

P&D PREÇO E DESPACHO POR OFERTA

P&D ANEEL PD-00403-0050/2020

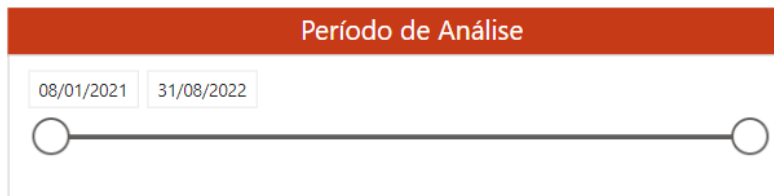
Sexta Livre - Abraceel
07 de outubro de 2022



Por que formação de preços por oferta no Brasil?



Os preços são críveis no Brasil?

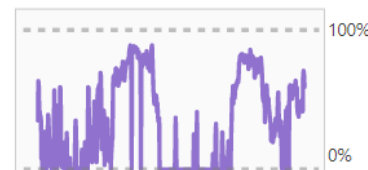


O *match* entre operação e planejamento para as usinas **termoelétricas** foi de...

Match

29,28%

Histórico

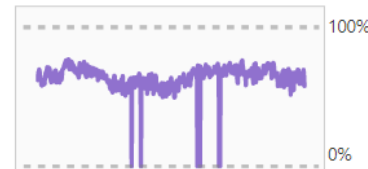


Veja Detalhes



O *match* entre operação e planejamento para as usinas **hidroelétricas** foi de...

65,52%



Veja Detalhes



O *match* entre operação real e prevista para as usinas **eólicas** foi de...

87,53%



Veja Detalhes



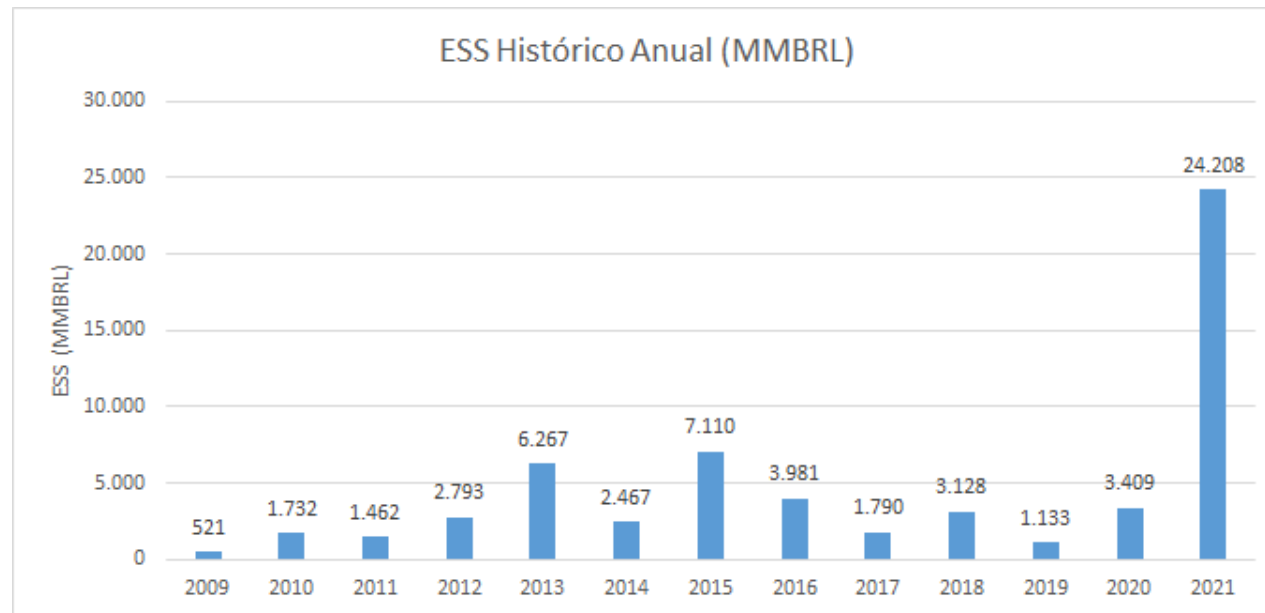
O *match* entre **consumo** real e previsto para as diferentes regiões foi de...

98,05%



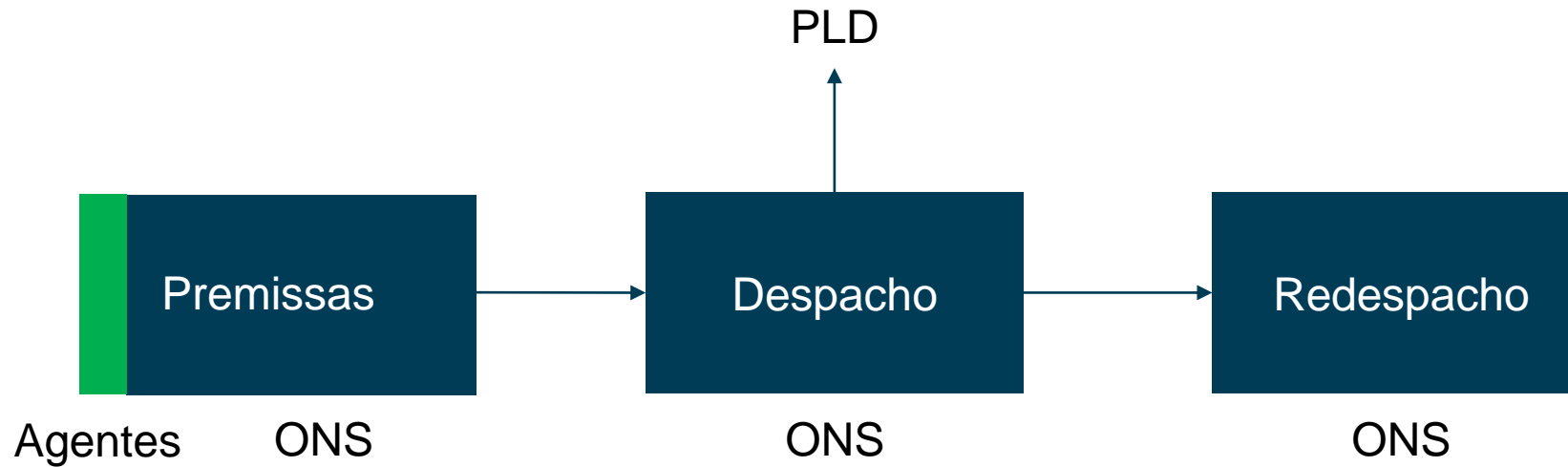
Veja Detalhes

Os preços são críveis no Brasil?



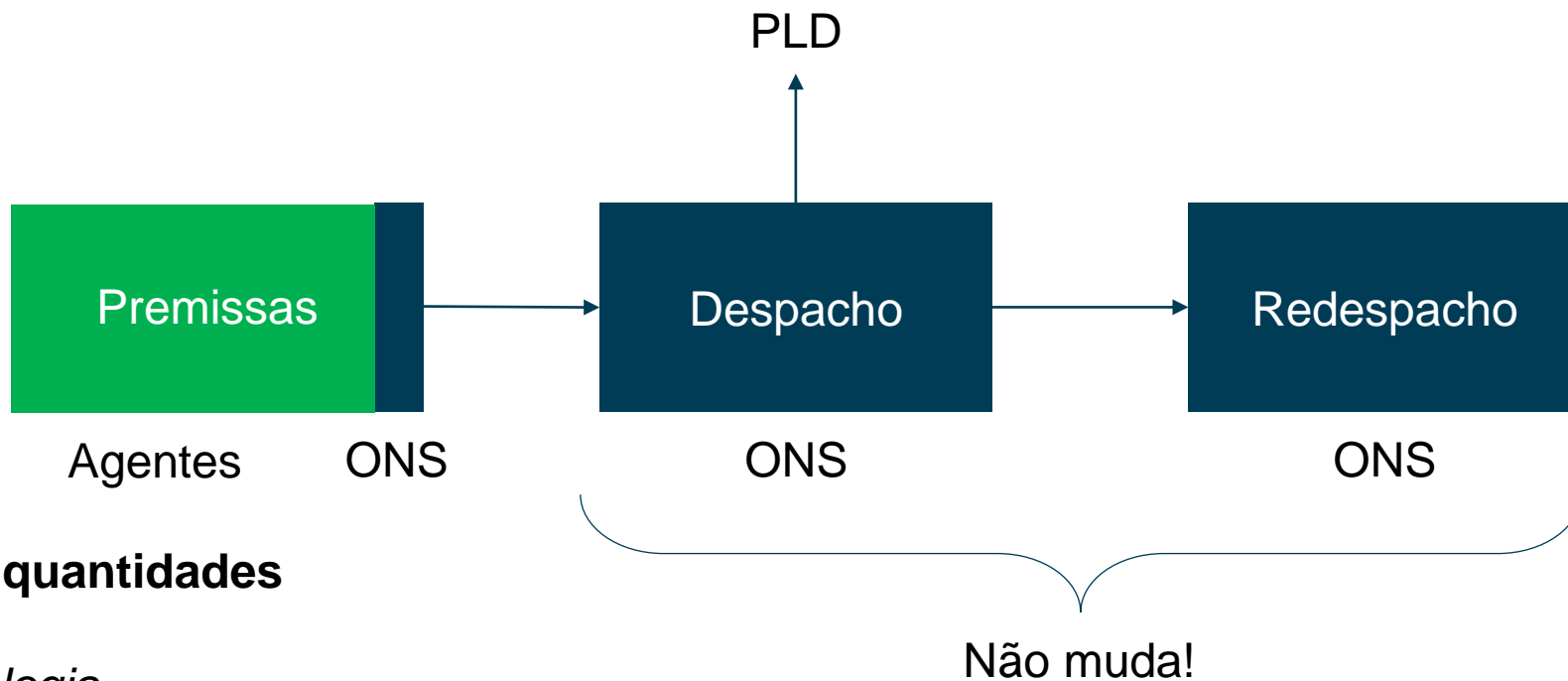
- Preço não reflete a realidade operativa: as diferenças viram encargo.
- Sinais econômicos distorcidos aos agentes e dificuldade de gestão/hedge.
- Desafios de governança dos modelos e dados de entrada.

Modelo atual – *tight pool*



- CVUs auditados
- disponibilidade
- Hidrologia
- MLT*
- Geração não despachável
- Carga
- Aversão a risco
- Custo de capital
- Valor da água...

Modelo proposto – *loose pool*



- **Preços e quantidades “all in”:**

- *Hidrologia*
- *Expansão*
- *Aversão a risco*
- *Custo de capital...*

- **Uso do conhecimento distribuído**
- **Mais responsabilização dos agentes**

Principais elementos de desenho

Formato das ofertas

Liquidação dupla

Reservatórios virtuais

O que está sendo proposto?

Por quê?

Como será o funcionamento?

Como mitigar
exercício de poder de
mercado?

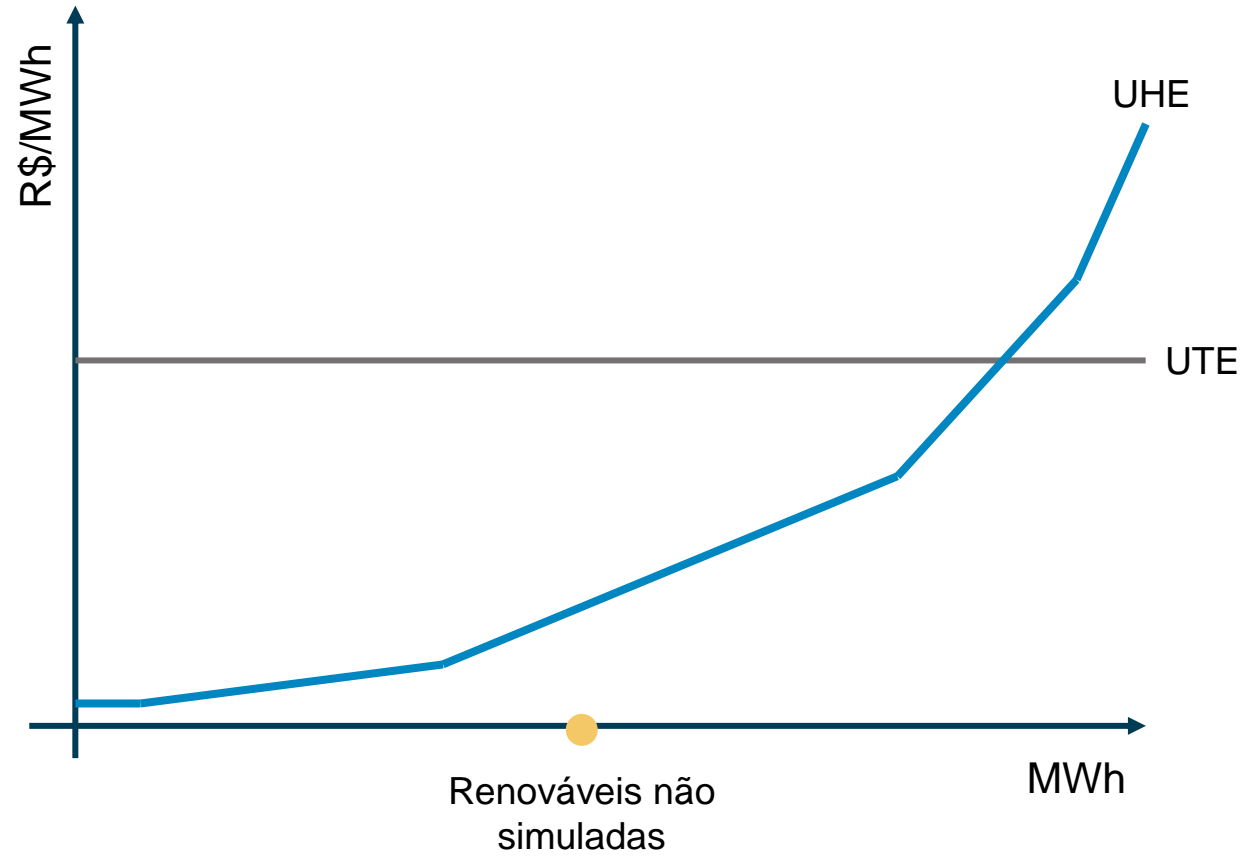
Como evitar o
esvaziamento dos
reservatórios?

Como ficam usinas
cotistas, repactuadas,
GNL etc.?

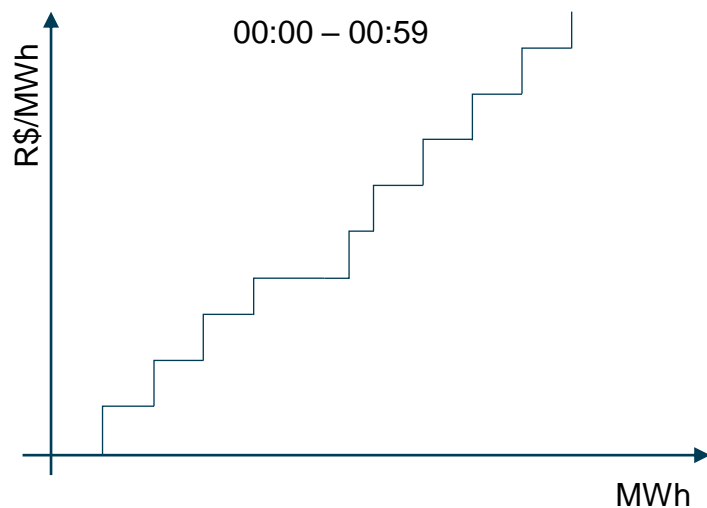
01

Formato das ofertas

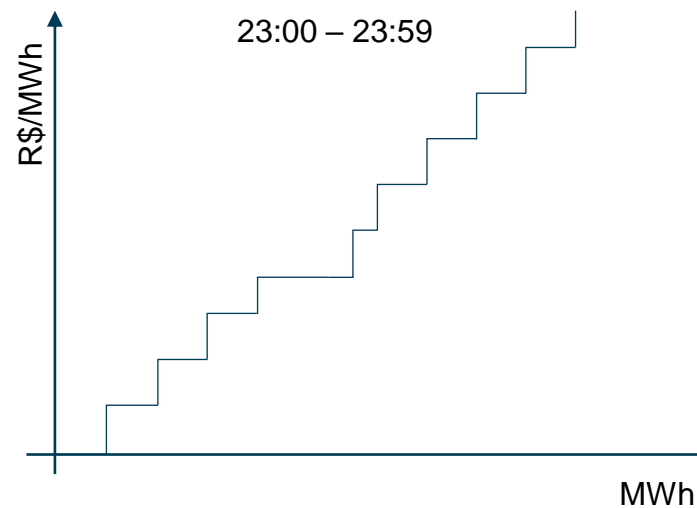
Como são as “ofertas” atualmente?



Formato proposto para as ofertas



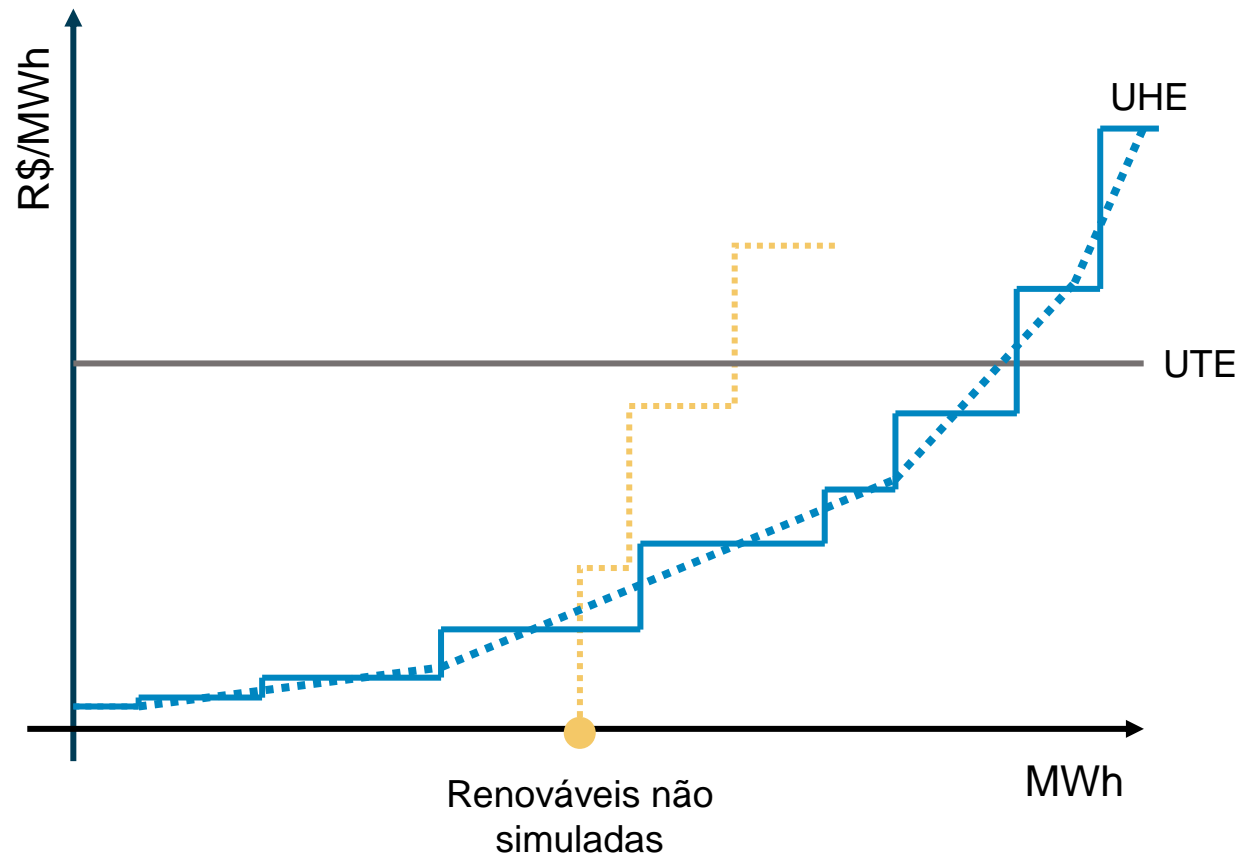
...



Princípio básico: isonomia entre agentes e tecnologias (mercado competitivo).

Principal exceção: hidrelétricas fazem ofertas diárias (objetivo é identificar o valor do armazenamento no final do dia).

Como serão as ofertas para os diferentes agentes?



Transformar a **FCF** em uma **curva de oferta** é um processo relativamente simples.

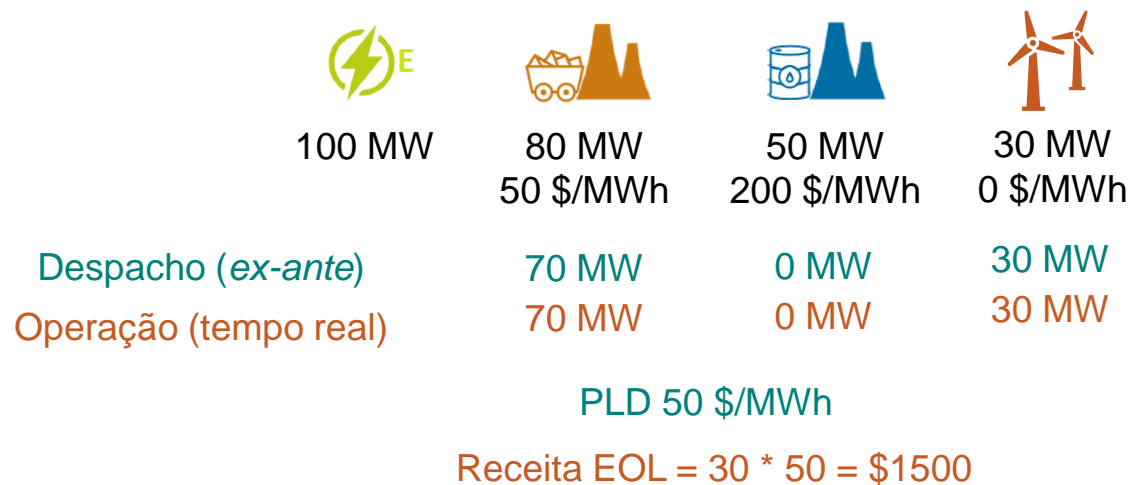
Agentes fazem suas ofertas com base nos resultados dos **modelos computacionais**.

02

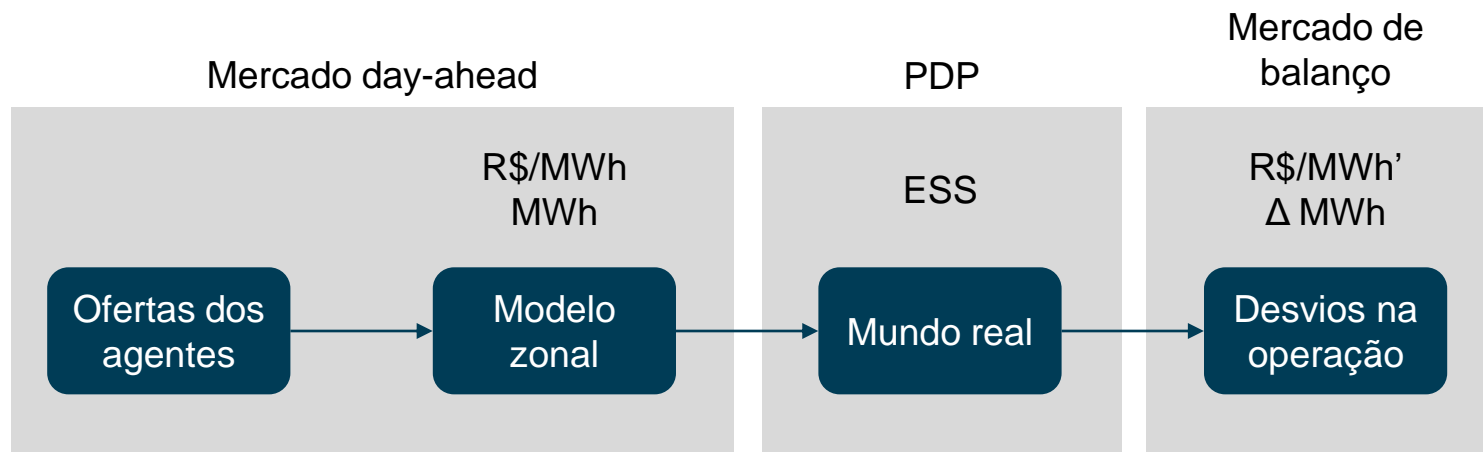
Forma de Contabilização

Estímulo para que os agentes façam as melhores projeções possíveis

Contabilização atual (simples)



Contabilização Dupla









Objetivo do mercado de balanço é identificar qual seria o despacho ótimo se as seguintes variáveis fossem conhecidas ex-ante:

- Demanda
- Geração não-despachável
- Indisponibilidades
- Decisões de acionamento ou desligamento de usinas

Agente que causou os desvios deve arcar com os custos ou benefícios associados

Exemplo – aumento de carga

| |  100 MWh |  30 MWh 0 \$/MWh |  20 MWh 15 \$/MWh |  60 MWh 50 \$/MWh |  50 MWh 100 \$/MWh |  100 MWh 500 \$/MWh |
|-----------------|---|--|---|--|--|---|
| Day-ahead | 100 MWh | 30 MWh | 20 MWh | 50 MWh | | |
| Balanço | 120 MWh | 30 MWh | 20 MWh | 60 MWh | | 10 MWh |
| Day-ahead ótimo | 120 MWh | 30 MWh | 20 MWh | 60 MWh | 10 MWh | |

PLD 50 \$/MWh
 Carga = 100 MWh * 50 \$/MWh = 5.000

PLD 500 \$/MWh
 Carga = (120 – 100) MWh * 500 \$/MWh = 10.000

PLD 100 \$/MWh
 Carga = 120 MWh * 100 \$/MWh = 12.000

A carga possui estímulo econômico para projetar sua demanda com precisão

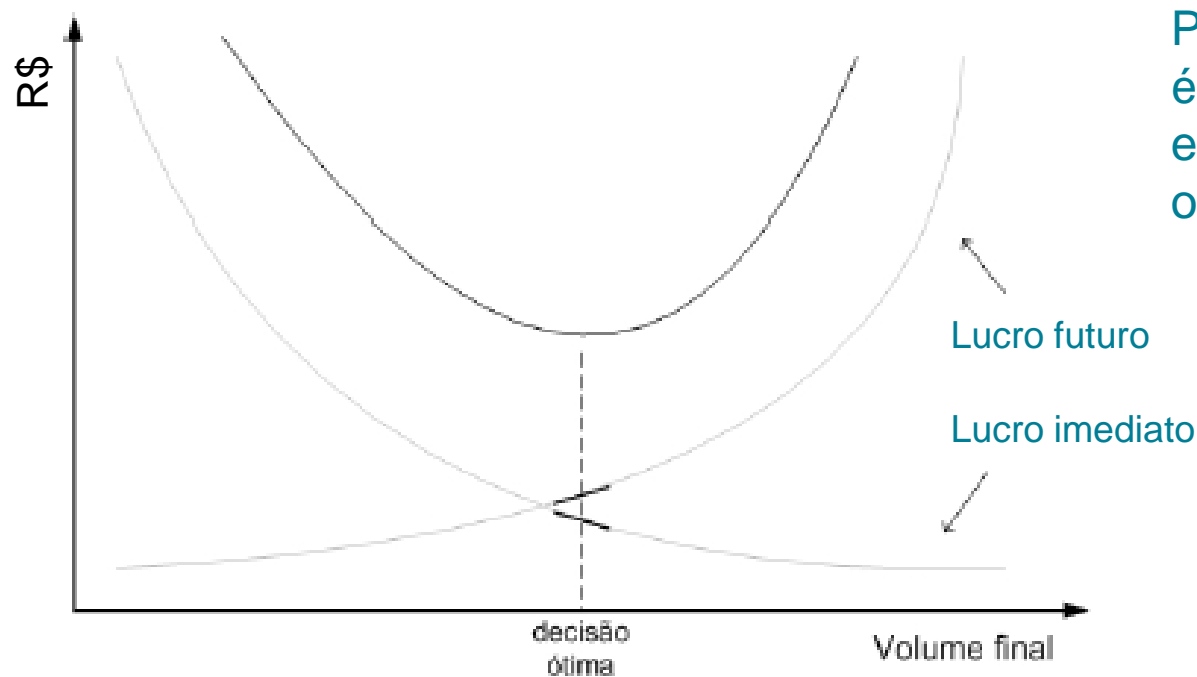
03

Reservatórios Virtuais

Como conciliar ofertas individuais com a otimização das cascatas?

Gestão de reservatórios

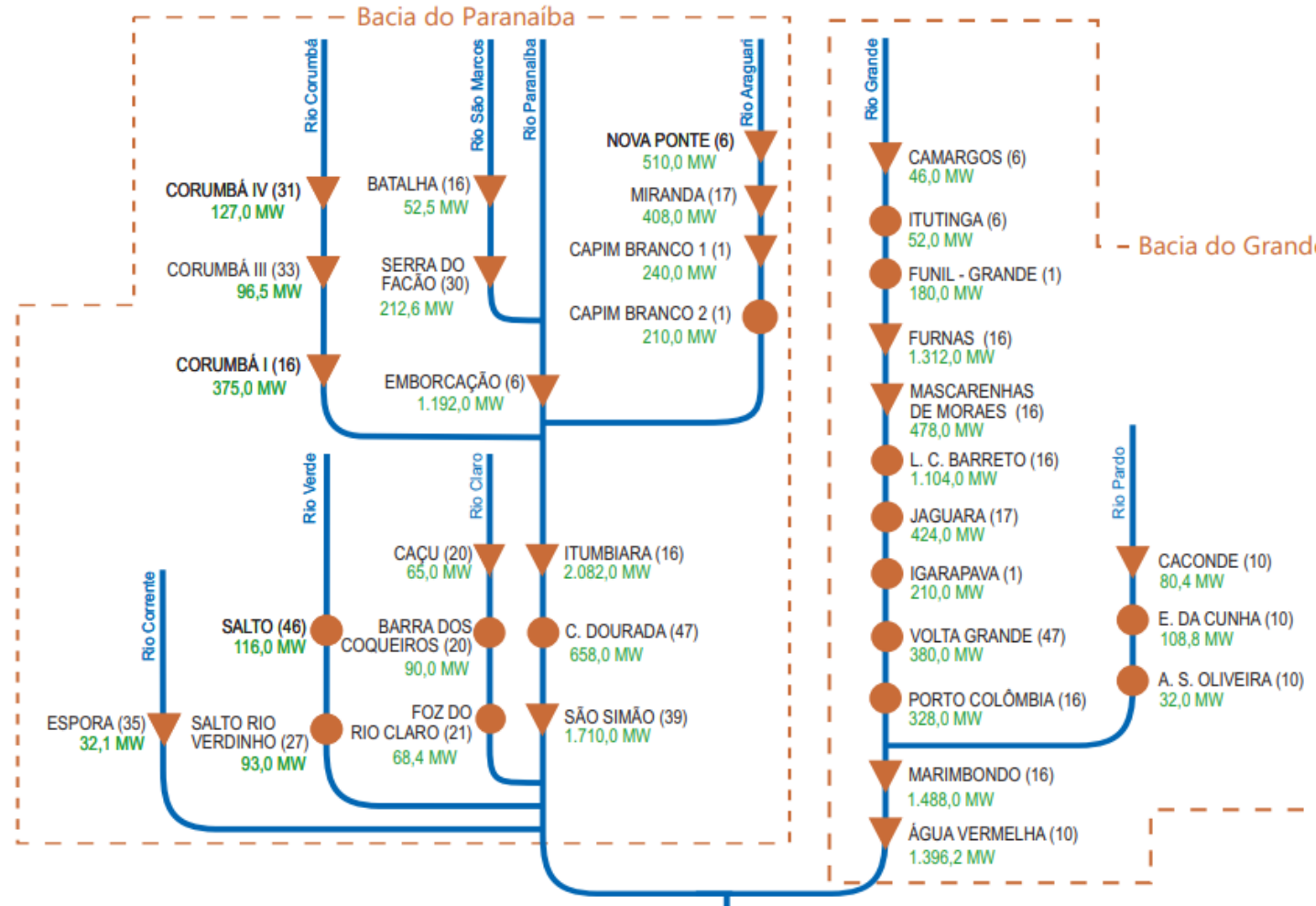
Conhecemos bem o mecanismo para operar hidrelétricas com reservatório no modelo centralizado: **equilíbrio** entre o **custo imediato** e o **custo futuro** (valor da água, custo de oportunidade)



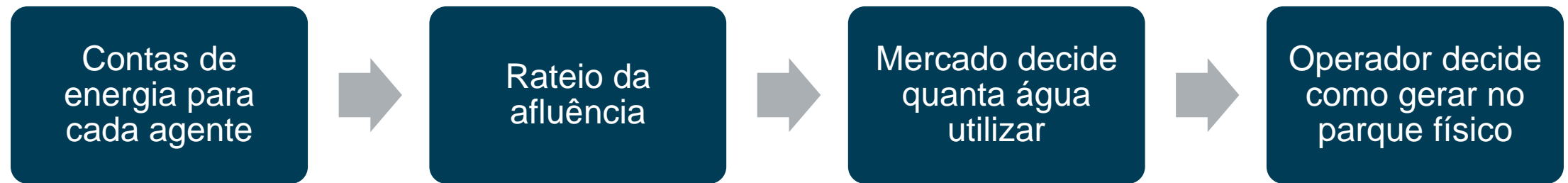
Para um agente privado, a filosofia é similar (com sinal trocado): equilíbrio entre o **lucro imediato** e o **lucro futuro**

Por que não implementar direitos de propriedade diretos?

O desafio são usinas em cascata de proprietários diferentes → externalidades desalinham os incentivos



Reservatórios virtuais – princípios



Reservatórios virtuais – exemplo

❖ Unidades de Geração



Capacidade = 400 MW
Arm. Físico = 500 MWh



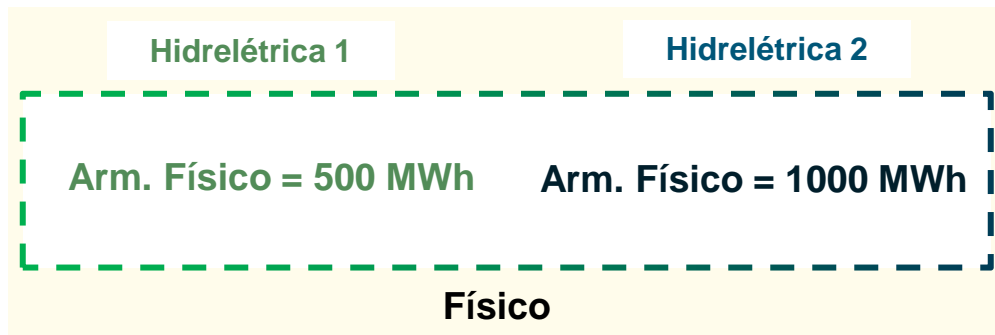
Capacidade = 700 MW
Arm. Físico = 1000 MWh

❖ Carga

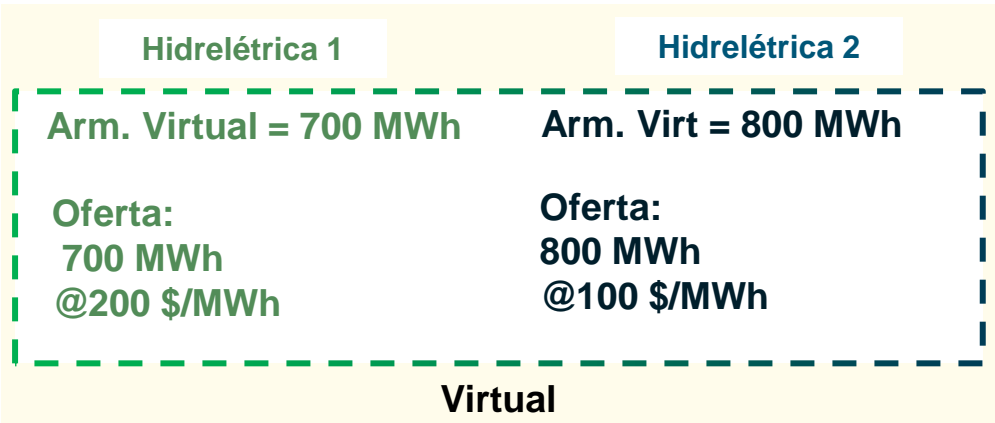


Demanda = 1000 MW
t = 1 h
D = 1000 MWh

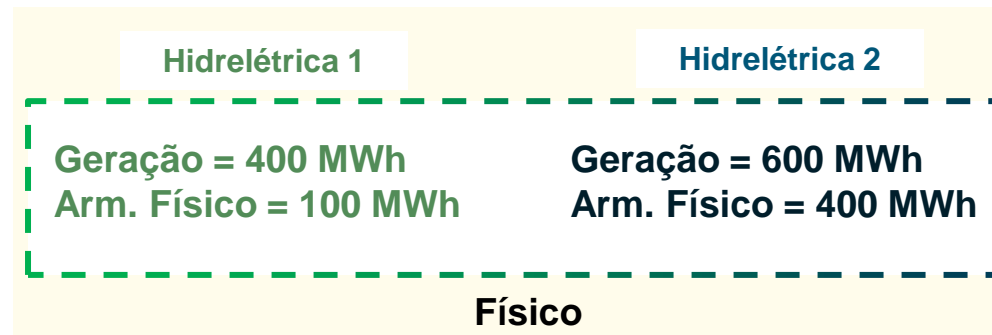
Reservatórios virtuais – exemplo (ofertas)



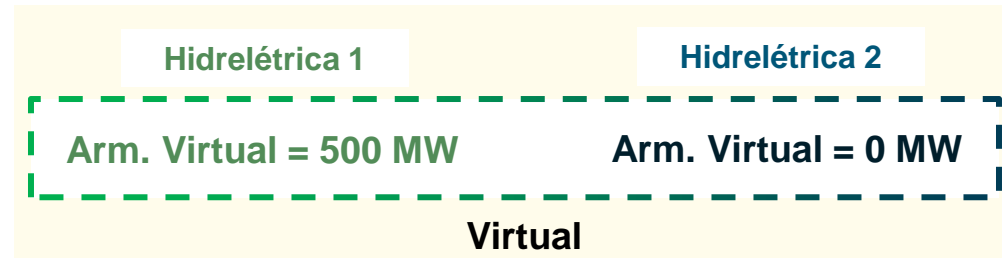
Arm. Físico = Arm. Virtual = 1500 MWh



Carga = 1000 MWh (t=1h)



Arm. Físico = 500 MWh = Arm. Virtual



Operação realizada

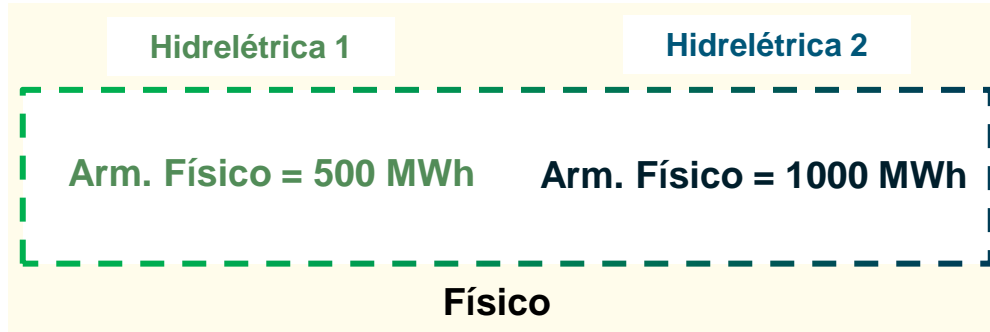
Preço = 200 \$/MWh

Reservatórios virtuais – exemplo (rateio de afluências)

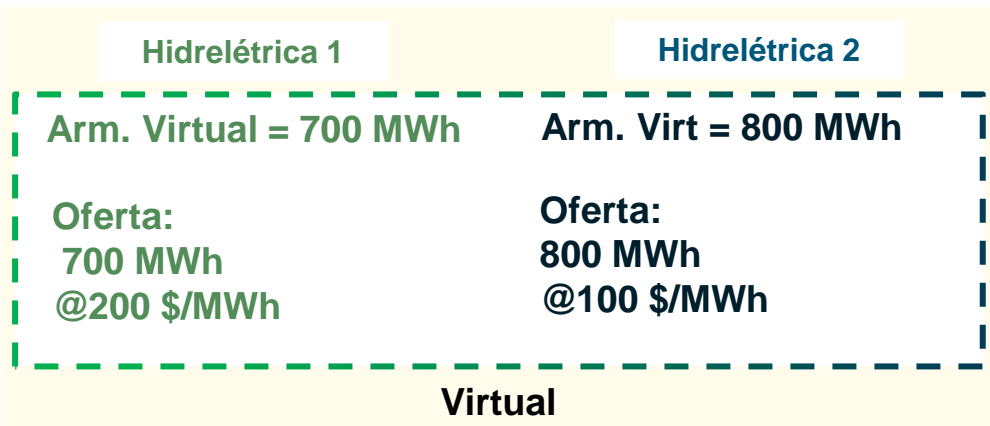


Afluência = 100 MWh

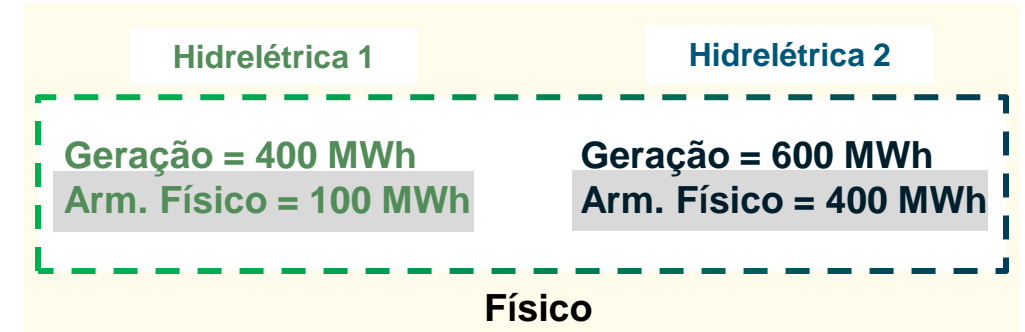
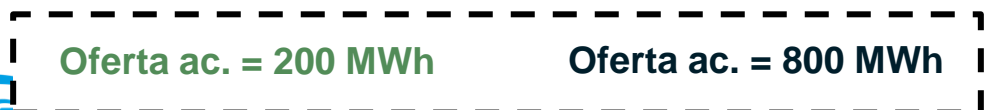
$\gamma = 0,5$
 $\gamma = 0,5$



Arm. Físico = Arm. Virtual = 1500 MWh

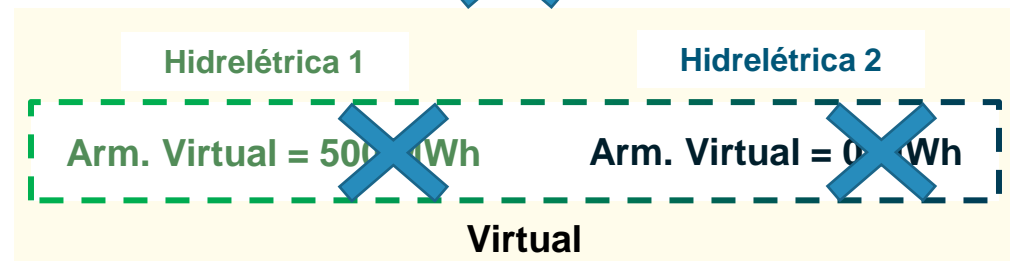


Carga = 1000 MWh

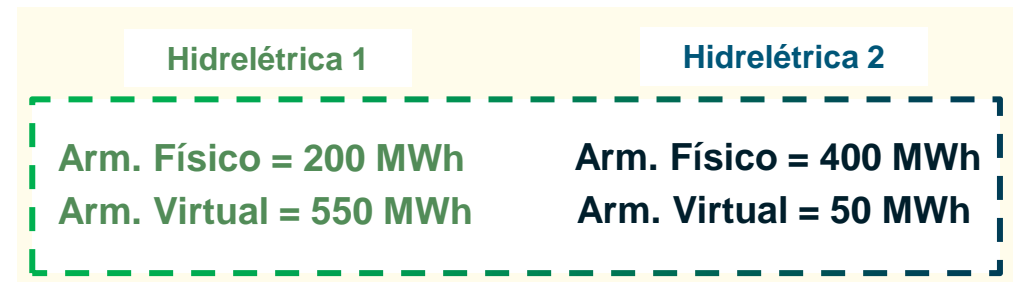


Arm. Físico = 500 MWh = Arm. Virtual

Operação realizada



Arm. Físico = 600 MWh = Arm. Virtual



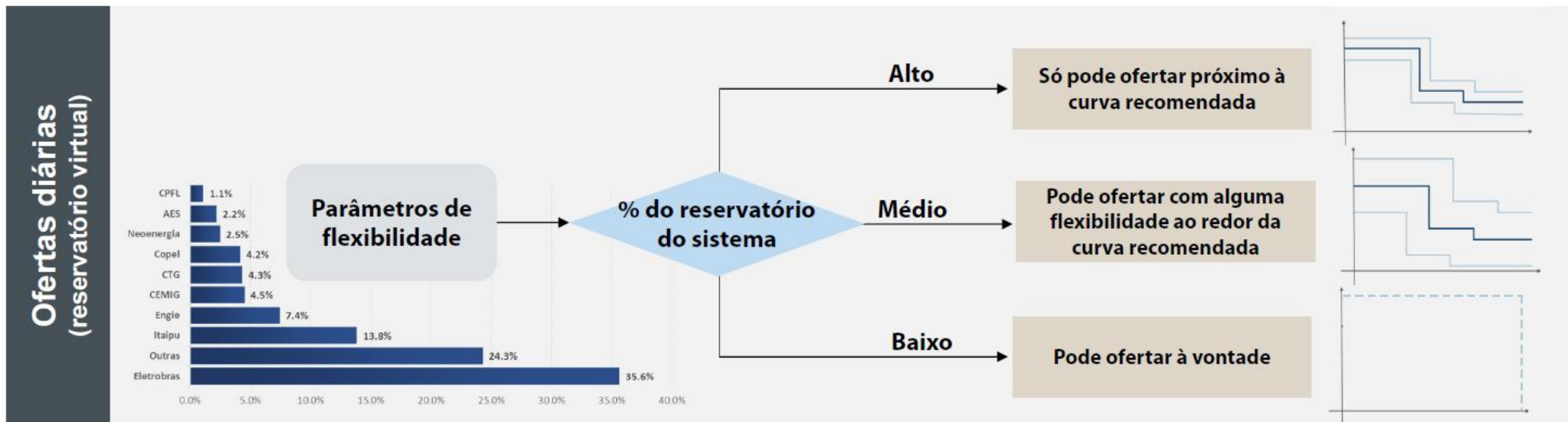
04

Principais dúvidas

Poder de mercado, segurança energética e contratos legados

Como mitigar exercício de poder de mercado?

Restrições de ofertas para grandes agentes



Mecanismo semelhante proposto para o período de implantação/transição.
... e um monitor de mercado (ex-post).

Como evitar o esvaziamento dos reservatórios?

Mecanismos de segurança de suprimento

1. Atuação direta do operador

- Encargos de *constrained-on* e *constrained-off*

2. Parâmetros de segurança de suprimento pré-definidos

- Ex.: nível mínimo de reservatório. Atingido este nível, aciona-se um preço mínimo compulsório para ofertas de reservatório virtual.
- Preço mínimo permitirá despacho de termelétricas, recuperando os níveis.

3. Participação do operador nos reservatórios virtuais

- Operador toma decisões de compra e venda de energia nos reservatórios virtuais.
- Permite atuação direta do operador ainda na fase de despacho comercial (forma preço).

... e um preço teto suficientemente elevado.

Como ficam os agentes blindados de risco?

Agentes que possuem algum contrato legado que os tornam menos sensíveis ao MCP (ex.: cotas, repactuação do risco hidrológico).

Ofertas pelo operador

Agente intermediador

Renegociação dos legados

Racional

Agentes blindados de risco teriam suas ofertas feitas pelo operador.

Transferência dos riscos energéticos para um terceiro.

Para fins de MCP, o ativo é tratado como sendo do intermediador.

Transferência dos riscos energéticos para o agente gerador.

Ponto de atenção

Solução mais simples.

Décadas para que os contratos legados terminem.

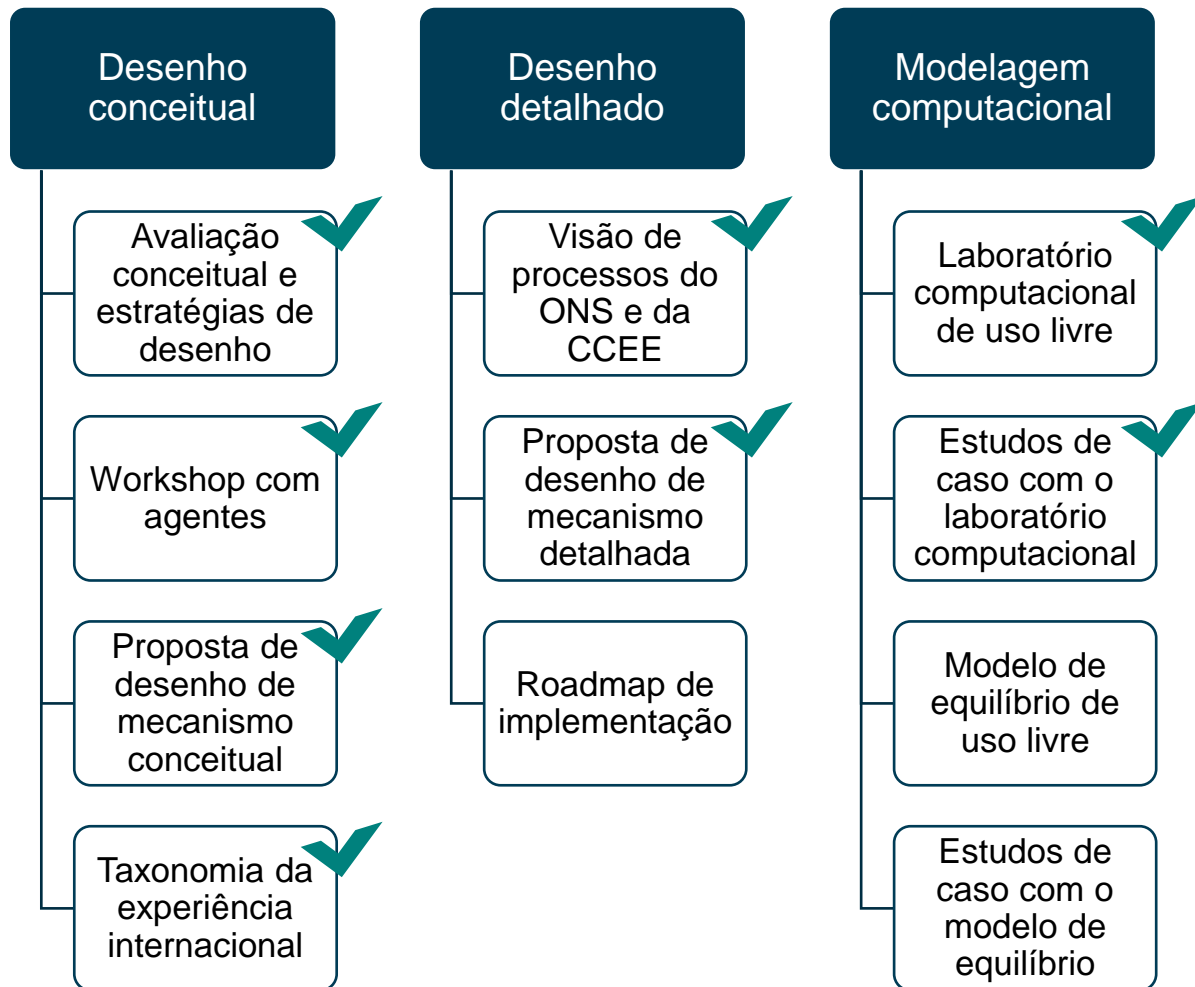
Capacidade financeira do intermediador.

Precificação da transferência dos riscos.

Grande complexidade para execução.

Forma e valor da compensação avaliada caso a caso.

Resultados do P&D



- ~2 anos de projeto
- Cooperação técnica do ONS e CCEE
- 8 relatórios (~800 páginas)
- 2 softwares
- Workshop
- Ações de divulgação (2º semestre 2022)



AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA

*Programa de Pesquisa e
Desenvolvimento*

precoporoferta.com.br

