

DIÁLOGO MERCOSUL – UNIÃO EUROPEIA

SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS,
SEGURANÇA ENERGÉTICA
E ALIMENTAR

MERCOSUR – EUROPEAN UNION DIALOGUES: IMPACTS OF CLIMATE CHANGE ON ENERGY SECURITY AND FOOD SECURITY

**CONTRIBUIÇÃO DO SETOR ENERGÉTICO
BRASILEIRO À NDC DO BRASIL**

Brasília, 16 de agosto de 2017

SUMÁRIO

- SETOR ENERGÉTICO BRASILEIRO: CONTEXTO ATUAL
- PLANEJAMENTO DO SETOR ENERGÉTICO BRASILEIRO:
CONSIDERAÇÕES
- SETOR ENERGÉTICO BRASILEIRO: CONTRIBUIÇÕES À
NDC

SETOR ENERGÉTICO BRASILEIRO: CONTEXTO ATUAL

MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA

RENOVÁVEIS ▶ 43,5%

biomassa da
cana
17,5%



hidráulica¹
12,6%



lenha e
carvão vegetal
8,0%



lixívia e outras
renováveis
5,4%



¹ Inclui importação de eletricidade oriunda de fonte hidráulica

NÃO RENOVÁVEIS ▶ 56,5%

petróleo e
derivados
36,5%



gás
natural
12,3%



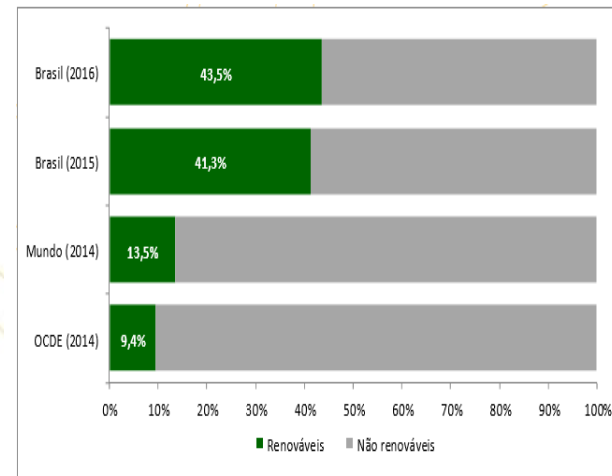
carvão
mineral
5,5%



urânio
1,5%



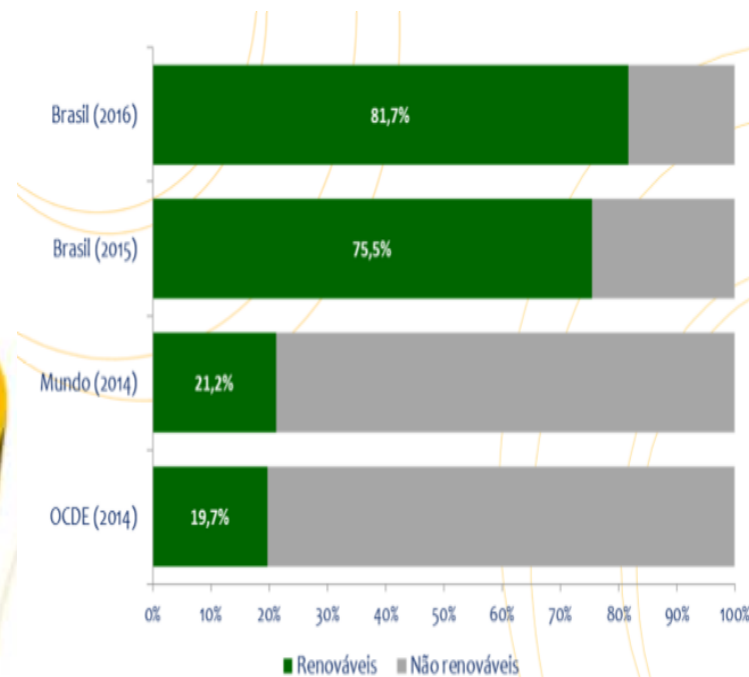
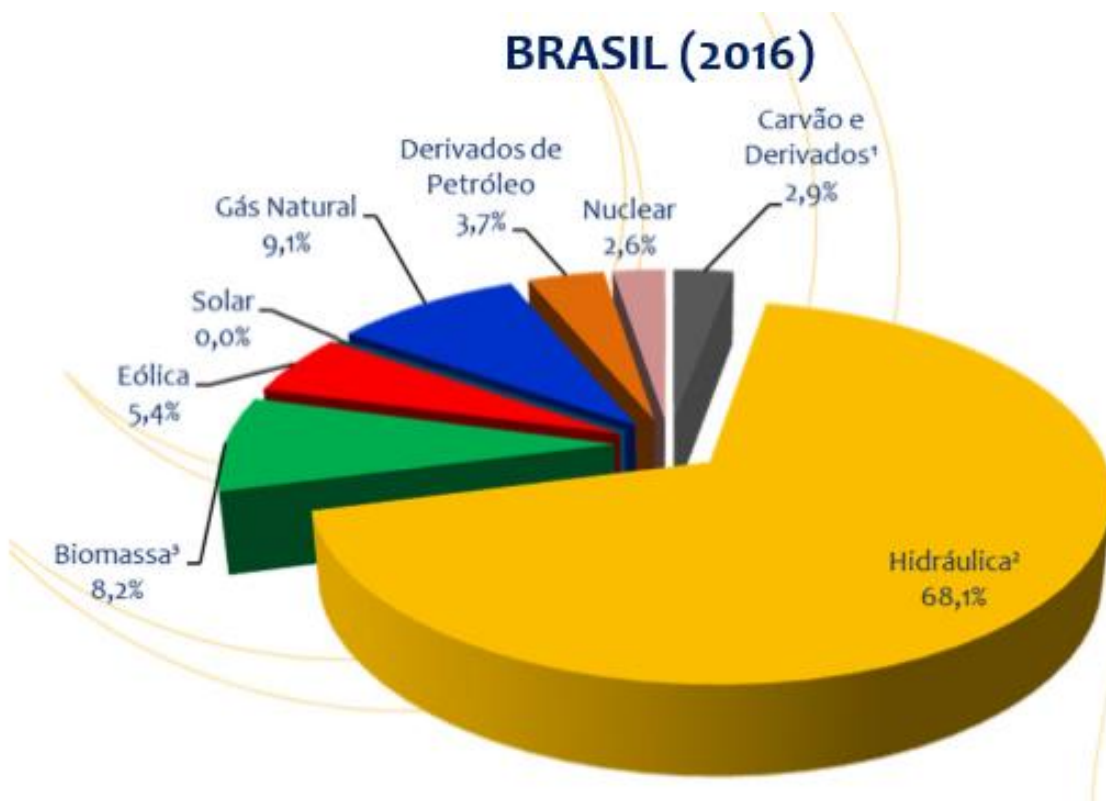
outras não
renováveis
0,7%



Fonte: Balanço Energético Nacional.

O atual perfil da matriz energética brasileira reflete o resultado ações induzidas ao longo de diversos anos.

MATRIZ ELÉTRICA BRASILEIRA



Fonte: Balanço Energético Nacional.

O atual perfil da matriz energética brasileira reflete o resultado ações induzidas ao longo de diversos anos.

PLANEJAMENTO DO SETOR ENERGÉTICO BRASILEIRO: CONSIDERAÇÕES

PLANEJAMENTO DO SISTEMA ENERGÉTICO FUTURO



Atendimento da demanda futura de energia de forma:

- econômica
- confiável
- sustentável

- Minimização dos custos de investimento e O&M



- Mitigação da incerteza e variabilidade das fontes renováveis

- Redução do nível de emissões de GEE
- Redução do potencial hidrelétrico em áreas protegidas

PLANEJAMENTO DO SISTEMA ENERGÉTICO FUTURO



- Ferramentas computacionais
- Análise dos cenários resultantes
- Coordenação com demais políticas setoriais

PLANEJAMENTO DO SISTEMA ELÉTRICO FUTURO – PORTFÓLIO

Fontes renováveis



✓ Hidrelétricas
(UHE/PCH)



✓ Biomassa
(cana, madeira etc.)



✓ Eólicas



✓ Solar
(centralizada/GD)

Fontes não renováveis

✓ Nucleares



✓ Carvão



✓ Gás natural



PLANEJAMENTO DO SISTEMA ELÉTRICO FUTURO – BALANCEAMENTO

DIRETRIZES DE EXPANSÃO

(Planejamento indicativo)

DISPONIBILIDADE DA FONTE

- * Potencial
- * Aspectos Ambientais

CARACTERÍSTICAS INTRÍNSECAS DA FONTE

- * Variabilidade
- * Sazonalidade

TECNOLOGIAS DE APROVEITAMENTO

- * Eficiência de conversão
- * Resposta etc.

CUSTOS DE GERAÇÃO

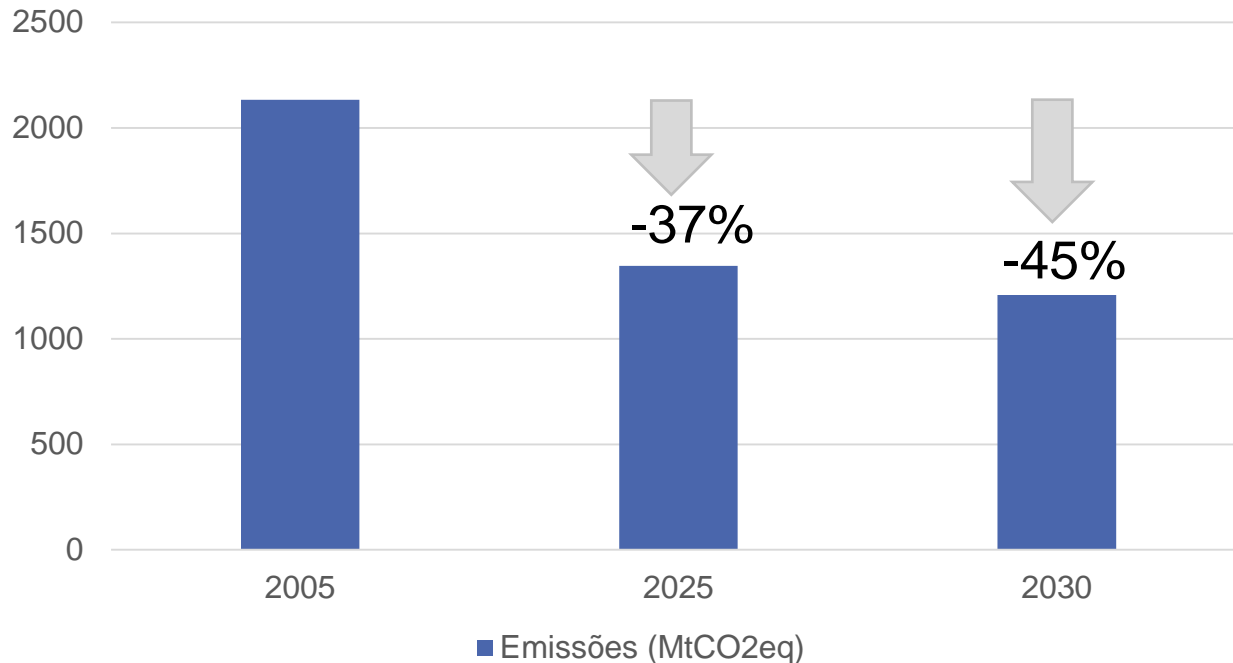
- * Investimento
- * Operação

SETOR ENERGÉTICO BRASILEIRO: CONTRIBUIÇÕES À NDC

A CONTRIBUIÇÃO NACIONALMENTE DETERMINADA

Limitar o aumento da temperatura em até 2°C
Em relação aos níveis pré-industriais

Compromisso Global



Compromisso brasileiro

A NDC do Brasil aplica-se ao conjunto da economia e, portanto, baseia-se em caminhos flexíveis para atingir os objetivos de 2025 e 2030.

CONTRIBUIÇÕES DOS SETORES À NDC BRA (Mt CO_{2e})

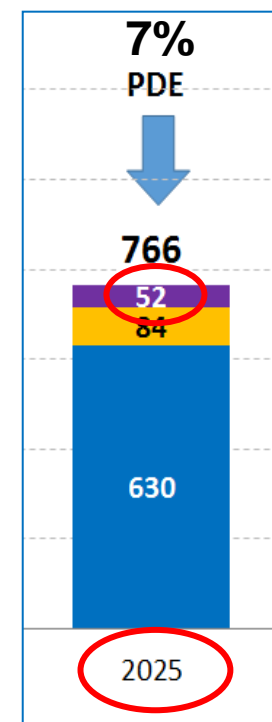
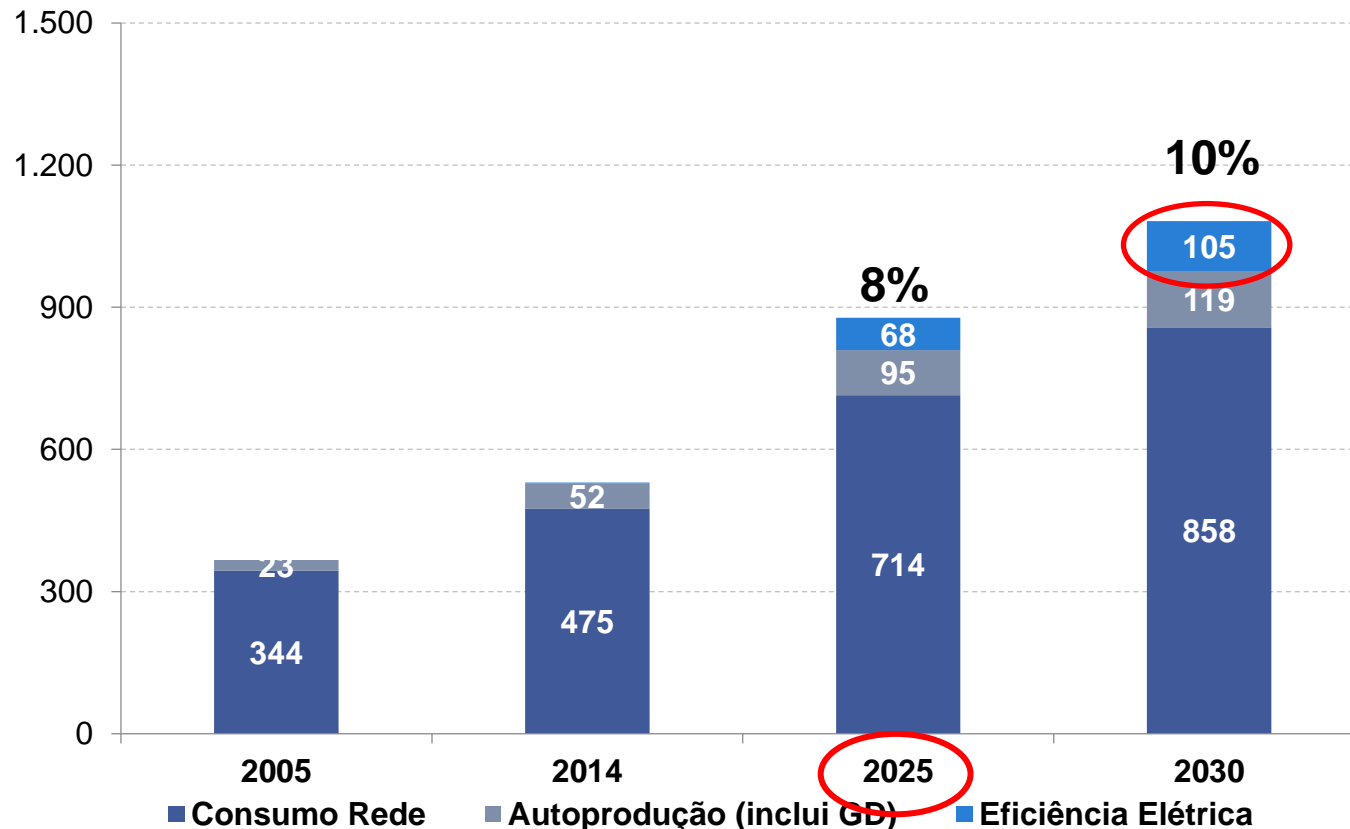
Setor		1990		2005		2025		2030	
Energia ^[1]		194	14%	332	16%	598	44%	688	57%
Agropecuária		356	25%	484	23%	470	35%	489	40%
Florestas e Uso da Terra ^[2]	Emissão	826	58%	1.398	66%	392	29%	143	12%
	Remoção			211	10%	274	20%	274	23%
	Líquido			1.187	56%	118	9%	-131	-11%
Processos Industriais ^[3]		48	3%	77	4%	98	7%	99	8%
Tratamento de Resíduos ^[4]		12	1%	54	3%	61	5%	63	5%
Total		1.436		2.133		1.346		1.208	
Redução em relação à 2005						37%		43%	

Fonte: MMA (2016)

EFICIÊNCIA ELÉTRICA

Contribuição à NDC: Alcançar 10% de ganhos de eficiência no uso de energia elétrica em 2030, ou seja, energia conservada equivalente à geração de 25.500

MW hidrelétricos.
TWh



Fonte: EPE

Obs1: Considera o consumo de eletricidade do SIN, sistemas isolados e autoprodução. Perdas não são consideradas no cálculo de eficiência

Obs2: Ano-base para cálculo da eficiência elétrica: 2013.

EFICIÊNCIA ELÉTRICA

Medidas, por estágio de maturidade

EXISTENTE

- PEE ANEEL;
- Procel;
- Conpet;
- Índices mínimos de eficiência;
- PBE;

PLANEJADO

- Indicador para monitoramento da evolução da eficiência energética;
- Divulgação de estudos de potencial de eficiência (Curvas de Custo Potencial);

NOVAS PROPOSTAS

- Leilões de Eficiência Energética;
- Criação de fundos para financiamento de projetos de eficiência.

PDE
2026

Existente

Planeja

Novas
Propostas

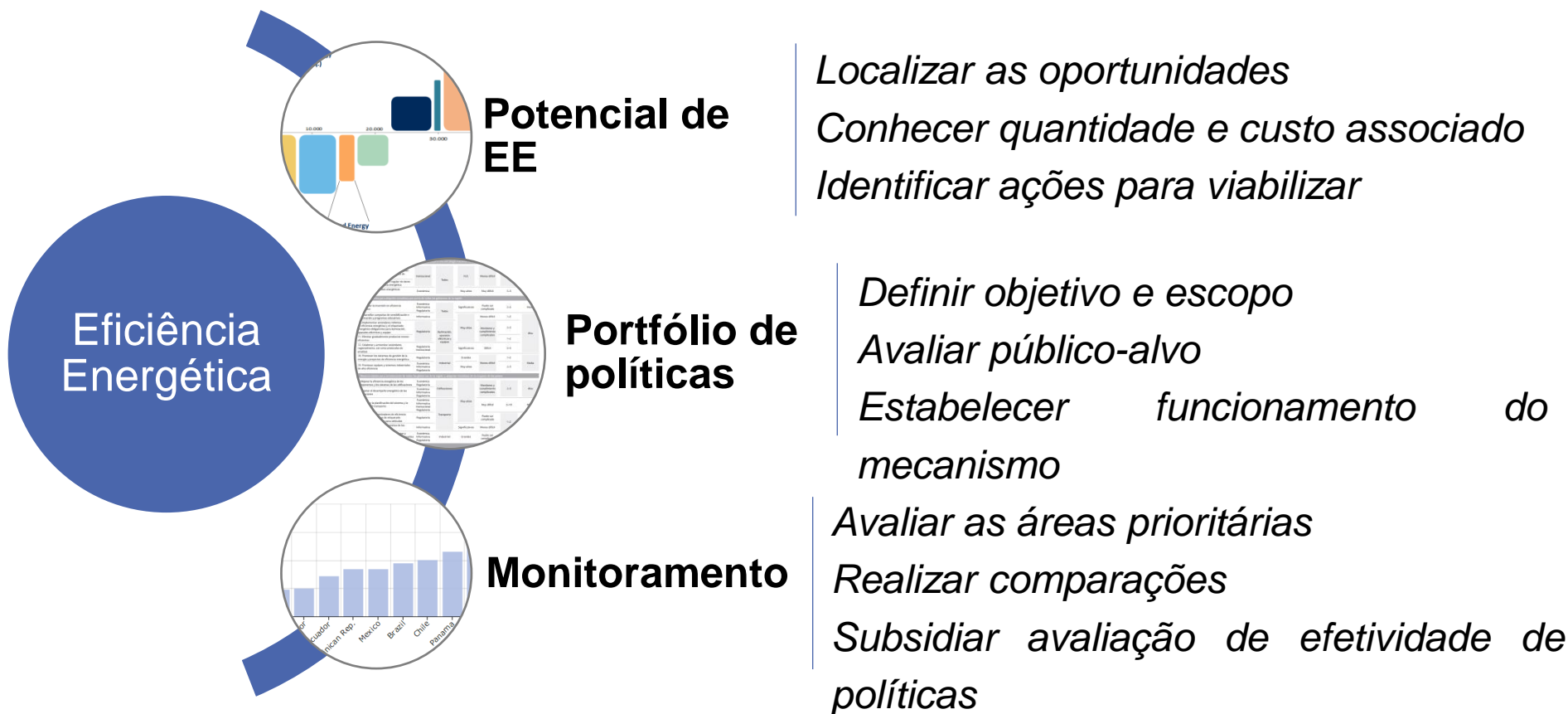
NDC

DESAFIOS PARA A EFICIÊNCIA ENERGÉTICA



PILARES DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

- E estratégia da EPE para alavancar a eficiência energética, desde o PNEf (2011), consiste em 3 pilares:



PILARES DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

- Nesta linha, a EPE vem atuando em diversos produtos em cada um dos pilares:



- Curvas de Custo e Potencial de EE
- Pesquisa Primária nos Setores Industrial e Comercial

- Estudo de Melhores Práticas em EE
- Workshops de EE com *stakeholders*
- *Webinars* sobre leilões de EE
- Assento no CGIEE

- Base de Dados de Indicadores de EE
- *Impact Assessment*
- Calculadora 2050

DIRECIONAMENTO DE ESFORÇOS

**Ações
imediatas**

Criar um hub local de eficiência energética
Plano de Ação Brasileiro de Eficiência Energética



AUTOPRODUÇÃO / COGERAÇÃO E

PDE
2026

Existente

Planeja

Novas
Propostas

NDC

Medidas, por estágio de maturidade

EXISTENTE

- Aproveitamento do potencial de autoprodução de grandes setores produtivos, como celulose e sucroalcooleiro;

PLANEJADO

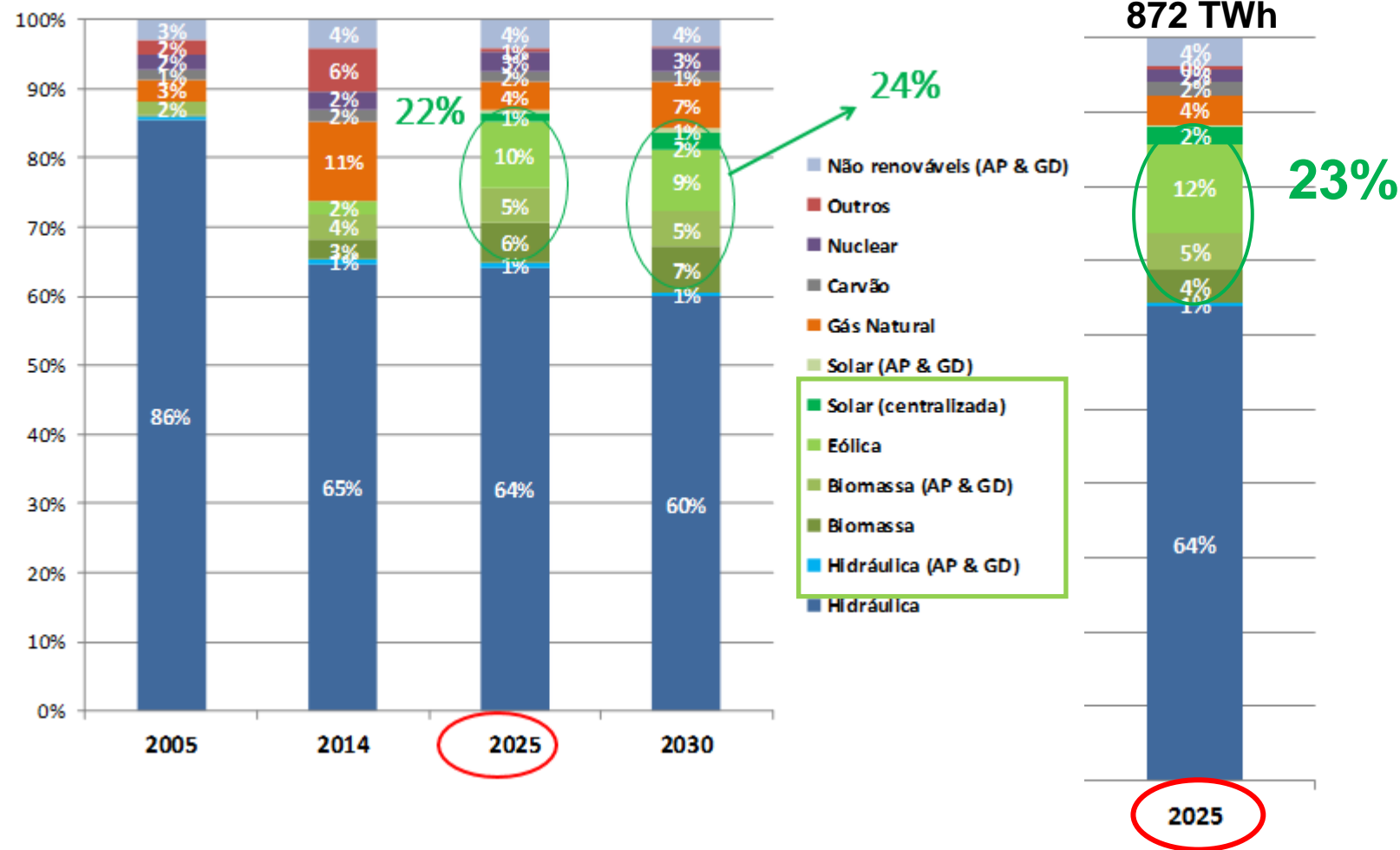
- Aumento da autoprodução relacionada à produção de etanol;
- Intensificação da geração distribuída renovável (biogás e fotovoltaica) por iniciativa própria dos consumidores (Resolução 482);
- Possibilidade das distribuidoras contratarem em chamadas públicas cogeração a gás natural e GD fotovoltaica a partir da definição do valor de referência específico para estas fontes (VRGD).

NOVAS PROPOSTAS

- Substituição da geração a diesel na ponta através do gerenciamento pelo lado da demanda e por incentivo tarifário;
- Inclusão de biomassa vegetal, biogás e resíduos urbanos no VRGD.

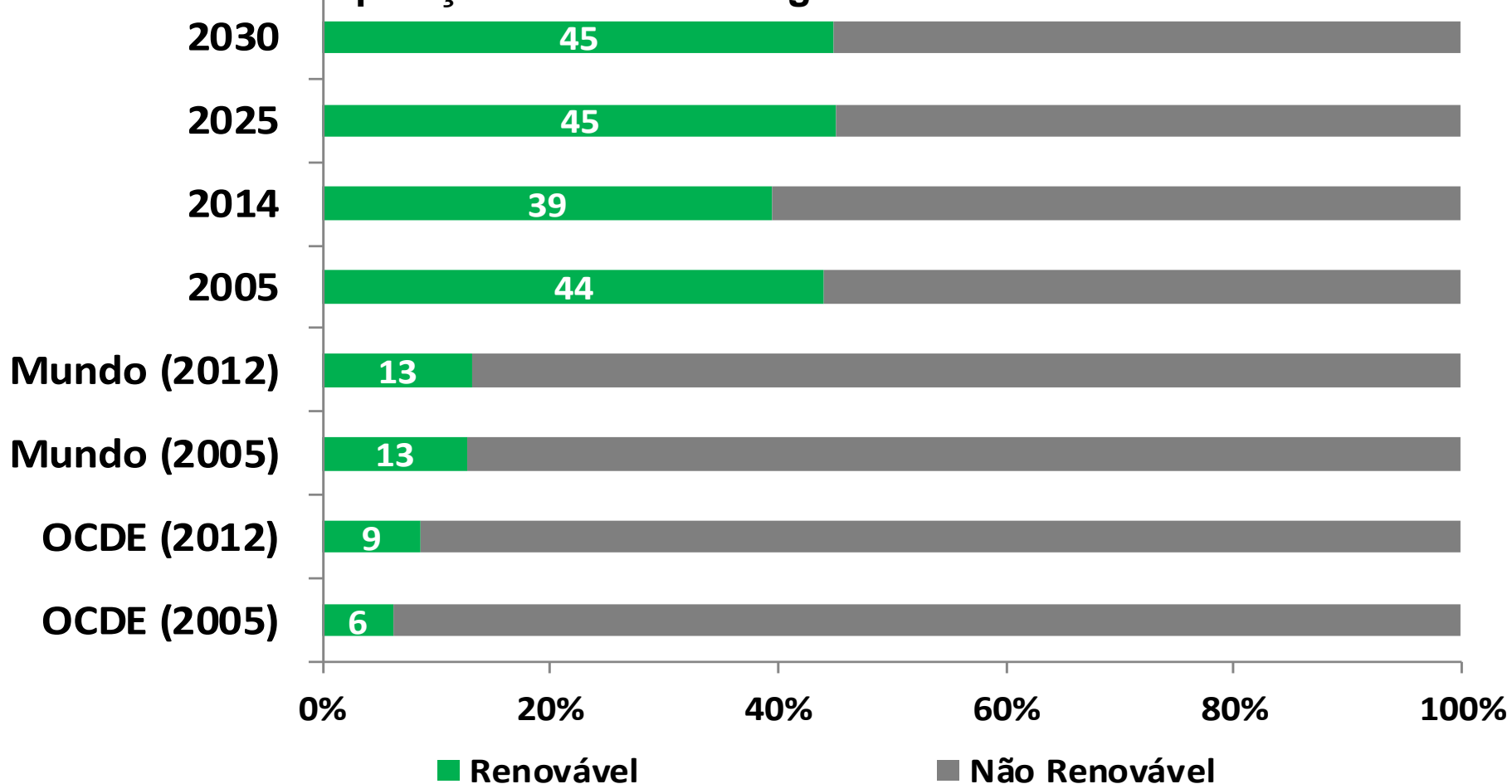
PARTICIPAÇÃO POR FONTE NA OFERTA DE ELETRICIDADE

Contribuição à NDC: Expandir a parcela de energias renováveis (além da energia hídrica) para ao menos 23% até 2030



PARTICIPAÇÃO DE RENOVÁVEIS NA MATRIZ E

Contribuição à NDC: Alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030.



Fonte: EPE; Agência Internacional de Energia. Elaboração: EPE

PARTICIPAÇÃO DE RENOVÁVEIS NA MATRIZ E

Contribuição à NDC: Alcançar uma participação estimada de 45% de energias renováveis na composição da matriz energética em 2030.

Participação por Fonte (%)	2005	2014	2025	2030	PDE
					2026
Energia Não Renovável	55,9	60,6	55,1	55,0	51,0
Petróleo e Derivados	38,8	39,4	35,7	34,1	31,9
Gás Natural	9,4	13,5	11,4	12,7	11,9
Carvão Mineral e Derivados	6,0	5,7	5,7	5,5	5,3
Urânio (U3O8) e Derivados	1,2	1,3	1,7	2,1	1,2
Outras Não Renováveis	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7
Energia Renovável	44,1	39,4	44,9	45,0	49,0
Hidráulica	14,9	11,5	13,0	12,4	14,1
Lenha e Carvão Vegetal	13,1	8,1	6,7	6,0	7,5
Derivados da Cana	13,8	15,7	16,8	16,8	19,0
Óleo Vegetal (Biodiesel)	0,0	0,7	1,1	1,6	1,5
Outras Renováveis	2,3	3,4	7,3	8,2	7,0
Total	100	100	100	100	100
Energia Renovável sem Hidráulica	29,2	28,0	31,9	32,6	34,9
Biocombustíveis (derivados da cana + biodiesel)	13,8	16,5	17,9	18,3	20,5

Fonte: EPE

PARTICIPAÇÃO DE RENOVÁVEIS NA MATRIZ ELÉTRICA

Contribuição à NDC: Expandir o uso de fontes renováveis, além da energia hídrica, na matriz total de energia para uma participação de 28% a 33% até 2030.

Participação por Fonte (%)	2005	2014	2025	2030	PDE
					2026
Energia Não Renovável	55,9	60,6	55,1	55,0	51,0
Petróleo e Derivados	38,8	39,4	35,7	34,1	31,9
Gás Natural	9,4	13,5	11,4	12,7	11,9
Carvão Mineral e Derivados	6,0	5,7	5,7	5,5	5,3
Urânio (U3O8) e Derivados	1,2	1,3	1,7	2,1	1,2
Outras Não Renováveis	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7
Energia Renovável	44,1	39,4	44,9	45,0	49,0
Hidráulica	14,9	11,5	13,0	12,4	14,1
Lenha e Carvão Vegetal	13,1	8,1	6,7	6,0	7,5
Derivados da Cana	13,8	15,7	16,8	16,8	19,0
Óleo Vegetal (Biodiesel)	0,0	0,7	1,1	1,6	1,5
Outras Renováveis	2,3	3,4	7,3	8,2	7,0
Total	100	100	100	100	100
Energia Renovável sem Hidráulica	29,2	28,0	31,9	32,6	34,9
Biocombustíveis (derivados da cana + biodiesel)	13,8	16,5	17,9	18,3	20,5

Fonte: EPE

PARTICIPAÇÃO DE RENOVÁVEIS NA MATRIZ ENERGÉTICA

Contribuição à NDC: Atingir participação de 16% de etanol carburante e das demais biomassas derivadas da cana-de-açúcar no total da matriz energética.

Participação por Fonte (%)

	2005	2014	2025	2030	2026
Energia Não Renovável	55,9	60,6	55,1	55,0	51,0
Petróleo e Derivados	38,8	39,4	35,7	34,1	31,9
Gás Natural	9,4	13,5	11,4	12,7	11,9
Carvão Mineral e Derivados	6,0	5,7	5,7	5,5	5,3
Urânio (U3O8) e Derivados	1,2	1,3	1,7	2,1	1,2
Outras Não Renováveis	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7
Energia Renovável	44,1	39,4	44,9	45,0	49,0
Hidráulica	14,9	11,5	13,0	12,4	14,1
Lenha e Carvão Vegetal	13,1	8,1	6,7	6,0	7,5
Derivados da Cana	13,8	15,7	16,8	16,8	19,0
Óleo Vegetal (Biodiesel)	0,0	0,7	1,1	1,6	1,5
Outras Renováveis	2,3	3,4	7,3	8,2	7,0
Total	100	100	100	100	100
Energia Renovável sem Hidráulica	29,2	28,0	31,9	32,6	34,9
Biocombustíveis (derivados da cana + biodiesel)	13,8	16,5	17,9	18,3	20,5

Fonte: EPE

Derivados da cana inclui bagaço.

PARTICIPAÇÃO DE RENOVÁVEIS NA MATRIZ E

Contribuição à NDC: Aumentar a participação de bioenergia sustentável na matriz energética brasileira para aproximadamente 18% até 2030.

Participação por Fonte (%)	2005	2014	2025	2030	PDE
					2026
Energia Não Renovável	55,9	60,6	55,1	55,0	51,0
Petróleo e Derivados	38,8	39,4	35,7	34,1	31,9
Gás Natural	9,4	13,5	11,4	12,7	11,9
Carvão Mineral e Derivados	6,0	5,7	5,7	5,5	5,3
Urânio (U3O8) e Derivados	1,2	1,3	1,7	2,1	1,2
Outras Não Renováveis	0,6	0,6	0,6	0,6	0,7
Energia Renovável	44,1	39,4	44,9	45,0	49,0
Hidráulica	14,9	11,5	13,0	12,4	14,1
Lenha e Carvão Vegetal	13,1	8,1	6,7	6,0	7,5
Derivados da Cana	13,8	15,7	16,8	16,8	19,0
Óleo Vegetal (Biodiesel)	0,0	0,7	1,1	1,6	1,5
Outras Renováveis	2,3	3,4	7,3	8,2	7,0
Total	100	100	100	100	100
Energia Renovável sem Hidráulica	29,2	28,0	31,9	32,6	34,9
Biocombustíveis (derivados da cana + biodiesel)	13,8	16,5	17,9	18,3	20,5

Fonte: EPE

Derivados da cana inclui bagaço.

PARTICIPAÇÃO DE RENOVÁVEIS NA MATRIZ ENERGÉTICA

RDE
2026

Existent

Planeja

Novas
Propost

NDC

EXISTENTE

- Manutenção da participação do etanol anidro na gasolina C (27%); **as**

PLANEJADO

- Aumento da participação do biodiesel no óleo diesel, de 7% para 11% entre 2016 e 2026;
- RenovaBio e Plataforma BioFuturo: sinais positivos advindos dos produtores de biocombustíveis;
- Participação crescente do modal ferroviário na matriz de atividade de cargas;
- Maior eficiência no aproveitamento do bagaço de cana advindo do setor sucroalcooleiro para geração elétrica;
- Utilização dos leilões como ferramenta de indução à penetração de fontes renováveis.
- Gás para crescer: O subcomitê de Integração do setor elétrico e setor de gás natural buscou aperfeiçoar a relação entre estes setores. A disponibilidade de UTEs a gás natural é um valioso instrumento para viabilizar maior inserção de renováveis na matriz.

PARTICIPAÇÃO DE RENOVÁVEIS NA MATRIZ ENERGÉTICA

Medidas, por estágio de maturidade

RDE
2026

Existent

Planeja

Novas
Propostas

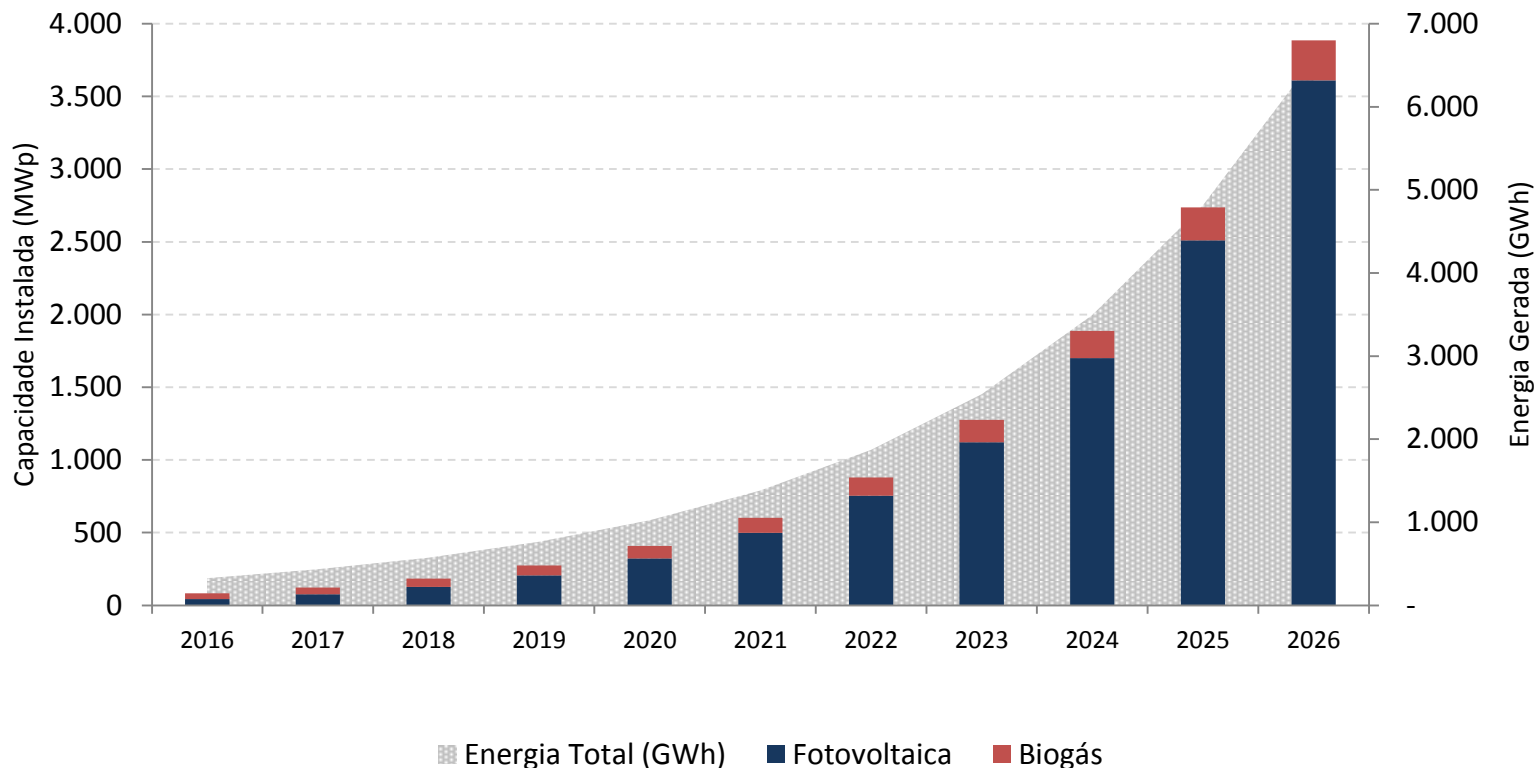
NDC

NOVAS PROPOSTAS

- Intensificação da penetração de carros híbridos.
- Gerenciamento pelo lado da demanda (GLD) para modulação da curva
- Projeto PMR Brasil: avaliação de custos e benefícios de desenhos alternativos e instrumentos econômicos para precificação de emissões de gases de efeito estufa no Brasil.
- Fomentar a eficiência nos Sistemas Isolados (ex.: potencial de eficiência energética em iluminação pública, residencial e comercial em Belo Horizonte através de trocas de lâmpadas e ar condicionado);
- Diálogo sobre a importância das hidrelétricas para o País, buscando acordos para minimização dos impactos socioambientais: construção de empreendimentos certos e de maneira correta;
- Reforma do setor elétrico propondo mudanças estruturantes com impactos transversais. Exemplos: separação entre lastro e energia, tarifação baseada na consideração dos atributos de cada fonte nos leilões, expansão do mercado de energia, etc.

PDE 2026 - PROJEÇÃO DA MICRO E MINIGERAÇÃO DISTRIBUÍDA + VRES

3,9 GWp -> 6,5 TWh



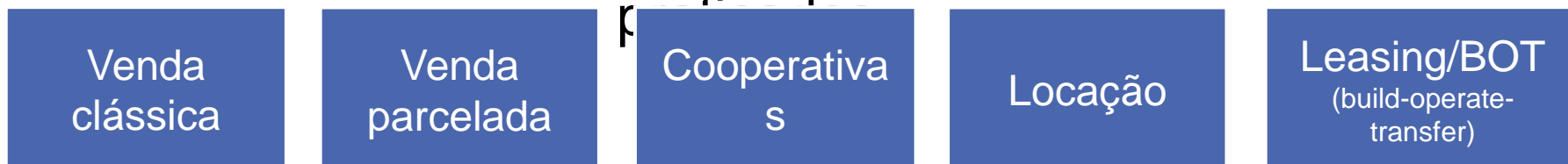
- 770 mil unidades consumidoras com micro e minigeração FV;
- Sobra de garantia física inibe contratação via VRES nos primeiros anos do Plano.

TRADE-OFF DO MODELO REGULATÓRIO BRASILEIRO

Regulação da GD no Brasil é uma das mais positivas, no mundo, para os geradores



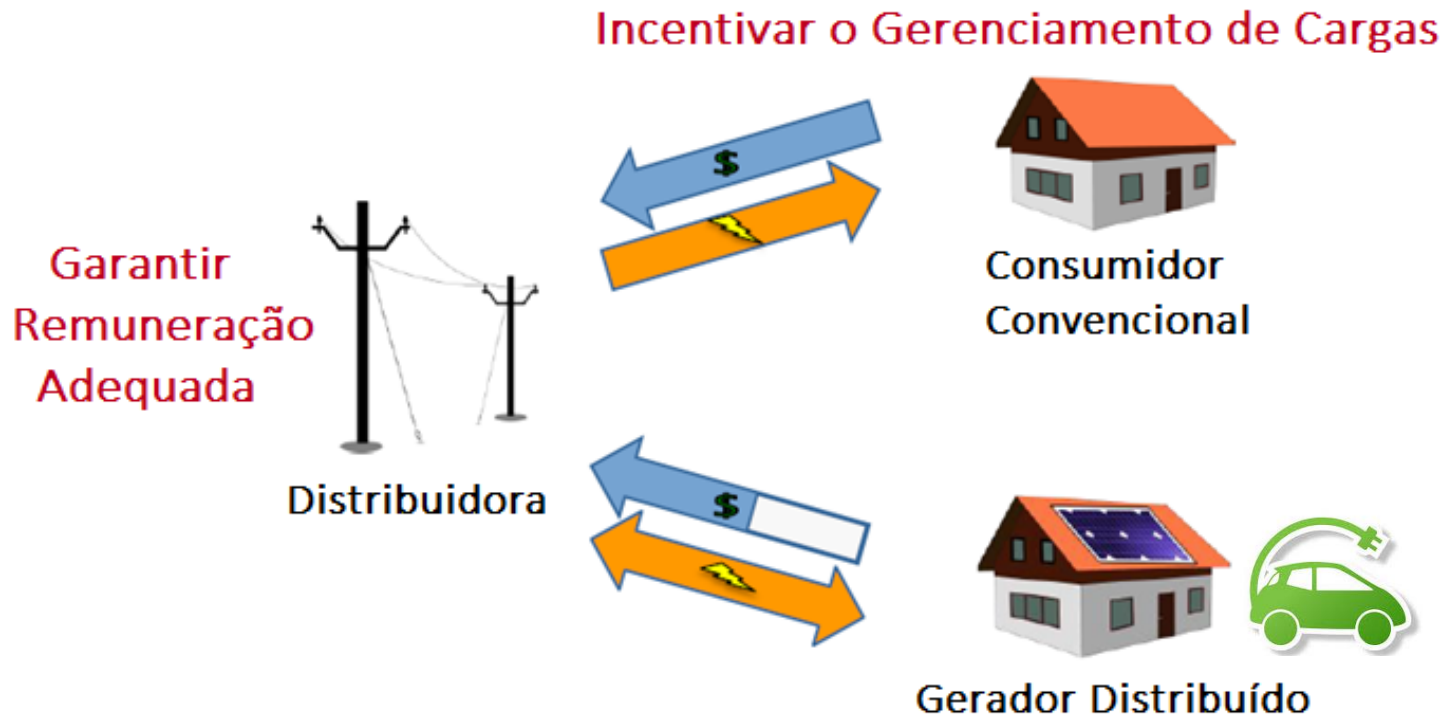
Diferentes modelos de negócio sendo



- Apesar de atrativo, modelo atual não é sustentável no longo prazo (subsídios cruzados).
- Não dá os sinais adequados para investimentos eficientes.

MODELO REGULATÓRIO PARA GD

Principais Objetivos da Regulação na Distribuição



Permitir e Remunerar Serviços de Geração Distribuída

Referência: IEA (2016)

CONSULTA PÚBLICA 33



	Objetivo	Proposta em Consulta Pública
✓	Incentivar o Gerenciamento de Cargas	<ul style="list-style-type: none">▪ Cobrança de demanda (tarifa binômia);▪ Tarifa Horária
✓	Remuneração Adequada das Distribuidoras	<ul style="list-style-type: none">▪ Tarifa Binômia (garantia pelo pagamento do “fio”)
✓	Remuneração dos Serviços de Geração Distribuída	<ul style="list-style-type: none">▪ Tarifa Horária▪ Tarifa de demanda▪ Sinal locacional▪ Valoração dos benefícios da geração próxima à carga

Consulta aberta até 17/08/2017

<http://www.mme.gov.br/web/guest/consultas-publicas>

Obrigado!

Jeferson Soares

Superintendente – Estudos econômicos e energéticos

E-mail: jeferson.soares@epe.gov.br

Telefone: + 55 (21) 3512-3194



Avenida Rio Branco, 1 - 11º andar
20090-003 - Centro - Rio de Janeiro
<http://www.epe.gov.br/>

Twitter: [@EPE_Brasil](https://twitter.com/EPE_Brasil)
Facebook: [EPE.Brasil](https://www.facebook.com/EPE.Brasil)

