

META II FORMAÇÃO DE PREÇO

**Caminhos e recomendações
para a formação de preço no Brasil**

Workshop final do projeto
Novembro de 2025

META II FORMAÇÃO DE PREÇO

Panorama geral

Rodrigo Sacchi

Gerente Executivo de Preços, Modelos e Estudos Energéticos

Contexto Geral do Meta II



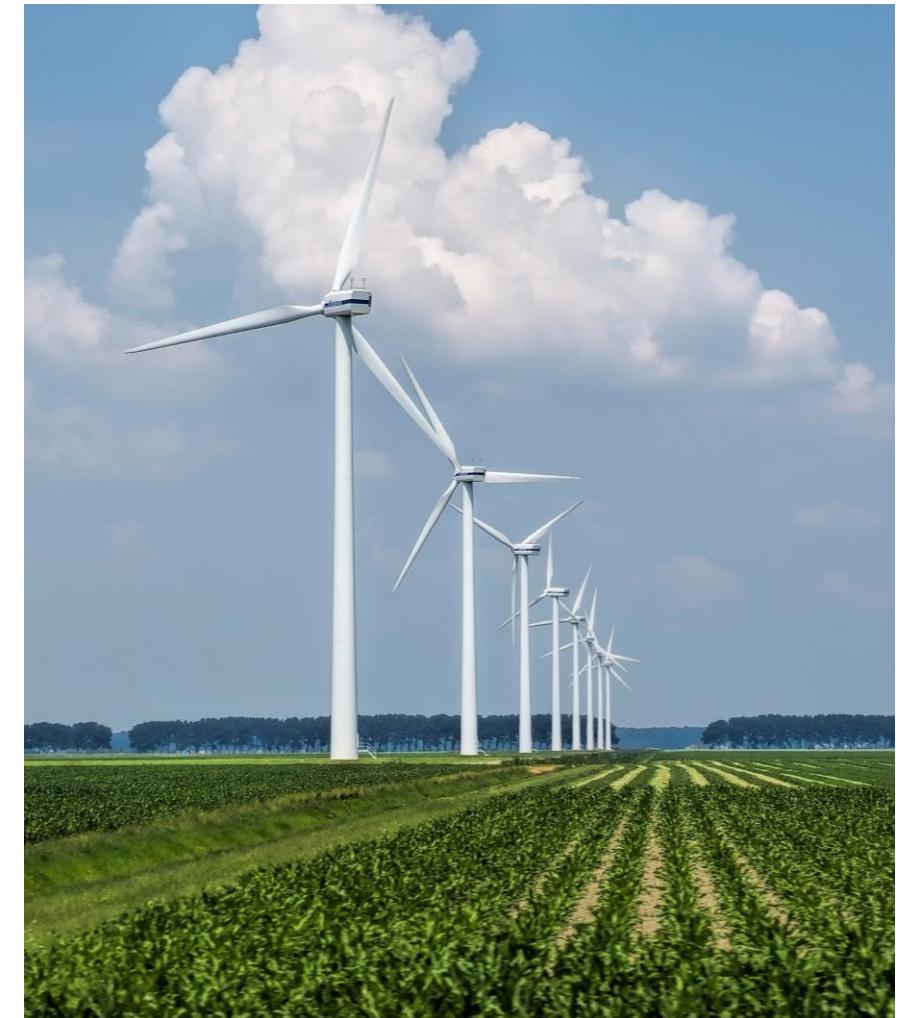
Projeto de assistência técnica dos setores de Energia e Mineral – Meta II é o objeto do acordo de empréstimo nº 9.074-BR do Banco Mundial.

Objetivo:

Promover a modernização dos setores de Energia e Mineral de forma a cooperar com um crescimento econômico sustentável no país.

Áreas que abrangem o projeto:

- Planejamento dos Setores de Energia e Mineração;
- Geologia, Mineração e Transformação Mineral;
- Monitoramento e Controle do Setor Elétrico;
- Aprimoramento de Ações de Sustentabilidade Ambiental e de Inserção Social;
- Fontes Alternativas e Eficiência Energética;
- Petróleo e Gás Natural;
- Segurança do Sistema Interligado Nacional – SIN; e
- Fortalecimento Institucional.



TDR 14

Estudo sobre a formação de preço de energia elétrica de curto prazo: uma análise do mercado brasileiro

- Início do Projeto: junho de 2023.
- Fim do Projeto: dezembro de 2025.
- Custo global do projeto: R\$ 11,7 MM



Equipe Técnica

Rodrigo Sacchi, Guilherme Matiussi, Fernanda Kazama e Mariana Izuka.



Equipe Consultora



**Reuniões e treinamentos envolvendo as Instituições setoriais:
MME, ANEEL, ONS, EPE.
5 Workshops com os Agentes.**

Informações disponíveis em:

<https://www.meta2formacaodepreco.com.br>



Meta II - Formação de Preço

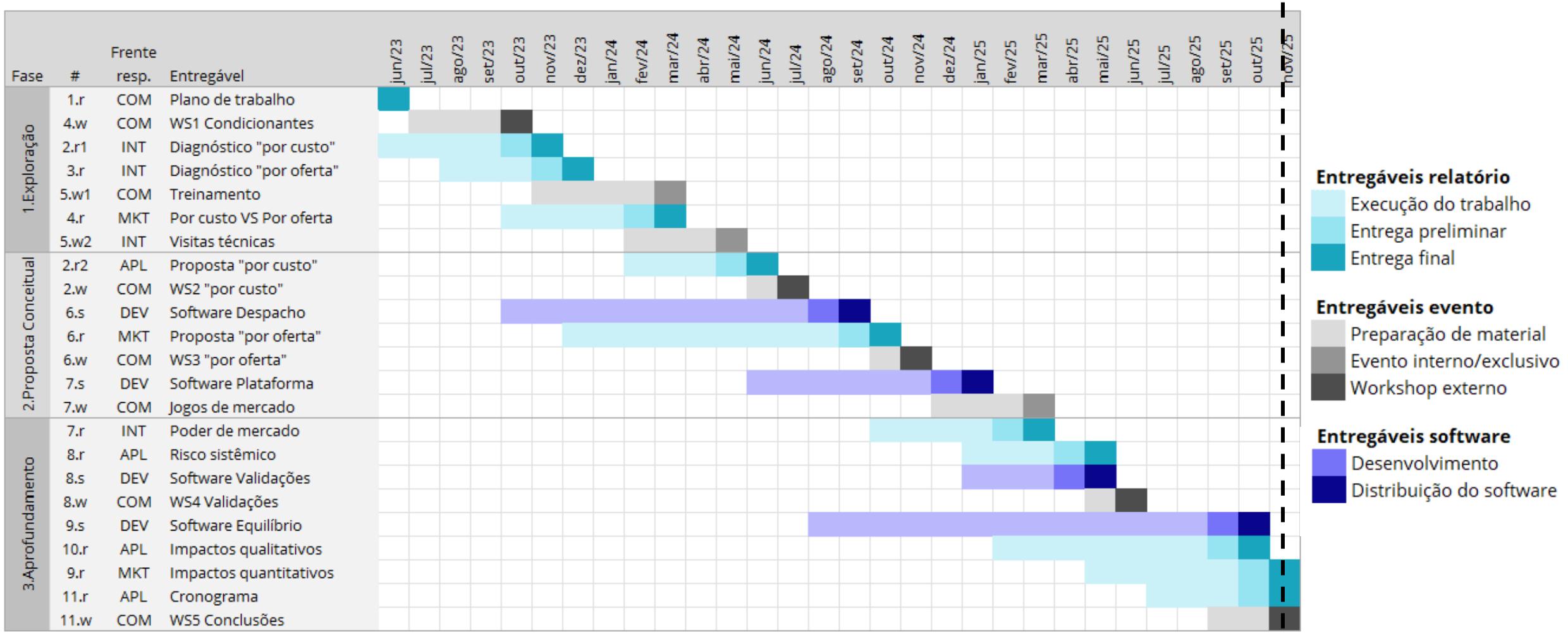


PRINCIPAIS OBJETIVOS DESSE PROJETO:

- Diagnóstico e propostas de aprimoramento do Preço por Custo
- Subsidiar a tomada de decisão: “continuar com Preço por Custo ou alterar para Preço por Oferta?”
- Mecanismo do Preço por Oferta → Principais preocupações do relatório “Mecanismos de formação de preço”, de outubro de 2019, no âmbito do GT Modernização do Setor Elétrico:



Visão geral do projeto



Status: “1^a Fase - Exploração” e “2^a Fase – Proposta Conceitual” finalizada. “3^a Fase – Aprofundamento” em execução.

Produtos entregues: 1ª Fase - Exploração



Produto e.1.r

Plano de trabalho. Este relatório descreve todos os entregáveis previstos no projeto (entre relatórios, eventos e softwares) e um cronograma de atividades englobando o período de junho de 2023 a dezembro de 2025.

Produto e.2.r1

Diagnóstico internacional preços por custo. Este primeiro relatório de diagnóstico das experiências internacionais foca em países que implementaram uma formação de preços "por custo" no setor elétrico (como o Brasil atualmente): Chile, Coreia do Sul, El Salvador, México e Vietnã.

Produto e.3.r

Diagnóstico internacional preço por oferta. Um segundo relatório de diagnóstico das experiências internacionais, desta vez focado em mercados elétricos que implementaram uma formação de preços "por oferta": o Mercado Regional da América Central, Colômbia, Espanha, Nordpool, Grã-Bretanha, Nova Zelândia, Califórnia, PJM e Texas.

Produto e.4.r

Vantagens e desvantagens. Combinando as lições aprendidas da experiência internacional a uma análise dos fundamentos econômicos, é apresentada uma análise de prós e contras dos rumos que o Brasil poderia seguir para a formação de preço da energia: manter e aprimorar a formação de preços "por custo"; migrar para um mercado "por oferta"; ou adotar um desenho "híbrido".

Workshop com os Agentes

Workshop 1 PERCEPÇÕES E CONDICIONANTES



18 de outubro/23
Melià Paulista

Materiais disponíveis em: <https://www.meta2formacaodepreco.com.br/produtos>

Produtos entregues: 1ª Fase - Exploração



**Treinamento institucional:
MME, ANEEL, EPE, CCEE e ONS**
(3 a 5/abril)



**Visitas técnicas internacionais com representantes de MME, ANEEL, EPE, CCEE e ONS:
(El Salvador, Colômbia e Noruega)**



Produtos entregues: 2^a Fase - Desenho conceitual



Relatórios

Produto e.2.r2	<p>Proposta de aprimoramento ao preço “por custo”. Este primeiro relatório de desenho conceitual envolve recomendações de aprimoramento ao mecanismo de formação de preços admitindo que o Brasil manteria o paradigma atual de preços “por custo” (com a possível introdução de elementos híbridos, sem desviar fundamentalmente deste paradigma).</p>
Produto e.6.r	<p>Proposta de implementação do preço “por oferta”. Este segundo relatório de desenho conceitual considera que seria possível uma migração do mecanismo de formação de preços baseado em custos a um mecanismo baseado em ofertas para o Brasil, e apresenta uma proposta de desenho conceitual que poderia ser adequada a este novo paradigma (possivelmente mantendo alguns elementos híbridos do mecanismo atual).</p>

Software

Produto e.X.s	<p>Software de simulação das regras de mercado. Ao longo do projeto, estão previstos 4 entregáveis de software, cujo objetivo é conseguir modelar as regras de mercado propostas nesta fase de desenho conceitual para realizar posteriormente análises quantitativas. Na prática, a cada entregável novas funcionalidades serão incorporadas à estrutura do software.</p>
----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<https://iara.psr-inc.com/login>

Eventos

Workshop 2 APRIMORAMENTOS AO PREÇO POR CUSTO NO BRASIL

15 de agosto
das 14h30 às 17h
EVENTO ONLINE

Workshop 3 PROPOSTAS PARA O PREÇO POR OFERTA

27 de novembro - 9h
WTC -São Paulo

Jogos de mercado realizado com

- Instituições setoriais no dia 24 de março de 2025
- Associações nos dias 14, 16 e 22 de maio de 2025

Em execução: 3ª Fase - Aprofundamento



Produto e.7.r



Combate ao poder de mercado. Este relatório discute implicações para o Brasil, melhores práticas e recomendações para combater situações de exercício de poder de mercado (isto é, quando os agentes reduzem a quantidade ofertada e portanto aumentam os preços) caso o Brasil adotasse uma formação de preços "por oferta".

Produto e.8.r



Combate ao risco sistêmico. Este relatório discute implicações para o Brasil, melhores práticas e recomendações para combater situações de risco sistêmico (isto é, quando os agentes aumentam a quantidade ofertada e portanto induzem um esvaziamento dos reservatórios) caso o Brasil adotasse uma formação de preços "por oferta".

Produto e.10.r

Previsão:
14/nov/25

Impactos regulatórios e legados. Este relatório apresenta um mapeamento de diversas potenciais consequências da implementação de um mecanismo de formação de preço por oferta, entre elas a necessidade de mudanças regulatórias, mudanças processuais e operacionais nos agentes e instituições, e considerações sobre a necessidade de tratamento especial para "legados" do setor.

Produto e.9.r

Previsão:
dez/25

Impactos quantitativos. Este relatório aprofunda as análises das consequências da implementação de um mecanismo de formação de preços por oferta com simulações quantitativas das novas regras de mercado, utilizando os softwares desenvolvidos ao longo deste mesmo trabalho.

Produto e.11.r

Previsão:
dez/25

Cronograma de implantação. Finalizando o trabalho, este relatório apresenta recomendações do passo a passo a ser seguido para a implementação efetiva do novo mecanismo de formação de preços recomendado, levando em conta todas as explorações realizadas até aqui.



PLD e Elementos de Oferta



Atualmente:

Ofertas no processo de cálculo do PLD:

- Declarações de disponibilidade, inflexibilidade e restrições operativas (*REN ANEEL 1.032/2022*)
- Declaração de CVU mais baixo (*REN ANEEL 1.032/2022*)
- Importação comercial do Paraguai (*Portaria MME 87/2024*)

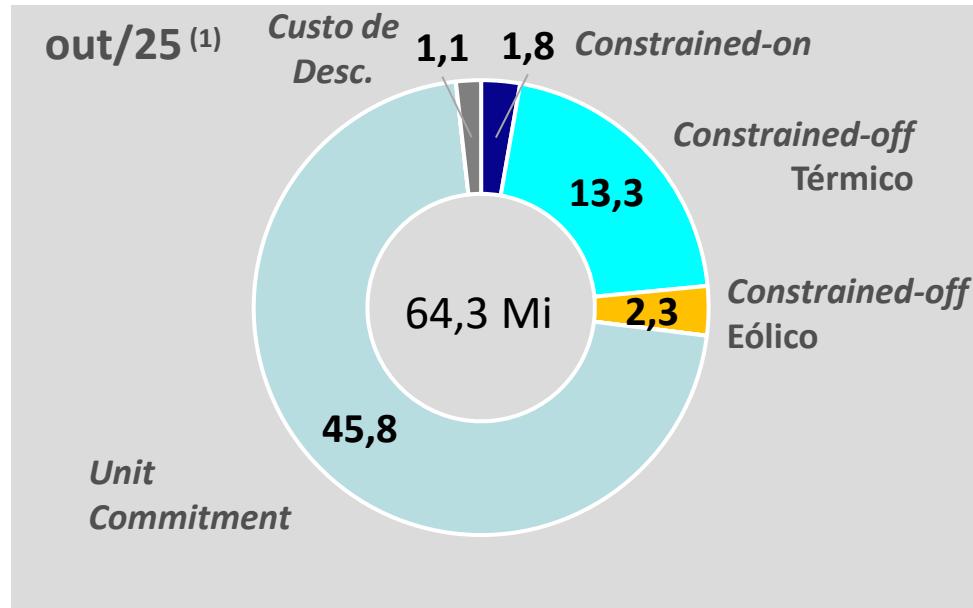
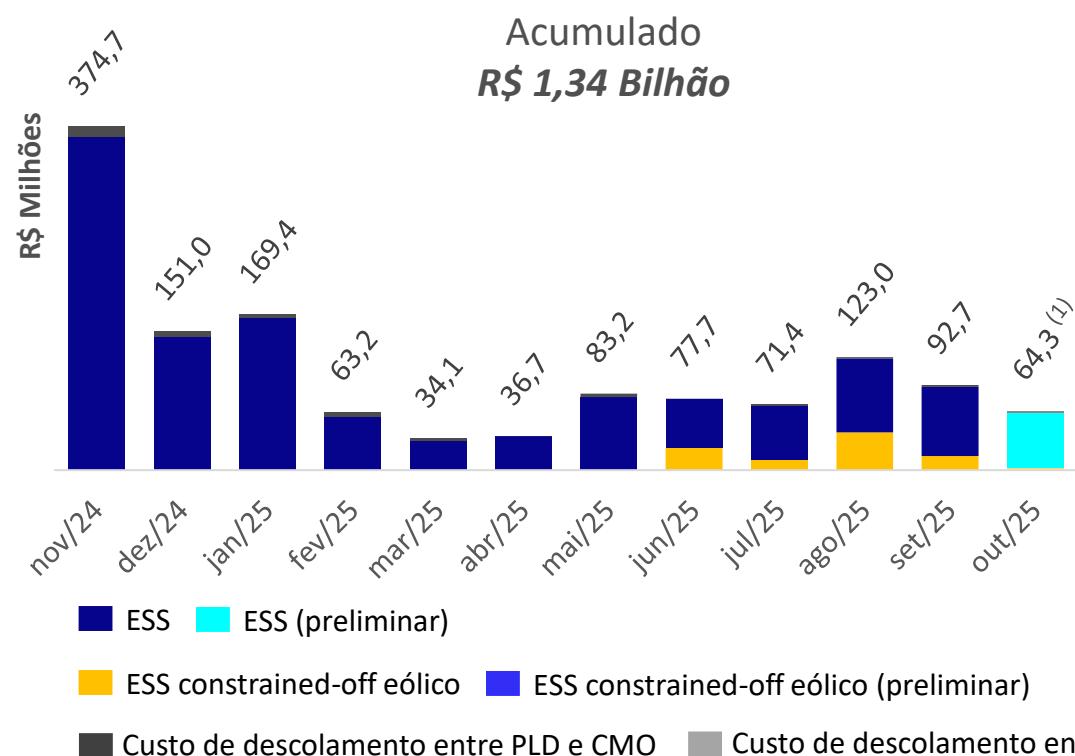
Ofertas para a programação da operação (d-1), mas não forma PLD:

- Resposta da Demanda (*depende de adequação da REN ANEEL 1.030/2022*)
- Declaração de até 130% do CVU para Recomposição de Reserva Operativa (*REN ANEEL 1.030/2022*)
- Oferta de UTEs com maior flexibilidade operativa para atender a ponta (*Portaria MME 88/2024*)
 - *Ofício MME 07/2024 - avaliar no CT PMO/PLD para formar preço*
- Importação/Exportação de Energia (*Portarias MME 60/2022, 49/2022 e 86/2024*)
- Oferta de UTEs para redução de inflexibilidade operativa em situação de excedente energético (*Portaria MME 115/2025*)

Encargos de Serviço do Sistema e Custo de Descolamento entre PLD e CMO: Contabilização e Impactos

Redução do ESS em razão da melhoria das condições hidrológicas, reduzindo a necessidade de despacho termelétrico por segurança energética.

● ● ● ●



Impactos estimados (out/25⁽¹⁾)

ESS equivalente a

\$ R\$ 1,10
por MWh

Estimativa de custo adicional de

0,41% a 0,45%
ao preço da energia no ACR

Estimativa⁽²⁾ de aumento de

0,25%
na tarifa do ACR

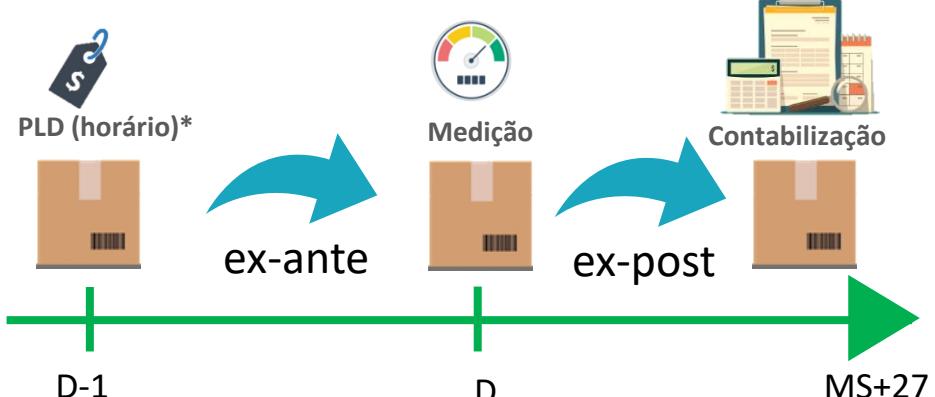
(1) Valores preliminares. Não foram estimados ESS por Serviços Anciliares e Compensação Síncrona

(2) Impacto do ESS acumulado de 12 meses para o ACR: R\$ 1,95 MWh.

PLD e Contabilização Vigente



Contabilização do MCP atual:



* Calculado com base em dados auditados e projeções realizadas pelo Operador Central.

CONTABILIZAÇÃO vigente

$$R = p^1 \cdot (q^2 + C - V)$$

Onde:

- R é a receita
- p^1 é o PLD ex ante
- q^2 é a quantidade medida (ex post)
- C é contrato de compra
- V é contrato de venda

Aspectos que não contribuem para a eficiência econômica:

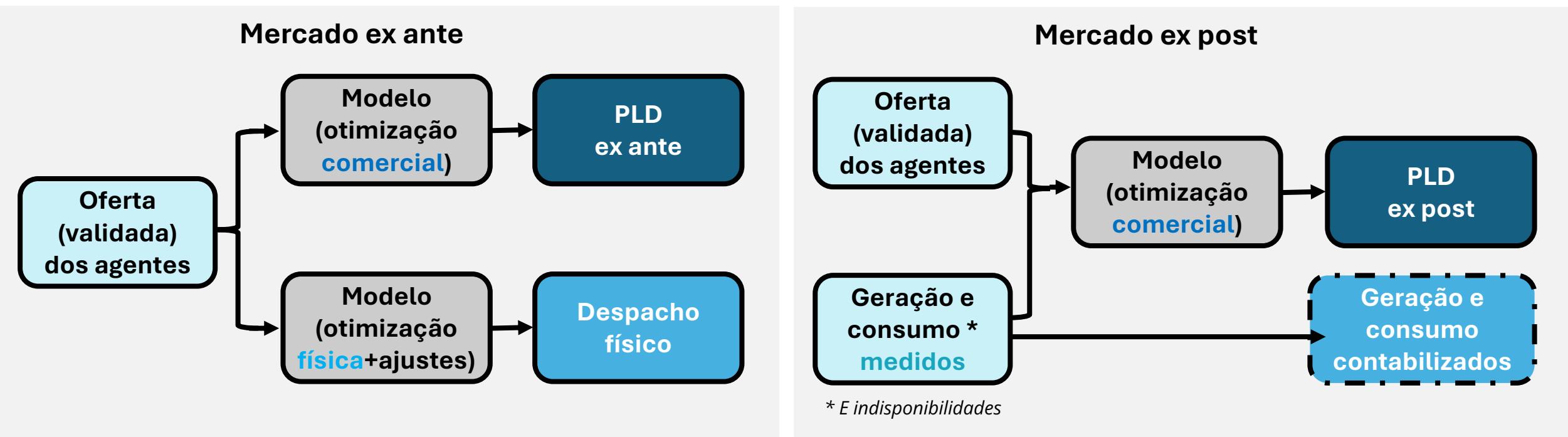
- Os **Agentes têm pouca participação** no processo de definição do PLD;
- Ausência de **incentivo econômico** (de mercado) para maior **acurácia das projeções**;
- A **adequabilidade do PLD ex-ante** (aderência a realidade operativa) depende da **acurácia das projeções**;
- **Responsabilização econômica insuficiente** dos Agentes que causam **desbalanço energético** na operação real;
- Agentes que **compensam** os desbalanços energéticos não são **devidamente remunerados**.

PLD ex-post e Contabilização dupla



Participação dos Agentes no mercado spot (descentralização do processo)

Princípio do compromisso vinculante (Responsabilização e Reconhecimento)



CONTABILIZAÇÃO ex ante

$$R^1 = p^1 \cdot (q^1 + C - V)$$

CONTABILIZAÇÃO ex post

$$R^2 = p^2 \cdot (q^2 - q^1)$$

PLD ex-post e Contabilização dupla: Benefícios Esperados



- Permitir a **oferta de quantidade** de usinas não despachadas centralizadamente, distribuidoras e consumidores livres e especiais, associado ao cálculo do **PLD Ex-Post e Contabilização dupla**
 - Benefícios: melhor acurácia nas previsões para o dia seguinte de geração, e nas previsões de consumo, melhorando a previsão da Carga Líquida e o PLD.
- Permitir também **oferta de preço** das usinas não despachadas centralizadamente, distribuidoras e consumidores livres e especiais, além da “TEO” da cada UHE
 - Benefícios: priorização econômica do corte de geração e resposta elástica da demanda, bem como desvincular o PLD mínimo da TEO da UHE Itaipu
- Permitir a **oferta de inflexibilidade e preço** das usinas térmicas
 - Benefício: informações mais atualizadas e realistas das usinas térmicas
- Permitir a **oferta de preço e quantidade** das usinas hidrelétricas
 - Benefício: Captura a percepção de risco e valor d'água dos Agentes
 - Pressupõe o redesenho do MRE: **reservatórios virtuais**

Proposta: Mecanismo de reservatórios virtuais



- O reservatório virtual é um mecanismo contábil que **aloca direitos de uso da água de forma explícita a agentes específicos**, sem alterar a operação física coordenada das usinas em cascata;
- Esses direitos são definidos em termos de “**estoques virtuais**” de energia armazenada, que evoluem ao longo do tempo com base nas decisões de geração de cada agente;
- O **operador do sistema** continua responsável pela **operação física das usinas**, buscando a otimização sistêmica;
- **Separação de papéis**
- **Operador do Sistema:** coordena a operação física das usinas, garantindo segurança operativa.
- **Agentes:** decidem, via ofertas, como utilizar seus **direitos alocados de água**, sendo remunerados conforme o valor de mercado da energia gerada (valor da água).

Separação dos papéis de agentes hidrelétricos	
Cotista de afluências	detêm os direitos sobre a afluência
Gestor da Conta de Reservatório Virtual	submete ofertas e assume o risco de mercado
Proprietário da hidrelétrica física	curva de produção, restrições, eficiência

Proposta de Monitoramento Preventivo e Corretivo



SUBMISSÃO DE OFERTAS

DESPACHO E LIQUIDAÇÃO

ANÁLISE DE RESULTADOS



VALIDAÇÃO DE OFERTAS

RESULTADOS DE MERCADO

Monitoramento Preventivo

Antes da liquidação

Foco em problemas potenciais

Sistemas automatizados

Monitoramento Corretivo

Depois da liquidação

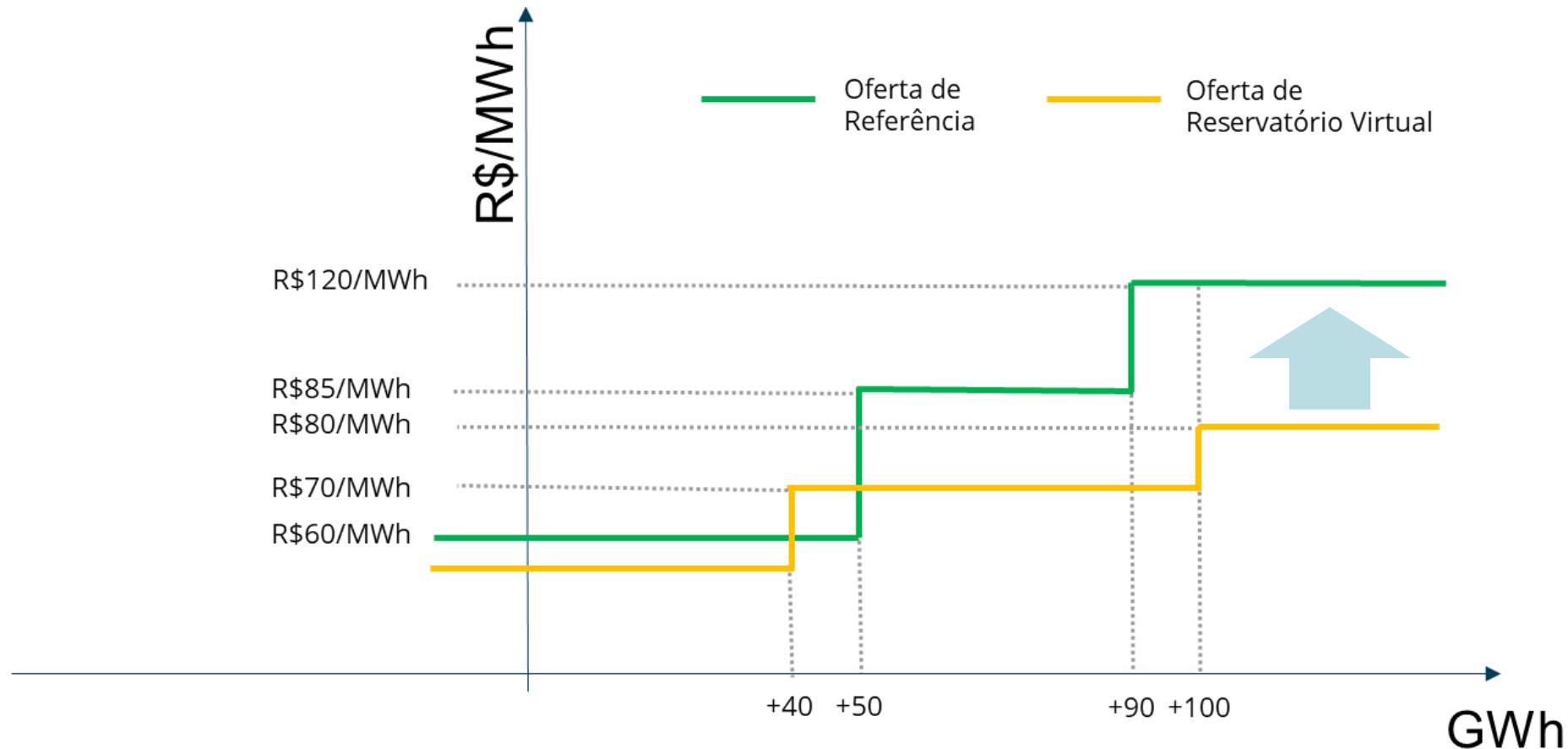
Identificar práticas irregulares

Relatórios e investigações

Mecanismo de segurança de suprimento



Quando as **ofertas de segurança** representarem uma **disposição a pagar mais alta** que dos outros agentes de mercado, escolhe-se **comprar** reservatórios virtuais, com o efeito de **evitar o esvaziamento** dos reservatórios físicos – **esperado** de um mecanismo de segurança de suprimento



META II FORMAÇÃO DE PREÇO



Website :

www.meta2formacaodepreco.com.br



Palestrantes

Rodrigo Sacchi - CCEE



META II FORMAÇÃO DE PREÇO

Bloco 1: Impactos qualitativos

WS5:Caminhos e recomendações para a formação de
preço no Brasil



01 Tratamento do arcabouço regulatório e dos legados



Até onde ir? Implementação por Frentes



Elementos mínimos

- Inserção da dupla contabilização
- Reforma no preço-teto e preço-piso



*A conclusão desta frente é
um pré-requisito para que as
demais estejam
implementadas!*

Reservatórios Virtuais

- Reforma do MRE
- Implementação do mecanismo de reservatórios virtuais
- Implementação das ofertas de segurança

Podem iniciar em paralelo

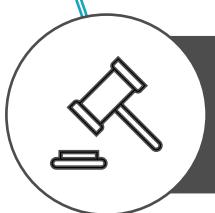
Sistematização

- Implementação de elementos "por oferta" contemplando todas as tecnologias
- Adoção de mecanismos de validação de ofertas

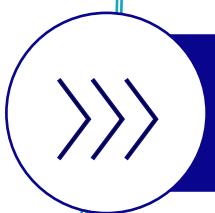
Considerações



A decisão de “até onde ir” será das instituições: O projeto Meta II Formação de Preços contribuiu com insumos a esta decisão (inclusive software de simulação)



Em particular, evitar dicotomias “por custo”/“por oferta” (formação de preço híbrida): é interessante ajustar a linguagem da base Legal e Regulatória vigente



A exploração dos “Impactos qualitativos” foi feita antes de consolidar um caminho recomendado (mais próximo do modelo atual / mais próximo de um modelo idealizado “por oferta”)



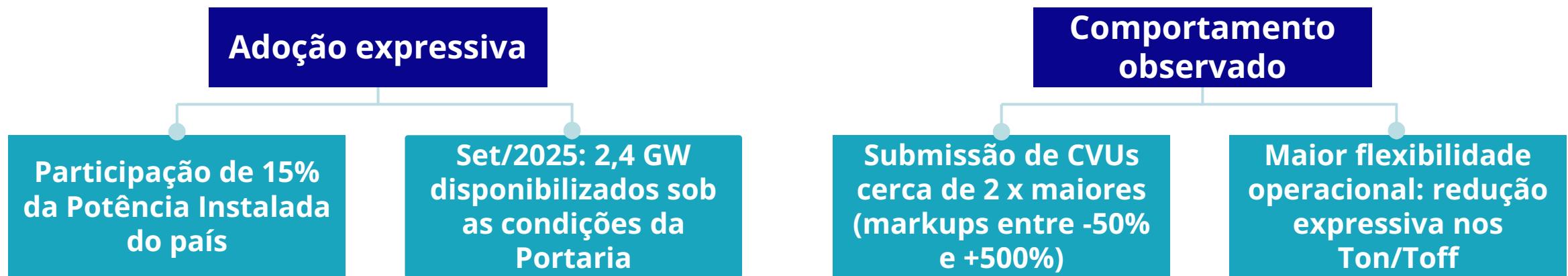
Processo demandará esforço coordenado em frentes regulatórias, contratuais e institucionais para assegurar que o mercado se torne mais eficiente, transparente e justo, com perspectiva de longo prazo

Implementação de elementos “por oferta” já é realidade



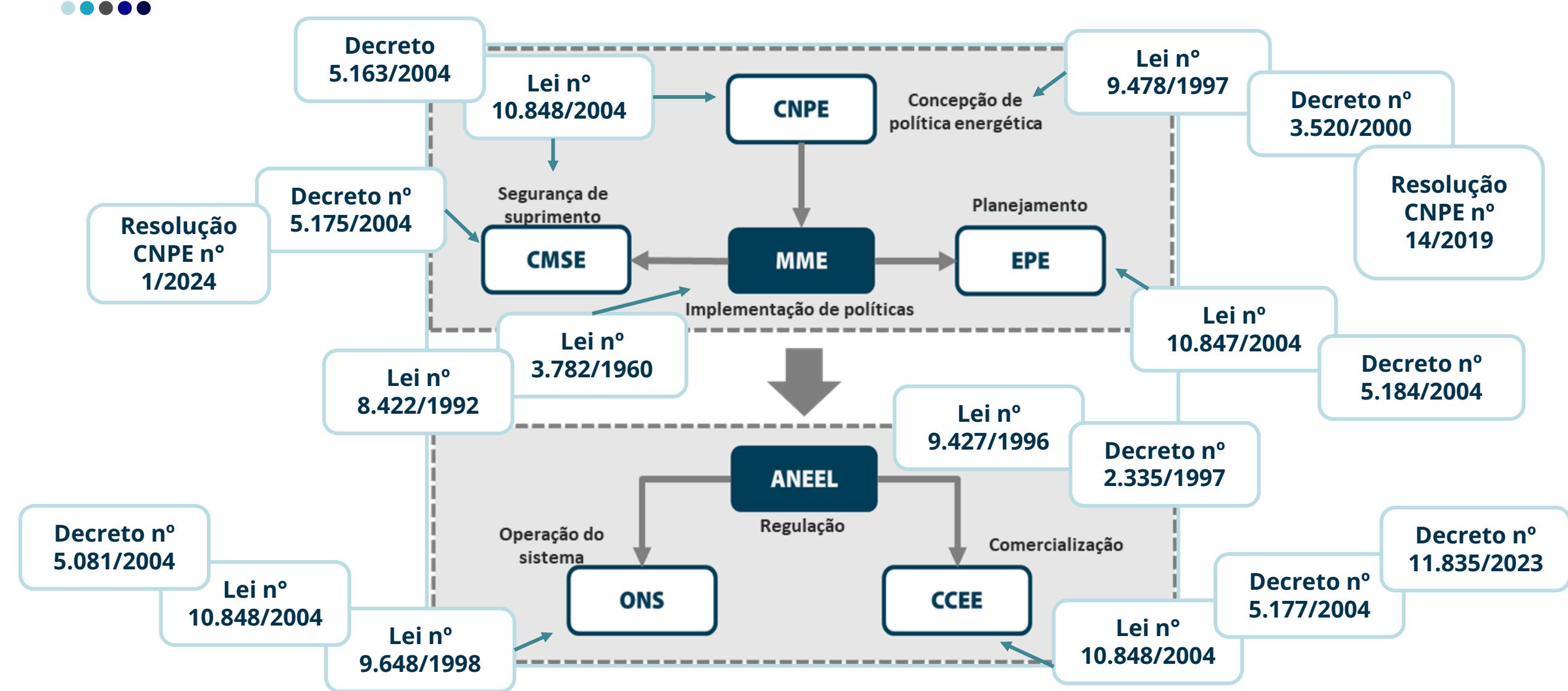
A Portaria MME nº 88/2024 permitiu que usinas termelétricas ofertassem potência ao ONS com preços e parâmetros de operação definidos pelos próprios agentes – um formato típico de formação de preço por oferta

1 ano após a publicação da Portaria:



Resultados mostram que os agentes sabem precificar e ajustar suas ofertas conforme incentivos de mercado.

Visão da base institucional



Base Legal e arranjo Institucional



Presidência da República
Casa Civil
Subchefia para Assuntos Jurídicos

LEI N° 10.848, DE 15 DE MARÇO DE 2004.

[Texto compilado](#)

[Conversão da MPV nº 144 de 2003](#)

[Índe Medida Provisória nº 1.078 de 2021](#)

Dispõe sobre a comercialização de energia elétrica, altera as Leis nºs 5.655, de 20 de maio de 1971, 8.631, de 4 de março de 1993, 9.074, de 7 de julho de 1995, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.648, de 27 de maio de 1998, 9.991, de 24 de julho de 2000, 10.438, de 26 de abril de 2002, e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º A comercialização de energia elétrica entre concessionários, permissionários e autorizados de serviços e instalações de energia elétrica, bem como destes com seus consumidores, no Sistema Interligado Nacional - SIN, dar-se-á mediante contratação regulada ou livre, nos termos desta Lei e do seu regulamento, o qual, observadas as diretrizes estabelecidas nos parágrafos deste artigo, deverá dispor sobre:

I - condições gerais e processos de contratação regulada;

II - condições de contratação livre;

III - processos de definição de preços e condições de contabilização e liquidação das operações realizadas no mercado de curto prazo;

IV - instituição da convenção de comercialização;

10/5/25, 11:21 AM

D5163



Presidência da República
Casa Civil
Subchefia para Assuntos Jurídicos

DECRETO N° 5.163 DE 30 DE JULHO DE 2004.

[Texto compilado](#)

Regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica, e dá outras providências.

O PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no uso da atribuição que lhe confere o art. 84, inciso IV, da Constituição, e tendo em vista o disposto nas Leis nºs 9.074, de 7 de julho de 1995, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, 9.648, de 27 de maio de 1998, 10.438, de 26 de abril de 2002, 10.604, de 17 de dezembro de 2002, e 10.848, de 15 de março de 2004,

DECRETA:

CAPÍTULO I

DAS REGRAS GERAIS DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Art. 1º A comercialização de energia elétrica entre concessionários, permissionários e autorizados de serviços e instalações de energia elétrica, bem como destes com seus consumidores no Sistema Interligado Nacional - SIN, dar-se-á nos Ambientes de Contratação Regulada ou Livre, nos termos da legislação, deste Decreto e de atos complementares.

**Novo Modelo do Setor Elétrico
Lei nº 10.848/2004**
*marco regulatório do setor
elétrico*

**Decreto nº
5.163/2004**

Um ponto de partida: Dupla Contabilização



O Projeto de Lei de Conversão da Medida Provisória nº 1.304/2025 trouxe alterações relevantes para o setor,
incluindo a possibilidade de dupla contabilização!
O trecho aprovado é muito similar ao proposto neste projeto.



Para isso, precisaremos alterar § 5º do Art. 1º da Lei nº 10.848/2004:

*§ 5º Nos processos de definição de preços e de contabilização e liquidação das operações realizadas no mercado de curto prazo, serão considerados intervalos de tempo **previamente estabelecidos** e escalas de preços **previamente estabelecidos** que deverão refletir as variações do valor econômico da energia elétrica, observando inclusive os seguintes fatores:*



**Ajustes ao Art. 57 do Decreto nº
5.163/2004 precisarão ser
introduzidos!**

Revisões ao MRE



O arcabouço legal que estabeleceu o MRE foi introduzido pela Lei nº 9.648/1998 (**posteriormente incorporado pela Lei 10.848/2004**) e regulamentado por meio Decreto nº 2.655/1998, mas há uma **variedade de Leis que tratam sobre o assunto!**

A linguagem atualmente utilizada no MRE é restrita, e incompatível com algumas reformas no sentido de adicionar elementos “híbridos” por custo e por oferta ao desenho de mercado brasileiro!



Para isso, propõe-se revisar o texto da Lei nº 10.848/2004 (inciso VII do Art. 1º) com base no funcionamento do novo mecanismo (*repartição de geração → repartição de afluências*), possibilitando maior flexibilidade:

VIII - mecanismo **de realocação de energia** para mitigação do risco hidrológico e **correção das externalidades das cataratas hidrelétricas**;



Ajuste a variedade de Leis que trata sobre o MRE

Tratamento dos legados



A adoção de um modelo de formação de preços e despacho por oferta introduz novos direitos e obrigações, podendo exigir ajustes regulatórios e negociações específicas para adaptar os direitos já existentes às novas regras de funcionamento do mercado

Premissa fundamental: se um agente é blindado de risco, este não pode realizar ofertas!

Regime de Cotas
de GF

Repactuação do
Risco Hidrológico

Energia de
Reserva

Proinfa

Itaipu

Energia Nuclear

Tratamento dos legados



Alternativas para alocação do risco referente aos contratos legados:



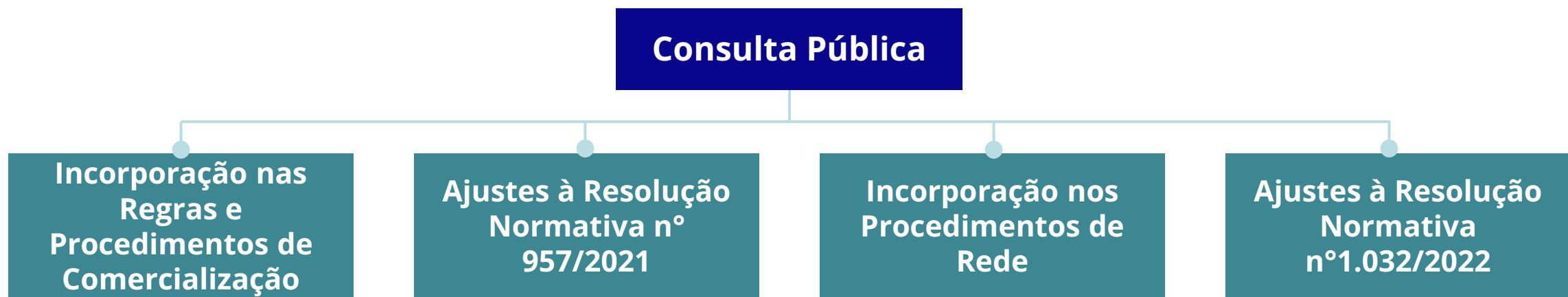
Em resumo



Independentemente do cenário desejado para o **longo prazo** da formação de preços no Brasil, é necessário seguir o **rito legal e regulatório**

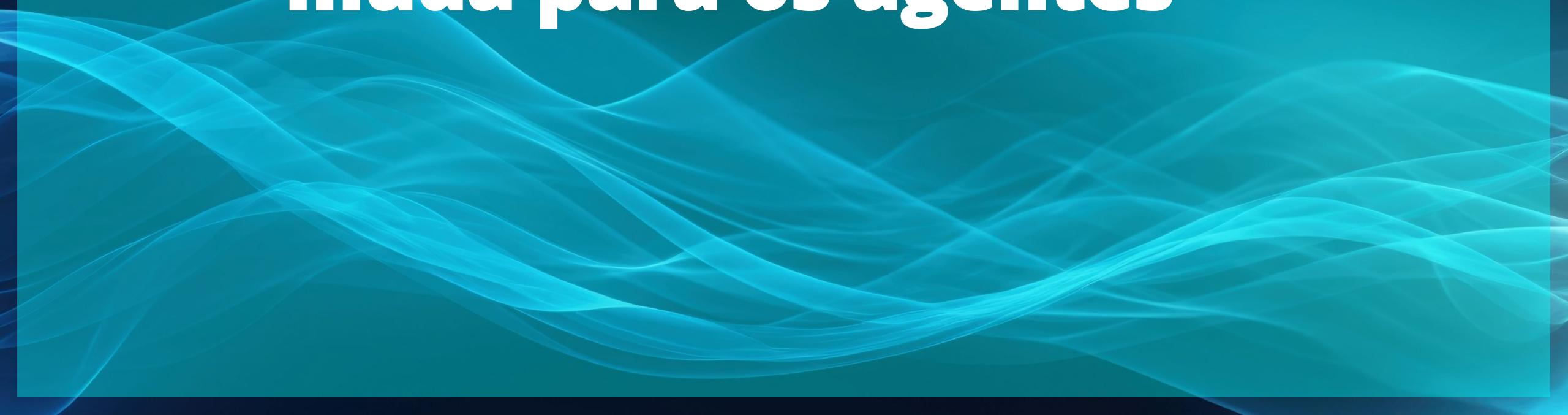
Foram listadas as **principais normativas** que precisariam ser revisadas para abrir caminho para um mecanismo de formação de preços **híbrido** (por custos e por ofertas) e **altamente flexível**

Para a **maior parte dos agentes** do setor, os **legados** não seriam um obstáculo. Apenas nos tipos de contrato que levam a uma “blindagem de risco” segundo o mapeamento da PSR, seria necessário negociar **caso a caso**





02 Frentes de implementação e o que muda para os agentes



Frente elementos mínimos



O processo deve ser transparente: agentes não poderão ter dúvidas sobre o funcionamento!



Se os incentivos **forem falhos** ou se houver uma percepção de arbitrariedade, o "**ciclo virtuoso**" pode **não funcionar** como esperado!

Frente reservatórios virtuais



Os **Reservatórios Virtuais (RV)** são um mecanismo **voluntário** que **moderniza** o MRE

Embora este tema tenha sido **bastante explorado** no projeto, percebemos uma demanda por exercícios quantitativos mais concretos e/ou mais esforço de comunicação e transparência sobre o que muda em relação à regra atual

MRE tradicional	Reservatório virtual
Redistribui geração entre os agentes	Redistribui afluências entre os agentes
Agentes passivos na gestão dos reservatórios	Agentes têm papel ativo nas ofertas de RV
Presume PLD piso > TEO, liquidação única, etc.	Compatível com práticas de mercado modernas

E se optarmos por **não implementar** os reservatórios virtuais? Alguns caminhos:

Hidrelétricas do MRE permanecem 100% tomadoras de preço

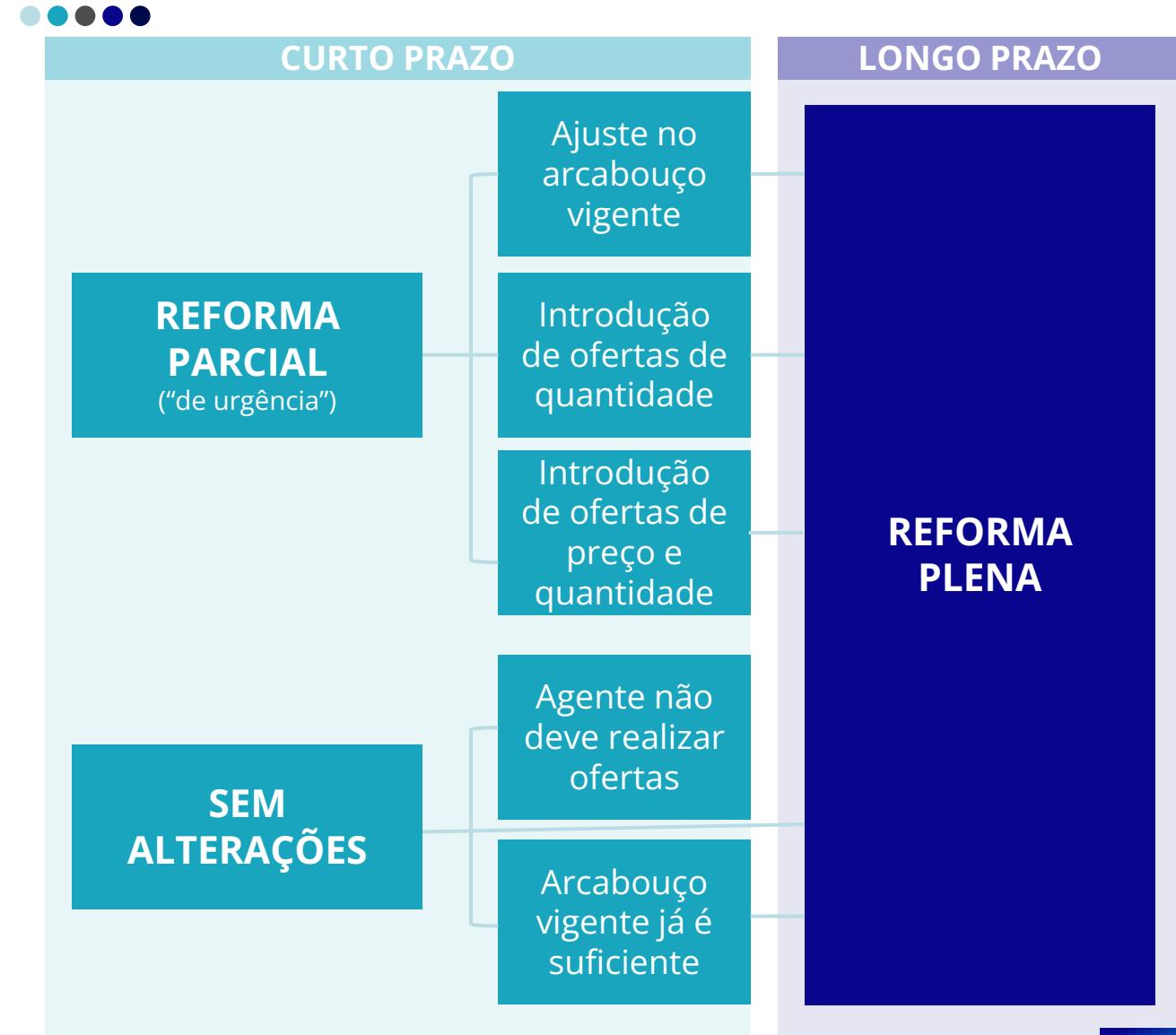
Implementar um mecanismo de oferta “clássico” para as hidrelétricas

Desenhar mecanismo de oferta específico para hidrelétricas

*Pontos já muito explorados neste projeto:
cascatas, segurança de suprimento, restrições hídricas...*

Frente sistematização

Tipo de agente	Possui arcabouço vigente?
Ofertas de renováveis (eólica, solar e biomassa)	Não
Ofertas de termelétricas	Sim
Ofertas de resposta da demanda	Sim
Ofertas de demandas do ACL	Não
Ofertas de demandas do ACR (Distribuidoras)	Não
Ofertas de importação/exportação	Sim
Ofertas de hidrelétricas	Não
Ofertas de recursos energéticos distribuídos (REDs)	Não
Ofertas de armazenamento (ex: bateria ou hidro reversível)	Não



Questionários sobre as frentes



Foram obtidas respostas de grandes empresas e associações do setor:
o objetivo era **mais extrair uma visão geral, e menos ter grande assertividade** nas opiniões dos agentes

Em particular, quanto **apetite** os agentes parecem ter para a implementação das frentes mapeadas?

Elementos mínimos

- ✓ Inserção da dupla contabilização
- ✓ Reforma no preço-teto e preço-piso

Reservatórios virtuais

- ✓ Reforma do MRE (mecanismo de reservatórios virtuais)
- ✓ Implementação das ofertas de segurança

Sistematização

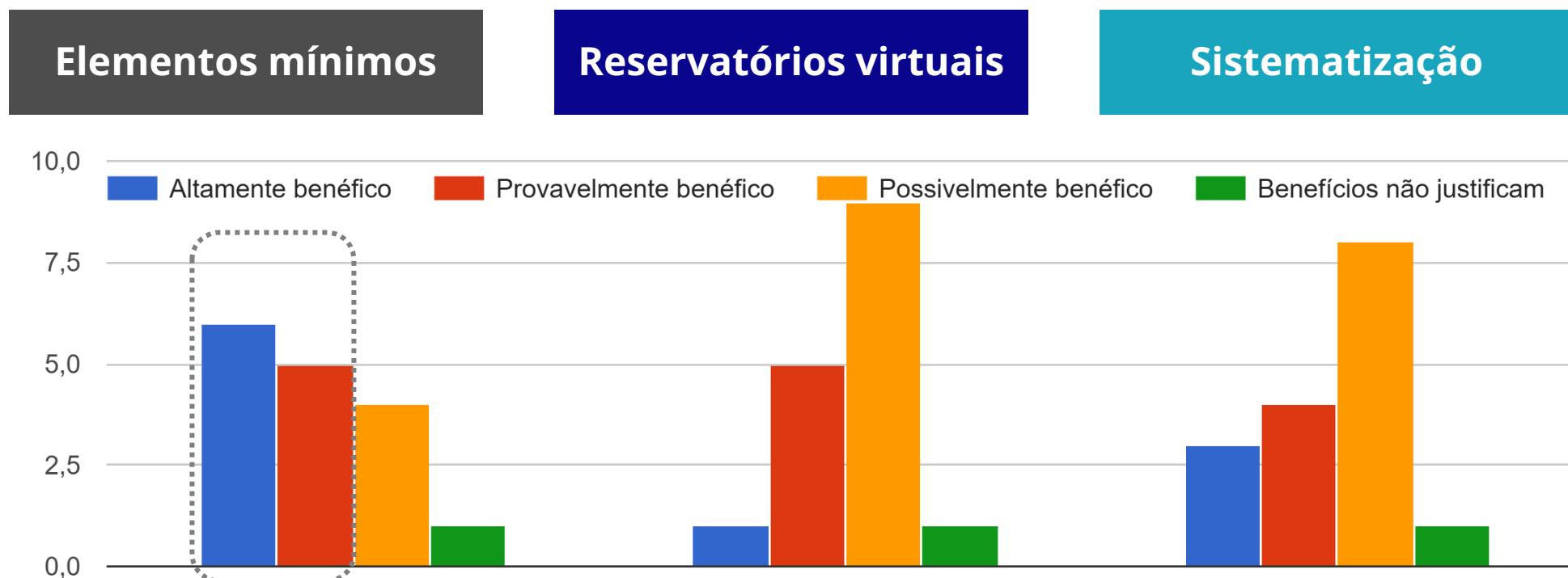
- ✓ Elementos "por oferta" contemplando todas as tecnologias
- ✓ Validação de ofertas

Questionários sobre as frentes



Grande consenso no benefício da implementação da **dupla contabilização** (limites do PLD um pouco menos, de acordo com comentários recebidos)

*Qual a sua expectativa quanto ao *benefício esperado* para o sistema caso cada uma das Frentes indicadas seja implementada *da melhor forma possível* (i.e. seguindo as melhores práticas de desenho)?*



Questionários sobre as frentes



Os questionários indicam uma expectativa de **alteração da regra vigente** para permitir mais flexibilidade nas “ofertas” (ou parâmetros informados) de diversos tipos de agente, mesmo em uma reforma “de urgência”

Workshop 1
PERCEPÇÕES E
CONDICIONANTES

Workshop 2
APRIMORAMENTOS
AO PREÇO POR
CUSTO NO BRASIL

Workshop 3
PROPOSTAS PARA O
PREÇO POR OFERTA

Workshop 4
SEGURANÇA DE
SUPRIMENTO E MITIGAÇÃO
DE PODER DE MERCADO

webinar
PROJETO META II -
FORMAÇÃO DE PREÇO

Em uma reforma de urgência, que tipo de ofertas as seguintes fontes devem fazer?	Ofertas de preço e quantidade	Ofertas de quantidade	Manter regra vigente
Renováveis	50%	42%	8%
Importação/exportação	82%	0%	18%
Armazenamento	55%	27%	18%
Hidrelétricas não-MRE	42%	33%	25%
Resposta da demanda	55%	18%	27%
Demandas do ACL	33%	33%	33%
Termelétricas	50%	8%	42%
Distribuidoras (ACR)	25%	33%	42%
Reservatório virtual	27%	18%	55%
Recursos distribuídos	27%	18%	55%

Contabilização dupla: O que muda?



AGENTE	O QUE MUDA?
<p>Simulam PLD de forma detalhada para fazer estratégias de contratação (horizonte ~mensal)</p>	Haverá informação mais detalhada para incorporar nas suas análises e modelos

Contabilização dupla: O que muda?



AGENTE	O QUE MUDA?
Simulam PLD de forma detalhada para fazer estratégias de contratação (horizonte ~mensal)	Haverá informação mais detalhada para incorporar nas suas análises e modelos
Simulam PLD de forma simplificada para fazer estratégias de contratação (horizonte ~mensal)	Curto prazo: ajustes de modelos e proxies Médio prazo: impacto mínimo

Contabilização dupla: O que muda?



AGENTE	O QUE MUDA?
Simulam PLD de forma detalhada para fazer estratégias de contratação (horizonte ~mensal)	Haverá informação mais detalhada para incorporar nas suas análises e modelos
Simulam PLD de forma simplificada para fazer estratégias de contratação (horizonte ~mensal)	Curto prazo: ajustes de modelos e proxies Médio prazo: impacto mínimo
Usa o PLD para alterar seu perfil de produção diário	Esta estratégia (contraproducente para o sistema) não é mais eficaz

Contabilização dupla: O que muda?



AGENTE	O QUE MUDA?
Simulam PLD de forma detalhada para fazer estratégias de contratação (horizonte ~mensal)	Haverá informação mais detalhada para incorporar nas suas análises e modelos
Simulam PLD de forma simplificada para fazer estratégias de contratação (horizonte ~mensal)	Curto prazo: ajustes de modelos e proxies Médio prazo: impacto mínimo
Usa o PLD para alterar seu perfil de produção diário	Esta estratégia (contraproducente para o sistema) não é mais eficaz
Não revisa estratégias em função do PLD, e possui baixa variabilidade entre o ex ante e o ex post	Impacto mínimo

Contabilização dupla: O que muda?



AGENTE	O QUE MUDA?
Simulam PLD de forma detalhada para fazer estratégias de contratação (horizonte ~mensal)	Haverá informação mais detalhada para incorporar nas suas análises e modelos
Simulam PLD de forma simplificada para fazer estratégias de contratação (horizonte ~mensal)	Curto prazo: ajustes de modelos e proxies Médio prazo: impacto mínimo
Usa o PLD para alterar seu perfil de produção diário	Esta estratégia (contraproducente para o sistema) não é mais eficaz
Não revisa estratégias em função do PLD, e possui baixa variabilidade entre o ex ante e o ex post	Impacto mínimo
Não revisa estratégias em função do PLD, e possui alta variabilidade entre o ex ante e o ex post	Estará sujeito ao risco de descasamento do PLD ex ante / PLD ex post (produtos financeiros)

O que muda para os agentes com a reforma?



Principais conclusões



A **transição para um modelo híbrido**, com elementos por ofertas, **demandará ajustes** à base Legal e Regulatória

A estruturação da reforma em “Frentes de Implementação” organiza o processo, reforçando **a importância de que os agentes compreendam claramente o novo modelo** (o que muda: ônus e bônus)

O **tratamento dos contratos legados e agentes blindados de risco** é um ponto central no processo

Um **cronograma bem definido** e o estabelecimento de um **período sombra** são fundamentais assegurar que o mercado se torne mais eficiente, transparente e justo em uma perspectiva de longo prazo.

META II FORMAÇÃO DE PREÇO

Bloco 2: Impactos quantitativos

WS5:Caminhos e recomendações para a formação de
preço no Brasil



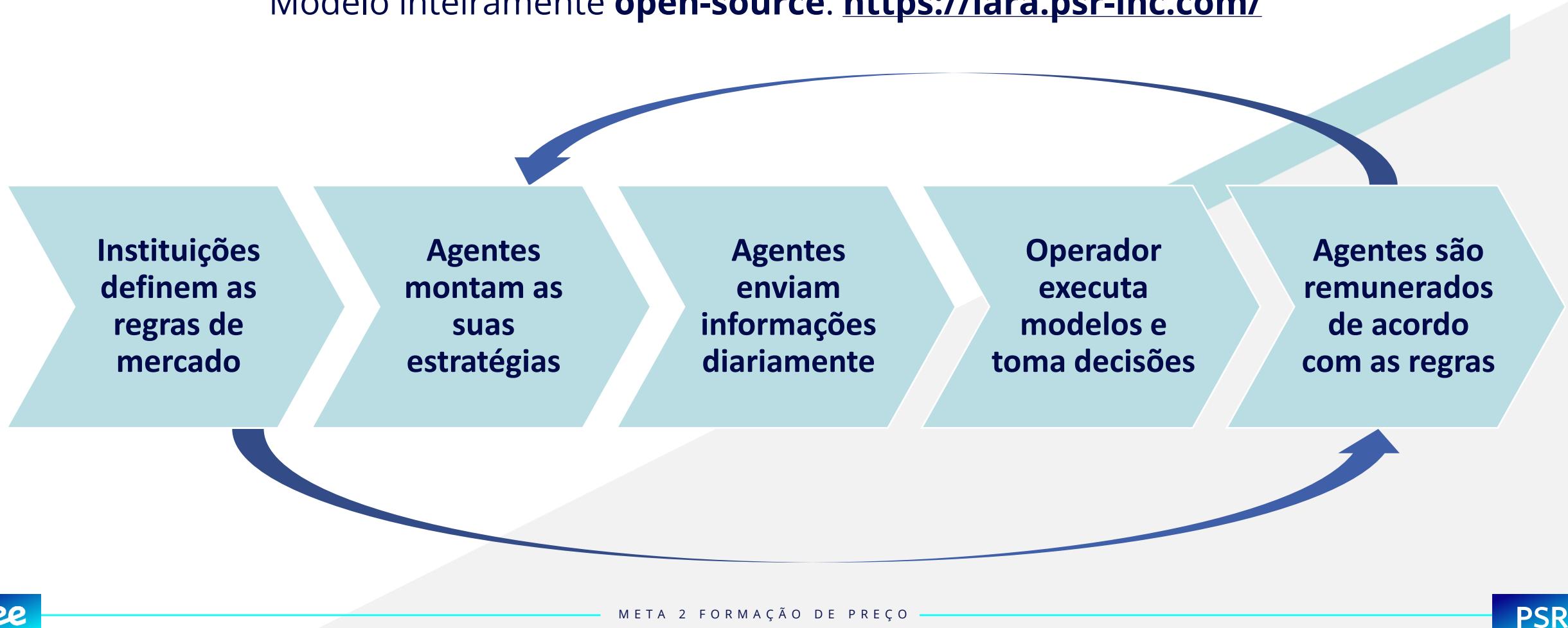
01 Resultados quantitativos





IARA: *Interaction assessment between regulator and agents*

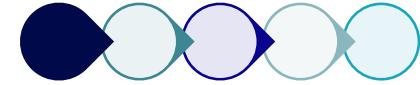
Modelo inteiramente **open-source**: <https://iara.psr-inc.com/>



Foco desta apresentação



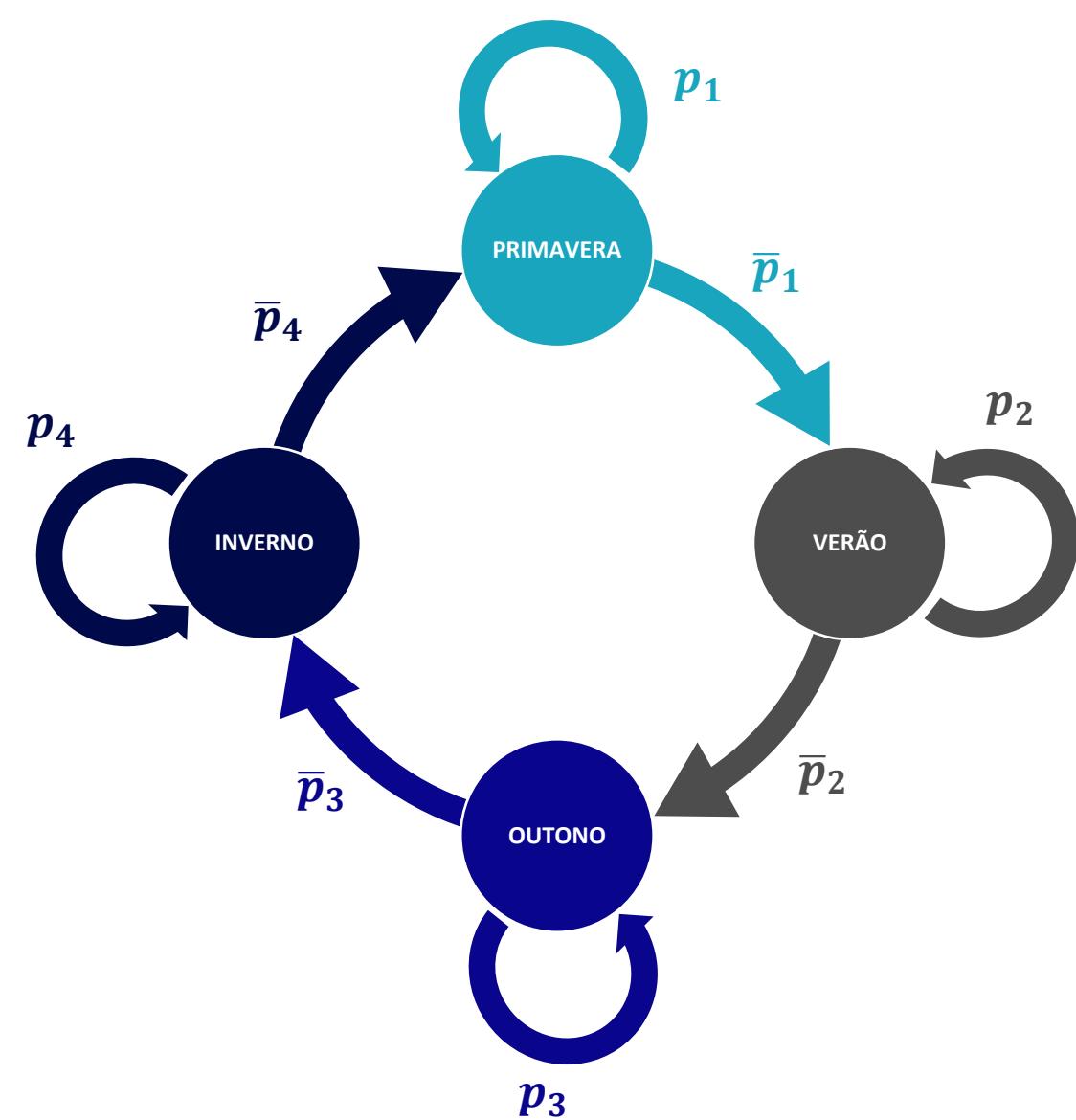
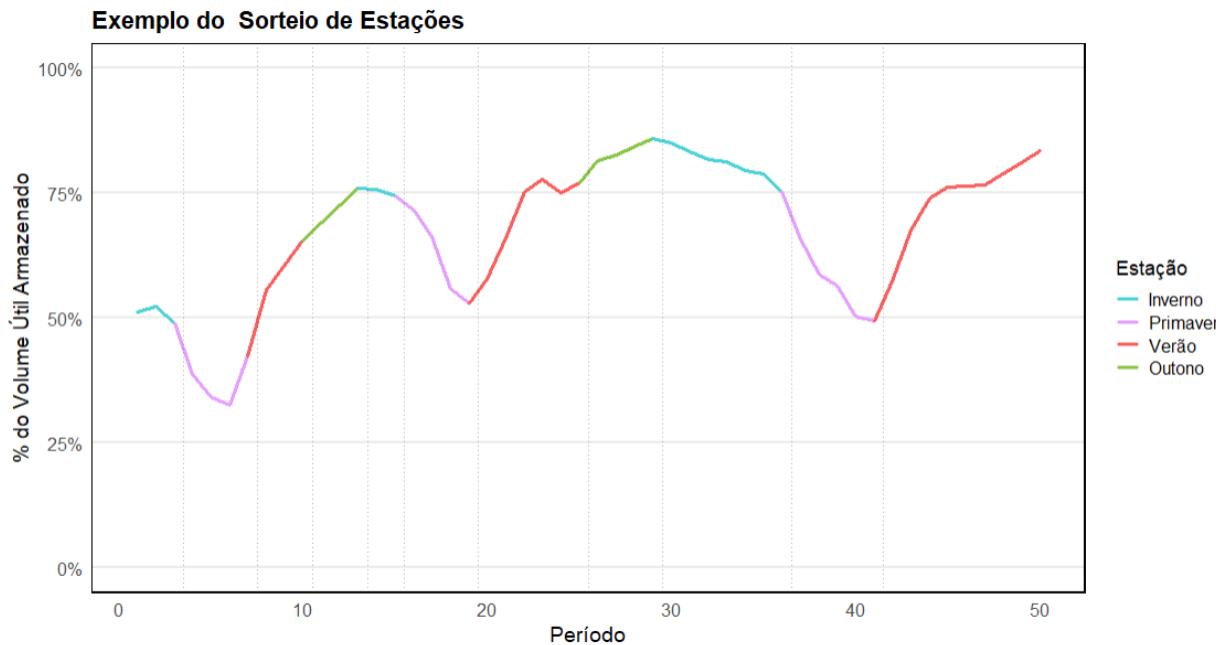
Operação multicíclica

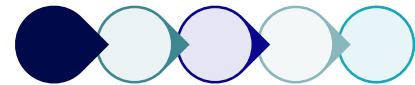


NÃO PODEMOS ABRIR MÃO:

- ✓ Da representação da dinâmica **horária** intradiária
- ✓ Da dinâmica **sazonal** da gestão dos reservatórios

A solução foi uma representação **estocástica** da passagem do tempo: a política é construída **sem saber** quantos "dias de primavera" vão se repetir





Resultado da operação do sistema

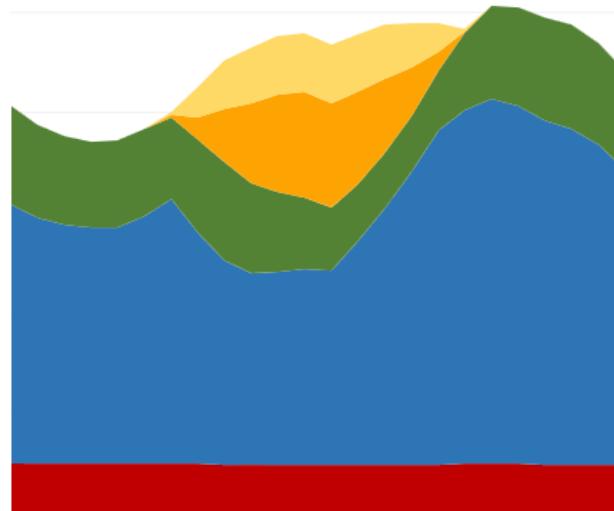


Parque gerador representativo do PMO maio/2025, com cenários de demanda/vazão/renováveis

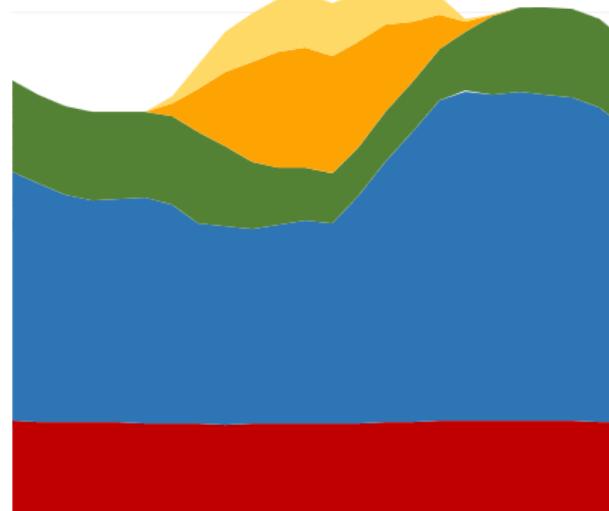
Cálculos utilizam os **custos variáveis reais** e a **função de custo futuro da minimização de custos**

Representativo de um mercado **por custo** ou de um mercado **por oferta em competição perfeita**

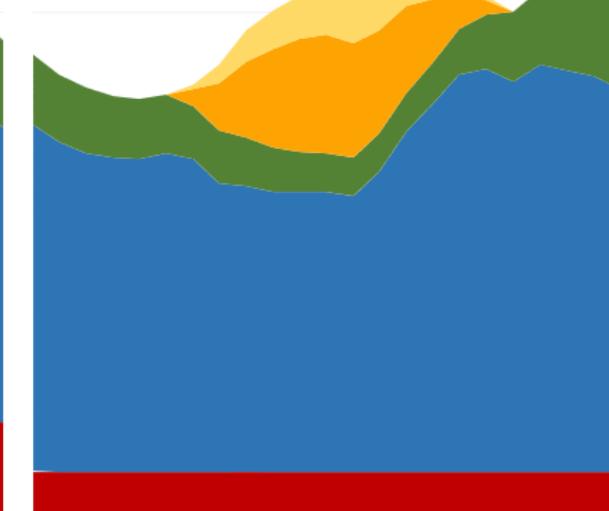
Inverno (Jun-Ago)



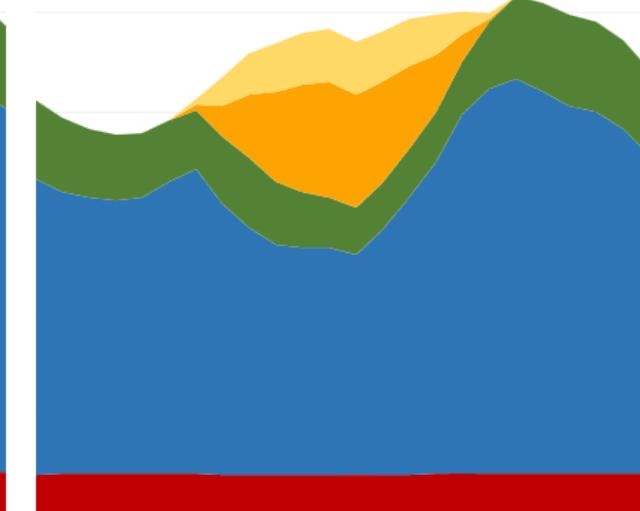
Primavera (Set-Nov)



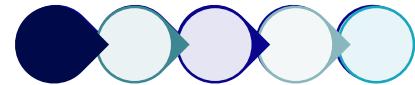
Verão (Dez-Fev)



Outono (Mar-Mai)



■ Térmica ■ Hidro ■ Eólica ■ MMGD ■ Solar



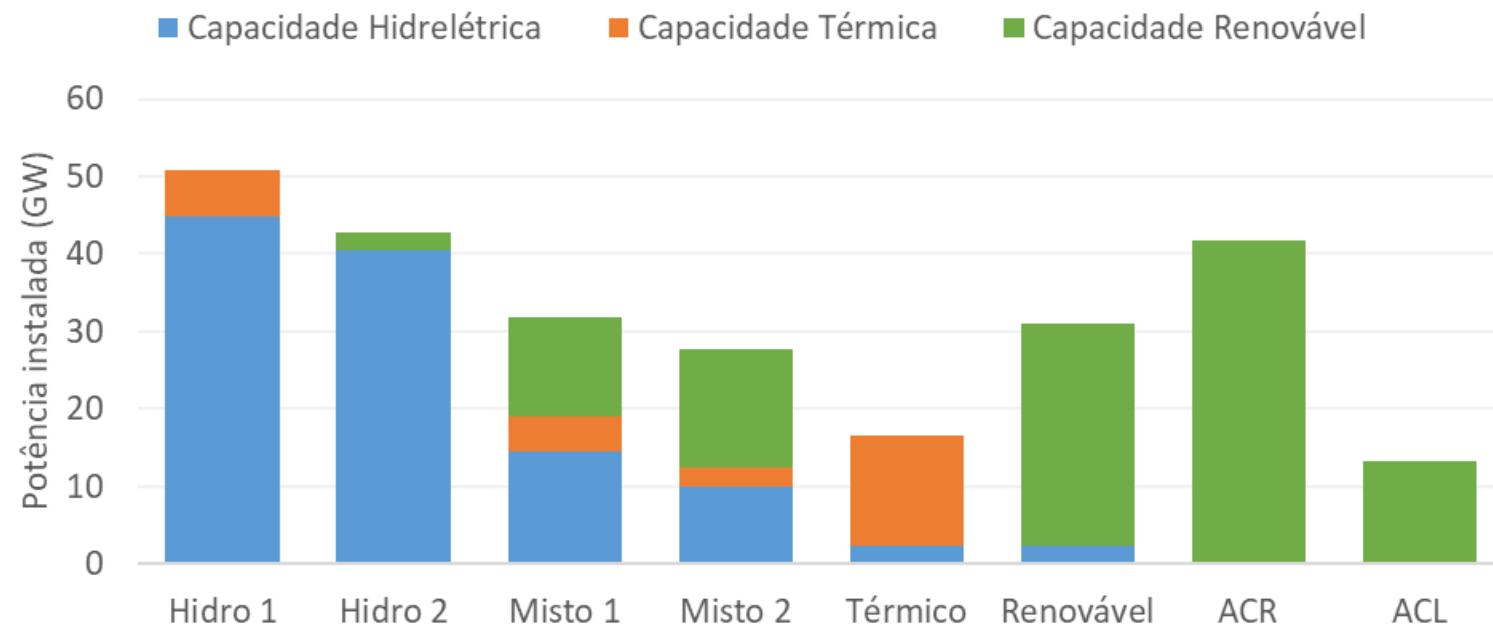
Portfólio dos agentes proprietários



As usinas foram alocadas a **proprietários arbitrários** (não realistas) em **portfólios exagerados**

Mesmo **sem influenciar o despacho**, proprietários refletem o **efeito financeiro** sobre os portfólios

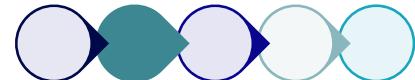
Agentes de **demand**a também têm geração no seu portfólio (MMGD e autoprodução)



Base
publicamente
disponível!

using IARA

```
IARA.ExampleCases.build_example_case("./data", "brasil_8owners_01")
```

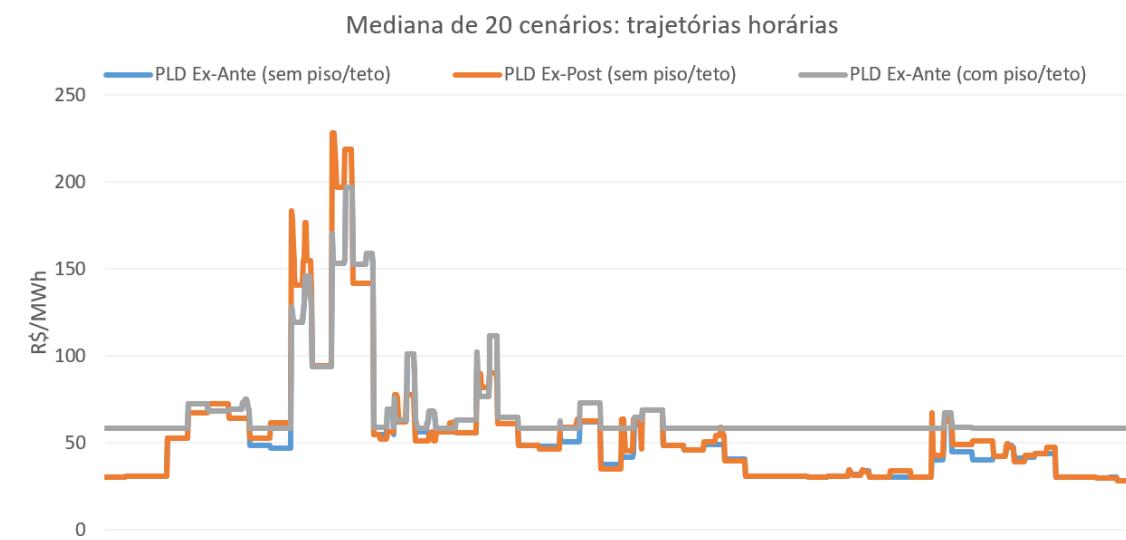
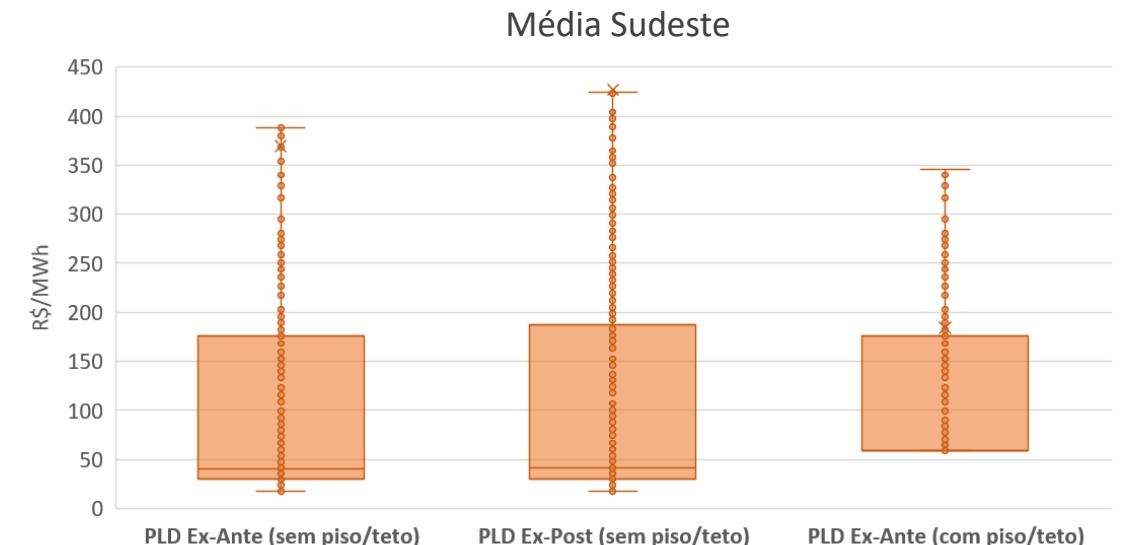


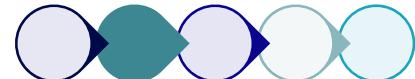
O PLD e a contabilização



Principais **diferenças** entre os cenários de **contabilização**:

- ✓ **Distinção** entre o PLD ex ante e o PLD ex post na **contabilização dupla**
- ✓ Aplicação de regras de piso e teto para o cálculo do PLD (apenas ex ante) na **contabilização atual**
- ✓ Além disso, **versão simplificada** do MRE na contabilização atual (GSF e TEO)
- ✓ Em ambas, **não foram representados** contratos de longo prazo





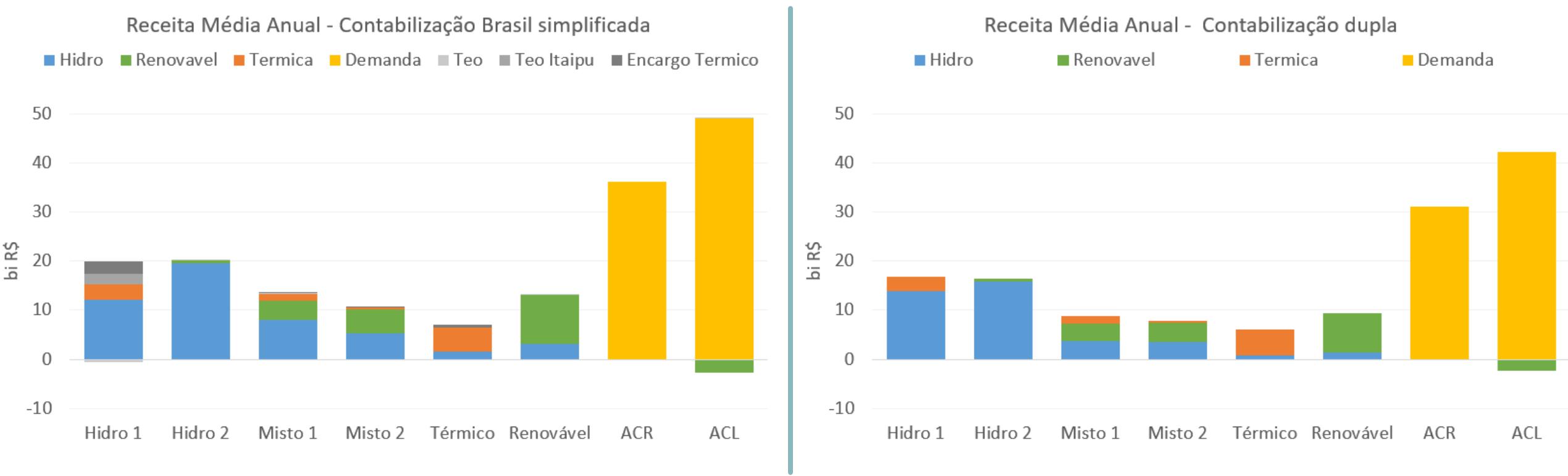
Contabilização atual vs dupla



Um efeito notável é a **redução de encargos** no caso com contabilização dupla, sem piso e teto do PLD

Boa parte da diferença entre os dois modelos é **diluída** nos portfólios de consumo e geração

O **balanço-oferta demanda** influencia bastante a diferença (probabilidade de PLD piso/teto)





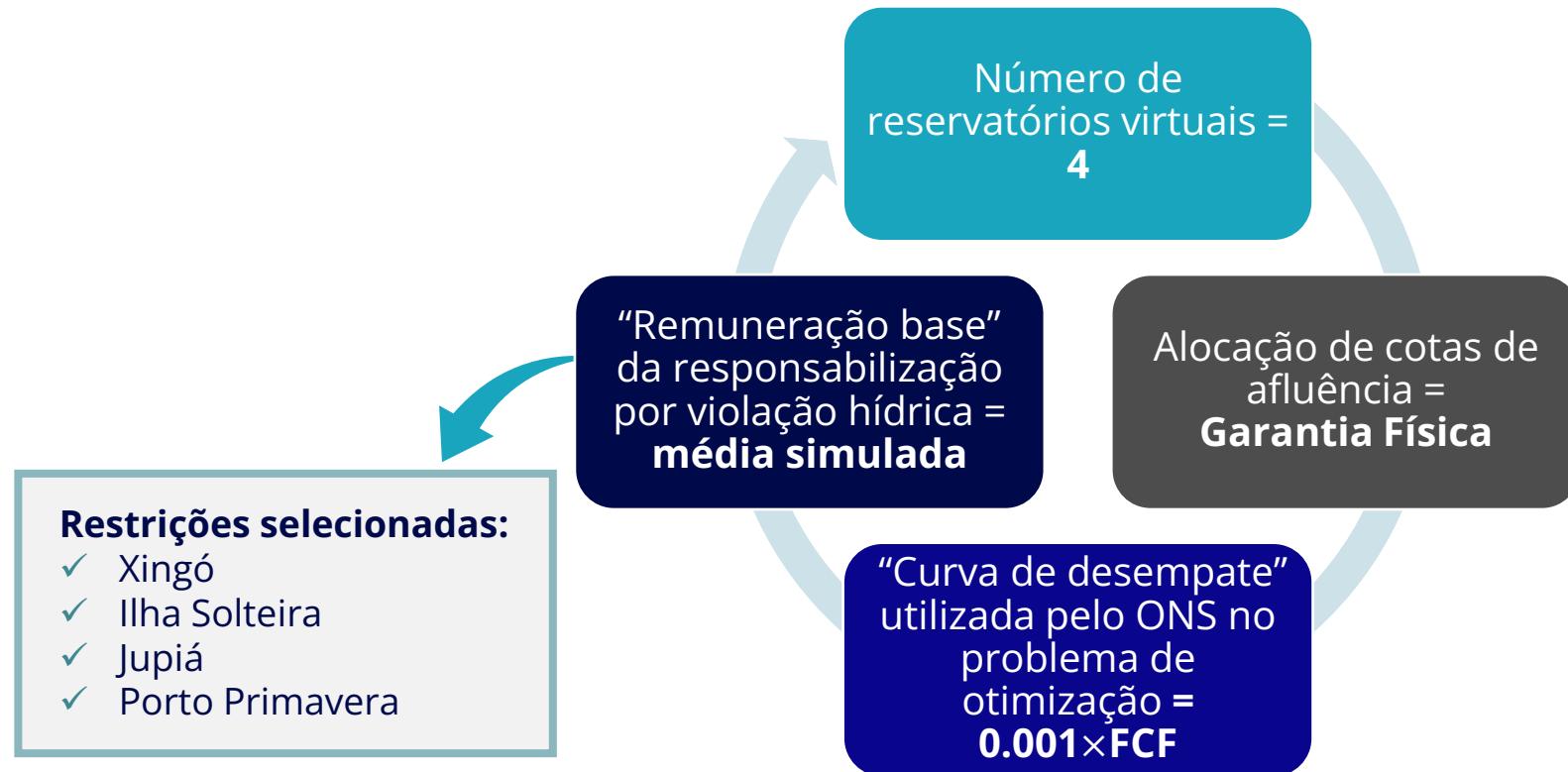
E no caso dos reservatórios virtuais?



Para as simulações apresentadas, foi necessário selecionar **premissas** como **ponto de partida**

Dentro do **arcabouço** dos reservatórios virtuais, há algumas **parametrizações** possíveis

Ainda há espaço para explorar mais estes parâmetros (possivelmente usando o próprio modelo IARA)





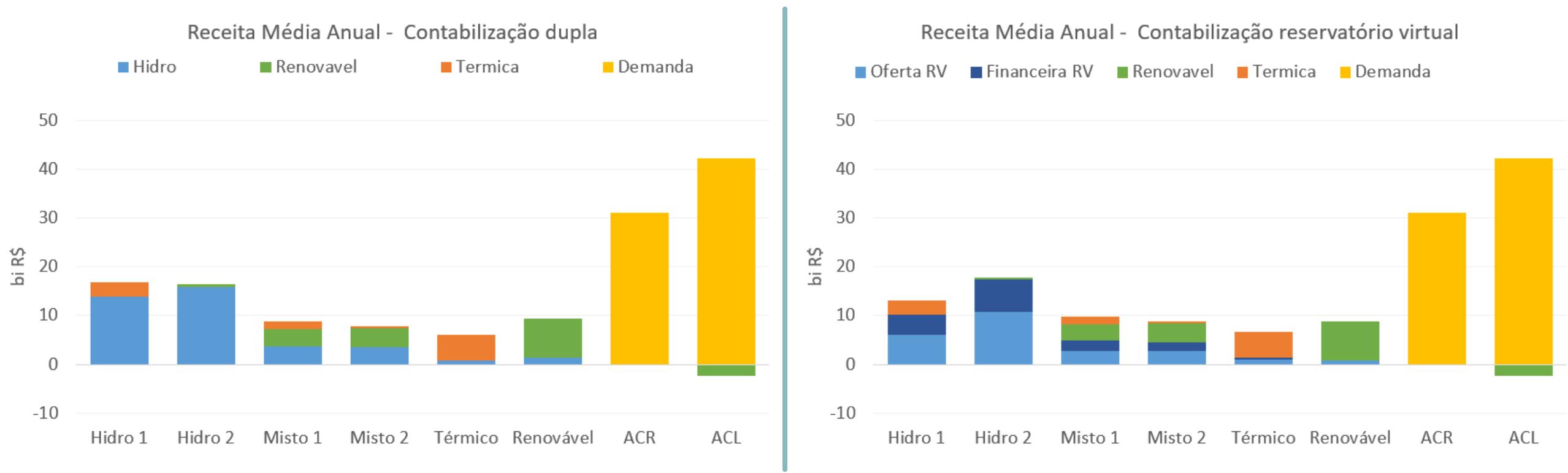
Contabilização dupla VS RV



Por construção, o resultado de receita é **idêntico** para agentes sem hidrelétricas

Reservatórios virtuais beneficiam o Agente 2, que tem mais **Garantia Física (cotas de afluência)**

Ressalta a importância de que esta alocação seja bem calculada – o que **já é verdade** no MRE atual





E quanto às ofertas estratégicas?

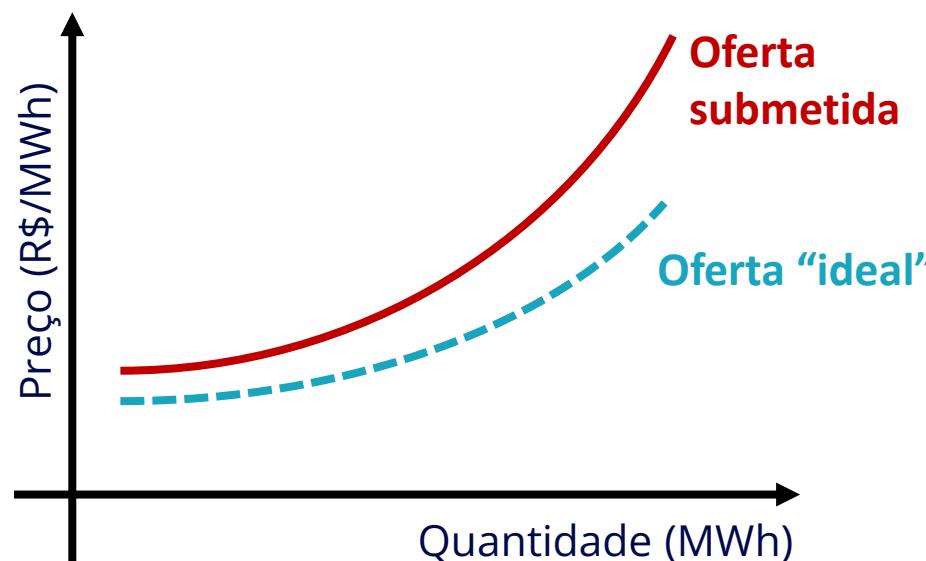


Exercício “extremo”: admitindo que o operador tem **informação perfeita**, mas agentes são **enviesados**

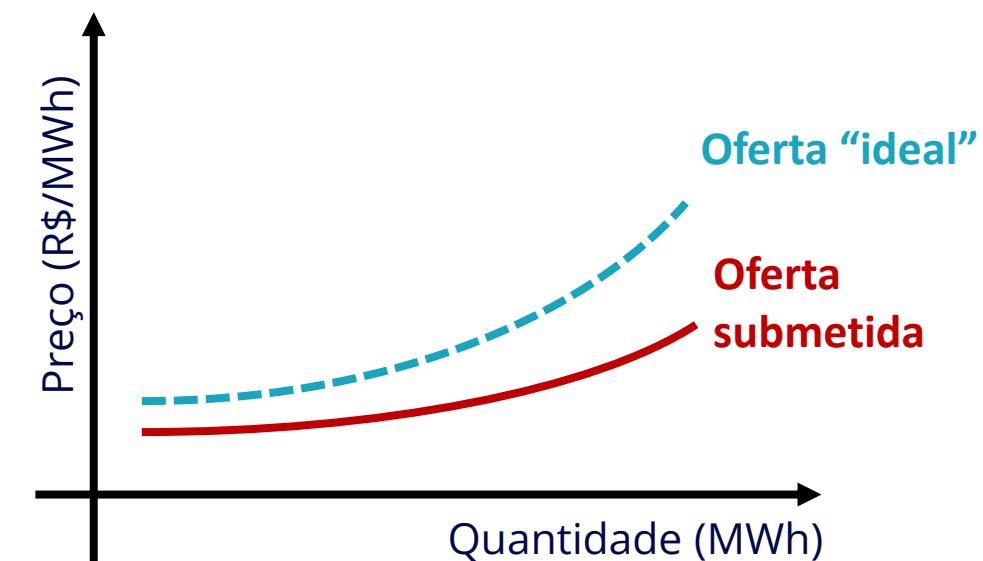
Como os agentes **só podem piorar** a operação centralizada, este é um exercício **pessimista**

Pode ser interpretado como um **limite superior** para os impactos negativos do mecanismo “por oferta”

Agentes termelétricos sistematicamente exercem **poder de mercado...**



...e agentes hidrelétricos têm **falta de confiança no futuro**



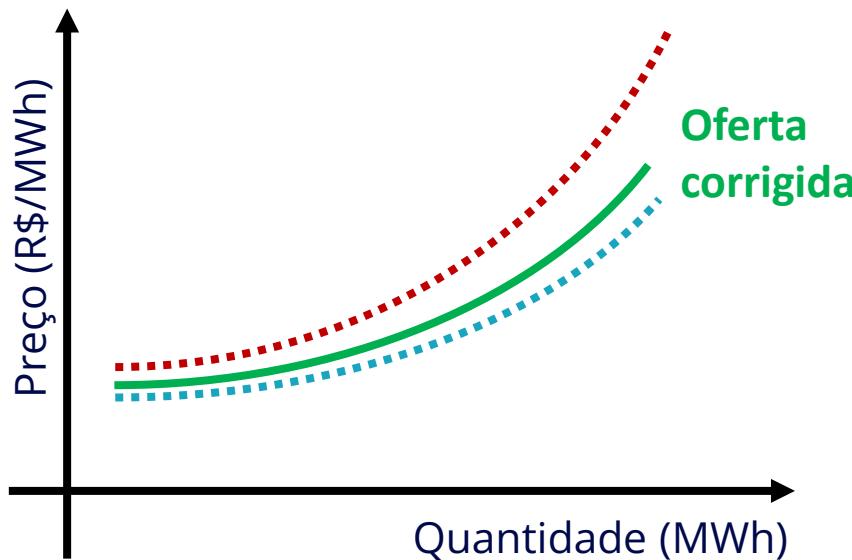


Efeito dos mecanismos de mitigação

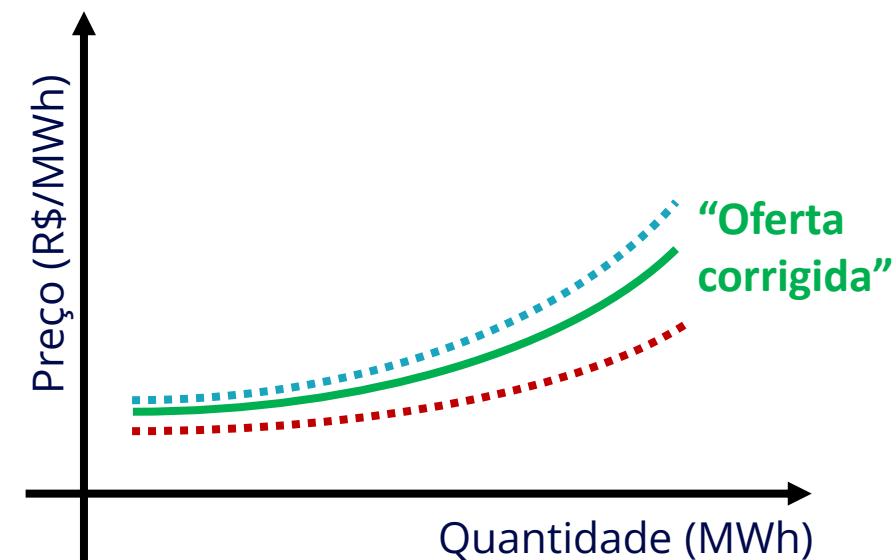


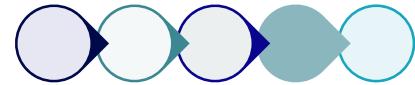
Mecanismos de mitigação disponíveis no IARA, em linha com relatórios anteriores do projeto

Validação de oferta: o agente térmico tenta ofertar um markup de **50%**, mas a regra de mercado limita em **20%** acima do CVU



Ofertas de segurança: o “agente de ofertas de segurança” tem uma disposição a pagar pelo RV, evitando o esvaziamento dos reservatórios físicos





Resultados

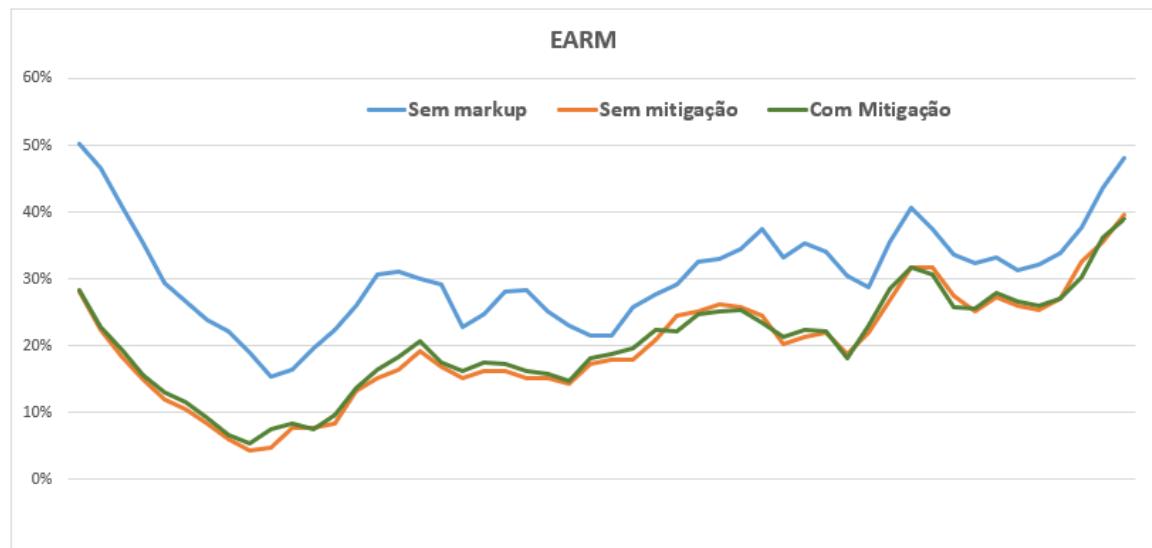
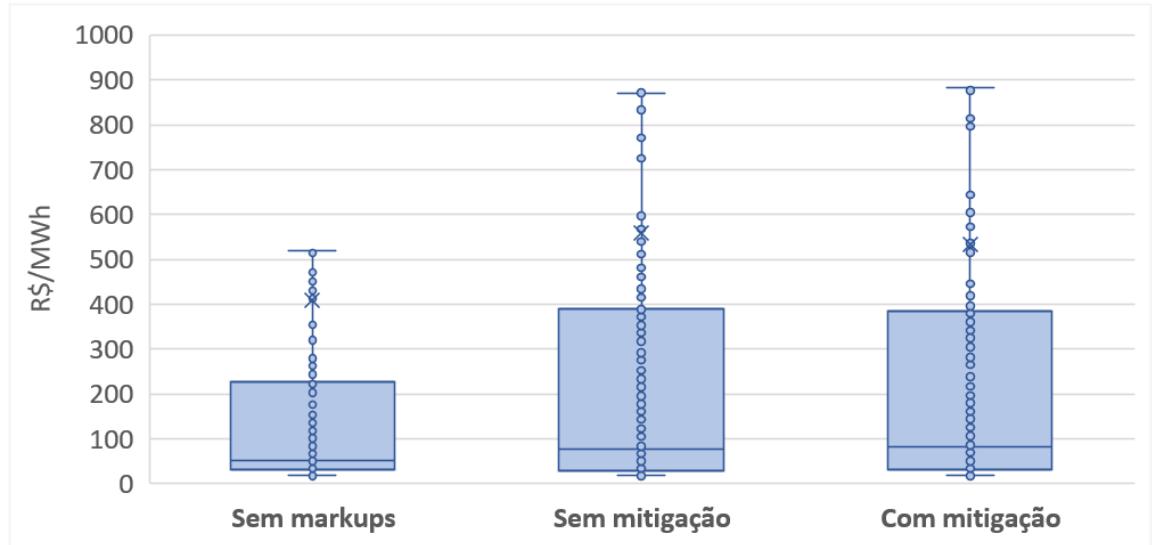


Resultados **variam bastante** com:

- O balanço-oferta demanda
- Estratégias adotadas pelos agentes
- Estratégias do agente de oferta de segurança

No caso **sem mitigação**, há um **aumento dos preços** e um **esvaziamento dos reservatórios**.

Uma mitigação **efetiva** consegue mitigar ambos estes efeitos – depende de uma boa **calibração** vinda das instituições





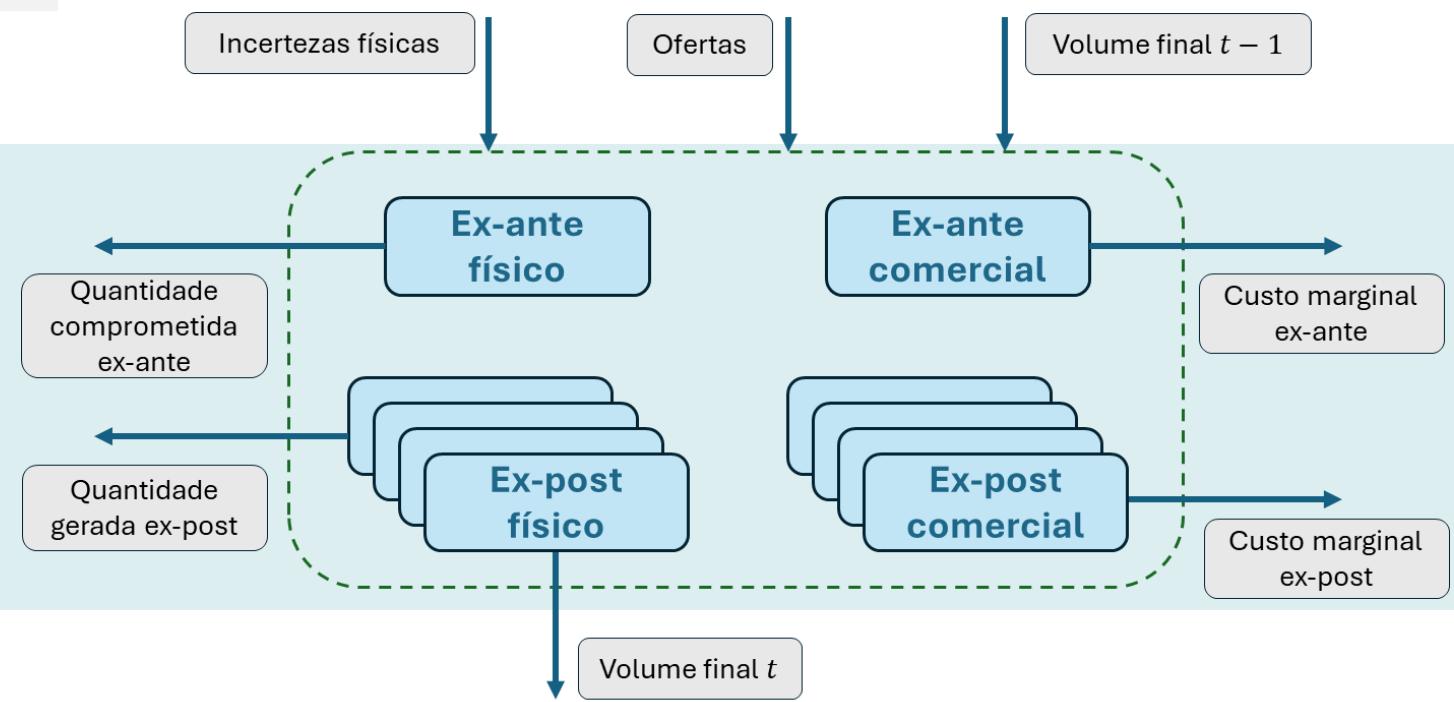
Conclusões



Fazer simulações de impacto regulatório é crucial para embasar qualquer mudança regulatória – especialmente mudanças de **natureza ampla** como as que foram analisadas no projeto Meta II Formação de Preço

Levando em conta as **muitas bifurcações** que foram discutidas ao longo do projeto, foi importante desenvolver uma **arquitetura inovadora** no modelo IARA para acomodar diferentes explorações de **regras de desenho – realidades físicas – estratégias/preferências dos agentes**

A principal contribuição do projeto é uma **infraestrutura sólida e gratuita** (base de dados, software, documentação, tutoriais) para dar **continuidade** às análises e discussões



META II FORMAÇÃO DE PREÇO

Bloco 3: Roadmap e Cronograma

WS5: Caminhos e recomendações para a formação de
preço no Brasil



01 Roadmap e cronograma

Agradecimento aos contribuidores



Princípios para a construção de um roadmap



A decisão deverá partir das instituições do setor

O diálogo e consultas públicas serão cruciais (*buy-in* dos agentes)

Um período sombra antes da implementação é inegociável

Quanto mais “consensual”, mais fácil implementar com urgência

Priorizar revisões para agentes que hoje não fazem oferta

Clareza nos pontos que estariam fora de uma reforma inicial

Quais elementos incluir na reforma?



Mais Conservador

Mais Arrojado

Regras de mitigação de poder de mercado

Contabilização dupla
PLD ex post

Oferta preço-quantidade de renováveis

Preço-piso

Preço-teto

Reformas nas ofertas de importação / exportação

Reformas nas ofertas de armazenamento / PCH / ACL

Reservatório virtual
Ofertas de segurança

Oferta preço-quantidade para ACR
Implica assumir risco no mercado spot de preço e quantidade (DSO/SUI)

Linguagem de “ofertas” para todas as tecnologias
Possível diferenciação nas regras de validação de ofertas (“híbrido por custo”)

Qual cronograma seria factível?



CENÁRIO 1

REFORMA CONSERVADORA

Por ex: contabilização dupla

Almejar aplicação oficial a partir do **início de 2028**

Para isso,

Iniciar o período sombra no **1º sem de 2027**
(6 meses a 1 ano de período sombra)

CENÁRIO 2

REFORMA ARROJADA

Muitos elementos revisados

Almejar aplicação oficial a partir do **início de 2029**

Para isso,

Iniciar o período sombra **em 2028**
(6 meses a 1 ano de período sombra)

CENÁRIO 3: Implementação em etapas: Cenário 1 + Cenário 2

Período chave: Atividades para 2026



INÍCIO IMEDIATO: ADEQUAÇÕES

- ✓ Softwares e procedimentos devem estar prontos para realizar a dupla contabilização (PLD ex post) em 2027 (período sombra)
- ✓ Softwares e procedimentos devem prever protocolos para recebimento de informação dos agentes
- ✓ Plataforma valida de acordo com regras antes de inserir como dado de entrada no modelo de contabilização
- ✓ Mapeamento interno instituições
- ✓ Necessidade de recursos e reforma



ESTUDOS ADICIONAIS

- ✓ “Última oportunidade” para dar segurança aos agentes sobre soluções que serão recomendadas para implementação
- ✓ Direcionamento para a comunicação aos agentes (material para Consulta Pública)



CONSULTA PÚBLICA

- ✓ Recomendação: organizada pelo Ministério de Minas e Energia
- ✓ Abertura de diálogo com a sociedade, trazendo (mais) resultados simulados de forma transparente
- ✓ Consolidação dos elementos contemplados na reforma: escolha do cenário a ser seguido

META II FORMAÇÃO DE PREÇO



Website :

www.meta2formacaodepreco.com.br



Palestrantes

PSR

psr@psr-inc.com

