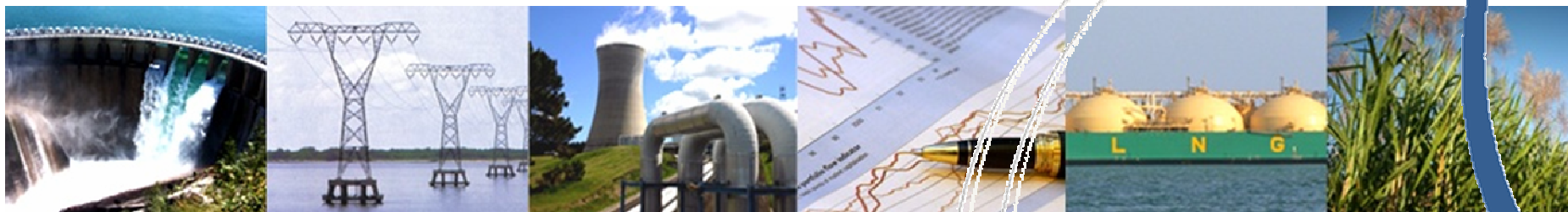




# ANÁLISE DO PDEE 2008-2017

Mario Veiga  
mario@psr-inc.com



COINFRA, FIESP, 15 de maio de 2009

# Sumário

---

- Visão geral
- Análise do PDEE 2008-2017
- Conclusões e sugestões

# Sumário

---

- Visão geral
- Análise do PDEE 2008-2017
- Conclusões e sugestões

# O que é o PDEE

---

- O Plano Decenal de Expansão (PDEE) apresenta uma visão governamental sobre a evolução da oferta e demanda do setor **energético** – eletricidade, gás natural, petróleo e biocombustíveis – para os próximos dez anos
- Ele é preparado pela Empresa de Pesquisas Energéticas (EPE), por solicitação do MME
  - Até fins do ano passado, o PDE era obrigatoriamente atualizado a cada ano; A partir da edição do Decreto 6.685/2008 em dezembro de 2008, esta atualização anual não é mais obrigatória
- Os comentários a seguir se referem aos capítulos de **energia elétrica** do PDEE
  - Há algumas interseções com o capítulo de gás natural, devido à existência de termelétricas que usam este combustível; e com o capítulo sobre o etanol, devido à co-geração com bagaço de cana de açúcar (bioeletricidade)

# O PDEE não determina a expansão da geração

---

- No marco regulatório brasileiro, a nova capacidade de geração **não é** planejada de maneira **determinativa**, isto é, o governo não decide diretamente quais os projetos que devem ser construídos.
  - No caso do Ambiente de Contratação Regulada (ACR), as usinas são contratadas por licitação (leilões A-3 e A-5); no caso do Ambiente de Contratação Livre (ACL), por negociação direta entre consumidores livres e geradores e/ou comercializadoras
- Exceções: projetos estruturantes (usinas de grande porte como as hidrelétricas do rio Madeira, Belo Monte, Angra 3) e, mais recentemente, a Energia de Reserva
- A rede de transmissão também é planejada de forma determinativa
  - A construção das linhas planejadas é feita por licitação

# O PDEE é utilizado como fonte de informação

---

- O primeiro uso do PDEE é como documento *informativo* para os investidores e agentes sobre as perspectivas de expansão futura
- Por exemplo, o PDEE poderia conter:
  - Preço da nova capacidade de geração
  - Distribuição de probabilidade dos preços de curto prazo
  - Análise sobre a segurança de suprimento
  - Nível de emissões de gases de efeito estufa
  - Disponibilidade de combustíveis, em particular do gás natural
  - Cronograma dos estudos de inventário de novas bacias hidrográficas

# O PDEE é usado para calcular parâmetros dos leilões

---

- O PDEE tem sido usado para uma função adicional, menos visível publicamente, mas de grande importância para a expansão do sistema:
- Cálculo dos **parâmetros** COP e CEC, utilizados nos leilões de contratação de nova capacidade termelétrica

# O Índice Custo-Benefício (ICB)

Lances realizados  
ao longo do leilão

Valores informados  
antes do leilão

**RF**  
(R\$/ano)

**CEC**  
(R\$/ano)

+

**COP**  
(R\$/ano)

**ICB** =  
(R\$/MWh)

**QL**  
(MW med)

X nº hrs ano

+

**Lastro**  
(MW med)

X nº hrs ano

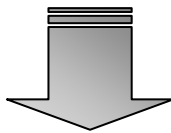
RF → Receita Fixa

QL → Quantidade de Lotes (< Lastro)

# Cálculo do COP e CEC

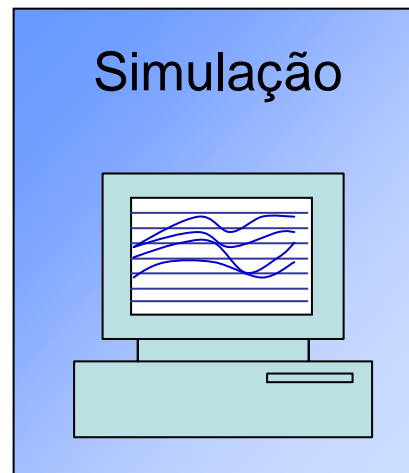


UTE informa os seguintes parâmetros:

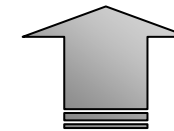


- Potência Instalada (MW)
- Disponibilidade (MWmed)
- Inflexibilidade (MWmed)
- Custo Variável (R\$/MWh)

EPE simula operação da UTE, conforme metodologia estipulada pelo MME:



UTE recebe seu Lastro, COP e CEC para leilão:



- Lastro (MWmed)
- COP (R\$/ano)
- CEC (R\$/ano)

# Importância do COP e CEC

---

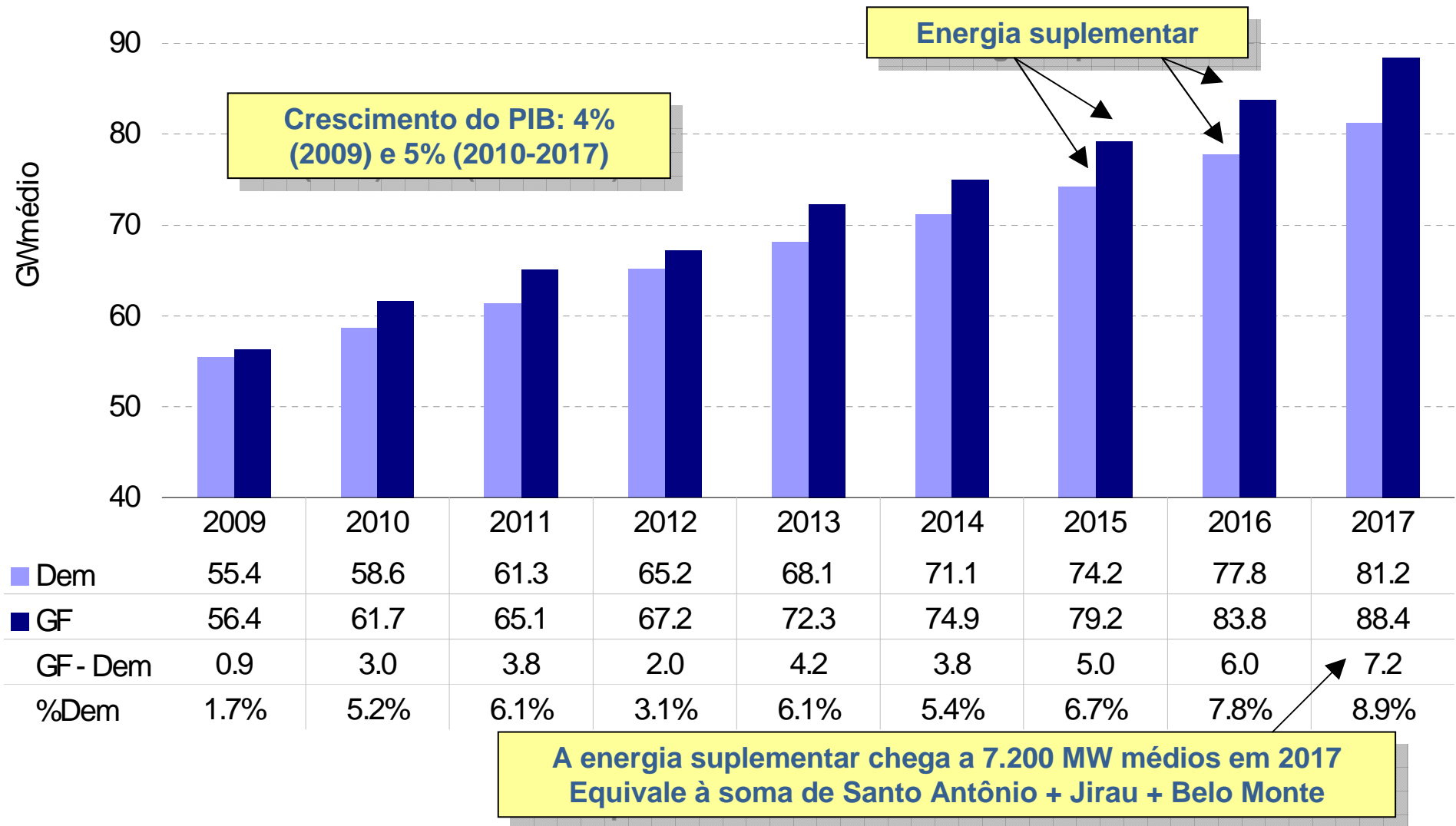
- É muito importante que os valores das parcelas COP e CEC do ICB sejam estimados da maneira mais **realista** e **isonômica** possível
- Caso contrário, poderá haver um viés no ICB que favorece determinadas tecnologias, levando à contratação de usinas que, na vida real, poderão não ser as mais econômicas para o consumidor
- Dado que a estimativa destas parcelas é atualmente baseada no **cenário de oferta e demanda** do PDEE, é igualmente importante que estes cenários sejam os mais realistas possíveis

# Sumário

---

- Visão geral
- **Análise do PDEE 2008-2017**
  - Balanço oferta x demanda
  - Projeção dos preços de curto prazo
  - “Mix” de geração a partir de 2014
- Conclusões e sugestões

# PDEE: balanço de oferta x demanda



# Questões sobre a oferta suplementar

---

- Se o governo pretende viabilizar comercialmente a entrada de toda a oferta suplementar prevista no PDEE, então a única opção parece ser a realização de leilões de reserva
  - Neste caso, o PDEE deveria **explicitar** o montante que seria contratado como reserva, já que essa contratação teria impacto significativo no preço da energia para os consumidores.
- Se, por outro lado, a oferta suplementar não for viabilizada comercialmente (através de leilões de reserva), então os preços de curto prazo (PLDs) que serão observados na vida real serão substancialmente **maiores** do que os previstos no PDEE
- Isto significa que pode haver um **viés** nas estimativas de COP e CEC nos leilões de nova capacidade

# Por que aparece a oferta suplementar? (1/2)

---

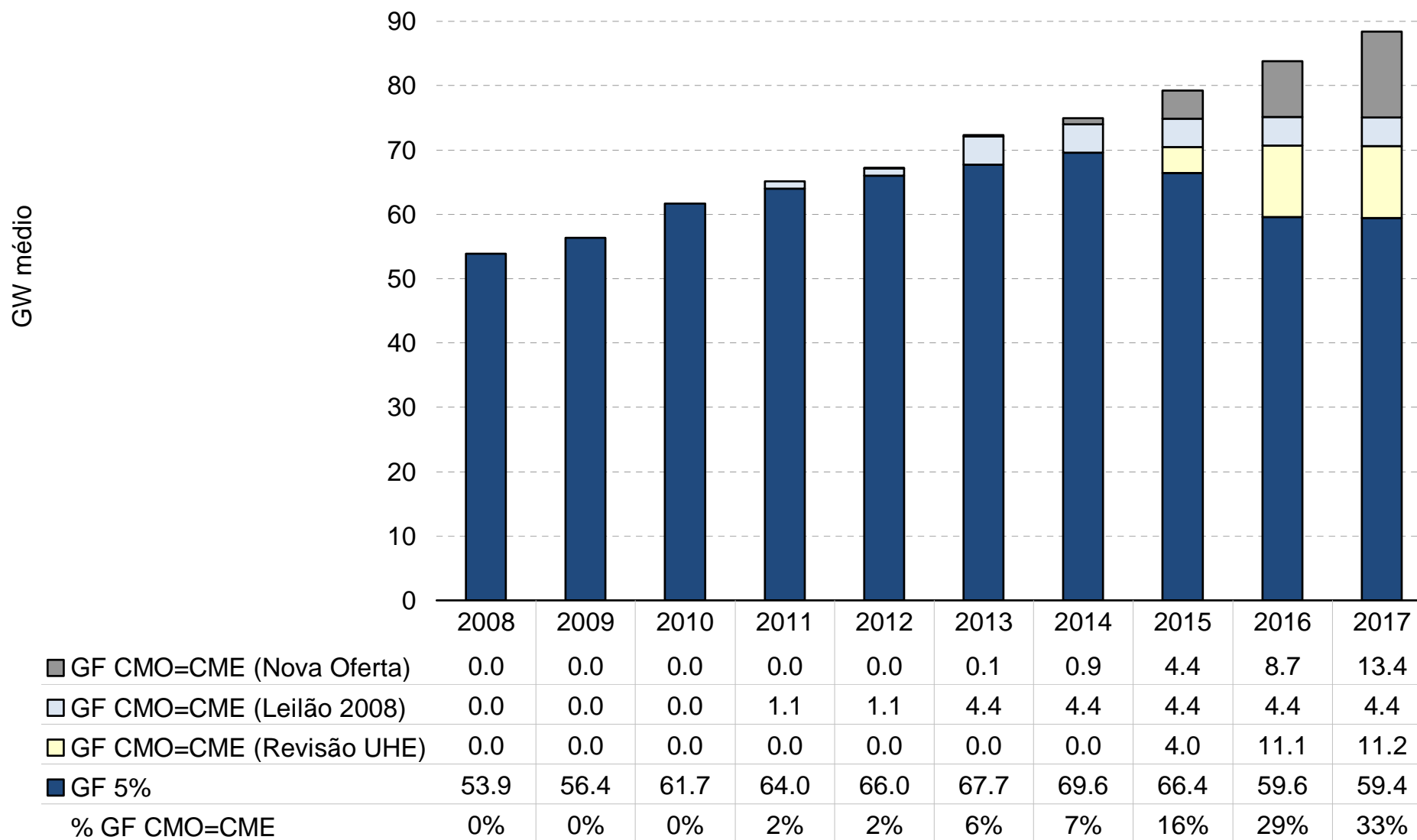
- De acordo com a metodologia descrita no relatório do PDEE, é adicionada nova capacidade de geração a partir de 2014 até que o valor esperado do custo marginal de operação anual,  $E(\text{CMO})$ , seja igual ao custo marginal de expansão do sistema,  $\text{CME}$ 
  - O  $\text{CME}$  está atualmente pré-fixado em 146 R\$/MWh
- A justificativa da EPE para este procedimento é que o mesmo seria coerente com o novo critério de cálculo de garantia física definido pelo MME em meados de 2008
  - De fato, se as GFs de todas as usinas, existentes e novas, fossem calculadas com o novo critério do MME, a oferta de geração que resultasse em  $E(\text{CMO}) = \text{CME}$  também seria a oferta que equilibraria a garantia física total e a demanda média, isto é, não haveria qualquer discrepância

## Por que aparece a oferta suplementar? (2/2)

---

- No entanto, o novo critério de cálculo de GF somente se aplica às **novas usinas** contratadas a partir de 2008
  - E, possivelmente, às usinas hidrelétricas que terão sua garantia física revista em 2015 com a renovação das concessões
- Como mostrado a seguir, estas usinas representam uma fração relativamente pequena da geração do sistema; as demais usinas têm GFs calculadas com o critério de suprimento anterior, baseado em um risco anual de déficit igual a 5%

# Certificados de GF com critério “antigo” e “novo”



# Sumário

---

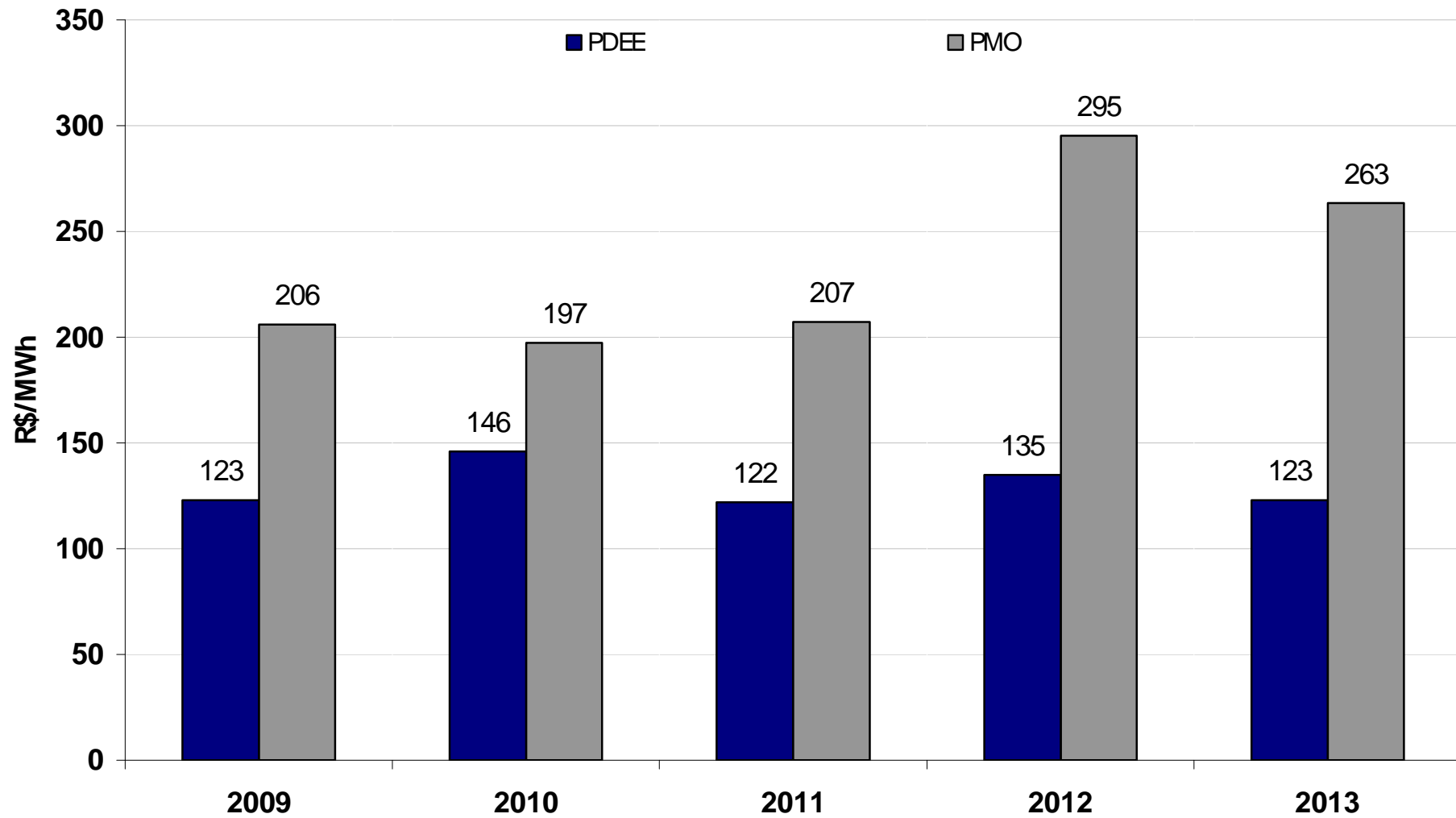
- Visão geral
- **Análise do PDEE 2008-2017**
  - Balanço oferta x demanda
  - **Projeção dos preços de curto prazo**
  - “Mix” de geração a partir de 2014
- Conclusões e sugestões

# Projeção de preços de curto prazo no PDEE

---

- Como visto anteriormente, uma primeira preocupação com a projeção de CMOs está associada à viabilização (ou não) da oferta suplementar do PDEE
- Uma segunda preocupação, de importância igual ou até maior, está relacionada com a **metodologia** de cálculo destes preços
- As simulações realizadas no PDEE **não incorporam** os procedimentos operativos usados pelo ONS na operação real do sistema, em particular a Curva de Aversão a Risco (CAR) e os procedimentos de nível meta

# Preços de curto prazo: PMO x PDEE

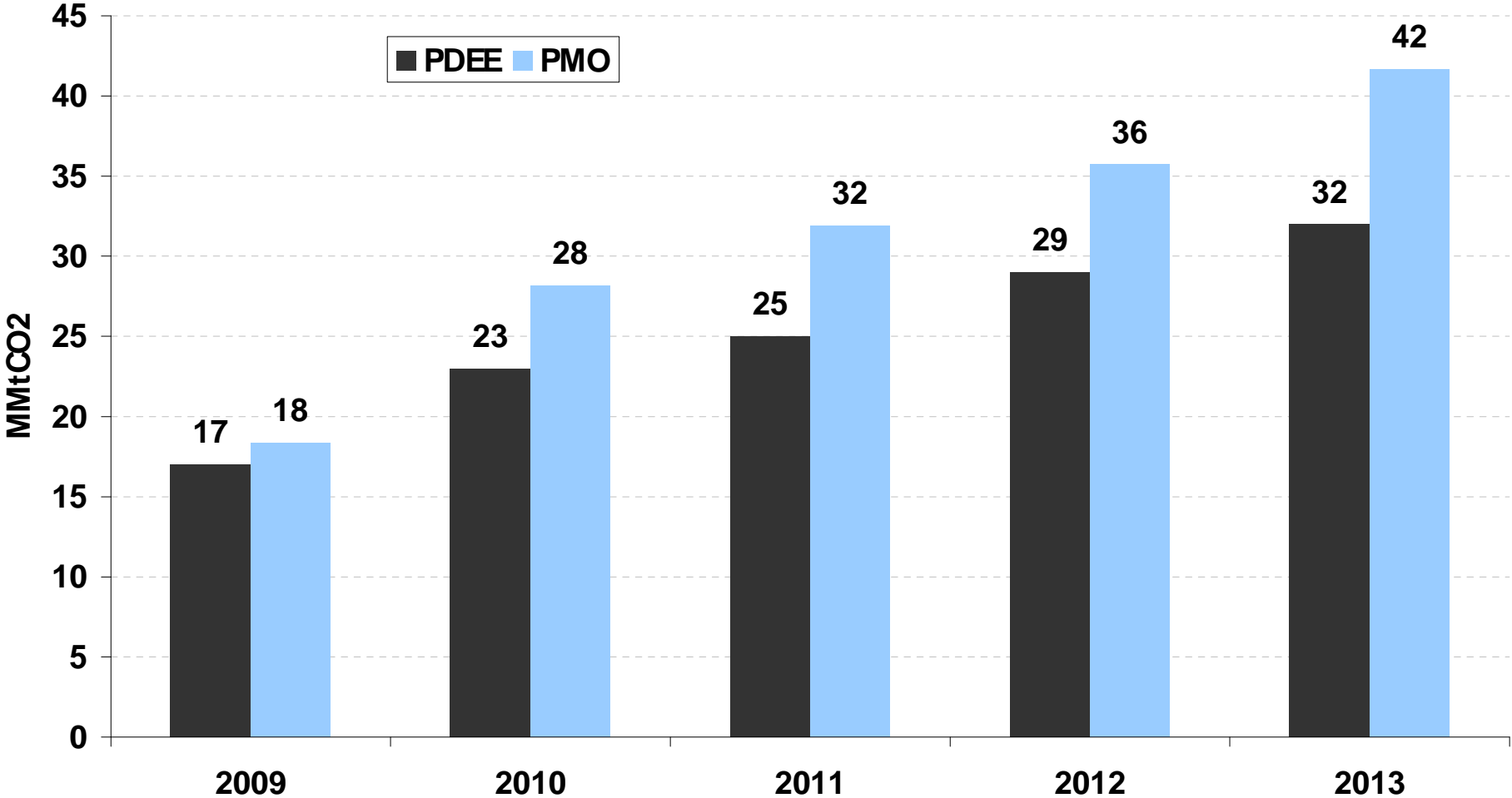


# Conseqüências da não-aderência ao ONS

---

- A frequência de acionamento das termelétricas na realidade provavelmente será mais elevada do que aquela prevista pelo PDEE
  - Dado que nos contratos por disponibilidade todos os custos operativos são repassados para o consumidor, isto significa que as tarifas de energia dos consumidores podem ser maiores do que as projetadas com base nos valores obtidos pelo PDEE
- As emissões de gases de efeito estufa, que são proporcionais ao montante de geração termelétrica, podem igualmente ser mais elevadas do que as projetadas pelo PDEE

# Emissões: PMO x PDEE



# Sumário

---

- Visão geral
- **Análise do PDEE 2008-2017**
  - Balanço oferta x demanda
  - Projeção dos preços de curto prazo
  - “Mix” de geração a partir de 2014
- Conclusões e sugestões

# PDEE: “mix” de geração

## Evolução da capacidade instalada por tipo de fonte (MW) <sup>(1)</sup>

FONTES	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Hidro <sup>(2)</sup>	84.374	86.504	89.592	91.480	92.495	95.370	98.231	103.628	110.970	117.506
Nuclear	2.007	2.007	2.007	2.007	2.007	2.007	3.357	3.357	3.357	3.357
Óleo <sup>(3)</sup>	1.984	3.807	5.713	7.153	7.397	10.463	10.463	10.463	10.463	10.463
Gás Natural	8.237	8.237	8.453	8.948	10.527	12.204	12.204	12.204	12.204	12.204
Carvão	1.415	1.415	1.765	2.465	2.815	3.175	3.175	3.175	3.175	3.175
F.Alternativa <sup>(4)</sup>	1.256	2.682	5.420	5.479	5.479	5.593	5.593	5.913	6.233	6.233
Gás de Processo e Vapor	469	959	959	959	959	959	959	959	959	959
UTE Indicativa	-	-	-	-	-	-	-	900	900	900
<b>Total</b>	<b>99.742</b>	<b>105.611</b>	<b>113.909</b>	<b>118.491</b>	<b>121.679</b>	<b>129.771</b>	<b>133.982</b>	<b>140.599</b>	<b>148.261</b>	<b>154.797</b>

Notas: (1) potência instalada em dezembro de cada ano; (2) inclui PCH; (3) óleo combustível e óleo diesel; (4) biomassa e eólica

- O PDEE prevê um aumento de 25 mil MW na capacidade instalada no período 2014-2017
- Cerca de 90% deste aumento de capacidade – 22 mil MW – se deveria a **novas usinas hidrelétricas**

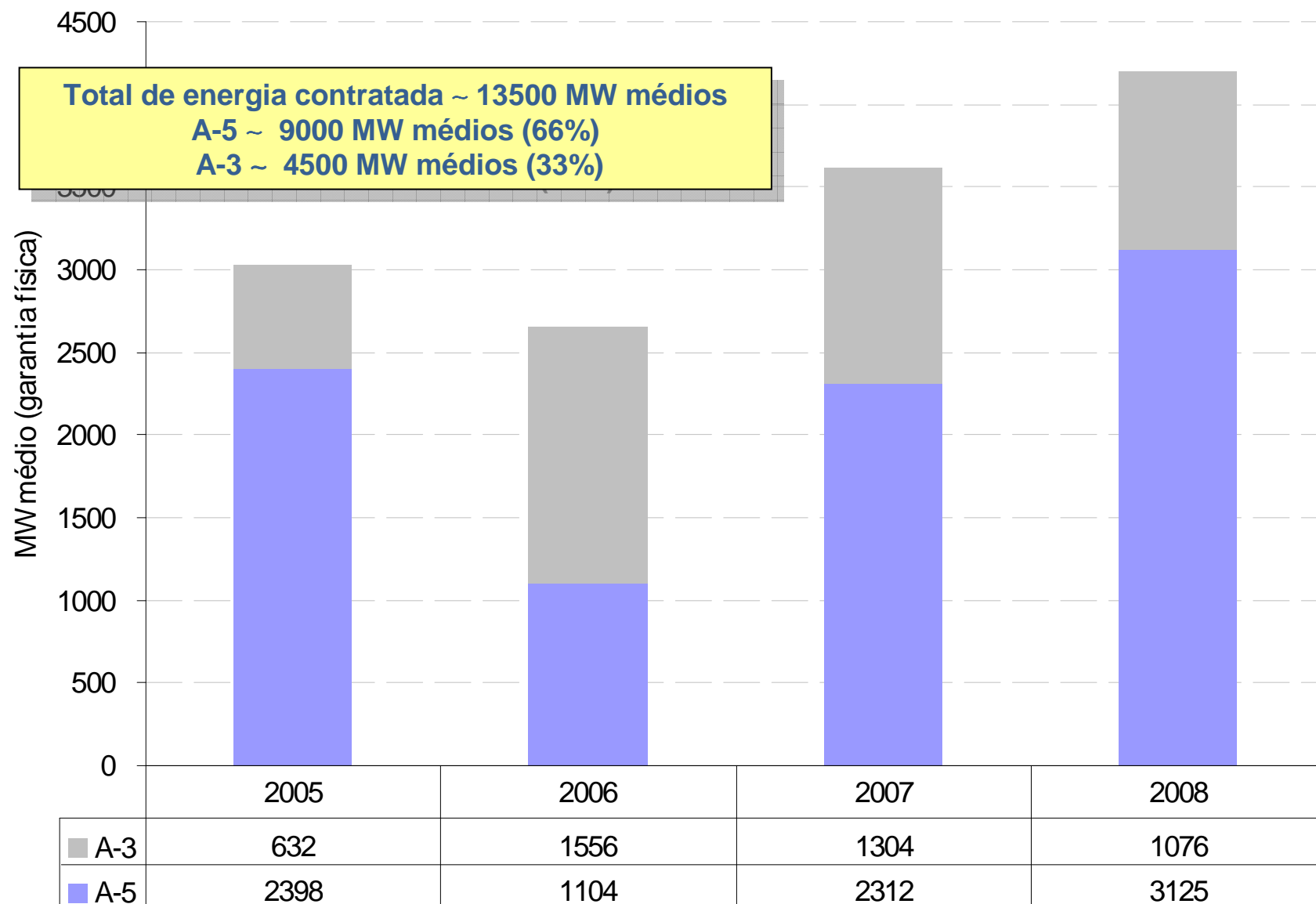
# Dificuldade para expansão hidro: leilão A-3

---

- Embora as usinas hidrelétricas sejam opções de expansão certamente desejáveis, tanto em termos de preço da energia como de redução de emissões, há algumas preocupações quanto à viabilização da expansão prevista no PDEE
- Uma primeira preocupação é que o histórico dos leilões mostra que **1/3 da nova capacidade** (em termos de garantia física) tem sido contratada nos leilões A-3
- Dado que as usinas hidrelétricas em geral **não podem** participar dos leilões A-3, devido a seu maior tempo de construção, conclui-se que

**Uma parcela significativa da oferta futura não deverá ser hidrelétrica, independentemente da abundância de oferta desta fonte**

# Contratação nos leilões A-3 e A-5



# Dificuldade para expansão hidro: licenciamento

---

- A segunda preocupação se refere ao término dos estudos de inventário e de viabilidade, e à obtenção da licença ambiental prévia para os novos empreendimentos hidrelétricos
  - Por exemplo, o PDEE indica que a usina hidrelétrica Toricoejo (84 MW) entrará em operação em setembro de 2014
  - Para que isto seja possível, ela deveria ser oferecida ainda este ano em leilão, o que significa que seus estudos técnicos e ambientais já deveriam estar prontos
  - No entanto, o despacho Aneel 565/2009, publicado em 12 de fevereiro de 2009, prorroga o prazo para entrega dos Estudos de Viabilidade da até a data de 29/12/2009, o que impossibilita na prática a realização do previsto no Plano

# Sumário

---

- Visão geral
- Análise do PDEE 2008-2017
- Conclusões e sugestões

# Conclusões (1/2)

---

- Para que as informações e análises do PDE tenham o máximo valor para os agentes, é necessário que as previsões da demanda; da evolução da oferta; e dos preços de curto prazo sejam os mais realistas possíveis.
- Na versão atual do PDE, há preocupações quanto aos seguintes aspectos:
  - A taxa de crescimento da demanda provavelmente será menor do que o previsto
  - O procedimento de elaboração do cenário de oferta resulta em uma oferta de energia garantida que é significativamente maior do que deverá ser contratado em através de leilões e/ou negociações bilaterais; não está claro como esta oferta suplementar seria contratada

## Conclusões (2/2)

---

- As simulações operativas realizadas no PDE não incorporam os procedimentos utilizados pelo ONS na operação real do sistema, em particular a Curva de Aversão a Risco e os procedimentos de nível meta
- Embora a predominância de novas usinas hidrelétricas a partir de 2014 seja desejável, pode ser de difícil realização, por duas razões: (i) contratação de oferta nos leilões A-3, onde predominam usinas termelétricas; e (ii) atrasos no licenciamento ambiental das usinas hidrelétricas

# Sugestões

---

- Incluir um balanço de energia assegurada  $\times$  demanda de energia, identificando o que seria contratado através de leilões e/ou negociações bilaterais e o que seria contratado como energia de reserva
- Utilizar todos os procedimentos operativos do ONS, tais como CAR, níveis meta, curvas de custo de déficit com vários segmentos etc. no cálculo dos preços de curto prazo, dos parâmetros E(COP) e E(CEC), e dos níveis de emissão
- Incluir as hipóteses de custo de investimento (R\$/kW) de cada usina hidrelétrica e de cada classe de usinas térmicas, de biomassa etc. no cenário de expansão
- Incluir a programação dos estudos de inventário, viabilidade e obtenção de licenças ambientais prévias para novos empreendimentos hidrelétricos



**MUITO OBRIGADO**

