



COPEL

Pura Energia

O PRESENTE E O FUTURO DA HIDRELETRICIDADE NO BRASIL

Márcio Bloot – COPEL GeT

Sumário

- Presente:
 - De onde vem o dinheiro
 - Dois ambientes para operação
- Futuro
 - De onde vem o dinheiro
 - Dois ambientes para operação

Presente: De onde vem o Dinheiro das UHEs

Quais Tipos?

Projetos Estruturantes

Novas UHEs no ACR

UHEs no ACL

UHEs Cotistas

PCHs - Proinfa

PCHs - ACR

PCHs – Energia de Reserva

PCHs – ACL

ITAIPU

CGHs

Presente: Garantia Física, a Energia para comprometer em contratos Bilaterais.

Convencional

Incentivada I1

Incentivada I0 (Especial)

Incentivada 80% de Biogás

Incentivada I5

Presente: Energia no curto prazo

- Dentro do MRE
 - Basicamente, todo aproveitamento acima de 30 MW de potência é obrigado a participar do MRE.
- Fora do MRE
 - As PCHs possuem a opção de não participar do MRE.

Presente: Faturamento de UHE no MRE

Faturamento

Preço do contrato (R\$/MWh)

Fator resultante do MRE

$$Fat = QC * P + (GF_{saz} * GSF - QC) * PLD$$

Quantidade Contrada (MWh)

Garantia Física Sazonalizada (MWh)

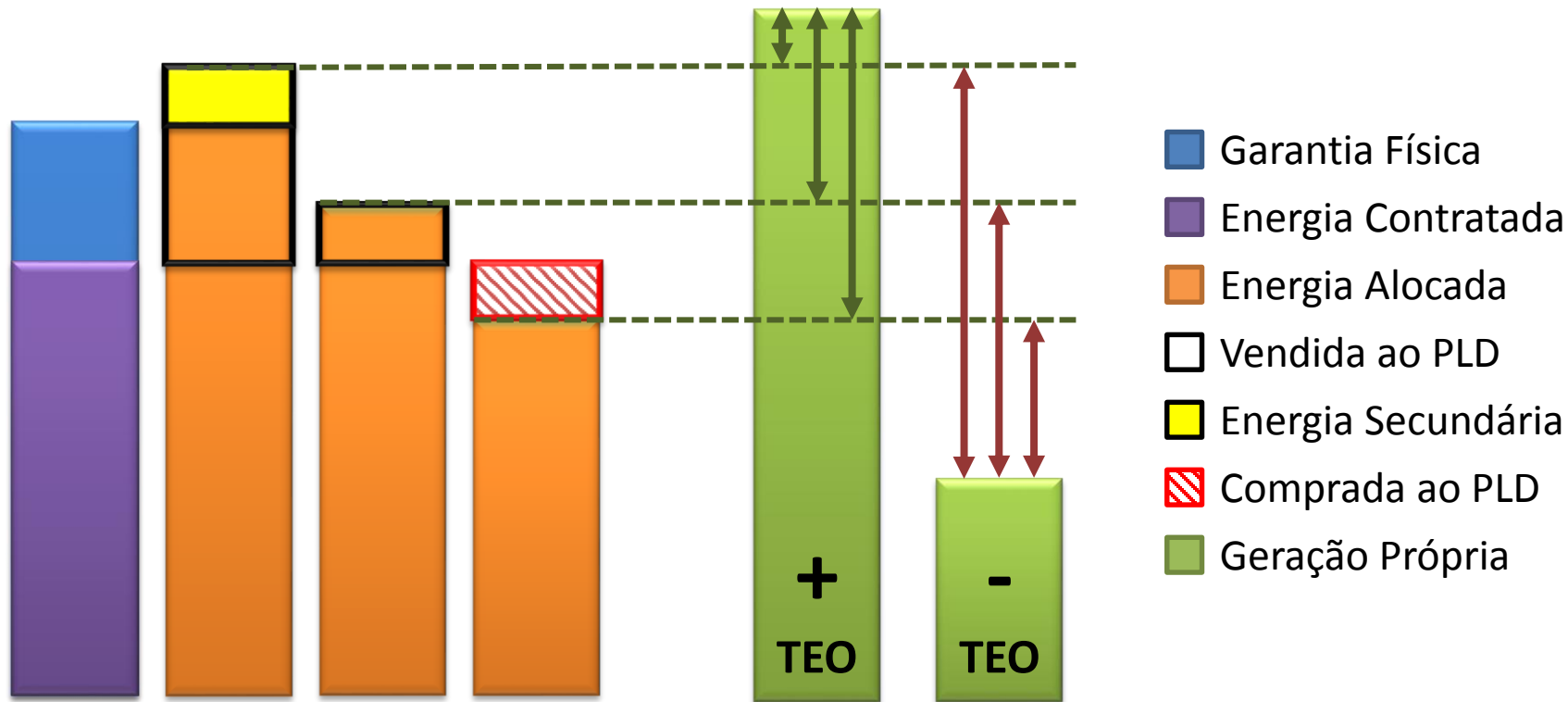
Quantidade Contrada (MWh)

Preço de Liquidação de Diferenças (R\$/MWh)

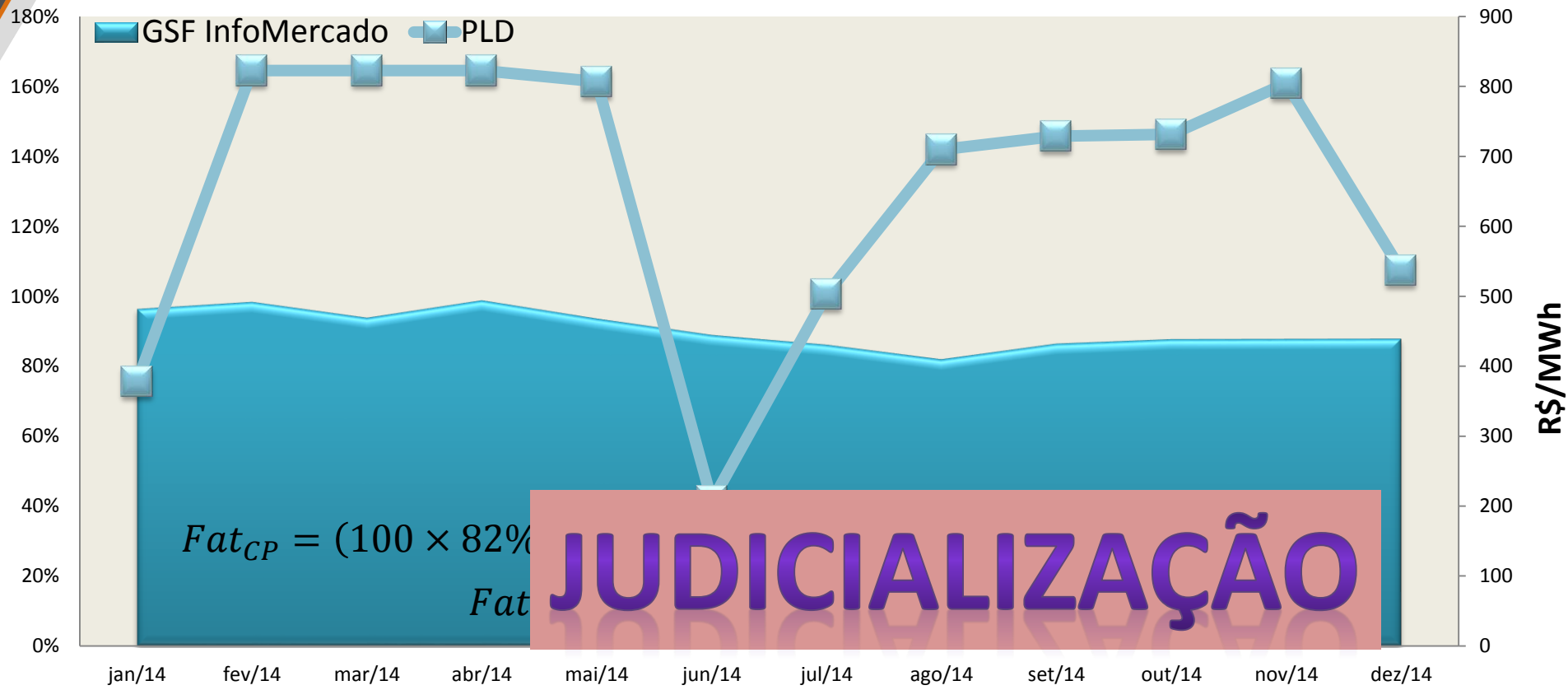
The diagram illustrates the formula for UHE billing in the MRE. The formula is $Fat = QC * P + (GF_{saz} * GSF - QC) * PLD$. Labels with arrows point to each variable: 'Faturamento' points to 'Fat'; 'Preço do contrato (R\$/MWh)' points to 'P'; 'Fator resultante do MRE' points to 'GSF'; 'Quantidade Contrada (MWh)' points to 'QC'; 'Garantia Física Sazonalizada (MWh)' points to 'GF_{saz}'; 'Quantidade Contrada (MWh)' points to the second 'QC'; and 'Preço de Liquidação de Diferenças (R\$/MWh)' points to 'PLD'.

Presente:

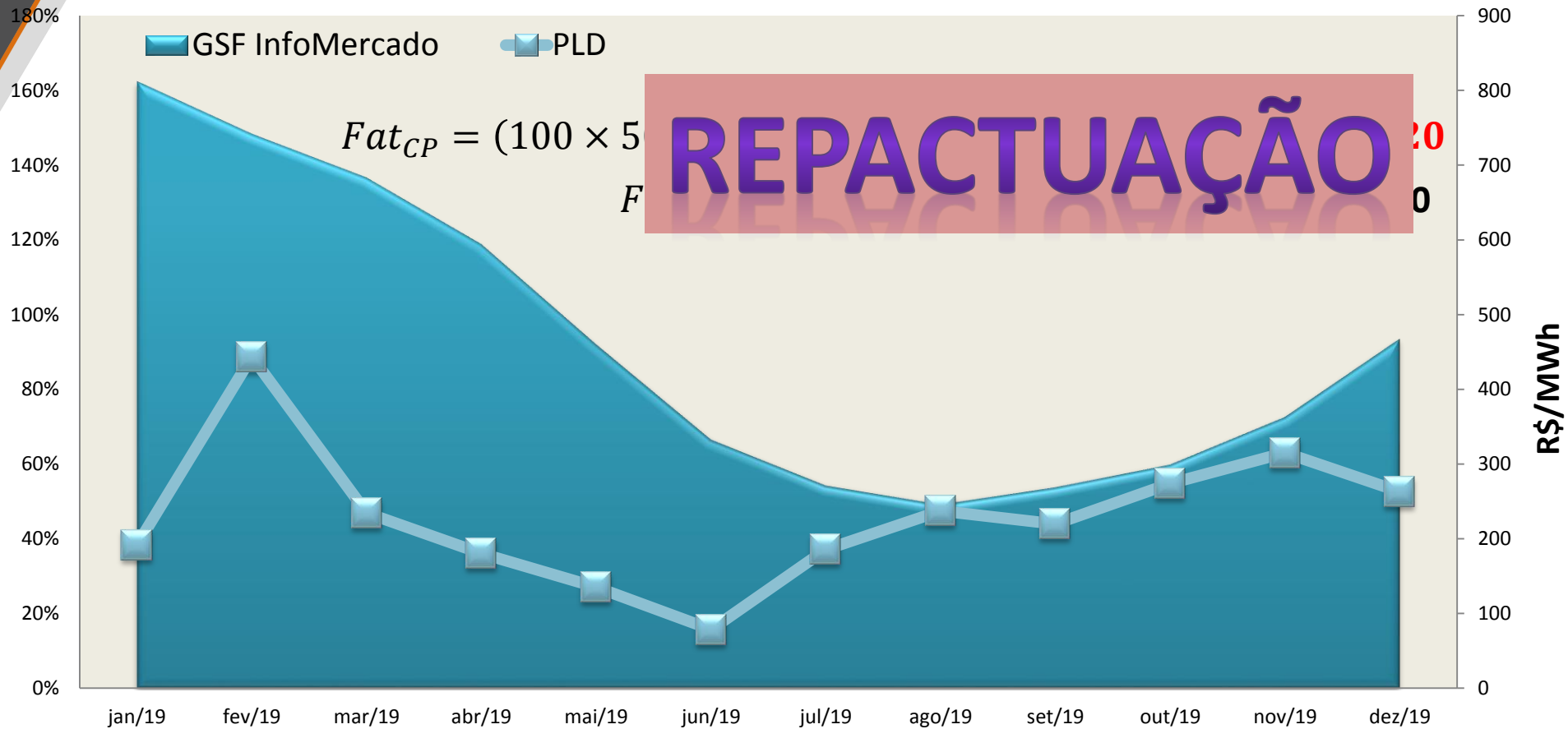
Mecanismo de Realocação de Energia



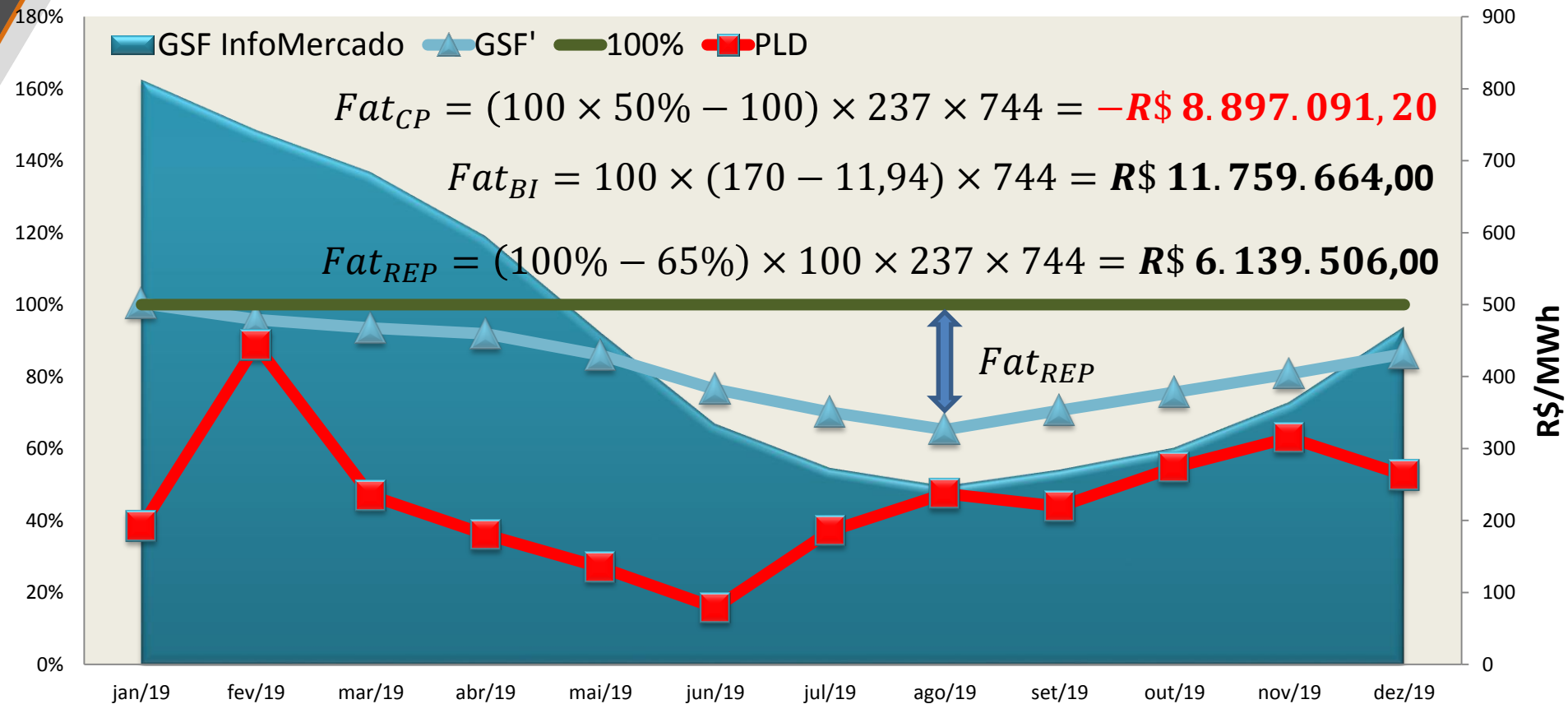
Presente: Exemplo GSF x PLD 2014



Presente: Exemplo GSF x PLD 2019



Presente: Exemplo GSF x PLD 2019



Presente: Maximizar Receita MRE

- Dominar modelos Matemáticos que calculam PLD e Garantia Física;
- Ser capaz de simular, com máxima granularidade, as regras da CCEE existentes e em proposição;
- Investir em modelos matemáticos alternativos;
- Previsão de vazões;
- Participar de Associações do setor elétrico com bom trânsito em Brasília;

Presente: Faturamento PCH fora do MRE

$$Fat = QC * P + (GER - QC) * PLD$$

Faturamento (R\$/MWh) ← P

Quantidade Contrada (MWh) ← QC

Produção de Energia (MWh) ← GER

Preço de Liquidação de Diferenças (R\$/MWh) ← PLD

Presente: Faturamento Fora do MRE

- Uma história ...
- Recomenda-se usina com alguma regularização (**Preço Horário**);
- Previsão de vazões;
- Modelos de otimização;
- Ótima engenharia de manutenção;
- Participar de Associações do setor elétrico com bom trânsito em Brasília;

Futuro

- PLD Horário
- Lastro Energia
- Estudos para Despacho por Oferta

Futuro: MRE e Lastro Energia

- Com o incentivo à usinas eólicas;
- Com a dificuldade de construção de usinas com reservatório de regularização;
- Com o incentivo à usinas fotovoltaicas;
- O sistema começa a perceber que precisa investir em ativos que ajudem a estabilizar o sistema;

Futuro: MRE e Lastro Energia

- Esse conjunto de características que ajudam a manter a estabilidade do sistema, será chamado de Lastro e haverá uma monetização destes critérios via cálculos realizados por técnicos do governo.
- Por ora destinado a novos empreendimentos

Futuro: Faturamento de UHE no MRE com Lastro

$$\text{Faturamento} = \text{QC} * \text{P} + (\text{GF}_{\text{saz}} * \text{GSF} - \text{QC}) * \text{PLD} + \text{Lastro}$$

The equation is annotated with the following variables and their units:

- QC**: Quantidade Contrada (MWh)
- P**: Preço do contrato (R\$/MWh)
- GF_{saz}**: Garantia Física Sazonalizada (MWh)
- GSF**: Fator resultante do MRE
- PLD**: Preço de Liquidação de Diferenças (R\$/MWh)
- Lastro**: Lastro (R\$)

The overall result is labeled as **Faturamento**.

Renovação da Concessão e Construção de UHEs

\$ Preço Energia



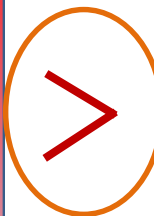
Crescimento Econômico



Solar, Eólica, Baterias e
Gás a (\$ 2 / Milhão de Btu)

As empresas, de um modo geral, recorrerão a alavancagem para pagamento da Outorga/Construção.

Pagamento
Outorga ou
Custo
Construção
\$\$\$



Receita Líquida com a Concessão

Muito provável nova judicialização,
semelhante a que resultou na repactuação e ainda
Não resolvida totalmente, ver na inadimplência na CCEE.

Futuro: Provável Resultado

Receita Líquida com a Concessão

Receita Líquida com a Concessão – UHE Renovada: Apenas Energia

Receita Líquida com a Concessão – UHE Nova: Energia e

Lastro

Judicialização

Receita Líquida com a Concessão – UHE Renovada: Energia e

Lastro

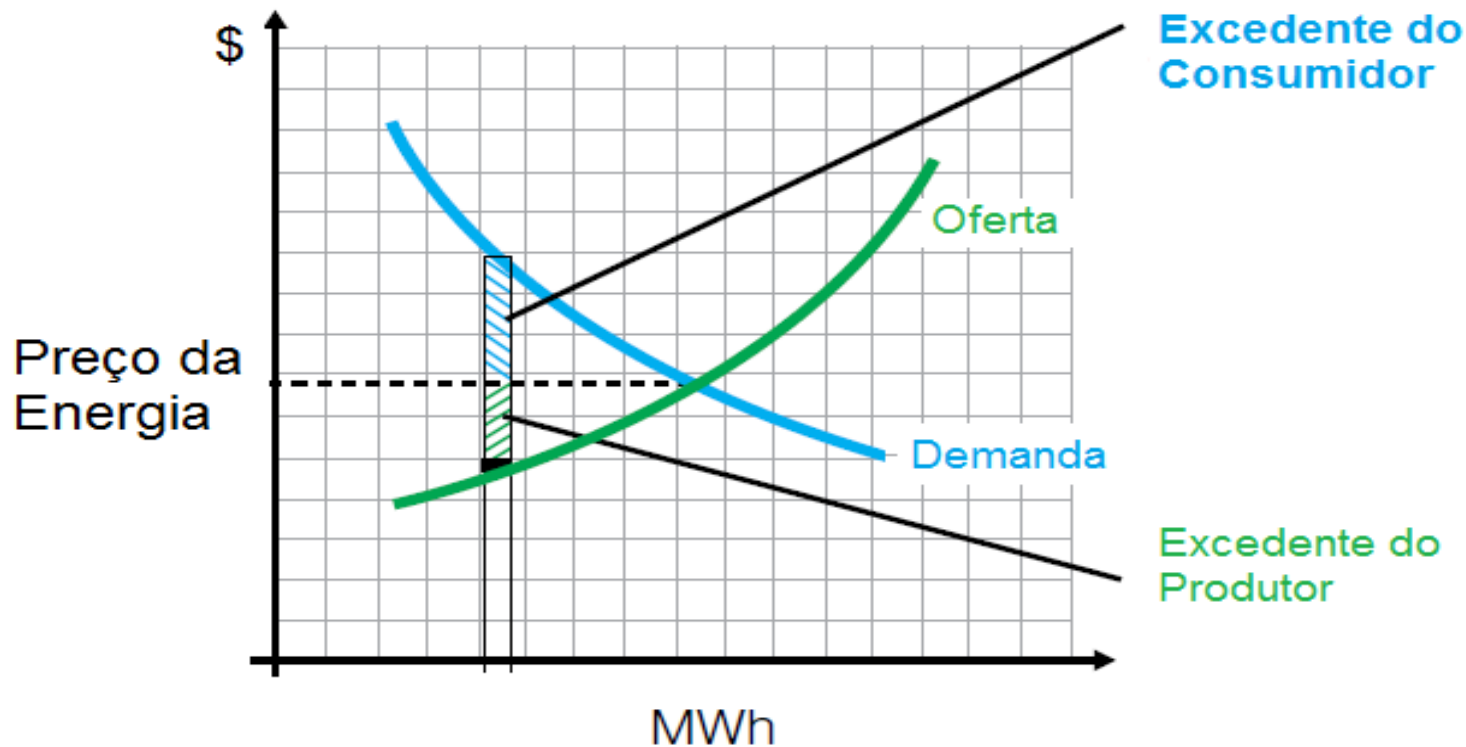
Receita Líquida com a Concessão – UHE Nova: Energia e

Lastro

Futuro: Maximizar Receita MRE e Lastro Energia

- Dominar modelos Matemáticos que calculam PLD, Garantia Física e Lastro;
- Ser capaz de simular, com máxima granularidade, as regras da CCEE existentes e em proposição;
- Ser capaz de recalcular a remuneração via lastro, para obter maior receita;
- Investir em modelos matemáticos alternativos;
- Previsão de vazões;
- **Participar de Associações do setor elétrico com bom trânsito em Brasília;**

Despacho de Geração por Oferta de Preço



Futuro: Despacho físico por oferta



Representação do mecanismo de leilões do mercado ibérico. (fonte: OMIE)

Despacho de Geração por Oferta de Preço

- Fatiamento
 - Mercado de Energia Ativa
 - Mercado de Energia Reativa (Controle de Tensão)
 - Mercado de Reserva Secundária (Controle de Frequência)

Futuro: Na Hipótese do Despacho por Oferta

- Recomenda-se usina com alguma regularização (**Preço Horário**);
- Previsão de vazões;
- Modelos de otimização;
- O estado da arte em engenharia de manutenção;
- Investimento constante em ganho de produtividade;
- Usinas Reversíveis
- Participar de Associações do setor elétrico com bom trânsito em Brasília, **para não deixar voltar o MRE.**



Obrigado !



www.copel.com



[/company/copel](https://www.linkedin.com/company/copel)



[/copel](https://www.facebook.com/copel)



[/Copel Pura Energia](https://www.youtube.com/Copel Pura Energia)



[@copelatendevoce](https://twitter.com/copelatendevoce)

