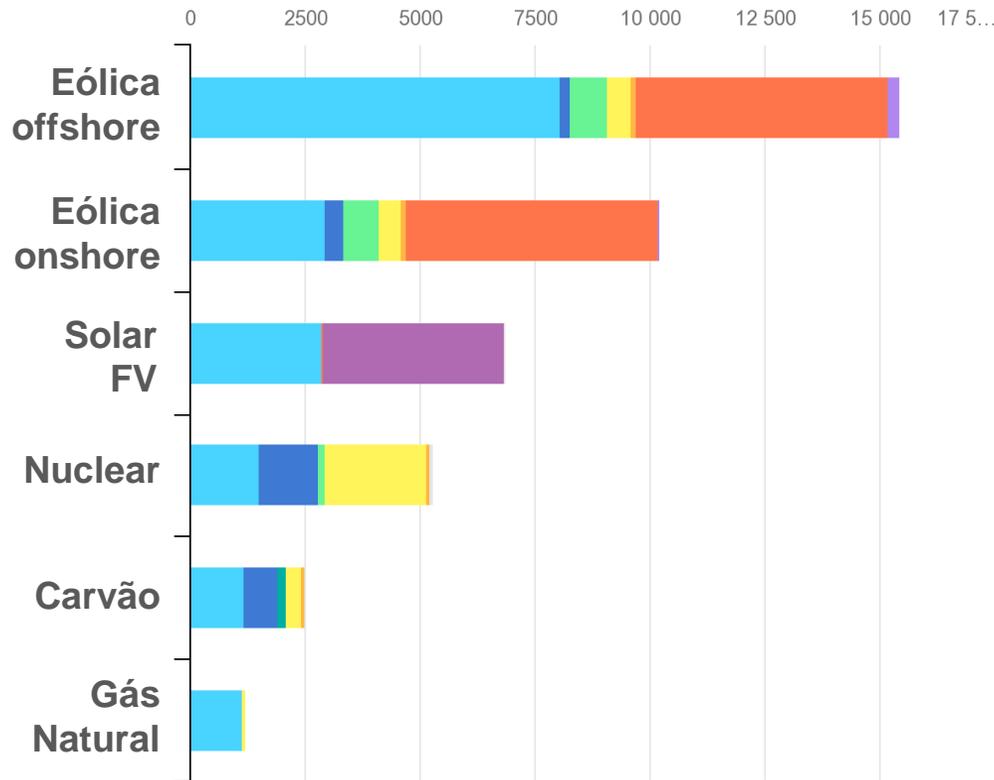
Em alguns casos, será necessário aumentar em **mais de 40 vezes** o atual patamar de produção mineral.

A resiliência das cadeias de suprimento também tem sido alvo de preocupações e políticas públicas.

▶ Exemplos de intensidade mineral...

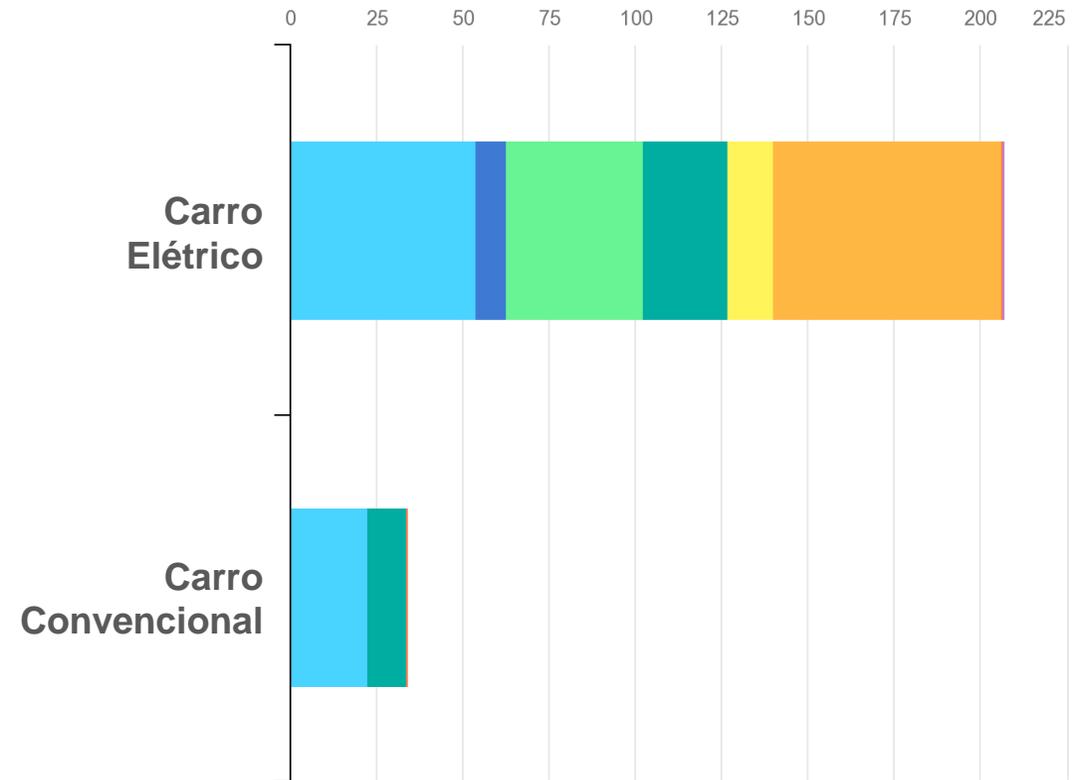
Minerais empregados em tecnologias de geração de energia (kg/MW)

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



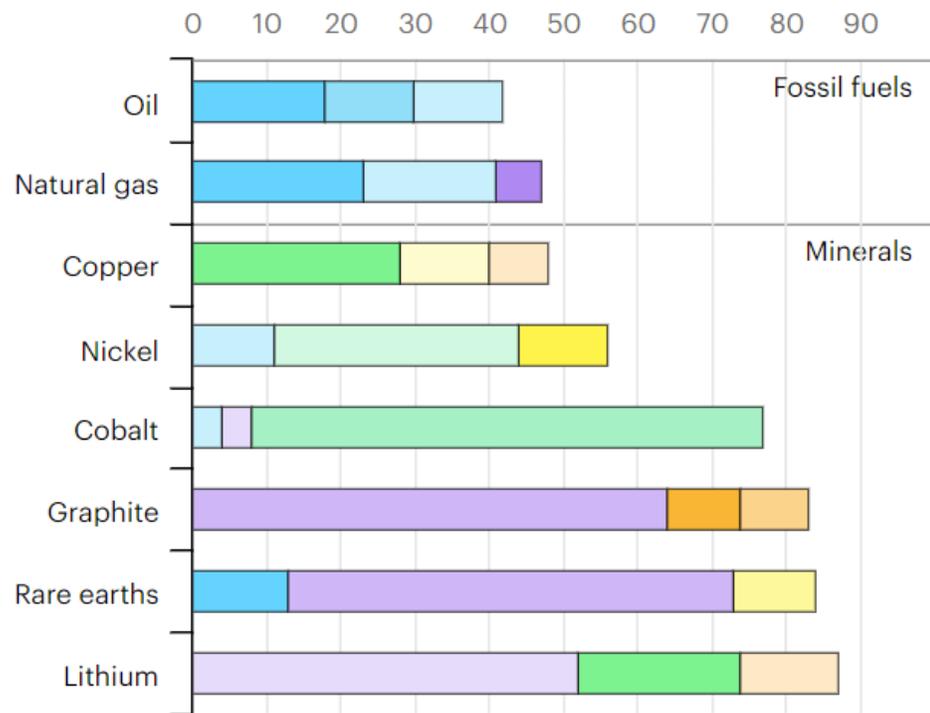
Minerais empregados na fabricação de veículos (kg/veículo)

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

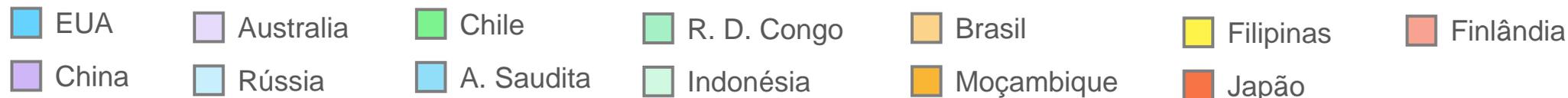
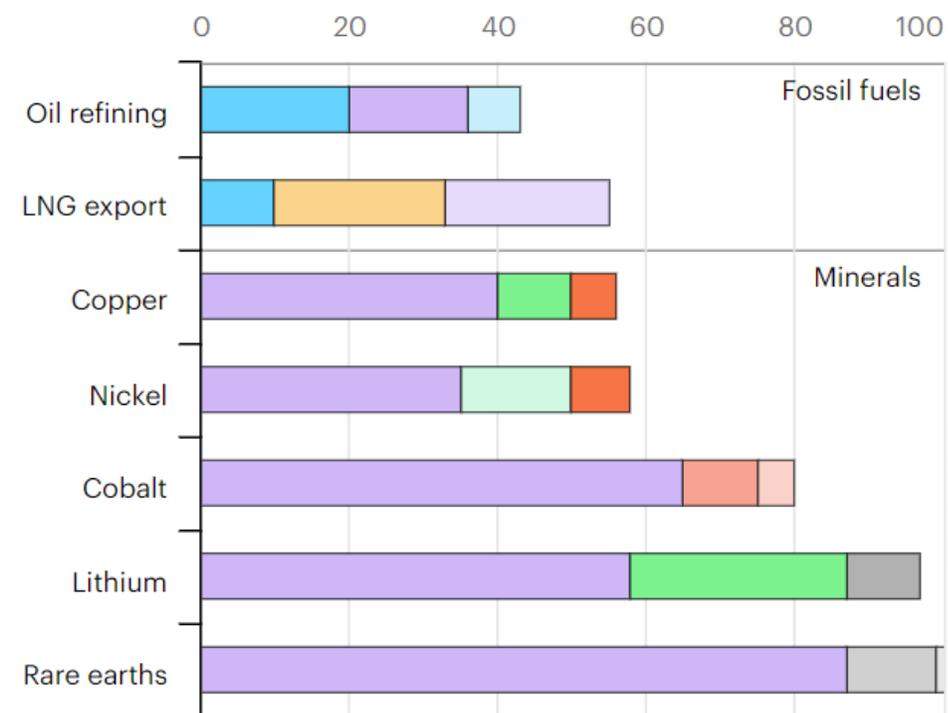


► Há uma busca por diversificar cadeias de suprimento...

Market share dos principais países
Extração mineral, 2019



Market share dos principais países
Processamento mineral, 2019



► Impacto de investimentos na aceleração da transição

Valor CONHEÇA | Mundo

Aprovação de pacote climático nos EUA abre corrida por energia renovável

Junto com uma iniciativa paralela na Europa, o projeto aprovado nos 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

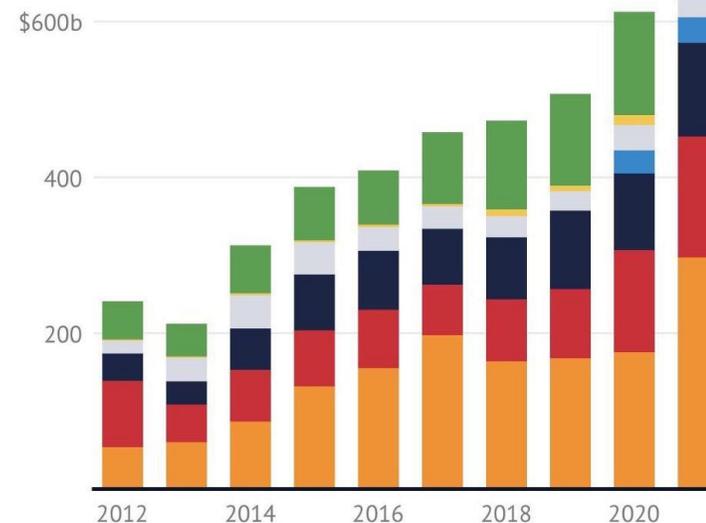
By BEN LEFEBVRE, KELSEY TAMBORRINO and JOSH SIEGEL
08/07/2022 04:53 PM EDT



Public and private investment, 2012-2021

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

Global Energy Transition Spending

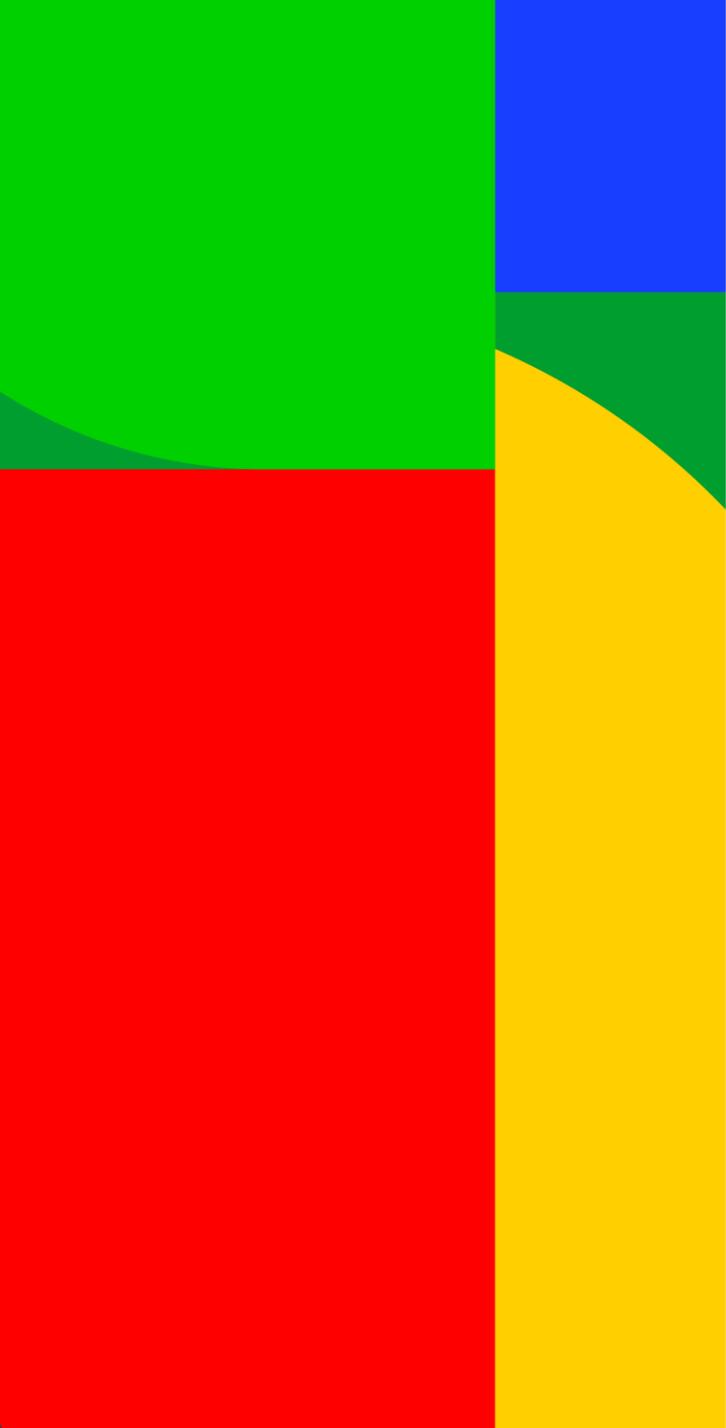


Note: The UK is included in EU calculations until 2020.

Source: BloombergNEF

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA





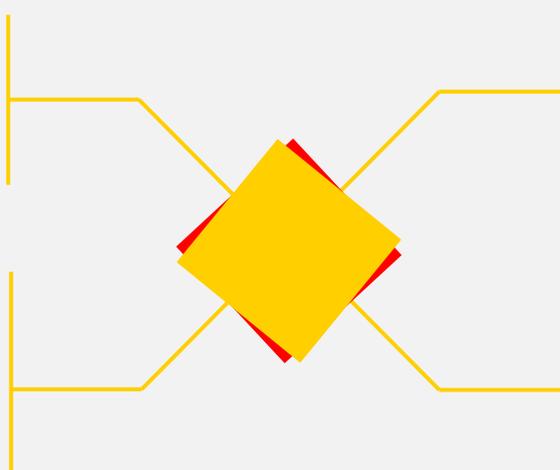
A Política

► Integração e Coordenação de 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**

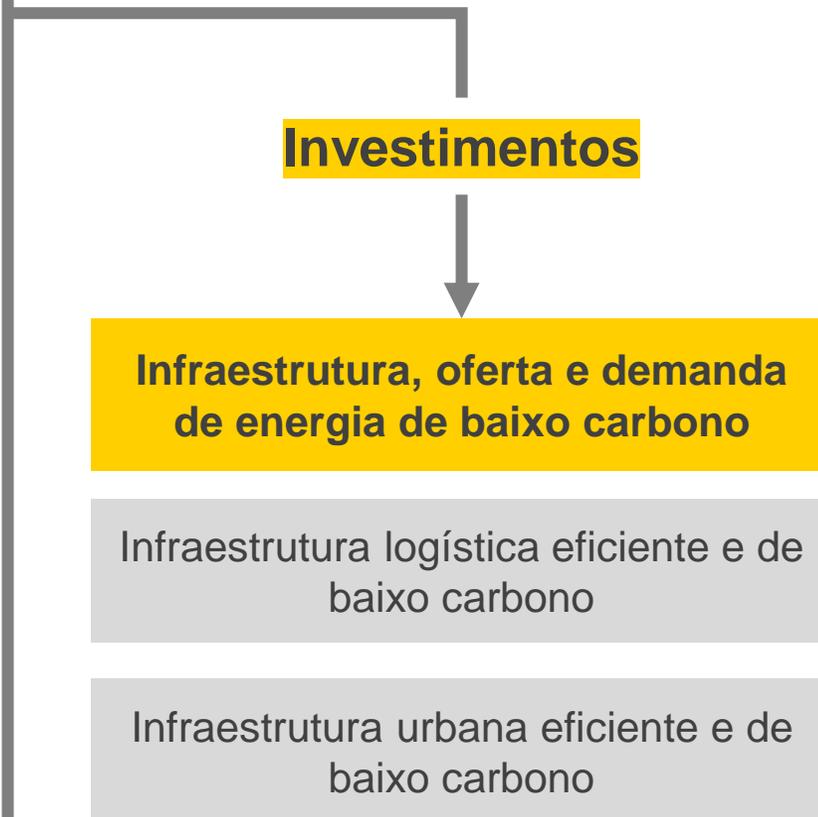


► Alguns direcionadores políticos



- Reindustrialização
- Combate à pobreza e promoção da inclusão social
- Desenvolvimento socioeconômico
- Engajamento, participação social e diversidade
- Mitigação das emissões de carbono, redução do desmatamento e promoção da economia verde
- Adaptação climática

► Transversalidade exige uso de instrumentos complementares



► Eixos da Política



Eixo “Transformação Setorial”

É necessário focalizar em setores de difícil descarbonização, para traçar medidas mais efetivas para os desafios específicos.

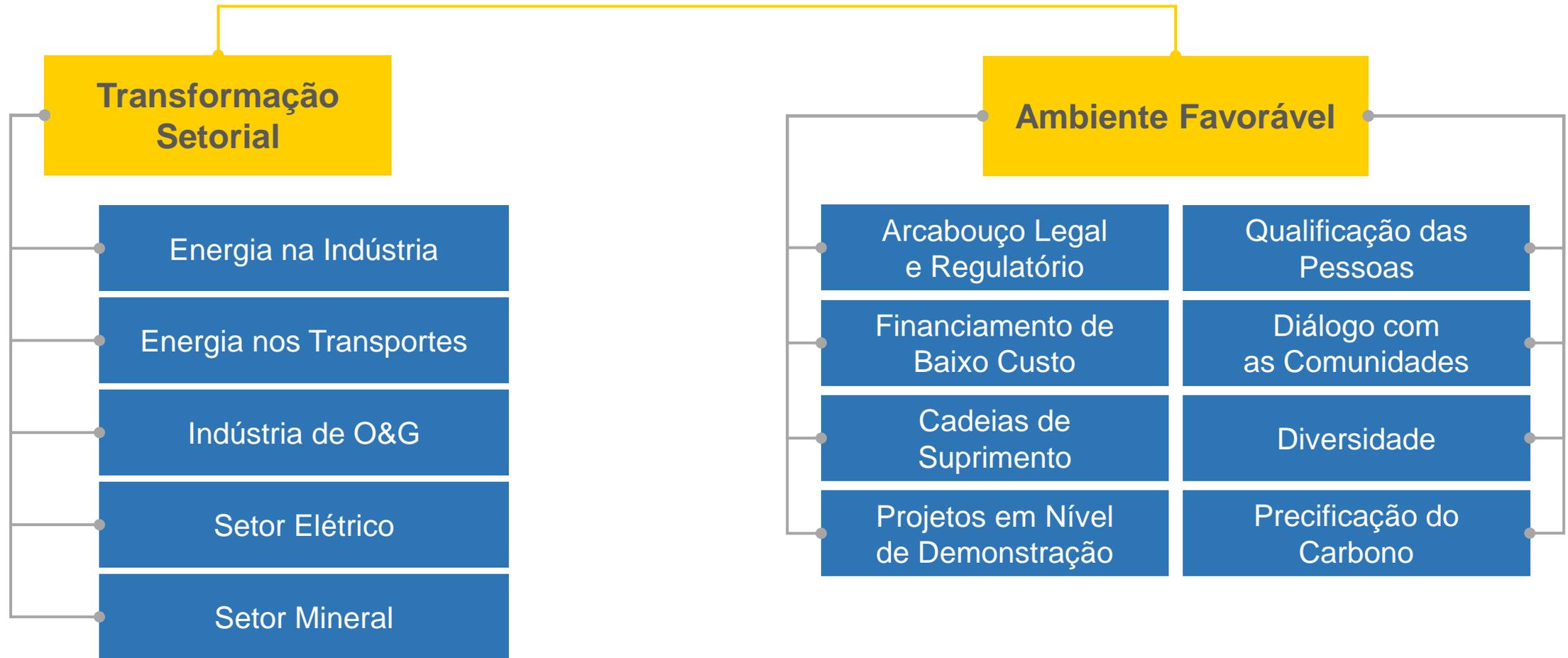
Além disso, é preciso garantir que o setor elétrico esteja fortalecido para apoiar a descarbonização

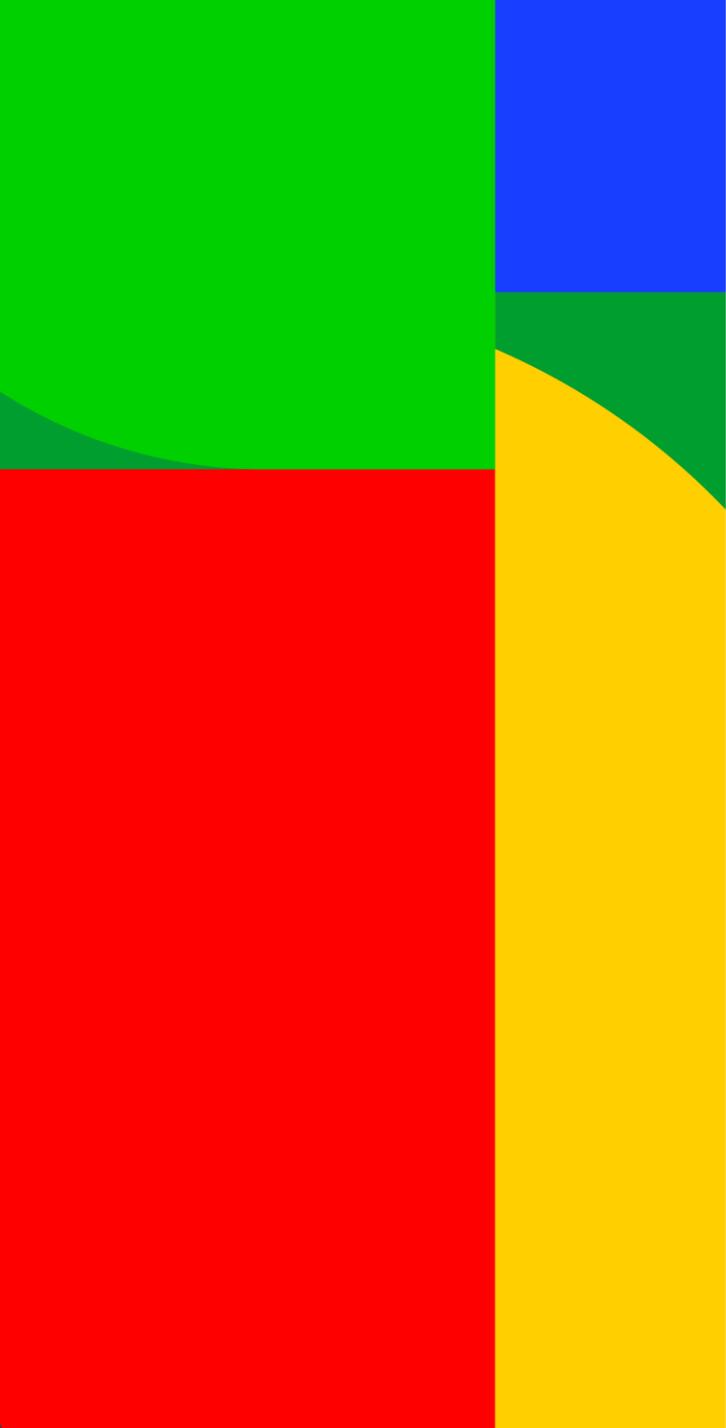


Eixo “Ambiente Favorável”

É necessário promover condições de caráter transversal favoráveis às transformações setoriais, bem como para que a transição energética seja um processo inclusivo e de transformação social.

► Eixos da Política



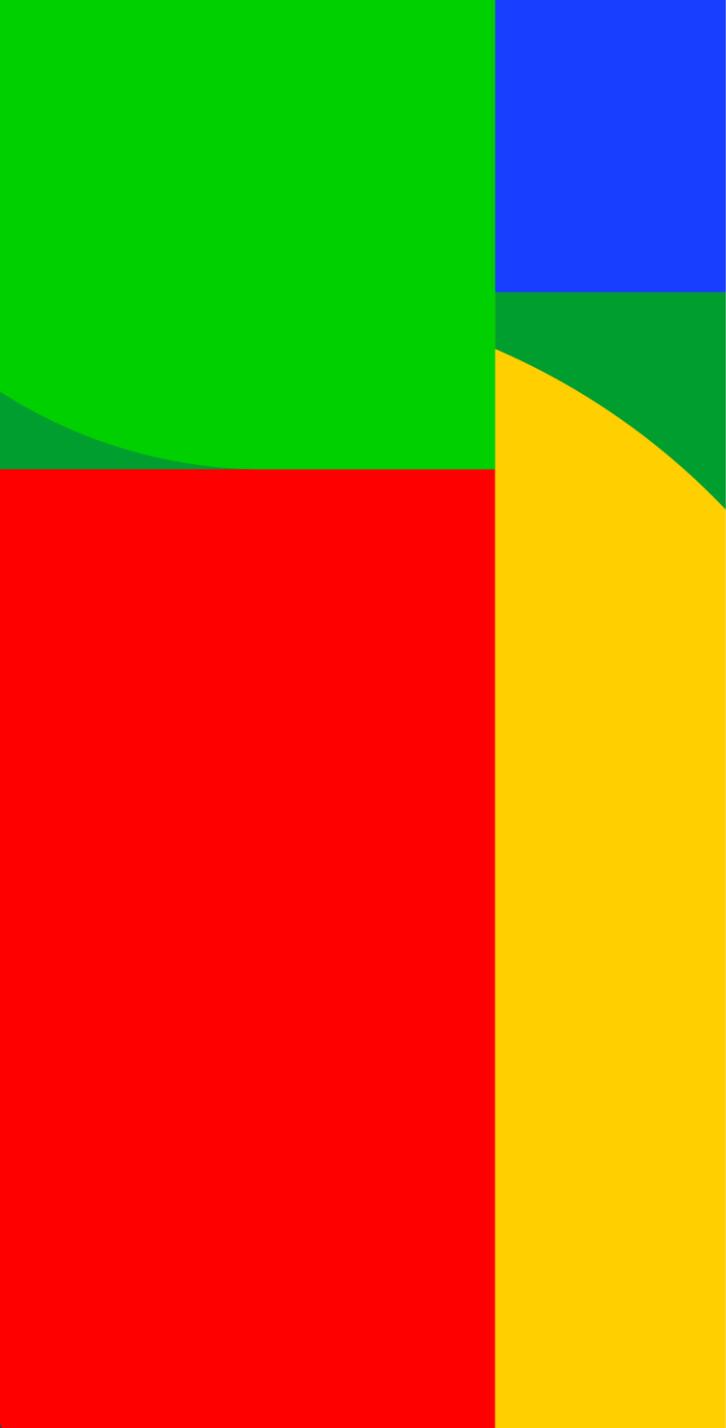


Programas e Ações em curso

► Programas e Ações

- **Plano de Investimentos em Transmissão**
- **Energias Amazônicas – Programa de Descarbonização da Amazônia**
- **PNH2 – Programa Nacional do Hidrogênio**
- **Procel – Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica**
- **Aprimoramento do Planejamento (PDE e PNE)**
- **Leilões de Expansão de Energia e Potência**
- **Enquadramento em regimes de incentivos à infraestrutura**
- **RenovaBio – Política Nacional de Biocombustíveis**
- **Programa Combustível do Futuro**
- **PNPB – Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel**





Plano de Investimentos em Transmissão

► Plano de Investimentos em Transmissão

Os estudos e cenários de planejamento energético apontam que investir na infraestrutura de transmissão é fator crucial para o sucesso da integração de geração renovável e da transição energética, com competitividade e confiabilidade

- **Racional** – plano de transformação do sistema elétrico, com foco na transmissão, visando escoar a geração renovável de forma segura e ampliando a participação de tais fontes na matriz elétrica.

O plano é aumentar em 70% a capacidade de integração renovável, com foco no potencial eólico e solar até 2033.

- **População-alvo** – consumidores e agentes conectados no sistema elétrico, e beneficiando projetos de geração renovável com destaque para o Nordeste.
- **Fonte de recursos** – privado.

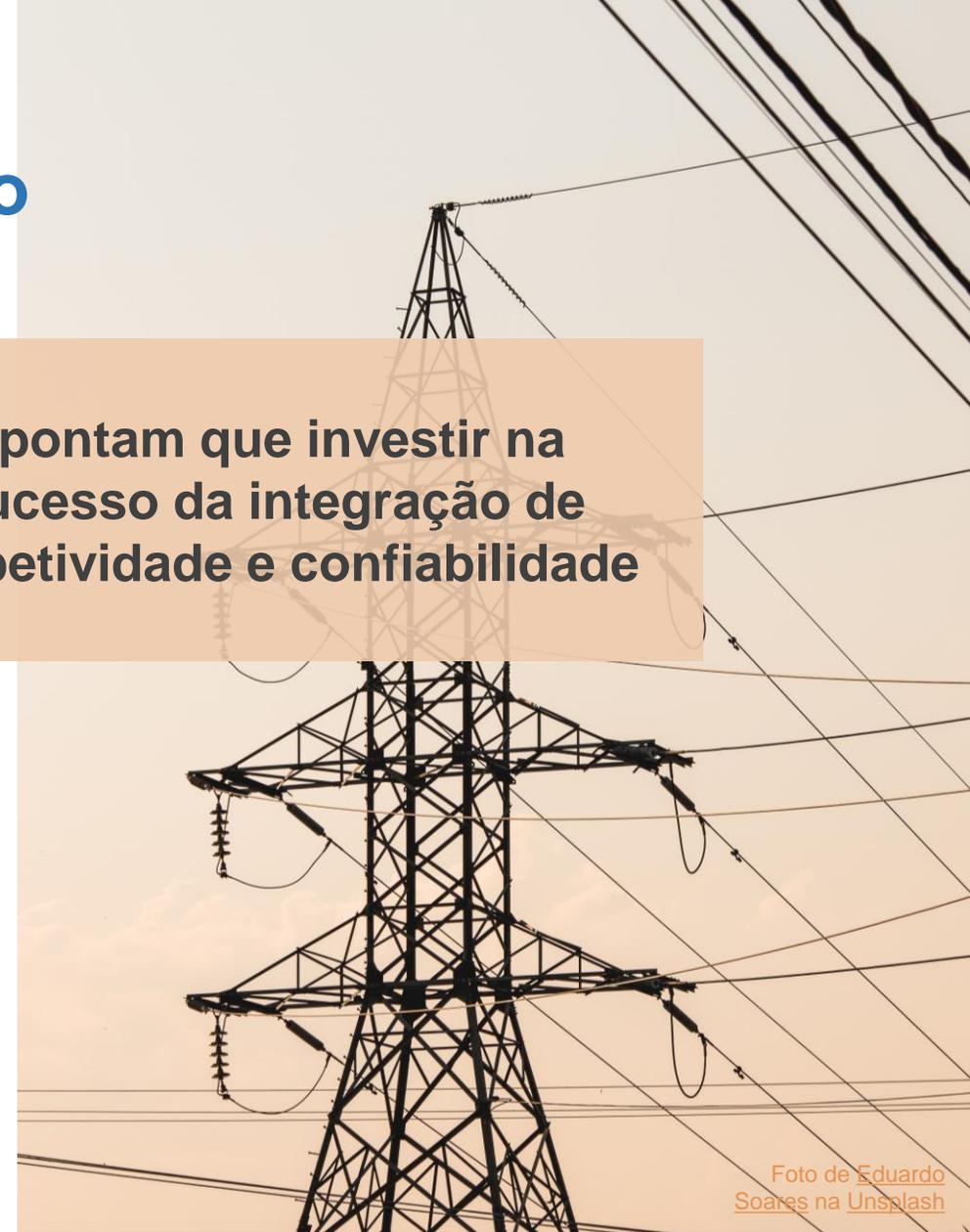


Foto de Eduardo Soares na Unsplash

► Plano de Investimentos em Transmissão

Importância de viabilizar ampliação da infraestrutura de transmissão é reconhecida internacionalmente

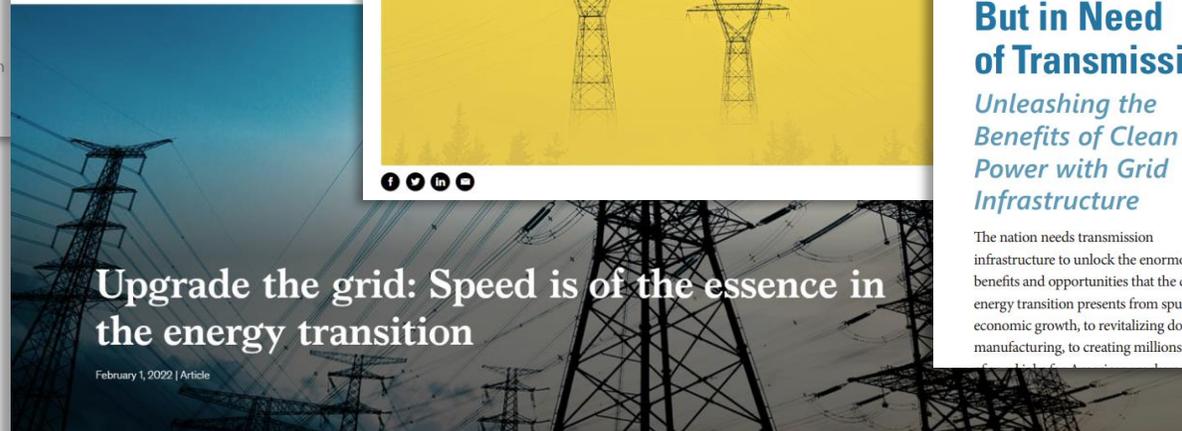


Why you should care about transmission

 **Bill Gates**
Co-chair, Bill & Melinda Gates Foundation

25 de janeiro de 2023

McKinsey & Company
Global Infrastructure Initiative
Overview Summit



Upgrade the grid: Speed is of the essence in the energy transition

February 1, 2022 | Article

By Gracie Brown, Berrice Chan, Rory Clune, and Zak Cutler

Share Print Download Save

ON THE GRID

The surprising key to a clean energy future

If you care about climate change, you should care about transmission.

By **Bill Gates** | January 24, 2023 • 5 minute read



f t in e

U.S. DEPARTMENT OF ENERGY | Office of Policy

Queued Up... But in Need of Transmission

Unleashing the Benefits of Clean Power with Grid Infrastructure

The nation needs transmission infrastructure to unlock the enormous benefits and opportunities that the clean energy transition presents from spurring economic growth, to revitalizing domestic manufacturing, to creating millions



the growing gridlock, transmission planning and interconnection processes need reform. Permitting and allocating costs for transmission also pose barriers, both for generator interconnection and regional and inter-regional grid infrastructure.

The Bipartisan Infrastructure Law contains important economic programs and authorities to help kick-start transmission investments. The proposed climate and clean energy incentives package in Congress would go much further

benefits of new transmission. An all-of-government and all-of-society approach is crucial to fully realize the benefits of a modernized grid and move the nation forward to a more secure and equitable clean energy future for all Americans.

Queued-Up

The total amount of new electric generation capacity needed to meet ambitious 2030 clean energy goals is already in the early development pipeline.

More than 930 gigawatts (GW) of

WORLD ENERGY COUNCIL

Performing while transforming: The role of transmission companies in the energy transition

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

► Plano de Investimentos em Transmissão

Documentos de referência

POTEE

Plano de Outorgas de Transmissão de Energia Elétrica

PET/PELP

Programa de Expansão da Transmissão /
Plano de Expansão de Longo Prazo

PAR/PEL

Plano da Operação Elétrica de Médio Prazo do SIN

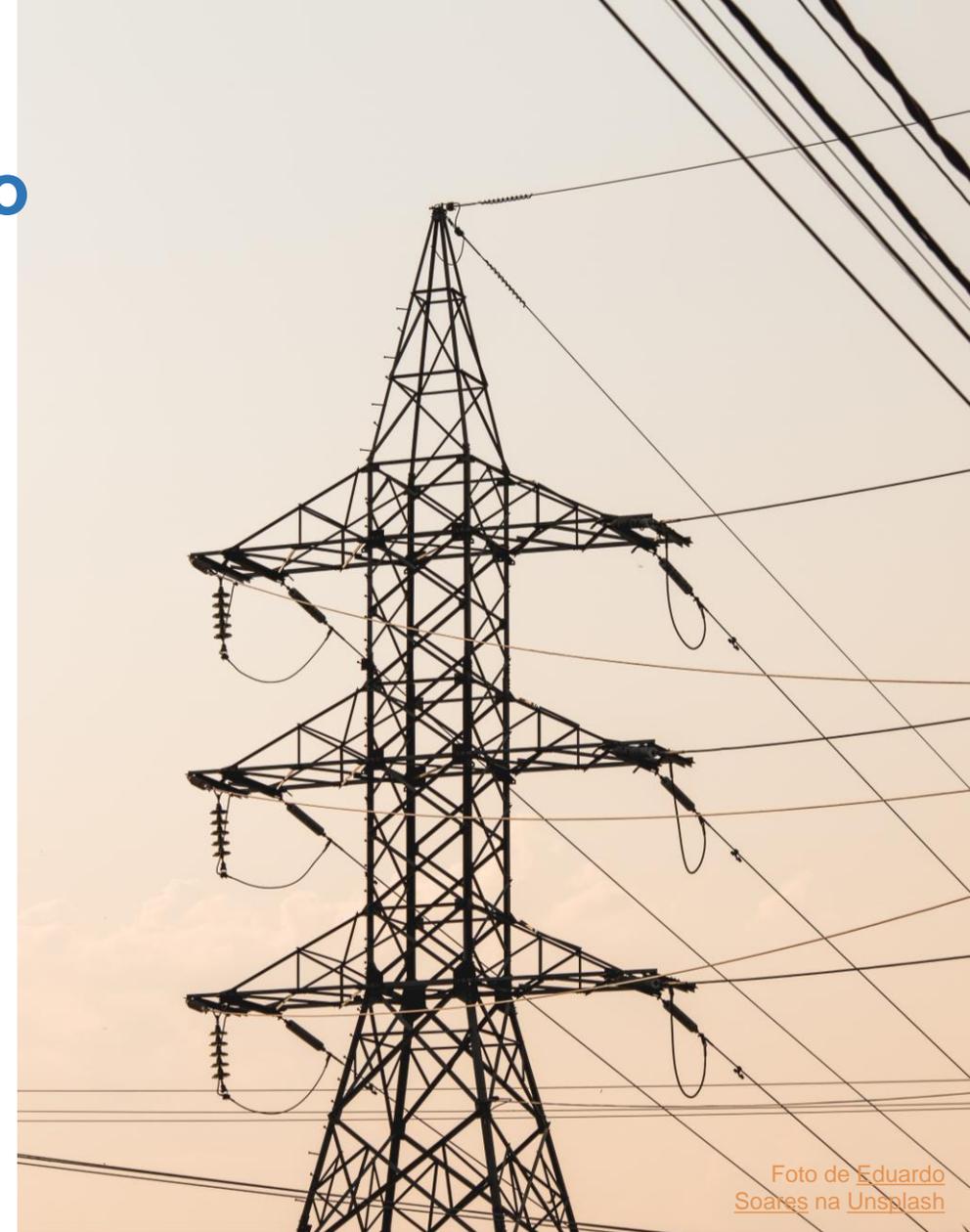


Foto de Eduardo
Soares na Unsplash



► Plano de Investimentos em Transmissão



O conjunto de obras recomendadas pelos estudos já publicados mostrado na figura ao lado soma aproximadamente **R\$ 56,4 bilhões de investimentos*** necessários, envolvendo cerca de **14,7 mil km de novas linhas de transmissão** (expansão de aproximadamente 8% da extensão total de linhas de transmissão previstas para dez/2022) e **13 novas subestações**.

Essas obras deverão entrar em operação no período 2028/2029, a depender da programação de leilões de transmissão para os próximos anos.

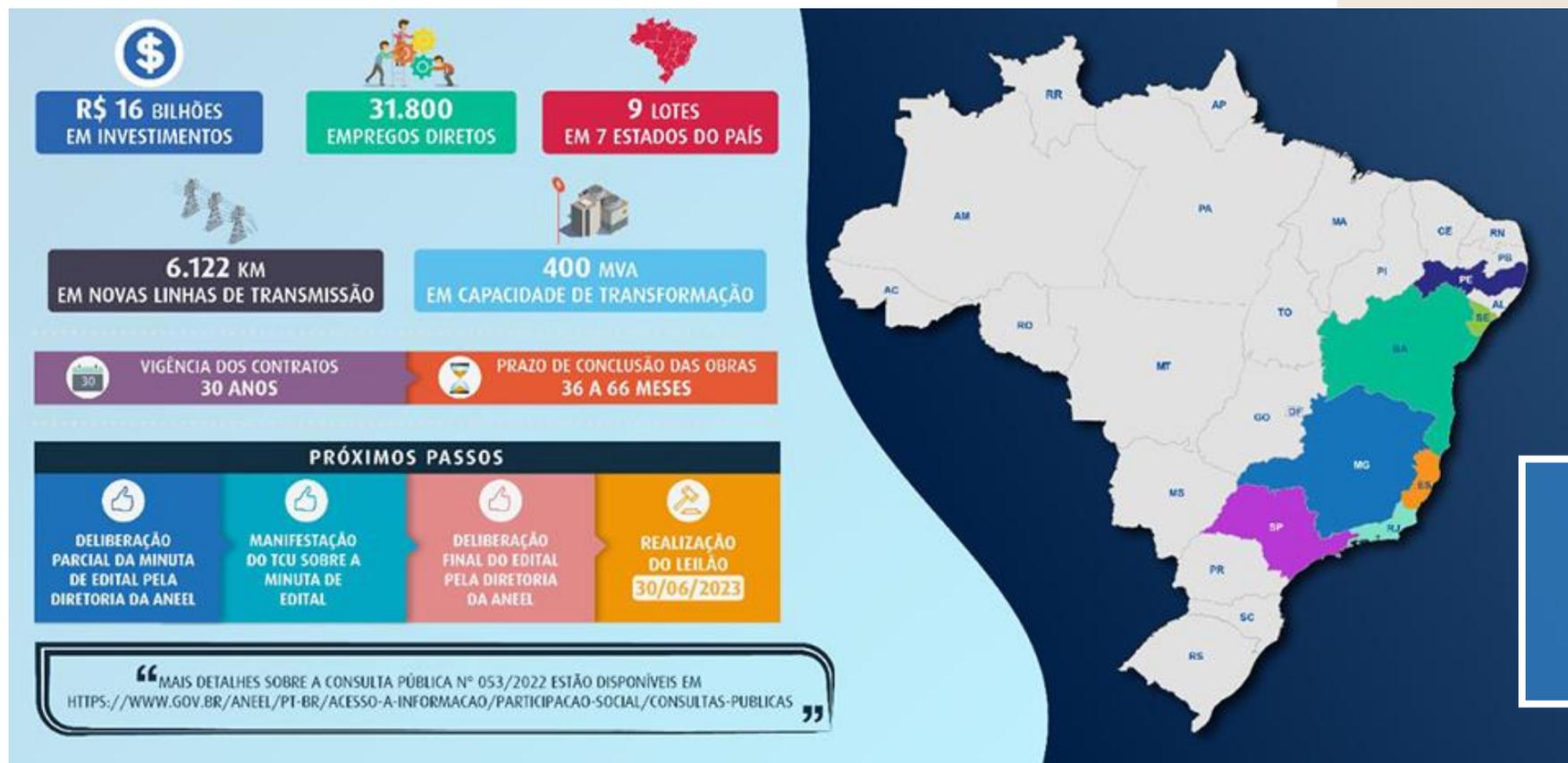


Foto de Eduardo Soares na Unsplash

* Inclui obras de caráter licitatório e autorizativo

► Plano de Investimentos em Transmissão

Leilão de Transmissão 01/2023 (junho de 2023)



Grandes ampliações
com foco no sul do
Nordeste e norte de MG

Fonte: Aneel, 2023.

► Plano de Investimentos em Transmissão

Leilão de Transmissão 02/2023 (outubro de 2023)

Bipolo Nordeste 1
Graça Aranha (MA)
a Silvânia (GO)

Tensão nominal

± 800kV

Potência nominal

5 GW

Investimento

R\$ 19,7 bilhões*



Foto de Eduardo Soares na Unsplash

* Inclui LTs em corrente alternada.

► Plano de Investimentos em Transmissão

- Volume recorde de contratações pressiona a capacidade dos órgãos ambientais federal e estaduais no âmbito dos licenciamentos ambientais

Ação: Necessidade de mobilização do IBAMA, OEMAS e outros órgãos envolvidos no licenciamento ambiental

- Elevada demanda por fornecedores de equipamentos e insumos, bem como capacidade logística

Ação: Acompanhamento de potenciais gargalos e mobilização da indústria

- Demanda por mão-de-obra qualificada para os projetos e obras de transmissão

Ação: Reforço de programas de formação profissional e acadêmica

- Volume e agilidade na obtenção de financiamento para as obras

Ação: Apoio do BNDES e mobilização junto aos demais bancos

- Aumento da competitividade dos leilões (considerando o investimento recorde)

Ação: Apoio da APEX para divulgação dos certames no exterior e atração de novos players

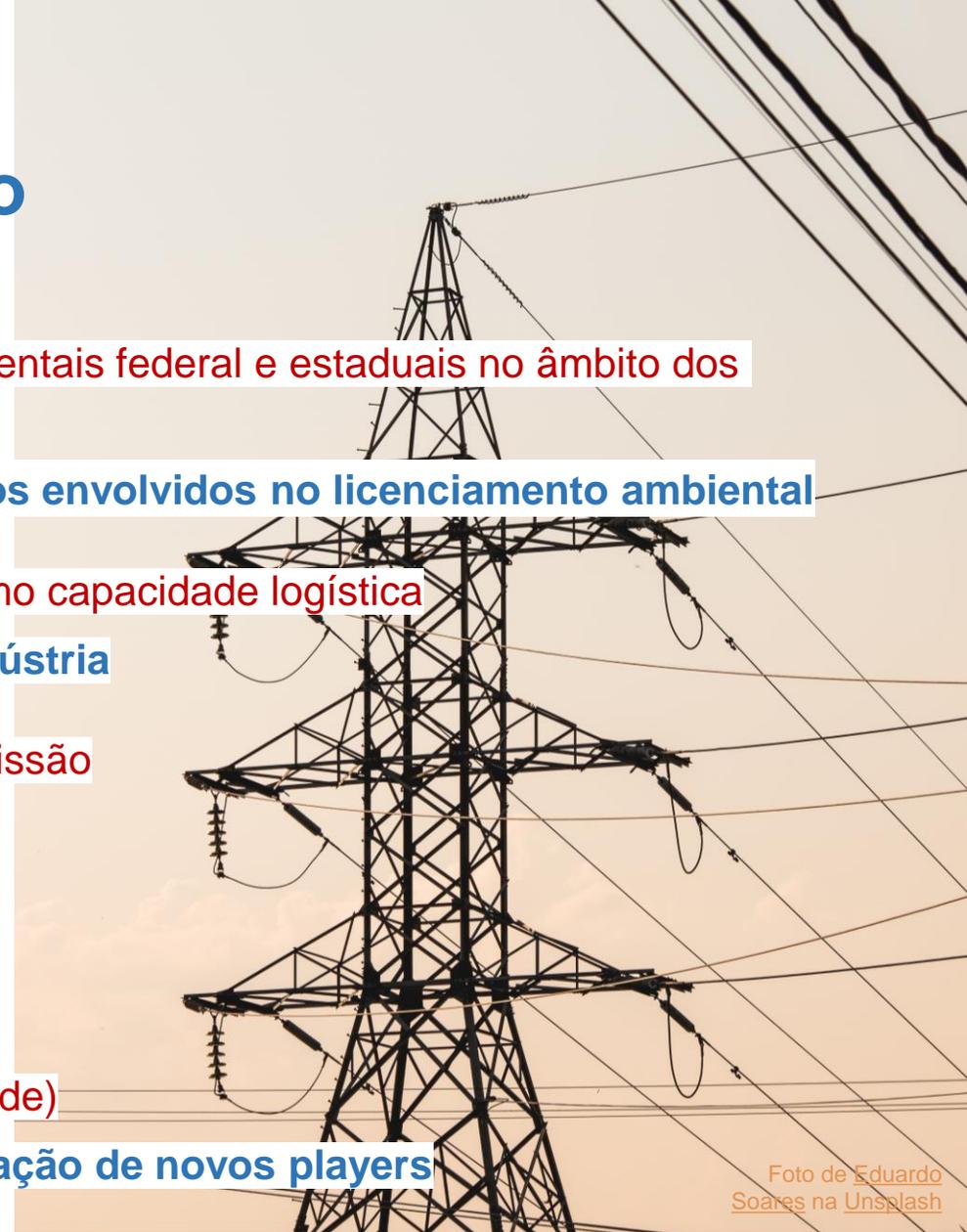
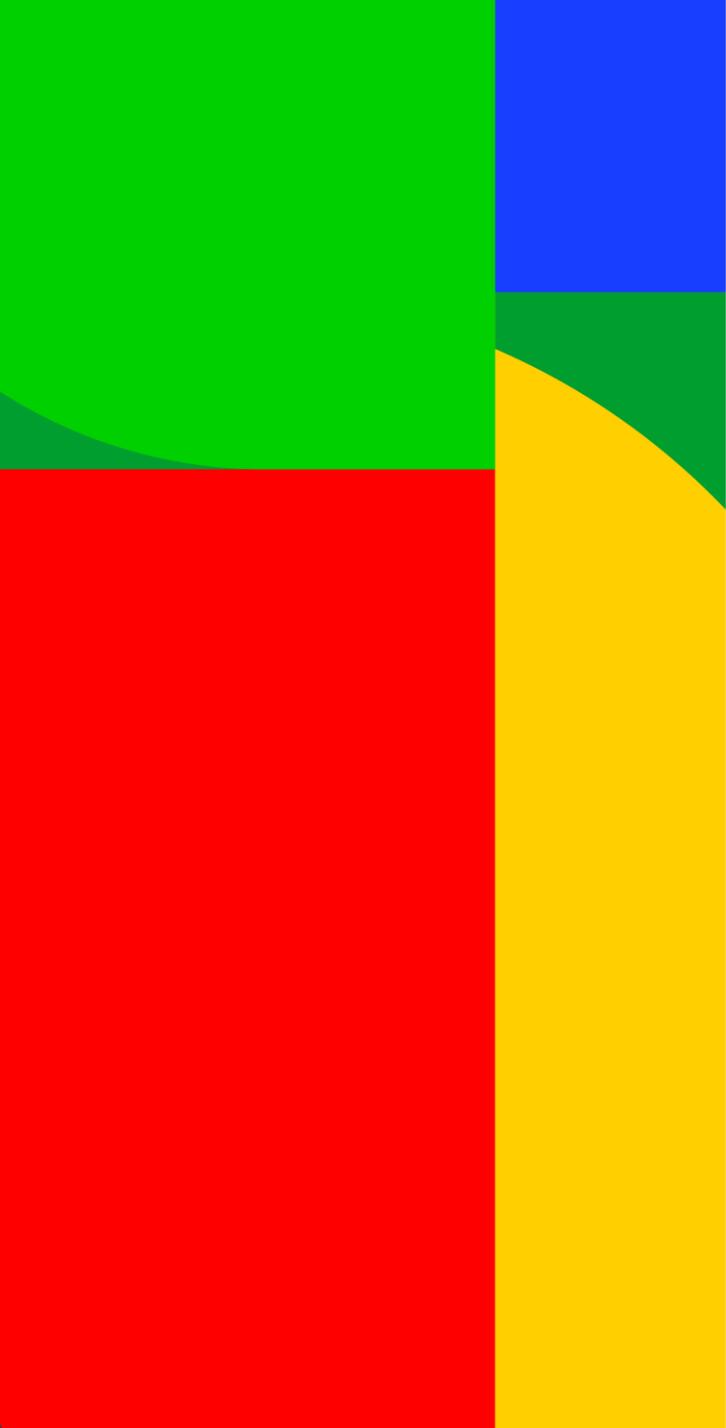


Foto de Eduardo Soares na Unsplash





Descarbonização da Amazônia

► Programa Energias Amazônicas

Como é hoje

- Sistemas Isolados da Amazônia supridos por geração a diesel (+80%)
- Perdas elevadas, ineficiências, poluente
- Peso nos encargos da CCC

O que vamos fazer

- Uso dos recursos energéticos renováveis locais
- Interligação de localidades isoladas
- Eficiência energética e novas tecnologias a serviço da qualidade do suprimento

Investimentos
estimados de pelo
menos R\$ 5 bilhões

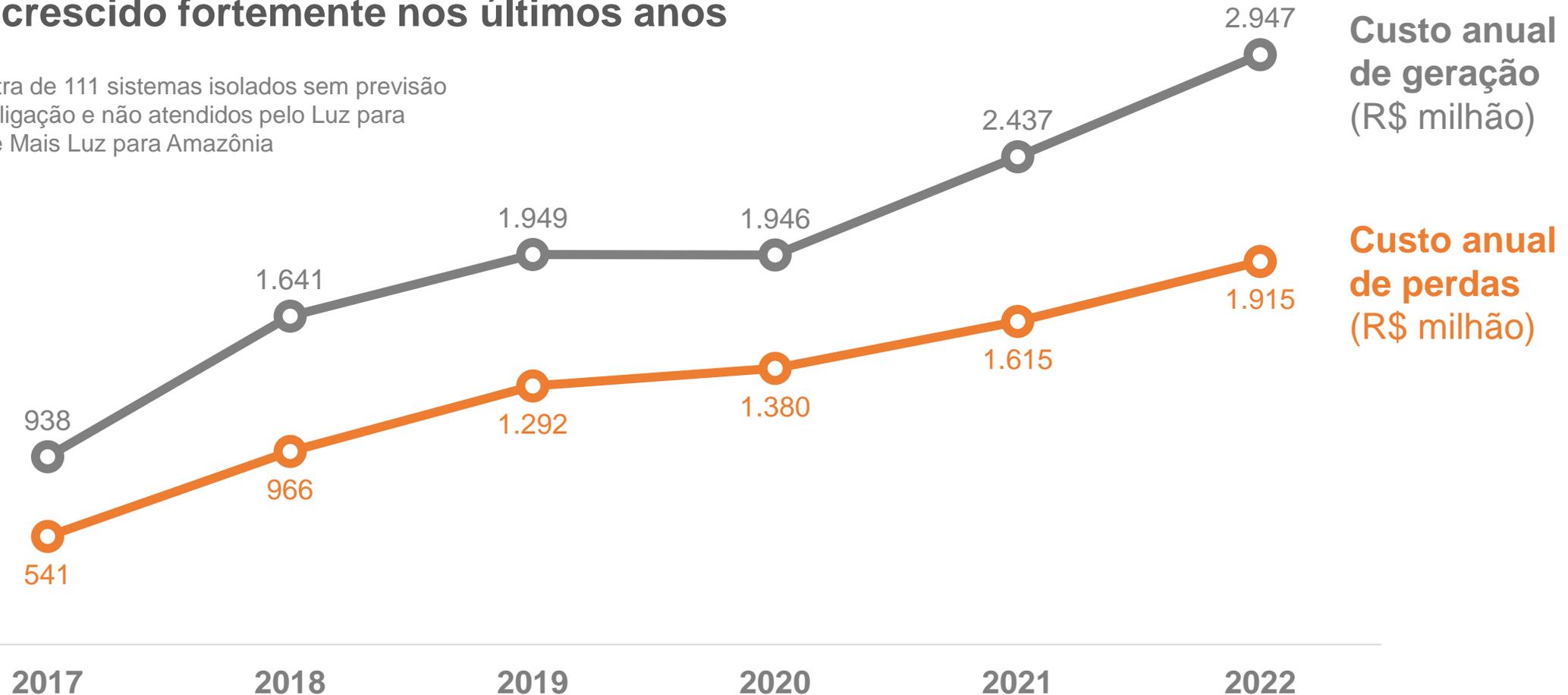
Quase 3 milhões de
brasileiras e brasileiros
atendidos por sistemas
isolados

<https://www.flickr.com/photos/pontodeak/3101065150/in/photostream/>

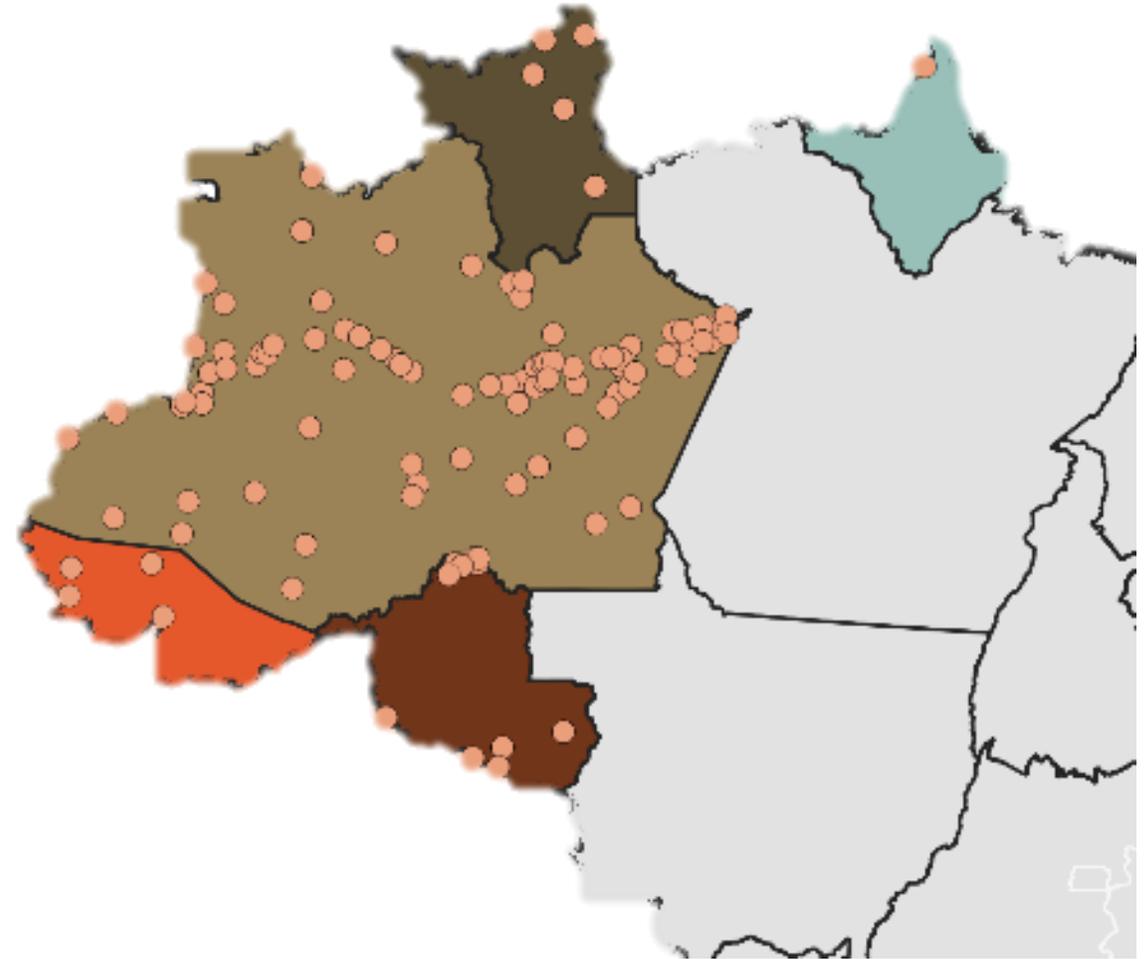
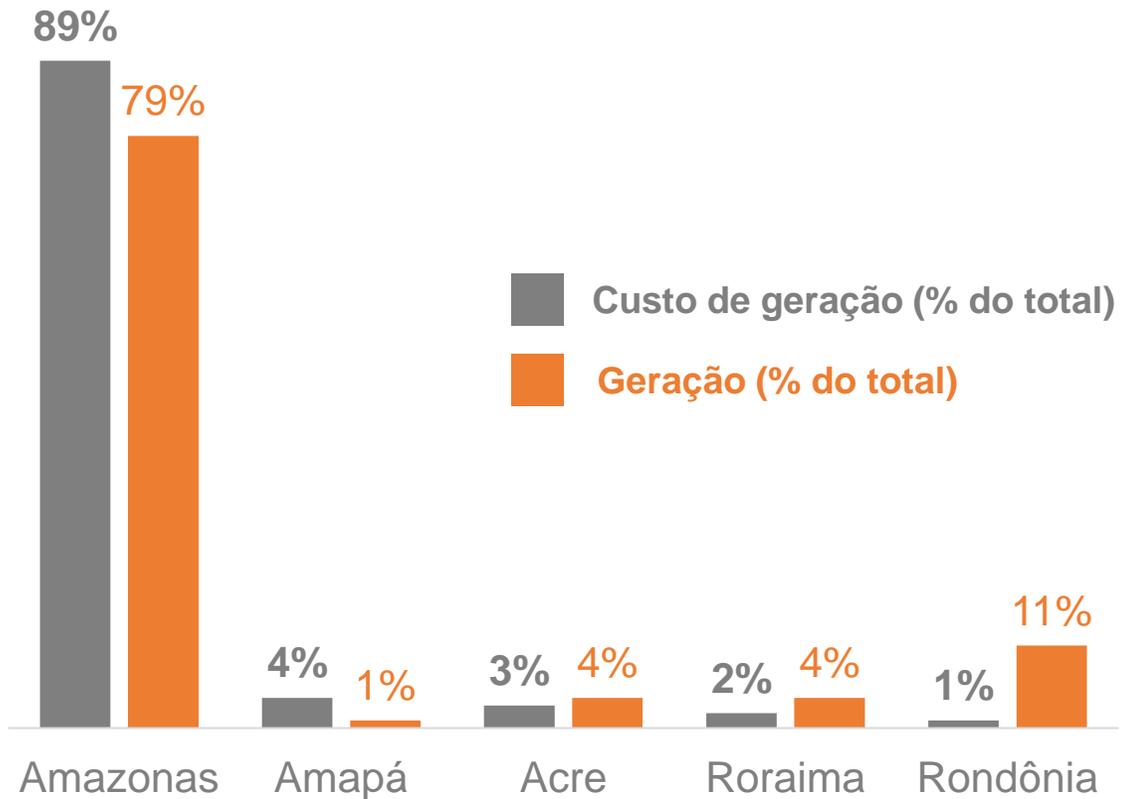
► A realidade que queremos transformar

Os custos de geração e de perdas nos sistemas isolados* têm crescido fortemente nos últimos anos

* Amostra de 111 sistemas isolados sem previsão de interligação e não atendidos pelo Luz para Todos e Mais Luz para Amazônia



► Programa Energias Amazônicas



* Amostra de 111 sistemas isolados sem previsão de interligação e não atendidos pelo Luz para Todos e Mais Luz para Amazônia



► Soluções candidatas



Interligação de transmissão ou distribuição



Fontes renováveis (biodiesel, solar, biogás, biomassa...)



Armazenamento



Digitalização e sistemas de gestão



Conectividade



Possibilidade de soluções integradas com outros serviços

► Instrumentos

5 instrumentos se complementam para entregar a transformação almejada:

1 Leilões de transmissão

Sempre que tecnicamente, ambientalmente e economicamente viável, soluções de transmissão para interligação serão licitadas ou autorizadas

2 Leilões dos Sistemas Isolados

Novas diretrizes do MME exigindo maior esforço dos vencedores na implantação de soluções alternativas à geração a diesel

3 Sub-rogação da CCC

Estímulo a investimentos que tragam redução de custos e de emissões, seja por meio de interligações, geração alternativa ao diesel, armazenamento ou eficiência energética

4 Fundo Pró-Amazônia Legal

Plano de Trabalho e Investimento dos recursos de fundo criado para redução estrutural de custos de energia nos sistemas isolados

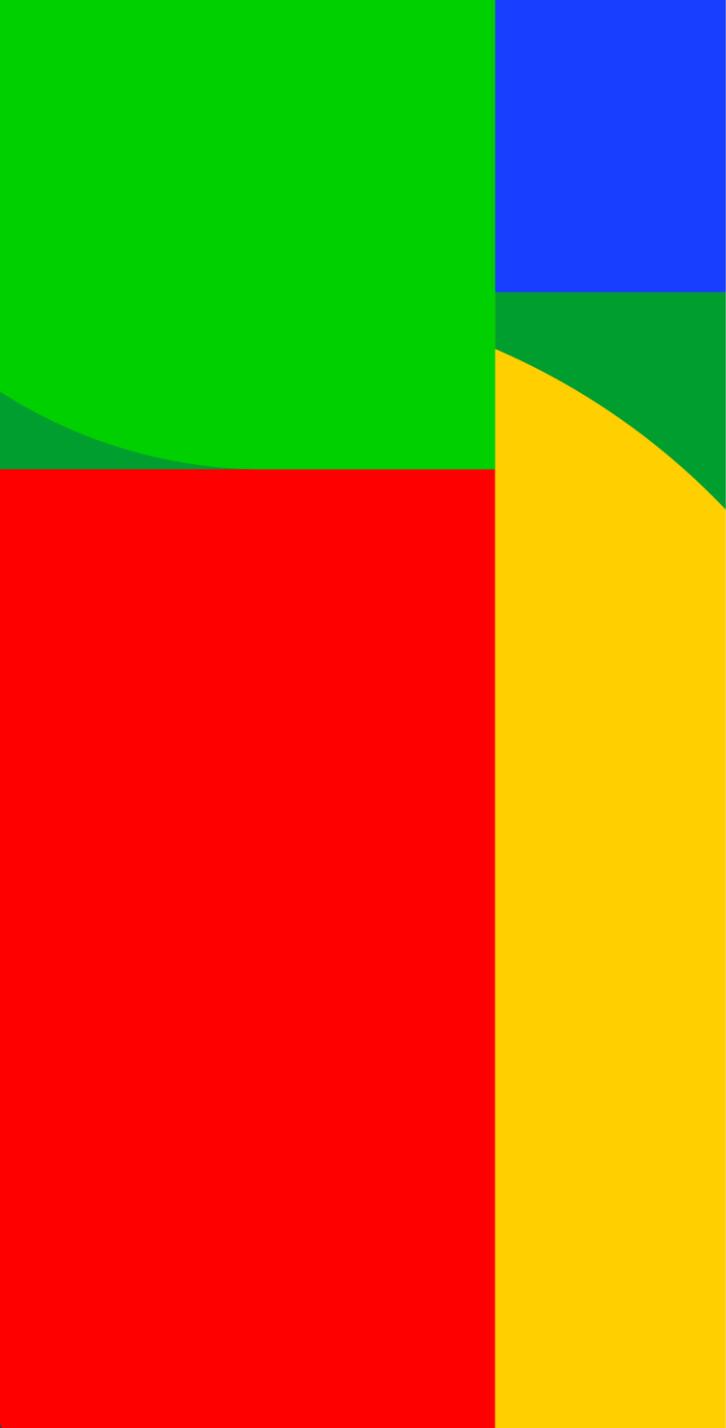
5 Gestão junto aos supridores instalados

Gestão do MME junto aos atuais supridores para identificar barreiras e estimular implantação de soluções alternativas ao diesel

Transversal

Melhoria da qualidade dos dados

Investimentos na melhoria dos dados sobre os sistemas isolados, com apoio da EPE, ONS, CCEE e ANEEL



Programa Nacional do Hidrogênio – PNH2

► Programa Nacional do Hidrogênio (PNH2)

Março/2023

Governança aprovada pelo Conselho Nacional de Política Energética

Resolução CNPE nº 4, de 20 de março de 2023



► Programa Nacional do Hidrogênio (PNH2)

Comitê Gestor

Ministério de Minas e Energia

Casa Civil da Presidência da República

Ministério da Fazenda

Ministério do D., Indústria, Comércio e Serviços

Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima

Ministério de Relações Exteriores

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

Ministério da Integração e do D. Regional

Ministério da Educação

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Ministério de Portos e Aeroportos

EPE, ANEEL, ANP

Câmaras Temáticas

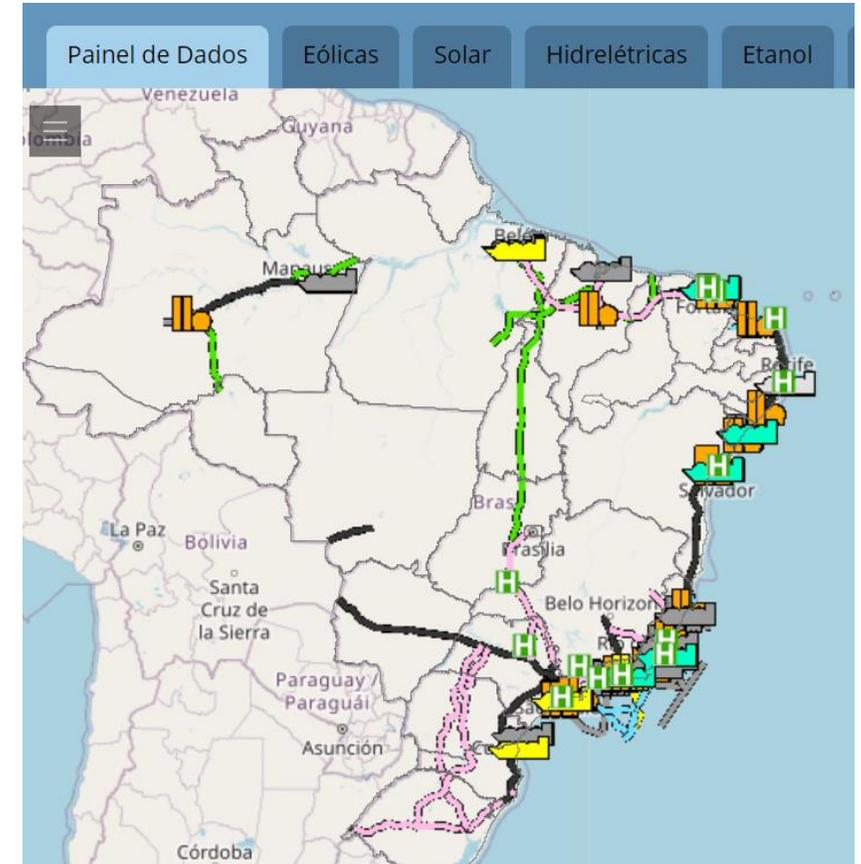
- CT Fortalecimento das Bases Tecnológicas e Científicas – **coord. MCTI**
- CT Capacitação / Recursos Humanos – **coord. MEC**
- CT Planejamento Energético – **coord. MME**
- CT Arcabouço Legal e Regulatório – **coord. MME**
- CT Abertura e Crescimento do Mercado e Competitividade – **coord. MDIC**

► Programa Nacional do Hidrogênio (PNH2)

**US\$ 20 bi em
projetos anunciados**



**Painel
de dados
da EPE**



► Programa Nacional do Hidrogênio (PNH2)



HIGH-LEVEL DIALOGUE ON ENERGY
MINISTERIAL THEMATIC FORUMS
21-25 June 2021 | Virtual

MINISTERIAL THEMATIC FORUMS FOR THE HIGH-LEVEL DIALOGUE ON ENERGY

CO-HOSTED BY: Member State Global Champions for the High-level Dialogue on Energy
CO-CONVENED BY: Dialogue Secretary-General and Dialogue Co-Chairs IN PARTNERSHIP WITH: Co-Leads of the Technical Working Groups WITH TECHNICAL SUPPORT OF: UN-ENERGY

Brazilian Hydrogen Energy Compact Side Event

June 24th, 2021
15:15 - 16:30 EST (NY)
16:15 - 17:30 GMT-3 (BSB)

Join us here



 Wandemberg Venceslau Secretary of Professional and Technological Education, Brazilian Ministry of Education	 Eduardo Soriano Director of the Applied Technologies Department, Brazilian Ministry of Science, Technology and Innovation	 Luiz Felipe Carbonell Coordination Director, Itaipu Binacional
 Paulo César Magalhães Secretary of Energy Planning and Development, Brazilian Ministry of Mines and Energy	 Mechthild Wörsdörfer Director for Sustainability, Technology and Outlooks, International Energy Agency - IEA	 Rafael Deitos Technical Director, Itaipu Technological
 Agnes M. da Costa Head of the Regulatory Advisory Office, Brazilian Ministry of Mines and Energy	 Thiago Barral Executive President, Brazilian Energy Research Office	 Dolf Gielen Director, IRENA Innovation and Technology Centre

Logos: epe, MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS, MINISTRY OF MINES AND ENERGY, PÁTRIA AMADA BRASIL, BRAZILIAN GOVERNMENT



Green Hydrogen Organisation

GH2 Country Portal – Brazil

Green Hydrogen Vision

Brazil will be a key player in the global hydrogen market. Brazil has great opportunities to harness its huge clean energy potential in order to foster a low carbon hydrogen industry, catalyzing a low-carbon economy in the country, particularly in hard-to-abate sectors. Green hydrogen will have a relevant role in achieving the Brazilian vision for energy transition and net zero economy. Focusing on low carbon hydrogen in Brazil will also allow the development of projects with hybrid technological approaches and business models, providing additional pathways to market green hydrogen. Moreover, Brazil has a significant domestic market potential for low carbon hydrogen and it has robust logistics for export to the main international markets. In this context, the vision of Brazil is to develop a competitive low carbon hydrogen economy.

<https://gh2.org/countries/brazil>



US-Brazil Energy Forum For World Commerce and Development



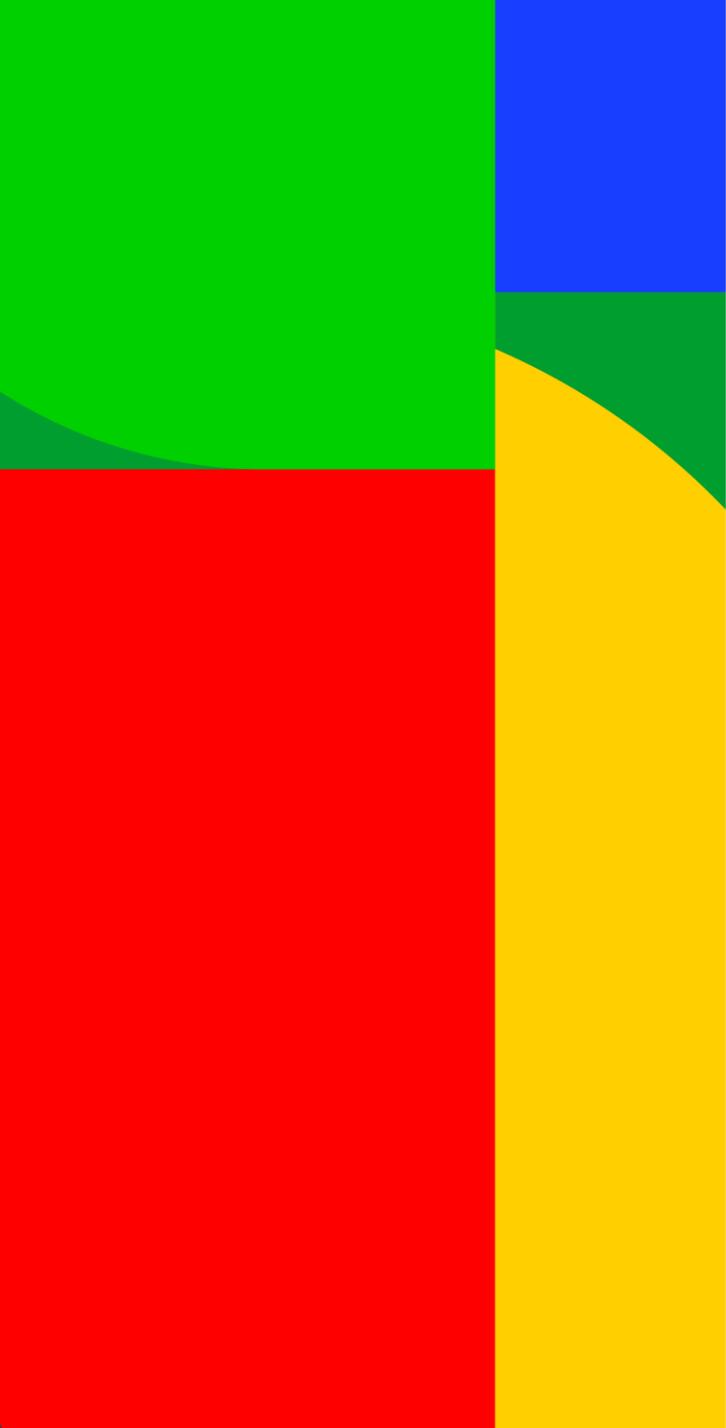
India and Brazil on Bio-energy Cooperation



► Programa Nacional do Hidrogênio (PNH2)

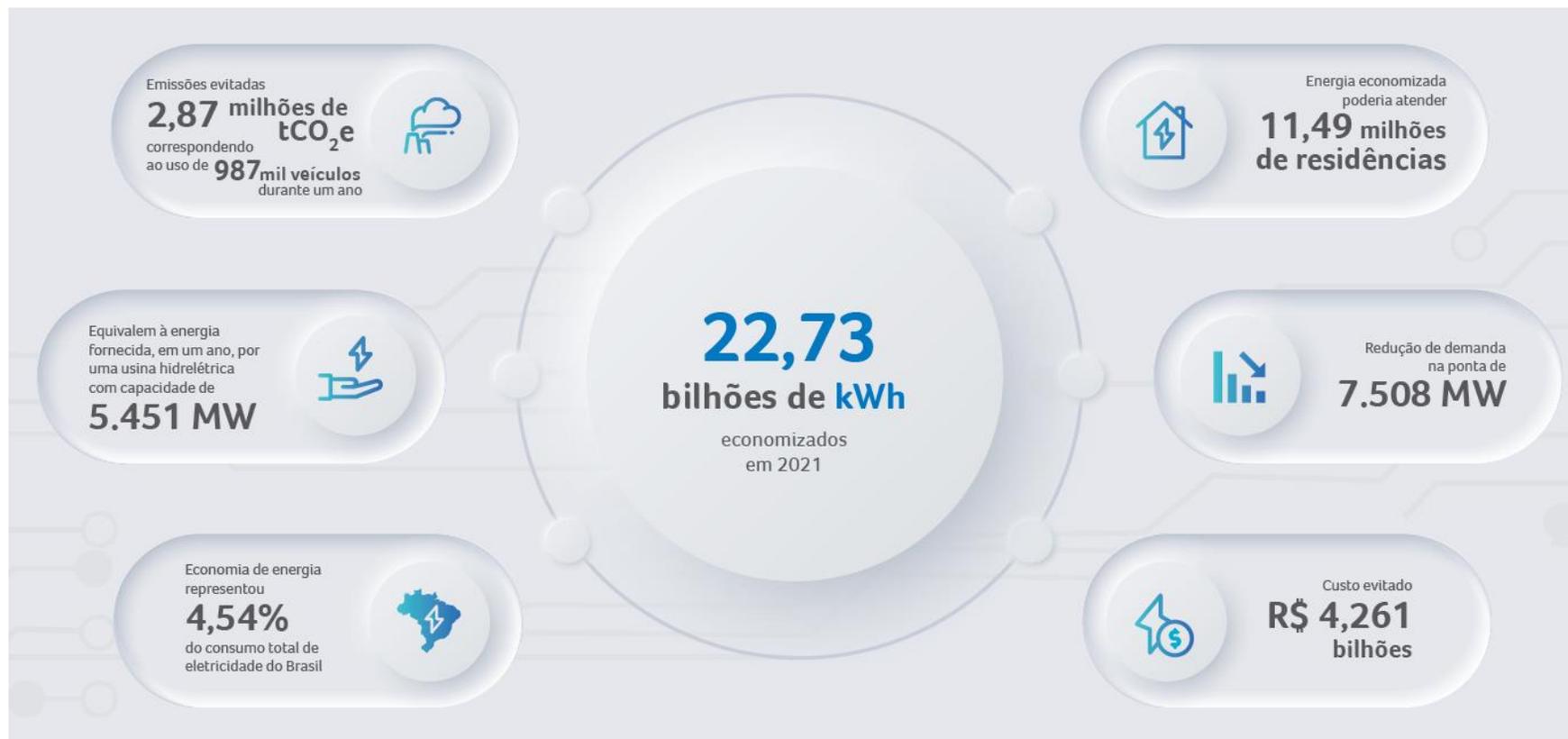
Próximos passos

- Nomeações e reunião Comitê Gestor
- Encerramento análise contribuições CP 147
- Publicação do Plano de Trabalho Trienal 2023-2025



**Programa Nacional de
Conservação de Energia
PROCEL**

► Programa Nacional de Conservação de Energia - PROCEL



3 chamadas públicas para aceleração de **14 startups** no programa de inovação **Lab Procel**, em parceria com a **Firjan Senai**.

+99 municípios brasileiros aderem ao programa **Procel Reluz**, que já beneficiou prefeituras em todas as regiões do País.

379 profissionais capacitados em Eficiência Energética e Economia de Energia no Poder Público.

2 Campanhas de publicidade: "A economia gerada pelo Procel contribuiu para as nossas vidas" e "Fica a Dica!".

Procel e Sinduscon-SP trabalham juntos na elaboração de **13 normas técnicas de eficiência energética** nas edificações.

Obrigado!

**MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA**

