

Workshop para Modernização da Normatização Relacionada ao Segmento de Transmissão - Brasil

Secretaria Nacional de Transição Energética e Planejamento

Ministério de Minas e Energia

*Esse documento foi preparado pelo MME e apresenta as melhores estimativas, com base nos dados
O destinatário deste documento tem direito a tratamento e interpretação adequados*

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO



Setor Elétrico Brasileiro | Visão Geral



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

Setor Elétrico | Visão Geral



203.1 Mi
População

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 2022



210 GW
Capacidade instalada de geração de energia elétrica

Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica. Agosto 2023



613 mil GWh ≈50% da América do Sul
Produção de Energia Elétrica (SIN)

De Mar 2022 a Fevereiro 2023



181.5 mil km
Linhas de Transmissão

Até março de 2023.

Ministério de Minas e Energia – Março 2023. Boletim de Monitoramento



Fonte: Ministério de Minas e Energia – Março 2023. Boletim de Monitoramento.

Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/energia-eletrica/publicacoes/boletim-de-monitoramento-do-sistema-eletrico>



91.3 Mi
Número de unidades consumidoras

Ministério de Minas e Energia – Março 2023. Boletim de Monitoramento



23 GW
Capacidade da Geração distribuída

Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica. Agosto 2023



+9.3% (acumulativo 12 meses)
Crescimento da produção de eletricidade

De Março 2022 a Fevereiro 2023

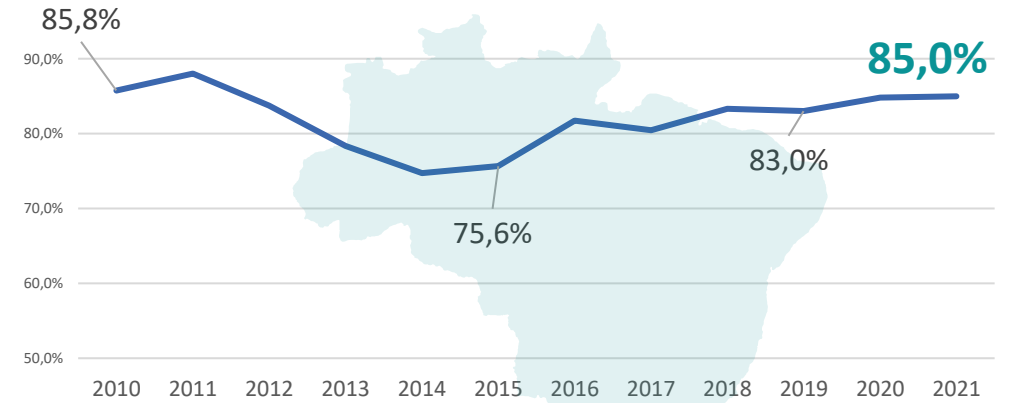


99.8%
Universalização da energia elétrica

Até março de 2023.

Ministério de Minas e Energia – Março 2023. Boletim de Monitoramento

Fontes renováveis na matriz elétrica



85%

Fontes renováveis na matriz elétrica brasileira (2023)



38%

Fontes renováveis na matriz elétrica mundial (2022)



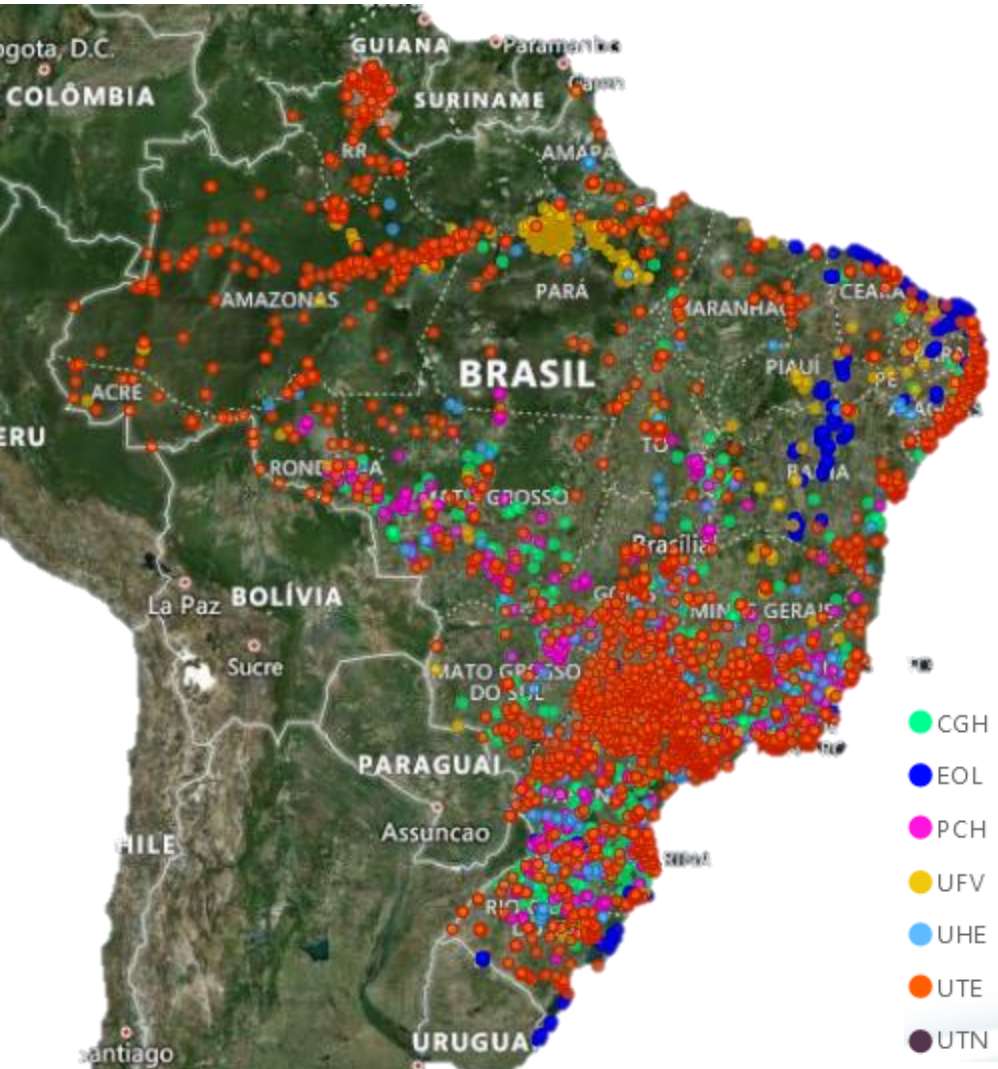
O Brasil possui uma das **matrizes elétricas mais limpas do mundo**

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA




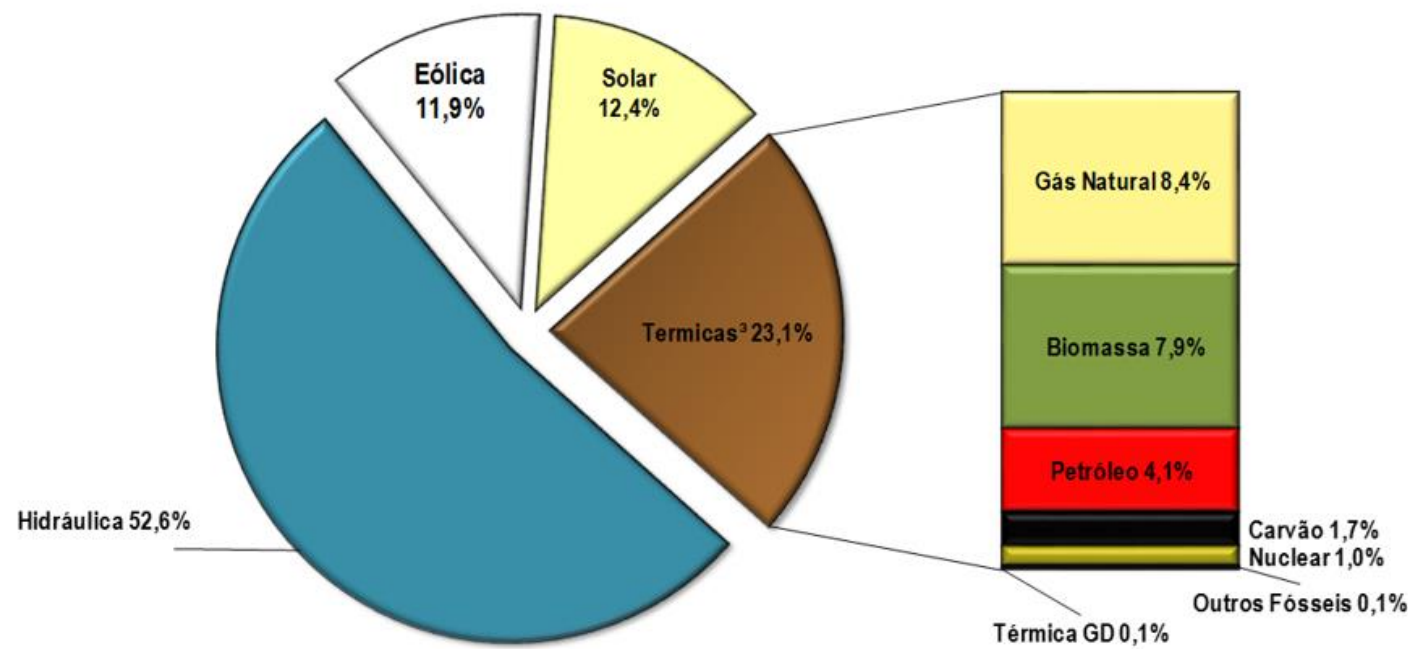
Geração de Energia | Visão Geral 2023

Matriz de Geração Elétrica Brasileira



Capacidade Instalada | **210 GW** 

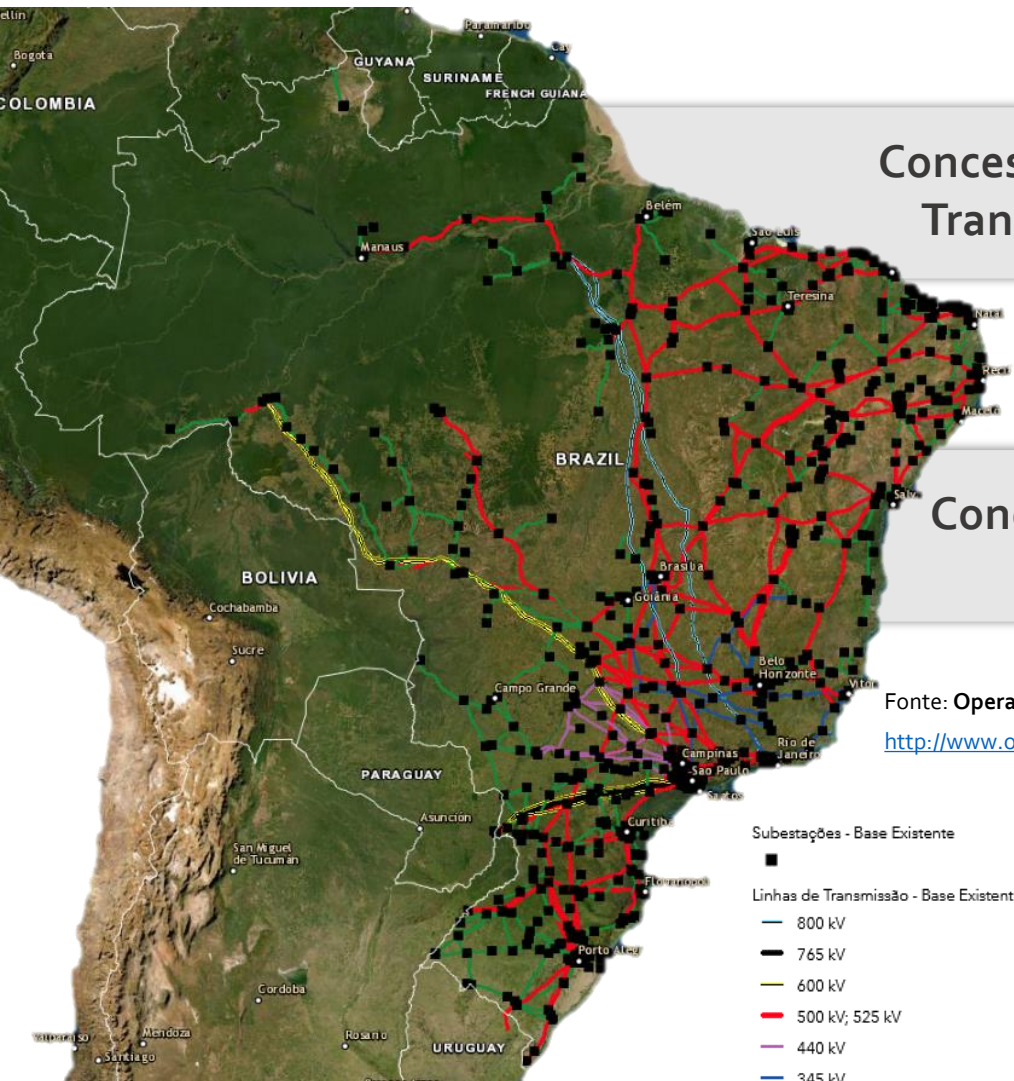

Projetos em operação | **23.512** 



Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica. Agosto 2023
Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-contudos/relatorios-e-indicadores/geracao>

Transmissão de Energia | Visão Geral 2023

Sistema Interligado Nacional (SIN)



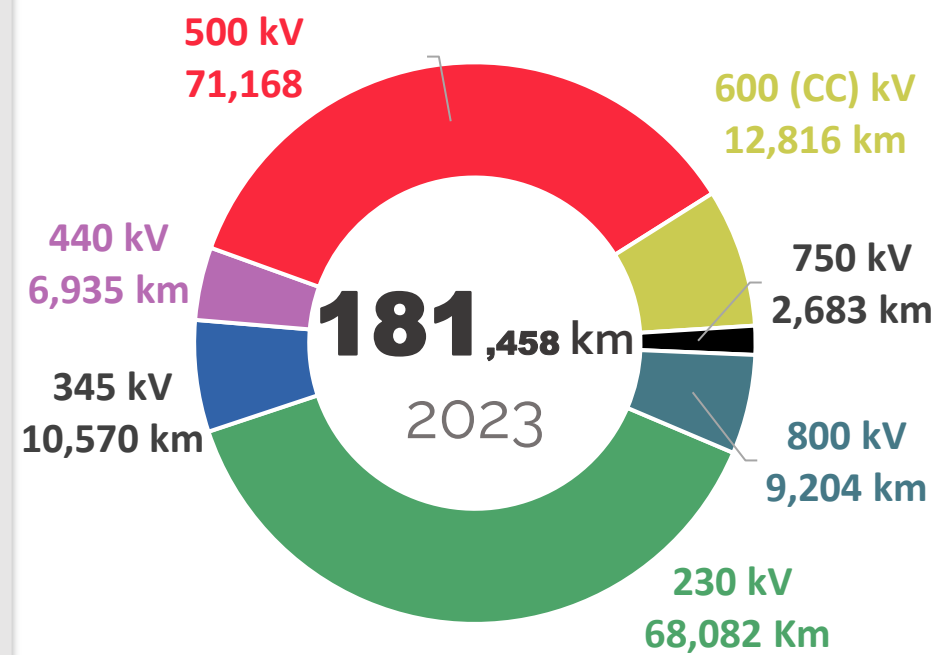
Fonte: WebMap EPE
Disponível em: <https://gisepeprd2.epe.gov.br/WebMapEPE/>

Concessões de Transmissão | **274**

Concessionárias de Transmissão | **157**

Fonte: Operador Nacional do Sistema Elétrico(ONS)
<http://www.ons.org.br/paginas/energia-no-futuro/transmissao/apuracao>

(Dados referenciais: Ago./2023).



Fonte: Ministério de Minas e Energia – (Dados referenciais : Mar/2023). Boletim de monitoramento.
Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/energia-eletrica/publicacoes/boletim-de-monitoramento-do-sistema-eletrico>



Setor Elétrico | Visão Geral do Planejamento de Energia



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

Planejamento Energético Brasileiro | Visão Geral

Visão

Produto

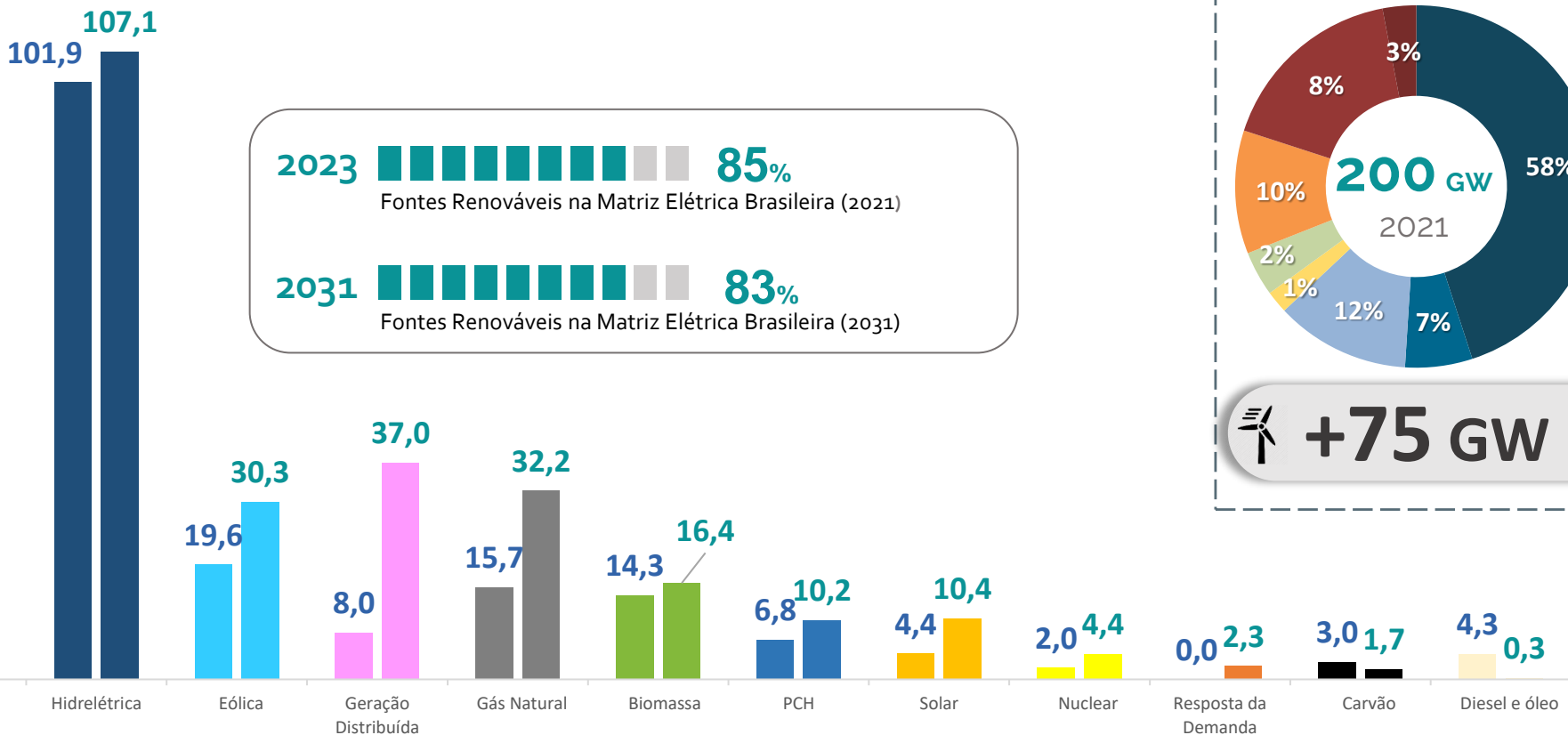
Objetivo



Fonte : Ministério de Minas e Energia (MME) e Empresa de Pesquisa Energética (EPE)

Geração de Energia | Evolução por Fonte 2021-2031

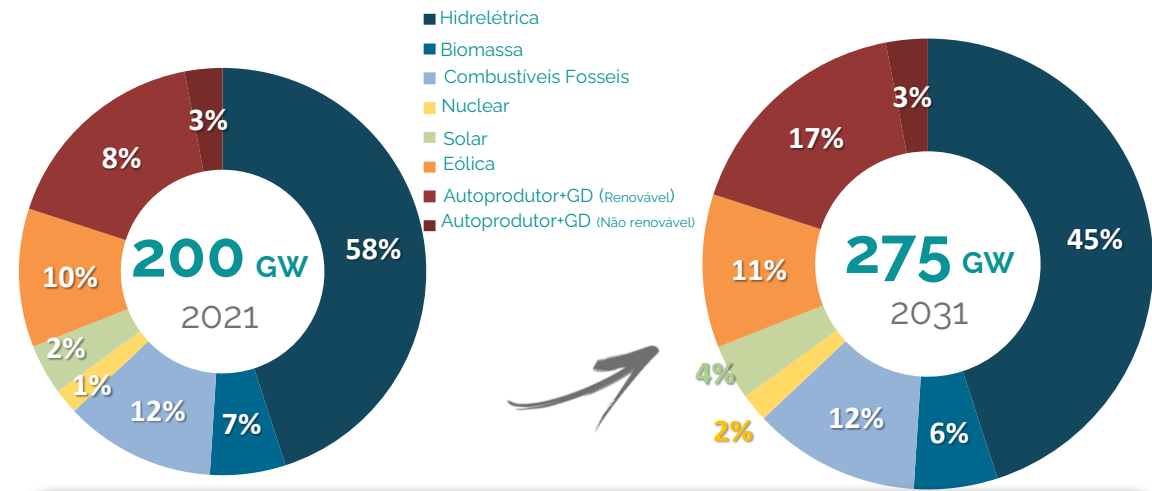
Evolução por Fonte 2021-2031 [GW]



2023 **85%**
Fontes Renováveis na Matriz Elétrica Brasileira (2021)

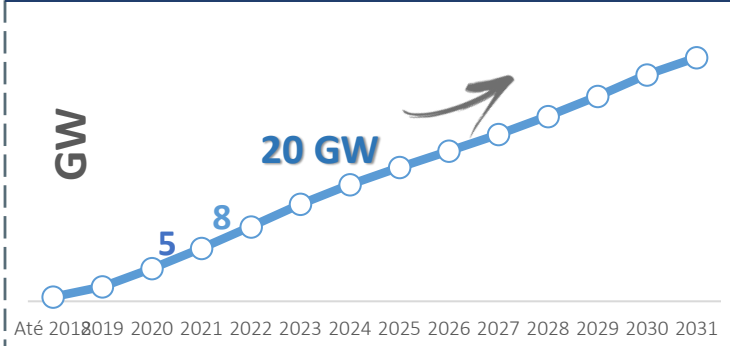
2031 **83%**
Fontes Renováveis na Matriz Elétrica Brasileira (2031)

Geração de Energia (2023-2031)



+75 GW | Expansão Decenal | **+37%** (3,2% a.a.)

Geração Distribuída



+359% | Expansão Decenal | **16.5%** a.a.

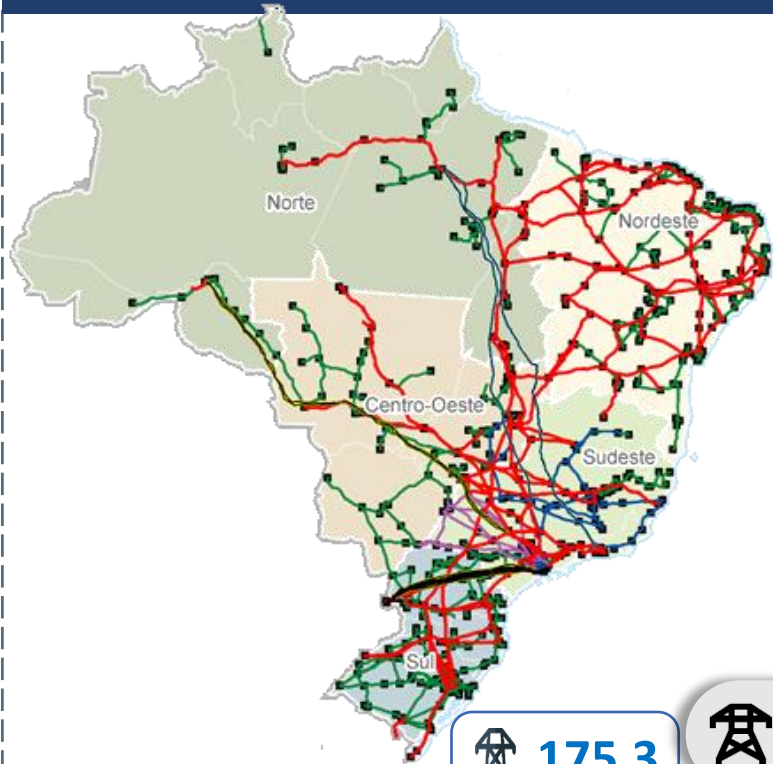
Nota: Não inclui a parte da Hidrelétrica de Itaipu pertencente ao Paraguai. Inclui autoprodutores e geração distribuída.



Fonte: Plano Decenal de Energia 2031 – (PDE 2031)
Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-pde>

Transmissão de Energia | Evolução 2021-2031

Transmissão de Energia - 2021



LTs existentes

- 500 kV
- 230 kV
- 345 kV
- 440 kV
- 600 kV
- 765 kV
- 800 kV

 **175,3**
mil km

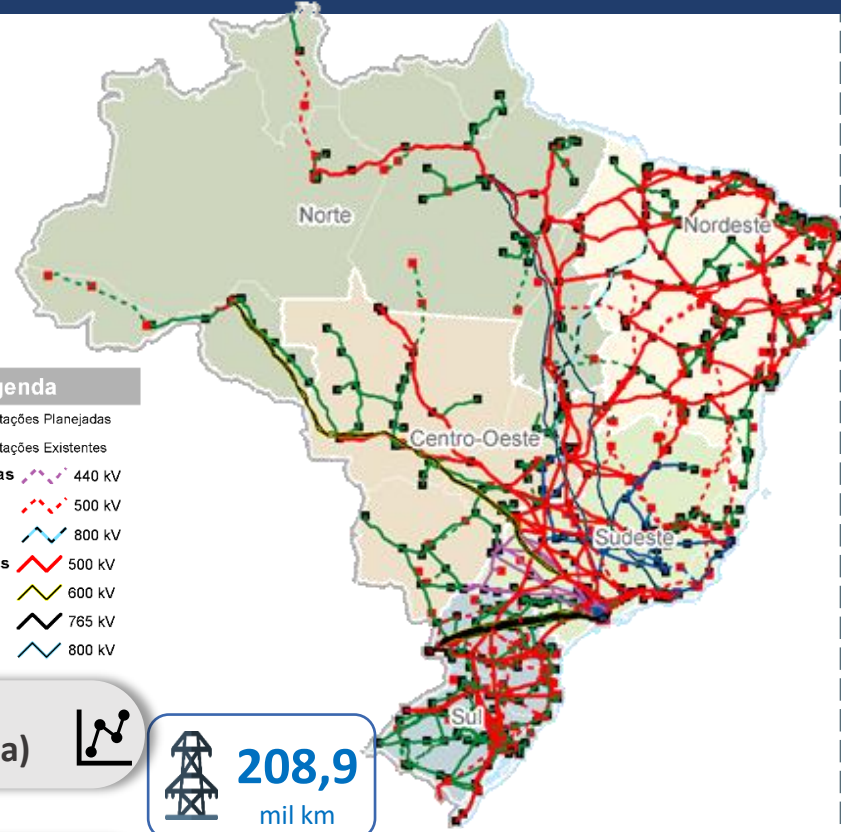
 **421,9**
mil MVA

 **+33.6 mil km** | Expansão | **+19%** (1.8%a.a) 

 **+117.1 mil MVA** | Expansão | **+28%** (2.5%a.a) 



Transmissão de Energia - 2031



Legenda

- Subestações Planejadas
- Subestações Existentes
- LTs planejadas**
- 230 kV
- 345 kV
- 440 kV
- 500 kV
- 600 kV
- 765 kV
- 800 kV

 **208,9**
mil km

 **539,0**
mil MVA



Fonte: Plano Decenal de Energia 2031 – (PDE 2031) – Capítulo 4
Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-pde>



Planejamento da Expansão da Transmissão



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

Processos de Planejamento da Transmissão

PORTARIA MME Nº 215, DE 11 DE MAIO DE 2020

Plano de Outorgas de Transmissão de Energia Elétrica - POTEE



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

DESPACHO DECISÓRIO Nº 6/2023/SNTEP

Processo nº 48360.000158/2022-31

Interessado: Departamento de Planejamento e Outorgas de Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica e Interligações Internacionais

DESPACHO DECISÓRIO

Processo: 48360.000158/2022-31. **Interessado:** Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Empresa de Pesquisa Energética (EPE), Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). **Assunto:** Plano de Outorgas de Transmissão de Energia Elétrica (POTEE) 2023 - Rede Básica e Demais Instalações de Transmissão (1ª emissão). **Despacho:** Tendo em vista o disposto no art. 3º-A, inciso I, da Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, no art. 19 do Decreto nº 11.492, de 17 de abril de 2023, na Portaria MME nº 215, de 11 de maio de 2020, bem como o que consta no Processo nº 48360.000158/2022-31, aprovo o "Plano de Outorgas de Transmissão de Energia Elétrica (POTEE) 2023 - Rede Básica e Demais Instalações de Transmissão (1ª emissão)". Determino que o Departamento de Planejamento e Outorgas de Transmissão e Distribuição de Energia Elétrica e Interligações Internacionais promova a divulgação da planilha eletrônica que contém a relação das instalações, descrição das ampliações, reforços e datas de necessidade, bem como a suas classificações, no sítio eletrônico do Ministério de Minas e Energia — <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/spe/publicacoes/plano-de-outorgas-de-transmissao-de-energia-eletrica-potee>.

THIAGO VASCONCELLOS BARRAL FERREIRA

Documento assinado eletronicamente por **Thiago Vasconcellos Barral Ferreira, Secretário Nacional de Transição Energética e Planejamento**, em 08/05/2023, às 18:00, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020.



Processos de Planejamento da Transmissão

PORTARIA MME Nº 215, DE 11 DE MAIO DE 2020

Programação Anual de Estudos EPE



Grupos de Estudos da Transmissão - GETs, sob coordenação da EPE



Emissão dos Relatórios R1 de acordo com a programação aprovada pelo MME



Coordenação da elaboração dos relatórios de detalhamento (Rs)



Linha do Tempo – Leilão de Transmissão 01/2023

Relatório R1 EPE

Elaboração dos Relatórios R1

Grupos de Estudos de Transmissão (GETs)



6 meses

SET/21 – FEV/22

Relatórios Rs

Coordenação pelo MME da elaboração dos relatórios de detalhamento R2, R3, R4 e R5



5 meses

MAR/22 - JUL/22

Instrução ANEEL

Edital, anexos técnicos e contratos de concessão

Consulta Pública

Avaliação TCU



11 meses

AGO/22 – JUN/23

Leilão 01/2023

Sessão Pública a acontecer em 30/06/2023



30/06/2023

JUN/2023

Operação Comercial

Assinatura dos contratos de concessão em SETEMBRO/2024

Prazo contratual para operação comercial: de 36 a 66 meses



36 a 66 meses

2026 a 2028

Até 7 anos entre o início do planejamento e a entrada em operação comercial da obra!

Relatórios de Detalhamento

R1

Relatório de Viabilidade Técnico-Econômica e Socioambiental;

R2

Relatório de Detalhamento Técnico da Alternativa de Referência;

R3

Relatório de Definição da Diretriz de Traçado e Análise Socioambiental para Linhas de Transmissão e Subestações;

R4

Relatório de Caracterização do Sistema de Transmissão; e

R5

Relatório de Custos Fundiários.



Relatórios de Detalhamento

- Estudo de Escoamento de Geração da Região Nordeste – Volume I – Área Sul
- Estudo de Escoamento de Geração da Região Nordeste – Volume II – Área Norte
- Estudo de Escoamento de Geração da Região Nordeste – Volume III – Área Leste
- Estudo de Expansão da Capacidade de Exportação da Região Norte/Nordeste
- Estudo de Expansão das Interligações regionais – Parte II: Expansão da capacidade de Exportação da Região Norte/Nordeste
- Estudo do Escoamento do potencial de geração da região de Ribas do Rio Pardo/MS
- Estudo de Atendimento Elétrico ao Estado do Paraná: Regiões Oeste e Sudoeste
- Estudo de Atendimento à Região de Capão Bonito
- Estudo de Atendimento à Região de Matopiba

**254 Relatórios
solicitados!**

**35 Empresas
demandadas**

**Prazo de elaboração, aprovação EPE/MME
e entrega na ANEEL: abril/2023**



Transmissão para Transição | Política Brasileira



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

Plano de Ação para Transformação do Sistema Elétrico

► Transmissão para Transição

Importância de viabilizar ampliação da infraestrutura de transmissão é reconhecida internacionalmente

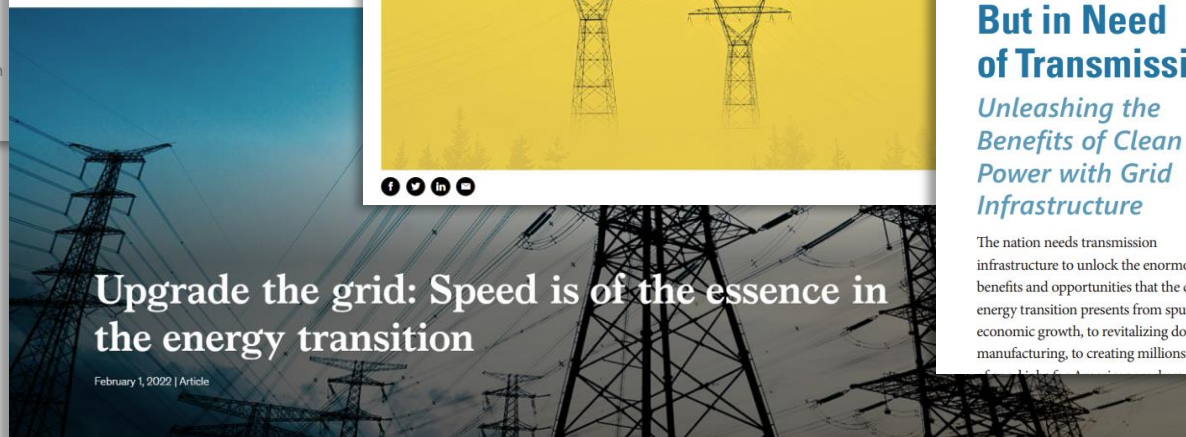


Why you should care about transmission



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



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



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



► Transmissão para Transição

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

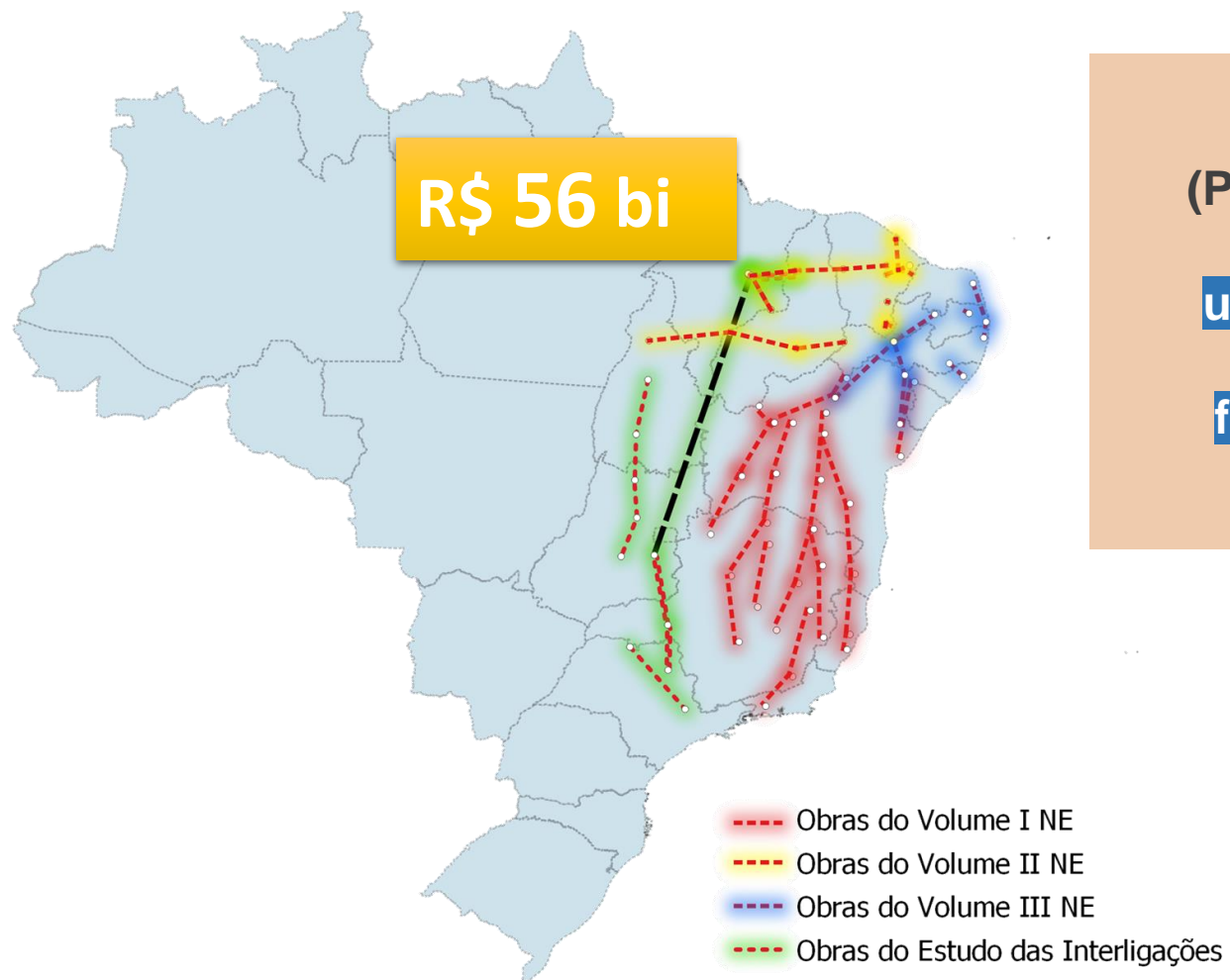
- **Plano** de transformação do sistema elétrico, com foco na transmissão, visando escoar a geração renovável de forma segura e ampliando a participação de tais fontes na matriz elétrica.

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



Foto de Eduardo Soares na Unsplash

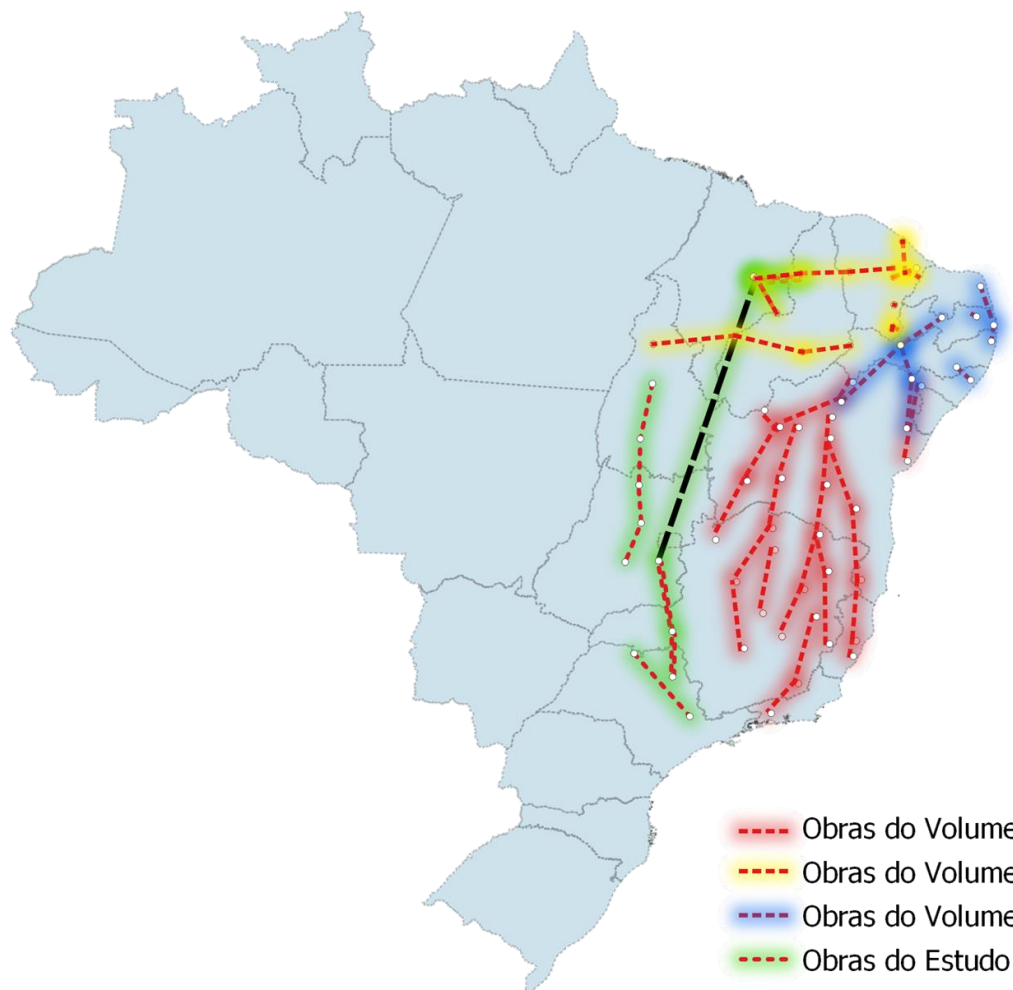
► Transmissão para Transição



O Plano Decenal de Expansão de Energia 2032 (PDE 2032) estima que a Matriz de Energia Elétrica da **Região Nordeste do Brasil** apresentará **um crescimento de cerca de 70% na participação de fontes renováveis eólica e solar fotovoltaica**, passando de 34 GW de capacidade instalada em 2025 para 57 GW em 2032.



► Transmissão para Transição



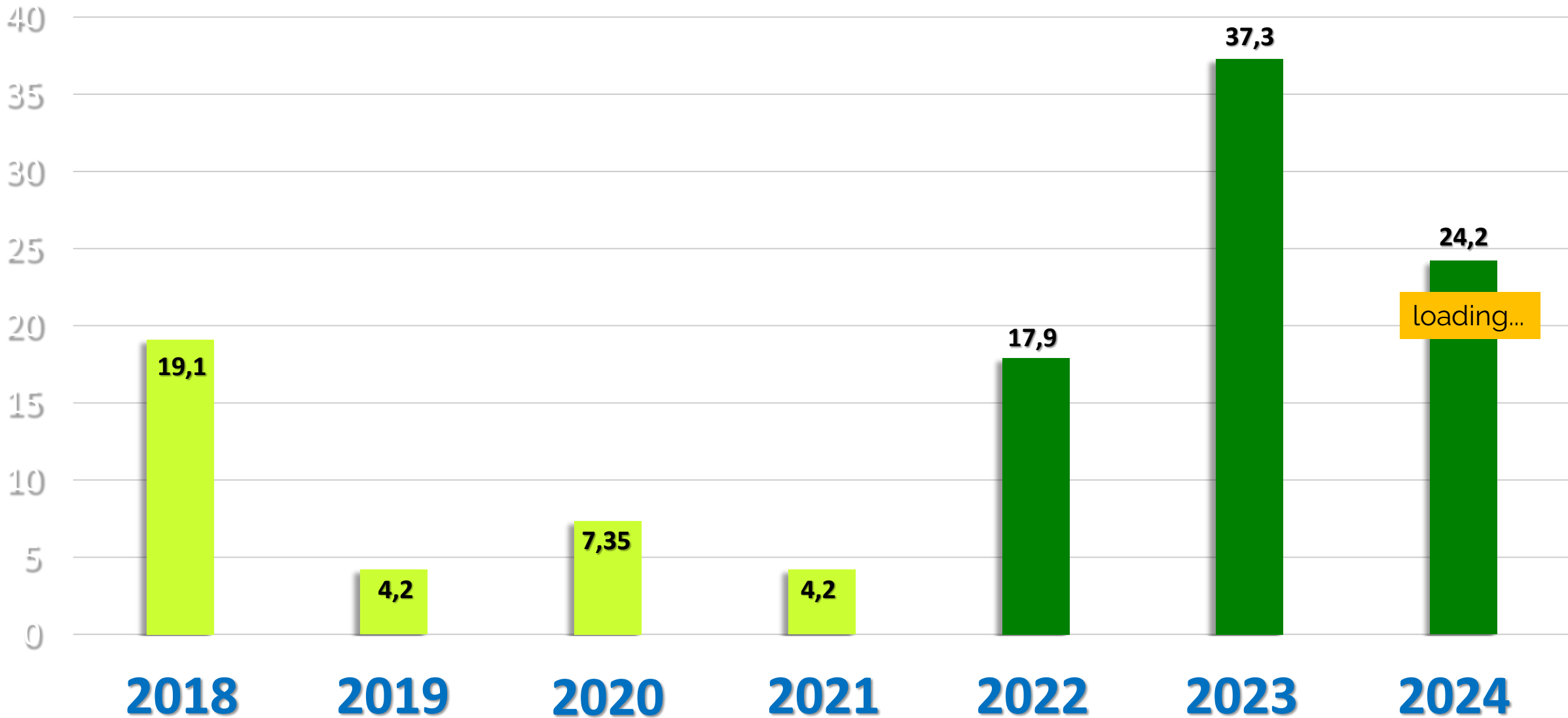
O conjunto de obras recomendadas pelos estudos já publicados, mostrado na figura ao lado, relacionados ao aproveitamento do potencial energético da região NE e ampliação da capacidade de exportação, compreendem cerca de **14 mil km de novas linhas de transmissão** (expansão de aproximadamente 8% da extensão total de linhas de transmissão do sistema de brasileiro – ref. 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.

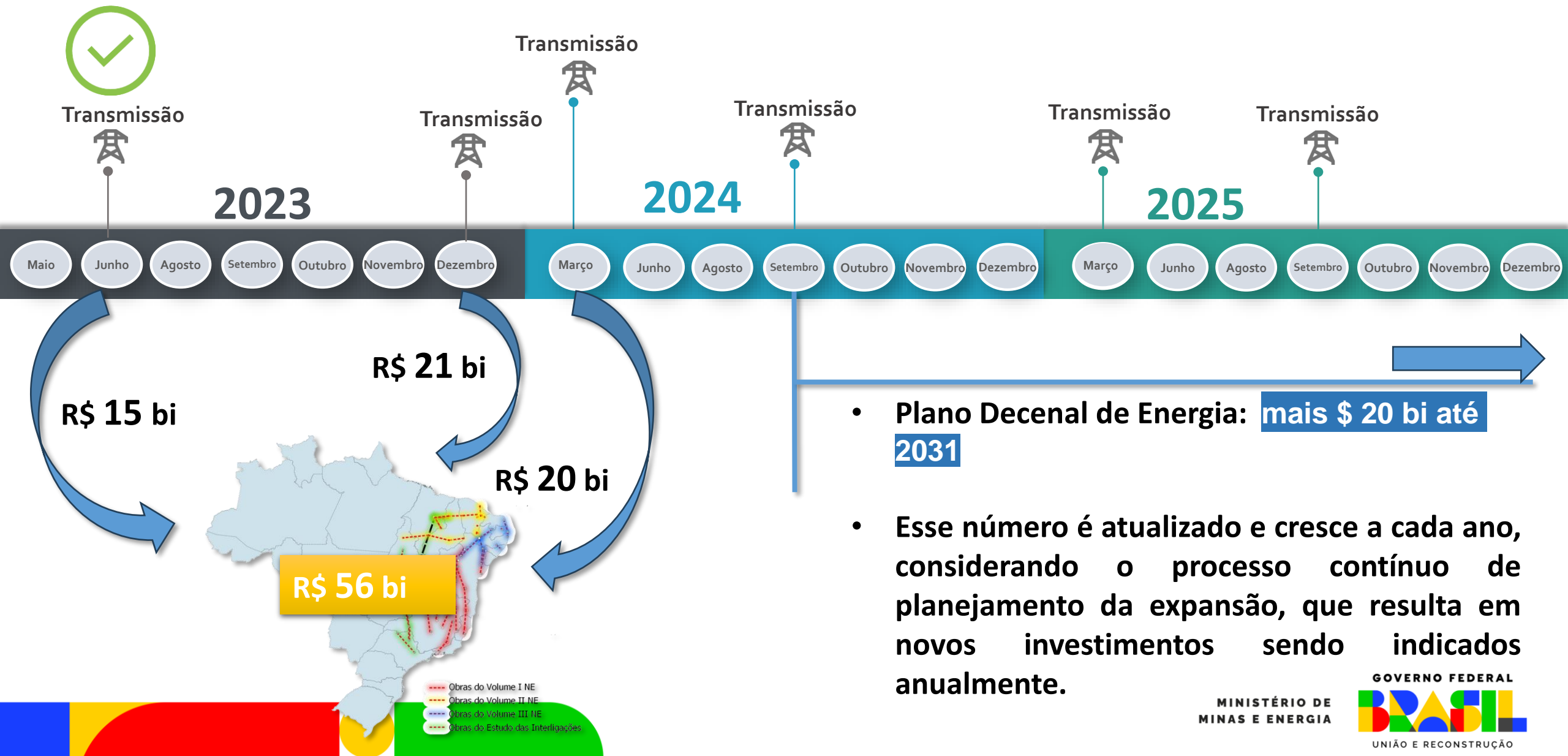


R\$ bilhões

Volume Total de Investimento nos Leilões a cada ano



Leilões do Setor Elétrico | Próximos Leilões: 2023 a 2025



- Plano Decenal de Energia: **mais \$ 20 bi até 2031**
- Esse número é atualizado e cresce a cada ano, considerando o processo contínuo de planejamento da expansão, que resulta em novos investimentos sendo indicados anualmente.



Leilões de Transmissão | Próximos Leilões e Perspectivas



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

Leilão de Transmissão (2º) 2023 - 15 de Dezembro de 2023



Concessão de serviços para a construção, instalação, operação e manutenção de instalações de transmissão HVDC 800 kV (capacidade de transporte de energia de 5 GW), **visando expandir a capacidade de intercâmbio entre as regiões Norte/Nordeste e Sudeste/Centro-Oeste**, garantindo o fluxo de energia a partir de novos projetos de geração!



Leilão de Transmissão - Destaques

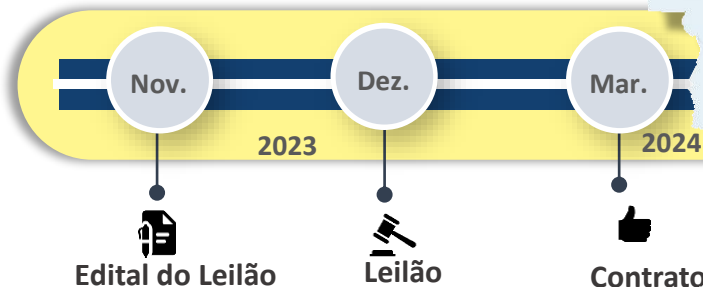
1,440 km

Extensão de linha HVDC 800 kV

1,500 km

Extensão de linha 500 kV AC

PRÓXIMAS ETAPAS - LINHA DO TEMPO



\$ 21 bi

Expectativa de investimentos

36,000

Empregos Gerados

72 meses

Prazo para operação comercial

5 estados

Leilão de Transmissão (1º) 2024 - 30 de Março de 2024



Concessão de serviços para a construção, instalação, operação e manutenção de instalações de transmissão HVAC, tornando o sistema capaz de explorar o potencial de energia renovável no Nordeste do país. **Expandir a capacidade de intercâmbio entre as regiões Norte/Nordeste e Sudeste/Centro-Oeste, garantindo o fluxo de energia a partir de novos projetos de geração!**



Leilão de Transmissão - Destaques

 **6,000 km**

Extensão de linha HVAC

9,200 MVA 

Capacidade de Transformação

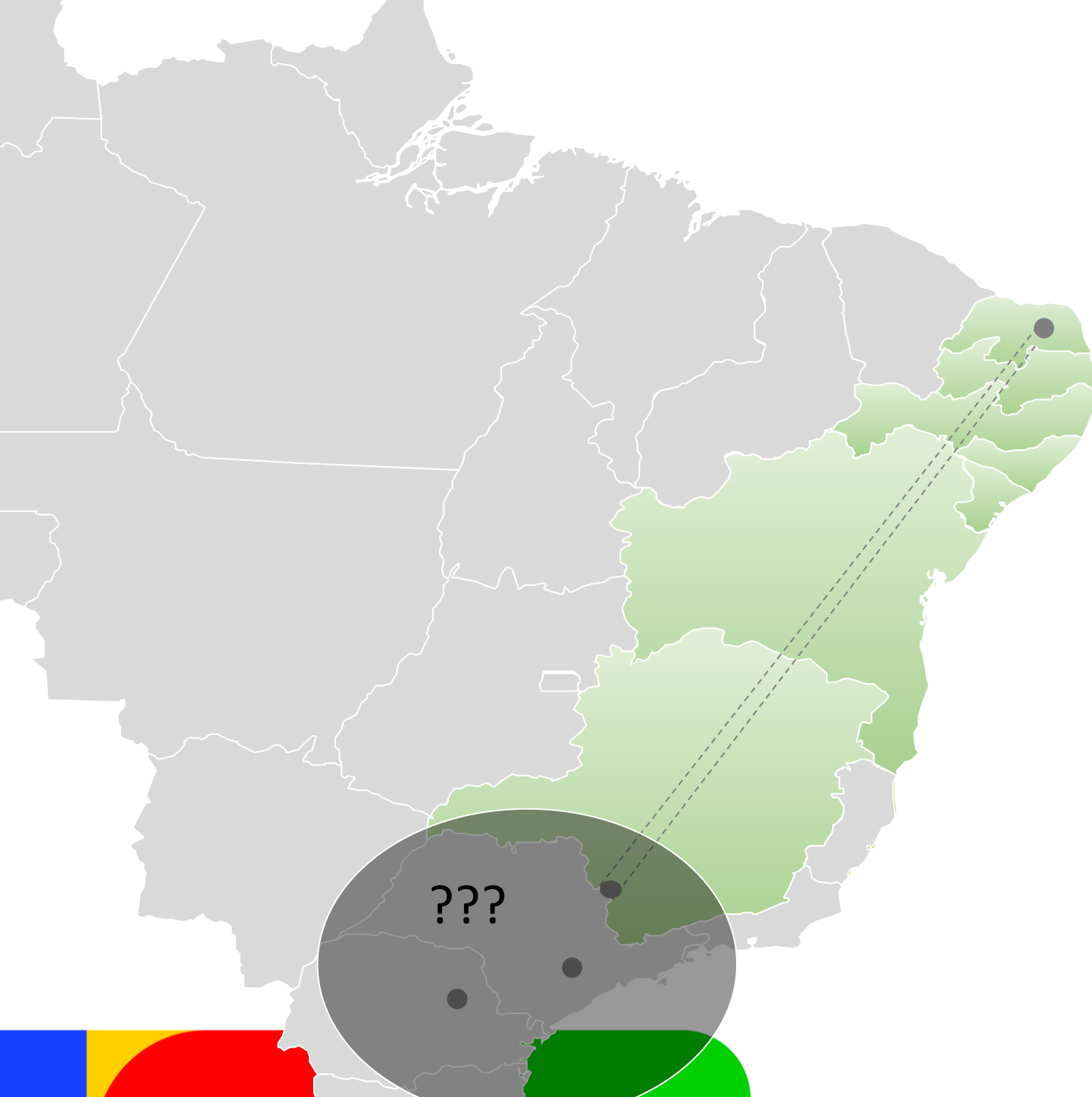
PROXIMAS ETAPAS - LINHA DO TEMPO



14 estados

Estudo em Andamento

Bipolo NE 2



- ✓ Obra de grande relevância sistêmica;
- ✓ Alta complexidade no desenvolvimento das alternativas;
- ✓ Previsão de licitação em 2025/2026



Plano de Ação | Capacidade do Mercado



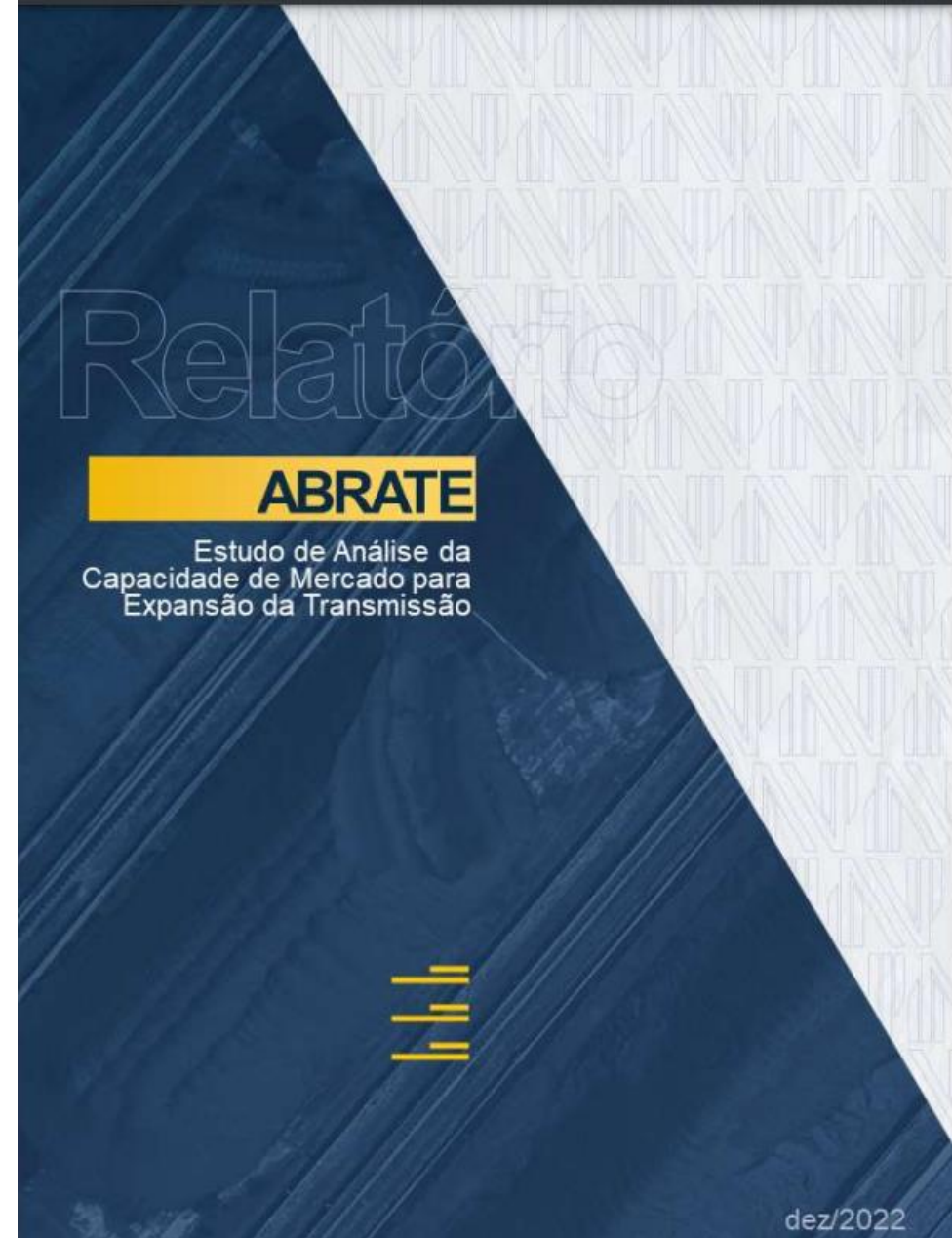
MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

Plano de Ação para a Transformação do Sistema Elétrico

► Transmissão para a Transição

- Projeto de P&D proposto pela **ISA CTEEP** com a participação das empresas **Argo, CPFL Transmissão, EDP Transmissão, Engie, Sterlite e Quantum**, com a gestão do **Instituto ABRATE Energia**;
- Apresentou diagnóstico referentes à **capacidade do mercado para atendimento às obras de transmissão planejadas**



► Transmissão para a Transição

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

Ação: Mobilização prévia, pelo Planejamento, 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: Buscar apoio dos bancos de fomento, bancos públicos e privados

- 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





Outros Desafios e Riscos



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

Desafios e Riscos

❑ **Elaboração de estudos de planejamento e indicação de expansões no SIN em um cenário de forte apetite por acessos de geradores no ACL e aumento na penetração de GD nas distribuidoras:**

- ✓ Mudança na realidade no SIN: Planejamento com base nas contratações do ACR foi substituído por **metodologia de aproveitamento dos potenciais de geração**, para contratação futura no ACL;
- ✓ Necessidade de planejamento em cenários de incerteza, pelo natural **descasamento de prazos entre transmissão e geração no ACL**;
- ✓ Elaboração de planejamento integrado G e T, tendo por premissa o **custo global de operação do SIN**.

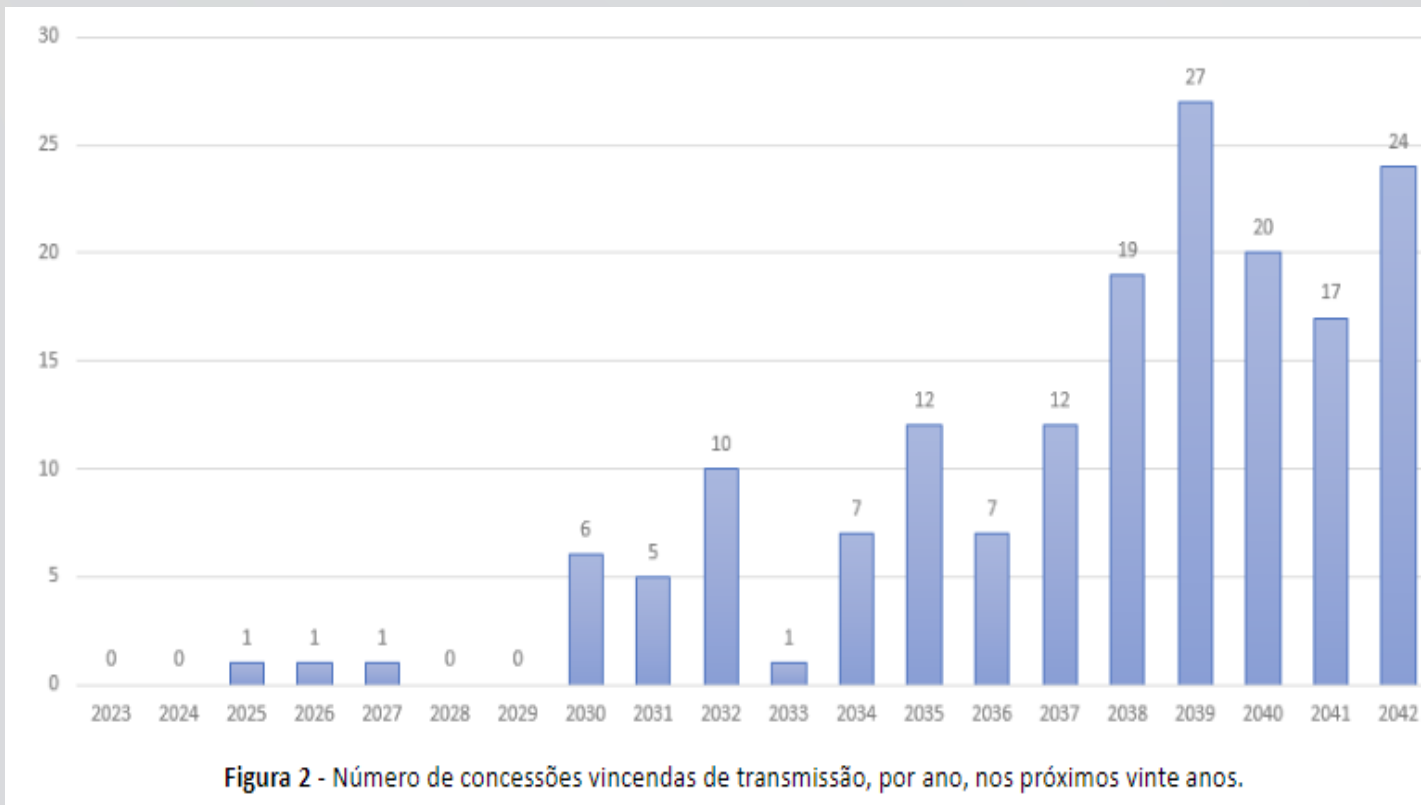
Desafios e Riscos

❑ Incorporação ao processo de planejamento da transmissão de indicações de melhorias e reforços vinculadas às licitações dos contratos vencidos (DECRETO Nº 11.314, DE 28 DE DEZEMBRO DE 2022).

✓ Três contratos vencem entre 2025 e 2027 e passam atualmente por avaliação do planejamento da EPE;

✓ A partir de 2030, há a ocorrência de **vencimento de dezenas de contratos**, o que vai levar a uma demanda de trabalho relevante nas equipes de EPE e ONS para a definição de **reforços e melhorias** de que trata o Art. 3º do Decreto 11.314/2022.

✓ MME a partir desse ciclo do PDE passa a incorporar no horizonte decenal a previsão dos contratos vencidos no planejamento, antecipando discussões sobre reforços, melhorias e ampliações para as licitações (brown field + green field)





Ações em Andamento



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

Ações em Andamento

❑ Emissão da Portaria do MME que irá aprovar novo documento de **Diretrizes para a Elaboração dos Relatórios Técnicos para a Licitação de Novas Instalações da Rede Básica**;

- ✓ Documento inova ao impor novo rito procedimental para a aprovação dos estudos de planejamento, com participação necessária do Operador já nas fases iniciais de definição da solução e elaboração de relatórios de detalhamento. É decorrência de Acórdão TCU sobre o tema.

❑ Emissão de Portaria do MME que irá regulamentar **os procedimentos para a licitação dos contratos vencidos nos termos do Decreto 11.314/2022**.

- ✓ Documento passará por Consulta Pública.

❑ Desenvolvimento, pela EPE, de documento sobre **critérios e procedimentos** para a elaboração de Estudos de Planejamento da Transmissão, a ser aprovado pelo MME após etapa de Consulta Pública.

- ✓ Consideração de toda a experiência adquirida pela EPE no desenvolvimento de estudos complexos e não usuais, tais como os relatórios da Região NE (abertura de margem para geradores no ACL e bipolo CC Graça Aranha – Silvânia).

Ações em Andamento

Fechamento das CPs 141 e 148 do MME - Procedimento Competitivo por Margem - PCM

- ✓ Rodadas de discussão com Aneel, EPE e ONS para discutir sobre a viabilidade e oportunidade de alteração no procedimento de acesso à Rede Básica;

Potenciais Melhorias

☐ Melhora na clareza e foco nos dados para os destinatários dos estudos e planos.

- ✓ Melhoria na estruturação das publicações dos relatórios da EPE e a busca por resultados diferenciados no PDE, de forma que o mercado tenha clareza sobre os montantes de investimentos esperados para o horizonte indicativo do planejamento.

☐ Inserir a inovação e a introdução de novas tecnologias e práticas ao setor de transmissão.

- ✓ Como obter novos modelos para simulação e estudos com o setor produtivo?
- ✓ Inserção de **novas tecnologias** como soluções de planejamento para estudos futuros
- ✓ Como inserir a inovação tecnológica



Considerações Finais | Oportunidades



MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

Considerações Finais

Modernização da Normatização Relacionada ao Segmento de Transmissão

Plano Decenal de Expansão de Energia participação nas consultas públicas

Documento de Critérios e Procedimentos para a elaboração de Estudos de Planejamento da Transmissão

em elaboração pela EPE, será disponibilizado em Consulta Pública pelo MME antes de sua aprovação

Inserção de novas tecnologias sistemas de armazenamento, eletrônica de potência, HVDC, compensação reativa, digitalização ...

Abertura regulatória para a inovação
regulação ANEEL, Procedimentos de Rede



SECRETARIA NACIONAL DE TRANSIÇÃO ENERGÉTICA E PLANEJAMENTO

Departamento de Planejamento e Outorgas de Transmissão e
Distribuição de Energia Elétrica e Interligações Internacionais

dpoti@mme.gov.br

(61) 2032-5299

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

