



Planejamento Energético

Ministério de Minas e Energia

Hélvio Neves Guerra
Secretário Adjunto de Planejamento
e Desenvolvimento Energético

AGENDA

1. Planejamento Energético
2. Setor Elétrico – Panorama Brasil
3. Alternativas para Expansão da Geração
4. Geração Distribuída
5. Alternativas para Expansão da Transmissão
6. Pilares do Novo Mercado de Gás
7. Leilões Regulados
8. Modernização do Setor Elétrico





Planejamento Energético

O Planejamento e o Monitoramento

Setor Energético Brasileiro





Setor Elétrico - Panorama

Setor Elétrico

Características



165,5 mil MW

CAPACIDADE INSTALADA

Até 13 de junho de 2019

*Sem as importações



147,5 mil km

LINHAS DE TRANSMISSÃO

Até Abr/2019



Rede Básica
> 230 kV.

84,4 Milhões

UNIDADES CONSUMIDORAS



Até março/2019

557,5 mil GWh

PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

(\cong 50% da América do Sul)

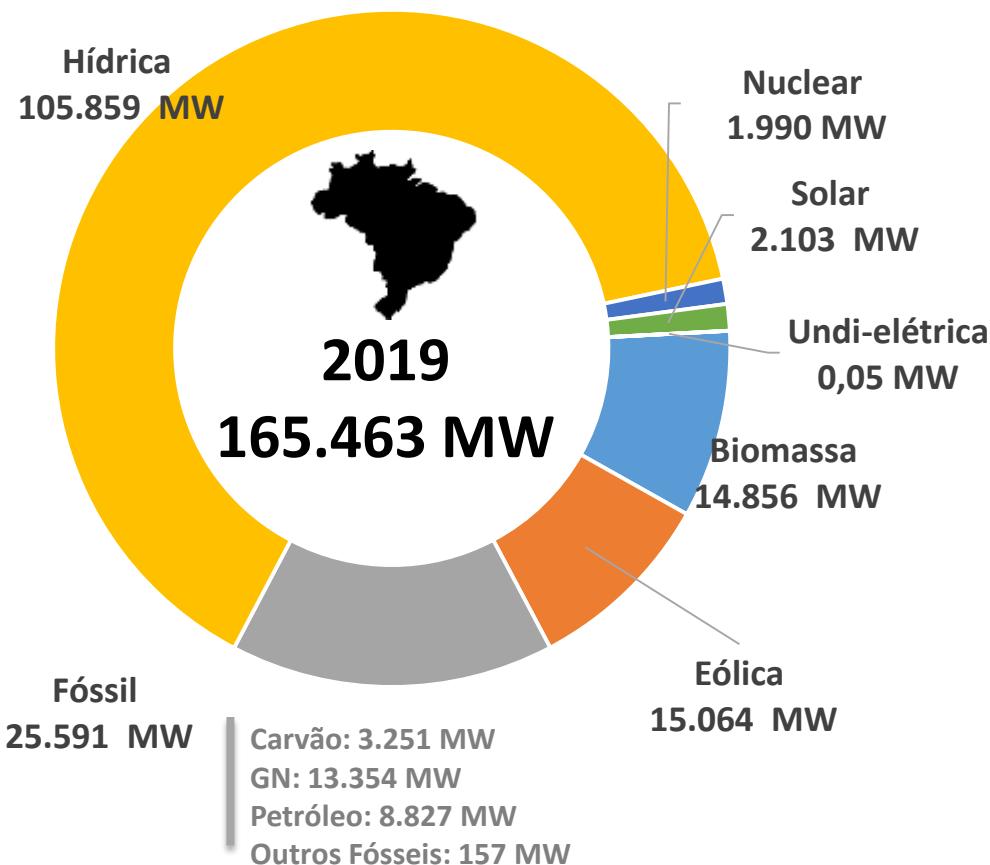


Abri/18 –Março/19

Setor Elétrico – Composição por fonte e importações

Características – 06/2019

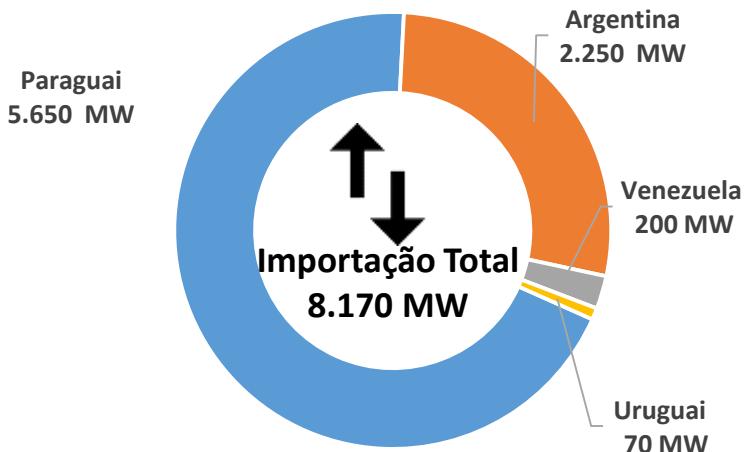
Capacidade Instalada por Fonte (MW) (13/06/19)



Fonte: BIG/ANEEL, 13/06/2019

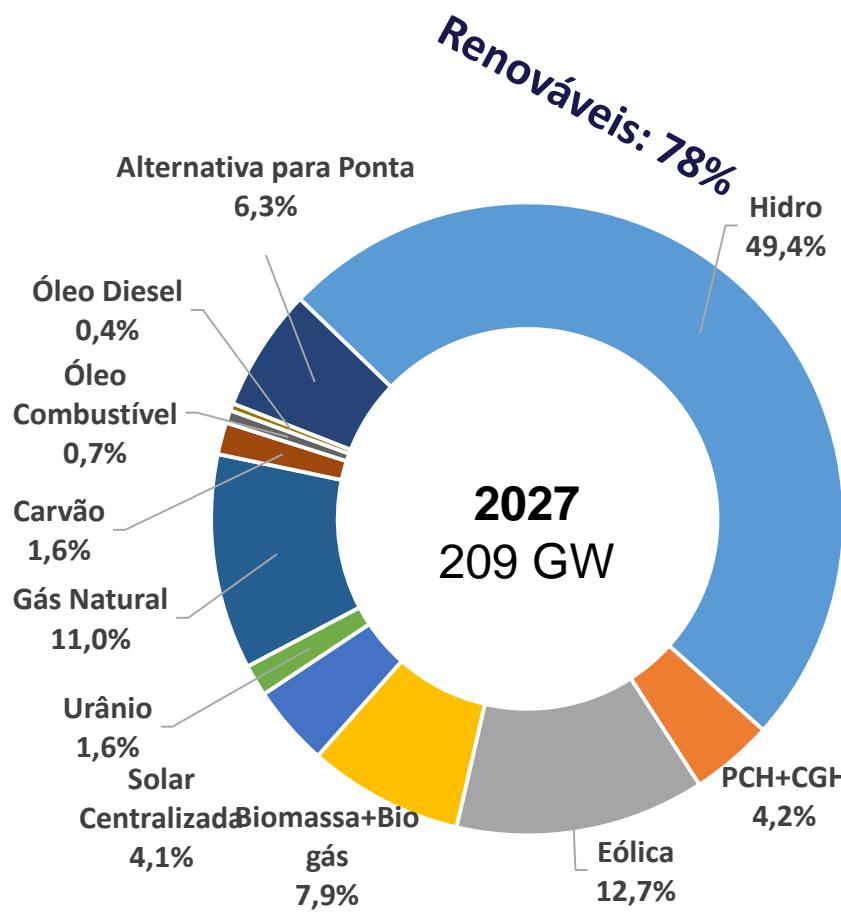
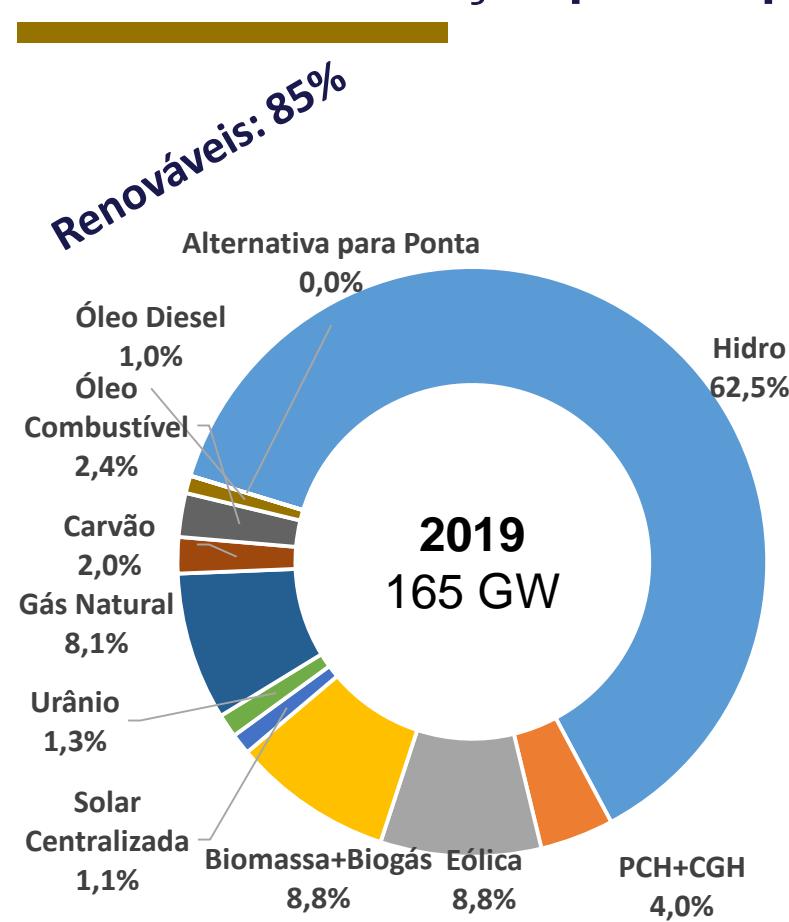
*Obs: Dados consideram autoprodução de energia

Importações Brasil (MW) (13/06/19)



Evolução da Capacidade Instalada

Por fonte de Geração para Expansão de Referência



Compromissos do Brasil junto à ONU



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



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 – Setor Elétrico

Planejamento Decenal



GERAÇÃO CENTRALIZADA

Investimentos
R\$ 226 bilhões



GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

Investimentos
R\$ 60 bilhões



TRANSMISSÃO

Investimentos
R\$ 108 bilhões



DISTRIBUIÇÃO

Investimentos
R\$ 150 bilhões



TOTAL

Investimentos
R\$ 544 bilhões

Eólica: R\$ 69 Bilhões
Fotovoltaica: R\$ 33 Bilhões
Biomassa: R\$ 13 Bilhões
PCH/CGH: R\$ 14 Bilhões
Investimentos até 2027



R\$ 550 Bilhões em
Investimentos até
2027



≈50% Geração

≈30% Transmissão

≈20% Distribuição

FONTE: PDE 2027 (pág.247) e ARADEE.

Obs: Taxa de câmbio referencial: R\$ 3,31 / US\$ (comercial – fim de período, média de compra e venda, dezembro/2017)

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

The background of the slide features two images. The top image shows a close-up of solar panels in a field, with sunlight reflecting off the panels. The bottom image shows a wind farm with multiple wind turbines in a coastal or island setting, with a pen pointing to a line graph in the foreground.

Alternativas para Expansão da Geração

Alternativas para Expansão da Geração

Potencial Hidrelétrico

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

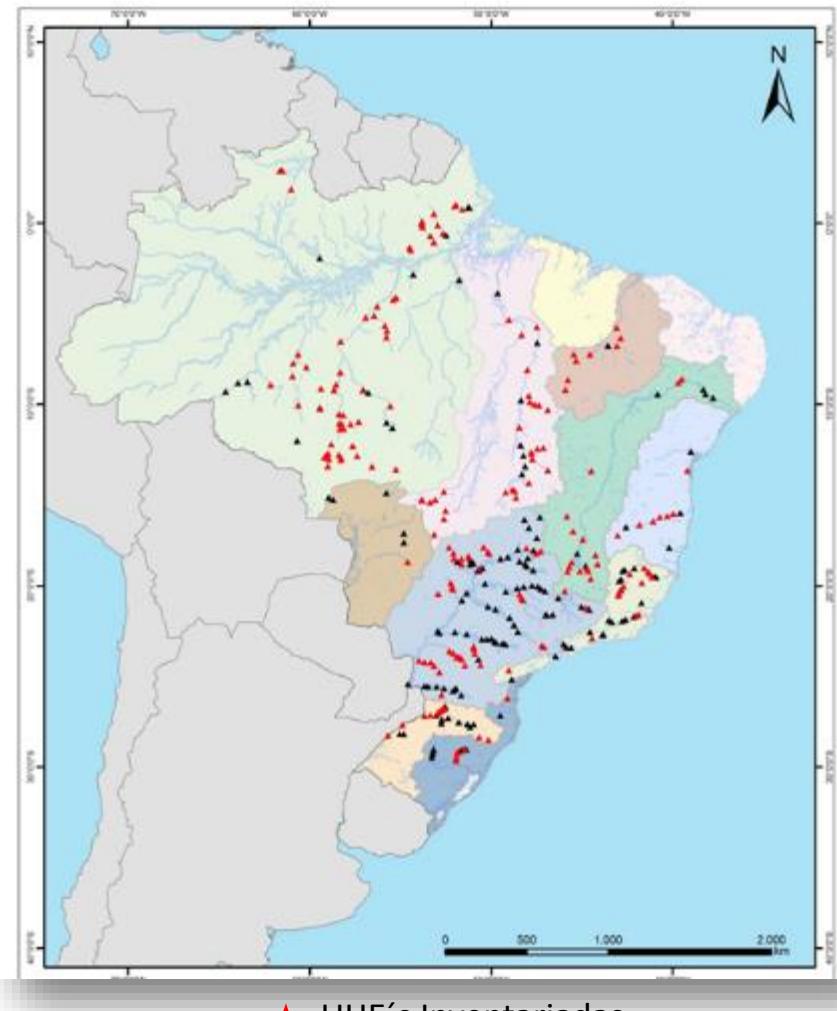
Data: Setembro de 2018



Explorado: 108 GW



A aproveitar: + 110 GW



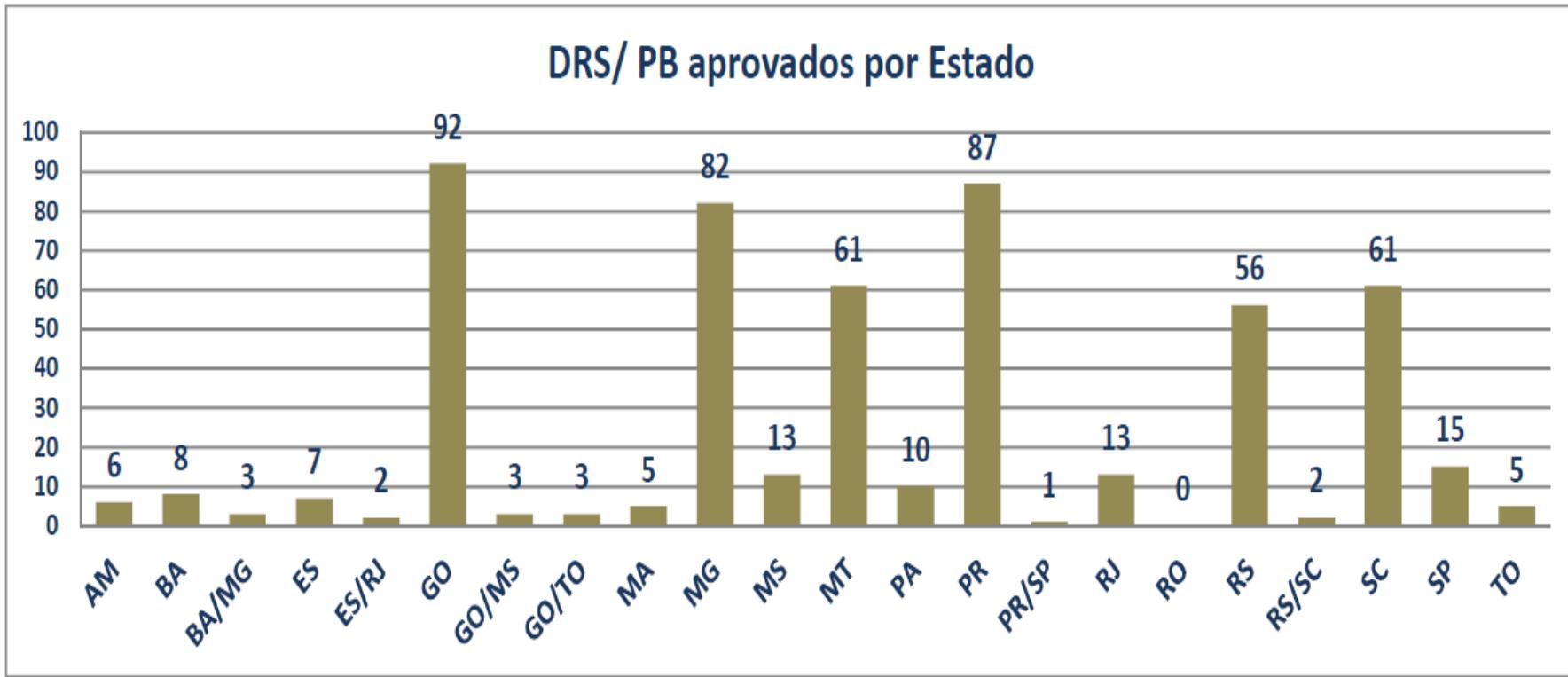
Fonte: EPE – Nota Técnica PR 04/18 - Potencial dos Recursos Energéticos no Horizonte 2050. Data. Setembro de 2018

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

Situação das PCH's no Brasil

DRS/PB aprovados por Estado



PB: Projeto Básico

DRS: Despacho de Adequação do Sumário Executivo (documento que habilita a usina a ser outorgada)

Situação das PCH's no Brasil



536 PCHs

com projetos aguardando outorga

8.000 MW 5.000 MWmédios

PODEM REPRESENTAR:



R\$ 80 bilhões

Investimentos Estimados



Situação das PCH's no Brasil

PCH's

O QUE FALTA PARA VIABILIZAR
ESSES INVESTIMENTOS?



LICENCIAMENTO AMBIENTAL E
DISPONIBILIDADE HÍDRICA

468 projetos
sem LA e sem DRDH \approx

6.800 MW



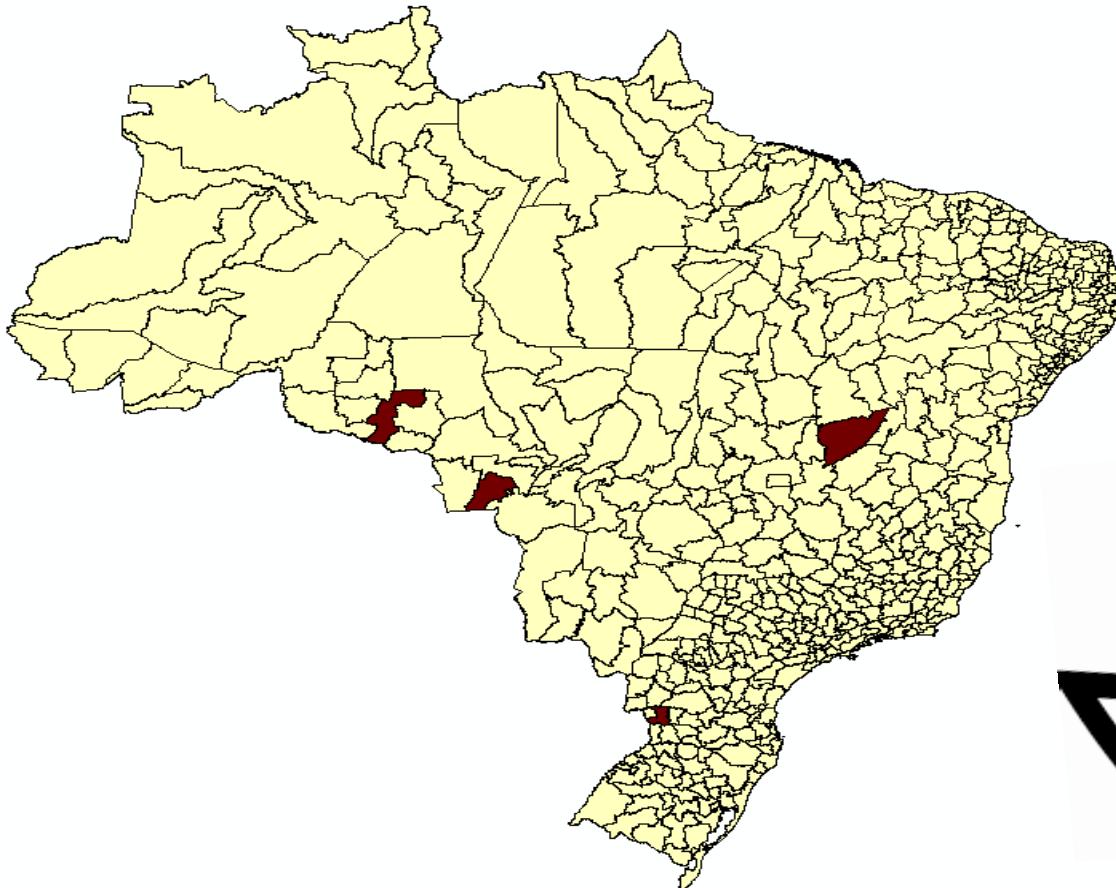
R\$ 60 bilhões

PCHs: Pólo de Desenvolvimento

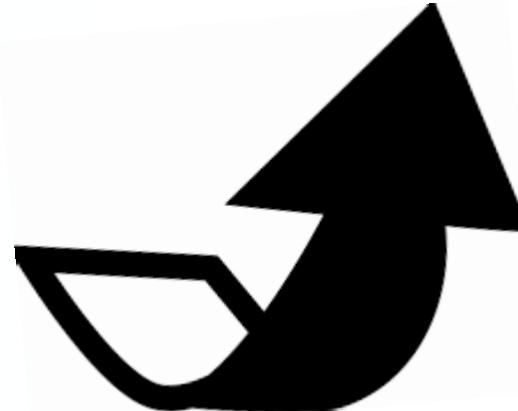
Melhoria dos Indicadores Socioeconômicos



Estudo realizado pela ANEEL em
microrregiões



Melhoria de
indicadores
socioeconômicos



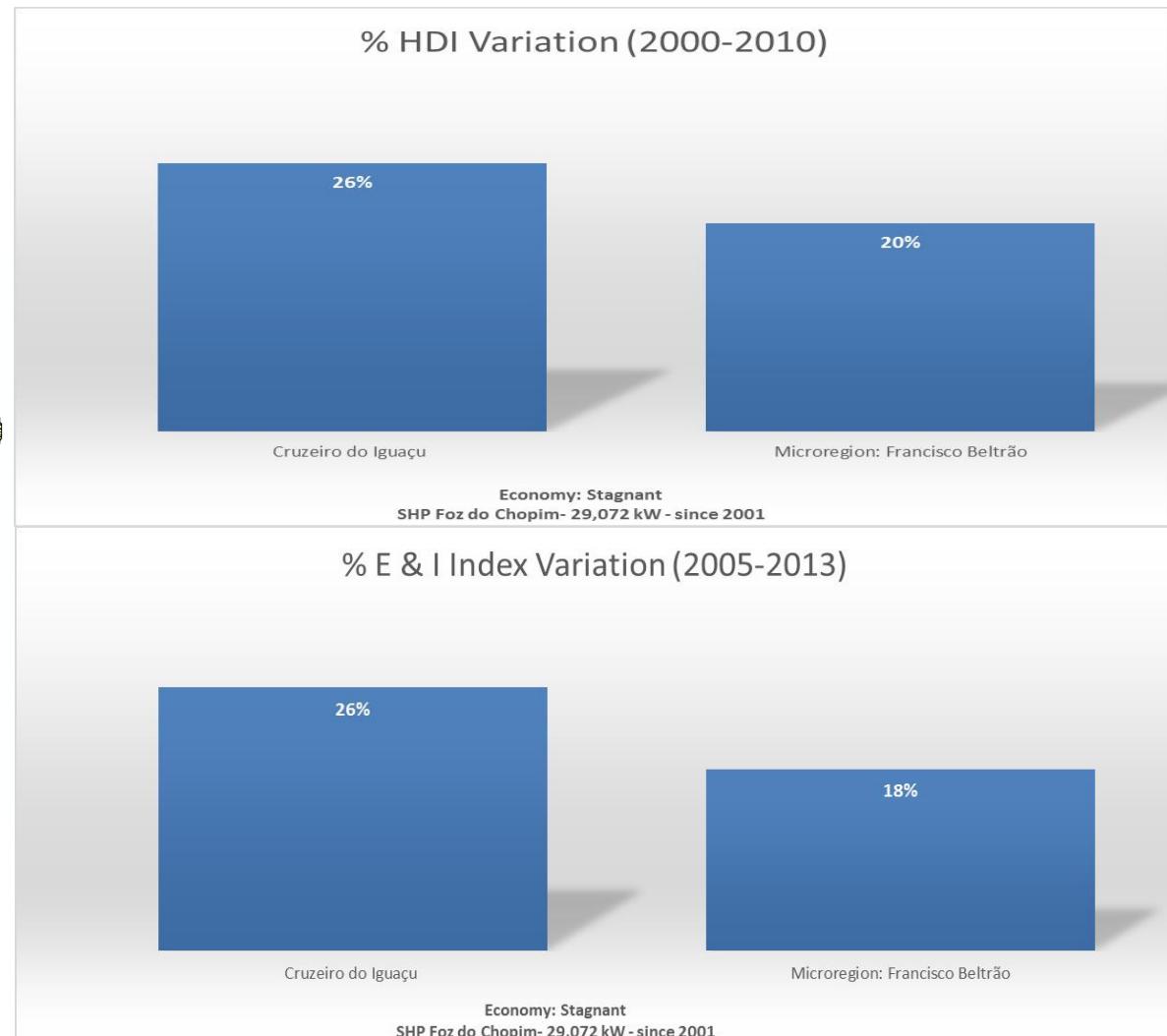
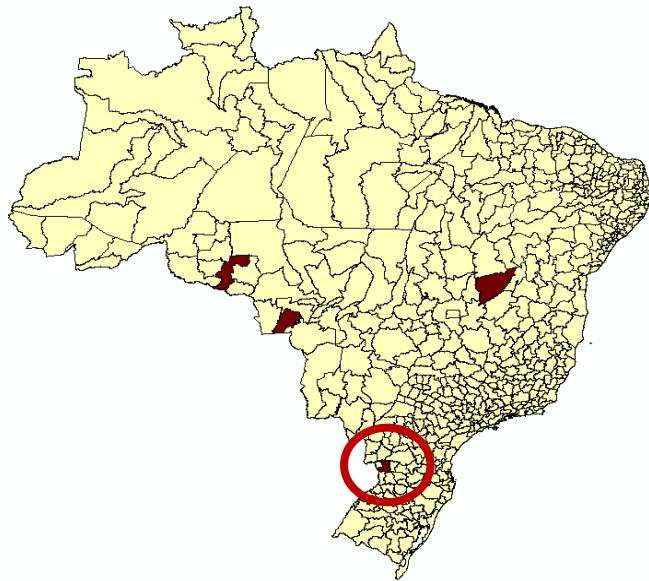
Fonte: ANEEL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

PCHs: Pólo de Desenvolvimento

Melhoria dos Indicadores Socioeconômicos



Fonte: ANEEL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

PCHs: Pólo de Desenvolvimento

Criam Áreas de Proteção Permanente



PCHs: Pólo de Desenvolvimento

Ajudam a firmar as fontes variáveis eólicas e fotovoltaicas



PCHs: Pólo de Desenvolvimento



Benefícios

- ✓ Melhoram indicadores sócio-econômicos
- ✓ Perto do centro de carga
- ✓ Mobilizam pessoas
- ✓ Criam Áreas de Proteção Permanente
- ✓ Ajudam a firmar as fontes eólicas e fotovoltaicas
- ✓ Indústria 100% nacional/vida útil maior que 100 anos
- ✓ Estimulam o turismo
- ✓ Contribuem para a irrigação e piscicultura
- ✓ Auxiliam no controle de cheias/Não consomem água



PCHs Propostas de Iniciativas

Padronização do Processo de Licenciamento Ambiental



- ✓ Realização de Seminário para definição de um processo padrão e simplificado de licenciamento ambiental de PCH.
- ✓ Normatização do licenciamento ambiental mediante Resolução do CONAMA.
- ✓ Inventário Hidrelétrico Participativo: Órgãos ambientais participam do potencial a ser explorado no inicio do processo de planejamento.
- ✓ Participação do processo de negociação com todos os interessados com o tema: ABEMA, MME, MMA, Ministério Público e Sociedade Civil.
- ✓ Quantificação dos benefícios socioambientais e econômicos, como emprego e renda para os municípios.
- ✓ Iniciativa do MME junto aos Órgãos Ambientais e Ministério Público para apresentar os benefícios das PCH,s

Alternativas para Expansão da Geração

Potencial Teórico Solar

Potencial Teórico Solar

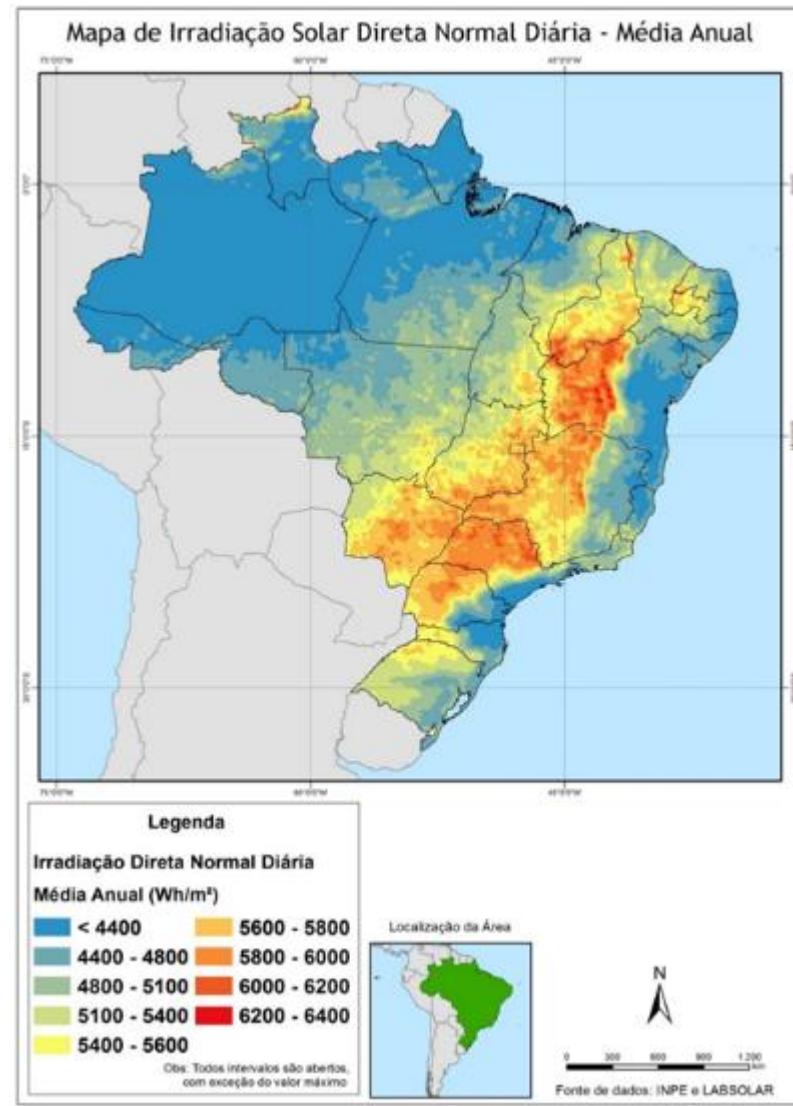
Recursos	Capacidade (GW)
Geração Centralizada	28.519
Geração Distribuída (residencial)	164

Fonte: EPE (Evento Brasil Solar Power)



+ 164 GW

Potencial Teórico Geração Distribuída



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

Alternativas para Expansão da Geração

Mercado de Energia Solar em Expansão

Capacidade instalada em 2018



Fonte: 2019 - Snapshot of Global Photovoltaic Markets (IEA), [04/2019] e ABSOLAR

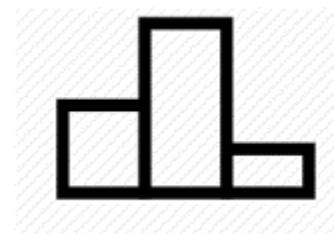
 1,2 GW

Potência Instalada em 2018



 11º

Pais que mais instalou fonte Solar no Mundo em 2018



Capacidade instalada Total

Rank	Country	Capacity (GW)
1	China	176,1 GW
2	USA	62,2 GW
3	Japan	56,0 GW
4	Germany	45,4 GW
5	India	32,9 GW
6	Italy	20,1 GW
7	UK	13,0 GW
8	Australia	11,3 GW
9	France	9,0 GW
10	Korea	7,9 GW

Fonte: 2019 - Snapshot of Global Photovoltaic Markets (IEA), [04/2019]

POTÊNCIA OPERACIONAL TOTAL NO BRASIL

Potência Geração Centralizada
2.103 MW



Micro/Minigeração Distribuída
971 MW



Potência Operacional Total
3.073 MW

Fonte: BIG ANEEL, 13/06/2019 e ABSOLAR

Alternativas para Expansão da Geração

Potencial Teórico Eólico – *On shore*

Potencial Teórico Eólico *On-shore*

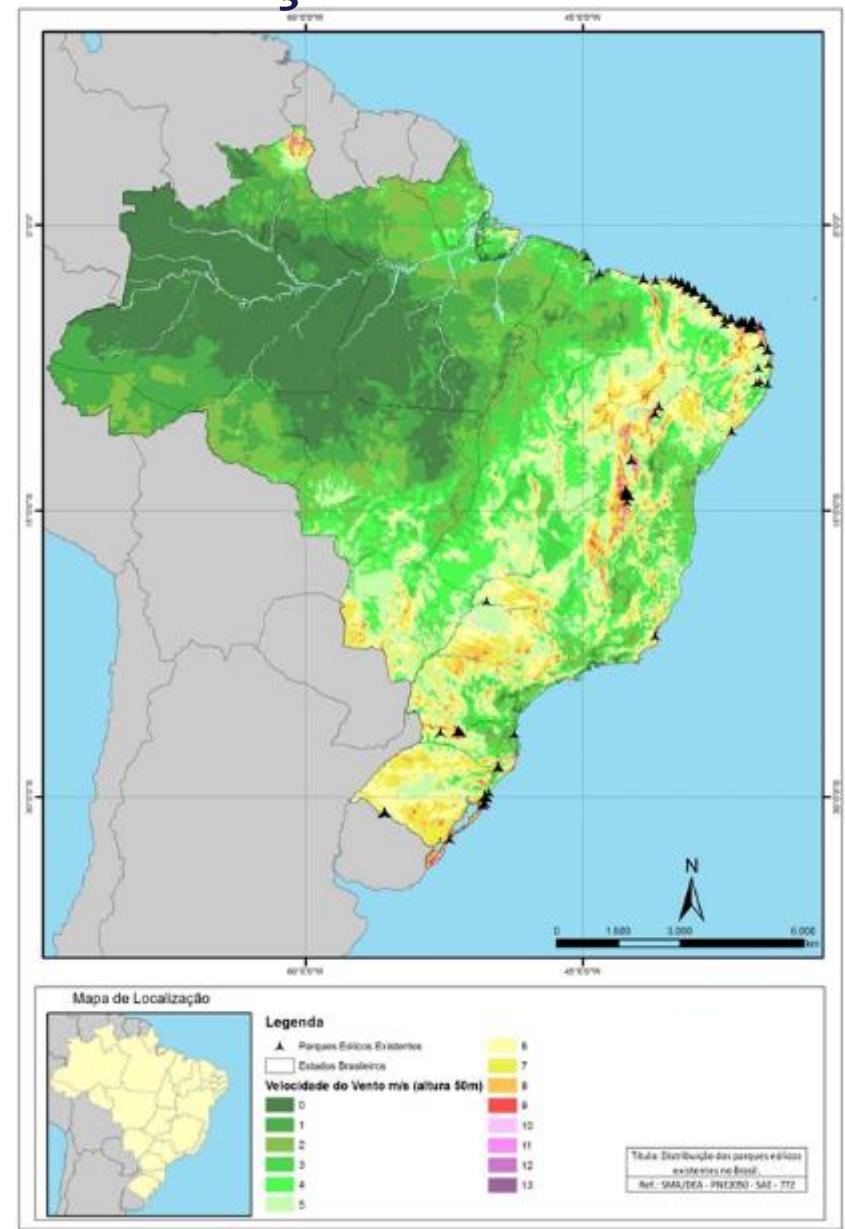


Altura	Potência Instalável (GW)
Torres de 75 metros	111
Torres de 100 metros	246
Torres de 150 metros	440



+ 800 GW

Potencial Teórico Total



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

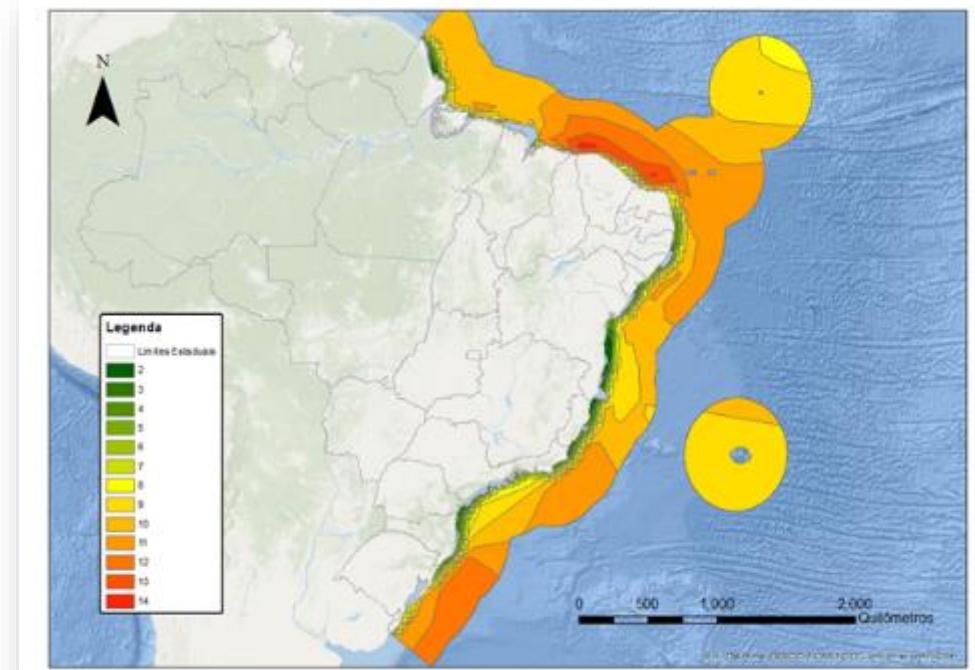
Alternativas para Expansão da Geração

Potencial Teórico Eólico – *Off shore*

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.

Alternativas para Expansão da Geração

Evolução da Capacidade Instalada (MW) e Fator de Capacidade

26.672 MW



Fonte: ABEEólica – Boletim Anual de Geração Eólica - 2018

Fonte: PDE 2027
Estimativa de
Capacidade Instalada em
2027

Fator de Capacidade em 2018 – Fonte Eólica



Fonte: ABEEólica – Boletim Anual de Geração Eólica - 2018



FC: 42%

Fator de Capacidade médio em 2018



FC: 25%

Fator de Capacidade médio Mundial

Alternativas para Expansão da Geração

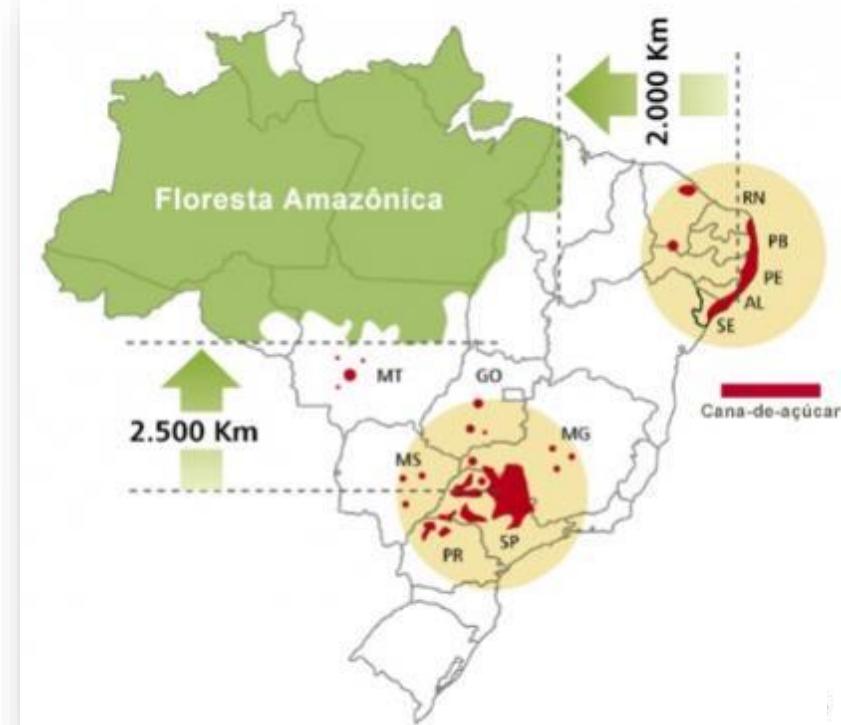
Biomassa

Complementariedade



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

Mapa da Cultura da Cana-de-açúcar



Fonte: UNICA e / NIPE-Unicamp, IBGE e CTC.

- Localização no Centro de Carga
- Potencial de crescimento
- Capacidade Potencial equivalente à Usina Hidrelétrica de Belo Monte
- Estima-se aproveitamento de 15% da biomassa disponível



14.9 GW

Potência Instalada 13/06/18

Alternativas para Expansão da Geração



Usinas Híbridas

Exemplos Combinações



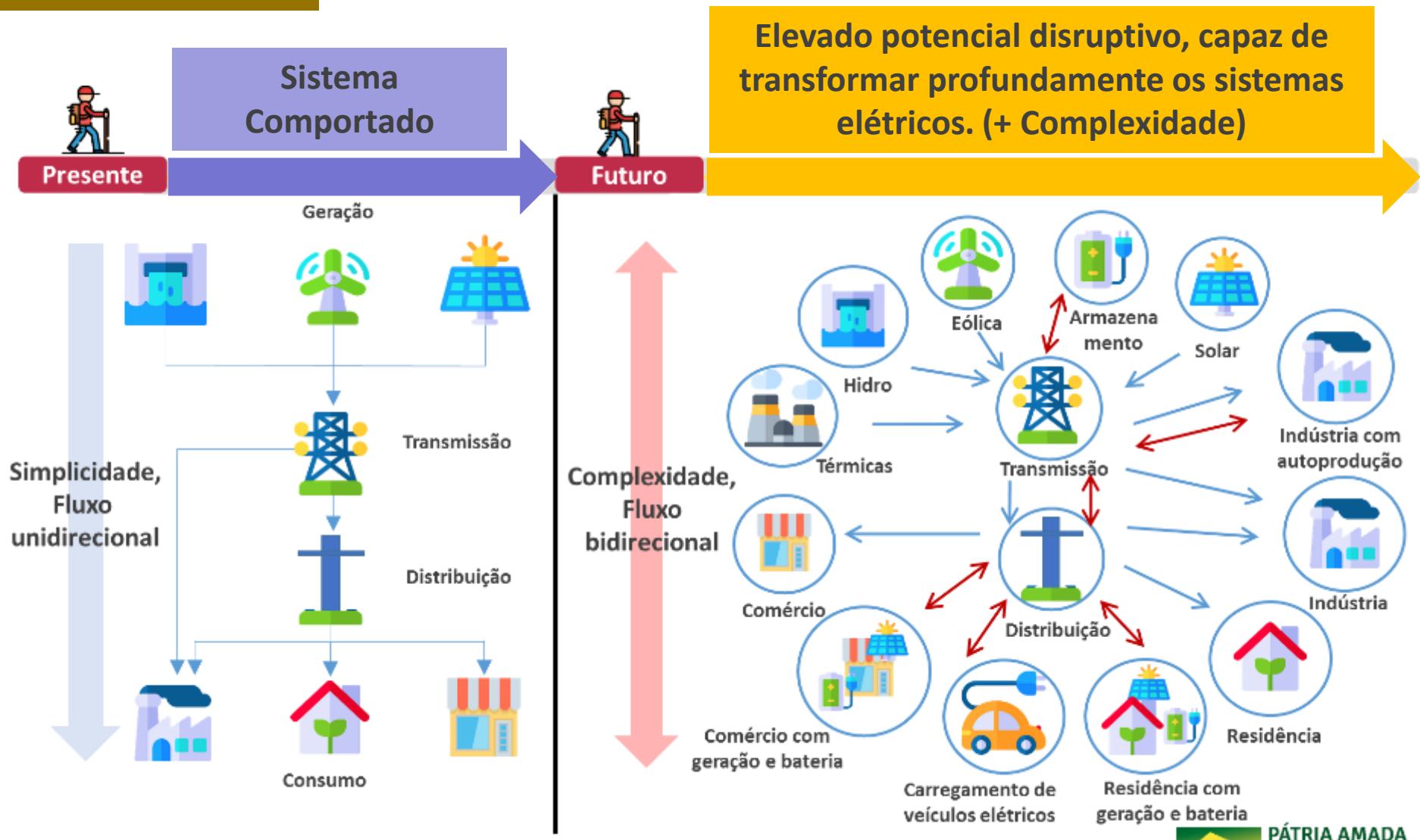
Algumas Reflexões – Usinas Híbridas

- Redução de custos UFV estimula a adição de geração solar junto a eólica
- Sinergia entre as fontes EÓLICA + SOLAR, no caso Brasileiro
- Sistemas Isolados, interessante uso de soluções como DIESEL + Renováveis, com/sem técnicas de Armazenamento. Ex: Leilão para suprimento de Boa Vista
- Maior uso da capacidade disponível dos Sistema de Transmissão ou Distribuição
- Otimização do Uso da Área Disponível (Terreno)
- Sinergias de logística e planejamento das ações (canteiro de obras, terraplanagem, mão de obra)
- Sinergias operativas (plano de manutenção, monitoramento)
- Necessidade de adaptar o regramento vigente referente a tarifa de uso de rede
- Observar se as fontes/tecnologias integradas são despacháveis ou não despacháveis. Se as duas ou mais fontes integradas num projeto forem não despacháveis, a produção da usina associada ou híbrida será não despachável



Geração Distribuída

Recursos Energéticos Distribuídos - RED





Geração Distribuída

Capacidade Instalada Brasil (06/2019)



45 MW

Termelétrica

164

Empreendimentos



10 MW

Eólica

57

Empreendimentos



889 MW

Solar Fotovoltaica

84.081

Empreendimentos



85 MW

Central Geradora Hidrelétrico

89

Empreendimentos



1.029 MW

Potência Instalada em 18/06/19



84.391

Empreendimentos no Brasil em 18/06/19

Geração Distribuída

Planejamento Decenal



R\$ 60 Bilhões em
Investimentos até 2027



1,35 milhão

Adotantes de sistemas de micro ou
minigeração distribuída em 2027



12 GW

Quantidade instalada em 2027



Alternativas para Expansão da Transmissão

A Expansão da Transmissão

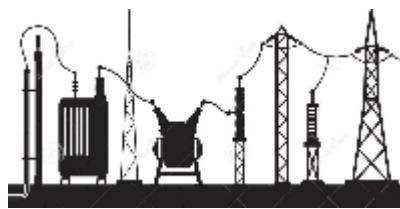
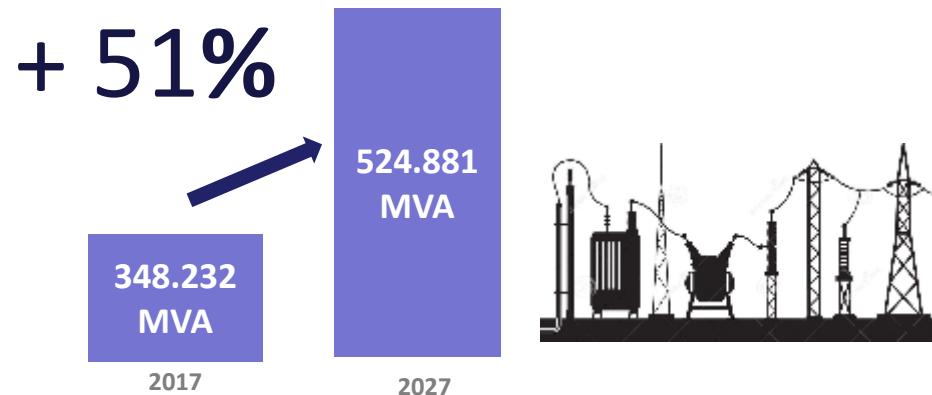
Planejamento Decenal



R\$ 72,5 Bilhões em
Investimentos até
2027



Extensão em Linhas de Transmissão 2017 – 2027 – (KM)



R\$ 35,2 Bilhões em
Investimentos até
2027



Capacidade de Transformação - 2017 – 2027 – (MVA)

FONTE: PDE 2027, pág.247

Obs: Taxa de câmbio referencial: R\$ 3,31 / US\$ (comercial – fim de período, média de compra e venda, dezembro/2017)

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL



Pilares do Novo Mercado de Gás

Mercado de Gás

O novo Mercado de Gás

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)

Reducir Barreiras Tarifárias

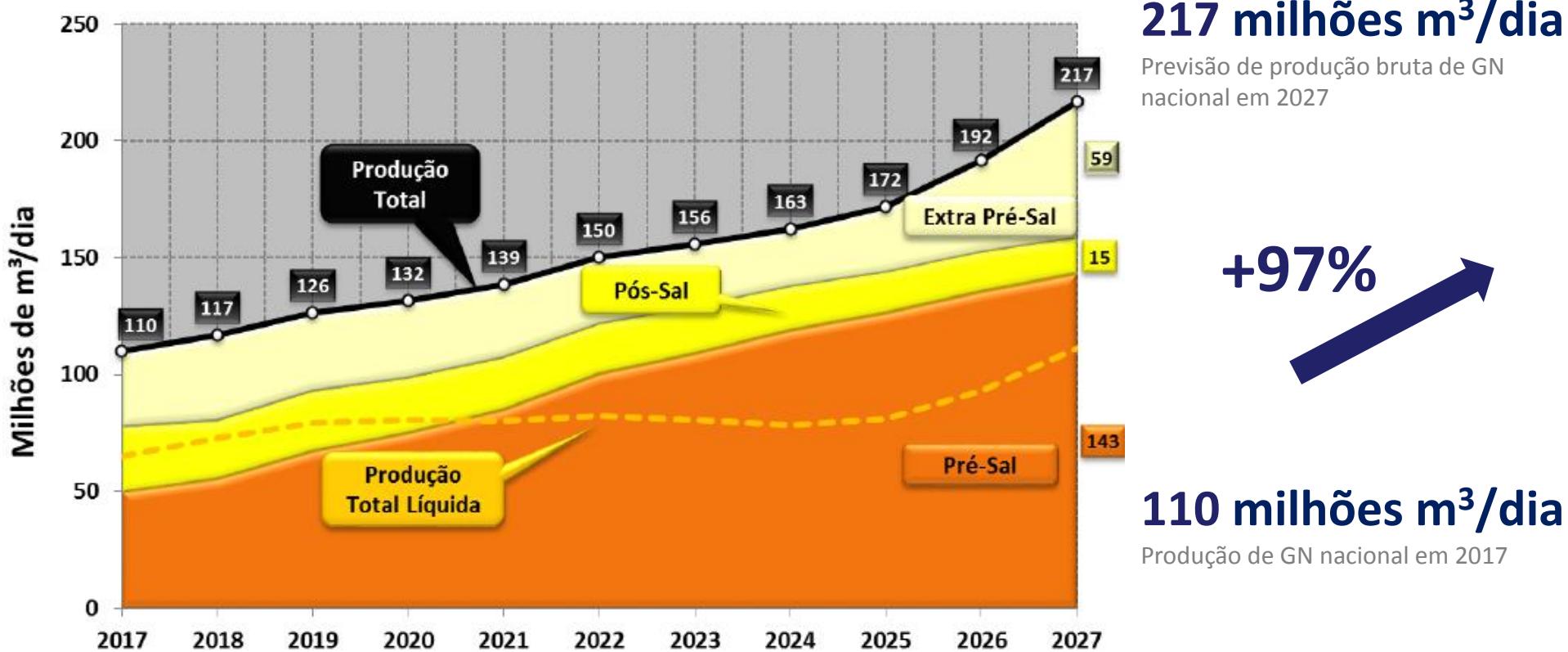
Resultados Esperados

- 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 de Gás

PDE 2027

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



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)

Fonte: PDE-2027, p. 139

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

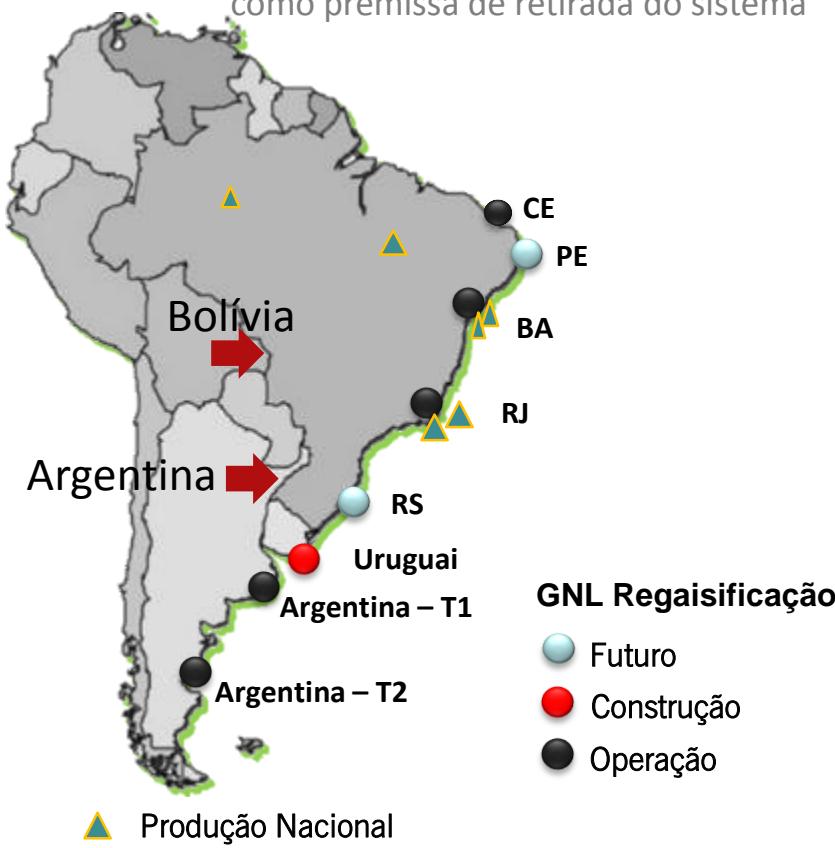
PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL

Mercado de Gás

PDE 2027

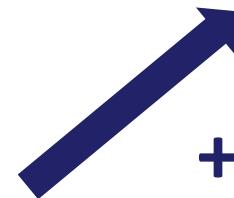
3.000 MW

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



23.000 MW

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



+10.000 MW

13.000 MW

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

Mercado de Gás

Geração Hidráulica x Térmica



Aproveitamento Ótimo, considera:

- Vazão
- Queda
- Arranjo Físico Geral (Reservatório, Potência, etc.)
- Impactos Socioambientais

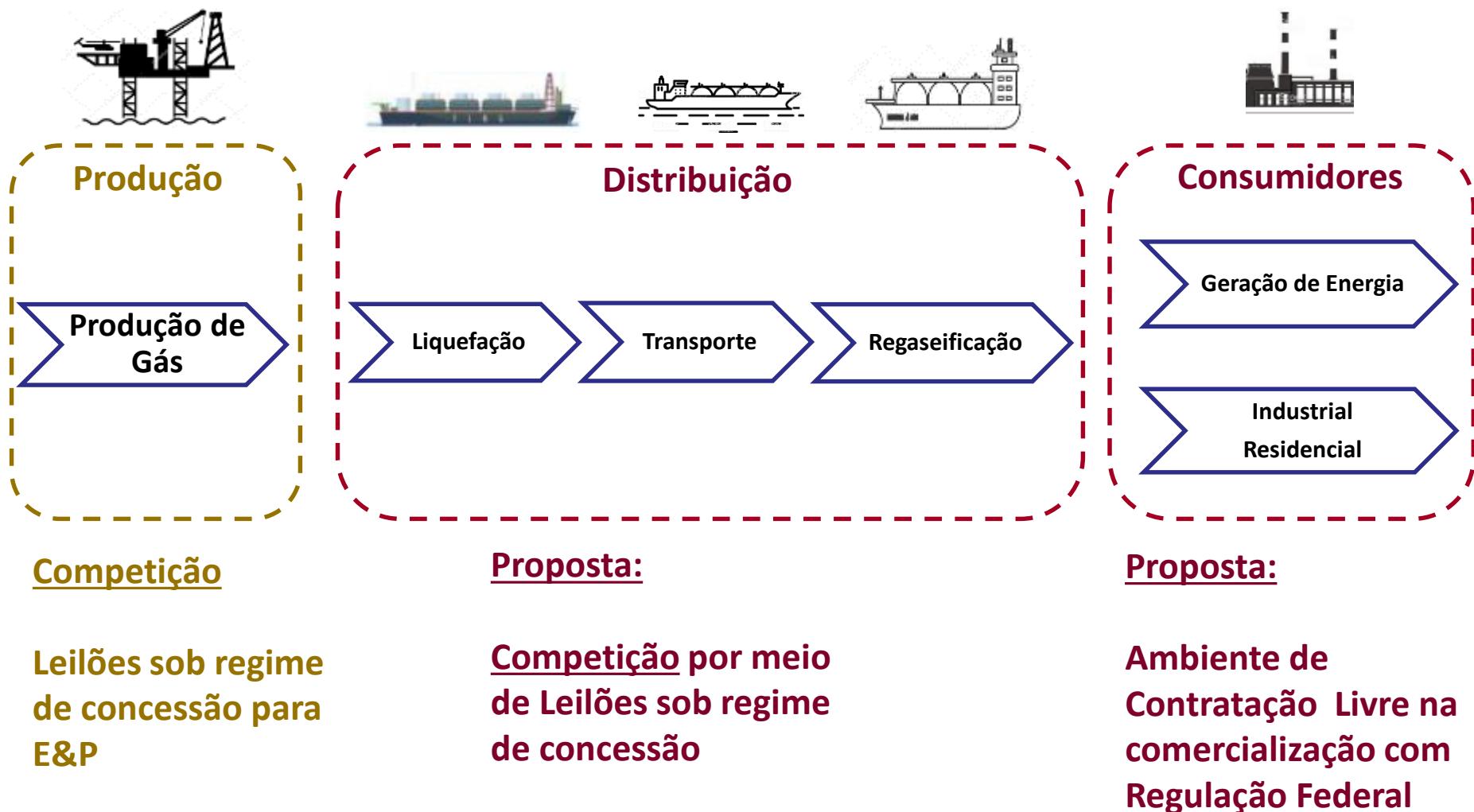


Aproveitamento Ótimo, considera:

- Acesso ao Combustível
- Acesso ao Sistema de Transmissão
- Disponibilidade de Água
- Licenciamento Ambiental
- Impactos Socioambientais

O Novo Mercado de Gás

Proposta

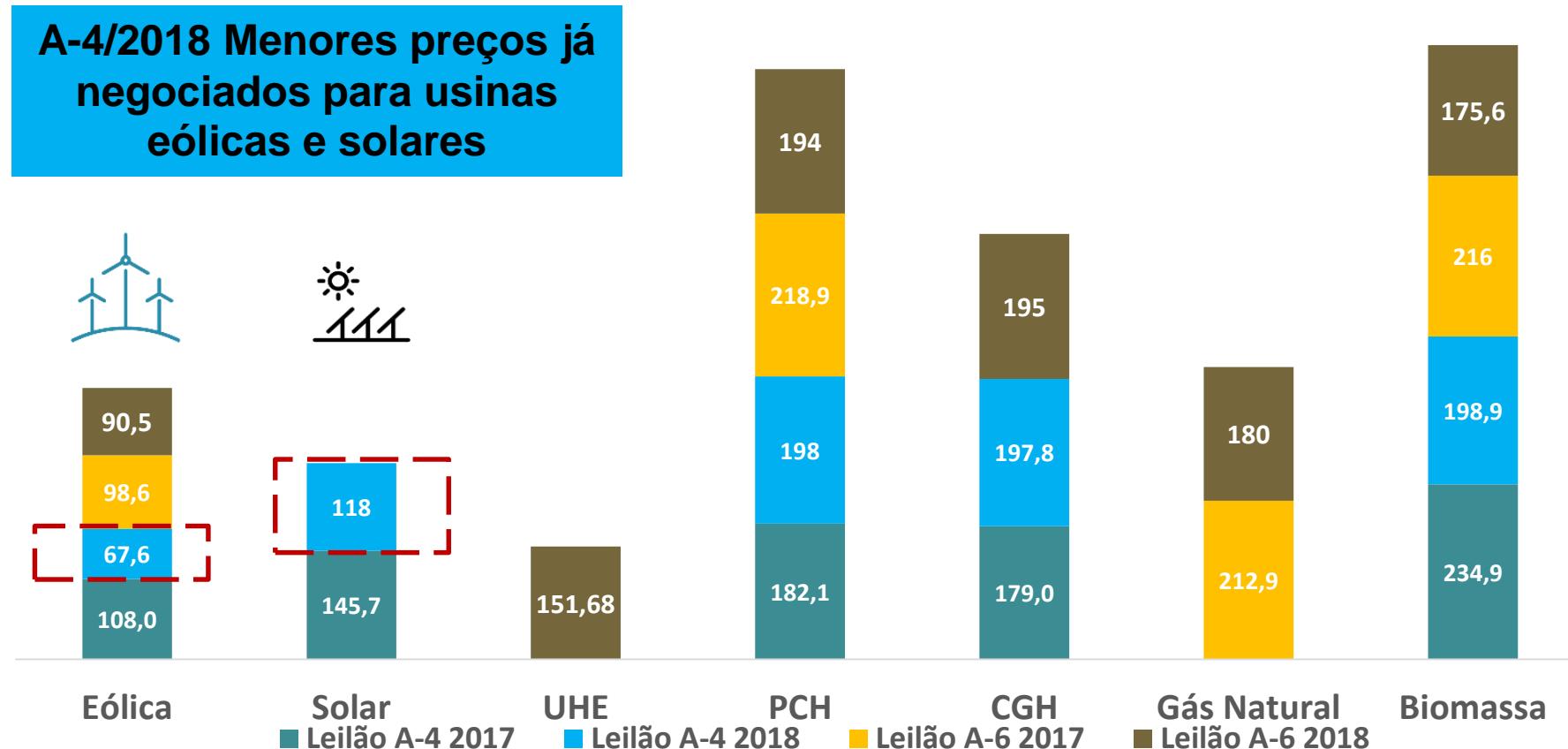




Leilões Regulados

Resumo Leilões Regulados: A-4 e A-6 (2017/2018)

Preço Médios por fonte (R\$/MWh)





Modernização do Setor Elétrico

Modernização do Setor Elétrico



Calendário - Portaria nº 187/2019

SETOR ELÉTRICO

MODERNIZAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO

IMPORTÂNCIA

- Sustentabilidade da expansão do setor
- Preços competitivos com alocação de riscos e custos eficientes
- Novas tecnologias
- Liberdade aos consumidores e abertura de mercado
- Crescimento econômico

INFORMAÇÕES

- MME, CCEE, EPE, ONS e ANEEL
- Alguns temas:
 - Formação de preços
 - Racionalização de encargos e subsídios
 - Mecanismo de Realocação de Energia - MRE
 - Sustentabilidade dos serviços de distribuição
 - Lastro energia

CRONOGRAMA DO PROJETO



Segurança Energética e Redução do Custo Global

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



Obrigado!

Ministério de Minas e Energia
Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético

(61) 2032- 5802

helvio.guerra@mme.gov.br

spe@mme.gov.br