Aula Inaugural
PPE-COPPE/UFRJ

O Planejamento Brasileiro no Contexto da Transição Energética

Rio de Janeiro
25 de março de 2019

Thiago Barral
Presidente

Empresa de Pesquisa Energética
Ministério de Minas e Energia

Papel institucional da EPE

Sobre a EPE – Empresa de Pesquisa Energética

www.epe.gov.br

Empresa pública federal vinculada ao Ministério de Minas e Energia

Desenvolvemos estudos e estatísticas energéticas para subsidiar a formulação, implementação e avaliação da política energética nacional

Integrante do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) com direito a voto

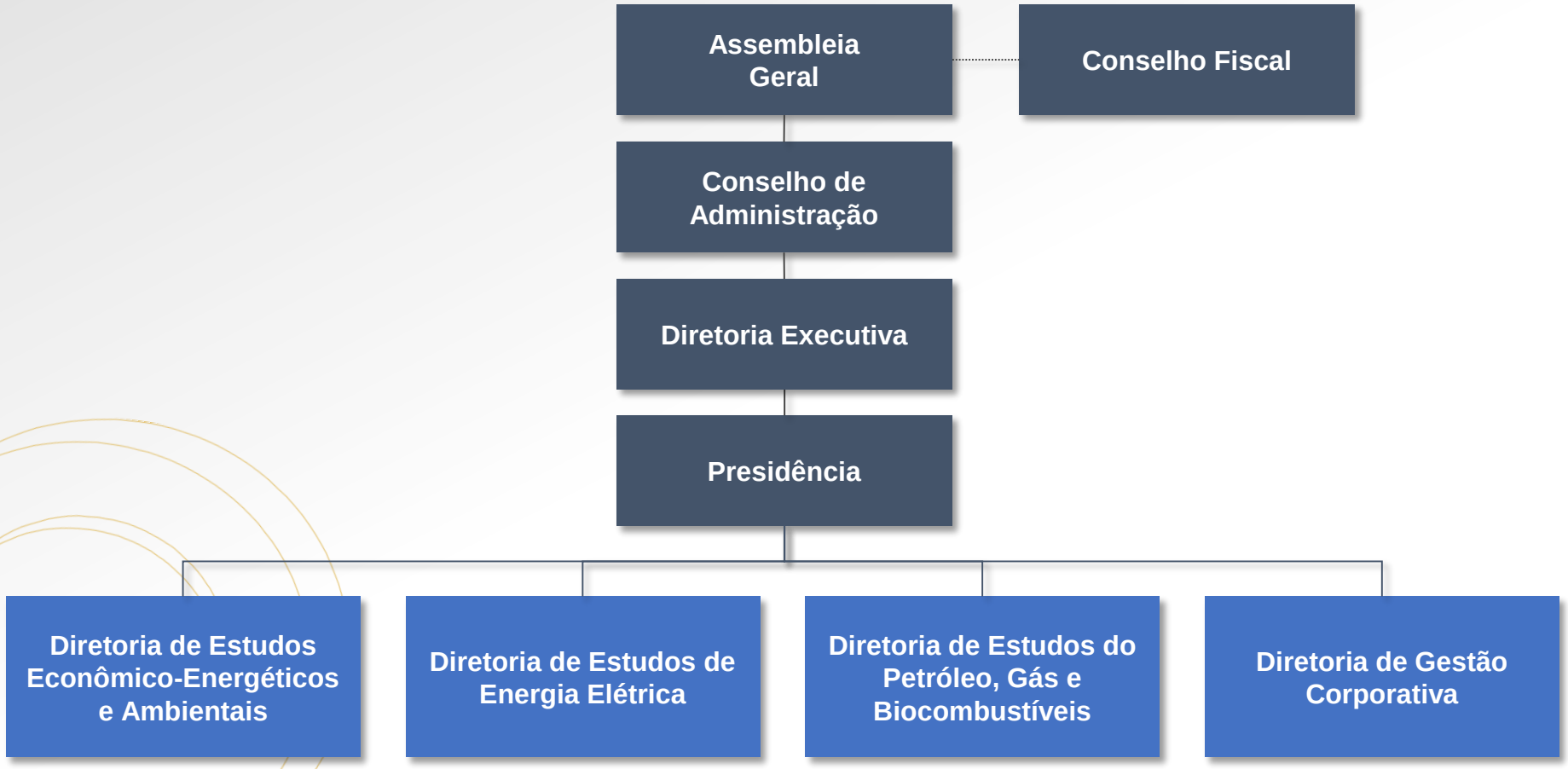
Sobre a EPE – Empresa de Pesquisa Energética

Premissas basilares da nova gestão do MME

Papel desempenhado pela EPE

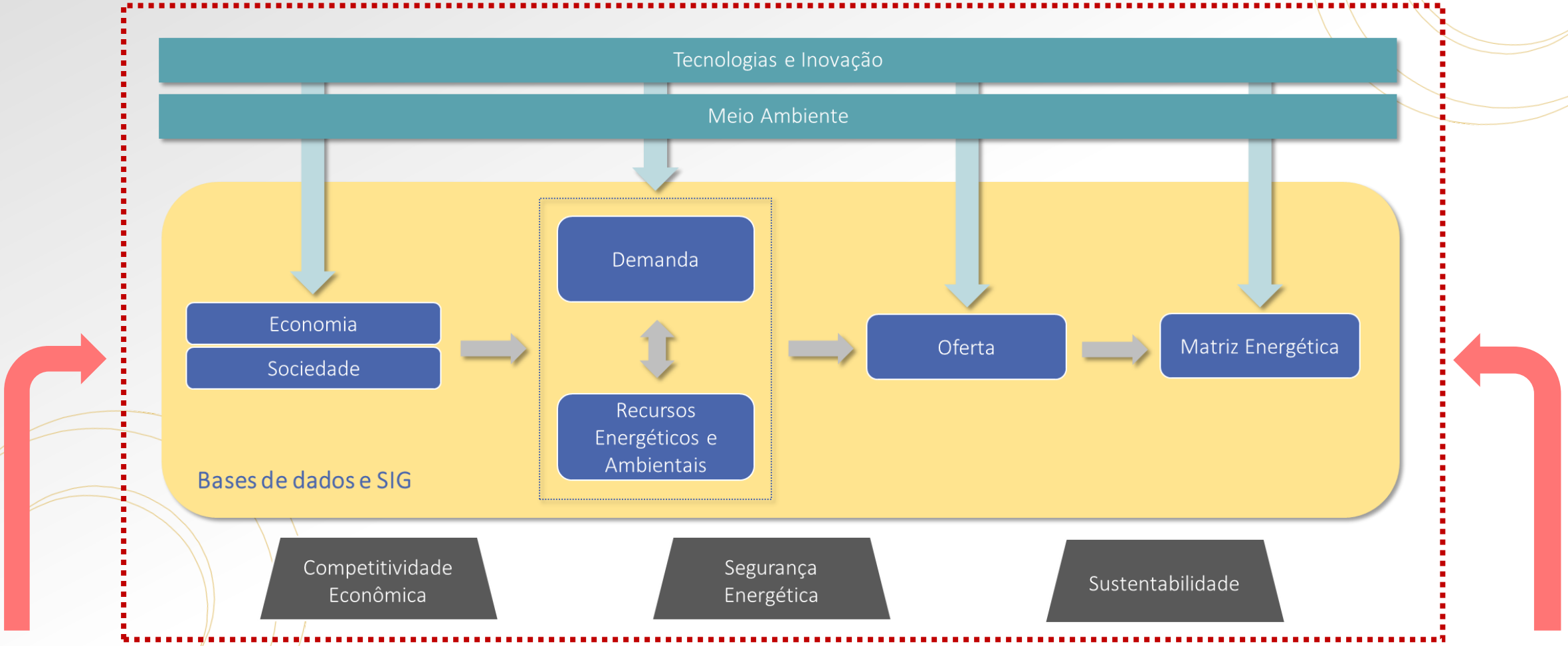
- Braço técnico do MME, provendo consultoria flexível e de excelência
- Prover fundamentos neutros para a tomada de decisão e para a participação pública
- Contribuir para a coerência, transparência e credibilidade das ações do MME e outros
- Reduzir assimetrias de informação no mercado

Sobre a EPE – Empresa de Pesquisa Energética



IG SEST
Nível I
de excelência

Nosso objeto de trabalho → Criação de valor

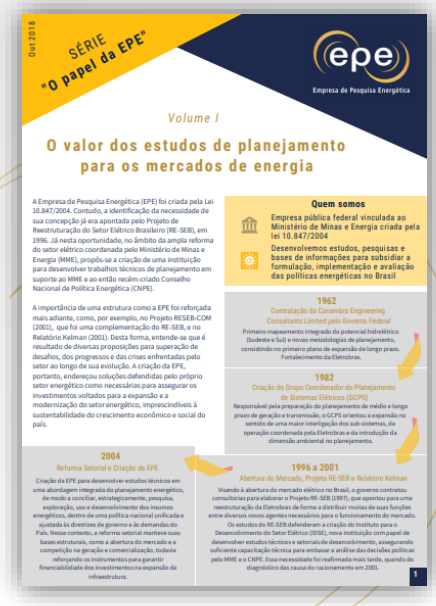


Desenvolvimento e avaliação de políticas publicas (energética, industrial, tecnológica, ambiental, etc.)

Guia para atuação

O papel institucional e econômico da EPE

Foco no resultado exige permanente melhoria da governança, e isso depende de transparência e clareza sobre suas atividades e papel institucional


Out 2018

SÉRIE "O papel da EPE"

epe Empresa de Pesquisa Energética

Volume I

O valor dos estudos de planejamento para os mercados de energia

A Empresa de Pesquisa Energética (EPE) foi criada pela Lei 10.847/2004. Contudo, a identificação da necessidade de sua concepção já era apontada pelo Projeto de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro (RE-SEB), em 1996. Já nesta oportunidade, no âmbito da ampla reforma do setor elétrico coordenada pelo Ministério de Minas e Energia (MME), propôs-se a criação de uma instituição para desenvolver trabalhos técnicos de planejamento em suporte ao MME e ao então recém-criado Conselho Nacional de Política Energética (CNPE).

A importância de uma estrutura como a EPE foi reforçada mais adiante, como, por exemplo, no Projeto RESEB-COM (2001), que foi uma complementação do RE-SEB, e no Relatório Kelman (2001). Desta forma, entende-se que é resultado de diversas proposições para superação de desafios, dos progressos e das crises enfrentadas pelo setor ao longo de sua evolução. A criação da EPE, portanto, endereçou soluções defendidas pelo próprio setor energético como necessárias para assegurar os investimentos voltados para a expansão e a modernização do setor energético, imprescindíveis à sustentabilidade do crescimento econômico e social do país.

Quem somos

Empresa pública federal vinculada ao Ministério de Minas e Energia criada pela lei 10.847/2004

Desenvolvemos estudos, pesquisas e bases de informações para subsidiar a formulação, implementação e avaliação das políticas energéticas no Brasil

1962
Contratação da Canambra Engineering Consultants Limited pelo Governo Federal

Primeiro mapeamento integrado do potencial hidrelétrico (Sudeste e Sul) e novas metodologias de planejamento, consistindo no primeiro plano de expansão de longo prazo. Fortalecimento da Eletrobras.

1982
Criação do Grupo Coordenador do Planejamento de Sistemas Elétricos (GCPS)

Responsável pela preparação do planejamento de médio e longo prazo de geração e transmissão, o GCPS orientou a expansão no sentido de uma maior interligação dos sub-sistemas, da operação coordenada pela Eletrobras e da introdução da dimensão ambiental no planejamento.

2004
Reforma Setorial e Criação da EPE

Criação da EPE para desenvolver estudos técnicos em uma abordagem integrada do planejamento energético, de modo a conciliar, estrategicamente, pesquisa, exploração, uso e desenvolvimento dos insumos energéticos, dentro de uma política nacional unificada e ajustada às diretrizes do governo e às demandas do País. Nesse contexto, a reforma setorial manteve suas bases estruturais, como a abertura do mercado e a competição na geração e comercialização, todavia reforçando os instrumentos para garantir financiabilidade dos investimentos na expansão da infraestrutura.

1996 a 2001
Abertura do Mercado, Projeto RE-SEB e Relatório Kelman

Visando à abertura do mercado elétrico no Brasil, o governo contratou consultorias para elaborar o Projeto RE-SEB (1997), que apontou para uma reestruturação da Eletrobras de forma a distribuir muitas de suas funções entre diversos novos agentes necessários para o funcionamento do mercado. Os estudos do RE-SEB defenderam a criação do Instituto para o Desenvolvimento do Setor Elétrico (IDSE), nova instituição com papel de desenvolver estudos técnicos e setoriais de desenvolvimento, assegurando suficiente capacitação técnica para embasar a análise das decisões políticas pelo MME e o CNPE. Essa necessidade foi reafirmada mais tarde, quando do diagnóstico das causa do racionamento em 2001.

1

Out 2018

SÉRIE "O papel da EPE"

epe Empresa de Pesquisa Energética

Volume II

O valor da informação para o funcionamento dos mercados de energia

Em 1970, o economista George Akerlof publicou um artigo que discutia como, em um mercado de carros usados, a existência de incerteza sobre a qualidade dos veículos por parte dos compradores levava a um equilíbrio de mercado onde predominavam os carros de má qualidade ("lemons"). Essa incerteza também fazia com que os altos preços do seguro de saúde para os idosos provocassem uma situação em que apenas aqueles que realmente necessitam do seguro – isto é, aqueles menos saudáveis ou com maior perspectiva de ficar doente no futuro – têm incentivo para contratá-lo.

Os dois casos anteriores são exemplos dos efeitos da presença de informação assimétrica em um mercado. A informação assimétrica é considerada uma falha de mercado, isto é, uma condição que impede que o equilíbrio ótimo sistêmico seja atingido apenas pela livre atuação das forças do mercado, como ocorre em um mercado em concorrência perfeita.

A informação é assimétrica quando, em um mercado, um dos agentes possui maior informação sobre o bem ou serviço transacionado do que o outro. Nos casos mencionados, os vendedores de carros usados possuíam mais informação sobre o carro do que os compradores, e os idosos que contratavam seguro de saúde possuíam mais informação sobre sua probabilidade de usar o seguro do que os vendedores dos seguros. Essa condição é muito comum nas interações econômicas entre os agentes: o dono de uma firma conhece mais sobre a firma do que um potencial investidor, o tomador de crédito sabe mais sobre o seu risco de inadimplência do que o emprestador, o trabalhador sabe mais sobre a qualidade do seu trabalho que o empregador. Como resumiu Stiglitz (2002), "pessoas diferentes sabem coisas diferentes".

Quem somos

Empresa pública federal vinculada ao Ministério de Minas e Energia

Desenvolvemos estudos, pesquisas e bases de informações para subsidiar a formulação, implementação e avaliação das políticas energéticas no Brasil

O problema em questão, onde o equilíbrio resulta em uma alocação com piores carros ou idosos com maior risco de doença, é conhecido como "seleção adversa" e é uma das consequências relacionadas à assimetria de informação. Outra consequência possível é o risco moral, em que a dificuldade de observar as ações de um indivíduo pode criar incentivos para que ele adote um comportamento indesejável. Um exemplo clássico é o de seguros de carros. Indivíduos que possuem carros assegurados têm, em geral, menos incentivos para tomar precauções (por exemplo, evitar estacionar em uma área perigosa) do que indivíduos sem o seguro. Costuma-se classificar a seleção adversa como um risco "antes do contrato", enquanto o risco moral é mais observado "após o contrato".

A grande relevância dessa falha de mercado está relacionada à importância da informação. A informação é elemento essencial para garantir a melhor alocação de recursos e é indispensável na tomada de decisão dos agentes sobre como e quanto consumir, produzir ou investir. Em condições ideais, a informação deveria estar disponível, acessível, com baixo ou nenhum custo de obtenção para todos os agentes do mercado.

2

Desenvolvimento de políticas

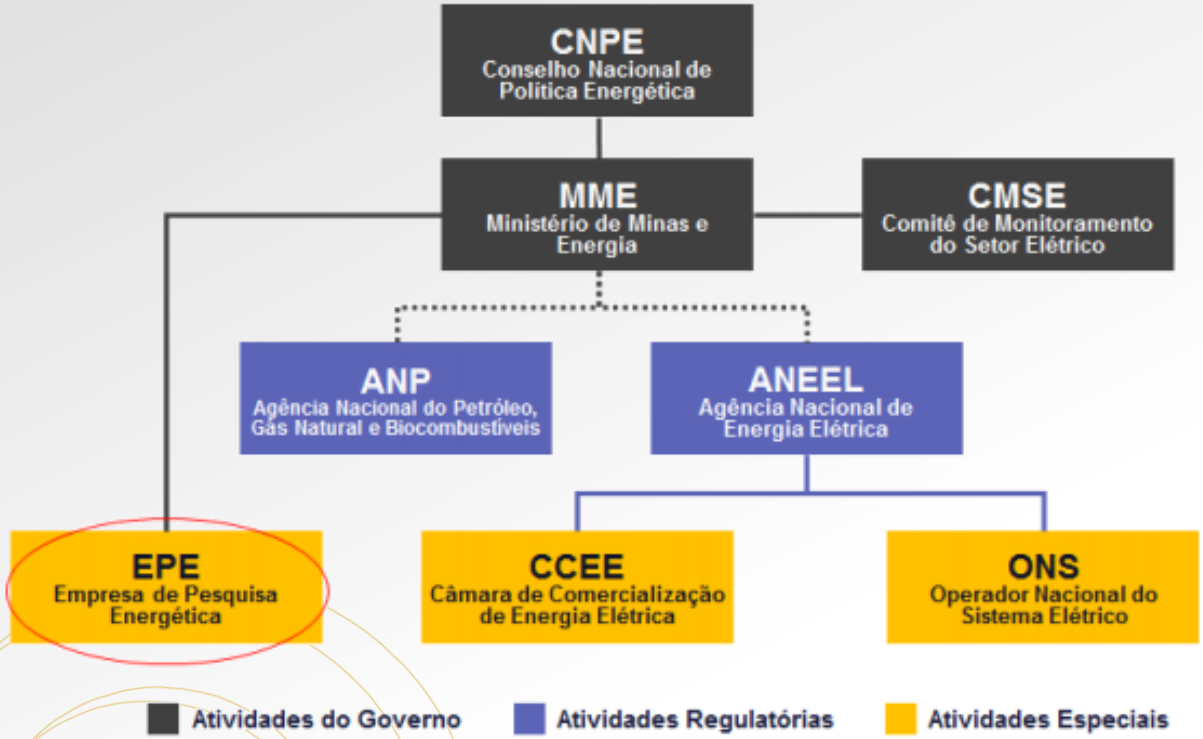
Decisões de investimento

Estudos EPE: Apoio à decisão

Estratégias de negócios

Articulação Inter setorial

Estrutura de Governança



anp Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA

ANEEL Agência Nacional de Energia Elétrica

ccee Câmara de Comercialização de Energia Elétrica

ANA Agência Nacional de Águas

ONS Operador Nacional do Sistema Elétrico

APINE Associação Brasileira dos Produtores Independentes de Energia Elétrica

ABRAGET Associação Brasileira de Geradoras Termelétricas

ABIAPE

ABEEólica Associação Brasileira de Energia Eólica

ABSOLAR

ABRAPCH Associação Brasileira de PCHs e CGHs

ABEGÁS

ABRACE Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia e de Consumidores Livres

iea International Energy Agency

IRENA International Renewable Energy Agency

IAEA International Atomic Energy Agency

Nações Unidas CEPAL

70 CEPAL Por um desenvolvimento sustentável com igualdade

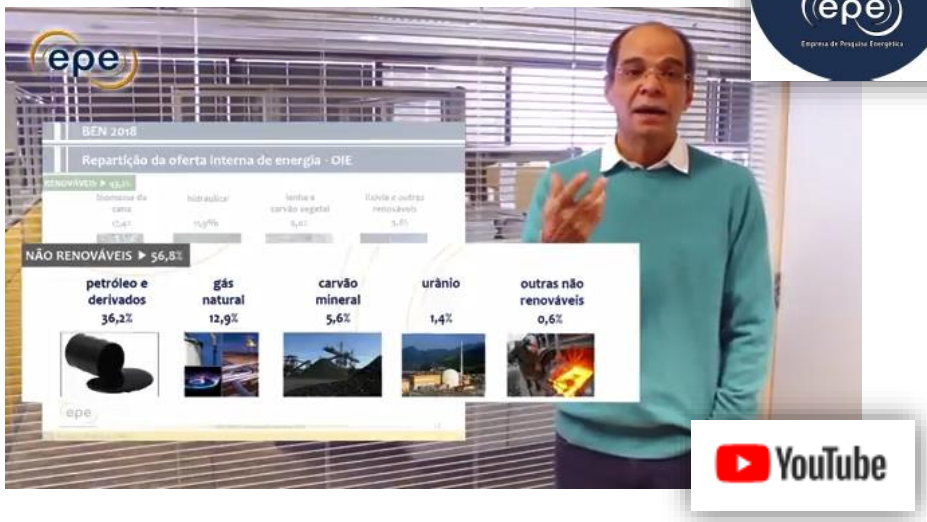
eia

Visão geral dos Produtos e Processos

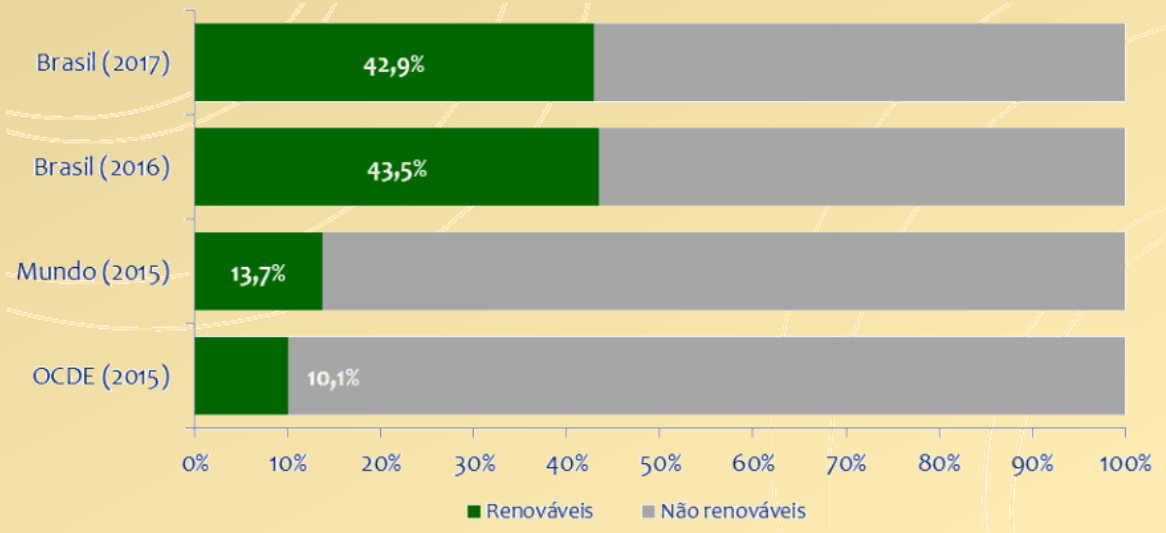
Mas concretamente, o que a EPE produz?

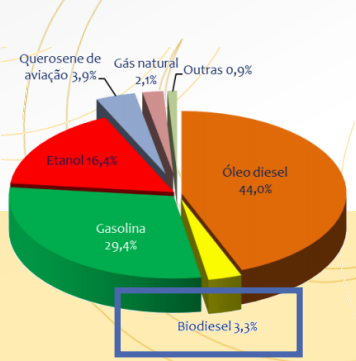
Produtos com formatos consagrados
(e que continuam evoluindo!)

- Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE)
- Balanço Energético Nacional (BEN)
- Revisões quadrimestrais da carga
- Zoneamento de óleo e gás
- etc.



Balanço Energético Nacional

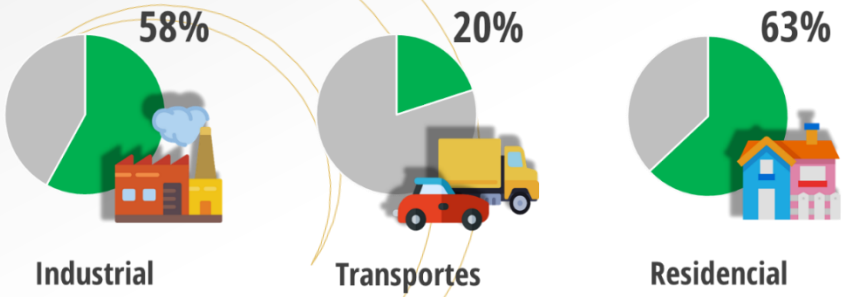


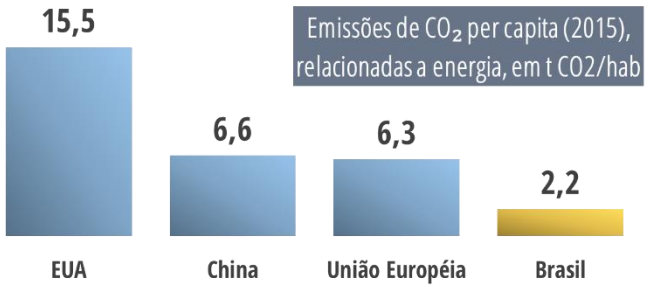


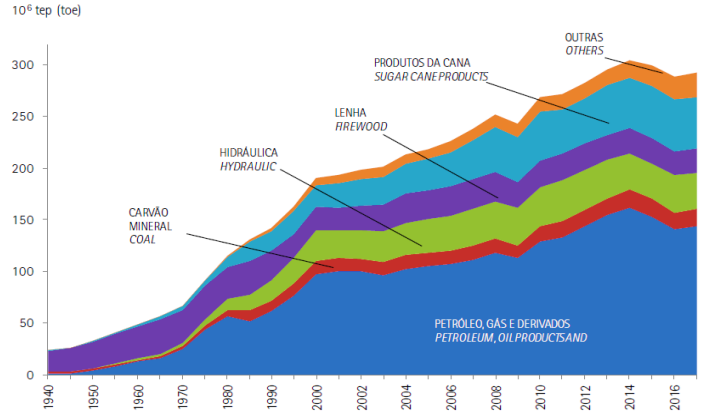
RENOVÁVEIS ▶ 42,9%

biomassa da cana	hidráulica[1]	lenha e carvão vegetal	lixívia e outras renováveis
17,0%	12,0%	8,0%	5,9%

Fonte: EPE, Balanço Energético Nacional 2018



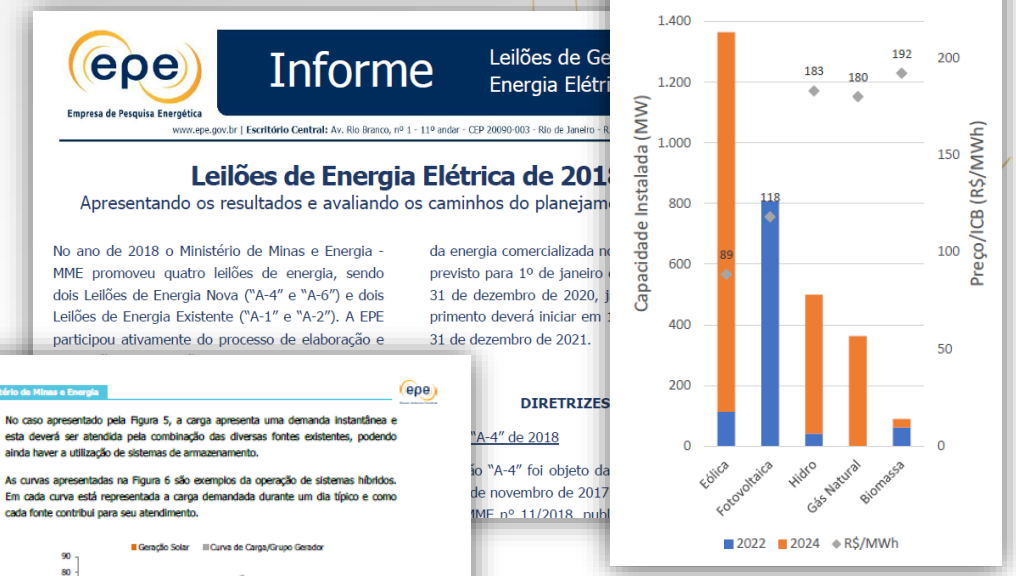


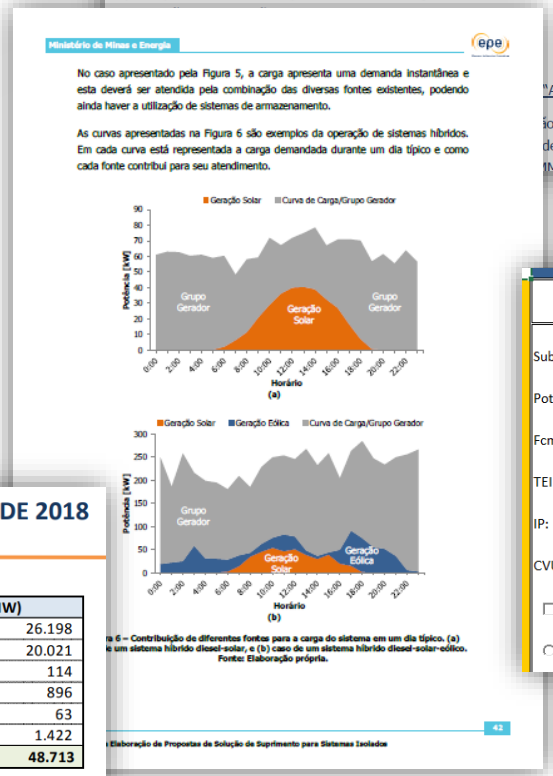


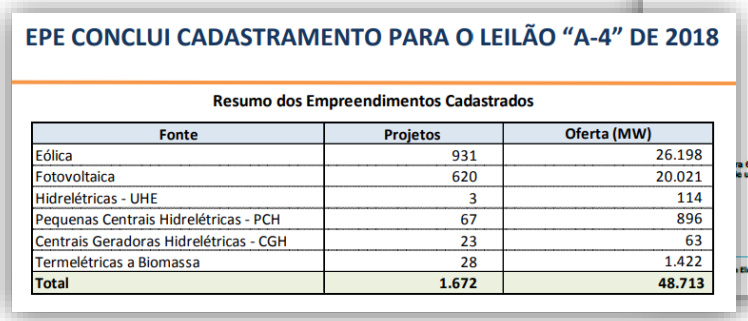
Mas concretamente, o que a EPE produz?

Serviços de suporte à atuação do MME

- Leilões de geração (diretrizes, habilitação técnica dos projetos, energia de reserva, sistemas isolados, disponibilidade de combustível, preço-teto, margem de escoamento, etc.)
- Obras de expansão e reforço da transmissão (R's)
- Cálculo da Garantia Física
- etc.



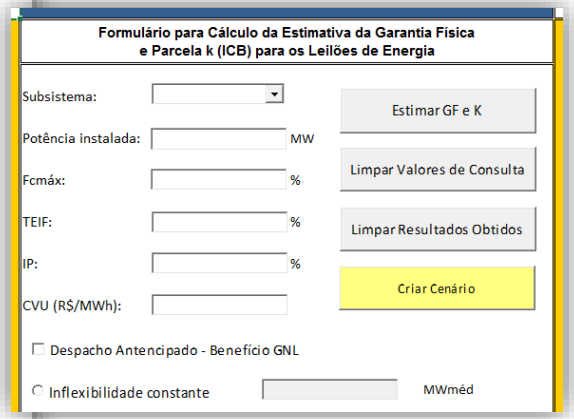




EPE CONCLUI CADASTRAMENTO PARA O LEILÃO "A-4" DE 2018

Resumo dos Empreendimentos Cadastrados

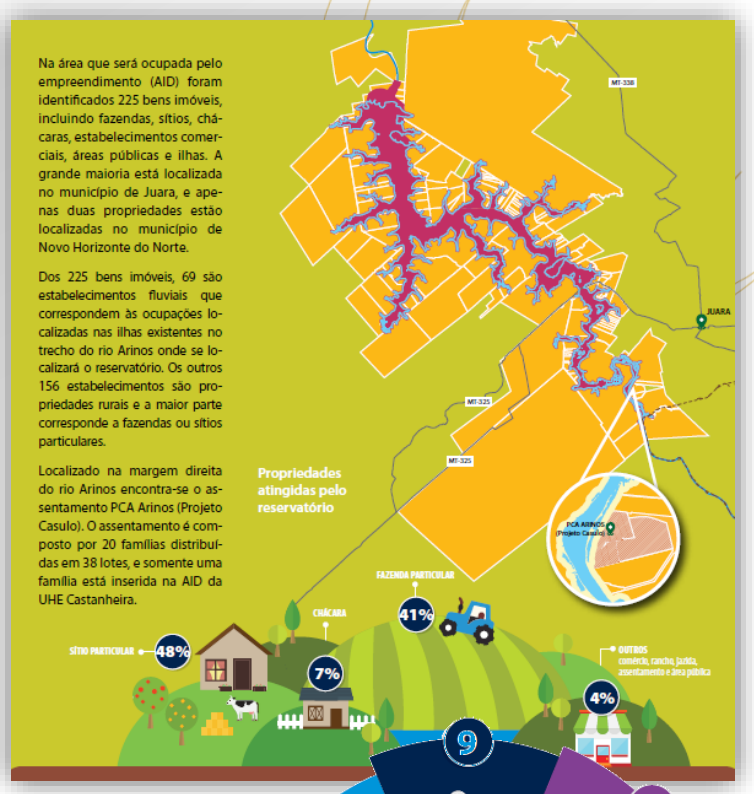
Fonte	Projetos	Oferta (MW)
Eólica	931	26.198
Fotovoltaica	620	20.021
Hidrelétricas - UHE	3	114
Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCH	67	896
Centrais Geradoras Hidrelétricas - CGH	23	63
Termelétricas a Biomassa	28	1.422
Total	**1.672**	**48.713**



Mas concretamente, o que a EPE produz?

Estudos/Projetos específicos

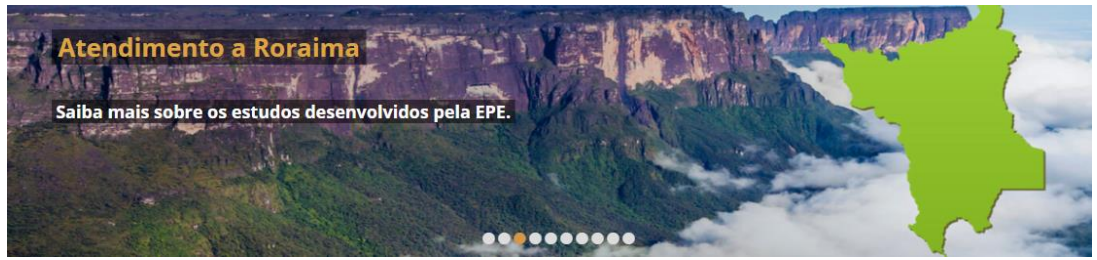
- UHE Castanheira → Cartografia, EVTE, EIA/Rima, ECI
- UHE Bem Querer → Cartografia, EVTE, EIA/Rima, ECI
- Projeto META (Banco Mundial) → Dados primários da indústria
- Estudo Ambiental de Área Sedimental: Solimões
- etc.



Mas concretamente, o que a EPE produz?

Estudos e atividades sob demanda do MME

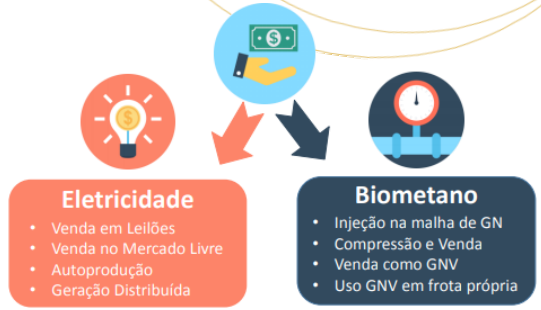
- RenovaBio
- Gás para Crescer
- Indenização de ativos
- NDC brasileira
- Angra 3
- GT CDE
- GT Roraima
- Consulta em demarcações de TI/UC
- Diretrizes para elaboração dos Rs
- Itaipu
- REATE
- Combustível Brasil
- Obtenção de TR da licença ambiental de LT no RJ
- VREs
- etc.



Mas concretamente, o que a EPE produz?

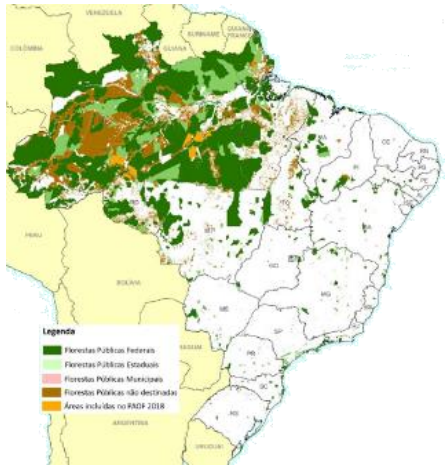
Economicidade de biometano de RSU

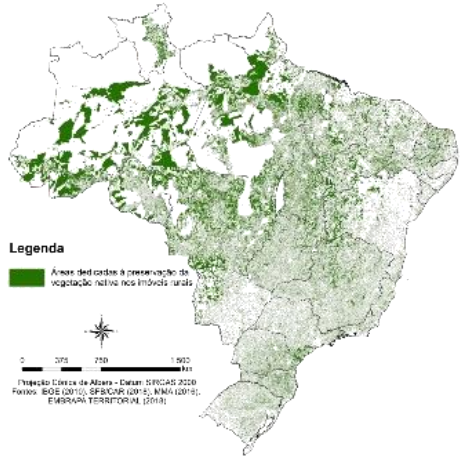
1,04 a 1,85 R$/m³



Demandas oriundas de outros órgãos, com supervisão/acompanhamento do MME

- Potencial biomassa lenhosa (Casa Civil)
- Conta de Energia no Sistema de Contas Nacionais (IBGE, Planejamento)
- Audiência Pública do PL 1917/2015 (Congresso)





Potencial de substituição de 398 MW nos Sistemas Isolados
633 MW de potencial em serrarias do Sul e Sudeste

Mas concretamente, o que a EPE produz?

Trabalhos permanentes

- Mapeamento de recursos
- Acompanhamento econômico (macro e setorial)
- Monitoramento mercados de energia
- Acompanhamento tecnológico e custos
- Desenvolvimento de sistemas, bases de dados, interfaces

Fóruns setoriais

- CNPE
- CMSE
- CPAMP
- FBMC...

Anuário interativo

Mas concretamente, o que a EPE produz?

Produtos e Processos em reformulação...

- Estudos de Longo Prazo → metodologia baseada em cenários
- Plano de Eficiência Energética
- Planejamento Sistemas Isolados
- Planejamento de gasodutos
- Mais bases de dados estruturadas, mais interfaces interativas e georreferenciadas

+ Agilidade + valor + transparência ativa

PROJEÇÃO/PREVISÃO	CENÁRIOS/PROSPECTIVAS
Visão única do futuro	Futuro é múltiplo e incerto
Prolongamento no futuro de visão passada	Identificar as diversas possibilidades de futuro
Homem como sujeito passivo	Homem é agente de mudança

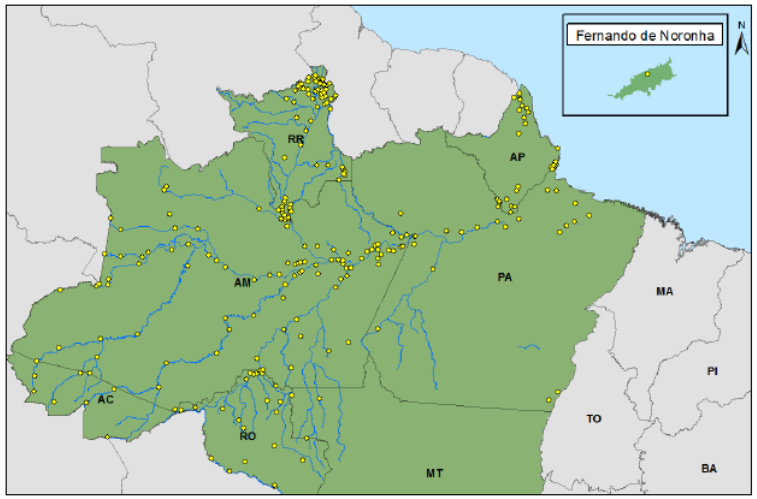
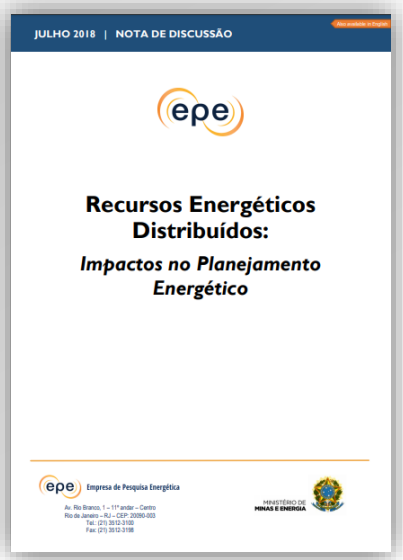


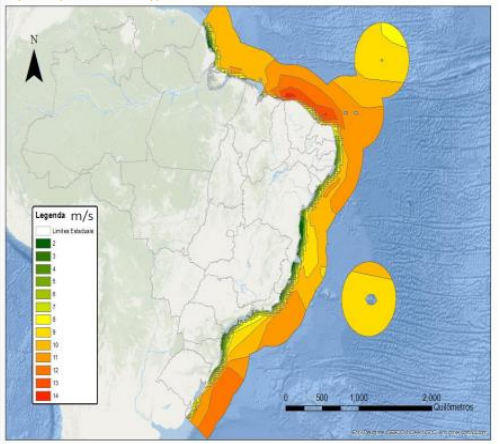
Figura 1 - Sistemas Isolados - Ciclo 2018

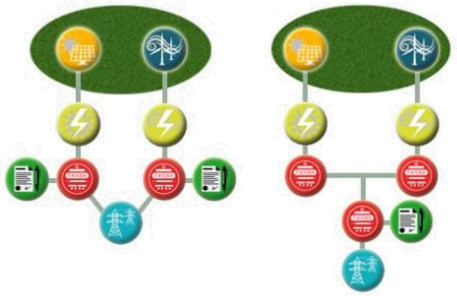
Mas concretamente, o que a EPE produz?

Estudos prospectivos e proativos ("radar")

- Roadmap eólicas offshore
- Usinas híbridas
- Precificação de carbono
- Gás Natural da Bolívia
- Ônibus/Veículos elétricos
- Leilões de Eficiência Energética
- Biocombustíveis avançados
- Estocagem subterrânea de GN
- Webinars Eficiência Energética (IEA)
- Estudo Integração de Renováveis (EPE/ONS/GIZ)
- Terminais GNL
- Usinas reversíveis
- Baterias
- Plataforma Investimentos em P&D
- Nota Recursos Energéticos Distribuídos (RED)







Mas concretamente, o que a EPE produz?

Por fim...

- **Comunicação e diálogo** com stakeholders, para ampliar entendimento sobre a lógica de atuação do MME
  - Participação em eventos, palestras, reuniões...
  - Publicações relevantes, vídeos, podcasts, webinars...
- **Atuação internacional**
  - IEA, IAEA, CEM, MI, Plat. Biofuturo, etc.
  - Capacitação e contato com avanços
  - Maturidade para identificar interesses nacionais

MISSION INNOVATION

O Desafio da Expansão

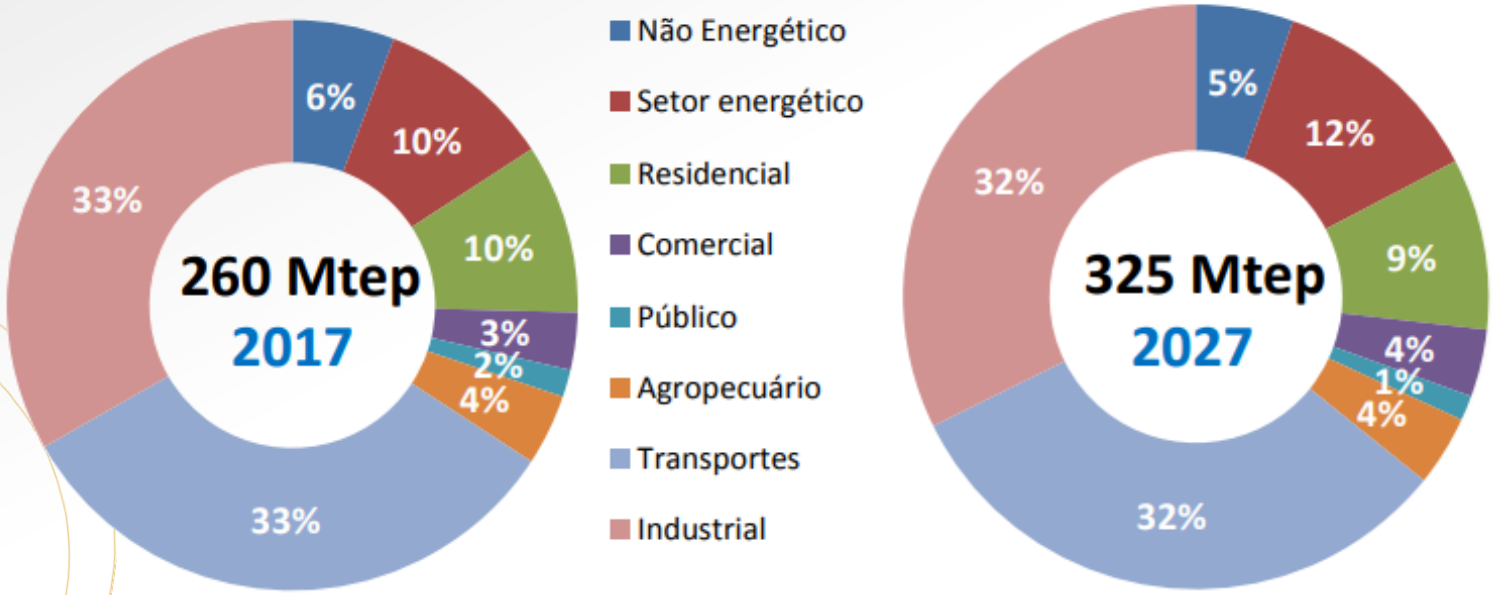
Plano Decenal como guia para o construir o futuro

- Premissas gerais
- Demanda
- Geração Centralizada
- Transmissão
- Produção de Petróleo e Gás
- Abastecimento de Derivados
- Oferta de Gás
- Oferta de Biocombustíveis
- Eficiência e GD
- Análise Socioambiental
- Consolidação

Consumo Final de Energia por setor

Atual e Projeção

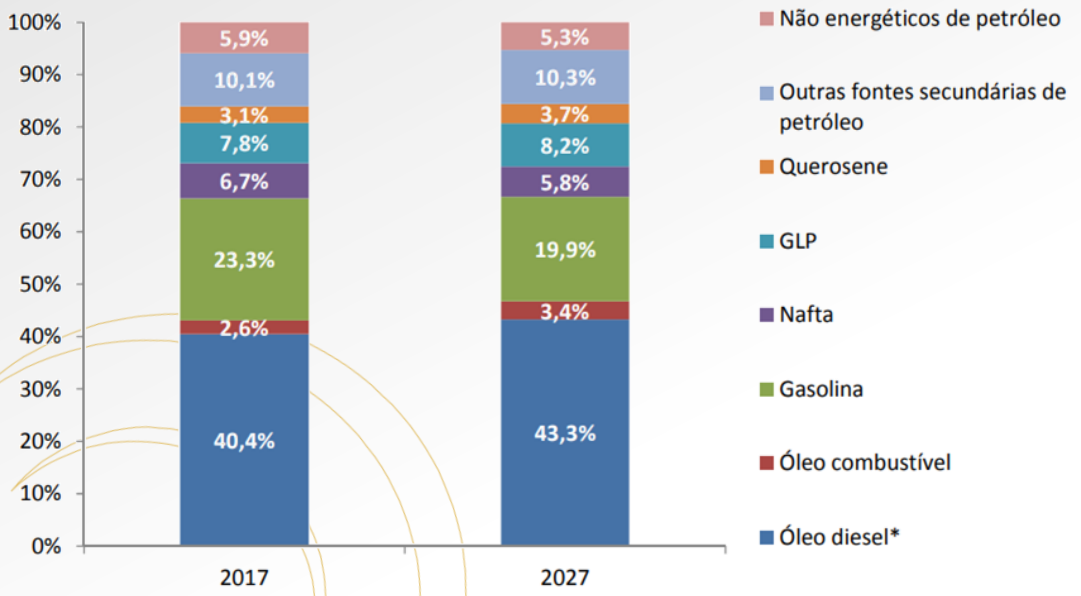
+ 25%



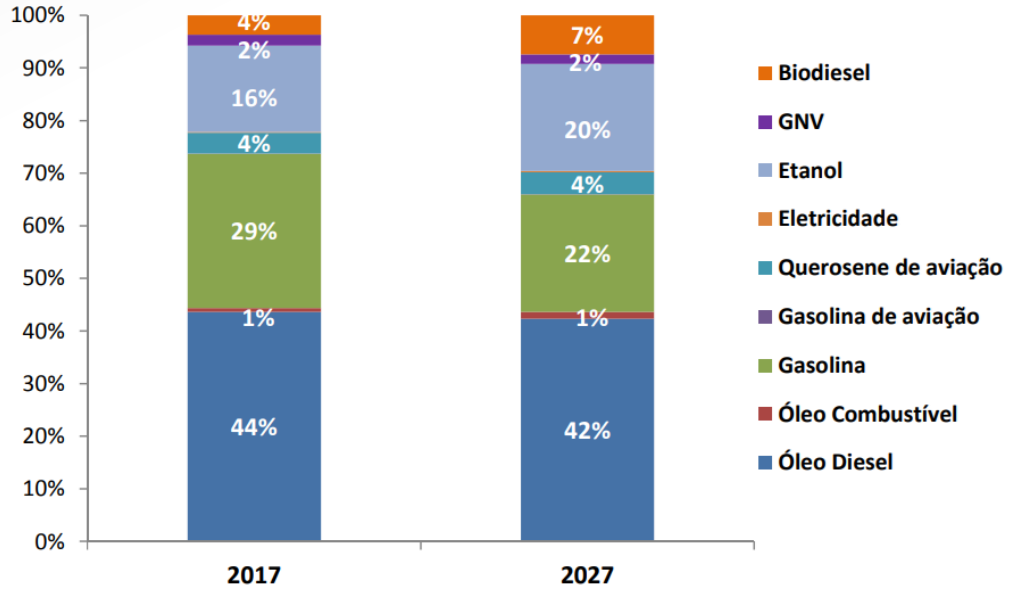
Fonte: EPE

Biocombustíveis se destacam, mas fósseis ainda têm forte peso

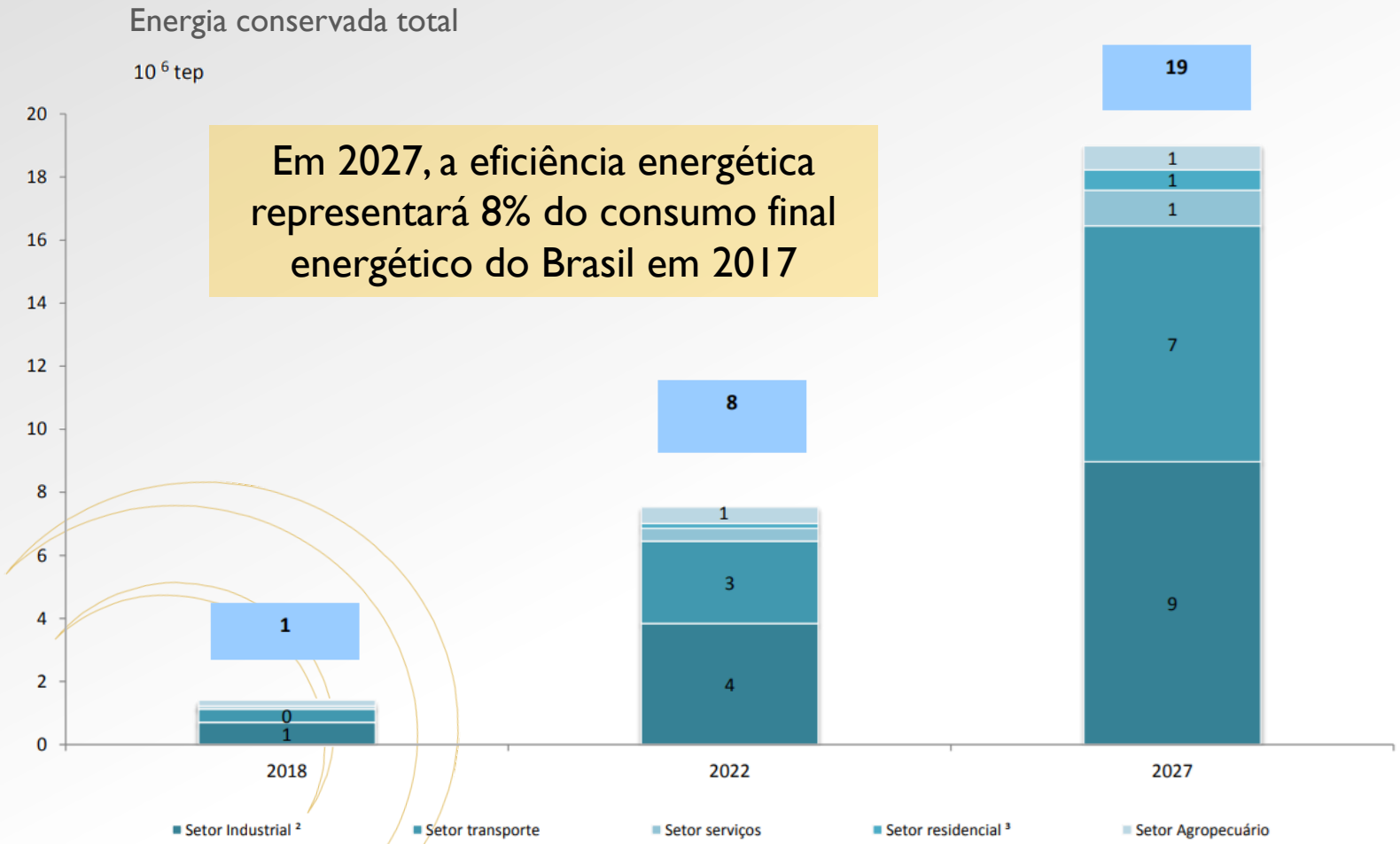
Derivados de Petróleo:
Consumo final de energia por fonte



Transportes:
Consumo final de energia por fonte



A eficiência energética leva a ganhos de competitividade



Em 2027, a energia elétrica conservada (41 TWh) corresponderá à geração de uma usina hidroelétrica com potência instalada de cerca de 10 GW (83% de toda Itaipu)

Em 2027, o volume de combustível poupado (318 mil barris por dia) será de 11% do petróleo produzido no País em 2016.

O país precisará de grandes investimentos...

R$ 1.382
bilhões

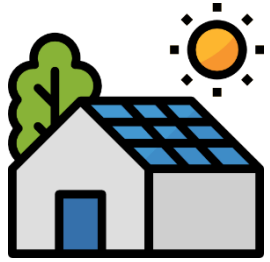
Exploração e produção, oferta de derivados, oferta de GN

R$ 41
bilhões

Etanol e biodiesel, usinas de produção e infra duto e portuária

R$ 226
bilhões
Geração Centralizada

R$ 108
bilhões
Transmissão



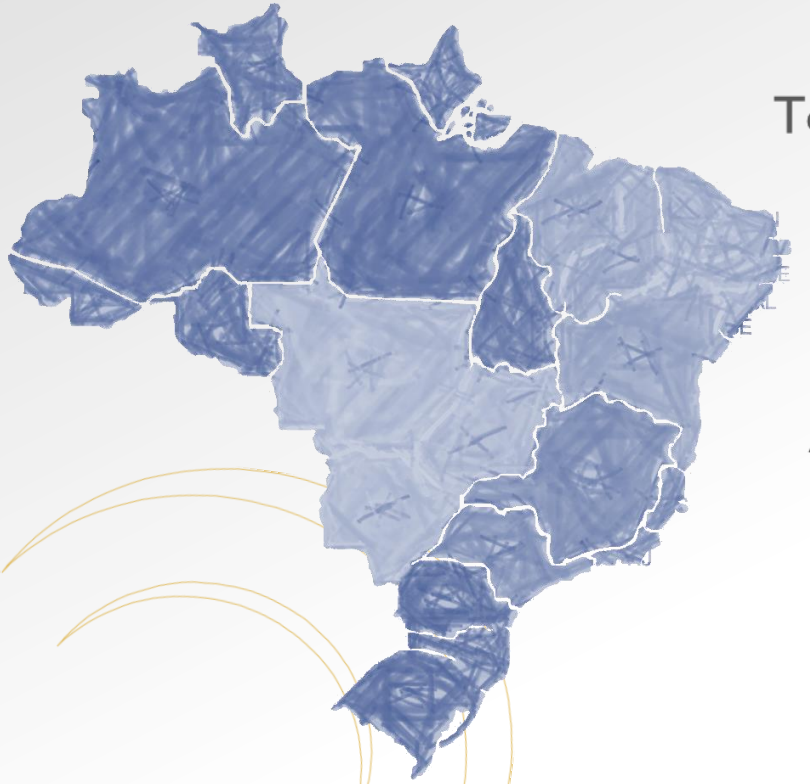
R$ 60
bilhões
Geração Distribuída

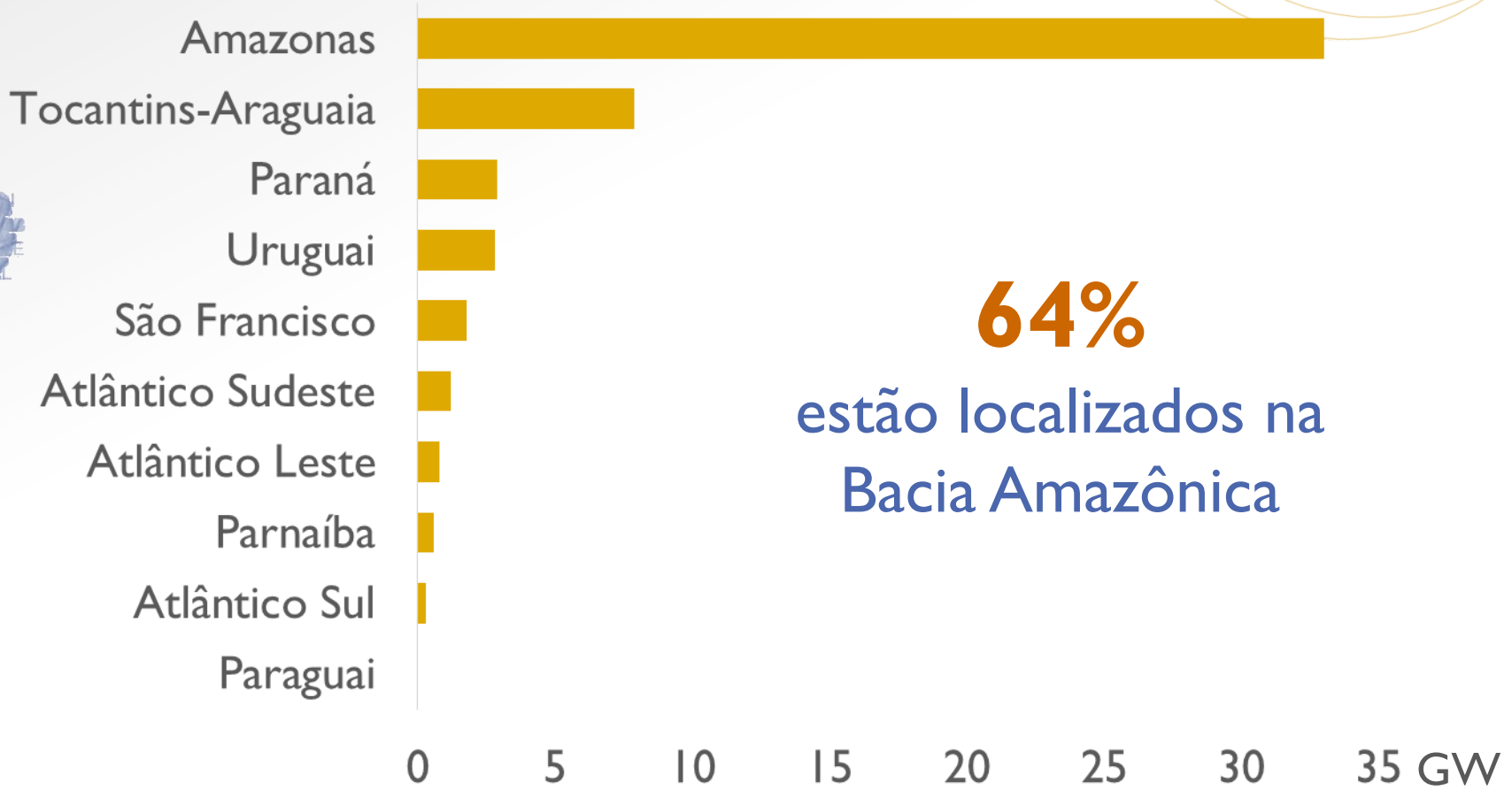
Um retrato do nosso potencial hidrelétrico

Empresa de Pesquisa Energética
Ministério de Minas e Energia

Expansão da geração hidrelétrica

Como estimar o potencial hidrelétrico brasileiro de forma realista?



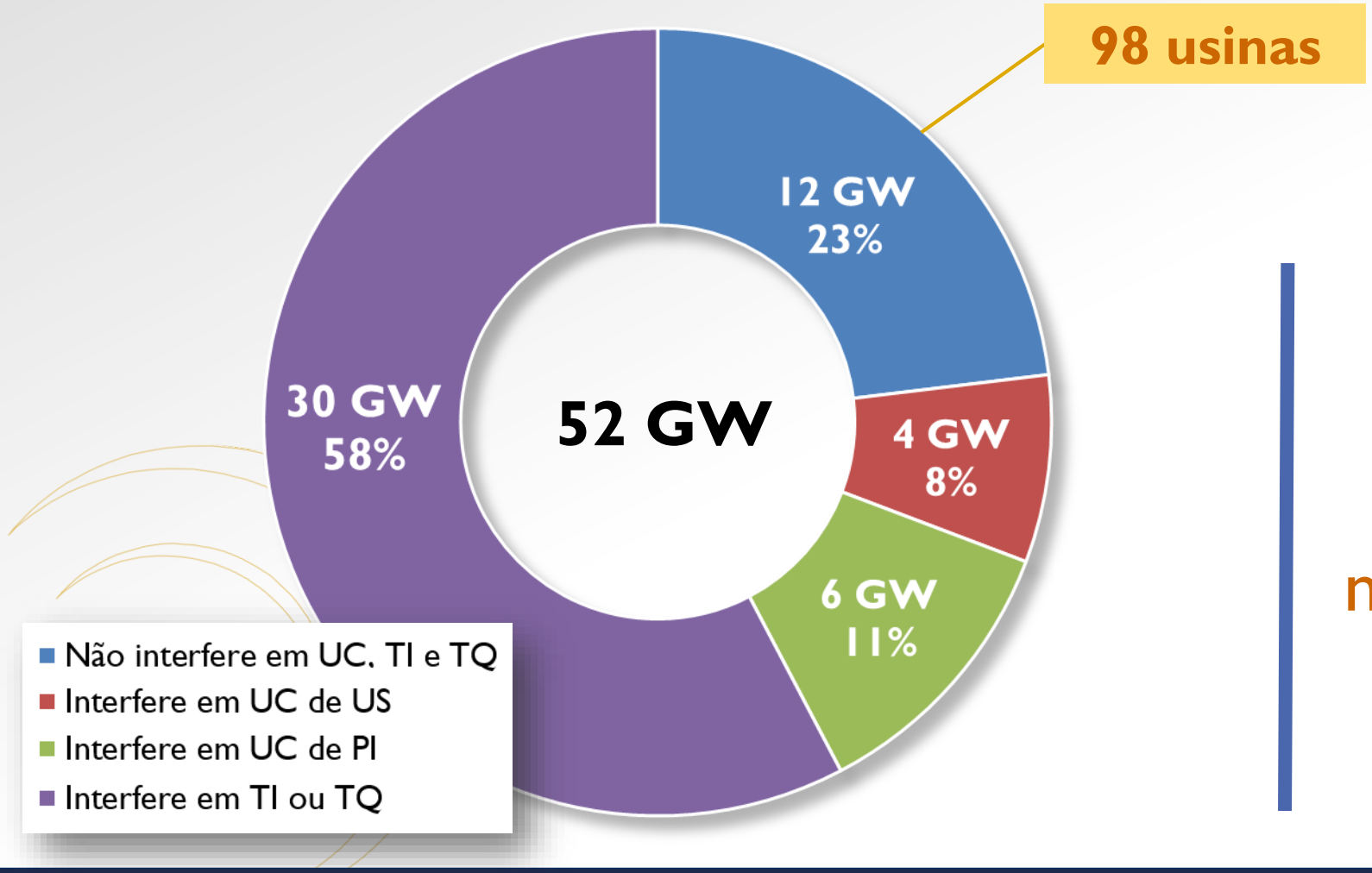


64%

estão localizados na Bacia Amazônica

Expansão da geração hidrelétrica

Raio-X do Potencial Estudado



Apenas

23%

da capacidade potencial

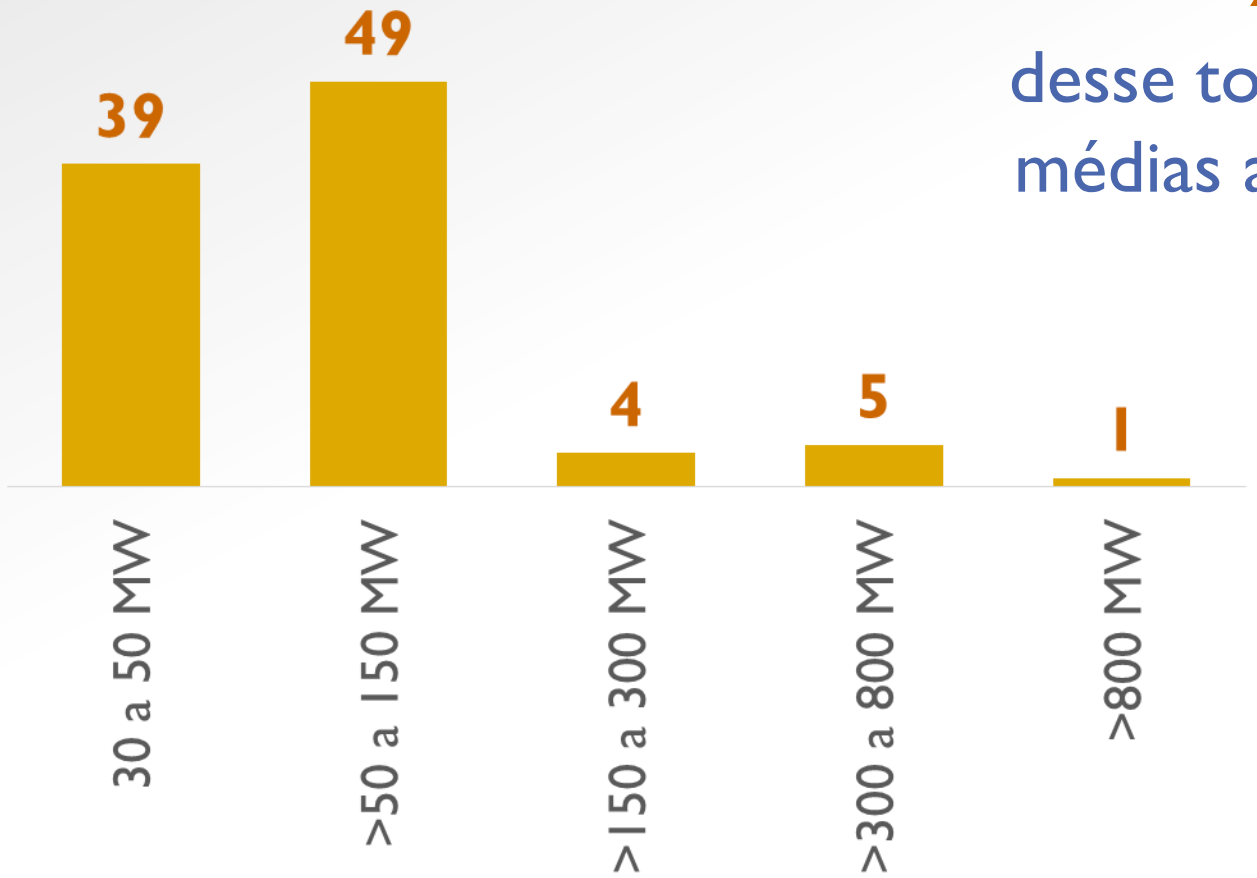
não interfere diretamente

em áreas legalmente

protegidas

Raio-X do Potencial Estudado

12 GW
98 usinas



90%
desse total são usinas médias até **150 MW**

Raio-X do Potencial Estudado

12 GW
98 usinas

Mesmo essas enfrentam dificuldades e entraves diversos

- Licença Prévia cancelada ou indeferida (1,2 GW, 7 UHE)
- Exigências para realização de estudos complementares
- Impacto nas rotas migratórias de peixes
- Necessidade de relocação de cidades
- Resistência da população local
- Elevado custo de energia

68%
dessa capacidade foi estudada há mais de 10 anos

Necessidade de revisões de estudos

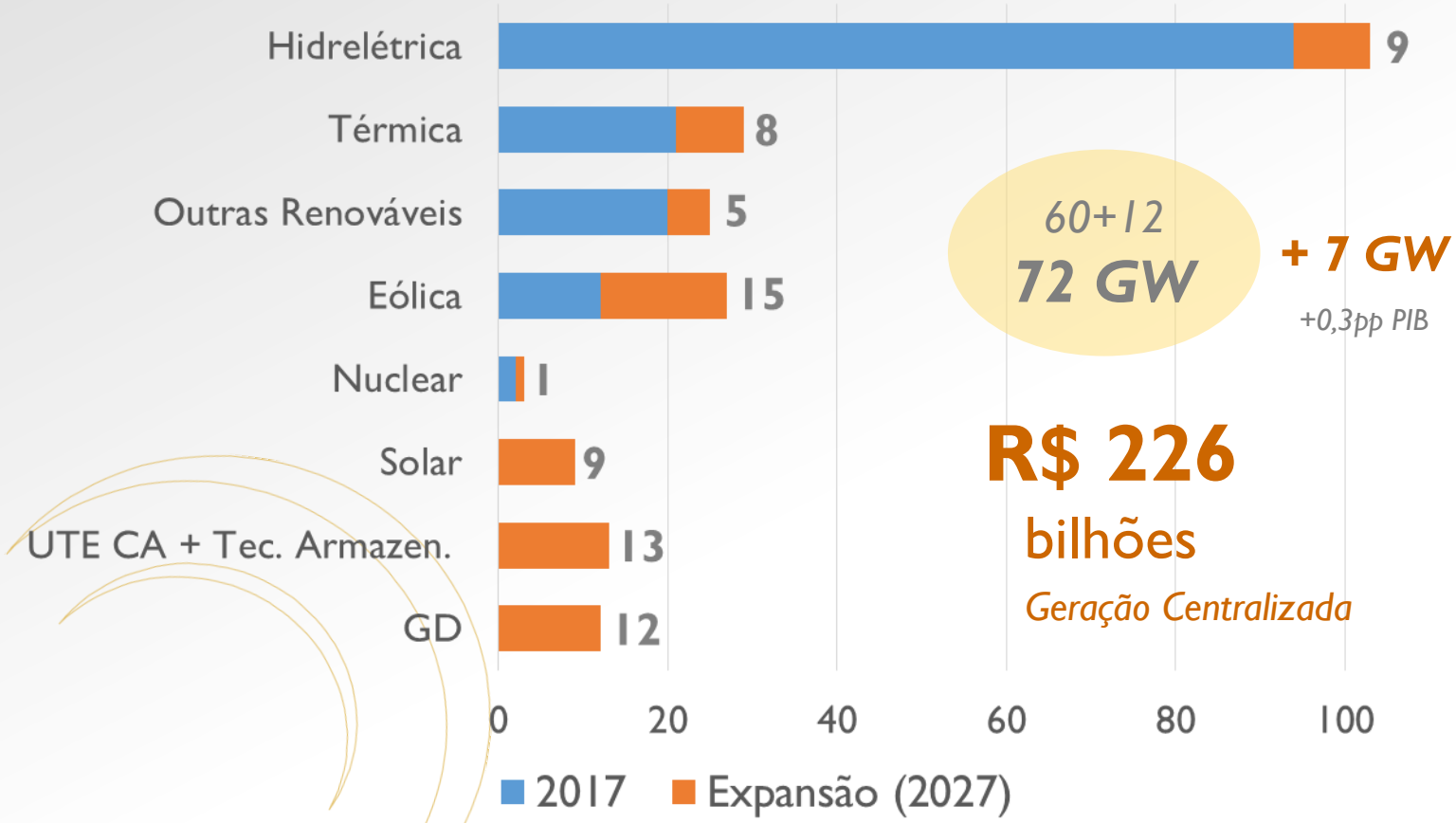
Perspectivas de modernização do desenho de mercado

Empresa de Pesquisa Energética
Ministério de Minas e Energia

No Brasil, necessidade de revitalizar o modelo atual

- Acúmulo de problemas e disfunções no setor
- Pressão por soluções pontuais e emergenciais
- Percepção de custos elevados
- Insegurança jurídica
- Dificuldade de ter visão integrada e estratégica

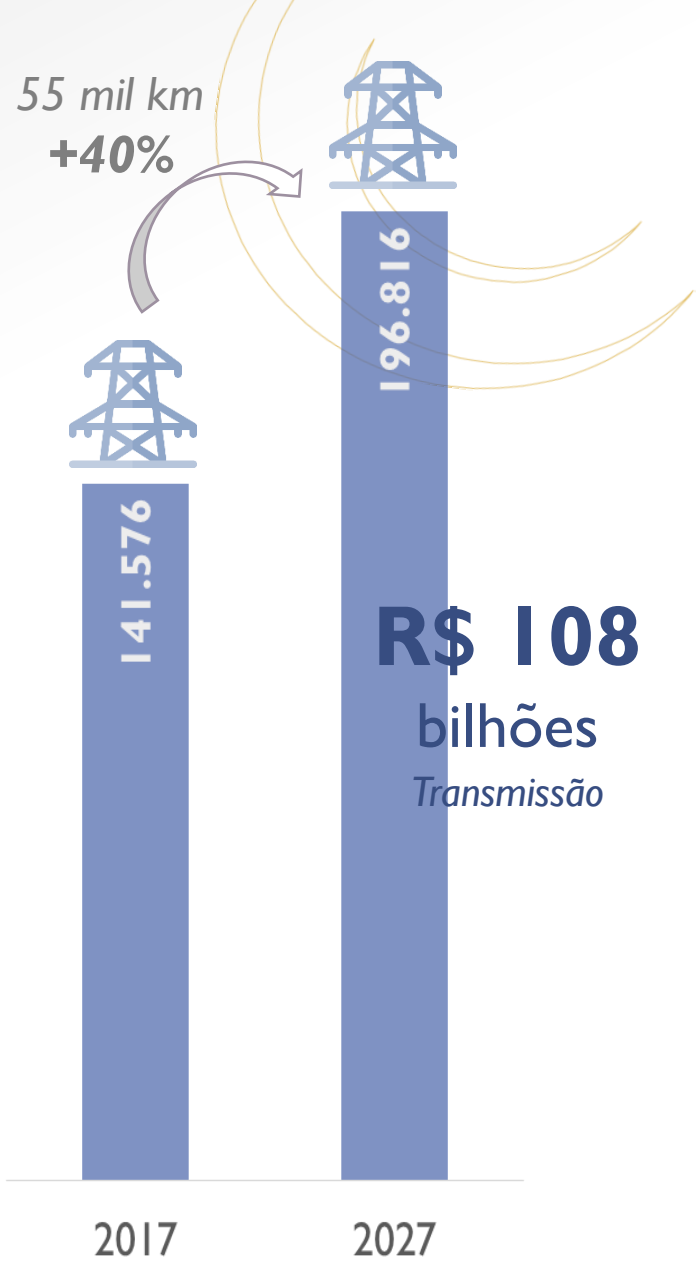
O desafio da expansão da infraestrutura...



60+12
72 GW

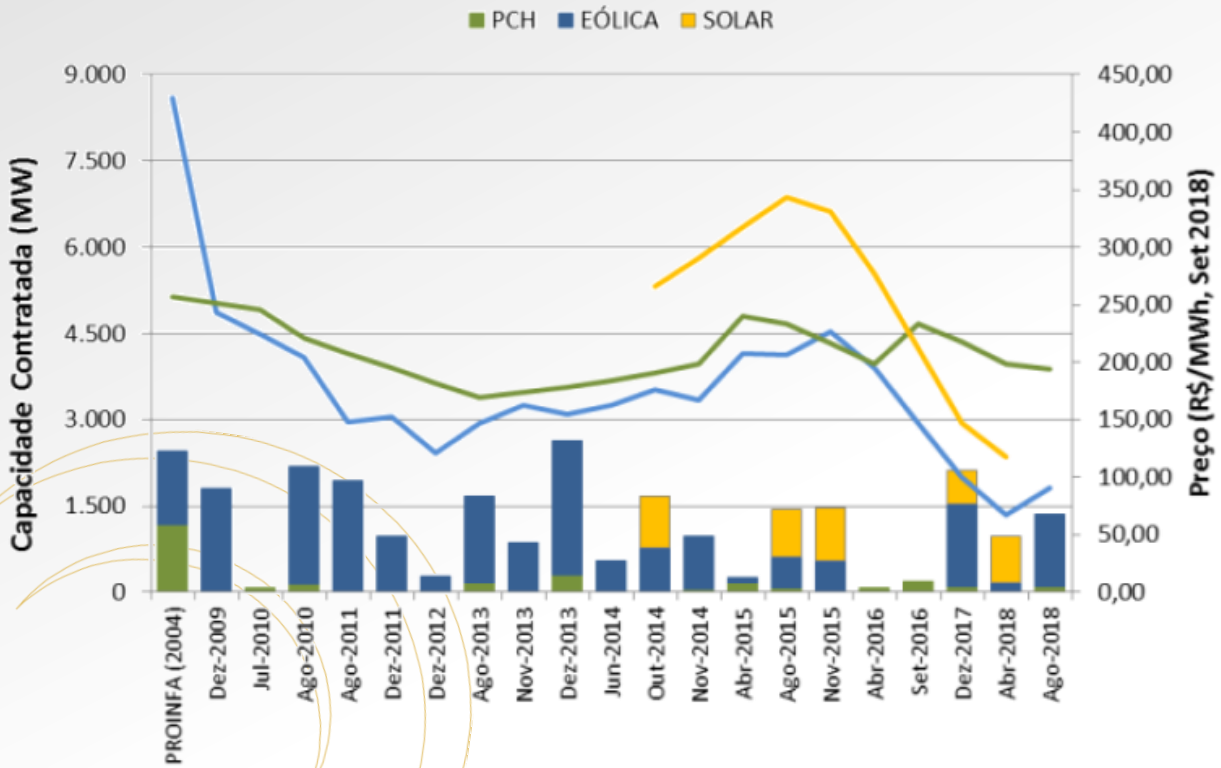
+ 7 GW
+0,3pp PIB

R$ 226
bilhões
Geração Centralizada



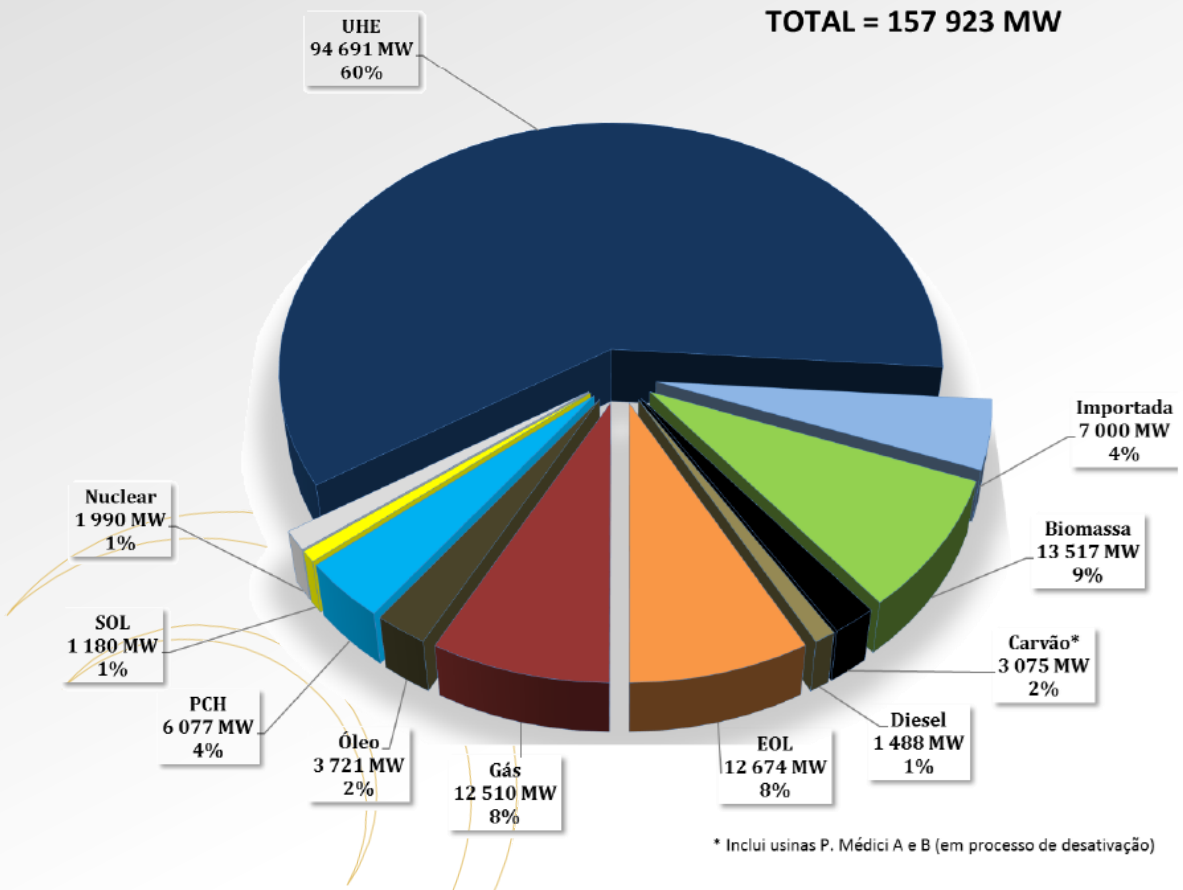
R$ 108
bilhões
Transmissão

O Sistema Elétrico está em franca transformação...



- As hipóteses em que se construiu o atual modelo não se verificam mais
- Novas tecnologias e recursos
- Mudança no perfil de expansão: novos atributos e requisitos
- Descentralização e digitalização
- Consumidor quer direito de escolha
- Financiamento a taxas concessionais tem futuro incerto

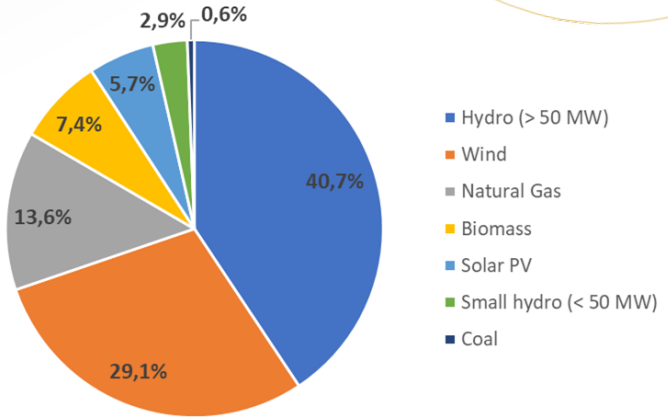
Still hydro-based, but other renewables leading expansion



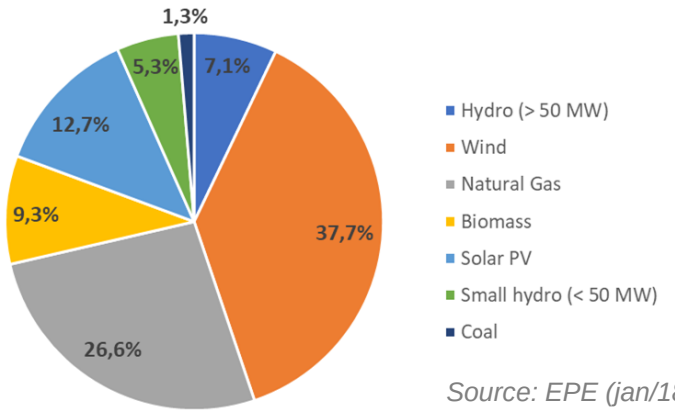
Source: EPE

Auctioned Installed Capacity

(2009-2017)



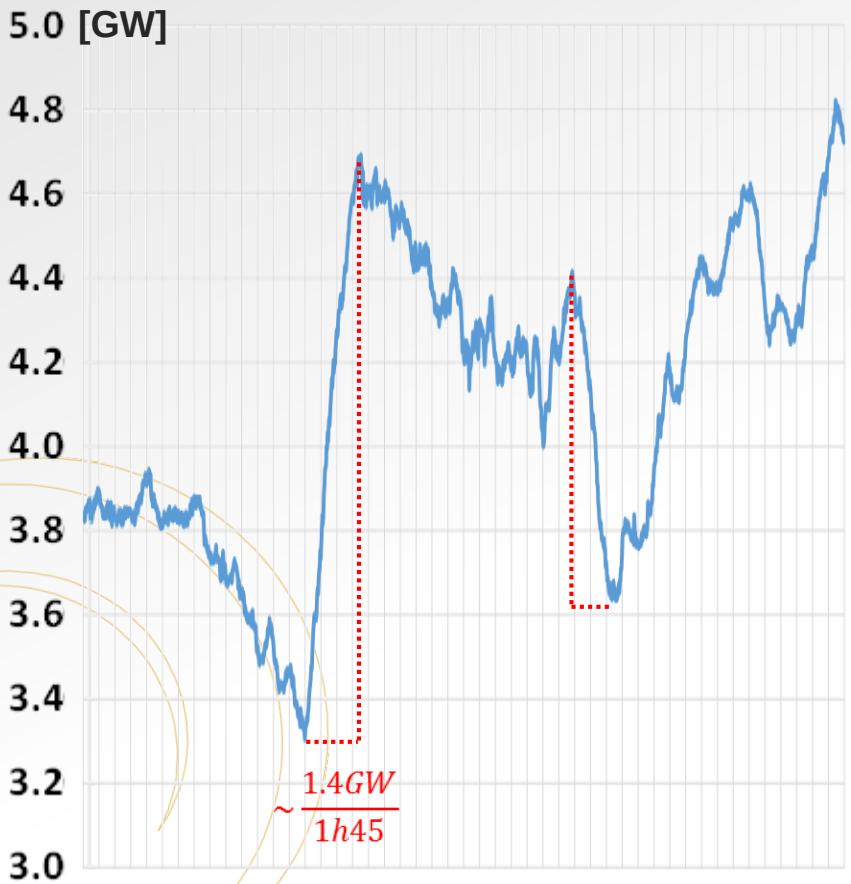
(2013-2017)



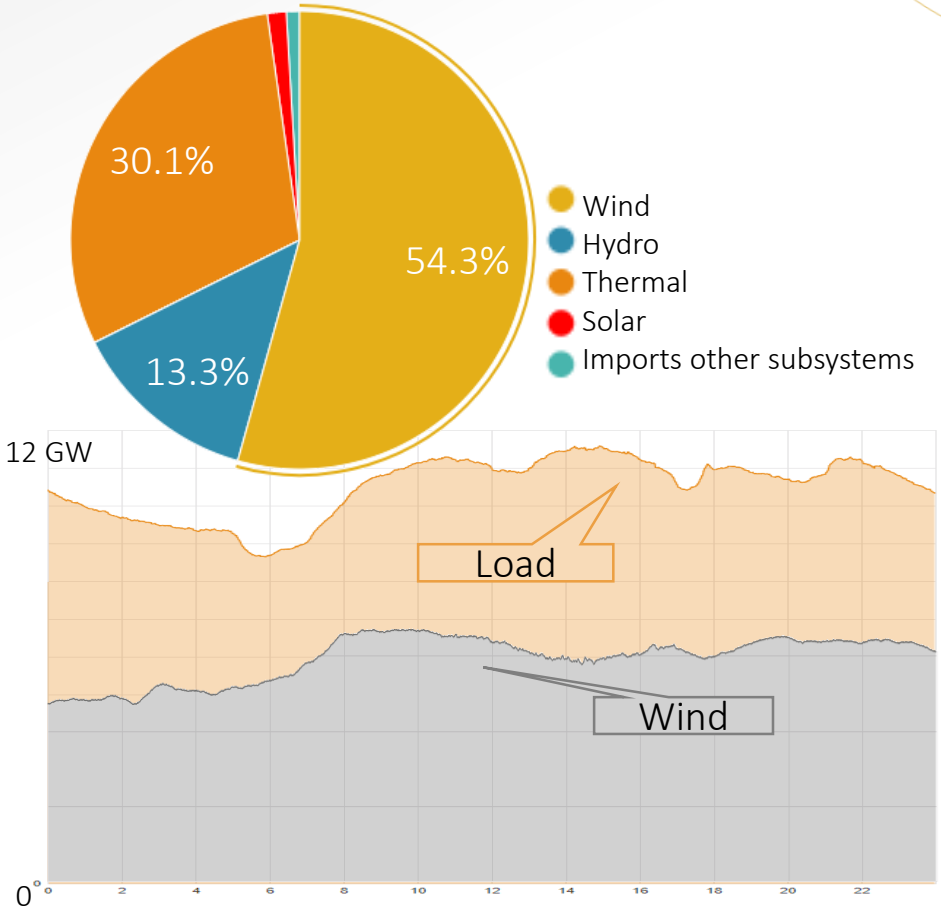
Source: EPE (jan/18), based on data from CCEE

The Northeast has been giving samples of challenges ahead

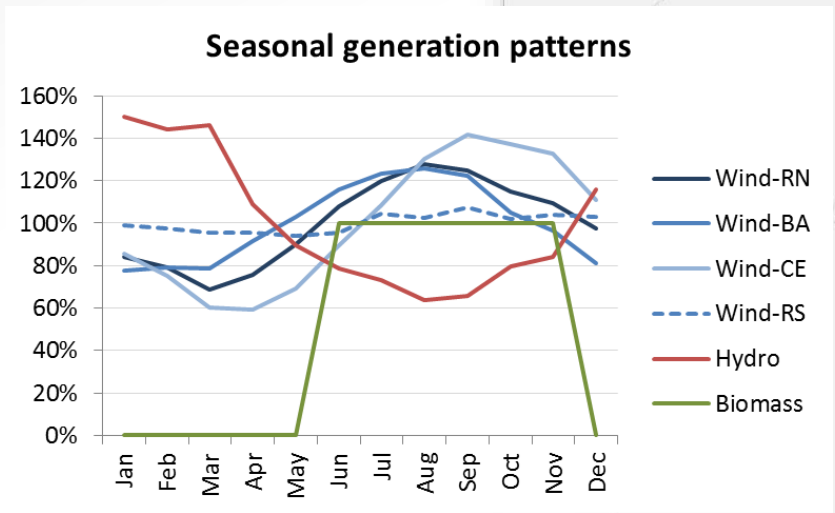
- Ex.: wind gen. NE (June 26, 2017):

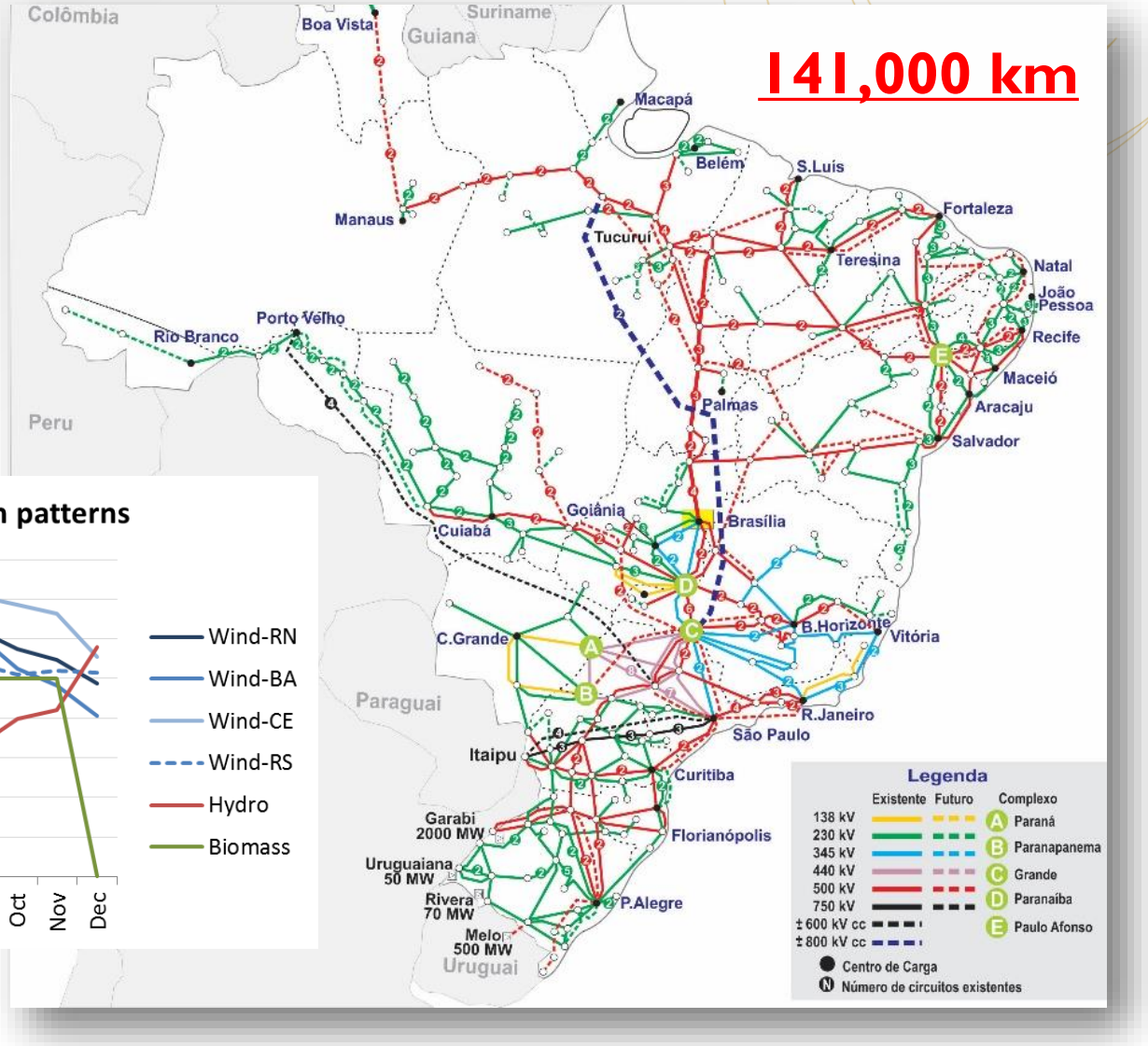


- Daily supply mix in Northeast (Oct/4)

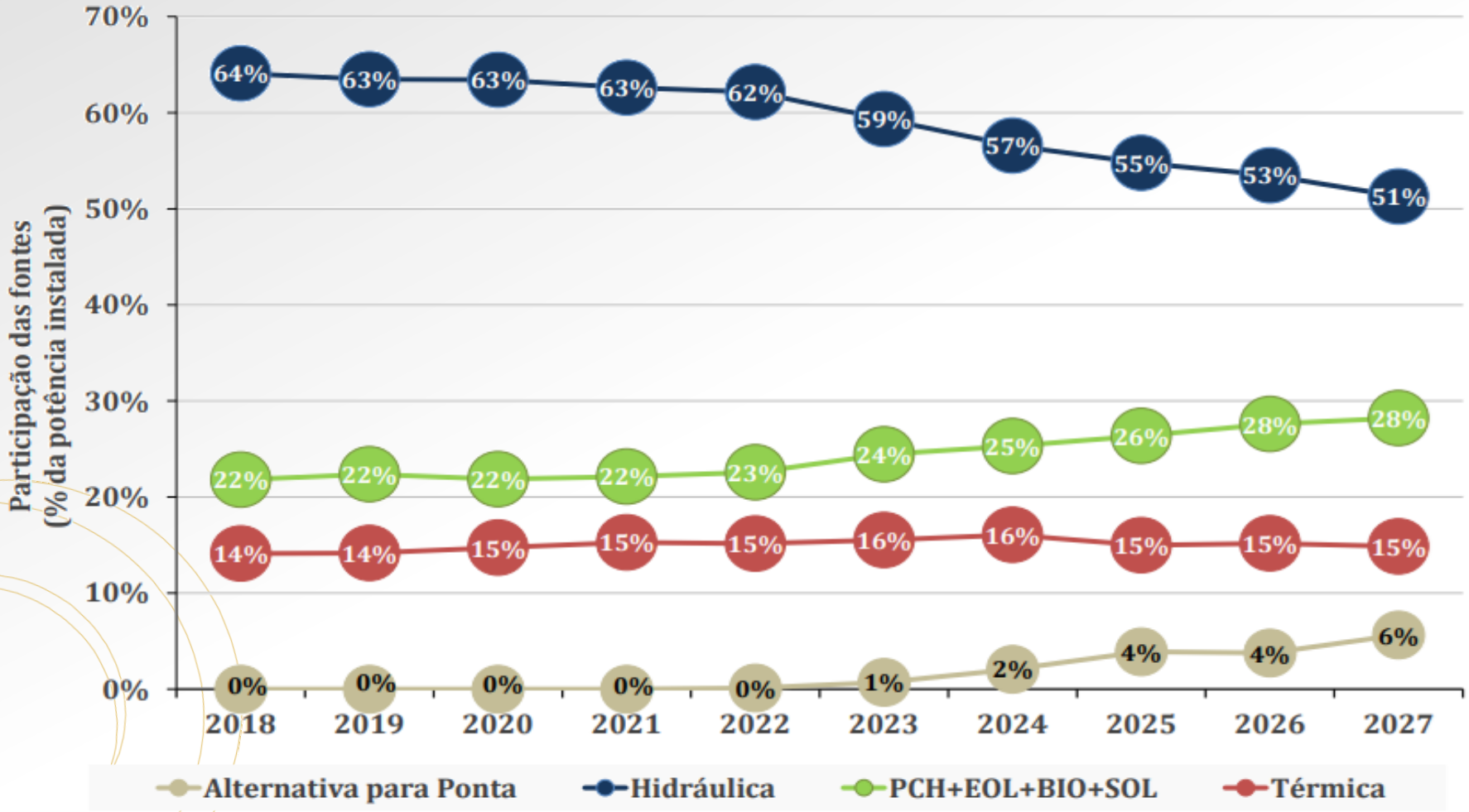


Integration of hydro, solar, wind and bioelectricity



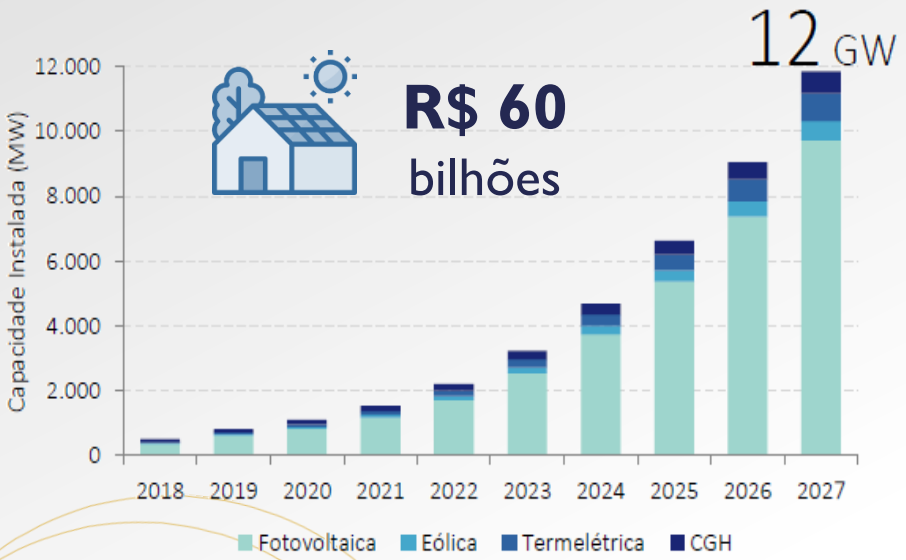


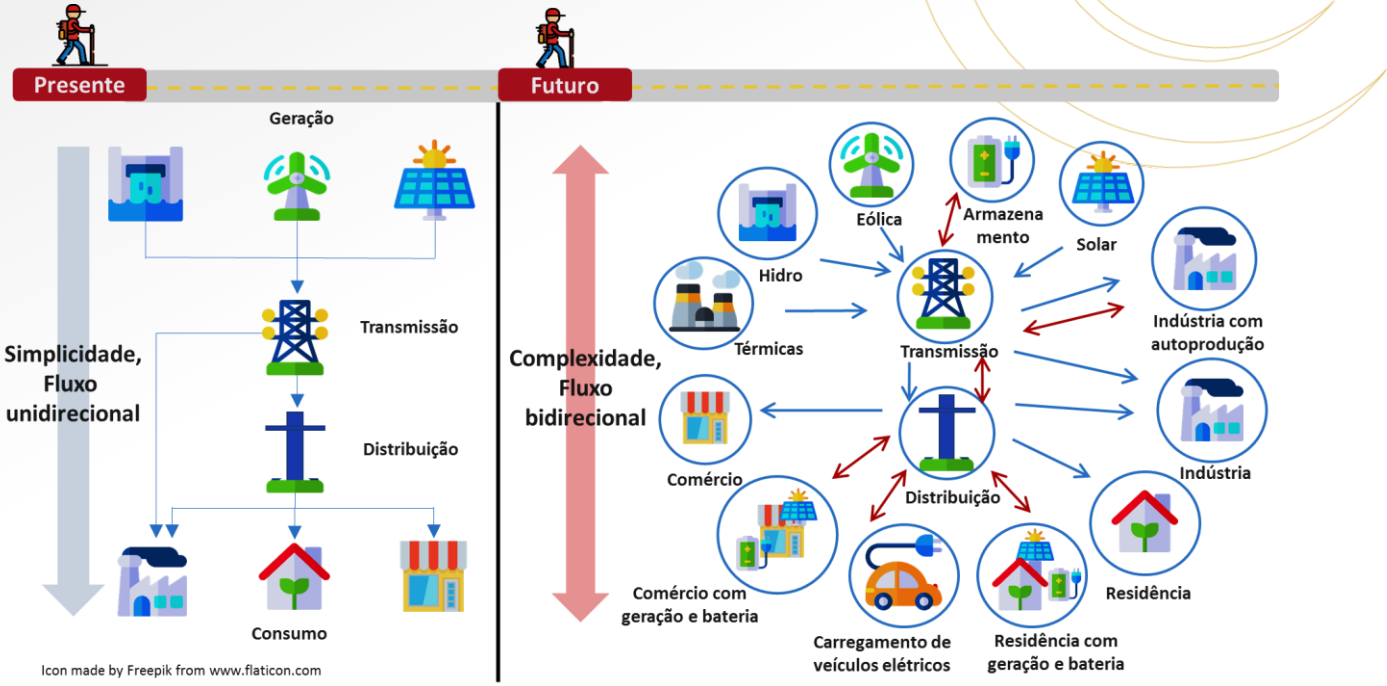
O Sistema Elétrico está em franca transformação...



Nota: A participação de PCH inclui também empreendimentos classicos como CGH.

O Sistema Elétrico está em franca transformação...





- Tarifa multipartes
- Modelo para micro e minigeração distribuída
- Resposta da demanda, etc...

Já presentes na agenda setorial:
Planejamento, Política e Regulação

Pré-requisitos para conectar nosso modelo a essa transição...

- Liberdade de escolha ao consumidor
- Liquidez na compra e venda de energia com segurança financeira (ex.: bolsas)
- Sinais econômicos como vetores da informação "correta" para escolhas bem informadas
- Riscos bem alocados na cadeia de valor
- Tratamento para a expansão da oferta
- Racionalização de subsídios visando sustentabilidade

Modernização do modelo do setor elétrico

O que precisamos fazer?

1 Quantificar os requisitos do sistema e quais atributos são necessários para garantir o suprimento à demanda

+

2 Definir os produtos/serviços e respectivos mecanismos de contratação

=

Segurança de suprimento de forma eficiente

- → **Desenvolver visão de médio e longo prazo**
- → **Promover ações de curto prazo, alinhadas com o LP**

Atributos e Lastros:
novos paradigmas de planejamento e mercado

Empresa de Pesquisa Energética
Ministério de Minas e Energia

Hoje, energia e lastro são um produto integrado

Garantida a existência de recursos energéticos suficientes para sustentar o atendimento de energia no médio e longo prazo, o suprimento de **capacidade** e **flexibilidade** se daria a baixos custos incrementais **(subprodutos)**.

graças especialmente aos

reservatórios de regularização

das hidrelétricas

O desenho atual do mercado reflete essa premissa

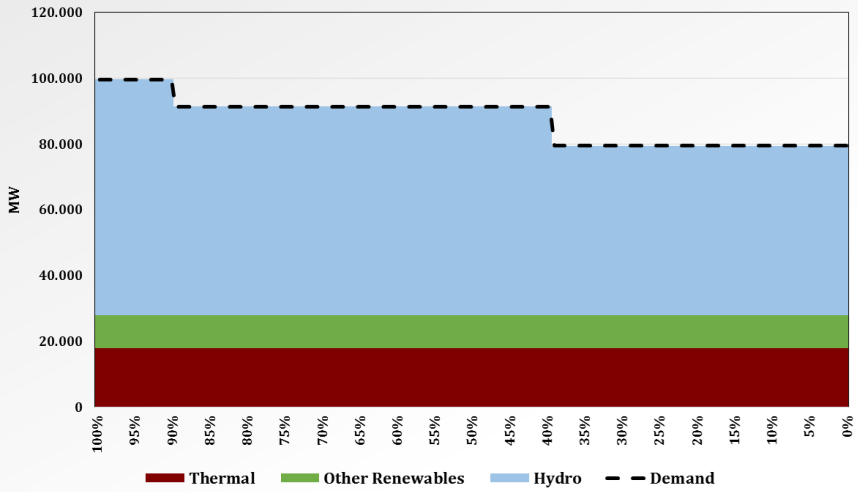
Garantia Física de Energia: elo entre o "mundo físico" e o "mundo comercial"

Obrigação de consumo 100% lastreado com GF

Mas esse cenário está mudando...

No passado as metas mensais eram atendidas na operação horária: flexibilidade das hidrelétricas

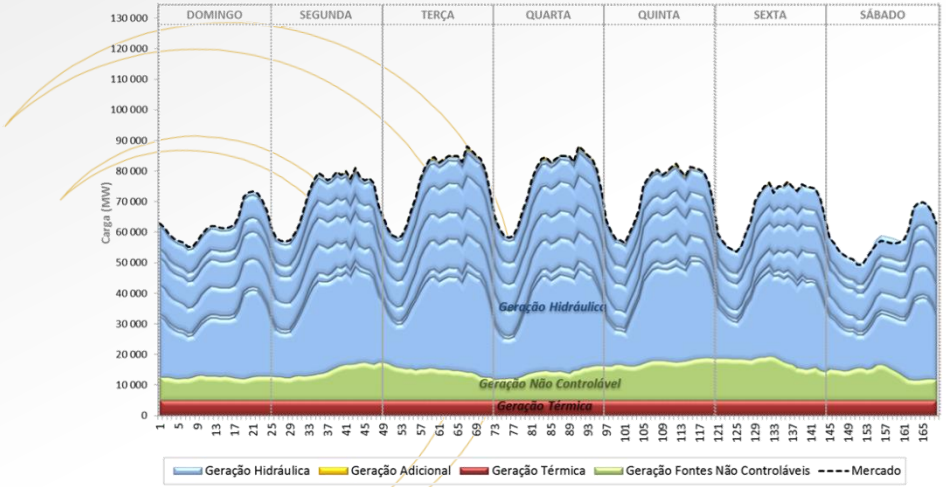
Ok!



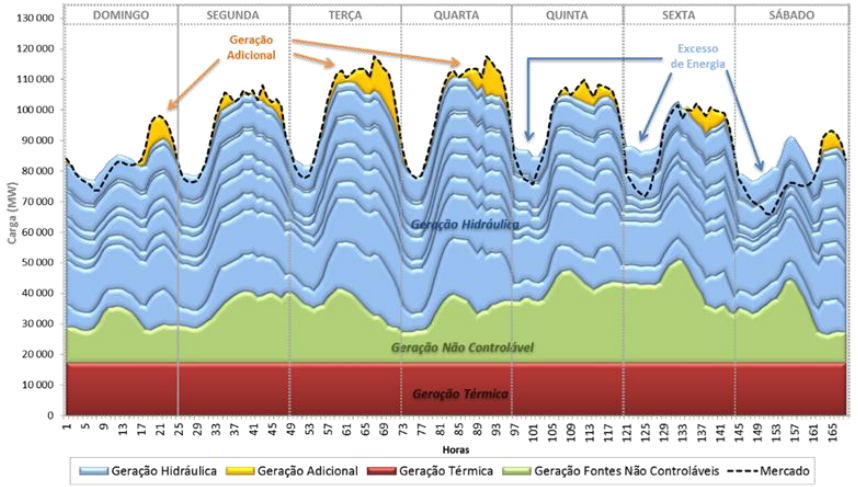
No presente/futuro, a avaliação mensal não é mais suficiente: menor participação das hidrelétricas nas matriz

Risco ou CMO maiores!

2018



2026



Visão de longo prazo

- **Modelo de expansão e comercial baseado em atributos** (garantia da segurança e instrumentos de gestão da exposição à variação de preços)
- **Valoração eficiente** (refletindo escassez e abundância no tempo e no espaço)
- **Neutralidade tecnológica** → Isonomia entre as fontes, inovações e novos modelos de negócios, sem prejuízo de definições estratégicas
- **O perfil da demanda** também vai variar e responder aos incentivos
- Diversos desenhos de mercado são possíveis → escolha deve considerar a visão estratégica e as características da matriz elétrica brasileira

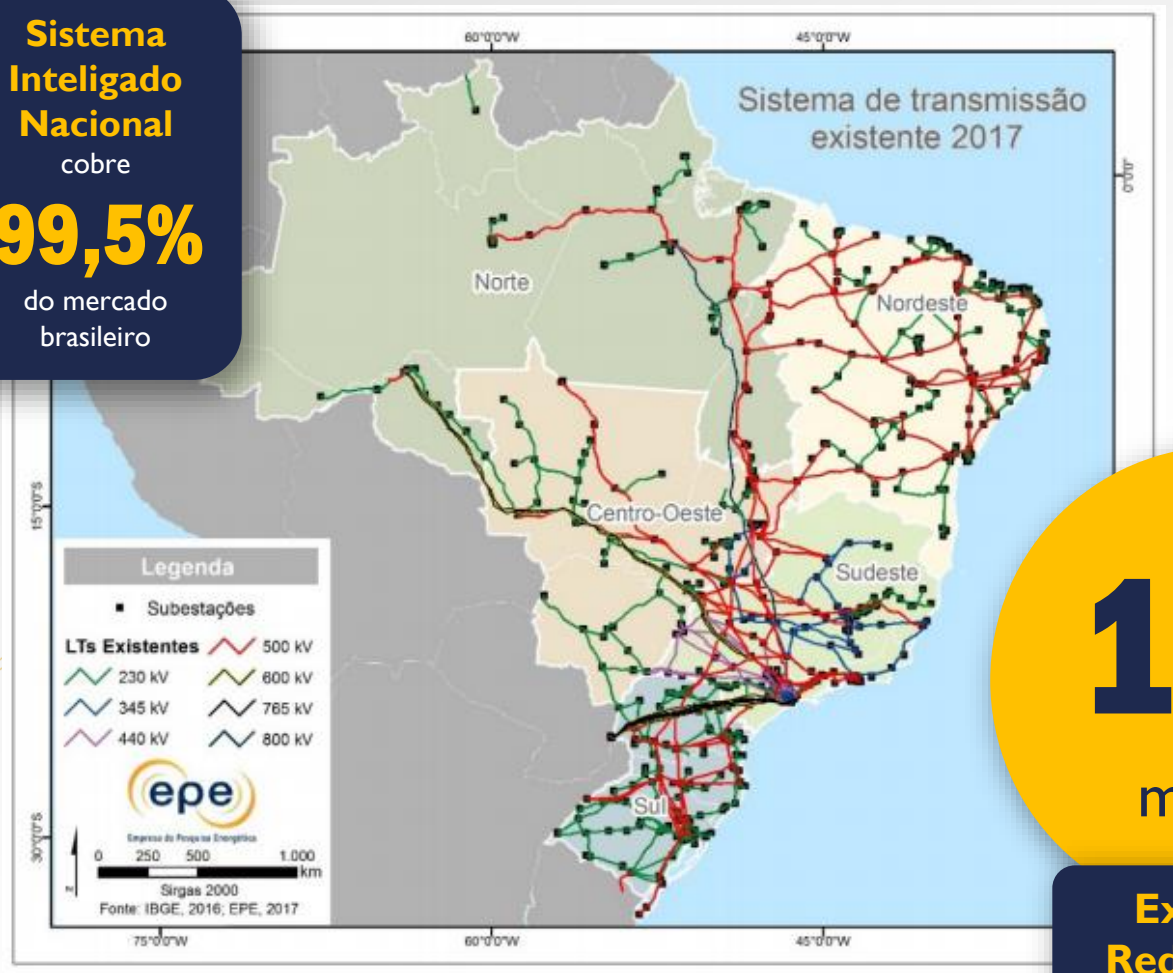
Lastro visa à valoração adequada dos atributos
Energia como produto homogêneo (*commodity*)

Aprimoramentos do Planejamento da Transmissão

Empresa de Pesquisa Energética
Ministério de Minas e Energia

Sistema de Transmissão de dimensões continentais...

Sistema Inteligado Nacional cobre **99,5%** do mercado brasileiro



142 mil km

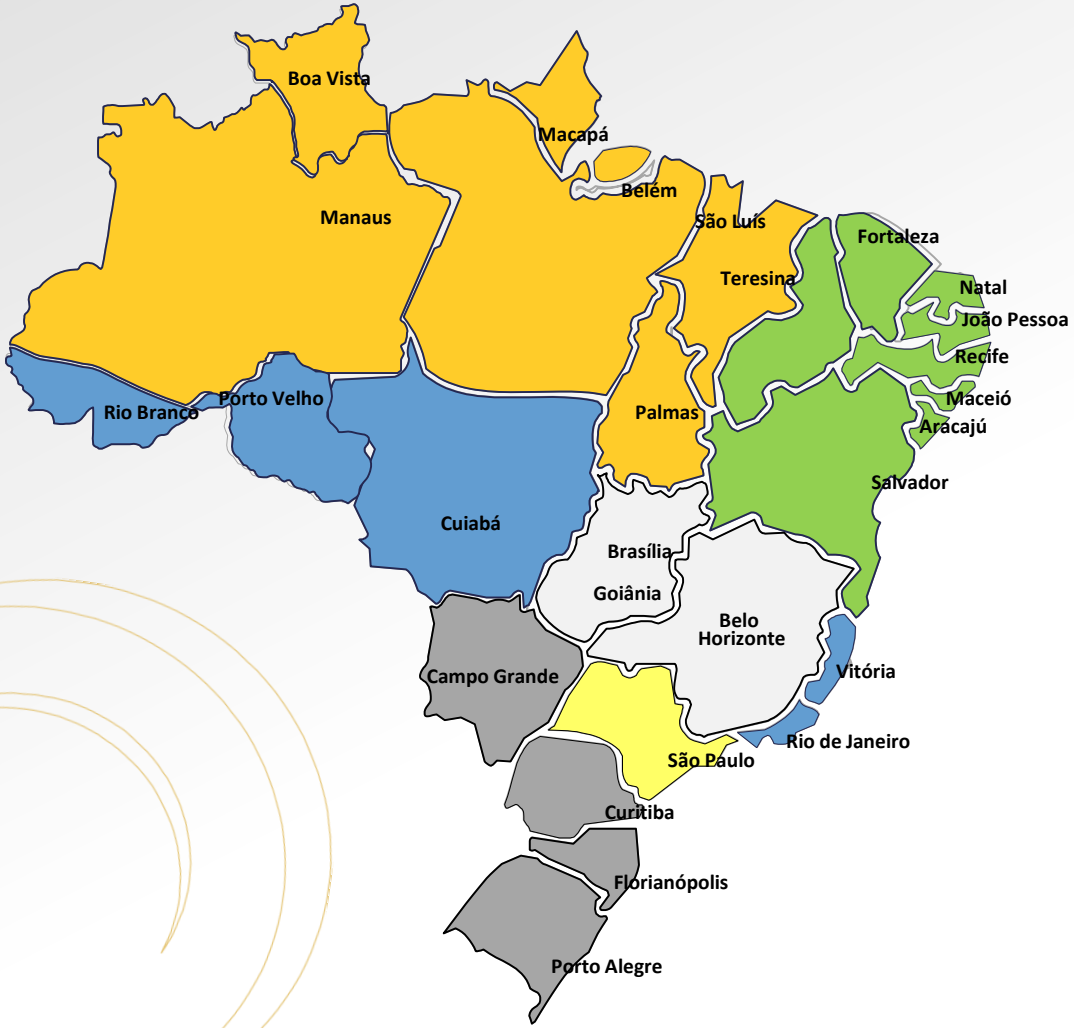
Extensão Rede Básica

2017

197 mil km **2027**

Fonte: EPE

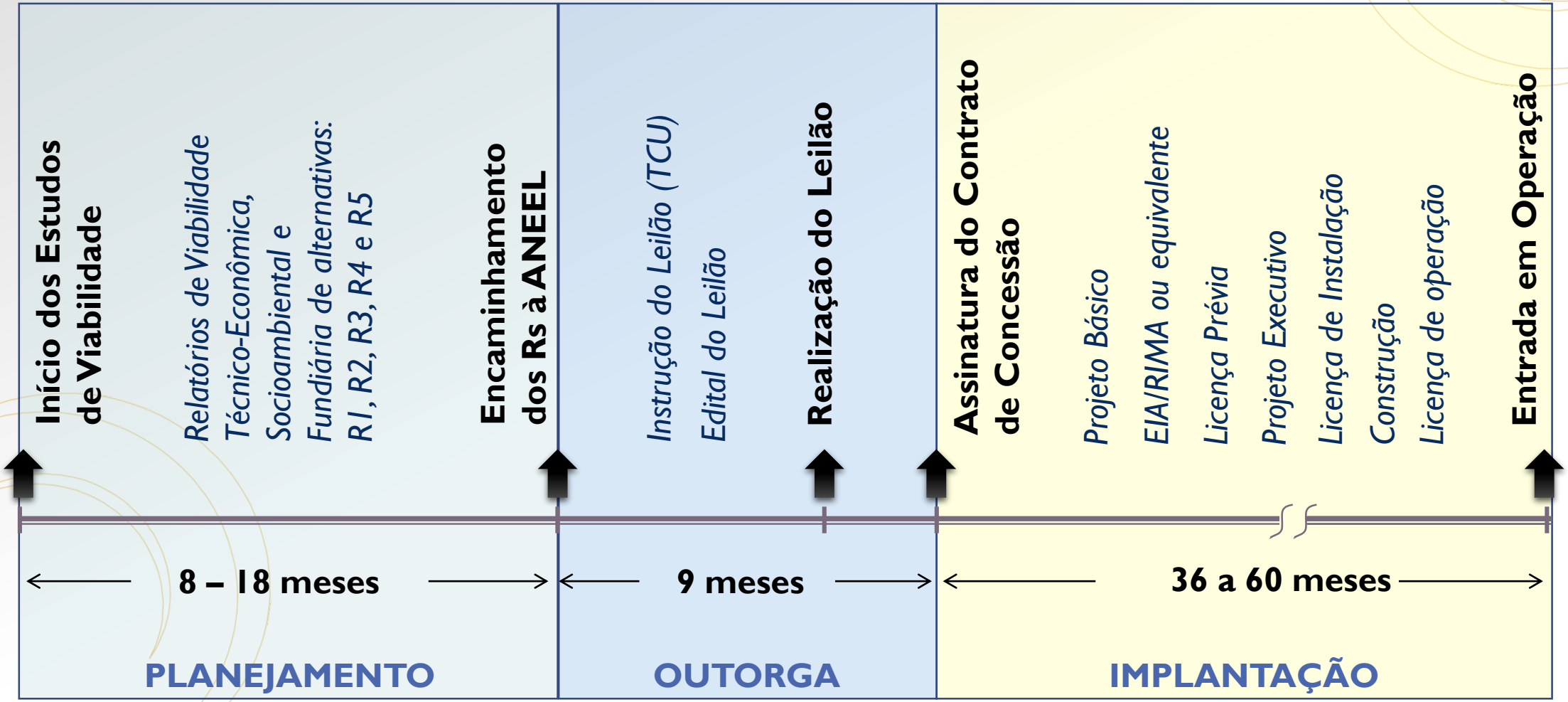
Grupos Estudos de Transmissão - GET



GET 〉 **EPE (coordenação)**
Transmissoras
Distribuidoras

- GET - N
- GET - NE
- GET – SE/CO1
- GET – SE/CO2
- GET - SP
- GET - S
- GET – R2

Cronograma Geral para Leilões de Transmissão



Etapas de realização dos estudos

Elaboração do Relatório R1 (EPE)

- Maior aproximação da EPE aos órgãos ambientais e intervenientes no licenciamento ambiental
- Incorporação no R1 de tabelas de verificação para os Relatórios R2, R3 e R4

Elaboração dos Relatórios R2, R3, R4 (Empresas)

- Análise pela EPE para dispensa de elaboração de R2 em estudos mais simples
- Realização de reunião inicial EPE/Transmissora
- Contatos/reuniões em caso de resultados preliminares diferentes das recomendações do R1 e/ou para esclarecimento de dúvidas

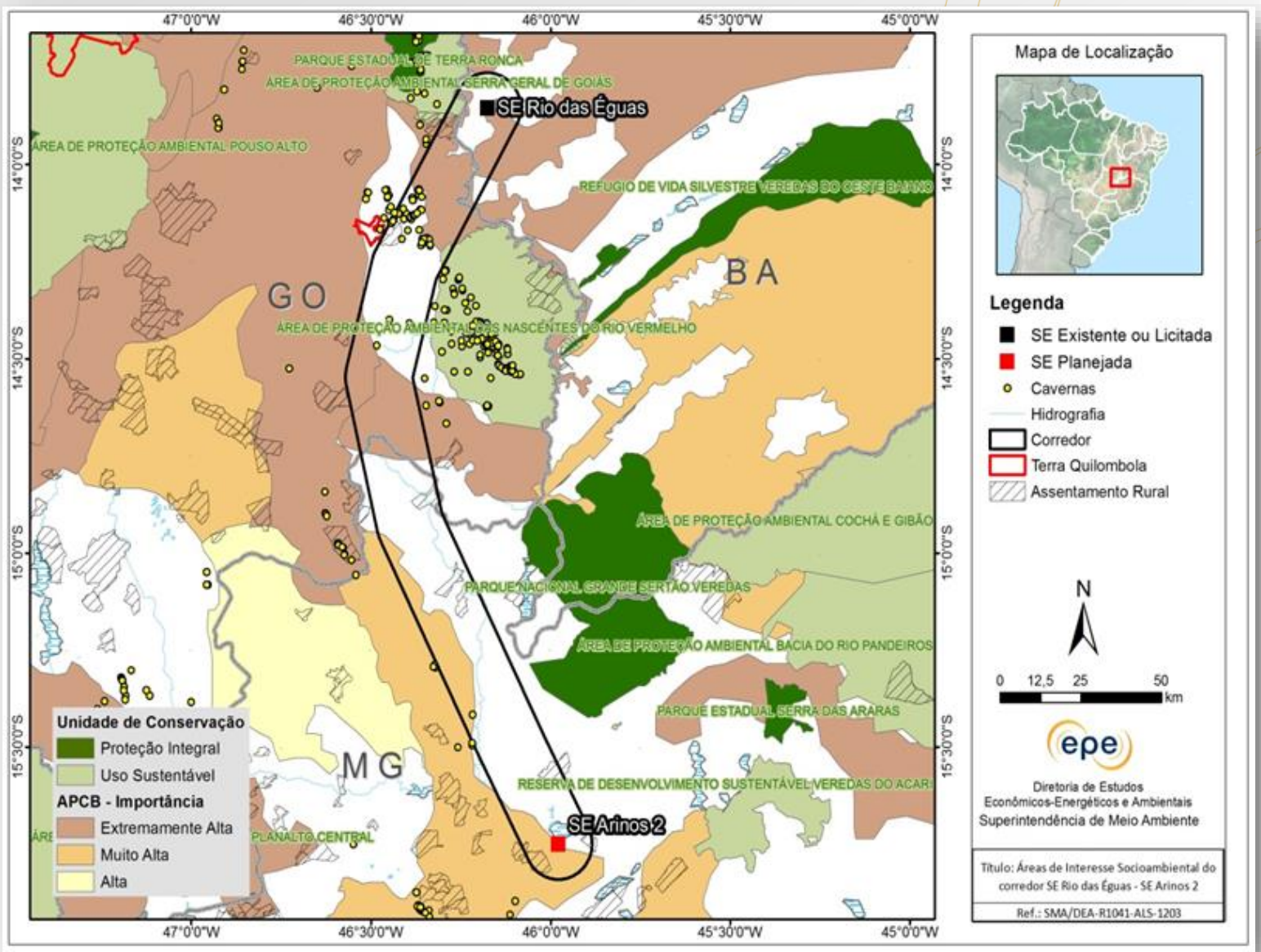
Elaboração do Relatório R5 – Custos Fundiários

- Solicitado em todos os estudos

Relatório R1

Definição e caracterização de corredor

(Exemplo: LT 500 kV Rio das Éguas – Arinos 2 (BA/MG)



Novo paradigma de planejamento

Antecipação da expansão do sistema de transmissão
→ Sincronismo entre geração e transmissão

- Potencial de geração eólica de grande magnitude
- Distribuição geográfica desse potencial bem determinada
- Potencial de energia solar começa a se consolidar na matriz
- Cadastro de empreendimentos de geração consistente, incluindo as diversas fontes (eólica, solar, carvão, gás, hidráulica-PCH)

Realização de estudos prospectivos para expansão do sistema de transmissão

Realização de Estudos Prospectivos

Objetivo

- Dotar o sistema de transmissão de margem adequada para a integração do potencial de geração identificado.

Estratégia

- Identificar um conjunto de reforços, sob a ótica do menor custo, de modo que o sistema possa operar em harmonia e segurança atendendo aos critérios de planejamento.
- Conciliar a expansão da rede de transmissão visando a integração do potencial prospectivo com o atendimento ao crescimento do mercado.
- Condicionar recomendação de obras à concretização dos montantes potenciais.

Estudos Prospectivos – Desafios

Identificação do Potencial de Geração

- Montantes a serem considerados.
- Localização dos empreendimentos (ponto de conexão preferencial).

Elaboração dos Cenários de Geração

- Verificação da complementariedade entre fontes (hidráulica x eólica, por exemplo).
- Identificação dos períodos com maior disponibilidade de energia (sazonalidade anual).
- Fatores de despacho e escalonamento dos montantes considerados.

Estudos Prospectivos – Fontes de dados

Potencial a Considerar

- Cadastramento de Leilões
- Plano Decenal
- Mercado Livre
- Dados informados pelos governos estaduais
- Estudos de Conexão
- Informações dos empreendedores

Evolução prospectiva da geração para o período de análise

Global context:
New IPCC Report

New IPCC Report (2018)

Human activities are estimated to have caused approximately

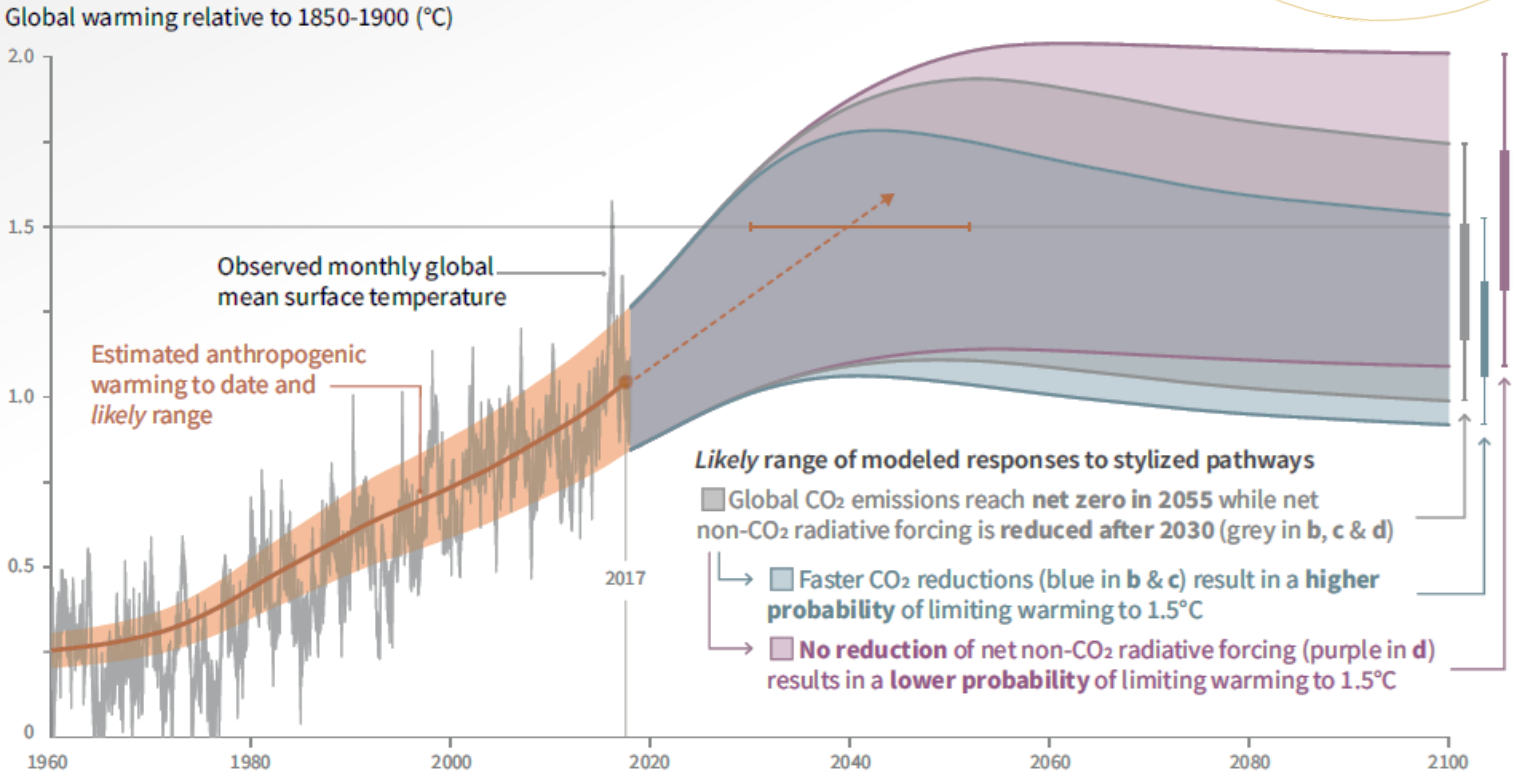
1.0°C of global warming

above pre-industrial levels, with a likely range of 0.8°C to 1.2°C.

Global warming is likely to

reach 1.5°C between 2030 and 2052

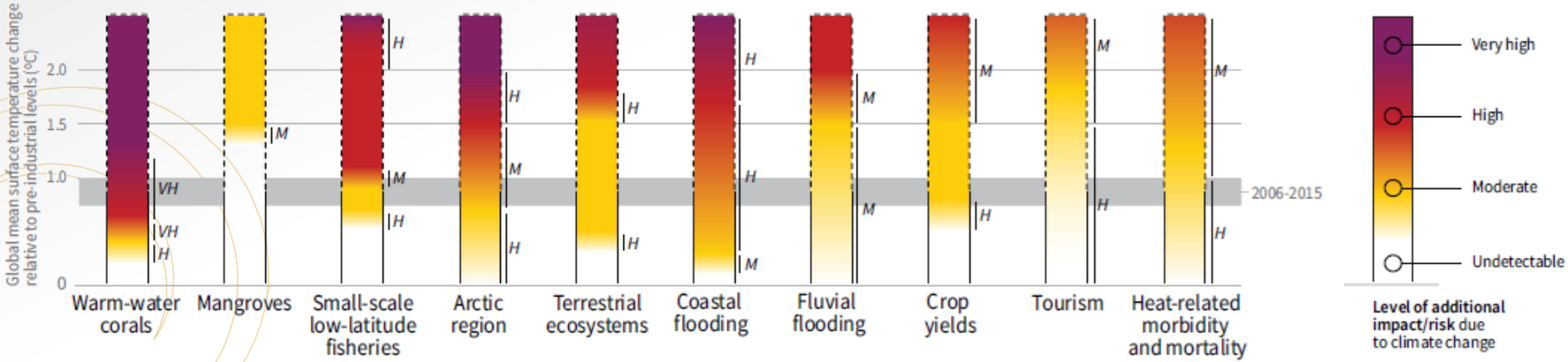
if it continues to increase at the current rate.



New IPCC Report (2018)

Climate-related risks to health, livelihoods, food security, water supply, human security, and economic growth are projected to increase with global warming of 1.5°C and **increase further with 2°C**

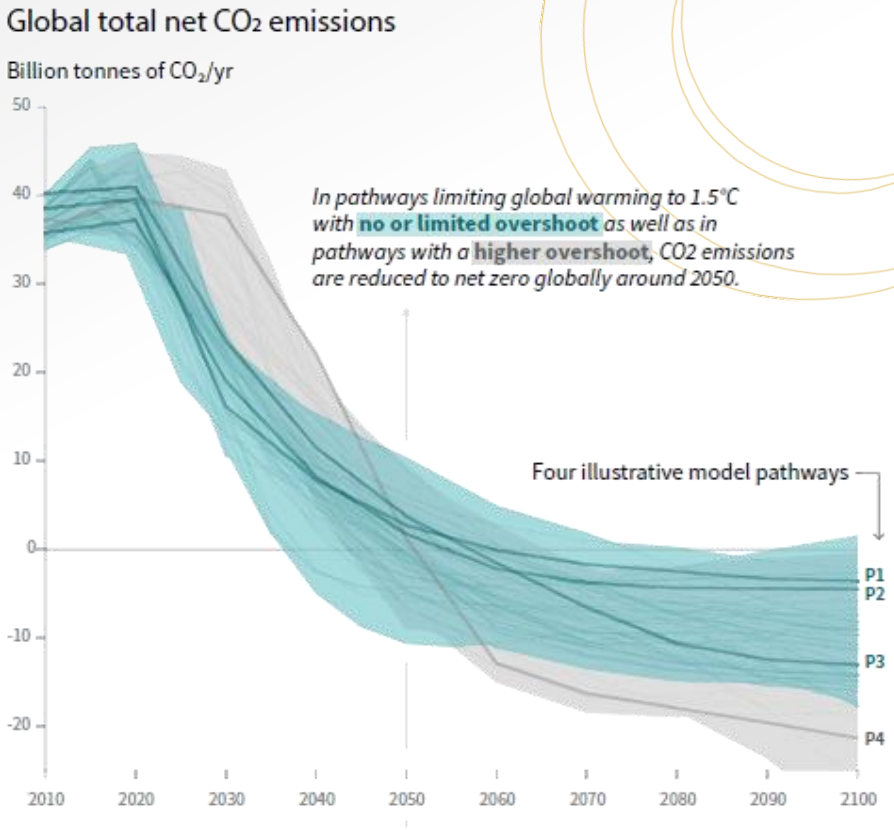
Impacts and risks for selected natural, managed and human systems



New IPCC Report (2018)

Pathways limiting global warming to 1.5°C with no or limited overshoot would require rapid and far-reaching transitions in **energy, land, urban and infrastructure, and industrial systems.**

Estimates of the global emissions outcome of current nationally stated mitigation ambitions as submitted under the **Paris Agreement** would lead to global greenhouse gas emissions in 2030 of 52–58 GtCO2eq yr^{-1}.



Pathways reflecting these ambitions **would not limit global warming to 1.5°C**, even if supplemented by very challenging increases in the scale and ambition of emissions reductions after 2030.

Overview:
NDC and ongoing actions

Paris Agreement

Latin America accounts for almost

10%

of global GHG emissions

Ratification	Jul 25 **2016**	Sep 21 **2016**	Sep 21 **2016**	Sep 21 **2016**	Feb 10 **2017**	Jul 12 **2018**

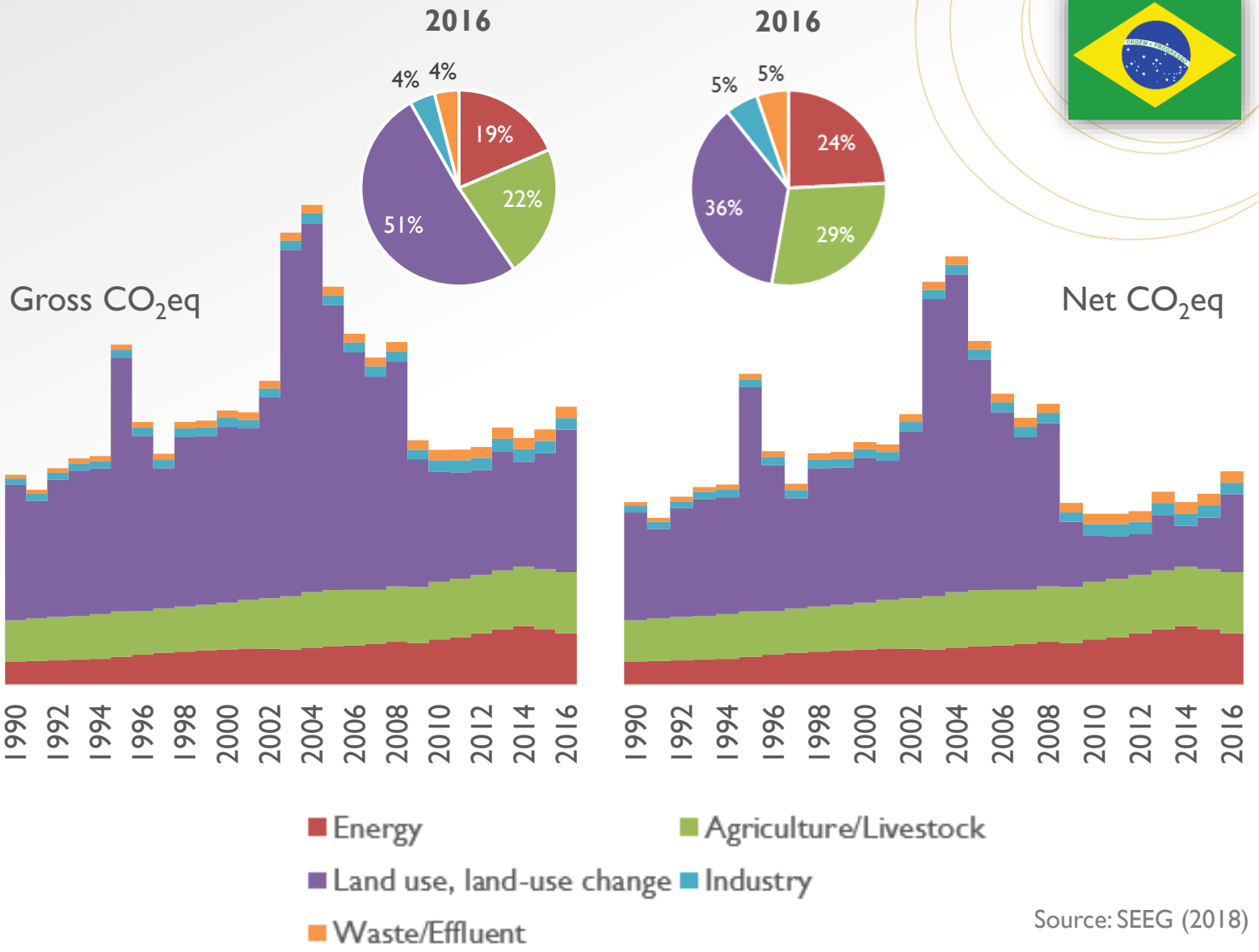
https://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-7-d&chapter=27&clang=_en

Suriname is the only one out

Status update – Brazil

Economy-wide
Base year target

Flexible pathways



Source: SEEG (2018)

Status update – Brazil

Power Sector

Brazil already has a high share of hydropower in the electricity mix (+80% RE). It aims to increase the share of other renewables: challenge of grid integration. The government has not yet set a renewable target for 2050. The Brazilian Development Bank announced that it will no longer finance coal-based power plants, but the government studies replacing coal power fleet for more efficient plants.

Transportation

Brazil has strong biofuels mandates (27.5% ethanol mix in gasoline and 10% biodiesel mix in diesel). It aims to increase biofuels in the energy mix to 18% by 2030 (RenovaBio). Flex-fuel cars already represent more than 90% of new sales. The Rota 2030 programme, published in 2018, requires manufacturers to increase energy efficiency of their fleet by 11% by 2022, and grants tax cuts on the purchase and import of electric and hybrid vehicles.

Buildings

Brazil has a voluntary labelling scheme for residential buildings but no requirements on minimum energy performance of buildings nor a strategy for promoting near-zero energy buildings.

Industry

Minimum efficiency performance standards are in place for motors used in industry.

Source: Brown to Green: The G20 transition to a low-carbon economy | 2018

Climate Transparency

Status update – Brazil

- Economic turmoil in recente years has affected emission
- A comprehensive national strategy is being built
- According to IEA (2018), Brazil has greenest energy mix amongst large economies
- Carbon pricing under study by Ministry of Finance, but not clear policy yet
- Power Sector Reform in Congress → Would better enable system transformation
- RenovaBio: Law and target approved → green certificate trading scheme under construction for incentivizing biofuels
- New political forces just elected: yet to see whether and how climate policy may change → *"Brazil withdraws offer to host UN climate change conference" (28 Nov 2018)*

Recursos Energéticos Distribuídos

Empresa de Pesquisa Energética
Ministério de Minas e Energia

Recursos Energéticos Distribuídos (RED)

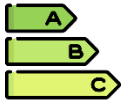
O que são ?

Fonte: EPE (2018)

Geração distribuída (GD)

Armazenamento de energia

Veículos elétricos (VE) e estrutura de recarga



Eficiência energética

Gerenciamento pelo lado da demanda (GLD)

Recursos Energéticos Distribuídos (RED)

O que está acontecendo?

- Redução nos custos de investimentos e transação
- Disseminação das tecnologias de telecomunicação e controle
- Papel mais ativo dos consumidores

Fonte: EPE (2018)

Recursos Energéticos Distribuídos (RED)

As transformações no setor elétrico a partir da inserção em massa de RED irão demandar **novas práticas de planejamento**

Aumento das incertezas

- Rápida **evolução dos preços** de equipamentos de GD e armazenamento, resultando em desafios para a previsão de sua competitividade e **ritmo de adoção** como alternativas de suprimento de energia aos consumidores finais
- Preferências sociais e individuais que às vezes **extrapolam a racionalidade** econômica clássica
- Coordenar os planejamentos de geração, transmissão e distribuição para atendimento dos requisitos de **segurança e confiabilidade** do sistema elétrico ao menor custo possível

Neste contexto, "planejamento não deve ser focado em prever ou acertar o futuro, mas em criar condições para que as inovações aconteçam e sejam assimiladas naturalmente." (MIT, 2016)

Visão Geral

CONTEXTO

- Novas tecnologias distribuídas
- Papel mais ativo do consumidor
- Decisão nem sempre com base na racionalidade econômica
- Maior incerteza no planejamento

MODELOS

- Maior granularidade espacial e temporal
- Inclusão de novas tecnologias
- Valoração dos serviços e externalidades
- Modelos comportamentais
- Interação vertical (G, T, D & RED)
- Interação horizontal (transportes, calor)
- Maior volume de dados

ANÁLISES

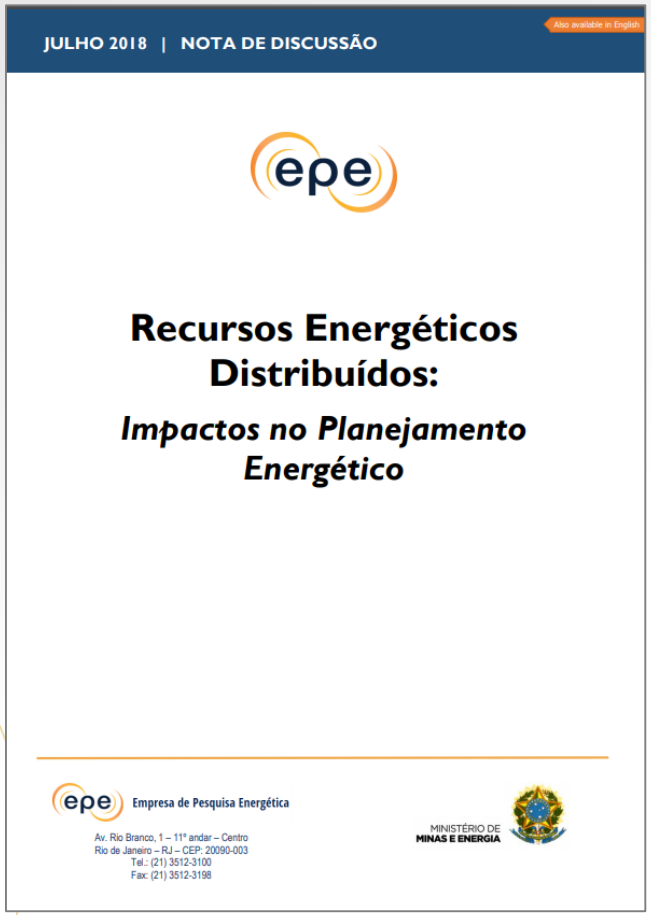
- Cenários e análises de sensibilidade
- Tomada de decisão sob risco e incerteza
- Avaliação de Impactos

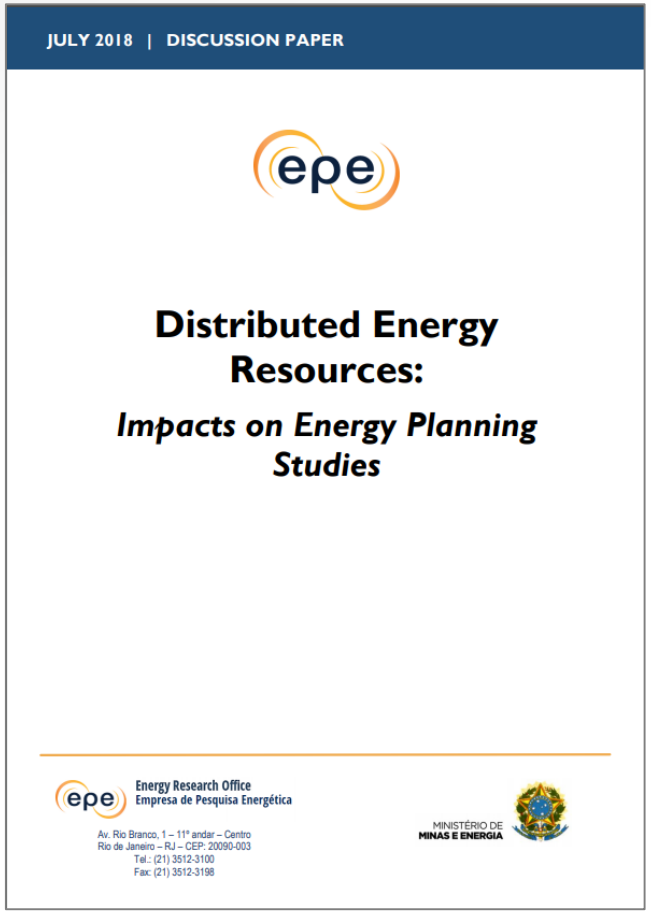
FOCO

- Suporte às políticas públicas e regulação setorial
  - ➢ Criar condições isonômicas para as inovações acontecerem

Icons made by *Smashicons, Becris, Eucalyp, and Freepik* from www.flaticon.com

Nota de Discussão publicada





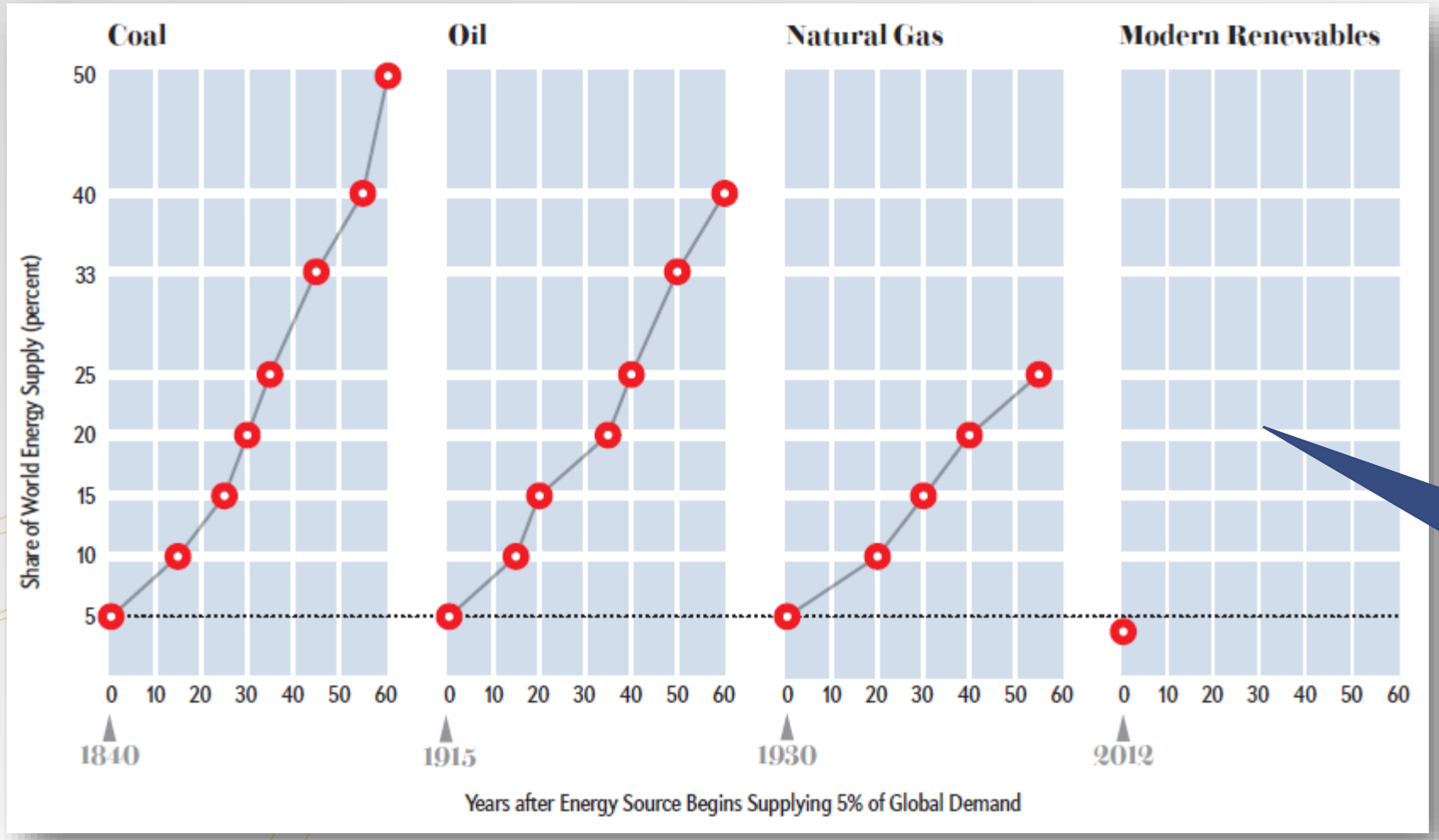
Disponível em português e inglês

Transição Energética

Empresa de Pesquisa Energética
Ministério de Minas e Energia

Transição Energética

Vaclav Smil
University of Manitoba

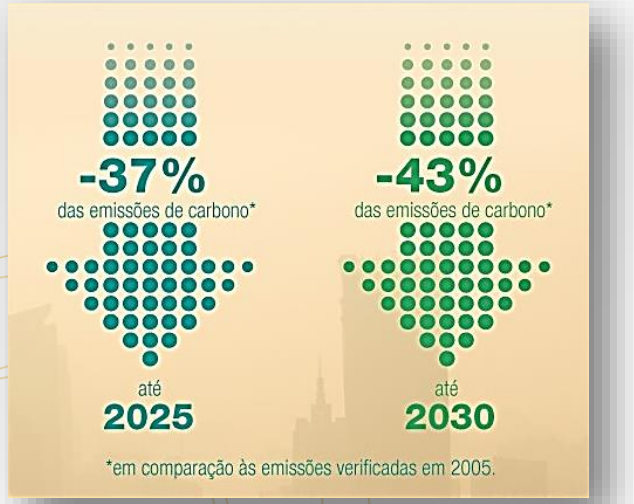


Tecnologia
Economia
Políticas

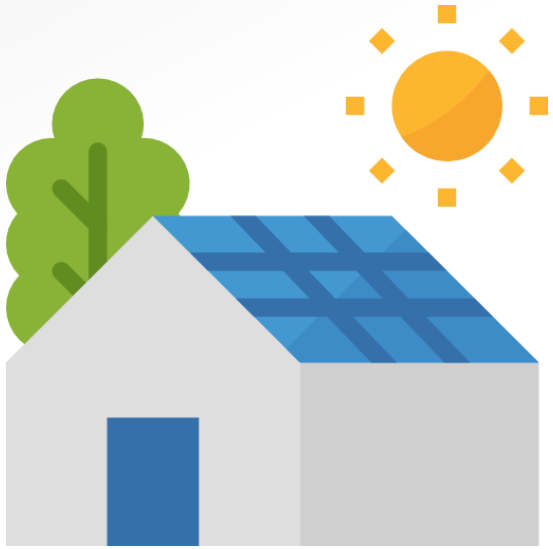
Scientific American, January 2014

Transição Energética

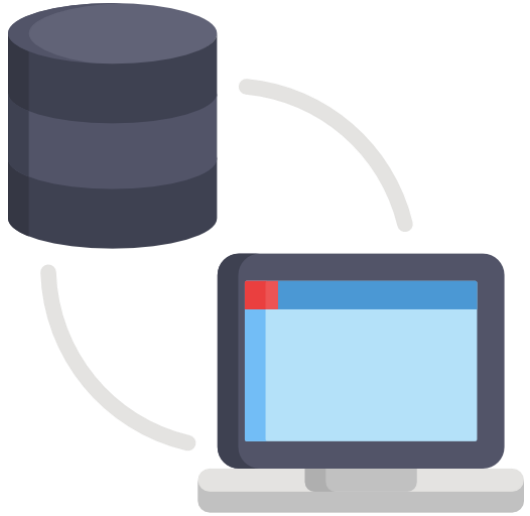
Descarbonização



Descentralização



Digitalização



Obrigado!

Empresa de Pesquisa Energética

Avenida Rio Branco, 1 - 11º andar
20090-003 - Centro - Rio de Janeiro
www.epe.gov.br

Twitter: @EPE_Brasil
Facebook: EPE.Brasil