

Meta II - formação de preços

3º workshop: propostas para
o preço por oferta



META II FORMAÇÃO DE PREÇO

Workshop 3 Propostas para o preço por oferta

Bloco 2: Apresentação do Panorama geral
27 de novembro de 2024



02

Contexto Geral

Abstract teal wavy lines at the bottom of the slide, creating a sense of motion and depth.

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: novembro de 2025.
- Custo global do projeto: R\$ 11,7 MM



Equipe Técnica **ccee**

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



Equipe Consultora **PSR**



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:

Instrumentos capazes de **induzir a adequada resposta da demanda** em função do comportamento do preço

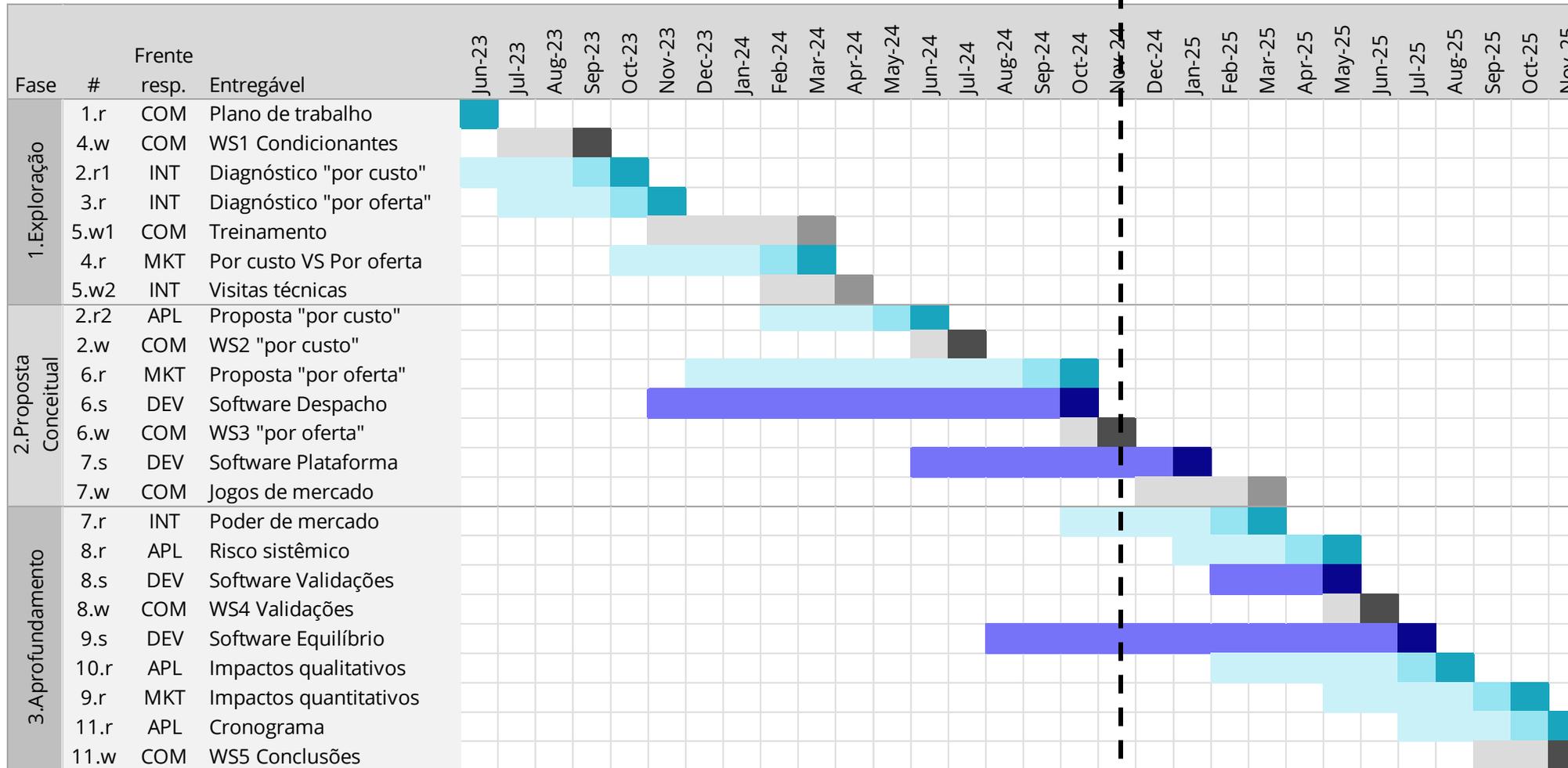
Operação segura do sistema no que se refere a níveis mínimos de **confiabilidade de suprimento energético**



Mecanismo de oferta de preço que conviva harmoniosamente com o **despacho otimizado das usinas hidrelétricas**

Regulamentação forte e mecanismos bem definidos para monitoramento e **controle do poder de mercado**

Visão geral do projeto



Entregáveis relatório

- Execução do trabalho
- Entrega preliminar
- Entrega final

Entregáveis evento

- Preparação de material
- Evento interno/exclusivo
- Workshop externo

Entregáveis software

- Desenvolvimento
- Distribuição do software

Status: "1ª Fase - Exploração" finalizada. "2ª Fase - Proposta Conceitual" 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: Fase 1 - 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)**



Em execução: 2ª Fase – Desenho conceitual



Relatórios

Produto e.2.r2 **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).

RELATÓRIO INTEGRAL

APRESENTAÇÃO

Produto e.6.r **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).

EM BREVE

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



Software

Produto e.X.s

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.

Jogos de mercado (treinamento institucional)

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*)
- Importação/Exportação de Energia (*Portarias MME 60/2022, 49/2022 e 86/2024*)
- Oferta de UTEs com maior flexibilidade operativa para atender a ponta (*Portaria MME 88/2024*)

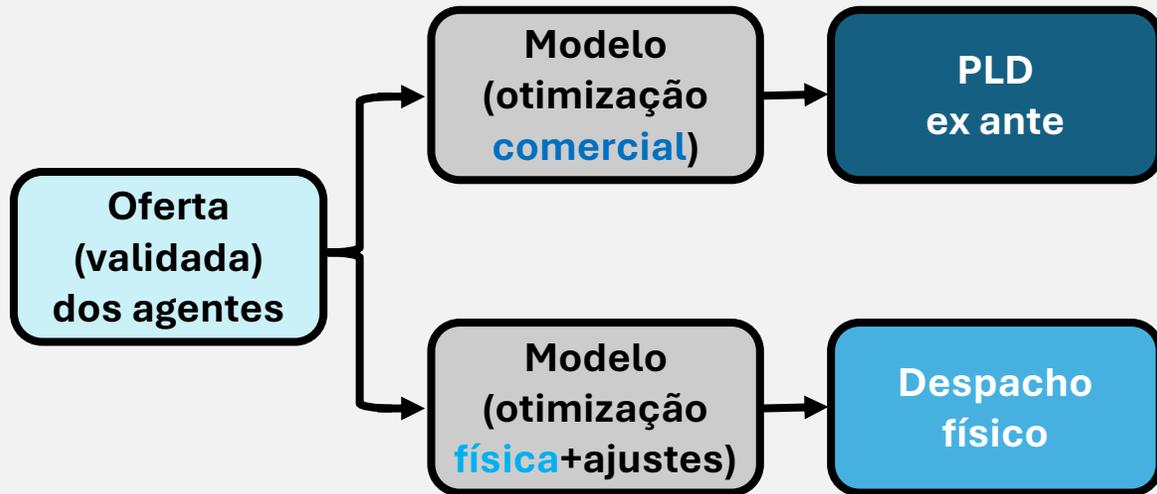
Liquidação dupla



Participação dos Agentes no mercado *spot* (descentralização do processo)

Princípio do compromisso vinculante (Responsabilização e Reconhecimento)

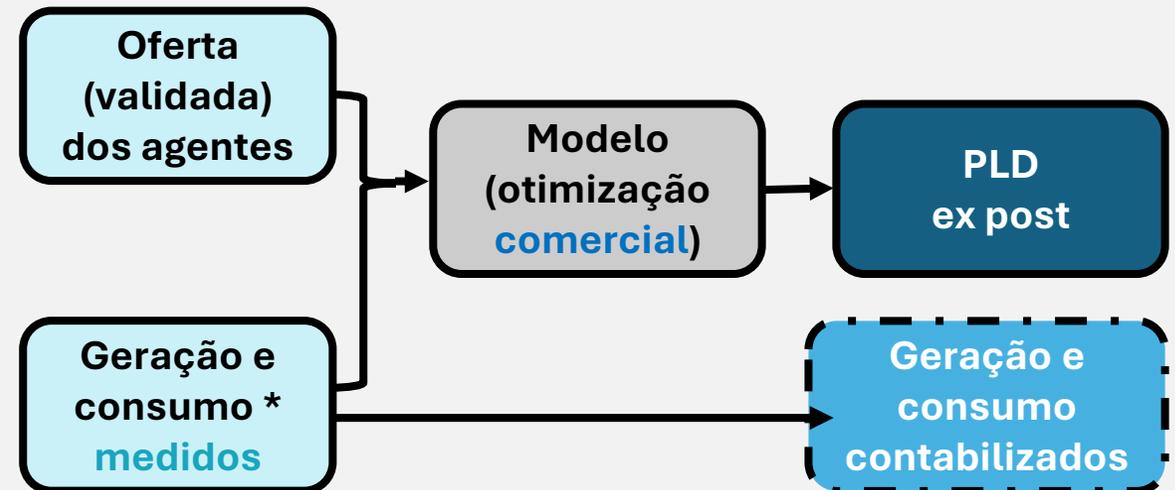
Mercado ex ante



LIQUIDAÇÃO ex ante

$$R^1 = p^1 \cdot q^1$$

Mercado ex post



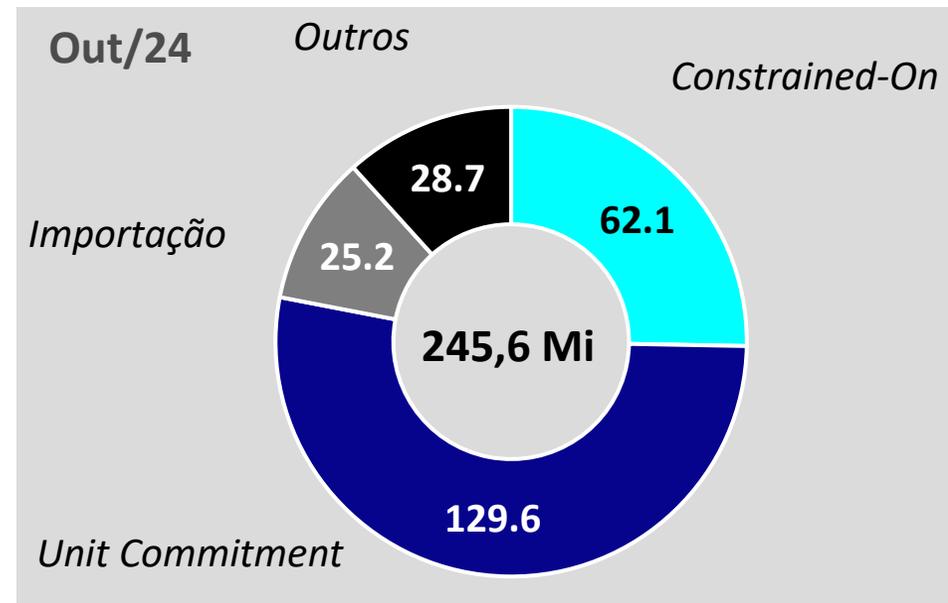
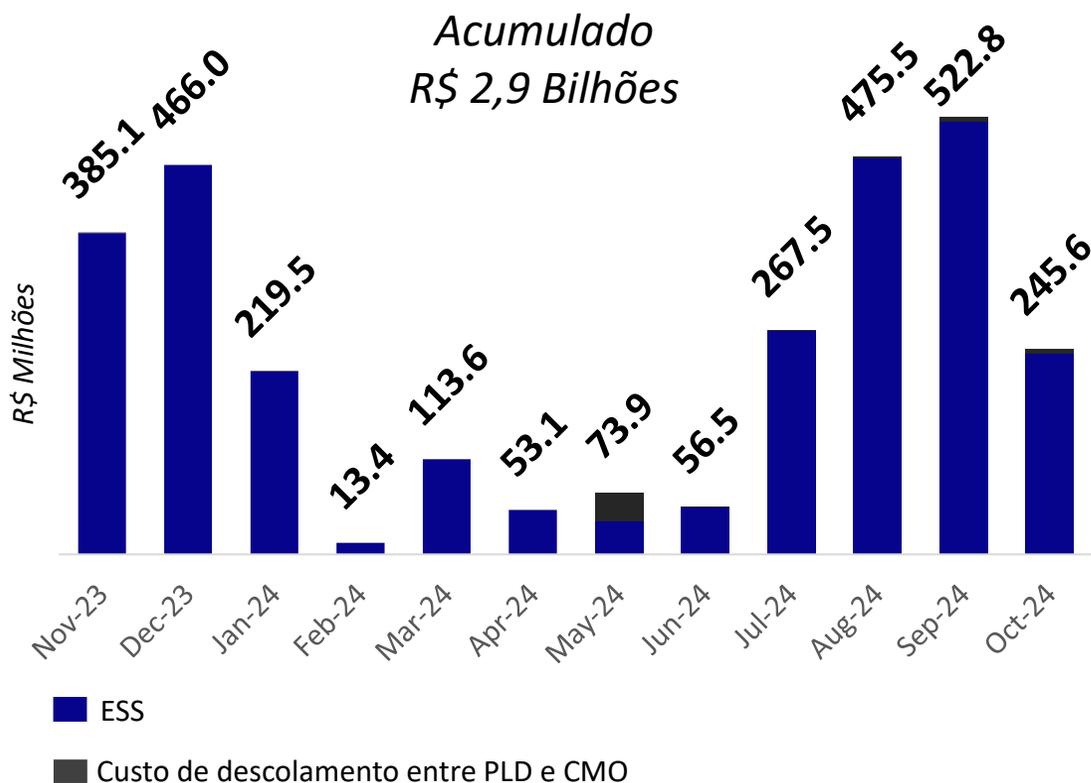
* E indisponibilidades

LIQUIDAÇÃO ex post

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

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

A redução dos valores de ESS se deve principalmente a menor necessidade de geração termelétrica adicional ao verificado pelo modelo DESSEM para atendimento da ponta de carga líquida.



Impactos estimados (out/24)

ESS equivalente a

R\$ 4,21
por MWh

Estimativa de custo adicional de

0,82% a 0,87%
ao preço da energia no ACL

Estimativa⁽²⁾ de aumento de

0,5%
na tarifa do ACR

⁽²⁾ De Nov/23 a Out/24: R\$ 2,9 bilhões

encontro

pld

ENCONTRO
DO PLD
18/12/2024

**18 de dezembro
9h30**

***análise do comportamento do PLD,
balanço de 4 anos do PLD horário***

**Auditório Shopping Center 3
Avenida Paulista, 2064
*evento presencial
com transmissão ao vivo***

META II FORMAÇÃO DE PREÇO



Website :

www.meta2formacaodepreco.com.br



Palestrante

Rodrigo Sacchi - CCEE



02

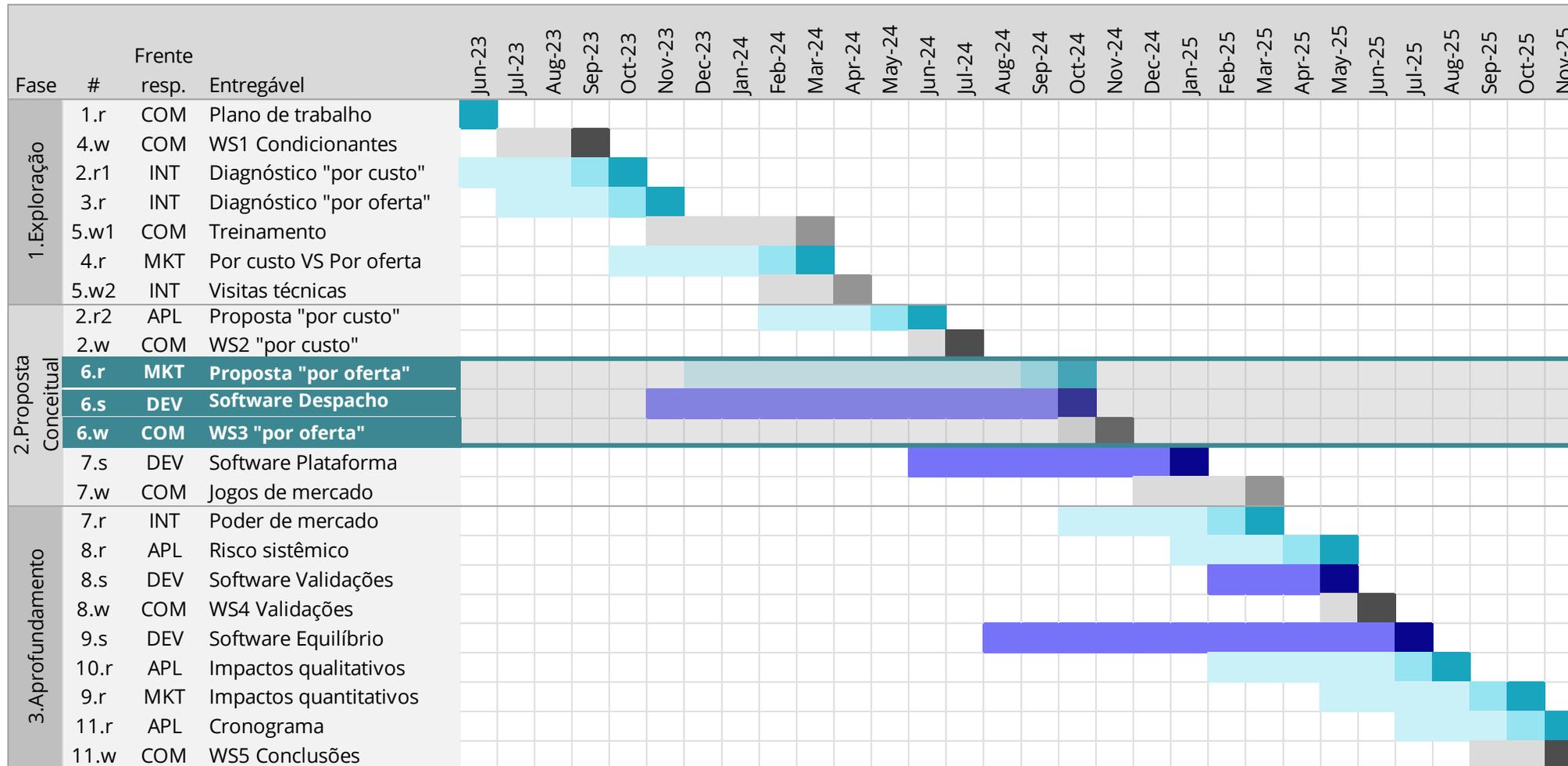
Trajetória e perspectivas do Projeto

Abstract teal wavy lines at the bottom of the slide, creating a sense of motion and depth.

Visão geral do projeto



Propostas preço por oferta: e6r + e6s + e6w



Entregáveis relatório

- Execução do trabalho
- Entrega preliminar
- Entrega final

Entregáveis evento

- Preparação de material
- Evento interno/exclusivo
- Workshop externo

Entregáveis software

- Desenvolvimento
- Distribuição do software

Onde estivemos e onde estamos



POR CUSTO VS POR OFERTA: conceituação e análise

RELATÓRIO 4

Extenso **benchmark internacional**, suportado por uma ampla revisão bibliográfica

Entrevistas com especialistas para identificação de iniciativas como imprescindíveis, prioritárias, desejáveis e dubitáveis

Sistematização de **11 possíveis aprimoramentos** ao desenho de mercado brasileiro, sendo **3 considerados como imprescindíveis** na formação de preços por oferta

Sistematização de **“Vantagens e desvantagens dos mecanismos de formação de preço”** desse projeto.

INTRODUÇÃO DO MECANISMO “por oferta”

RELATÓRIO 6

Sistematização de como os agentes **submetem informação**, de forma **extremamente flexível e neutra à tecnologia**

Demonstrar que **é possível traduzir** a representação “por custo” na representação “por oferta”

Demonstrar que o desenho proposto **é compatível** com os fundamentos e a experiência internacional (capaz de extrair informação descentralizada)

Mais uma entrega do dia: SOFTWARE PARCIAL



IARA: modelo de liquidação

- ✓ **Estará disponível** na data do Workshop primeira versão pública do modelo IARA
- ✓ Capaz de analisar os sinais de preço sob diferentes **cenários regulatórios** (com ou sem elementos híbridos por custo VS por oferta)
- ✓ Mesmo sem as **funcionalidades completas** de submissão e validação de ofertas, possível extrair bastante informação

Construção de ofertas heurísticas

Submissão de ofertas dos agentes

Validação de ofertas pelo operador

Despacho e formação de preços

Resultados de mercado

BAIXE O IARA AQUI:



Onde estaremos: próximos relatórios



Introdução de elementos de validação “híbridos”

RELATÓRIOS 7 e 8

Sistematização de como o operador **valida informação** submetida pelos agentes, segundo **regras claras e estruturadas**

Demonstrar que é **possível traduzir** a informação do operador em “restrições” às ofertas submetidas

Demonstrar que o desenho proposto **é compatível** com as preocupações das instituições e da sociedade (capaz de garantir a prudência na supervisão)

Mensuração quantitativa e qualitativa

RELATÓRIOS 9 e 10

Análise comparativa, em base **quantitativa**, entre os resultados de mercado com base em custos e os efeitos de mercado baseado em ofertas

Análise das alterações regulatórias para uma mudança no paradigma de formação de preços, de custos para ofertas

Avaliação quanto às **adaptações necessárias nos modelos** hoje utilizados, assim como a criação de uma plataforma para submissão de ofertas.

Análise dos impactos aos agentes, como se darão os legados e as regras de transição.

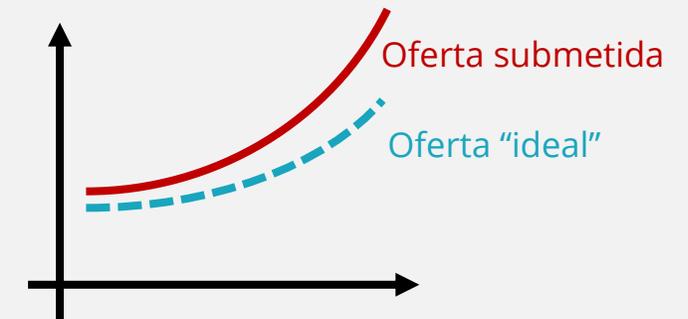
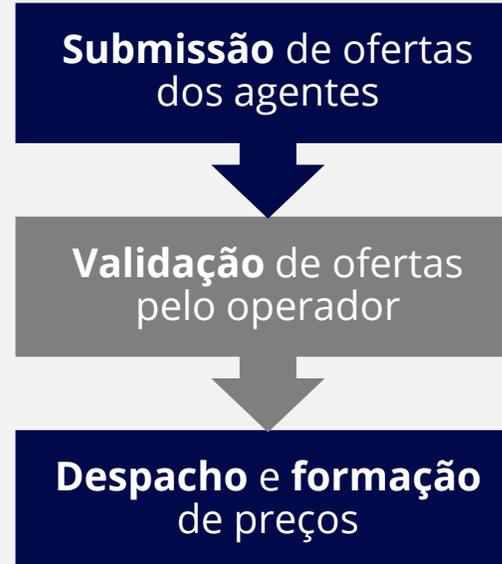
Etapa de “validação” na prática



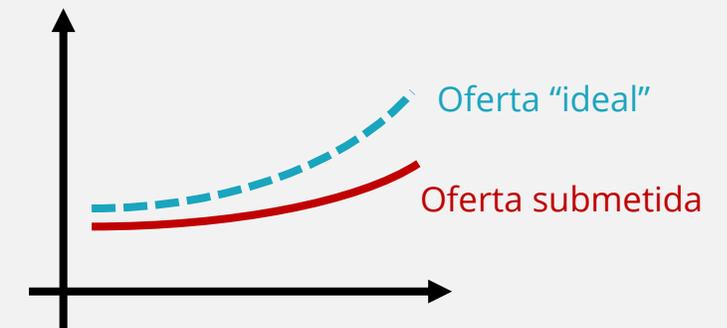
Será endereçada em relatórios futuros

Agentes ofertam **muito caro** (poder de mercado)

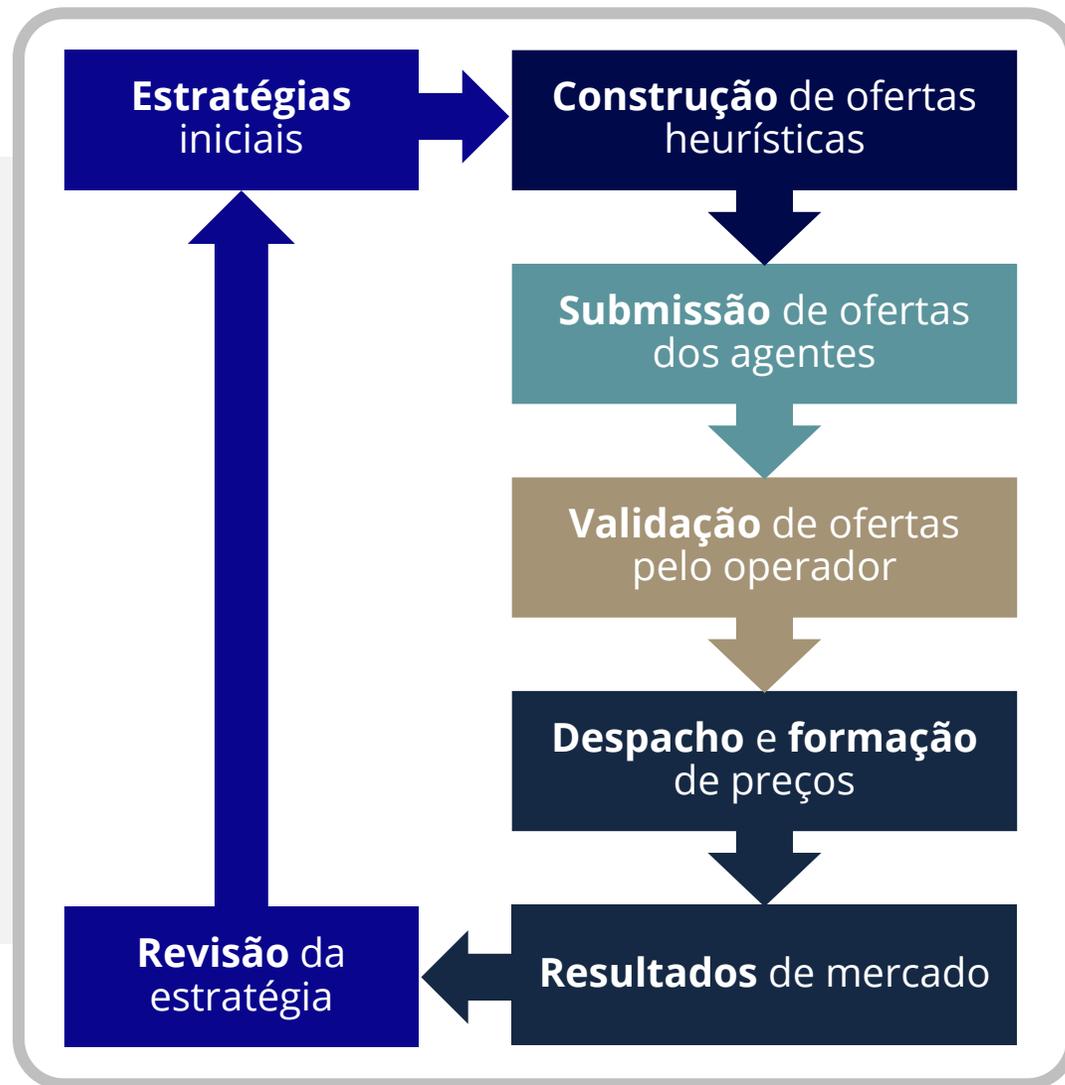
- O **mesmo tipo** de processo de validação pode ser usado para combater **duas** preocupações comuns do modelo por oferta:
 - **Poder de mercado**
 - **Segurança de suprimento**
- Fundamentalmente relacionados a **ofertas não críveis** de alguma forma (sobrescritas pelo operador)



Agentes ofertam **muito barato** (segurança de suprimento)



Expectativa de software ao final do projeto



IARA: modelo de equilíbrio

- Haverá **quatro entregas de software** até o final do projeto, incrementando gradualmente o pacote em código aberto

META II FORMAÇÃO DE PREÇO



Website :

www.meta2formacaodepreco.com.br



Palestrante
Gisella Siciliano

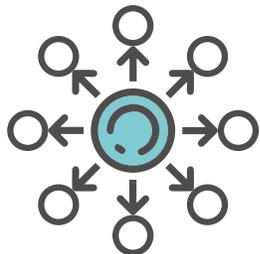


02

Revisão de Conceitos Essenciais: Preparando o Terreno

Abstract teal wavy lines are positioned at the bottom of the slide, creating a sense of motion and depth.

Recapitulando os conceitos

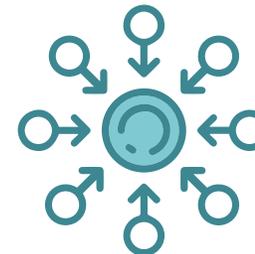


POR CUSTOS

Mais centralizado
do planejador para os agentes

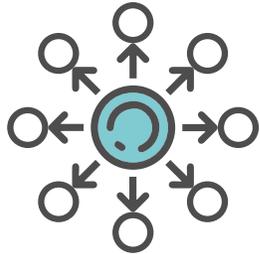
POR OFERTAS

Mais descentralizado
dos agentes para o planejador



Espectro de possibilidades de desenho

Recapitulando os conceitos

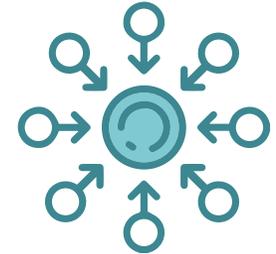


POR CUSTOS

Mais centralizado
do planejador para os agentes

POR OFERTAS

Mais descentralizado
dos agentes para o planejador

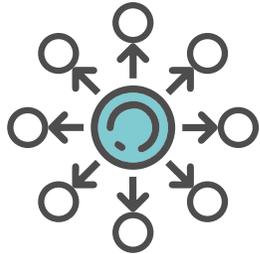


Espectro de possibilidades de desenho

“MODELOS HÍBRIDOS”

- **Extraem valor** das informações descentralizadas dos agentes
- **Sem abrir mão** da prudência / supervisão centralizada

Recapitulando os conceitos

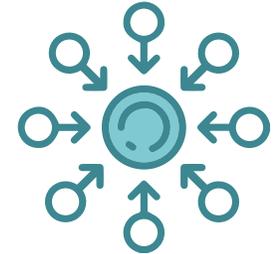


POR CUSTOS

Mais centralizado
do planejador para os agentes

POR OFERTAS

Mais descentralizado
dos agentes para o planejador



Espectro de possibilidades de desenho

“HÍBRIDOS PARTINDO DO MODELO POR CUSTO”

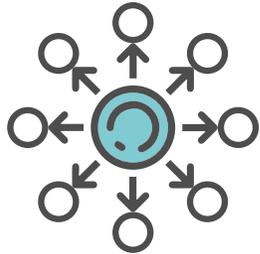
- **Mantêm a lógica central** do modelo atual
- **Introduzem incentivos** – por exemplo, liquidação dupla

CONSCIENTIZAÇÃO

ESFORÇO
REGULATÓRIO E
SISTEMATIZAÇÃO

DESENVOLVIMENTO E
IMPLEMENTAÇÃO

Recapitulando os conceitos

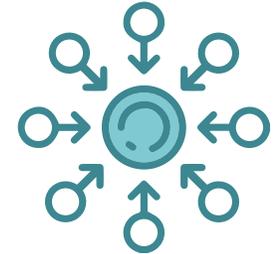


POR CUSTOS

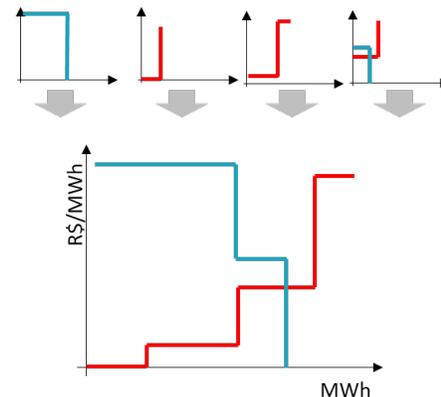
Mais centralizado
do planejador para os agentes

POR OFERTAS

Mais descentralizado
dos agentes para o planejador



Espectro de possibilidades de desenho



“HÍBRIDOS PARTINDO DO MODELO POR OFERTA”

- **Mudança de paradigma** do modelo atual
- **Ônus da prova** – demonstrar que mudança é desejável

“Híbridos por oferta” comuns na prática

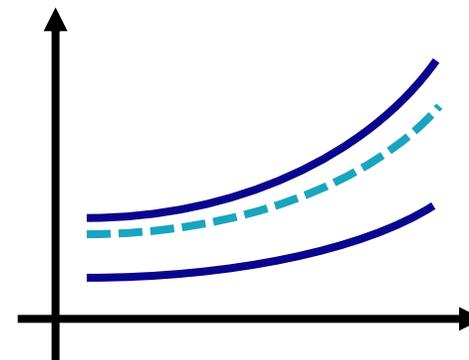


Caso dos modelos de mercado no México e Vietnã (países que adotam um modelo “por custo”):



EXEMPLO:

validação para termelétricas
(limite máximo e mínimo)



1 VND/kWh até o CVU estimado



0 até 110% do CVU estimado

Tipos de “oferta” já presentes no Brasil hoje



Elementos “híbridos” atualmente são tratados caso a caso (específicos por tecnologia)

Tipo de agente	Frequência de declaração	Influencia preço (ante)?	(ex	Influencia	é o	Pedidos de alterações pós PDO?
Disponibilidade & Inflexibilidade UTE	Semanal					Sim
CVU UTE						Não
CVU UTE para RRO	(a					Não
Importação / UTE / Exp. EVT	(CVU					Sim
Resposta da demanda					Sim	Não*
Ajuste perfil hidrelétricas	Diária (pós-DESSEM)	Não			Sim	Sim

Ministério de Minas e Energia
Consultoria Jurídica
PORTARIA NORMATIVA GM/MME Nº 88, DE 31 DE OUTUBRO DE 2024

Estabelece Diretrizes para operação em condição diferenciada de usinas termoeletricas para atendimento de potência no Sistema Interligado Nacional.

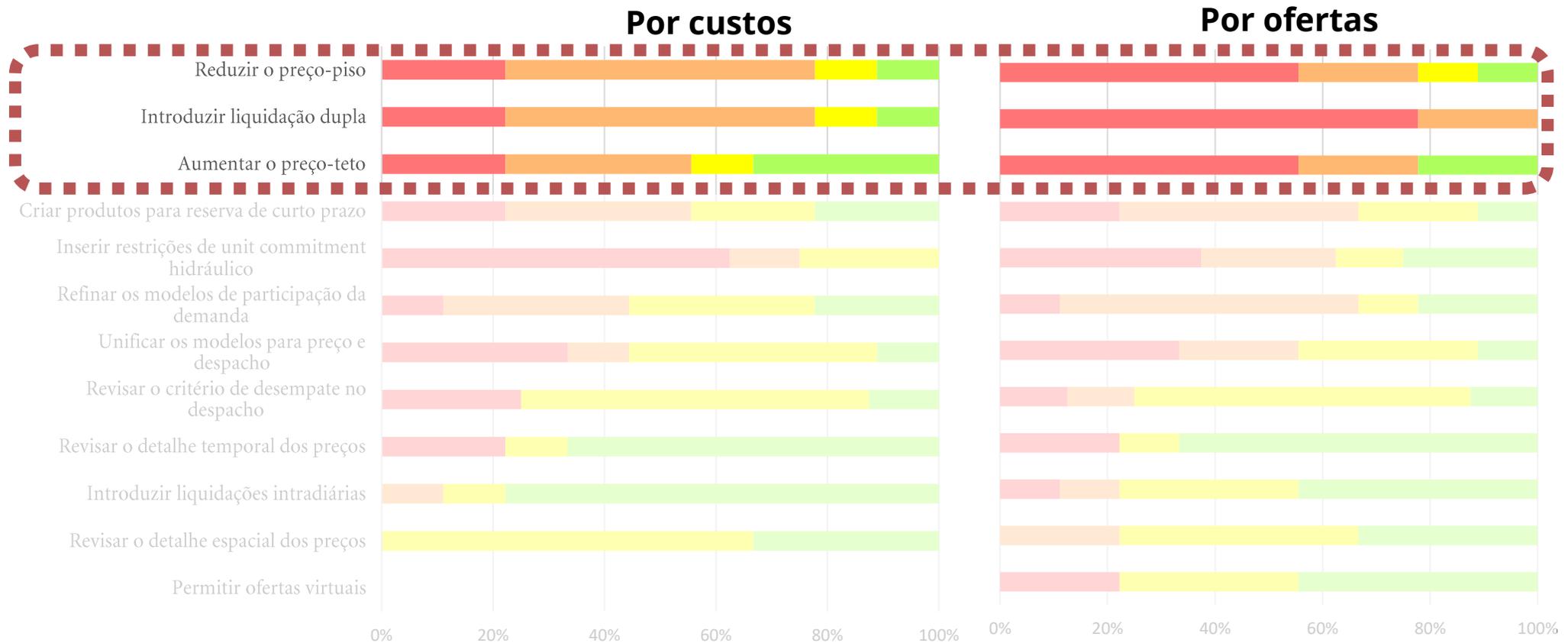
Art. 3º Os agentes termoeletricos que estejam adimplentes com as obrigações setoriais, inclusive junto à Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE, cujas usinas possam operar em condição diferenciada, observado o disposto no art. 2º, e que tenham interesse nessa modalidade, poderão apresentar ao ONS **ofertas de preço, em R\$/MWh, e quantidade** de produtos de potência, conforme procedimentos descritos em rotina operacional provisória.

Premissa: Componentes imprescindíveis



Já tocadas em relatórios anteriores (4 e 2.2) – componente importante da proposta

■ Imprescindível ■ Prioritário ■ Desejável ■ Dubitável

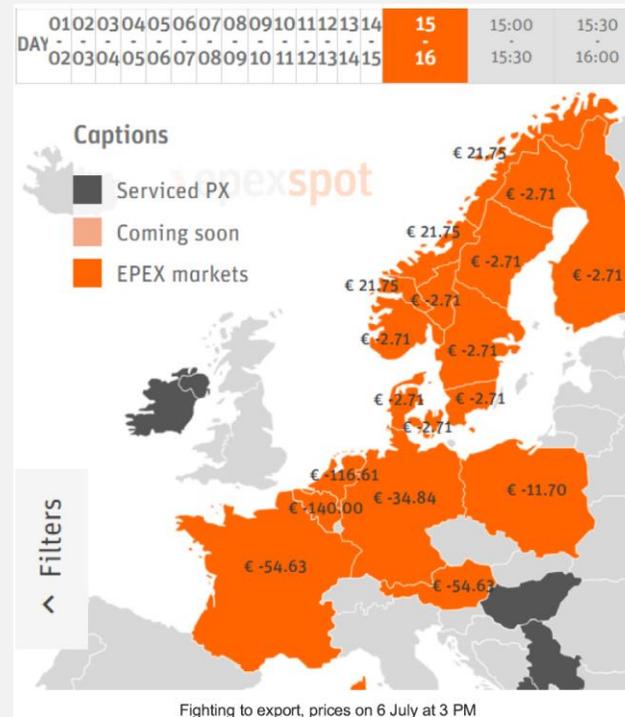


Preços teto e piso em mercados internacionais



Table 1. Market price caps in selected electricity markets.

Market/ISO	Price Cap (2009)	Price Cap (2020)
CAISO (USA)	\$500/MWh (Bid Cap)	
	\$2500/MWh (Price cap)	\$1,000/MWh
ERCOT (USA)	\$3000/MWh	\$2,000/MWh (Low offer cap)
		\$9,000/MWh (High offer cap)
EPEX (Europe)	3000 EUR/MWh	3000 EUR/MWh (Day Ahead)
		9999 EUR/MWh (Intraday)
GME (Europe)	No cap	3000 EUR/MWh (Day Ahead)
		9999 EUR/MWh (Intraday)
ISO-NE (USA)	\$1,000/MWh	\$1,000/MWh
NORDPOOL (Europe)	No cap	3000 EUR/MWh (Day Ahead)
		9999 EUR/MWh (Intraday)
OMIE (Europe)	No cap	3000 EUR/MWh (Day Ahead)
		9999 EUR/MWh (Intraday)
PJM (USA)	\$1,000/MWh	\$1,000/MWh
N2EX (UK)	No cap	£1,500/MWh (2020)
		£750/MWh (2021)
EXIST (Turkey)	Not available	2000 TL/MWh*
NZX (New Zealand)	No cap	No cap



Hourly prices are becoming more volatile in regions such as Europe.

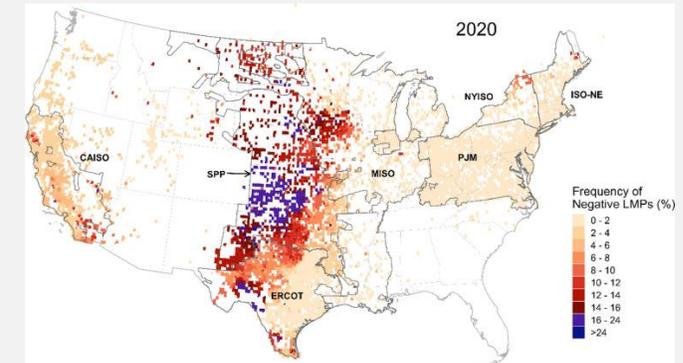
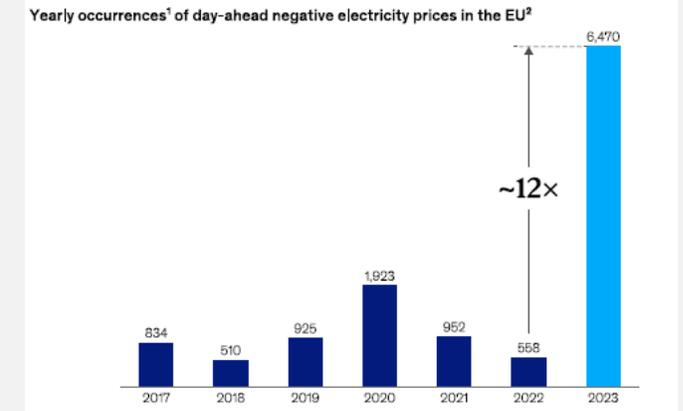


Fig. 1. Frequency of negative locational marginal prices at nodes in the seven organized wholesale markets in the United States.

Fonte: Sirin; Erten (2022). Price spikes, temporary price caps, and welfare effects of regulatory interventions on wholesale electricity markets. Energy Policy

Liquidação dupla: Explorada no último WS



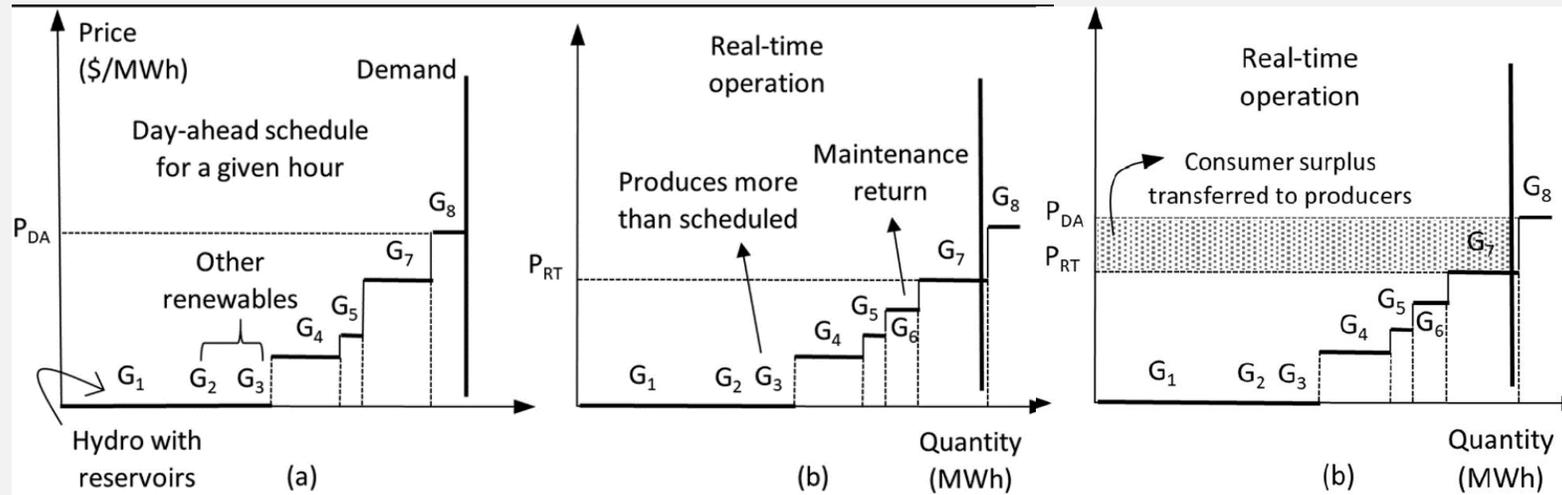
- ✓ A liquidação dupla **melhoraria o sinal de preço** atual
- ✓ Os agentes **não podem ter dúvidas** quanto às regras exatas de funcionamento
- ✓ O agente terá incentivo a **melhorar** sua previsão se ele **não influencia preços** e é **avesso ao risco**
 - ✓ Se existe **poder de mercado**, dinâmica mais complexa (avaliar futuramente)



Liquidação dupla: Explorada no último WS

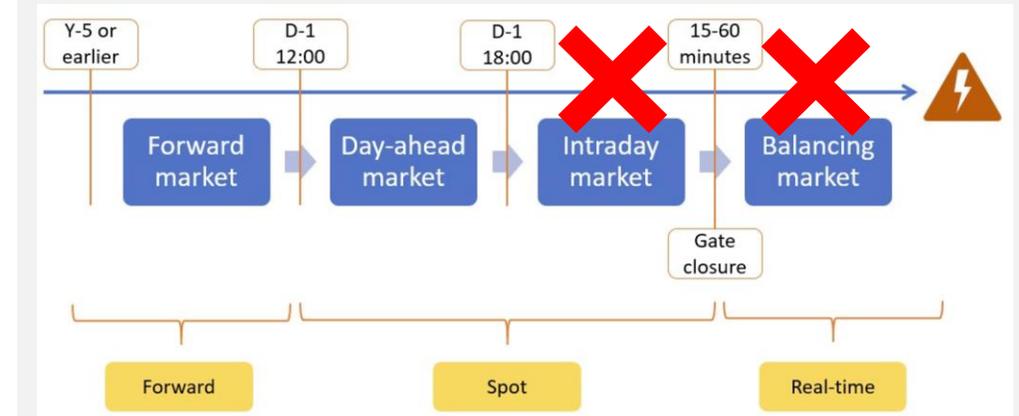


Fonte: Munhoz, F.C. (2021). Two-settlement system for the Brazilian electricity market. Energy Policy



Fonte: Ribeiro et al (2023). Technical and economical aspects of wholesale electricity markets: An international comparison and main contributions for improvements in Brazil. Electric Power Systems Research

Frequency/Order		Price accuracy				Resource Scheduling
Frequency	Order	Cost-based	Limited bid	Bid-based	Bid-based + multi-settlement	
< 30 min	Ex-ante (10-min)			CA-ON	CAISO/PJM, GER	
	Ex-post			NZ	UK	
Hourly	Ex-ante	CL	MEX (15 min ex-ante)	CO	Nordics (1 hour ex-ante), MIBEL (1 day ex-ante)	
	Ex-ante	BR (1 day ex-ante)				



META II FORMAÇÃO DE PREÇO



Website :

www.meta2formacaodepreco.com.br



Palestrante
Erik Rego