

Desafios e Oportunidades da transição para uma nova Matriz Elétrica



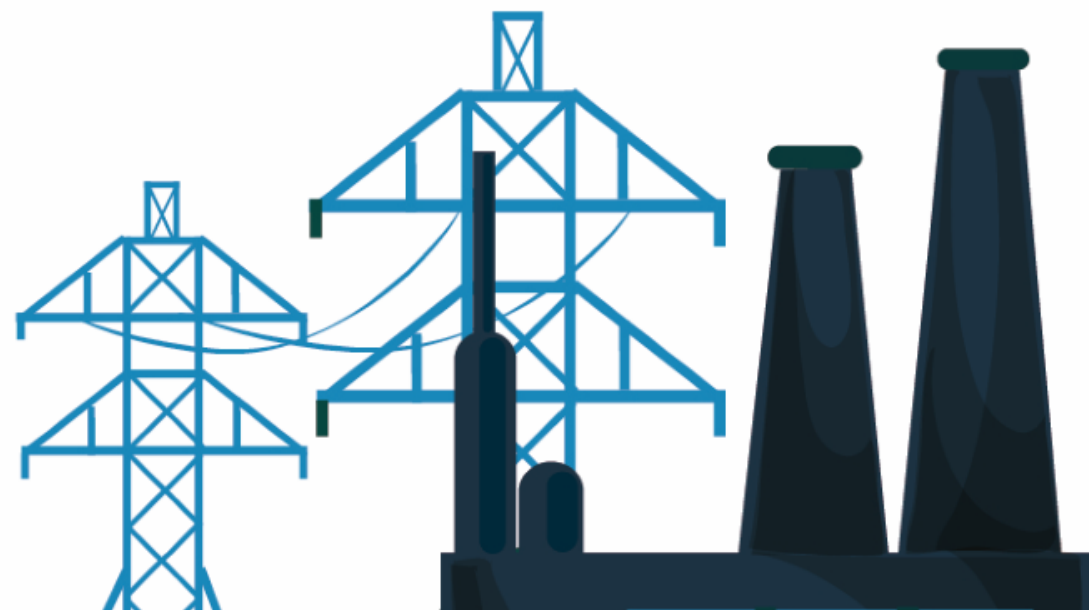
2º SEMINÁRIO

O FUTURO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO:

desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE

Agregando Conhecimento



Reive Barros dos Santos

Secretário de Planejamento e Desenvolvimento Energético
Ministério de Minas e Energia

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Agenda



2º SEMINÁRIO

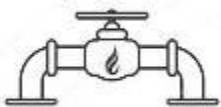
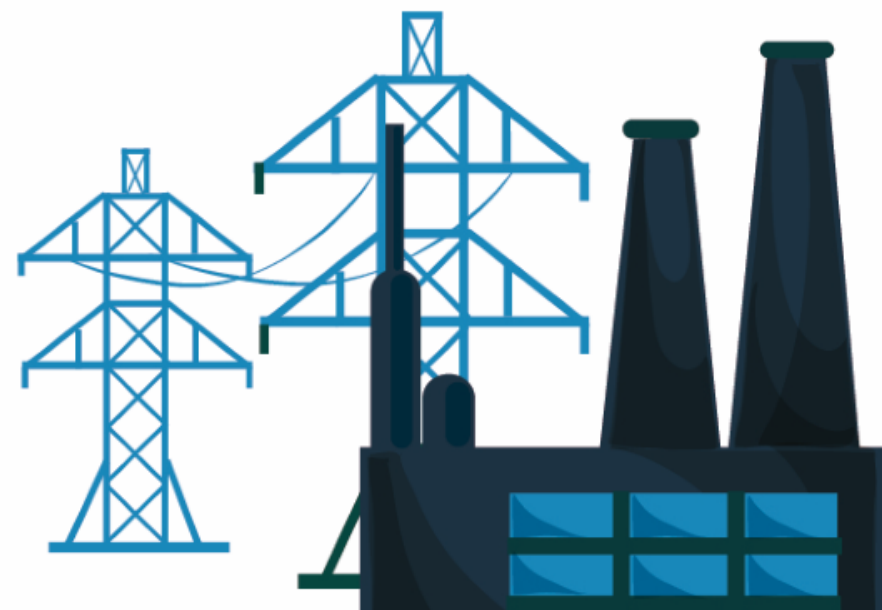
**O FUTURO DO SETOR
ELÉTRICO BRASILEIRO:**

desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE

Agregando Conhecimento

1. Setor Elétrico – Panorama Brasil
2. Alternativas para Expansão da Geração
3. Ações do MME
4. Geração Distribuída
5. O Novo Mercado de Gás
6. Desafios e Oportunidades





2º SEMINÁRIO

**O FUTURO DO SETOR
ELÉTRICO BRASILEIRO:**

desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE

Agregando Conhecimento

Setor Elétrico – Panorama Brasil



Setor Elétrico

Características



2º SEMINÁRIO

O FUTURO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO:

desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE

Agregando Conhecimento

166,8 mil MW
CAPACIDADE INSTALADA



Até 12 de setembro de 2019
*Sem as importações

147,8 mil km
LINHAS DE TRANSMISSÃO

Rede Básica
> 230 kV.

Até julho de 2019



84,1 Milhões
UNIDADES CONSUMIDORAS

Em junho de 2019

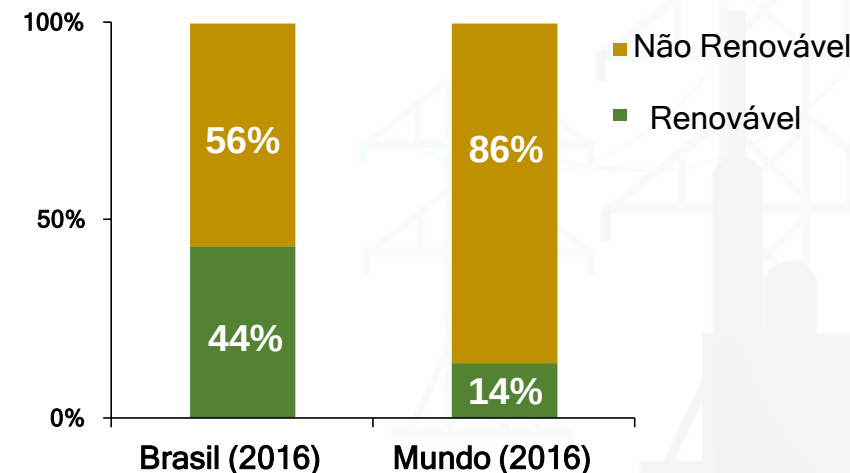


561,1 mil GWh
PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA
($\cong$ 50% da América do Sul)

Julho/18 - junho/19



- ✓ **O Brasil possui** uma das matrizes Energéticas **mais limpas do mundo**
- ✓ **Em 2027**, a parcela renovável da oferta de energia chegará a **48%**



(Fonte: EPE, 2018)

Emissão de CO₂ *per capita* - 2015

Toneladas de CO₂ por habitante

Brasil – 2,2

União Europeia – 6,3

China – 6,6

EUA – 15,5



Evolução da Capacidade Instalada

Por fonte de Geração para Expansão de Referência



2º SEMINÁRIO

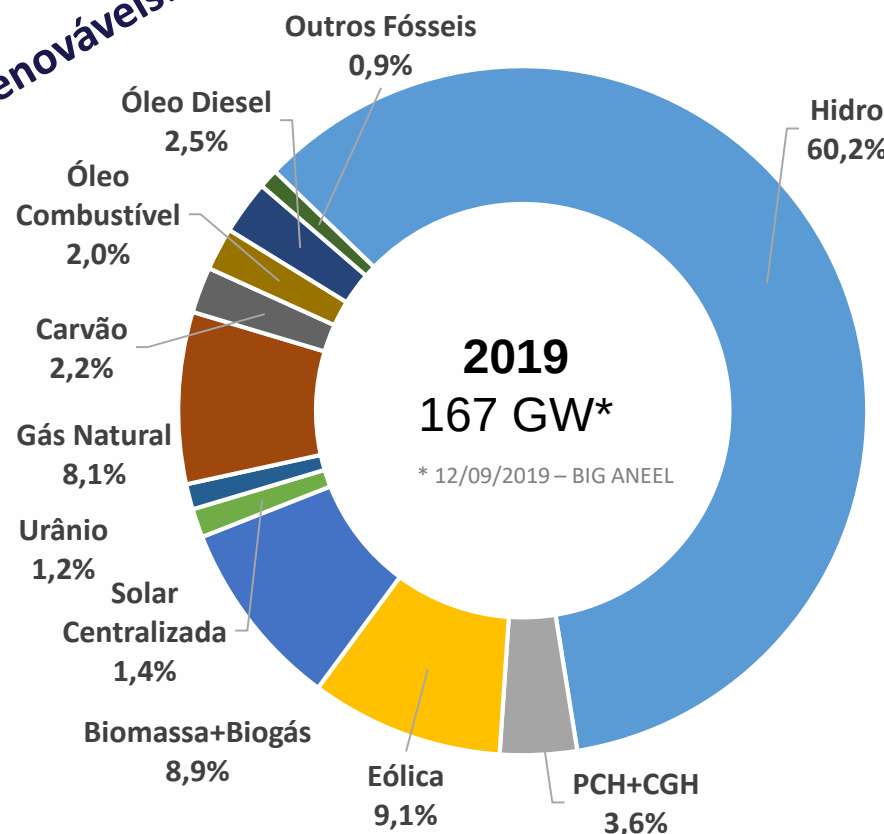
O FUTURO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO:

desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE

Agregando Conhecimento

Renováveis: 83 %



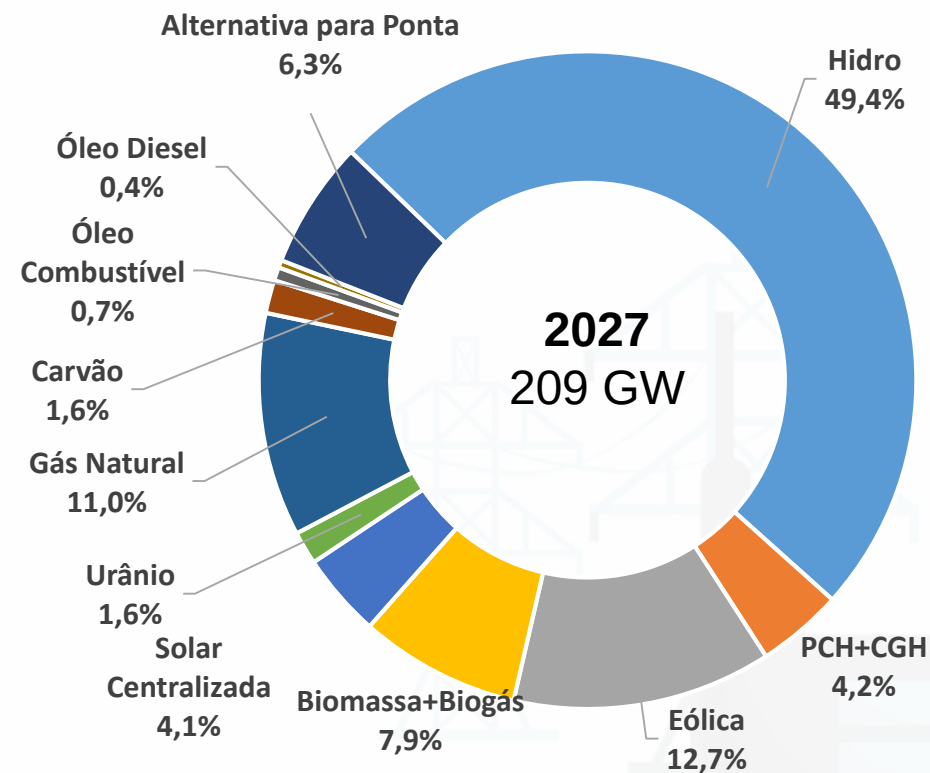
Compromissos do Brasil junto à ONU

Reduzir as emissões de gases de efeito estufa, em relação aos níveis de 2005, em 37% até 2025, e uma indicação de 43% até 2030



PARIS2015
CONFÉRENCIA MUNDIAL
COP21-CMP11

Renováveis: 78%



OBS:

- A evolução não considera a autoprodução de uso exclusivo que, para os estudos energéticos, é representada como abatimento de carga
- Usinas termelétricas movidas a óleo diesel e óleo combustível são retiradas do Plano de Expansão de Referência nas datas de término de seus contratos
- Alternativa Indicativa de Ponta: contempla termelétricas a ciclo aberto e tecnologias de armazenamento
- As importações do excedente de Itaipu pertencente ao Paraguai não foram consideradas

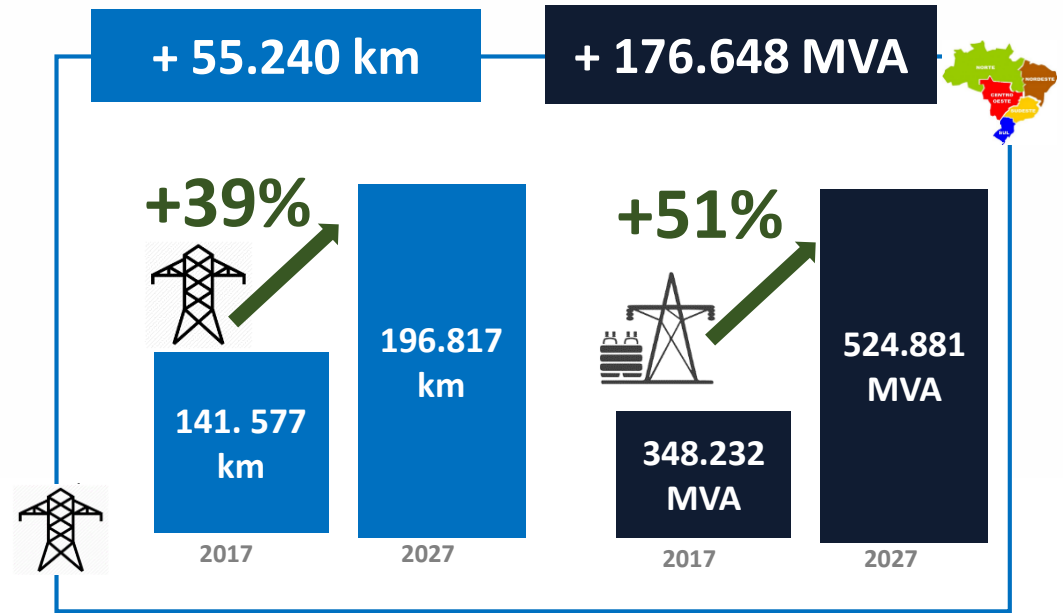
Fonte: PDE 2027, pág. 268

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL

Resumo dos Investimentos

Planejamento Decenal





2º SEMINÁRIO

**O FUTURO DO SETOR
ELÉTRICO BRASILEIRO:**

desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE
Agregando Conhecimento

Alternativas para Expansão da Geração

Alternativas para Expansão da Geração



2º SEMINÁRIO
**O FUTURO DO SETOR
ELÉTRICO BRASILEIRO:**
desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE
Agregando Conhecimento

Potencial Hidrelétrico



Etapa	UHEs (GW)	Projetos < 30 MW (GW)	Total (GW)
Operação e construção	102	6	108
Potencial hidrelétrico inventariado	52	16	68
Potencial hidrelétrico Estimado**	44	-	44

Data: Setembro de 2018

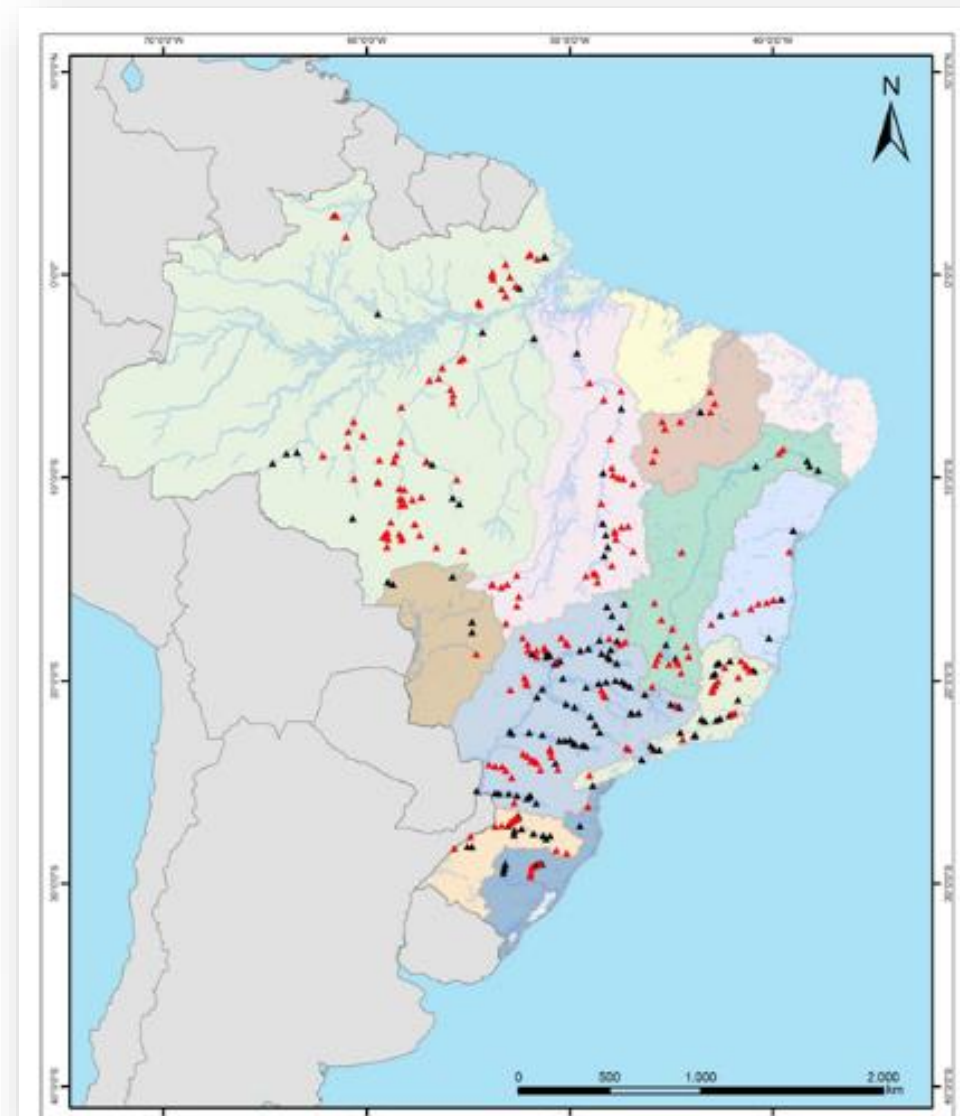
- ▲ UHE's Inventariadas
- ▲ UHE's em Operação e Construção



Explorado: 108 GW



A aproveitar: + 110 GW



Fonte: EPE – Nota Técnica PR 04/18 - Potencial dos Recursos Energéticos no Horizonte 2050. Data: Setembro de 2018

OBS: Considera apenas 50% da potência de Itaipu (usina binacional). Do total de 52 GW de potencial das UHEs, cerca de 12 GW não apresentam interferência em áreas protegidas (Unidades de Conservação, Terras Indígenas e Territórios Quilombolas).

Obs: **Sistema de Informações do Potencial Hidrelétrico Brasileiro (SIPOT) - Eletrobras – 12/2018

Fonte: MME / SPE

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL

Alternativas para Expansão da Geração

Potencial Teórico Solar



Recursos	Capacidade (GW)
Geração Centralizada	28.519
Geração Distribuída (residencial)	164

Fonte: EPE (Evento Brasil Solar Power)



+ 164 GW

Potencial Teórico Geração Distribuída Residencial

OBS: Este potencial técnico solar fotovoltaico já exclui áreas sensíveis como: Amazônia, Pantanal, Mata Atlântica, unidades de conservação, terras indígenas e comunidade quilombolas.

Fonte Mapa: Nota Técnica PR 04/18/EPE - Potencial dos Recursos Energéticos no Horizonte 2050. Data: Setembro de 2018



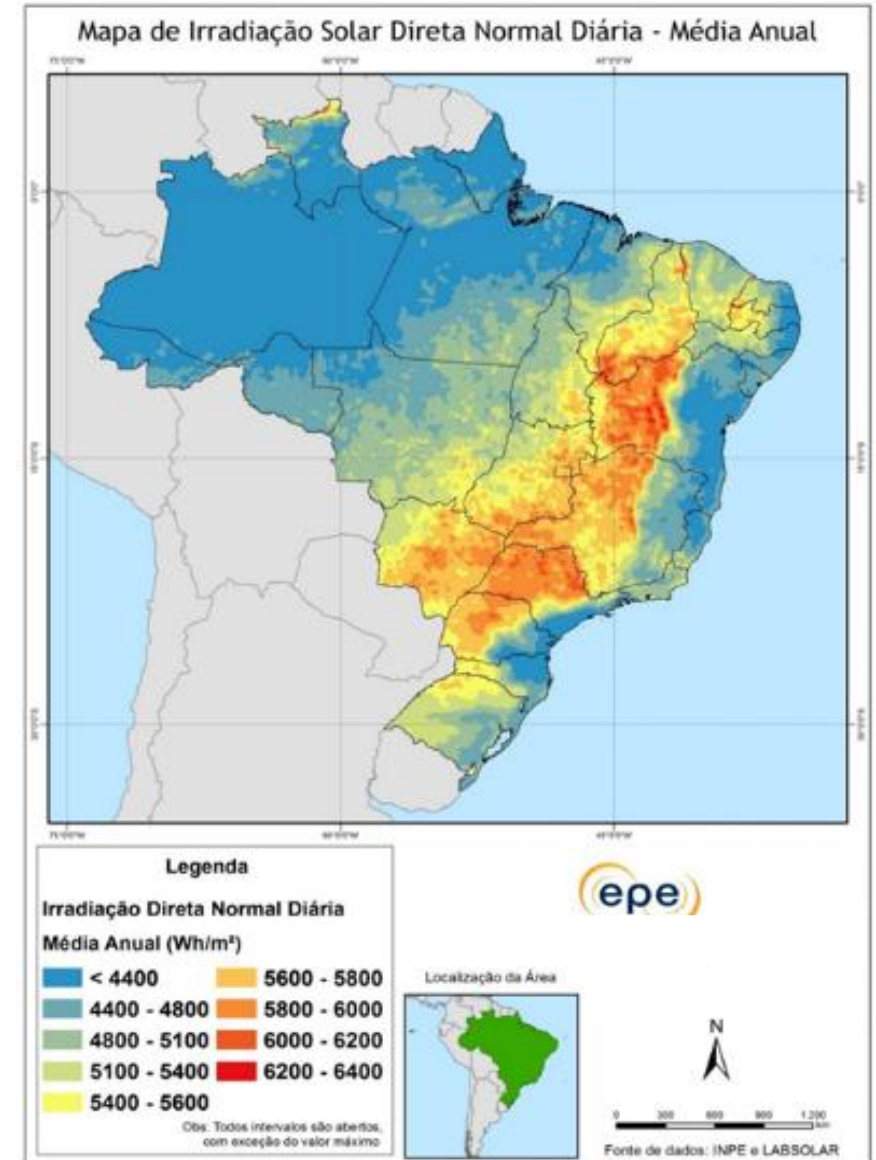
2º SEMINÁRIO

O FUTURO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO:

desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE

Agregando Conhecimento



Fonte: MME / SPE

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



RIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

Alternativas para Expansão da Geração

Potencial Teórico Eólico On-shore



Altura	Potência Instalável (GW)
Torres de 75 metros	111
Torres de 100 metros	246
Torres de 150 metros	440



+ 800 GW

Potencial Teórico Total

Fonte: EPE – Nota Técnica PR 04/18 - Potencial dos Recursos Energéticos no Horizonte 2050. Data. Setembro de 2018



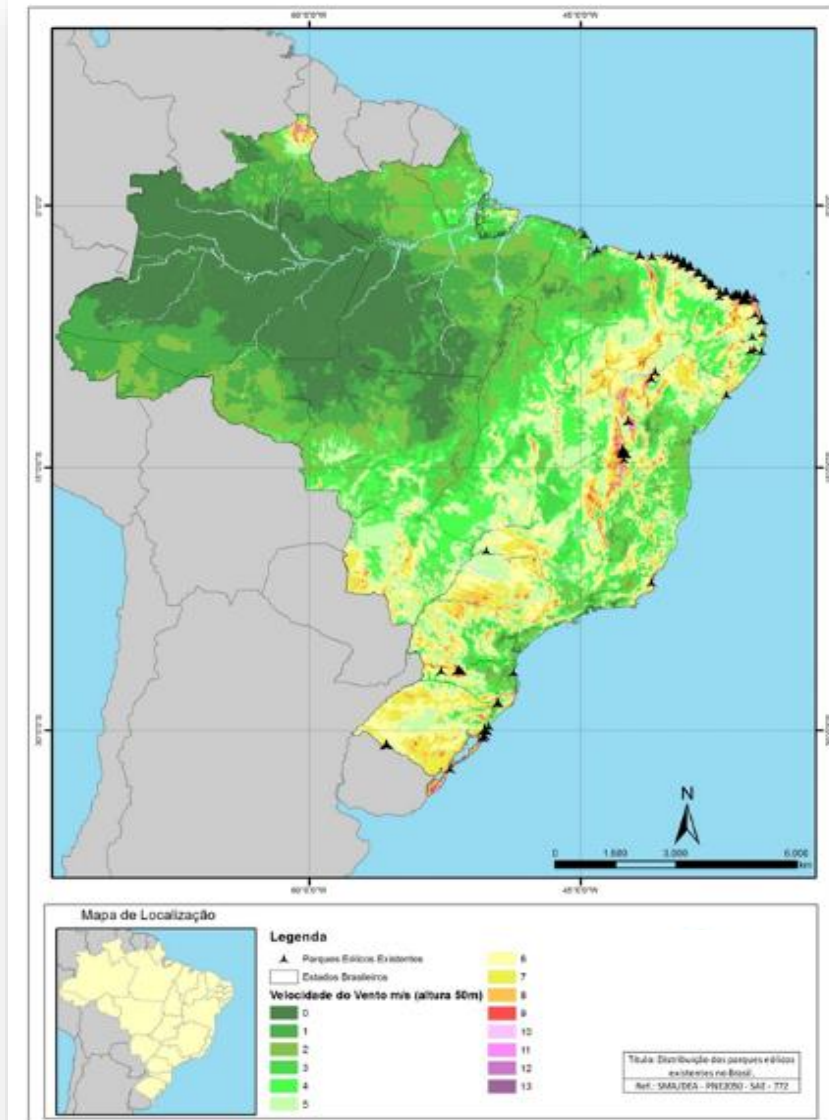
2º SEMINÁRIO

O FUTURO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO:

desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE

Agregando Conhecimento



Fonte: MME / SPE

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

Alternativas para Expansão da Geração



2º SEMINÁRIO
O FUTURO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO:
desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE
Agregando Conhecimento

Potencial Teórico Eólico *OFF shore*



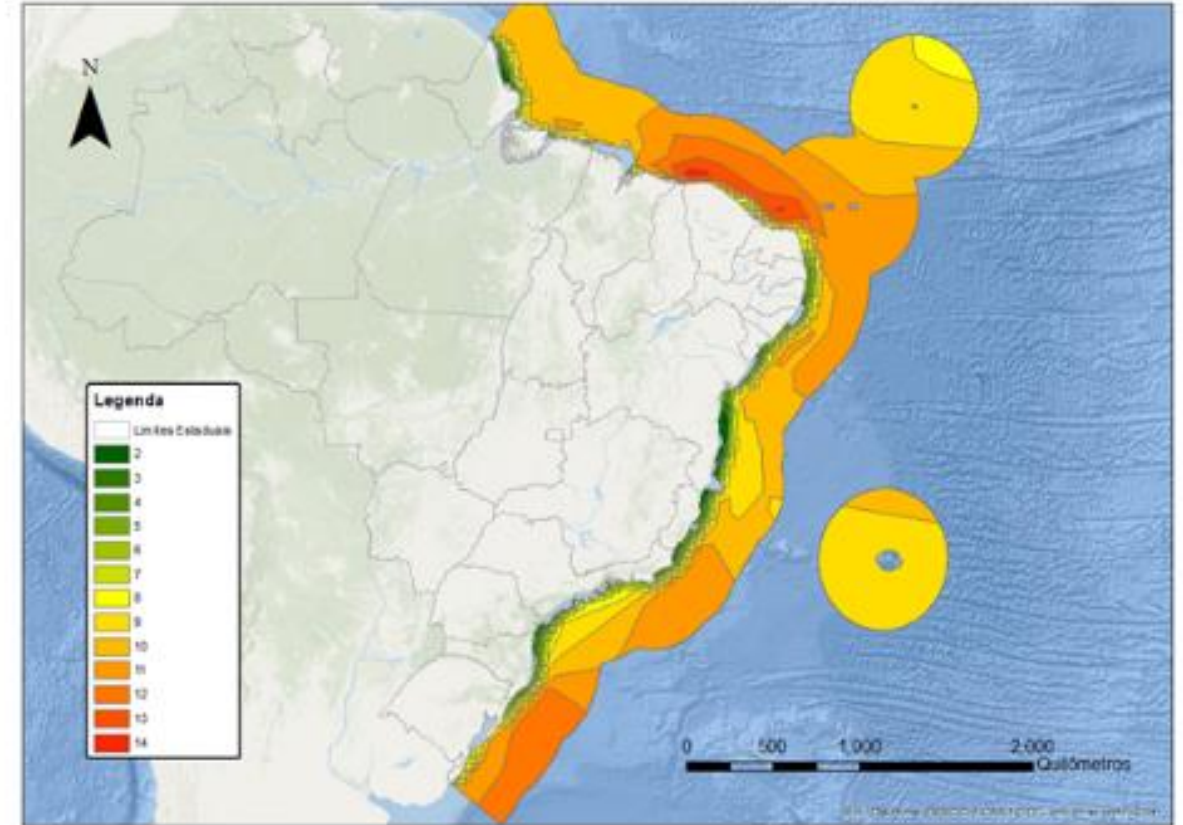
Distancia da Costa	Potencial (GW)
0-10 Km	57
0-50 Km	259
0-100 Km	514
0-200 mi (ZEE)	1.780



+ 300 GW

Potencial Teórico até 50 km da Costa

Fonte: EPE – Nota Técnica PR 04/18 - Potencial dos Recursos Energéticos no Horizonte 2050. Data. Setembro de 2018



Obs: Zona Econômica Exclusiva (ZEE) se estende por até 200 milhas marinhas (ou náuticas) - o equivalente à 370 km. A ZEE é uma faixa situada para além das águas territoriais, sobre a qual cada país costeiro tem prioridade para a utilização dos recursos naturais do mar, tanto vivos como não-vivos, e responsabilidade na sua gestão ambiental.

Fonte: MME / SPE

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL

Alternativas para Expansão da Geração



2º SEMINÁRIO

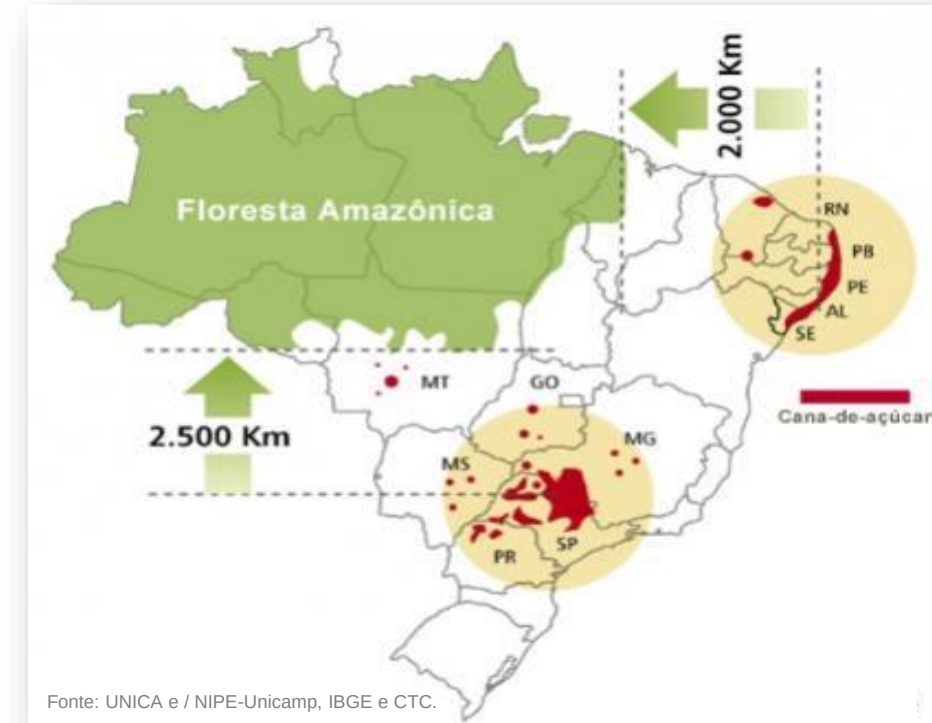
O FUTURO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO:

desafios e oportunidades

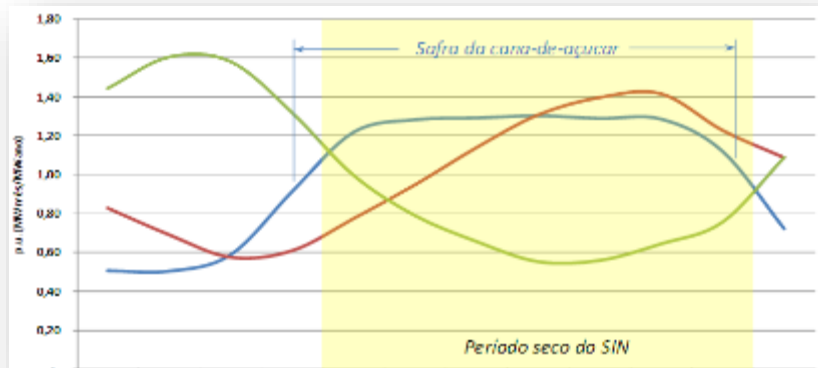
FUNDAÇÃO COGE

Agregando Conhecimento

Mapa da Cultura da Cana de Açúcar



Potencial Teórico Biomassa



Complementariedade

Para acumular água no reservatório, pode-se utilizar as fontes eólica e a biomassa

- Localização no Centro de Carga
- Potencial de crescimento
- Estima-se aproveitamento de 15% da biomassa disponível



14.9 GW

Potência Instalada 13/06/18

Capacidade Potencial equivalente à **UHE de Belo Monte**

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL

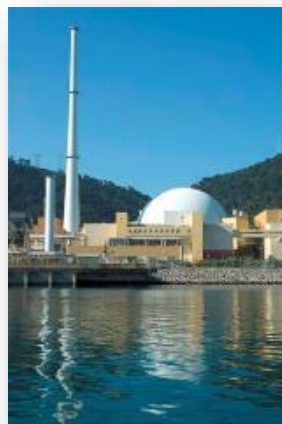
Planejamento - Fonte Nuclear

Energia Nuclear



UTN Angra 1

Crédito: site Eletronuclear



UTN Angra 2

Crédito: site Eletronuclear



2º SEMINÁRIO

**O FUTURO DO SETOR
ELÉTRICO BRASILEIRO:**

desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE

Agregando Conhecimento



UTN Angra 3

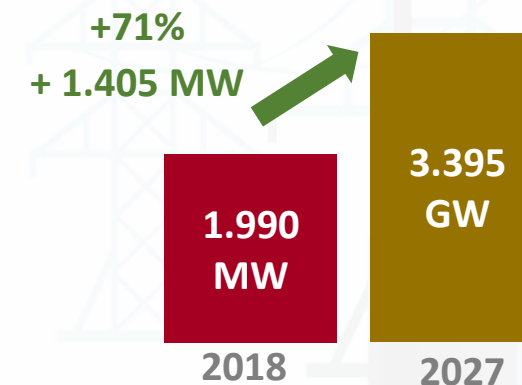
Crédito: site Eletronuclear

Em operação: usinas Angra 1 e 2

- Capacidade Instalada Total: 2,0 GW
- Geração em 2018: 2,6% do total gerado no país

Benefícios:

- Geração na base
- Alto fator de capacidade
- Elevada confiabilidade
- Segurança e estabilidade na geração



Operação Comercial: 2026



Planejamento - Fonte Nuclear

Estudo de Localização de Usinas Nucleares



2º SEMINÁRIO

O FUTURO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO:

desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE

Agregando Conhecimento

Viabilidade econômica



Existência de mercado para a nova energia.



Identificação da macro região.



Concordância prévia de organizações públicas e regulatórias.



INVESTIMENTO TOTAL

US\$ 30 Bilhões

CAPACIDADE DA CENTRAL

6600 MWe

FATOR DE CAPACIDADE

85% A 90%

PRODUÇÃO ANUAL

50,58 Milhões de MWh

RECEITA ANUAL

~US\$ 2,5 Billions

CUSTO ANUAL

US\$ 1 Bilhão

MARGEM

US\$ 1,5 Bilhão

RETORNO DO INVESTIMENTO

~17 Anos



**Central com 6 reatores –
Oportunidade de
desenvolvimento regional
sustentável**





2º SEMINÁRIO

**O FUTURO DO SETOR
ELÉTRICO BRASILEIRO:**

desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE

Agregando Conhecimento

Ações do MME



Arranjo Institucional e Governança

Pilares da Política Energética



2º SEMINÁRIO

**O FUTURO DO SETOR
ELÉTRICO BRASILEIRO:**

desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE

Agregando Conhecimento



Governança



Estabilidade Regulatória e Jurídica



Previsibilidade



Inviolabilidade dos Contratos



Atratividade



Transparência



Sustentabilidade



Garantia dos Recebíveis



Modernização do Setor Elétrico

Portaria nº 187/2019

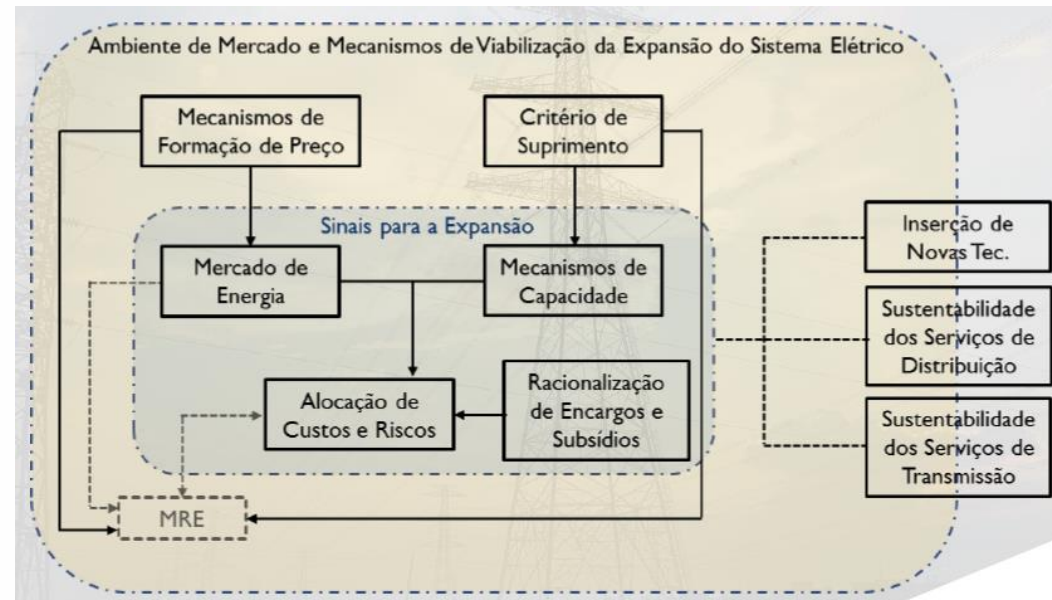


2º SEMINÁRIO

O FUTURO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO:

desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE
Agregando Conhecimento



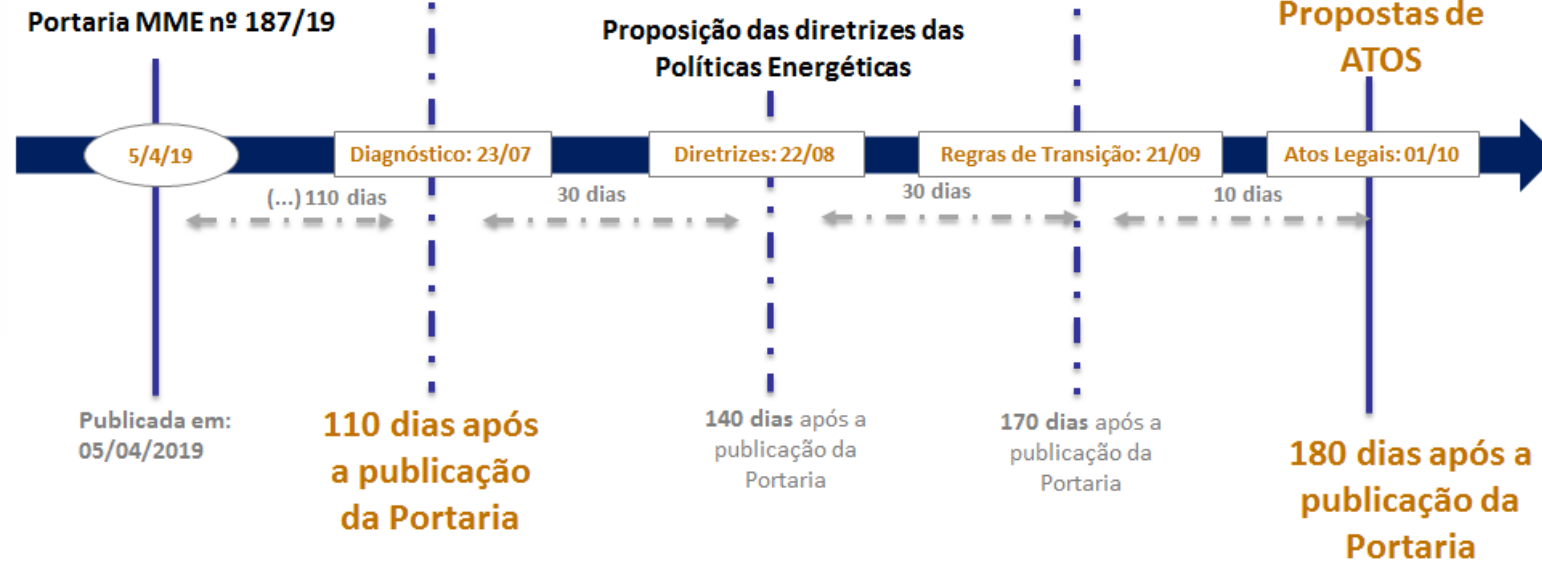
Mapa de Contexto sobre os eixos temáticos tratados no GT Modernização



Diagnóstico geral e apresentação de propostas de aprimoramento

Priorização e estabelecimento de Regras de Transição

Apresentação de Propostas de ATOS



**Calendário
Modernização Setor
Elétrico**



Modernização do Setor Elétrico

Ações Recentes



2º SEMINÁRIO

**O FUTURO DO SETOR
ELÉTRICO BRASILEIRO:**

desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE

Agregando Conhecimento



- ✓ **Workshop Internacional sobre Modernização do Setor Elétrico → 04 e 05/09/19**
- ✓ **Workshop sobre Lastro e Energia → 21/08/2019**
- ✓ **III Fórum de Debates CCEE - Mecanismo de Formação de Preços → 25/07/19**
- ✓ **Workshop de Critérios de Garantia de Suprimento → 17/07/19**
- ✓ **Workshop do Preço Horário → 27/05/19**
- ✓ **Diálogo com Agentes do Setor Elétrico → 23/04/19**

Consultas Públicas



CP nº 83: Relatório Lastro e Energia. **Prazo: 25/09/2019**

CP nº 80: Relatório Critérios de Garantia de Suprimento. **Prazo: 11/09/2019**

CP nº 77: Amplia as possibilidades de livre contratação de energia elétrica por parte dos consumidores. **Novo Prazo: 25/09/2019**

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL

Mercado Elétrico

ACR e ACL



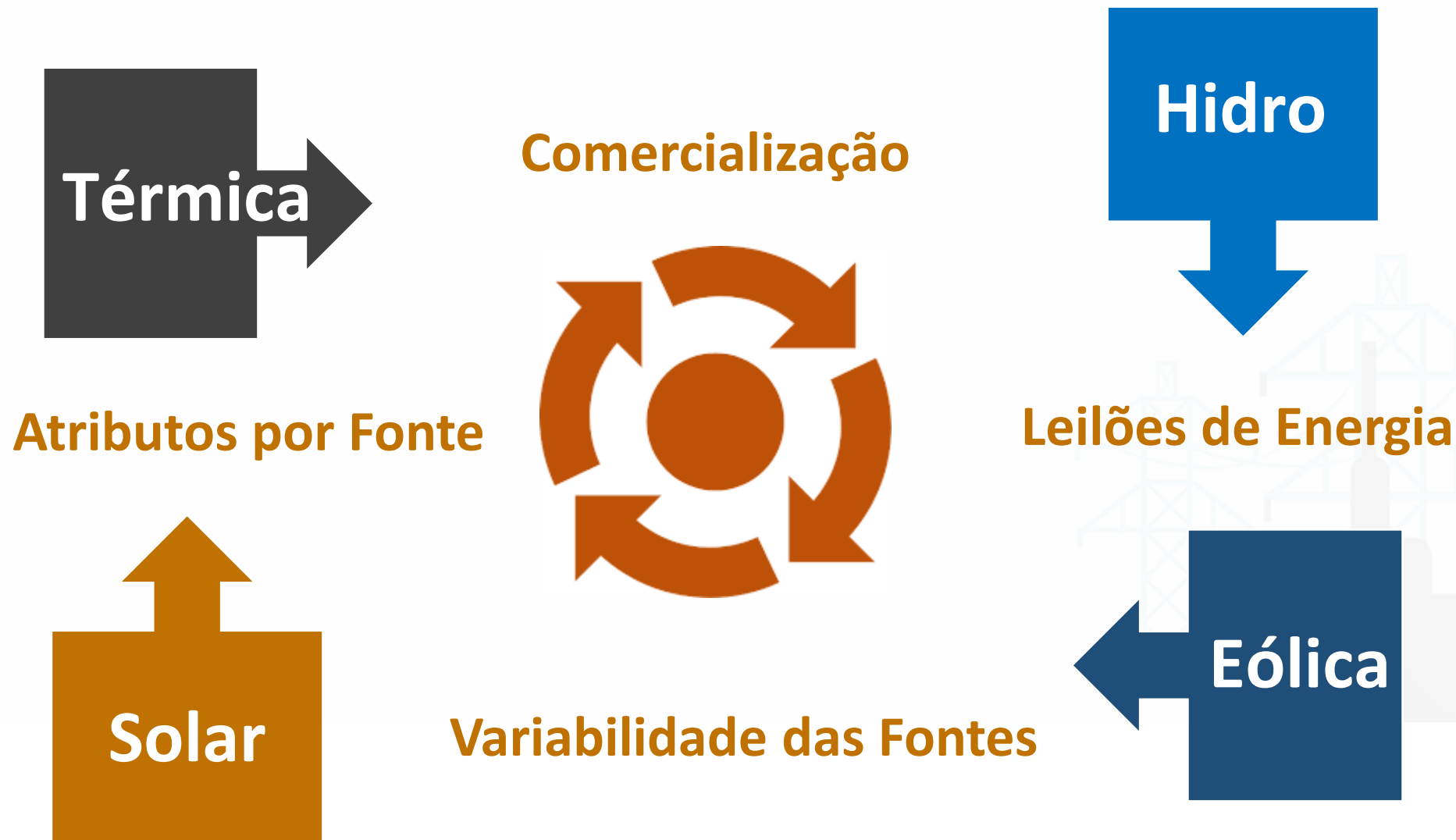
2º SEMINÁRIO

**O FUTURO DO SETOR
ELÉTRICO BRASILEIRO:**

desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE

Agregando Conhecimento



Modernização do Setor Elétrico

PLS 232/2016 e PL 1917/15



2º SEMINÁRIO

O FUTURO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO:

desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE

Agregando Conhecimento

- Abertura total do mercado em 2022
- Contratação mais flexível para as Distribuidoras
- Melhorias na formação de preço

PLS 232/2016

- = PL 1917/2015
- + Abertura total do mercado em 2023
- + Contratos legados das distribuidoras
- + Separação de Lastro x Energia
- + Tarifa Fio
- + Revisão de subsídios

PLS 1917/15

Tramitação (PLS 232/16):

22/08/2019: Comissão de Serviços de Infraestrutura do Senado:

Ação: 4ª audiência pública de instrução do PLS 232/2016, em atendimento ao REQ 44/2019-CI.

Tramitação (PLS 1917/15):

13/08/2019: Plenário.

Ação: Apresentação do Requerimento de tramitação em regime de urgência para o PL 1.917/2015.

08/2019: Contribuições do Ministério ao PLS 232.

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL



2º SEMINÁRIO

**O FUTURO DO SETOR
ELÉTRICO BRASILEIRO:**

desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE

Agregando Conhecimento

Geração Distribuída



Geração Distribuída

Capacidade Instalada Brasil 2019 - 2027



48 MW

Termelétrica

171

Empreendimentos



10 MW

Eólica

57

Empreendimentos



1.169 MW

Solar Fotovoltaica

108.72

Empreendimentos



88 MW

Central Geradora
Hidrelétrica

93

Empreendimentos



1.315 MW

Potência Instalada Total em
12/09/2019



109.202

Empreendimentos no
Brasil em 12/09/2019

2027

2019



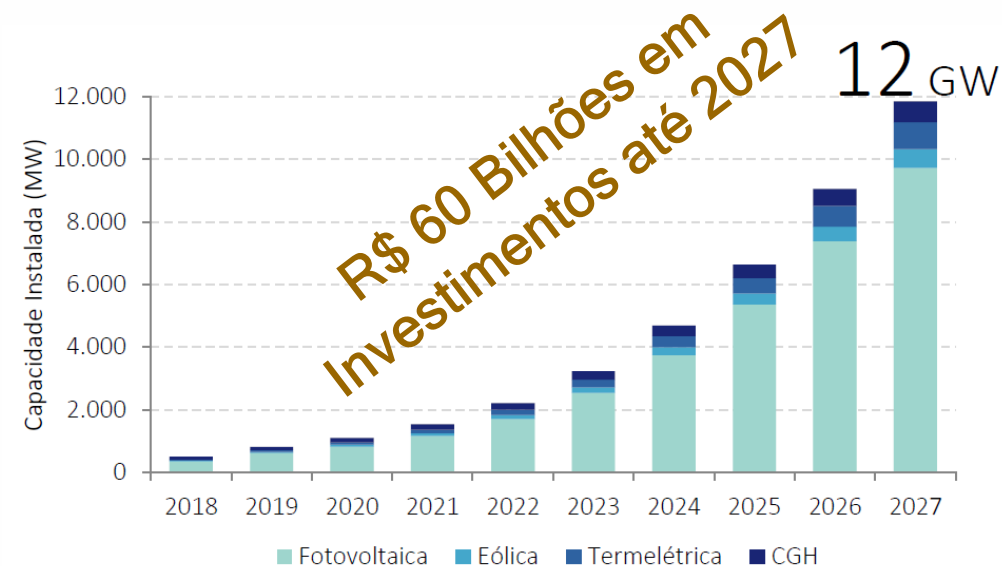
2º SEMINÁRIO

**O FUTURO DO SETOR
ELÉTRICO BRASILEIRO:**

desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE

Agregando Conhecimento



12 GW

Quantidade instalada em
2027



1,35 milhão

Adotantes de sistemas de micro ou
minigeração distribuída em 2027

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL

Recursos Energéticos Distribuídos



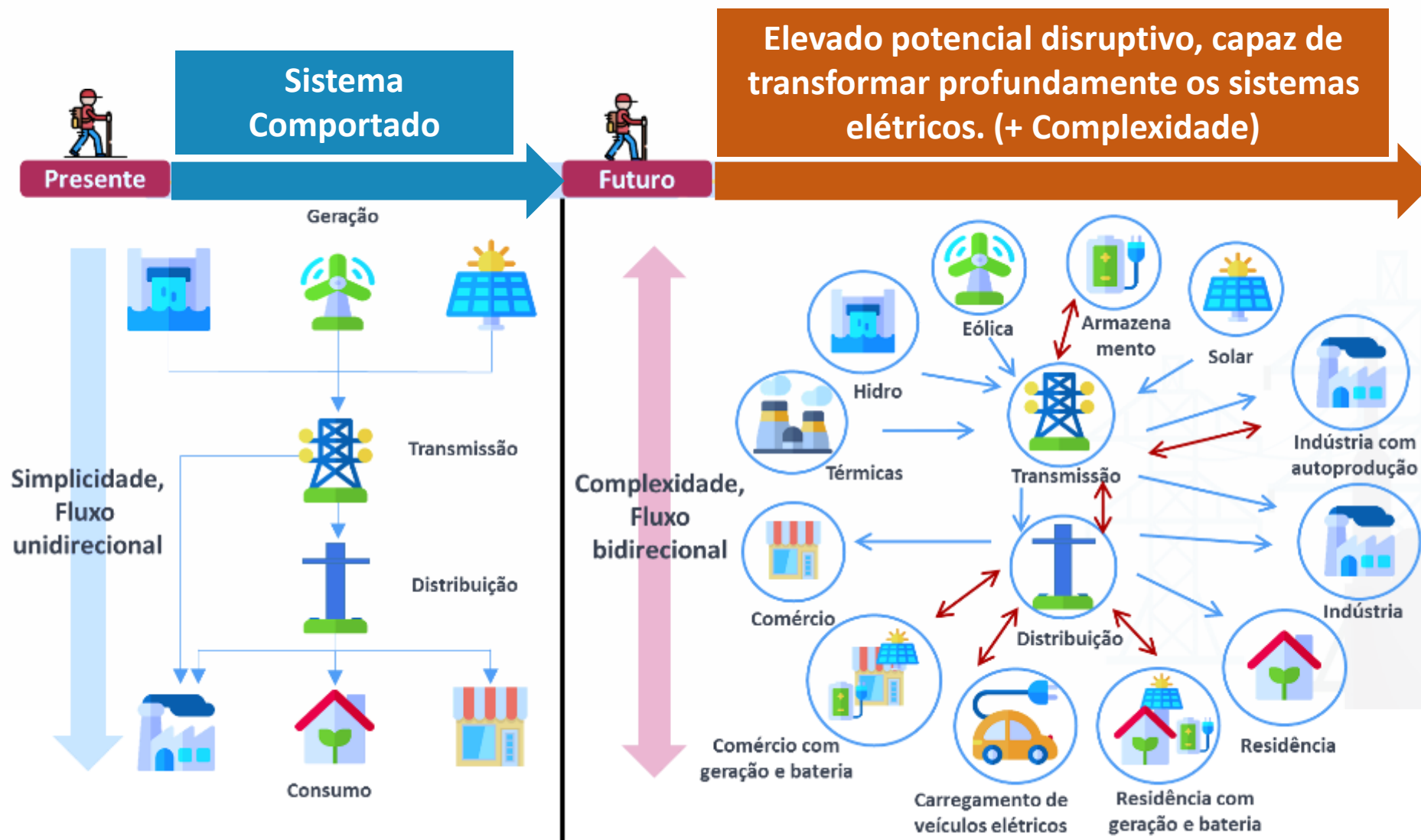
2º SEMINÁRIO

O FUTURO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO:

desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE

Agregando Conhecimento





2º SEMINÁRIO

**O FUTURO DO SETOR
ELÉTRICO BRASILEIRO:**

desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE

Agregando Conhecimento

O Novo Mercado de Gás



Mercado e Gás

PDE 2027



2º SEMINÁRIO

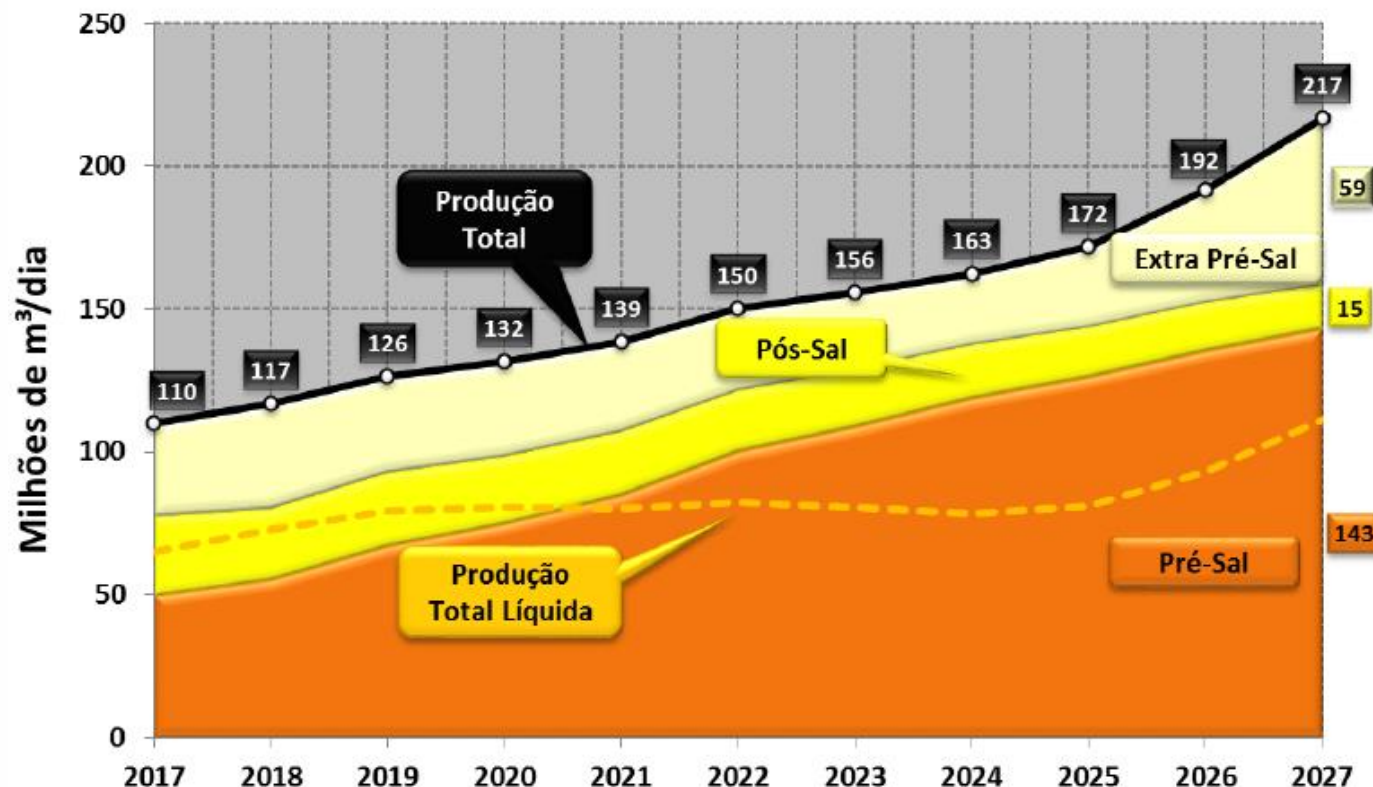
**O FUTURO DO SETOR
ELÉTRICO BRASILEIRO:**

desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE

Agregando Conhecimento

**Previsão de produção bruta de gás natural nacional
para o pré-sal, pós-sal e extra pré-sal**



**217 milhões
m³/dia**

Previsão de produção bruta de GN
nacional em 2027

+97%

**110 milhões
m³/dia**

Produção de GN nacional em 2017

370 Bilhões de m³
Produção Brasileira de GN 2017

112 Bilhões de m³/d
Produção diária nacional (2018)

609 Bilhões de m³
Valor estimado possíveis reservas (2018)

O Novo Mercado de Gás



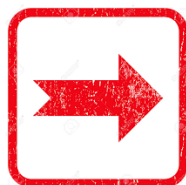
2º SEMINÁRIO

**O FUTURO DO SETOR
ELÉTRICO BRASILEIRO:**

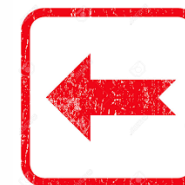
desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE

Agregando Conhecimento



Novo programa do Governo Brasileiro para formação de
um **Mercado de Gás Natural aberto,
dinâmico e competitivo**



Pilares do Programa

**Desenvolver
competição**

**Integração do gás
do pré-sal à
matriz energética
e ao mercado
industrial**

**Conciliar
regulação federal
e local
(27 Estados)**

**Reduzir Barreiras
Tarifárias**

Resultados Esperados

- **Monetização do gás natural** do pré-sal, Sergipe Alagoas e outras bacias
- Atrair investimentos no *Midstream*
- **Tornar viáveis termelétricas a gás**, reduzindo o preço da energia
- Promover atividade industrial

Mercado e Gás

PDE 2027 e Alternativas para Distribuição



2º SEMINÁRIO

O FUTURO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO:

desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE

Agregando Conhecimento

3.000 MW

Capacidade instalada de UTE's a óleo diesel e Combustível que o PDE 2027 adotou como premissa de retirada do sistema



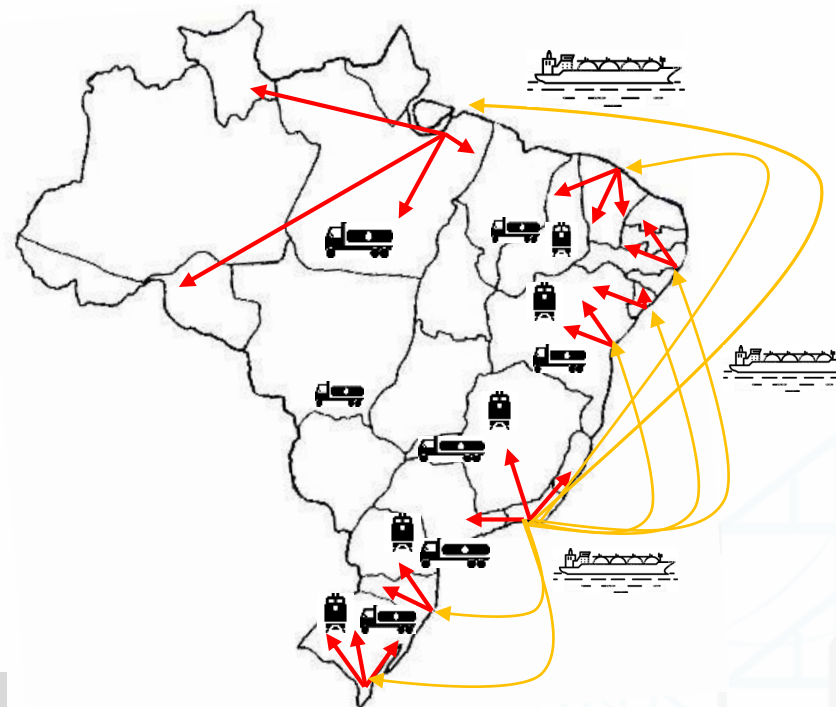
+10.000 MW

13.000 MW

É a capacidade instalada (2018) em UTE a GN, 8% da capacidade instalada do País

23.000 MW

É a capacidade instalada em UTE a GN, 11% da capacidade instalada do País em 2027



Distribuição do GN via:

- Gasoduto
- Ferroviário
- Rodoviário
- Cabotagem

Oportunidade para o **substituição do Diesel importado** pela produção doméstica de Gás

Mercado e Gás

Cadeia



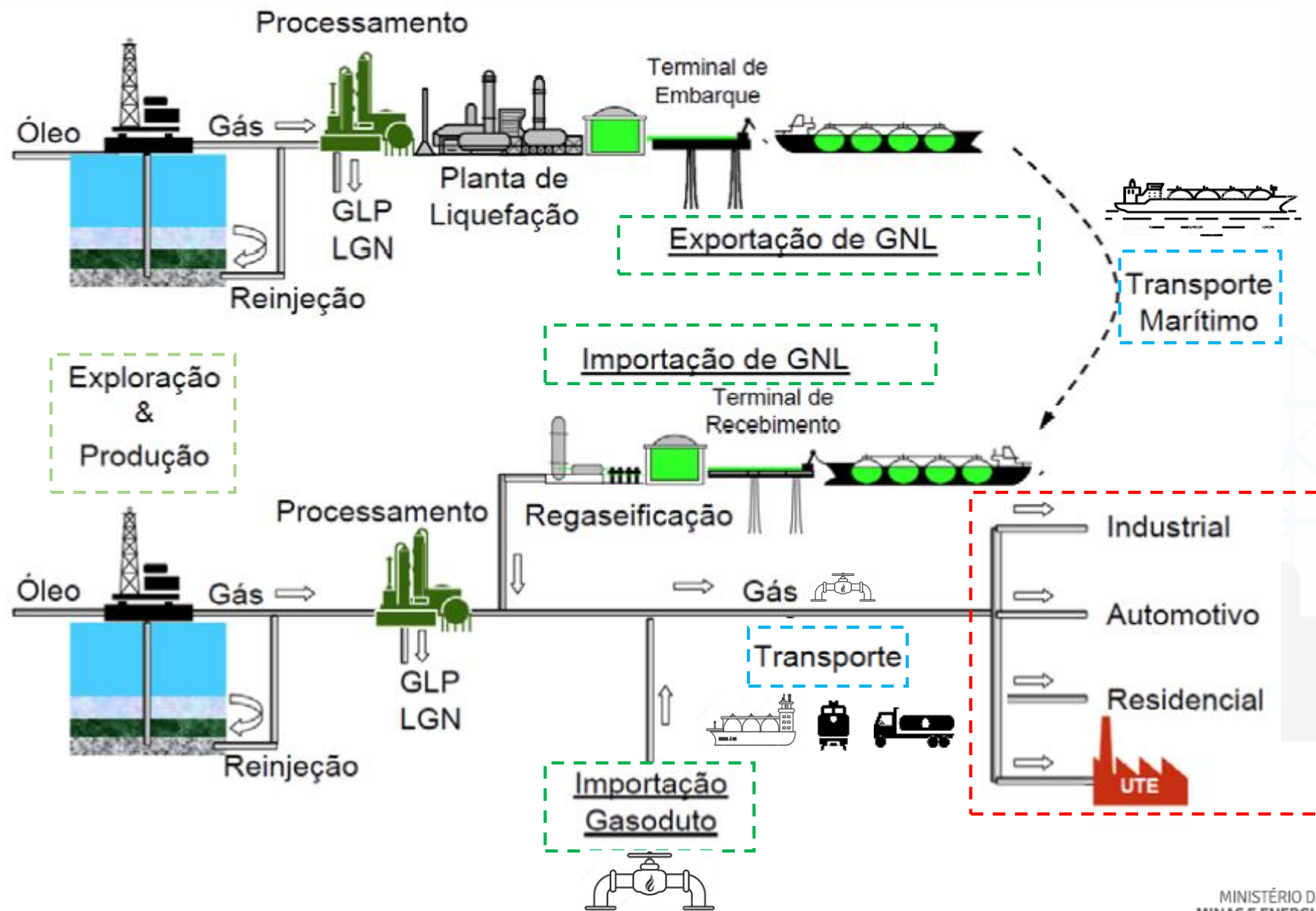
2º SEMINÁRIO

O FUTURO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO:

desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE

Agregando Conhecimento





2º SEMINÁRIO

**O FUTURO DO SETOR
ELÉTRICO BRASILEIRO:**

desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE

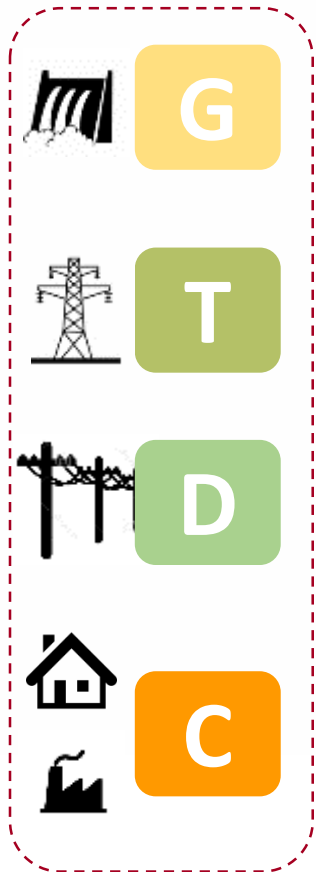
Agregando Conhecimento

Desafios e Oportunidades



Desafios e Oportunidades

Transição para uma Nova Matriz Elétrica



Previsibilidade

Contratos de Longo Prazo



Inviolabilidade dos Contratos

Segurança Jurídica



Regras Claras/Transparência

Garantia de Recebíveis



Atratividade dos Leilões

Fonte: DEMORI, 2008 – PUC-RIO



2º SEMINÁRIO

**O FUTURO DO SETOR
ELÉTRICO BRASILEIRO:**

desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE
Agregando Conhecimento

DESAFIOS

G&T

- ✓ Melhorias no Planejamento
- ✓ Melhorias na Regulação
- ✓ Melhorias na Operação
- ✓ Redução de Subsídios

D

- ✓ Estabelecer Novo Plano de Negócios
- ✓ Estabilidade Econômico-Financeira da Concessão
- ✓ Ampliação do Mercado Livre
- ✓ Reduzir Custos
- ✓ Demanda das Distribuidoras

C

- ✓ Redução Tarifa
- ✓ Geração Distribuída
- ✓ Abertura ACL

Desafios e Oportunidades

Transição para uma Nova Matriz Elétrica



2º SEMINÁRIO

O FUTURO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO:

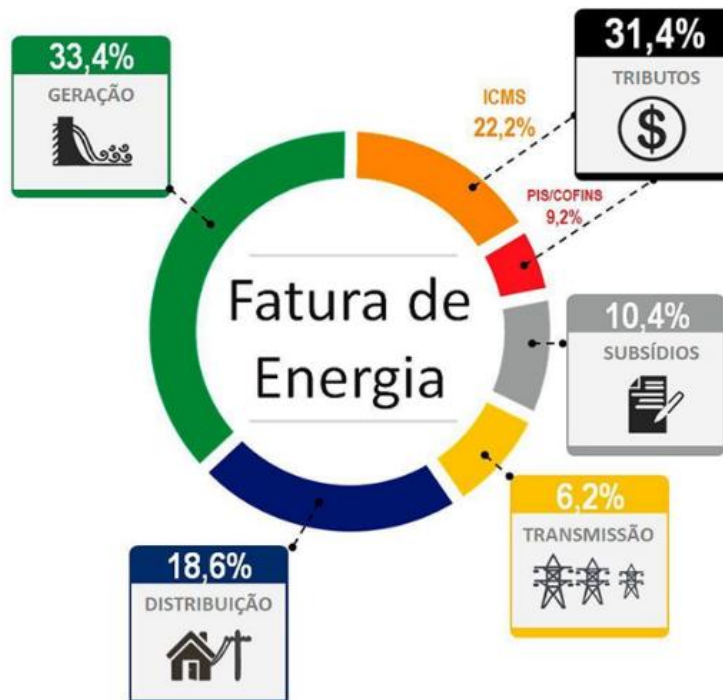
desafios e oportunidades

FUNDAÇÃO COGE

Agregando Conhecimento



Composição da Tarifa de Energia
Referência Média 2018



- ✓ Aquisição/Demanda das distribuidoras
- ✓ Medidas para melhorar a alocação de custos entre consumidores
- ✓ Mitigar variação tarifárias entre os processos anuais

DESAFIOS - LEGISLAÇÃO

Obrigado!



Reive Barros dos Santos
Ministério de Minas e Energia
[\(61\) 2032-5762](tel:(61)2032-5762)
spe@mme.gov.br