



PREVISÃO DE PREÇOS FUTUROS DE ENERGIA ELÉTRICA NA CONTRATAÇÃO LIVRE

Grupo VI – Mateus Cavaliere

INTRODUÇÃO

Motivação

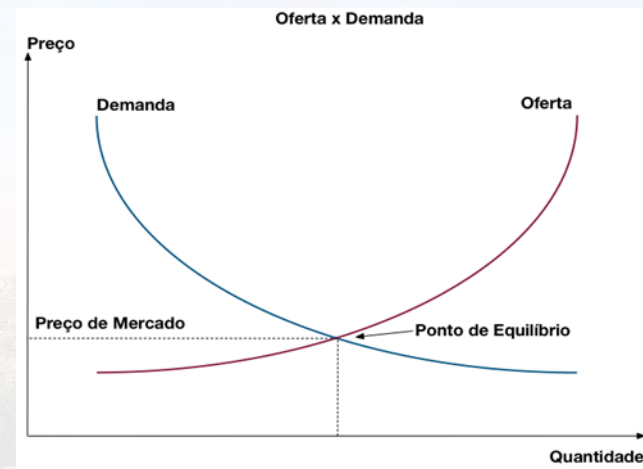
- Conjuntura econômica do país
- Crescimento do mercado livre nos últimos anos
- Assimetria de informações a respeito dos contratos firmados no ACL
- Incerteza na formação do preço spot

Objetivo

- Desenvolvimento de uma metodologia que busca capturar a situação energética do ACL, baseando-se no conceito econômico de equilíbrio de mercado

Equilíbrio de mercado

- Curva de oferta representa a disposição do gerador a vender dado os seus custos de oportunidade
 - i. Liquidar sua geração no mercado spot
 - ii. Comercializar sua geração em contratos
- Curva de demanda representa a disposição do consumidor a comprar dado os seus custos de oportunidade
 - i. Comprar contratos de curto prazo a PLD + *spread*
 - ii. Retorno ao mercado cativo (tarifa de energia do mercado cativo)

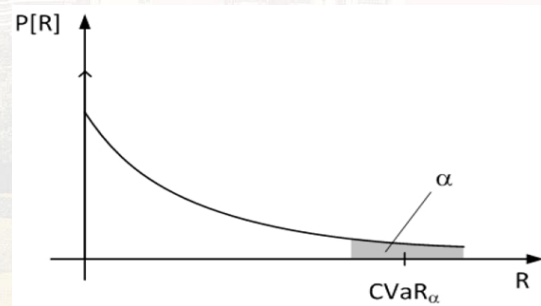


Fatores que influenciam as curvas de oferta e demanda

- Sistêmicos
 - Perspectiva da evolução do balanço entre oferta e demanda
- Comerciais
 - Balanço atual entre oferta e demanda
 - Influência direta no **spread** aplicado aos preços dos contratos de curto prazo
 - Preço de Liquidação das Diferenças (PLD)
 - *Generation Scaling Factor* (GSF)
 - Tarifa de energia das distribuidoras
 - Obrigação de contratação por parte do consumo

- Incerteza da hidrologia futura
 - Influência direta na formação do PLD
- Simulação de diversos cenários hidrológicos equiprováveis
 - Distribuições de receita (gerador) e despesa (carga)
- Medida de risco – *CVaR* (Conditional Value at Risk)
 - Valor esperado dentre os piores cenários
- Representação da aversão ao risco
 - Combinação convexa: atribui peso aos piores cenários

$$\lambda E[] + (1 - \lambda) CVaR []$$



FORMULAÇÃO

Tratamento da não linearidade

Problema

- Produto entre duas variáveis contínuas
- Problema de otimização não-linear e não convexo

Solução

- Discretização da variável preço via expansão binária

$$p = p^0 + \delta \sum_{m=1}^M 2^{m-1} x_m$$

- Estabelecimento de um preço mínimo e máximo
 - Determinação de possíveis candidatos a solução do problema

FORMULAÇÃO

Problema de otimização global

Problema global de equilíbrio

- Composto pelas equações de otimalidade de cada agente
- Problema de otimização linear inteiro misto

Consequências da discretização do preço

- Pode ocorrer que para um dado preço candidato a solução:

Quantidade que a carga está disposta a comprar

\neq

Quantidade que o gerador está disposto a vender

- Função objetivo: **minimização do *mismatch***

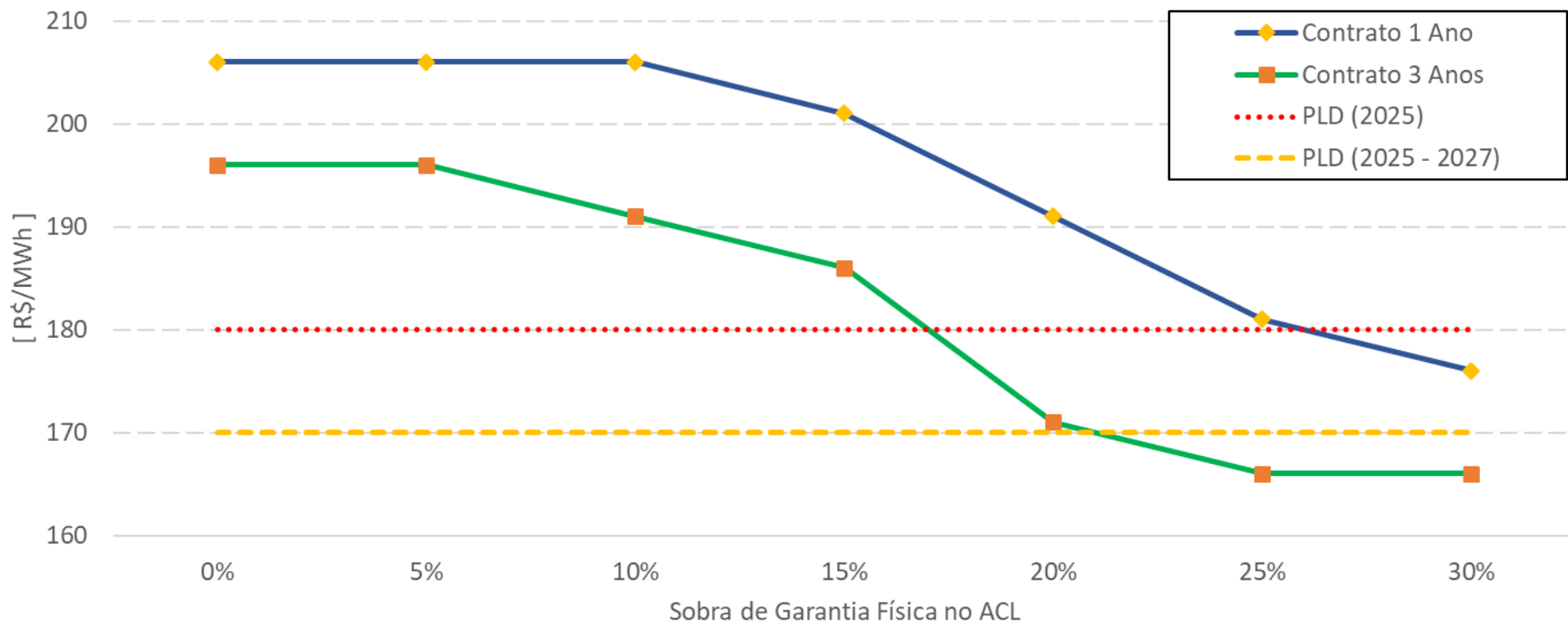
RESULTADOS

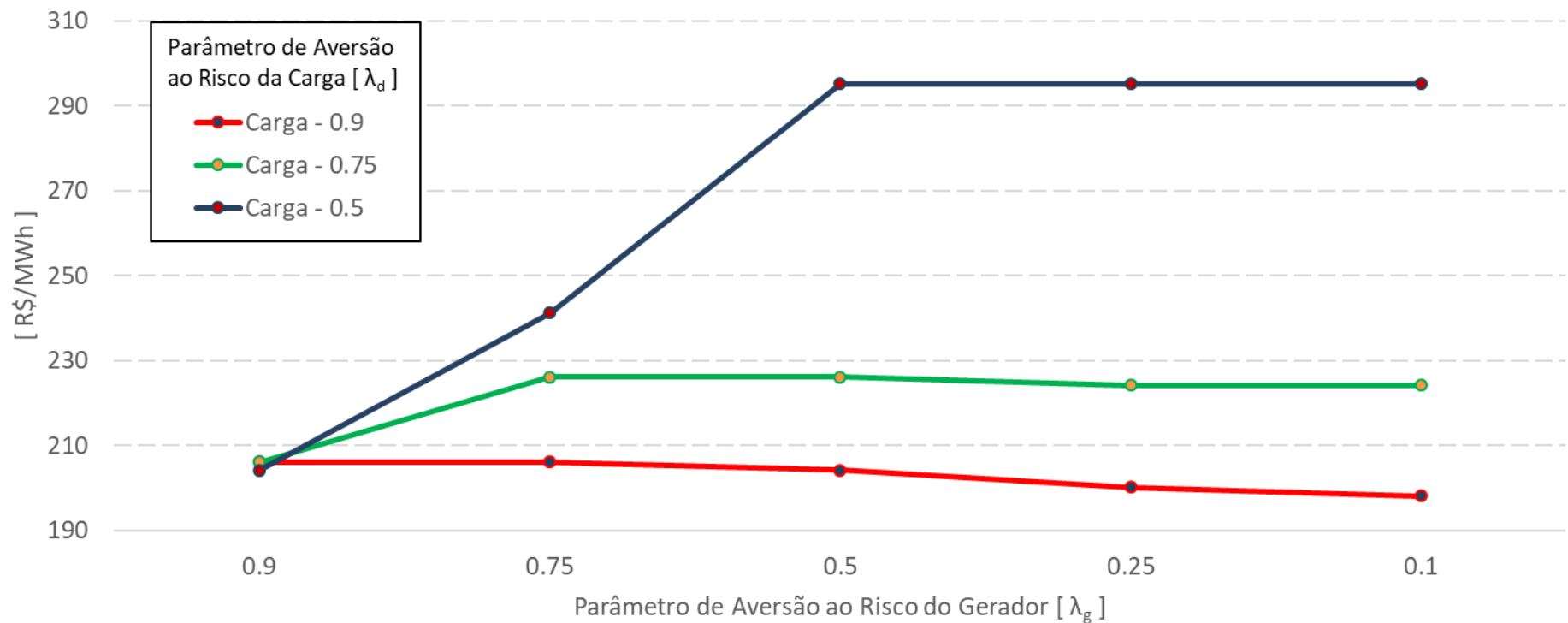
Premissas

- Simulação de 200 cenários hidrológicos equiprováveis
- Utilização do deck de dados da PSR®
- Ano base dos resultados: 2025
 - Minimização dos impactos conjunturais
 - Estabilização do sistema energético
 - Estabilização do PLD em patamares mais elevados
 - Convergência das séries hidrológicas para a média histórica
- **Gerador hidrelétrico**

RESULTADOS

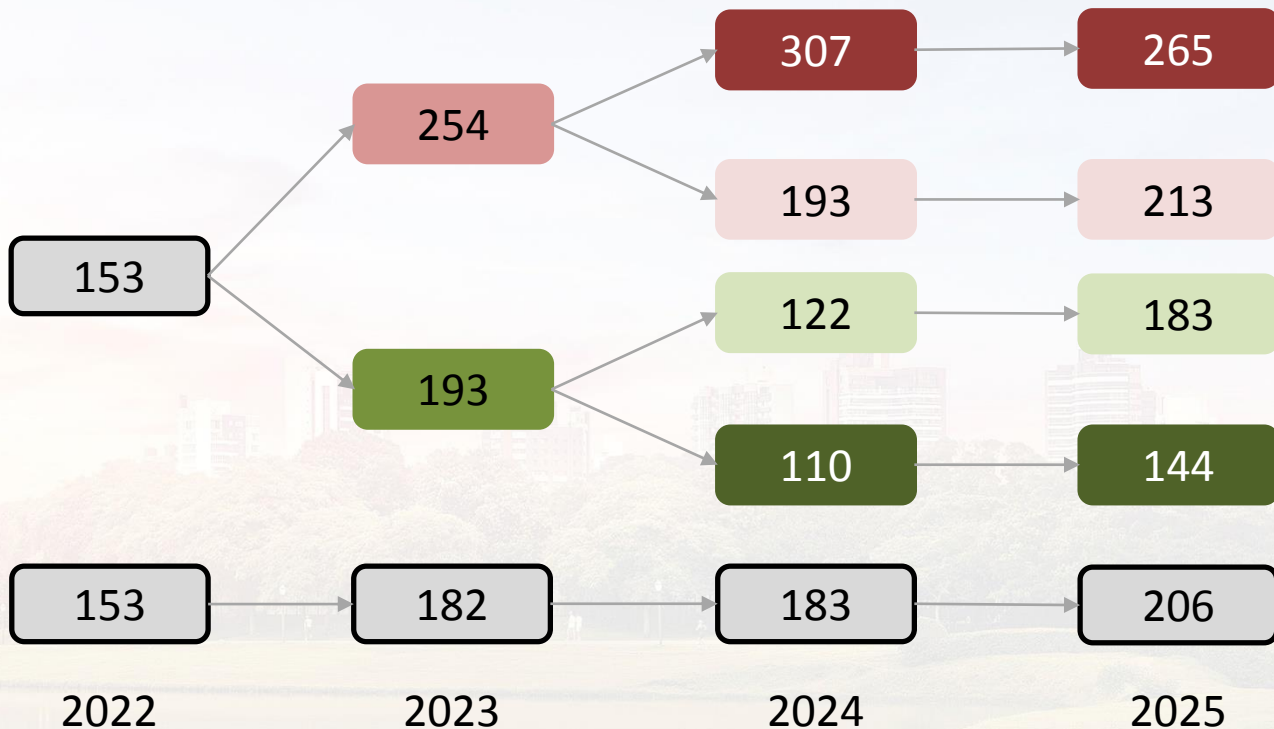
Sensibilidade na oferta de energia





RESULTADOS

Efeito da previsão condicionada



CONCLUSÃO

Principais atrativos da metodologia

- Estimar preço de energia no mercado livre por meio de uma abordagem fundamentalista
 - Captura a situação energética do ACL
- Sensível a variações no parâmetro de aversão ao risco
 - Representação do perfil dos agentes
- Determinar a estratégia de contratação ótima dos agentes para determinado tipo de contrato
- Previsão de preços de energia condicionadas a evolução hidrológica do sistema
 - Diminuição da incerteza na tomada de decisão

MATEUS ALVES CAVALIERE

 (21) 3906-2054

 (21) 99999-3240

 mateus@psr-inc.com

