

II SINREM

Simpósio Nacional de Regulação, Economia e Mercados de Energia Elétrica

Impactos do preço de curto prazo da energia elétrica na gestão do risco

Edson Luiz da Silva

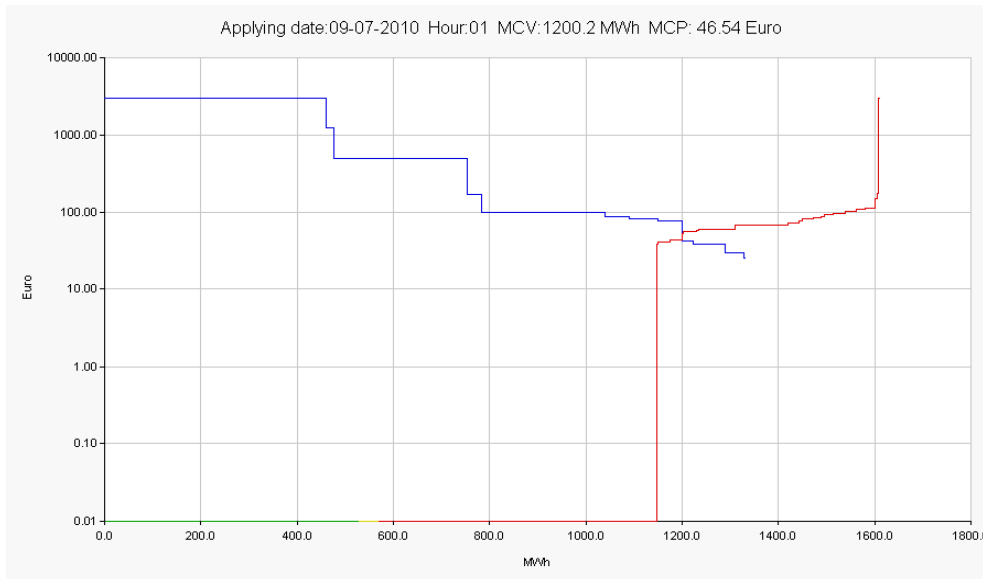
Gerente de Assuntos Regulatórios e de Mercado

Rio de Janeiro, 20 de Julho de 2010

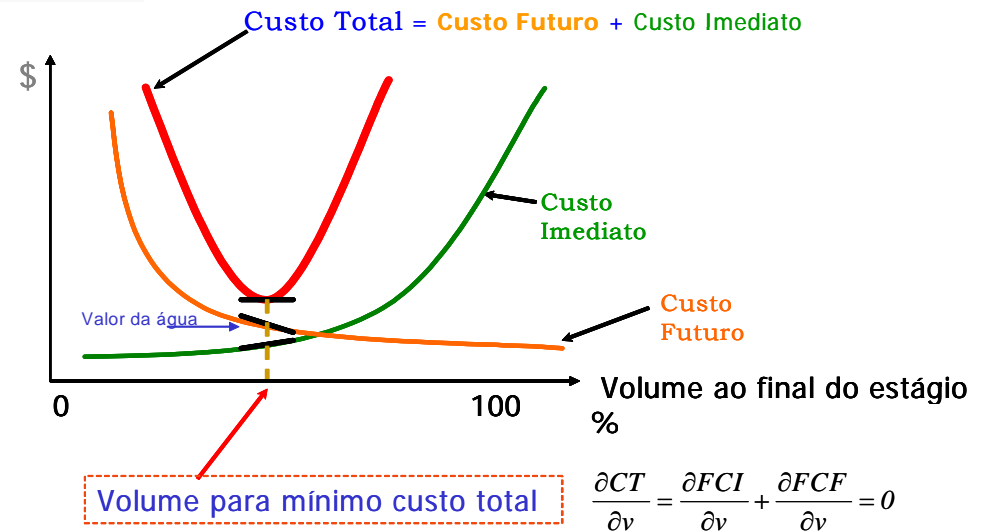
- ✓ **O papel do preço de curto prazo**
- ✓ **Preço de curto prazo em sistemas hidrelétricos e volatilidade**
- ✓ **Dificuldades para a projeção do PLD impactos do sobre os agentes**
- ✓ **Conclusões**

Fundamentos do Preço Spot

Sistemas de Base Termelétrica (BELPEX)



Sistemas de Base Hidrelétrica



Reestruturação da Indústria de Energia elétrica

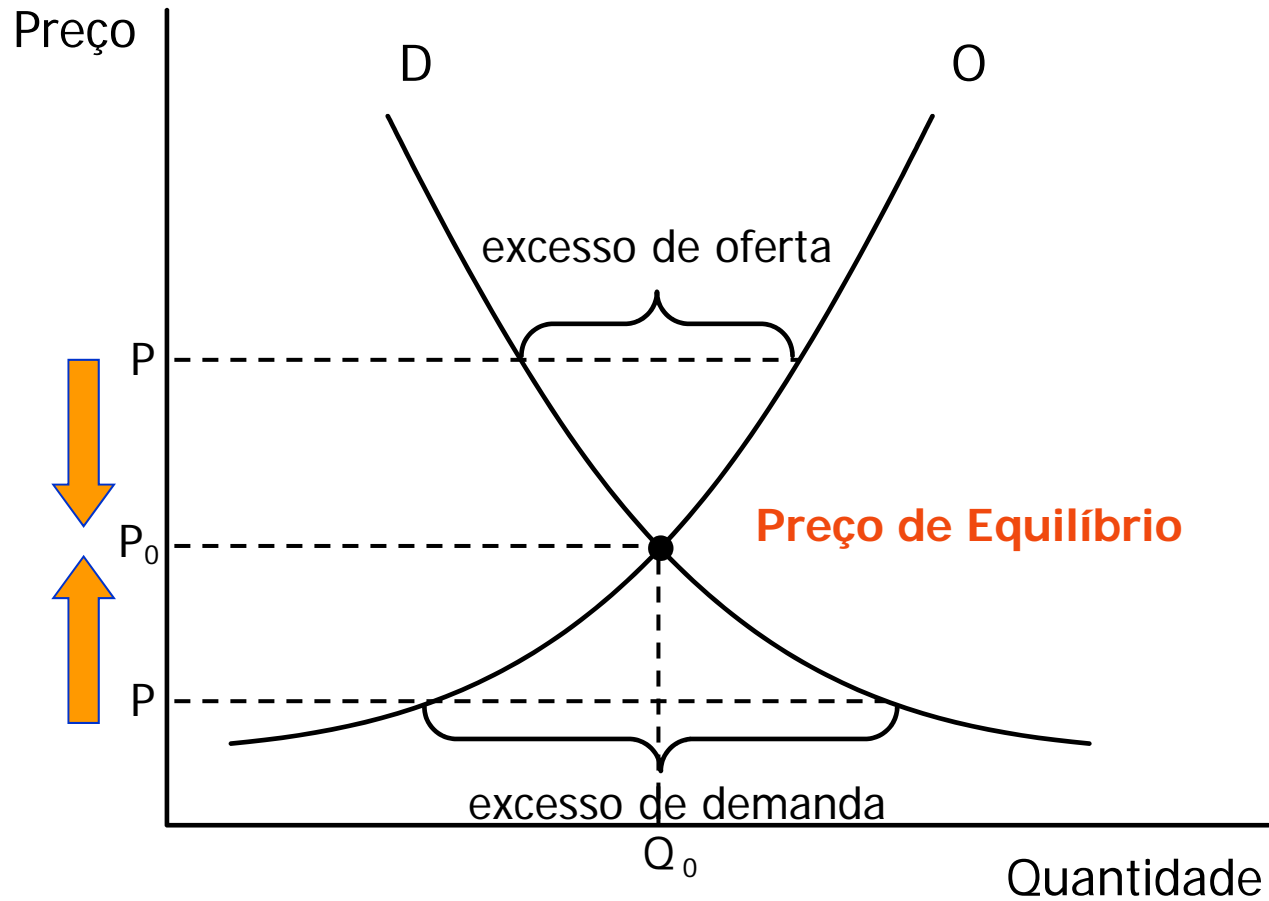
- Motivações
 - Aumento da eficiência da cadeia produtiva
 - » Modicidade de preços e tarifas ao consumidor final
 - Expansão sustentada da oferta
- 1ª Onda → Final da década de 1980
 - *Energy Only Market*
 - » Preço spot é o principal guia das decisões
 - » Contratos são utilizados como instrumentos mitigadores de risco à exposição ao mercado spot
 - Algumas experiências frustrantes
 - » Poder de mercado
 - » Expansão insuficiente
- 2ª Onda → Meados de 2000
 - Incentivos para expansão da oferta
 - » Pagamento por capacidade
 - » Contratos de confiabilidade
 - » Obrigação de contratação (Brasil)
 - Receita fixa do contrato é complementada por renda do mercado spot
- Independentemente do caminho seguido, a formação adequada do preço de curto prazo é um pilar para o bom funcionamento do mercado

O Papel do Preço Spot

- Em qualquer mercado
 - Sinalização adequada para manter o equilíbrio entre oferta e demanda no curto e longo prazos
 - Promover a eficiência econômica
 - » Eficiência produtiva → produzir ao menor custo possível
 - » Eficiência alocativa → valor pago pelos consumidores = Custo Marginal de Produção
- Mercado de Eletricidade
 - Os fundamentos gerais também se aplicam
 - » Se a relação oferta/demanda é apertada, o preço sobe
 - O uso de recursos mais caros é confrontado com a redução da demanda
 - » Se a relação oferta/demanda é folgada, o preço cai
 - A demanda tem o incentivo para consumir mais e os geradores para reduzir a produção
 - No Brasil...
 - » O preço é calculado com base em estimativas de demanda e afluições de energia
 - O modelo de despacho é *tight-pool* → agentes não fazem oferta
 - » A demanda (praticamente) não reage a preço



O Preço como Indutor do Equilíbrio entre Oferta e Demanda



Sistemas Hidrelétricos x Termelétricos

- Sistemas termelétricos
 - Atendimento da ponta é o maior desafio
 - Usinas termelétricas mais caras precisam ser despachadas ao longo do dia para seguimento da carga
 - Preço spot deve ser horário para sinalizar o despacho
 - Incertezas predominantes
 - » Demanda
 - » Saída forçada de instalações de geração e transmissão
 - É esperado que o preço spot horário seja mais “nervoso” ao longo do dia
- Sistemas hidrelétricos
 - Atendimento da energia é o maior desafio
 - Usinas hidrelétricas podem modular a geração para seguimento da carga
 - Preço spot não precisa, necessariamente, ser horário para sinalizar o despacho
 - » Reservatórios impõem inércia ao sistema
 - Incertezas predominantes
 - » Afluência
 - Dado que haja um mínimo de regularização, é esperado que o preço spot em uma dada estação ou mês seja mais amortecido

A Volatilidade do Preço de Curto Prazo

- Definição de volatilidade

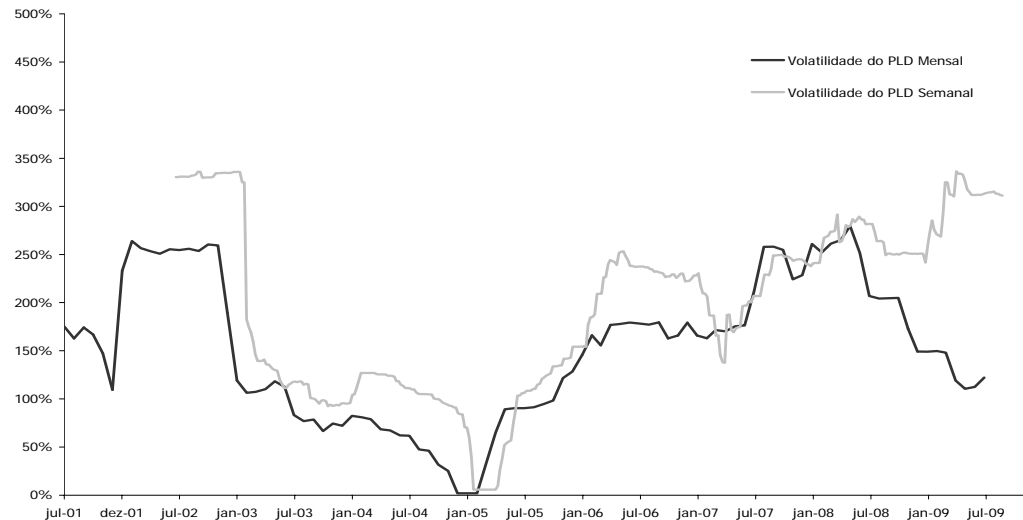
- É uma métrica utilizada em análise de séries temporais para indicar a incapacidade de prever valores futuros com base em valores históricos
- Medida da magnitude da incerteza do preço → Está relacionada com a dificuldade de projetar o preço futuro
- Desvio padrão das diferenças percentuais de preços (**retornos dos preços** - u_t) entre instantes de tempo consecutivos

$$u_t = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_t}$$



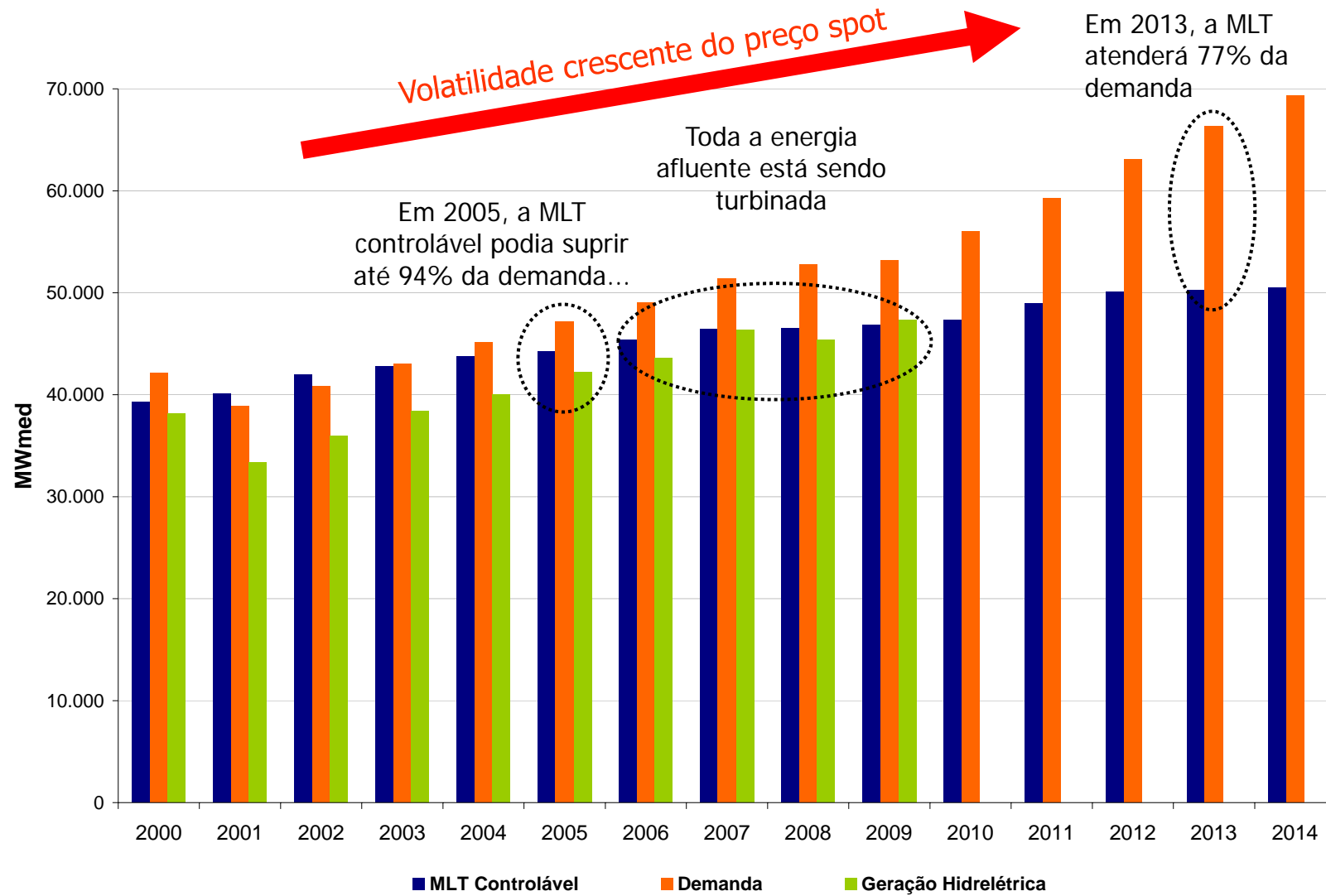
$$\sigma = STD(u_t) = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^T (u_t - \bar{u}_t)^2}{T-1}}$$

- Volatilidade do preço não é **desvio padrão do preço** e *sim* **desvio padrão dos retornos**

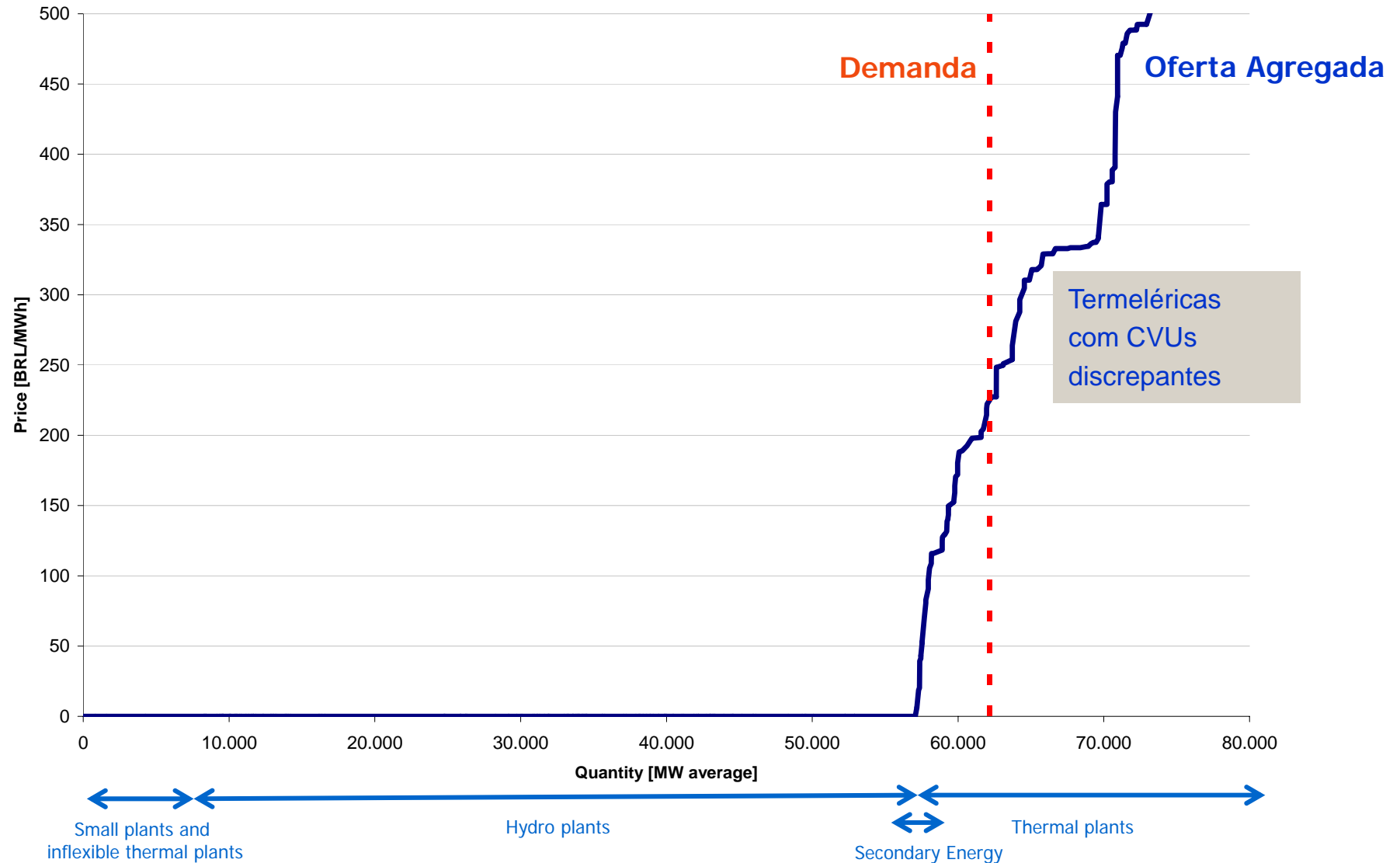


- Volatilidade é um fenômeno inerente à formação de preço
 - A dúvida: a volatilidade experimentada por nós é explicada?

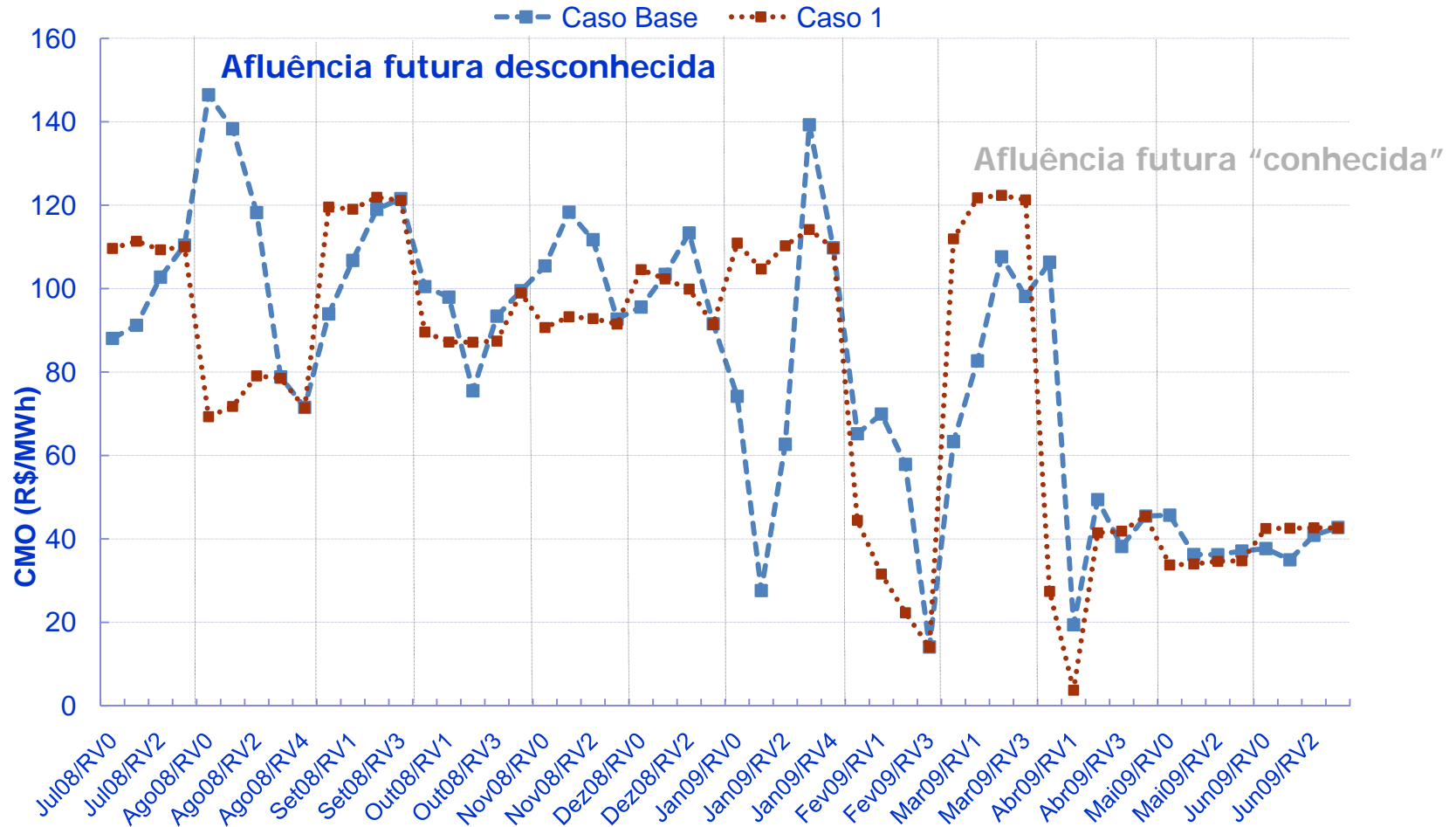
O que Explica a Volatilidade do PLD?



A Crescente Dependência do PLD com a Hidrologia



PLD com e sem Incerteza das Afluências



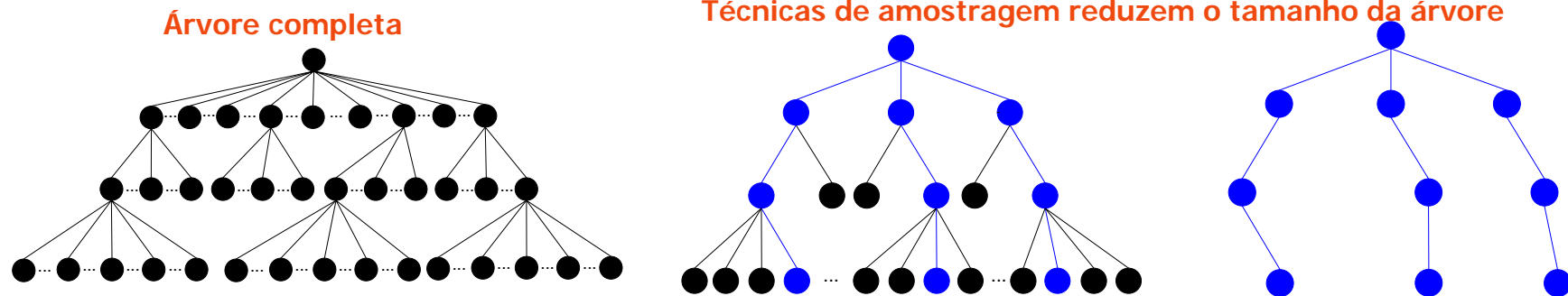
Com afluência "conhecida":

- A volatilidade dentro do mês diminui
- A volatilidade entre os meses persiste

Fonte: UFSC/LabPlan – Estudo para APINE

O que Dificulta a Projeção do PLD?

- Modelagem das incertezas no horizonte do DECOMP e NEWAVE
 - Questões importantes
 - » Como representar as variáveis aleatórias no modelo?
 - » Como resolver o problema de otimização?
 - » O que é uma solução ótima?



A nossa capacidade de modelagem é muito limitada

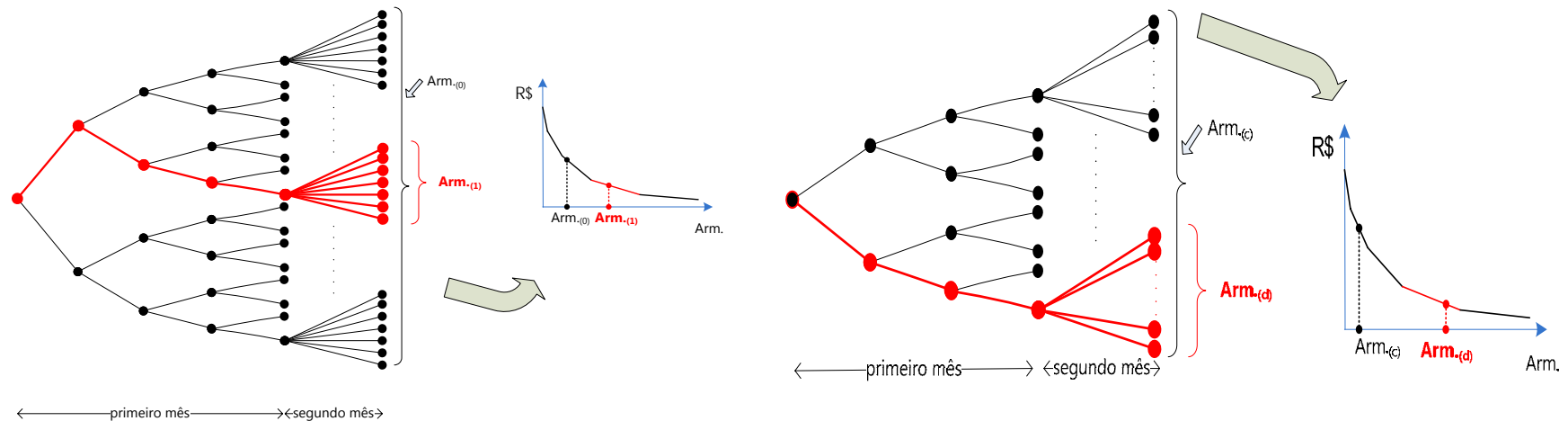
- Acoplamento DECOMP/NEWAVE
- Restrições de transmissão
- Mecanismos de aversão a risco
 - Curva de Aversão a Risco (embutida no NEWAVE e externa no DECOMP)
 - Despachos fora da ordem de mérito para segurança energética
 - » Este despacho tem o papel de “cortar” a carga...
 - » o PLD cai em comparação ao valor que ocorreria caso o despacho não fosse realizado!!!
- Incertezas no cronograma de expansão e disponibilidade das usinas

O que Dificulta a Projeção do PLD?

- Acoplamento NEWAVE/DECOMP pela Função de Custo Futuro (FCF)

SEMANAS OPERATIVAS				
Semana-1	Semana-2	Semana-3	Semana-4	Semana-5
28/nov a 4/dez	5/dez a 11/dez	12/dez a 18/dez	19/dez a 25/dez	26/dez a 1/jan

ENA SEMANAL (MWmedios)	REGIÃO SUDESTE					MENSAL
em 26/11 PMO - RVO	41.048	47.737	48.441	51.980	54.406	49.282
em 03/12 PMO-RV1	41.651	67.820	66.766	63.752	69.363	63.585
em 10/12 PMO-RV2	42.609	65.609	75.381	70.645	69.247	66.689
em 17/12 PMO-RV3	42.677	64.632	67.327	62.939	67.422	62.565
em 22/12 PMO-RV4	42.473	64.226	66.362	54.457	54.356	57.785



Impactos sobre os Agentes

- Cálculo de Garantia Física e ICB de geradores
- Preço de contratos
- Aporte de garantias financeiras para contabilização e liquidação na CCEE
- Risco de diferença de preços entre submercados
 - Gerador não tem instrumento de mitigação desse risco
 - Redução da competição da comercialização no ACL entre submercados
- Sazonalização da Garantia Física dos geradores
- Remuneração da Energia Secundária
- Exposição no mercado de curto prazo
 - Termelétricas não despachadas compram energia ao PLD
 - Distribuidoras com contratos por disponibilidade compram energia ao PLD → impacto na tarifa de energia para o consumidor
 - Energia de reserva vende produção ao PLD → impacto na tarifa de energia para o consumidor
- Projeção de resultados das empresas
- Desenvolvimento de novas usinas

O resultado econômico dos agentes
tem como base o PLD

- A discussão sobre a formação do PLD é crescente dada a sua importância para o resultado econômico dos agentes
- O PLD é pedra fundamental do atual modelo
 - O PLD não serve apenas para liquidação de diferenças. O seu alcance é muito maior.
- A volatilidade é inerente à formação do PLD entretanto, algumas incertezas não encontram explicações sólidas
 - O risco associado ao PLD é de difícil mitigação
 - » Exemplo: o gerador não tem qualquer controle sobre o risco da diferença de preços entre submercados
 - Adicionalmente, a volatilidade é crescente por conta da
 - Crescente participação termelétrica na matriz
 - Redução da capacidade de regularização sistêmica
 - Introdução de mecanismos de aversão a risco na formação do PLD
- Os atuais modelos requerem aprimoramentos
 - Representação mais detalhada da realidade
 - Entrada de dados dos modelos de otimização precisa ser revisitada no que concerne à previsão de afluências