



Associação
Brasileira de
Concessionárias de
Energia Elétrica

Possíveis Aprimoramentos na Formação do PLD – Preço de Liquidação das Diferenças no Mercado Brasileiro

Brasilia, 23 de setembro de 2008

Roberto Castro
Assessor da VP Gestão de Energia
CPFL Energia



Agenda

1. Volatilidade do Preço de Liquidação das Diferenças – PLD

2. Energia Natural Afluyente

3. Balanço Energético: Oferta X Demanda

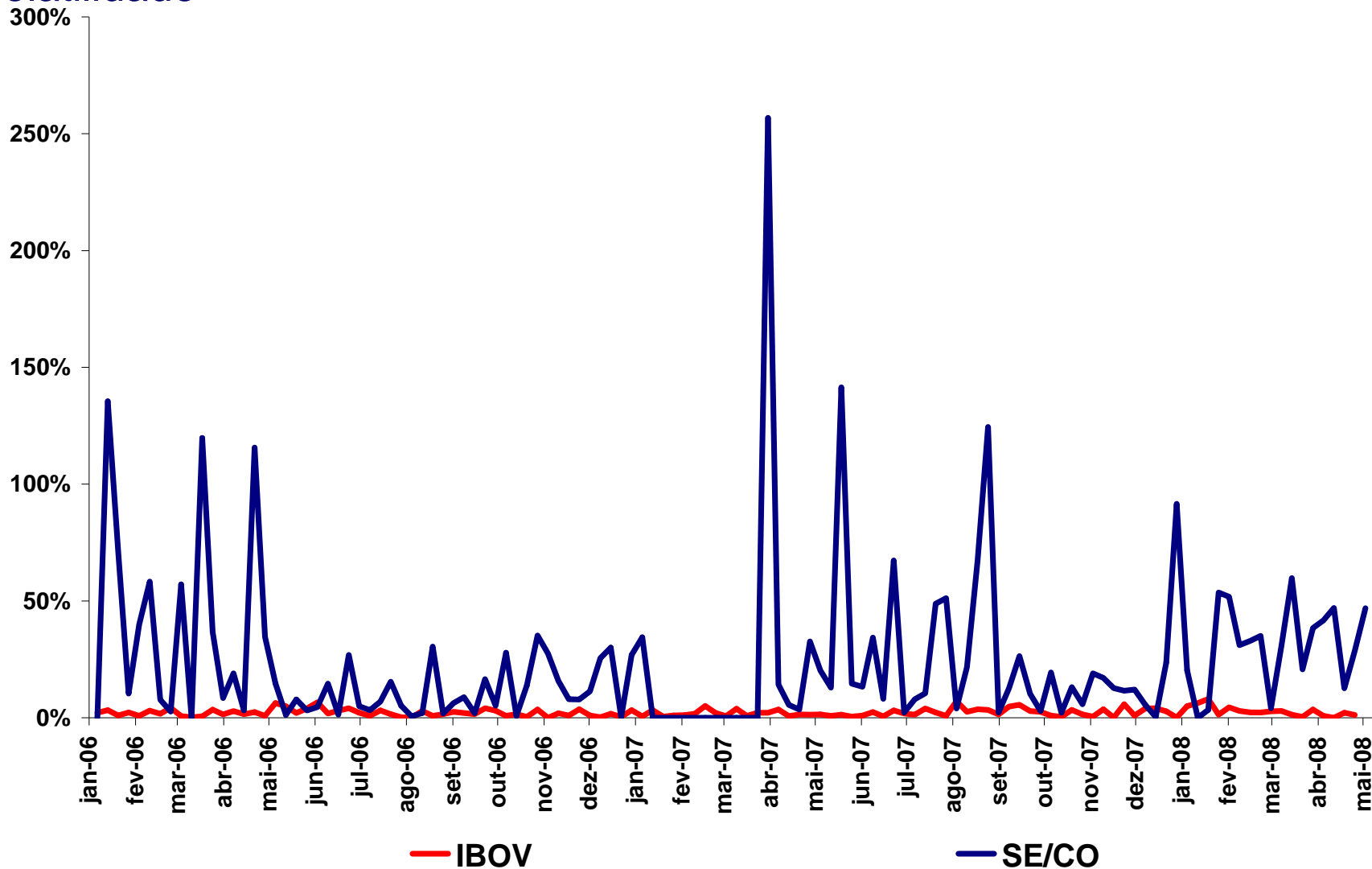
4. Propostas da ABCE: Aprimoramentos do PLD

5. Conclusões



Volatilidade do PLD

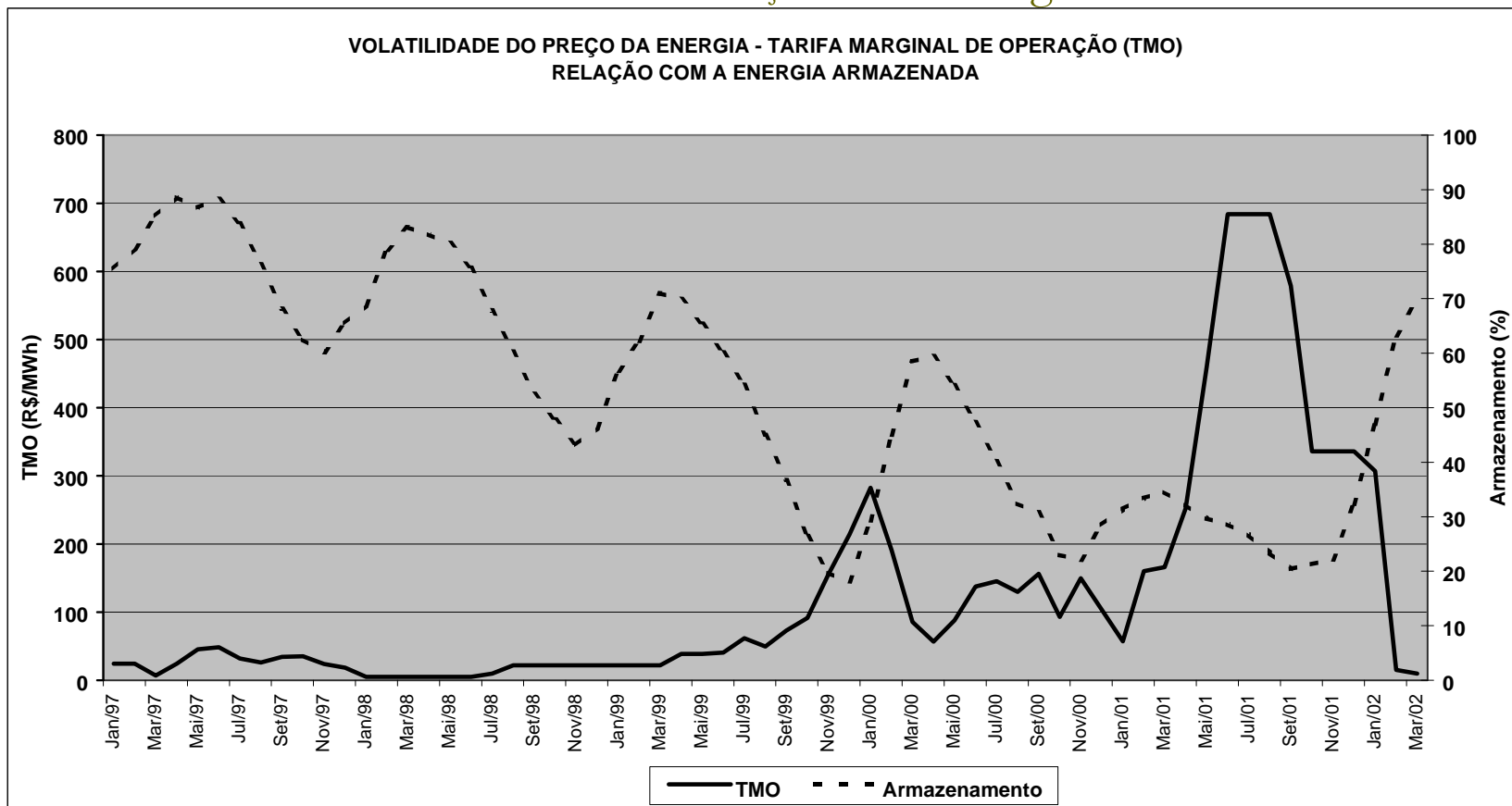
Volatilidade





Evolução Histórica do Preço no Curto Prazo

Associação com Energia Armazenada - Sudeste



❖ Preço de Curto Prazo precisa ser sinal adequado.

-
- Volatilidade do PLD é maior do que a do índice BOVESPA
 - PLD é calculado X Índice BOVESPA por BID com muitos ofertantes
 - Preços determinados por BID são menos voláteis
 - Volatilidade causa instabilidade para o setor
 - Decisões de curto prazo afetam as de longo prazo
 - Grande volatilidade impede que o sinal de curto prazo seja “entendido” pelo mercado no longo prazo

Wolak, F. A. - "Market design and price behavior in restructured electricity markets: an international comparison", Program on Workable Energy Regulation - POWER. PWP - 051, University of California Energy Institute, Berkeley, agosto de 1997. [pag. 86]



Agenda

1. Volatilidade do Preço de Liquidação das Diferenças – PLD

2. Energia Natural Afluyente

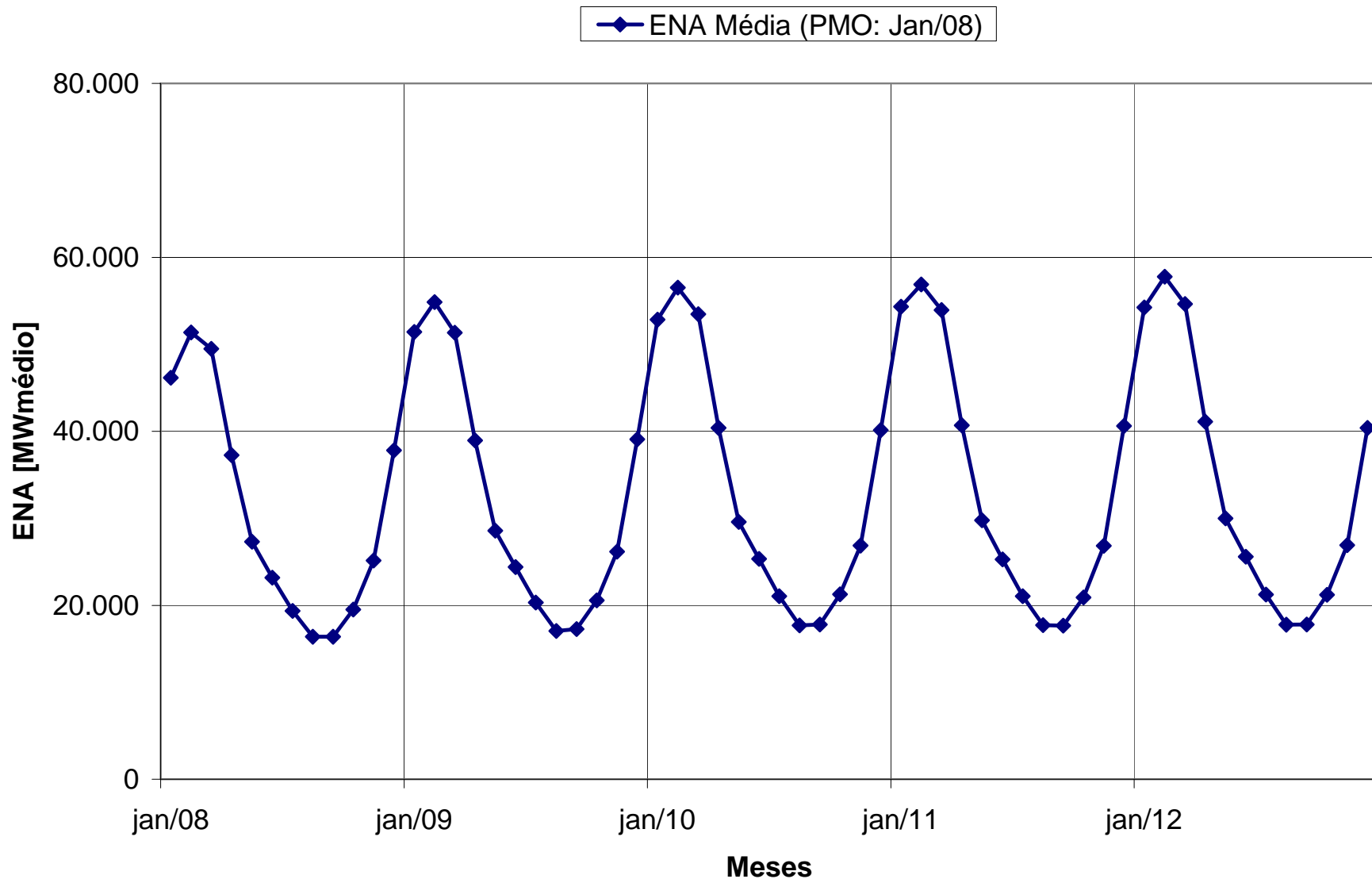
3. Balanço Energético: Oferta X Demanda

4. Propostas da ABCE: Aprimoramentos do PLD

5. Conclusões



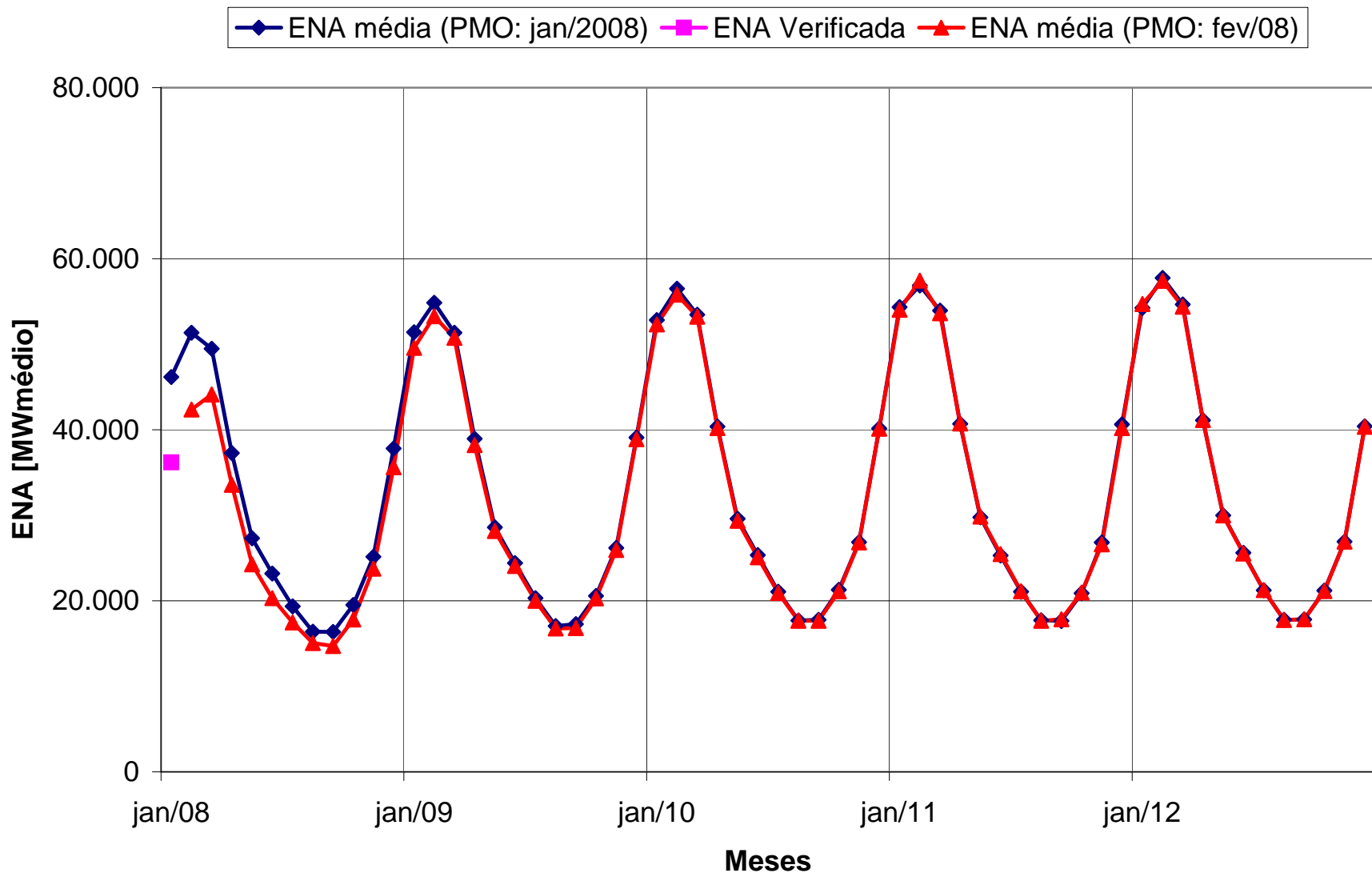
Energia Natural Afluyente no Sudeste PMO de Jan/08 (feito em dez/07)





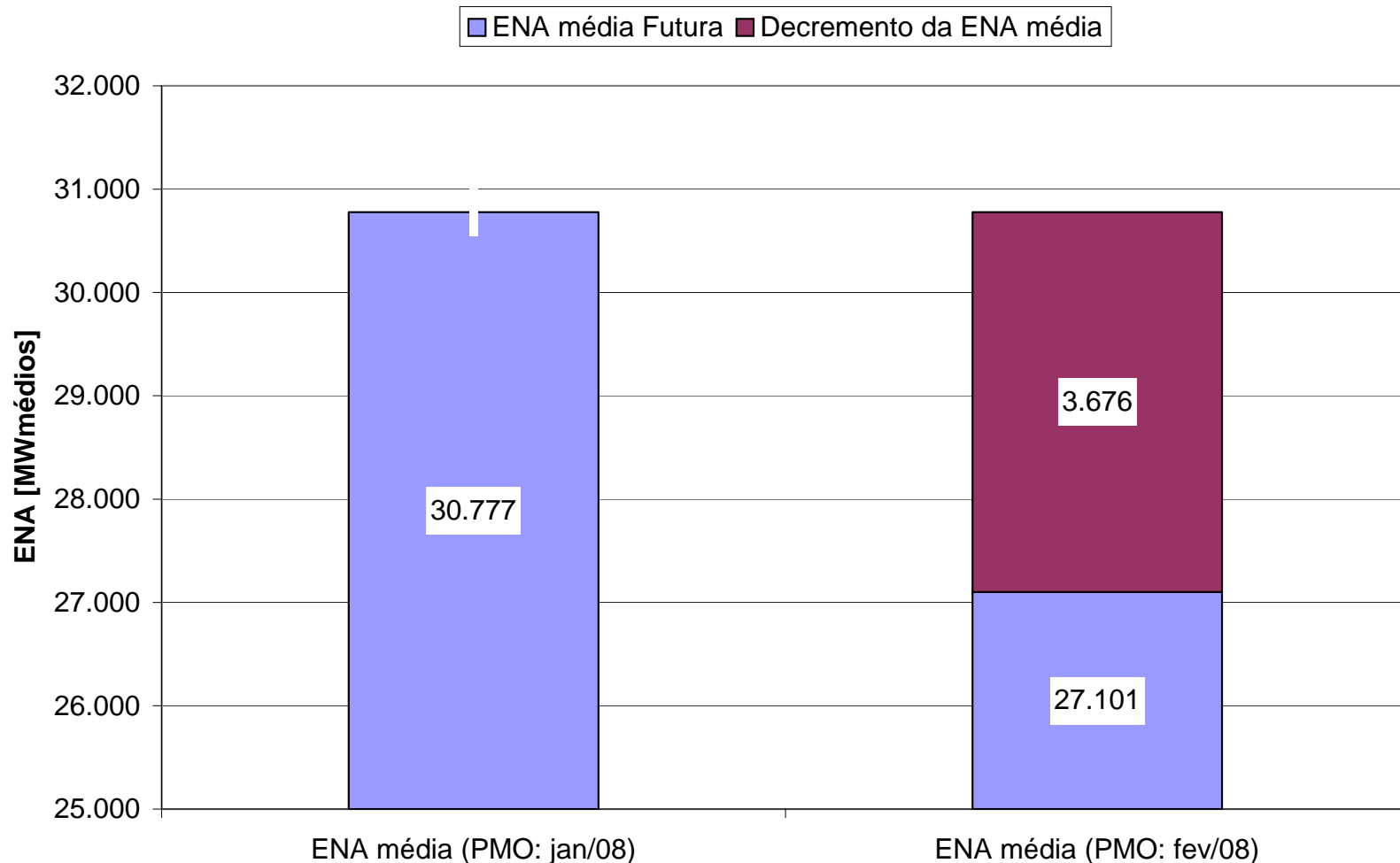
Energia Natural Afluente no Sudeste

PMO de Fev/08 (feito em jan/08)

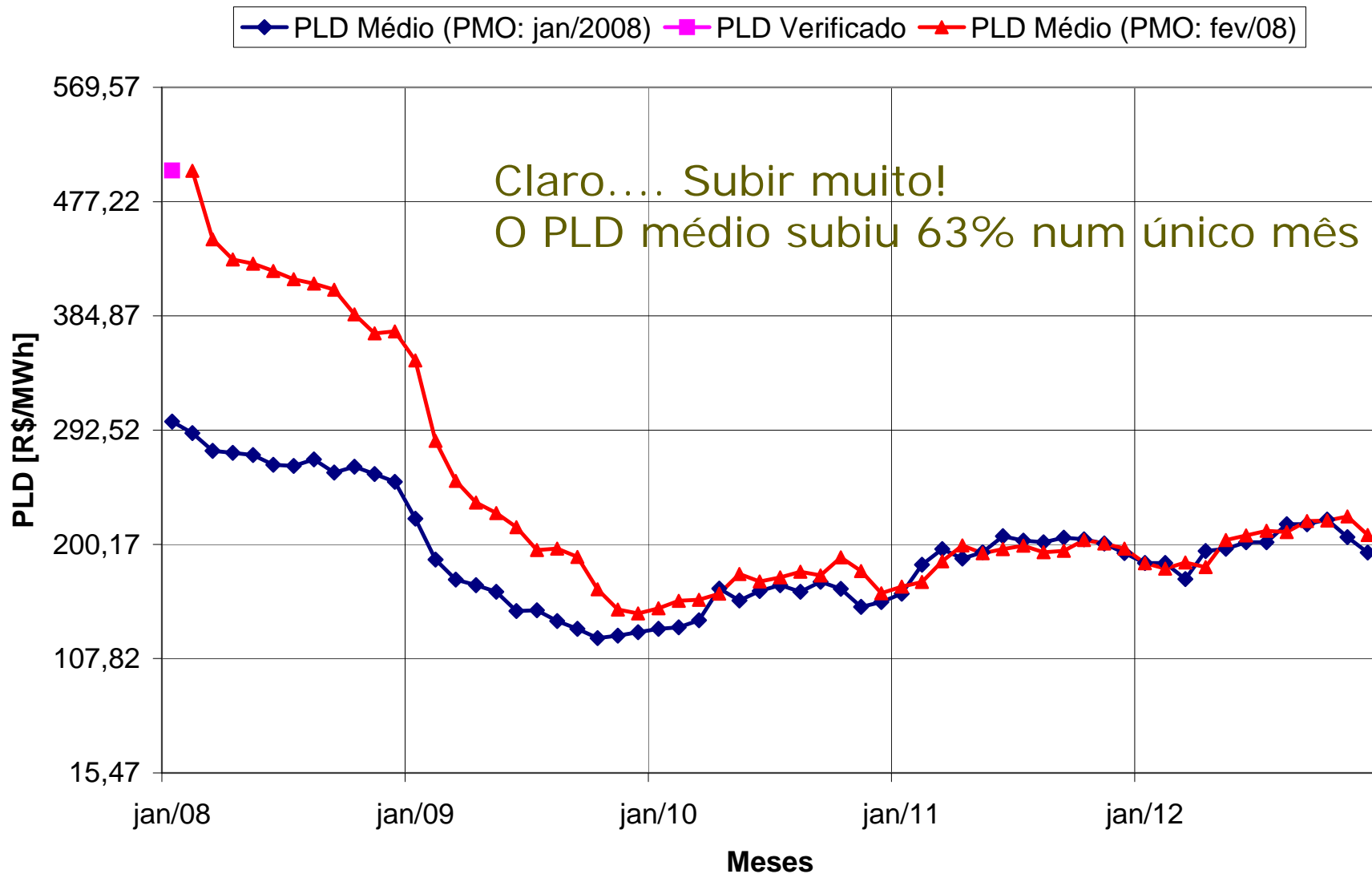




Redução da ENA de jan08 para fev08

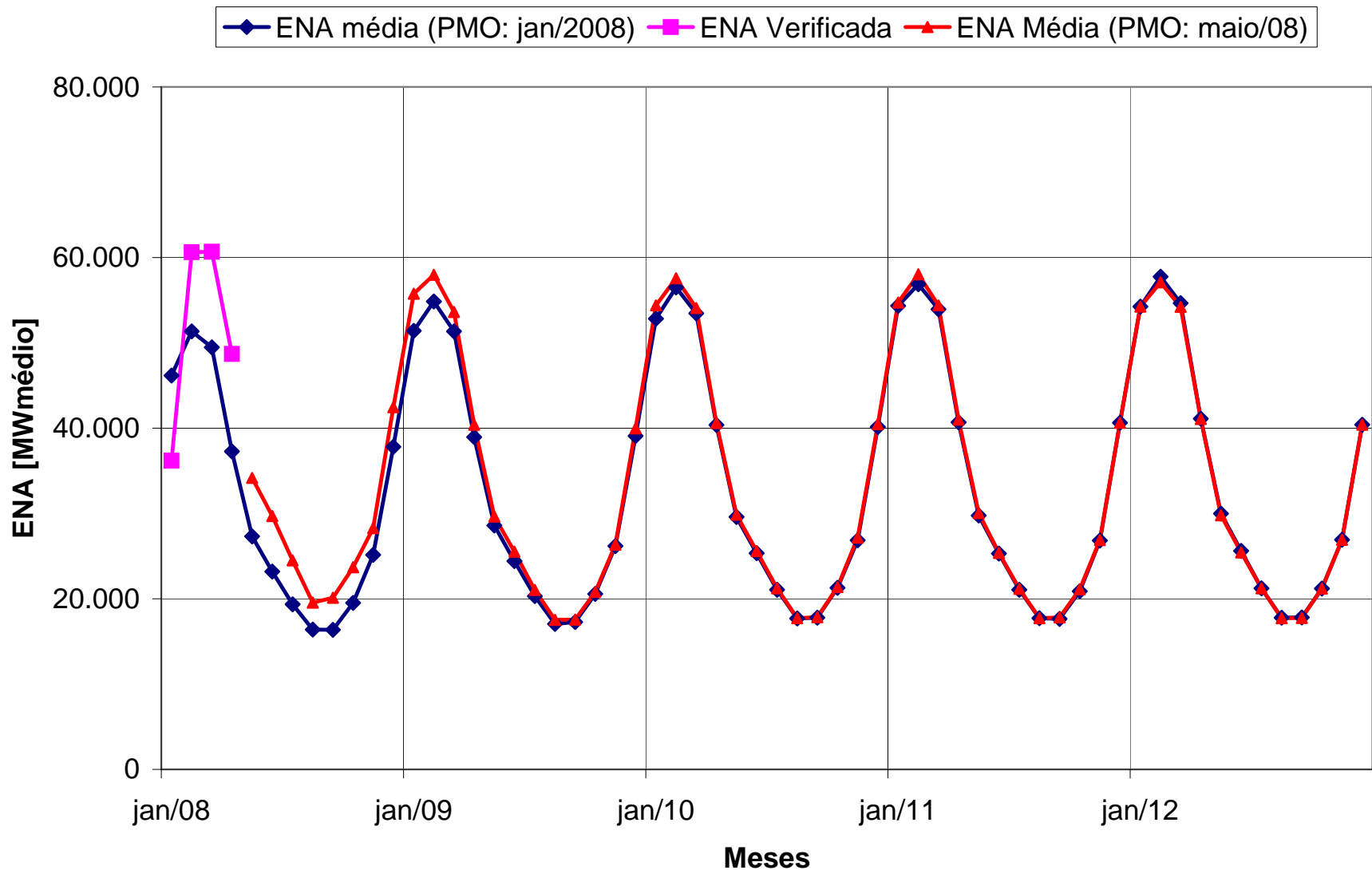


- Em 1 mês a ENA "tirou" 3 Usinas Angra 2 do Sudeste
- O que poderia acontecer com o preço?



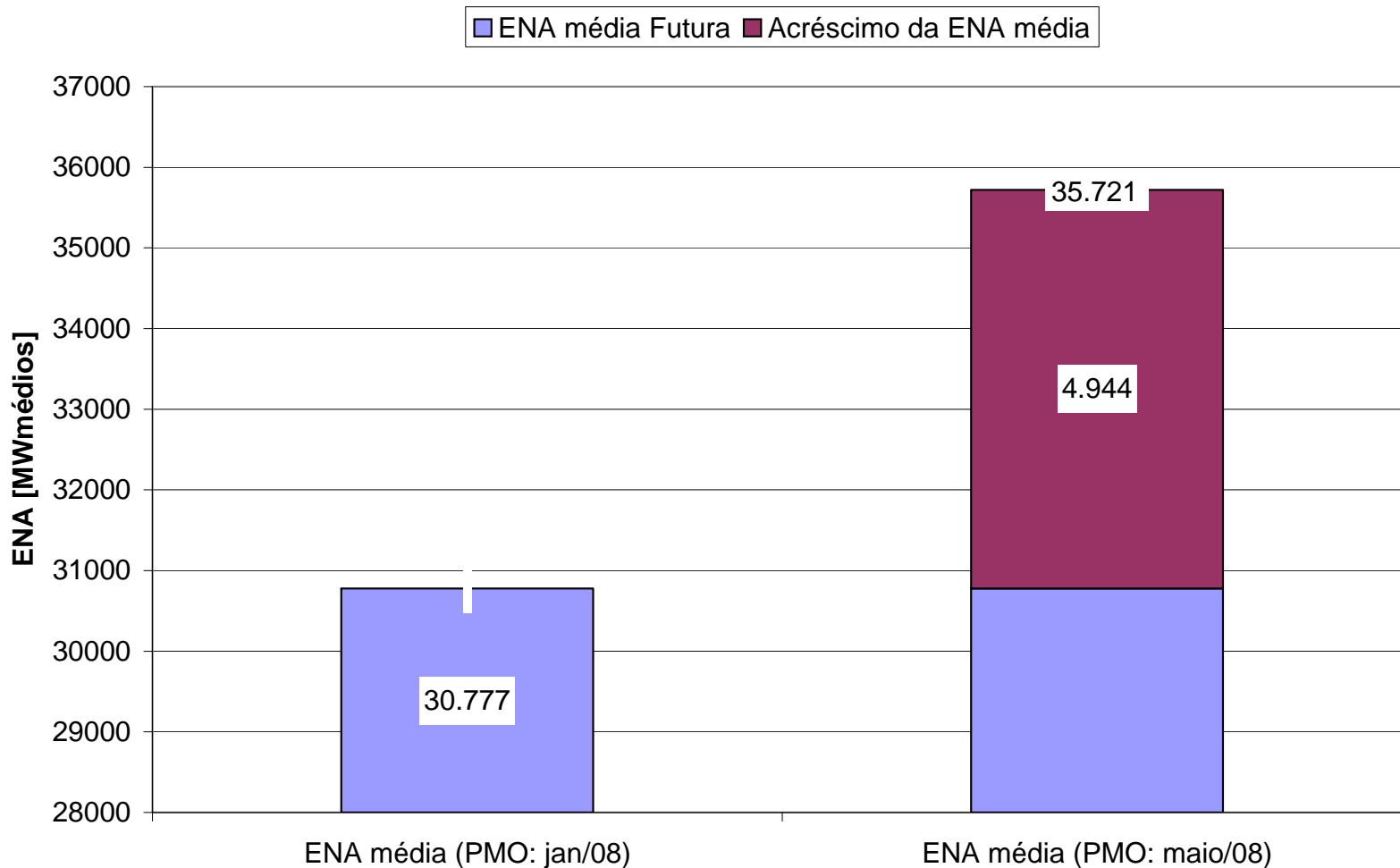


Energia Natural Afluente no Sudeste PMO de Mai/08 (feito em abr/08)





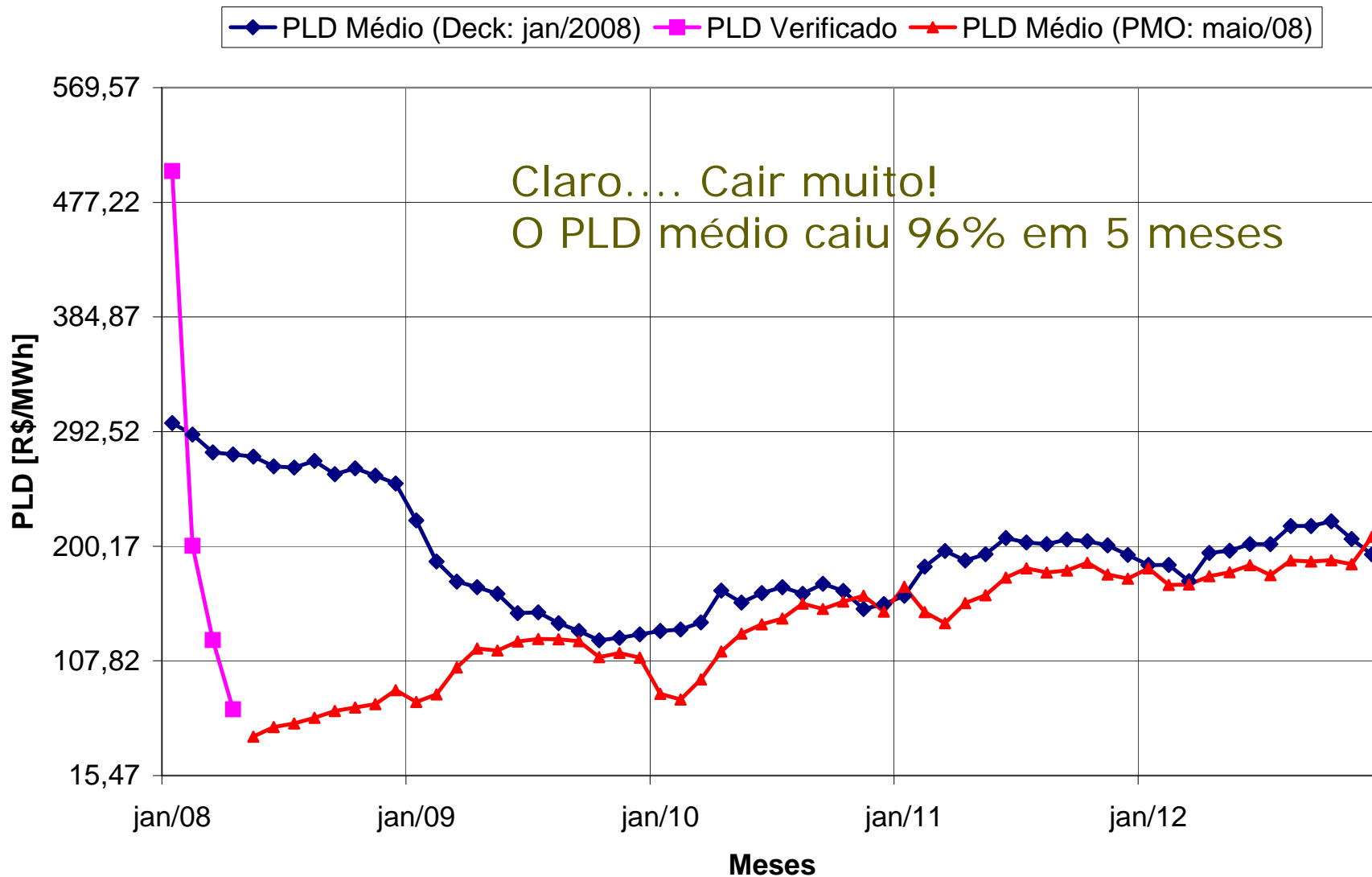
Aumento da ENA de jan08 para mai08



- Em 5 meses a ENA “colocou” 1,5 Sto Antônio no Sudeste
- E agora, o que poderia acontecer com o preço?



Projeções de PLD



- ❑ De janeiro para fevereiro o modelo de cenários de energia afluyente retirou 3700 MWmed de energia do sistema. Equivalente a 3 usinas Angra II
- ❑ De fevereiro para maio de 2008 a energia afluyente aumentou em 8600 MWmed, o equivalente a uma UHE Itaipu
- ❑ Esta variação não encontra respaldo na realidade meteorológica e nem na realidade operativa do setor elétrico em tão curto Prazo



Agenda

1. Volatilidade do Preço de Liquidação das Diferenças – PLD

2. Energia Natural Afluyente

3. Balanço Energético: Oferta X Demanda

4. Propostas da ABCE: Aprimoramentos do PLD

5. Conclusões



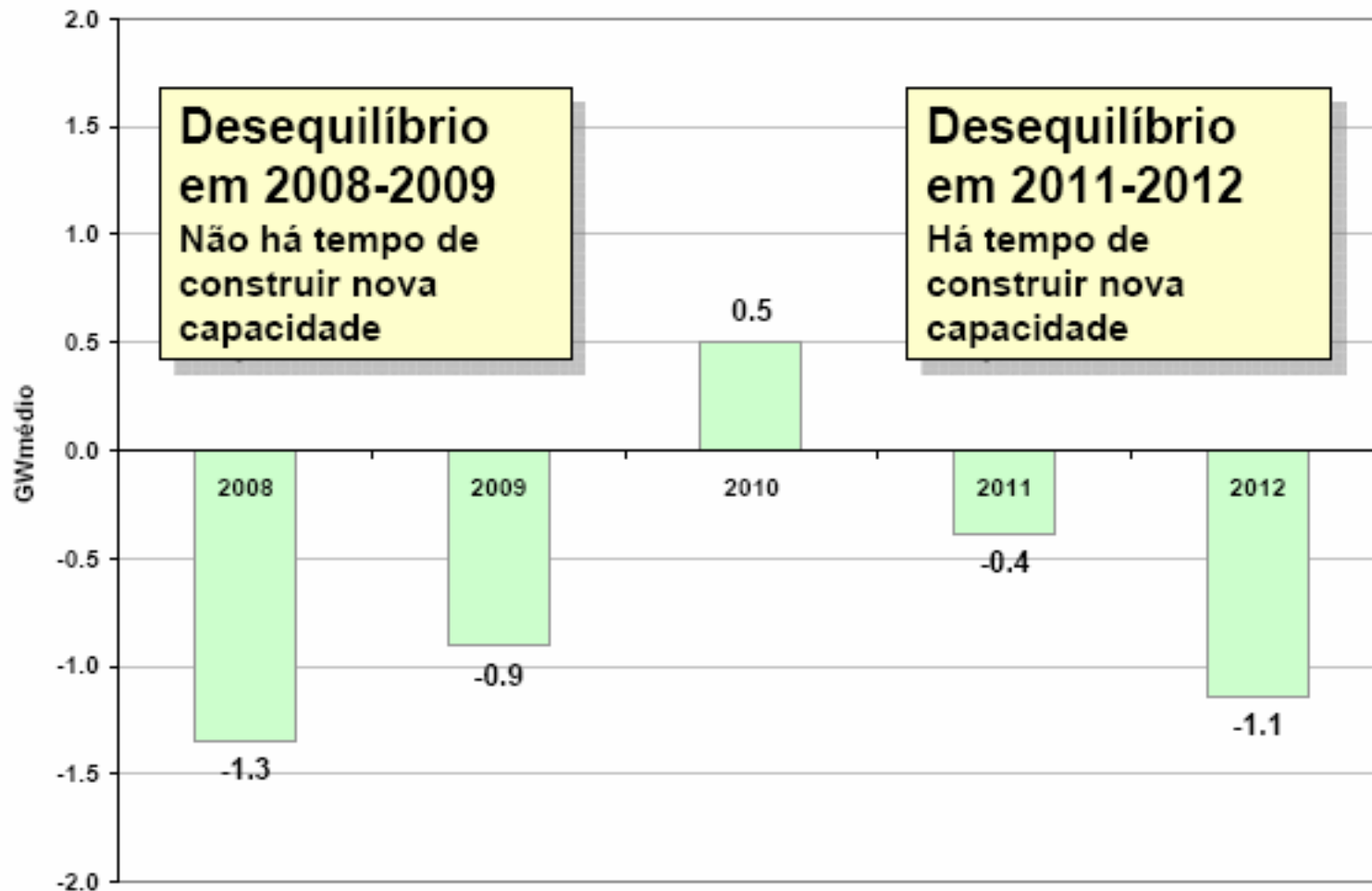
Balanço Energético: Oferta X Demanda

- Balanço equilibrado
 - 95% de confiança no Atendimento a Demanda
 - Segurança estrutural (Oferta)
 - Baixa dependência da conjuntura hidrológica

- Balanço desequilibrado
 - Risco acima de 5% no Atendimento a Demanda
 - Forte dependência da conjuntura hidrológica



Balanço Energético: Oferta X Demanda



Configuração de oferta e demanda do Plano mensal de Operação (PMO) de Fevereiro de 2008 crescimento da demanda = 4,7% a.a.



Balanço Energético: Oferta X Demanda

- Situação de desequilíbrio da oferta leva a maior volatilidade do PLD
 - Operação do sistema “circunda” regiões de maior variação do preço das termoelétricas
 - Pequenas variações na energia natural afluyente têm “repercussão potencializada” nos preços em período de escassez



Agenda

1. Volatilidade do Preço de Liquidação das Diferenças – PLD

2. Energia Natural Afluente

3. Balanço Energético: Oferta X Demanda

4. Propostas da ABCE: Aprimoramentos do PLD

5. Conclusões



Possíveis Aprimoramentos: Linhas gerais da Proposta

- **Definir uma estratégia de solução composta de ações de Curto, Médio e Longo prazos**
 - **Sem impactos de curto prazo sensíveis no método e modelos de formação de preço e tampouco nas instituições do setor**

- **Manter atual Política de Operação do sistema**
 - **Fundamental uma adequada formação do Custo Marginal de Operação - CMO (PLD) que norteie a operação do sistema**

- **Adotar no longo prazo uma Solução Operativa de Referência:**
 - **Solução Ótima Operativa resultante da otimização determinística**
 - **previsão “perfeita” de Demanda e ENA (Vazões Afluentes)**
 - **Despacho Termelétrico o mais constante possível**
 - **Resulta em CMO (e PLD) estável**

- **Premissas básicas:**
 - **Preservar a utilização dos modelos computacionais pelo ONS;**
 - **Busca por soluções no âmbito da CCEE**
 - **Procedimentos adicionais a fim de estabilizar o PLD.**

- **ABCE apresenta três alternativas para a formação do PLD**
 - **O PLD deve ser recalculado no âmbito da CCEE**
 - **Na hipótese de utilizar “Bandas de variação”, as eventuais diferenças financeiras causadas podem ser rateadas (ESS, ou outro mecanismo)**



Ações de Curto Prazo

➤ Alternativa 1: Média Projetada

- Com base nos $N - PMO's$ (ou revisões de PMO) anteriores
 - Aplica-se um média (ponderada) dos CMO's projetados

$PLDs = f (CMOs_{s,s}; CMOs_{s,s-1}; CMOs_{s,s-2}; \dots CMOs_{s,s-I}; \dots CMOs_{s,s-n})$

onde:

$PLDs = PLD$ da semana s

$f =$ função que relaciona os valores de CMO

$CMOs_{s,s} =$ CMO da semana s calculado na semana s

$CMOs_{s,s-i} =$ CMO da semana s calculado na semana $s-i$

$$(PLD_{\min} \leq CMO \leq PLD_{\max})$$

Propõe-se avaliar inicialmente para $n = 6$



Ações de Curto Prazo

- **Alternativa 2: Termo Inercial (TI) no PLD**
 - **Pondera-se o PLD ($t+1$) com o PLD (t)**

- **Alternativa 3: Média Móvel**
 - **Pondera-se os N – PLD anteriores**

- **Nas 3 alternativas pode-se calcular adicionalmente uma Banda de Variação limite para o PLD para acrescentar um fator de segurança contra variações abruptas.**
 - **A alternativa das Bandas precisa melhor avaliação**

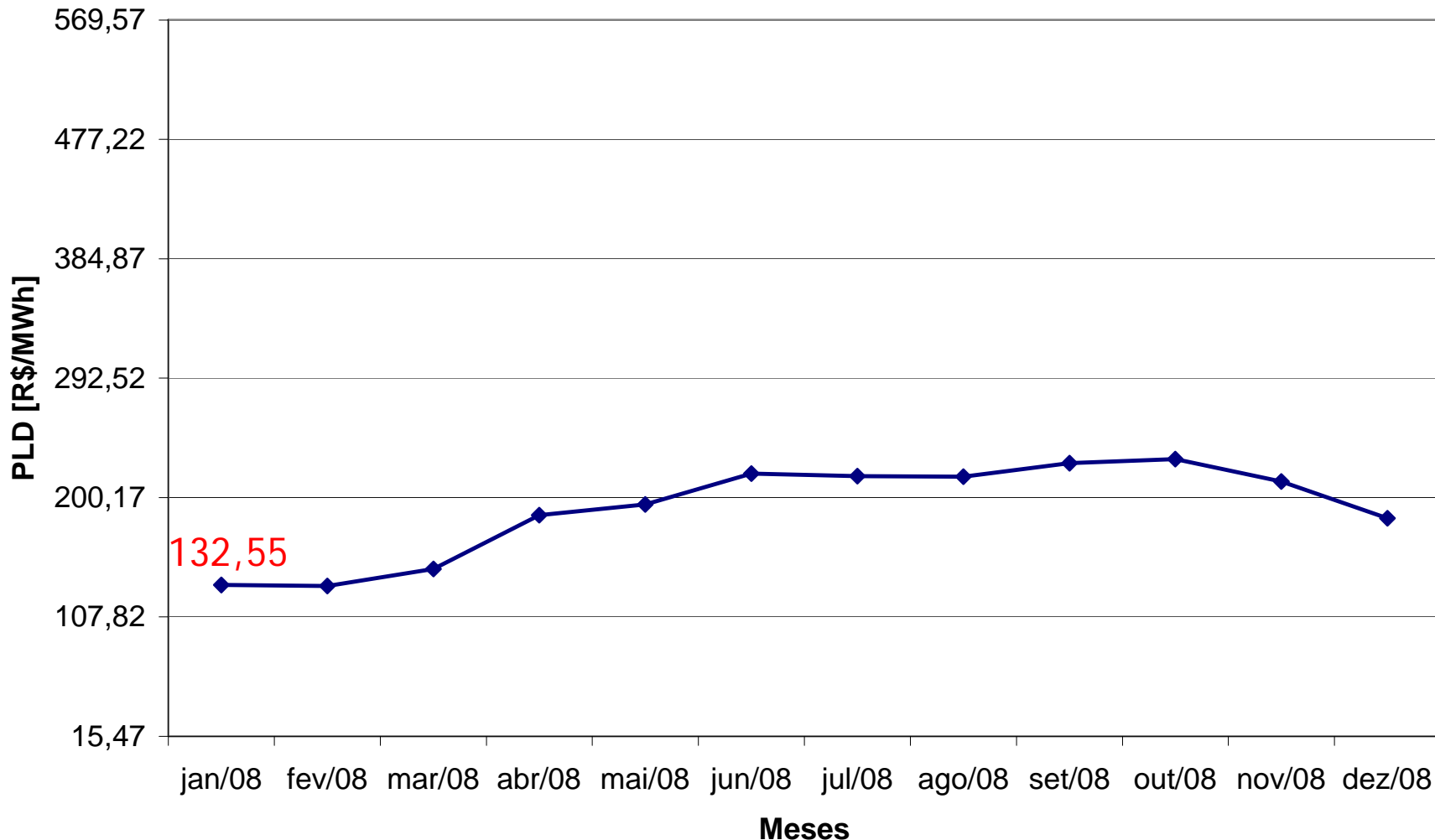


Alternativa 1: Média Projetada

Exemplo de cálculo - janeiro de 2008

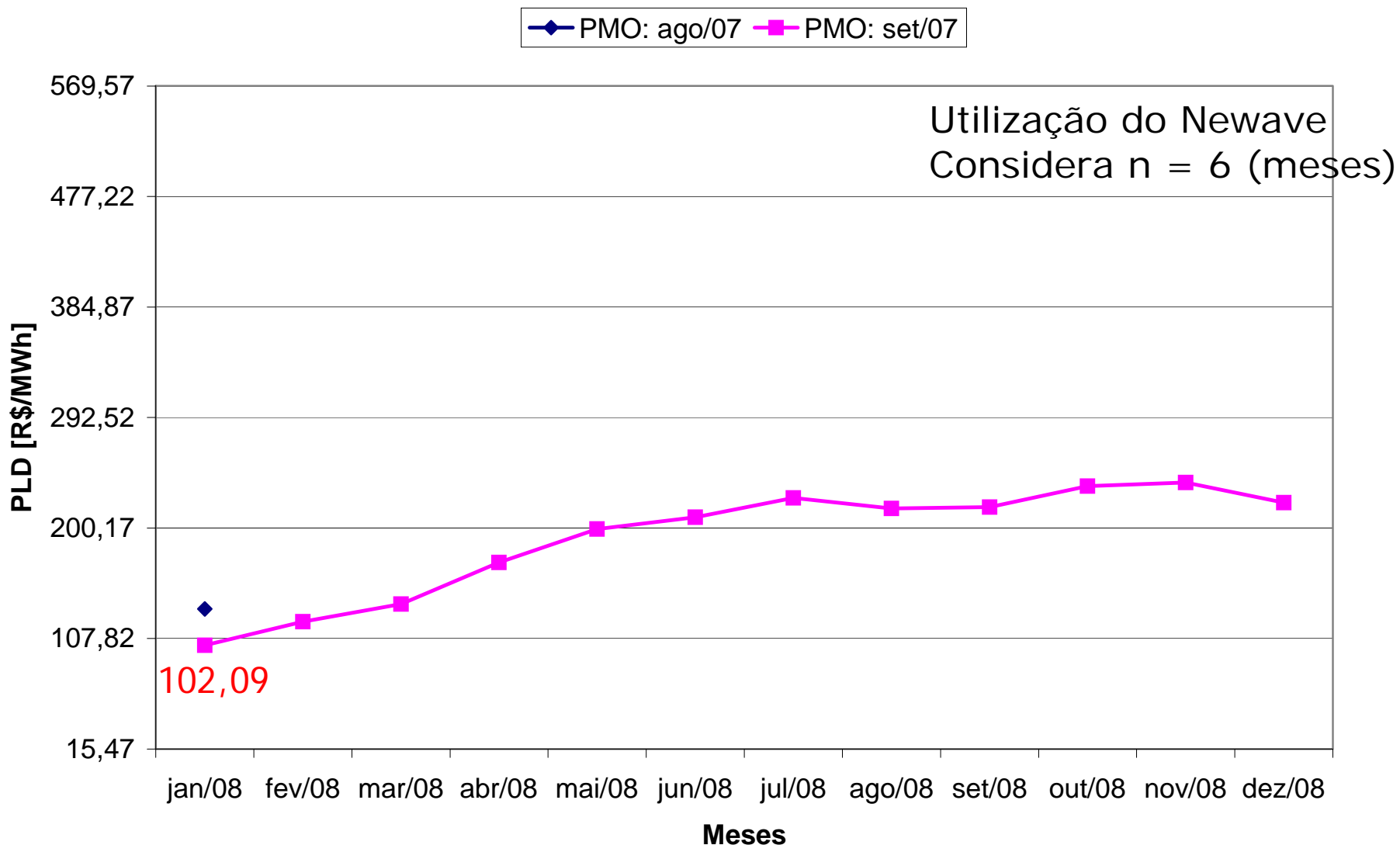
Utilização do Newave
Considera n = 6 (meses)

PMO: ago/07



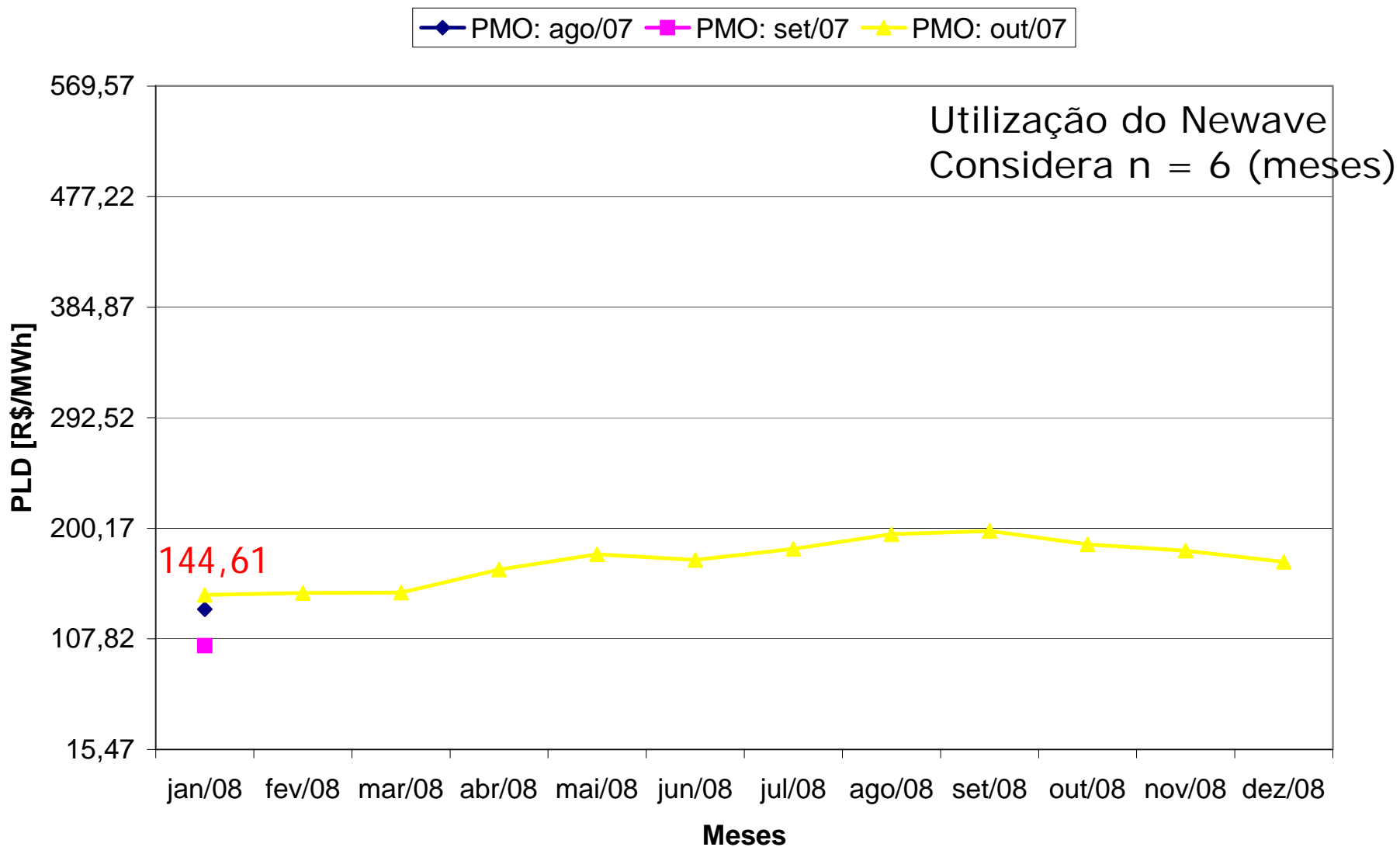


Alternativa 1: Média Projetada



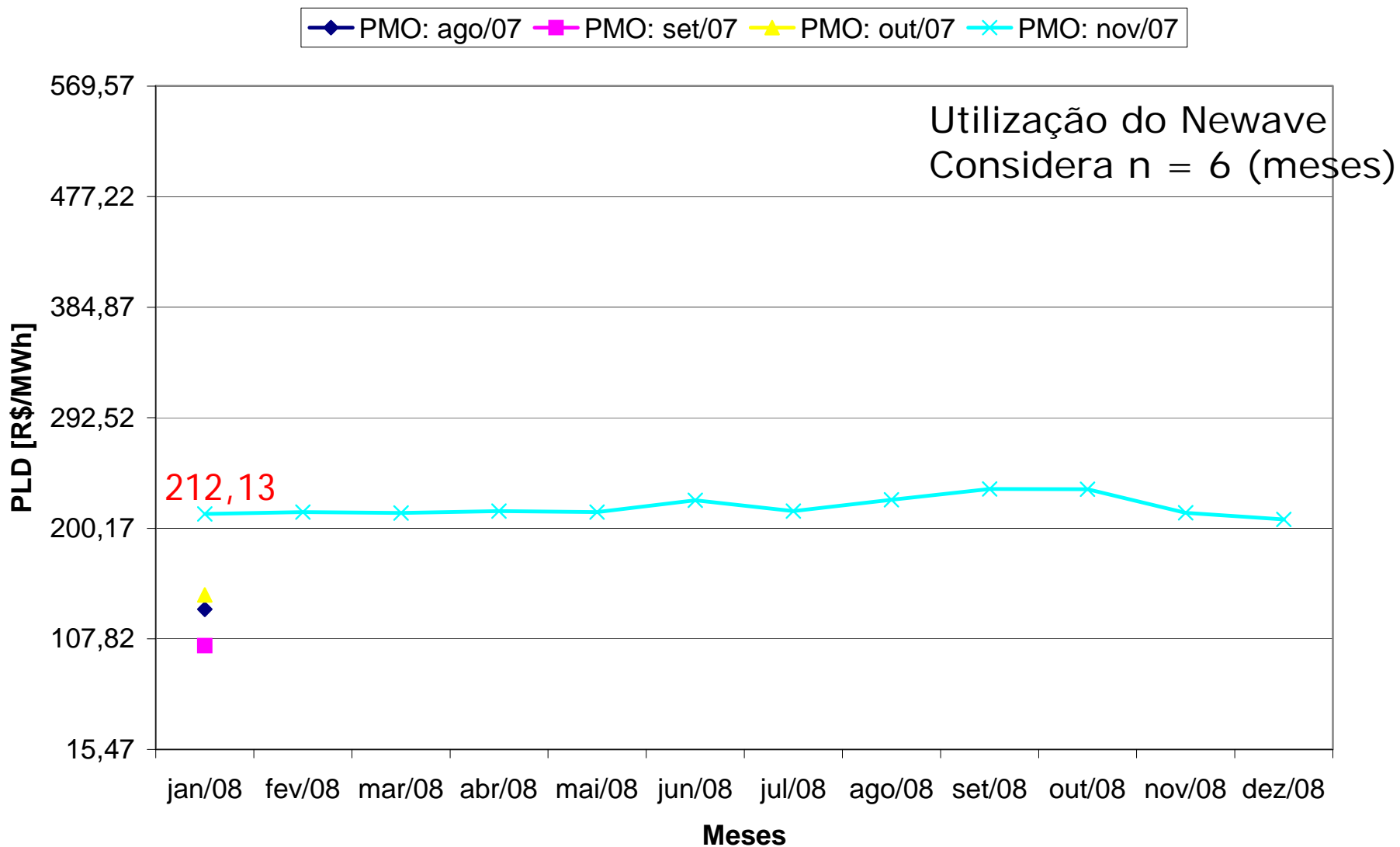


Alternativa 1: Média Projetada



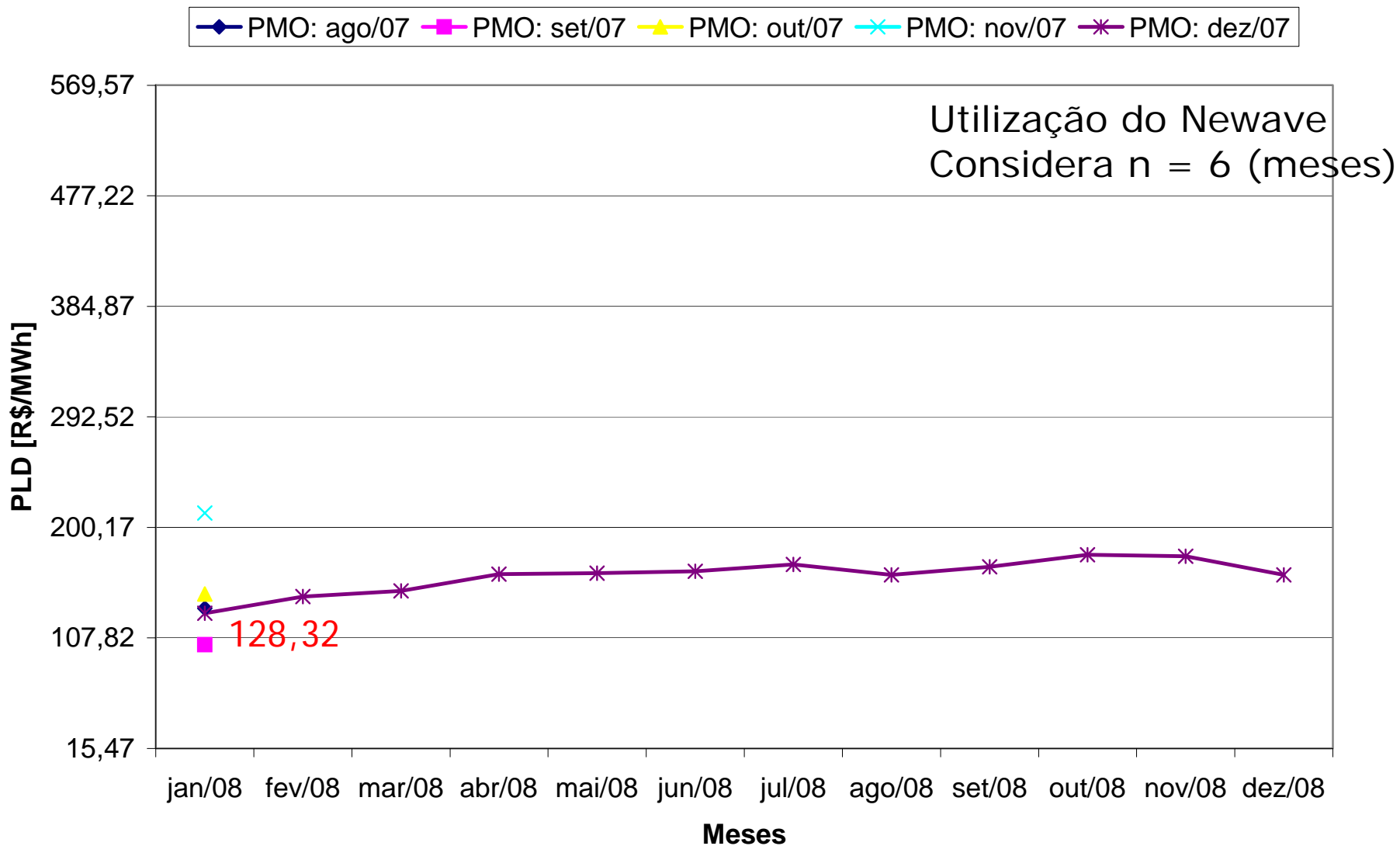


Alternativa 1: Média Projetada



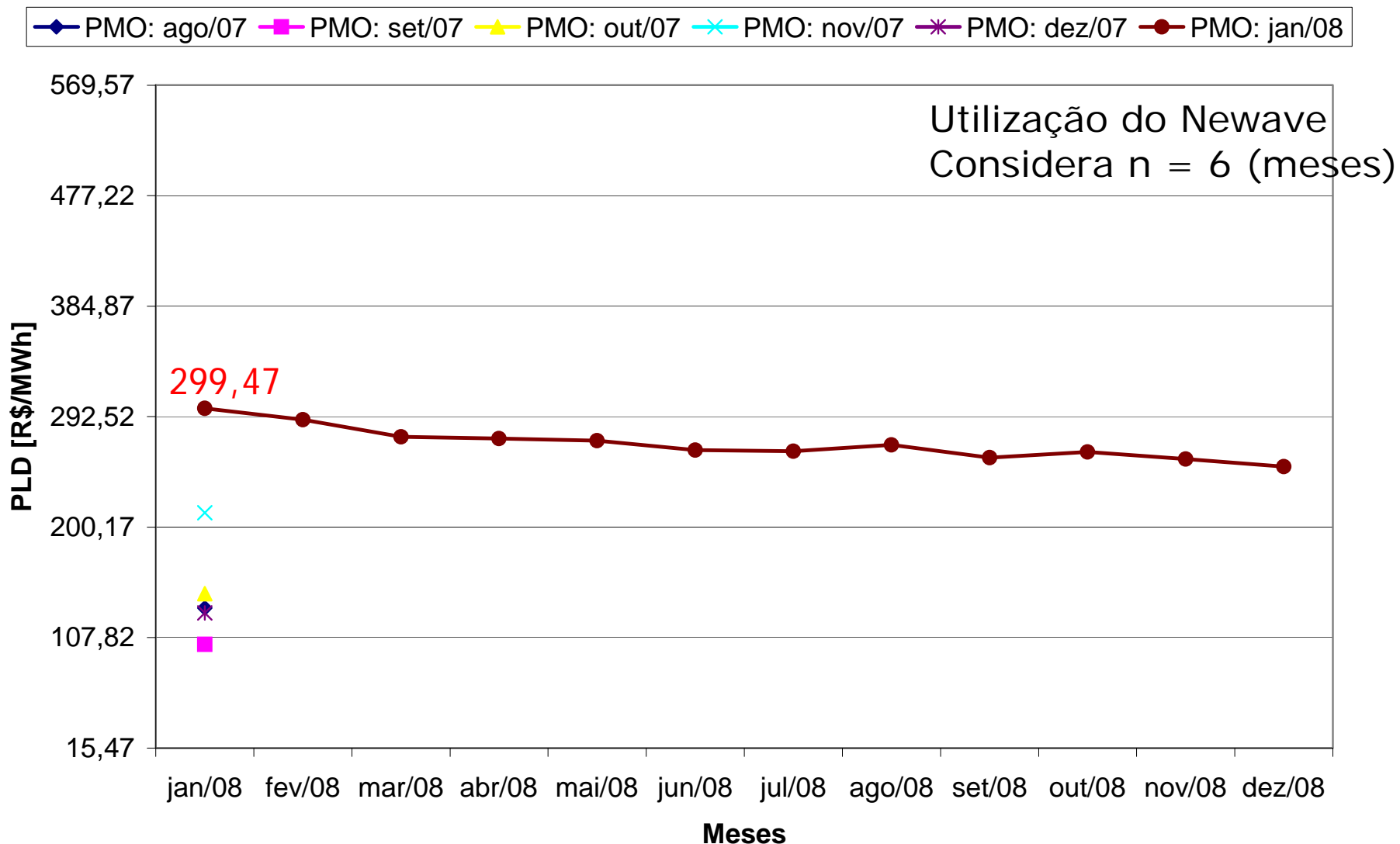


Alternativa 1: Média Projetada



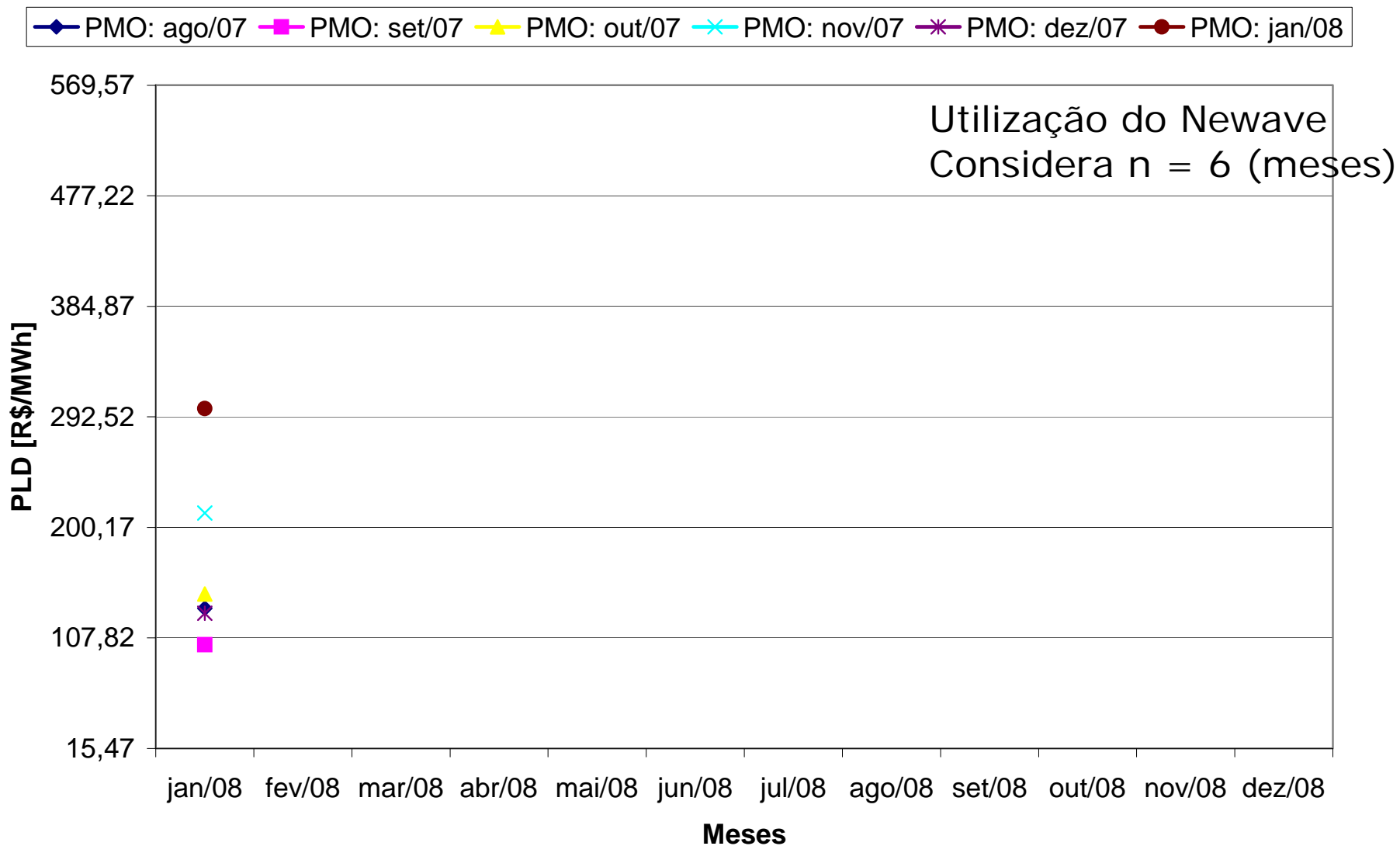


Alternativa 1: Média Projetada



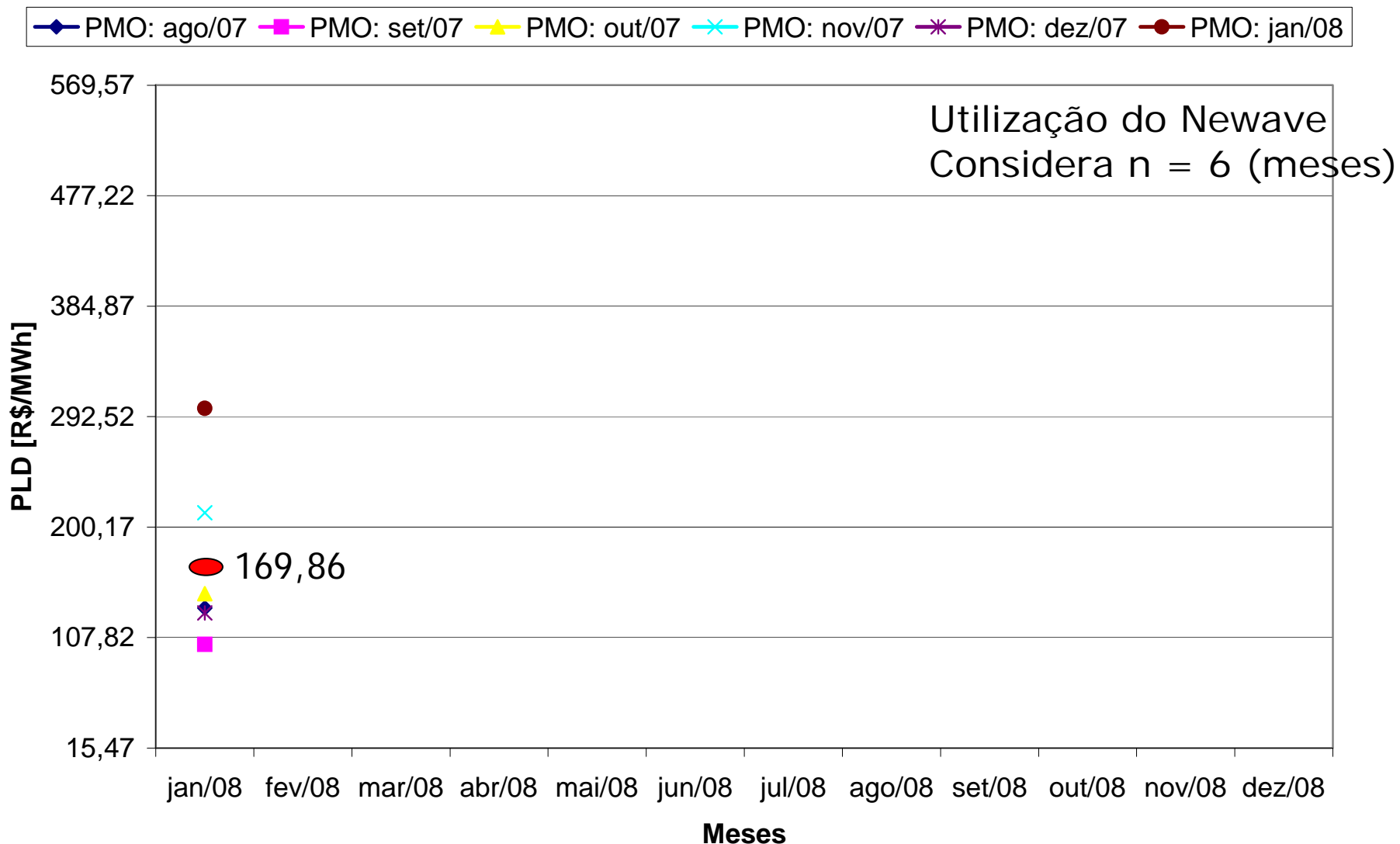


Alternativa 1: Média Projetada



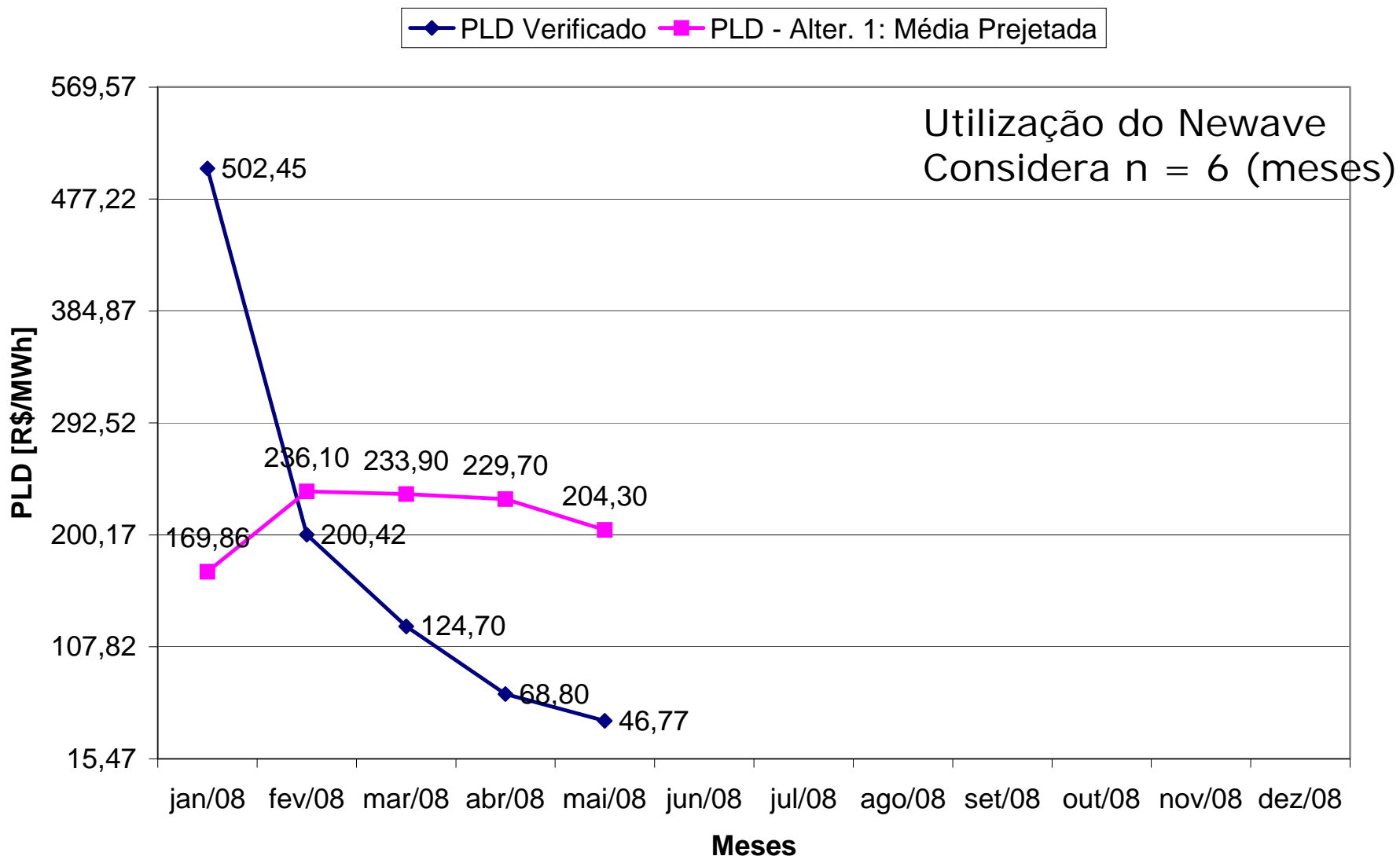


Alternativa 1: Média Projetada





Alternativa 1: Média Projetada



- **Paralelamente, levantamento:**
 - métodos de definição do preço de curto prazo em mercados de energia elétrica em outros países
 - especificidades do setor elétrico brasileiro nos seguintes aspectos:
 - Institucionais, Regulatórios e legais, Patrimoniais, Governança, Técnicos, Modelo Comercial
 - Indicações de potenciais aprimoramentos no sistema brasileiro

- **Subsídios adicionais para as Ações de Médio e Longo prazos**

- **Premissas básicas:**
 - **Preservar a utilização dos modelos computacionais de otimização pelo ONS;**
 - **Aprimoramento dos modelos computacionais relativos a definição de tendências hidrológicas e de geração de séries de energia afluyente.**

- **Sugere-se, uma melhor representação da tendência hidrológica (cenário conjuntural)**
 - **Aperfeiçoamento dos modelos GEVAZP e PREVIVAZ**
 - **Modelos paramétricos lineares**
 - **Estudar a Utilização de modelos matemáticos não-lineares**
 - **paramétricos (da teoria estatística)**
 - **não-paramétricos (sistemas inteligentes: redes neurais, fuzzy e neuro-fuzzy; sistemas dinâmicos, teoria do caos, etc.)**



Ações de Longo Prazo

- **Premissas básicas:**
 - **Possível mudança no paradigma:**
 - **Operação (do SIN) x formação do preço (PLD);**
 - **Aprimoramentos nos modelos computacionais de otimização usados pelo ONS.**

- **Poderá evoluir para a formação do preço e despacho pelo Lance (Bid) dos agentes de geração**



Ações de Longo Prazo

- **Duas alternativas podem ser consideradas**
 - **Inversão da lógica atual de formação de preço:**
 - **PLD e Despacho Termelétrico: definidos no âmbito da CCEE**
 - **Dados de entrada para o procedimento de Operação**

 - **ONS operar de forma otimizada o Parque Hidrelétrico e de Transmissão**



Ações de Longo Prazo

- **Alternativa 1: Termo Inercial (TI) nas Termelétricas**
 - **duas etapas de otimização:**
 - **Etapa 1: Define-se a Geração Total Termelétrica por um modelo de otimização: $GT_{total}(t+1)$**

 - **Pondera-se a $GT_{total}(t+1)$ com a $GT_{total}(t)$**

 - **Etapa 2:**
 - **Despacho das Usinas Termelétricas por ordem de mérito**
 - **Despacho das Usinas Hidrelétricas por um modelo de otimização**



Ações de Longo Prazo

- **Alternativa 2: PLD por Lance (Bid)**
 - **PLD seria definido pelo mercado**
 - **PLD passaria a ser formado como resultado de lances no mercado de energia**

 - **a exemplo do que ocorre em boa parte dos mercados de energia desregulados de todo o mundo (Espanha, Austrália, Nord Pool, etc.)**



Agenda

1. Volatilidade do Preço de Liquidação das Diferenças – PLD

2. Energia Natural Afluente

3. Balanço Energético: Oferta X Demanda

4. Propostas da ABCE: Aprimoramentos do PLD

5. Conclusões

- **A ABCE entende que não se deva ter alterações substanciais de Curto Prazo no processo de formação de preços**
- **Julga importante preservar e acentuar a atuação das instituições envolvidas nesse processo, especialmente ONS e CCEE,**
- **Devem ser preservados no curto prazo, os atuais métodos e modelos computacionais utilizados no cálculo do PLD**
- **Para uma solução consistente da volatilidade de preços, a associação propõe que sejam coordenadas ações consistentes e determinadas de Curto, Médio e Longo prazos, conforme mostradas neste trabalho**