



## IAG MASTER EM DESENVOLVIMENTO GERENCIAL 2006

Fundamentos de Economia de Energia  
Mônica Barros, D.Sc.  
Aula 4  
08/07/2006

monica@mbarros.com

1



## Novo modelo do setor elétrico

- Histórico
- Aspectos do Novo Modelo
- Principais Agentes Institucionais
- Agentes do setor elétrico
- Objetivos Principais
- Elementos-chave do Novo Modelo
- Modicidade Tarifária
- Competitividade na Geração

monica@mbarros.com

2

## Novo modelo do setor elétrico



- Planejamento de Expansão
- Contratação com Antecedência
- Leilões
- Penalidades a que estão sujeitas as distribuidoras
- Leilões – Resultados
- Calendário de leilões em 2007
- Incertezas em relação ao futuro
- Simulação – Mônica e Reinaldo
- Árvore de probabilidades e cenários

monica@mbarros.com

3



## Histórico

- Até a metade dos anos 90 os serviços de energia elétrica eram explorados quase que exclusivamente por empresas estatais com monopólio nas áreas de atuação.
- Os preços, volumes de fornecimento e demais condições econômicas eram sujeitos a estrito controle governamental.

monica@mbarros.com

4

## Histórico



- No início dos anos 90 esse modelo entrou em crise e foi gradativamente substituído por um modelo com maior participação do capital privado, especialmente no segmento de distribuição.
- Em 1995 o Governo iniciou profundas alterações no modelo institucional do setor elétrico, com o objetivo de assegurar a eficiência econômica do setor e transferir do Estado para a iniciativa privada o ônus dos investimentos necessários.

monica@mbarros.com

5

## Histórico



- As principais medidas foram a separação societária e contábil dos ativos vinculados aos serviços de energia, a **privatização** dos ativos sob controle estatal e a introdução da **livre concorrência** nas atividades de **geração e comercialização** de energia elétrica.
- Após esta primeira etapa de mudanças e falhas estruturais/conjunturais que resultaram no racionamento de 2001/2002, a partir de 2004 foi instituído um novo modelo regulatório para o setor a partir de 2004, cujas principais características são descritas a seguir.

monica@mbarros.com

6

## Histórico



- A **Lei 10848/2004** e o **Decreto 5163/2004** são os marcos legais do novo modelo, e introduzem mudanças significativas na estrutura do modelo, especialmente no que concerne a comercialização de energia.

monica@mbarros.com

7

## Aspectos do Novo Modelo



1. Marco regulatório estável
2. Segurança no suprimento
3. Modicidade Tarifária
4. Clara definição de funções e responsabilidades
5. Planejamento
6. Competitividade na geração
7. Contratação com antecedência e de longo prazo

monica@mbarros.com

8

## Principais Agentes Institucionais



- **Conselho Nacional de Política Energética – CNPE**  
Formulação da política energética de acordo com demais políticas públicas.
- **Ministério das Minas e Energias – MME**  
Implementação da política energética, política de expansão do setor elétrico e exercício do Poder Concedente.
- **Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL**  
Regulação e fiscalização do sistema e do funcionamento dos serviços, mediação entre agentes setoriais.

monica@mbarros.com

9

## Principais Agentes Institucionais



- **Empresa de Pesquisa Energética – EPE**  
Desenvolvimento dos estudos de planejamento, sob coordenação do MME.
- **Operador Nacional do Sistema – ONS**  
Operador do sistema, despacho otimizado das usinas e da rede básica.
- **Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE**  
Administração dos contratos no ambiente regulado, contabilização e liquidação das diferenças contratuais no curto prazo. **Substituiu o MAE (Mercado Atacadista de Energia).**

monica@mbarros.com

10

## Principais Agentes Institucionais



- **Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico – CMSE**  
Identificação dos desvios do planejamento e do critério de garantia de suprimento, permitindo ações corretivas para mitigar os efeitos desses desvios.

monica@mbarros.com

11

## Agentes do setor elétrico



- **Agentes de geração**
  - têm livre acesso aos sistemas de transmissão e distribuição e pode comercializar sua energia a preços livremente negociados.
- **Agentes de transmissão**
  - A entrada de novos agentes ocorre através de licitação para construção de novas linhas de transmissão

monica@mbarros.com

12

## Agentes do setor elétrico



### ■ Agentes de comercialização

- Têm autorização (concessão ou permissão) para comprar e vender energia na CCEE.
- Pode representar compradores e vendedores nas operações de compra e venda de energia de longo e curto prazos.
- Têm que ser agentes na CCEE.
- Dois grupos: independentes (não vinculados a outro agente de mercado) ou não-independentes.

## Agentes do setor elétrico



### ■ Agentes de distribuição

- Detentores de concessões (ou permissões ou ...) de serviços REGULADOS.
- Devem conceder livre acesso a todos os consumidores na sua zona de atuação, que têm direito à conexão à sua rede, mesmo não comprando energia daquela distribuidora.
- Atividade regulada.

## Agentes do setor elétrico



### ■ Produtores Independentes de Energia (PIE)

- Autorizados a produzir energia destinada à comercialização.
- Em geral empresas privadas de pequeno ou médio porte.
- Autoprodutores
  - Produção de energia para uso próprio, podendo vender o excedente da produção.

## Agentes do setor elétrico



### ■ Importadores

- Titulares de autorização para importar ou exportar energia em quantidades superiores a 50 MW.

### ■ Consumidores

- Cativos
- Livres – demanda > 3 MW e tensão > 69 kV.
- Potencialmente livres – ainda não exerceram o direito de se tornarem livres, continuam sujeito à tarifa regulada.



## Objetivos Principais

- Garantir a **segurança de suprimento** de energia elétrica;
- Promover a **modicidade tarifária**, por meio da contratação eficiente de energia para os consumidores regulados;
- Promover a **inserção social**, em particular pelos programas de **universalização** de atendimento.

monica@mbarros.com

17



## Elementos-chave do Novo Modelo

- Criação de **dois ambientes separados para comercialização** de energia: ACR e ACL;
- Restrições a determinadas atividades das distribuidoras, para assegurar eficiência e confiabilidade;
- **Eliminação da auto-contratação (self-dealing)**;
- Respeito aos contratos já firmados.

monica@mbarros.com

18

## Modicidade Tarifária

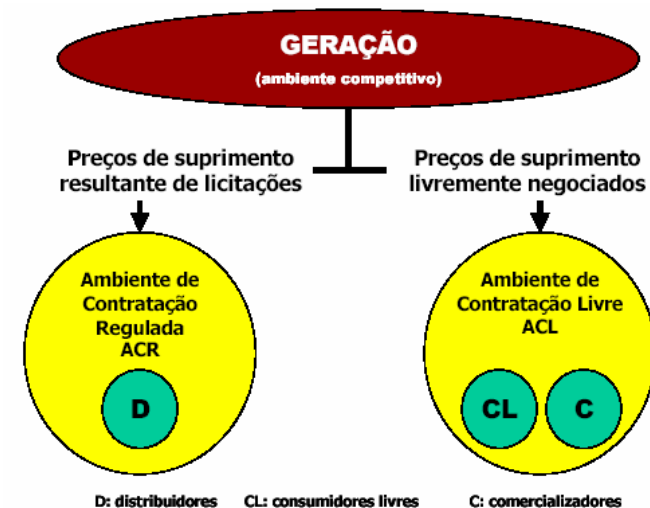


- Como? Através da **contratação eficiente** de energia para os **consumidores regulados**.
- **Ambiente de Contratação Regulada – ACR** contratação de energia para atender aos consumidores de tarifas reguladas através de contratos regulados;
- **Ambiente de Contratação Livre – ACL** contratação de energia para atender aos consumidores livres, por intermédio de contratos livremente negociados.

monica@mbarros.com

19

## Competitividade na Geração

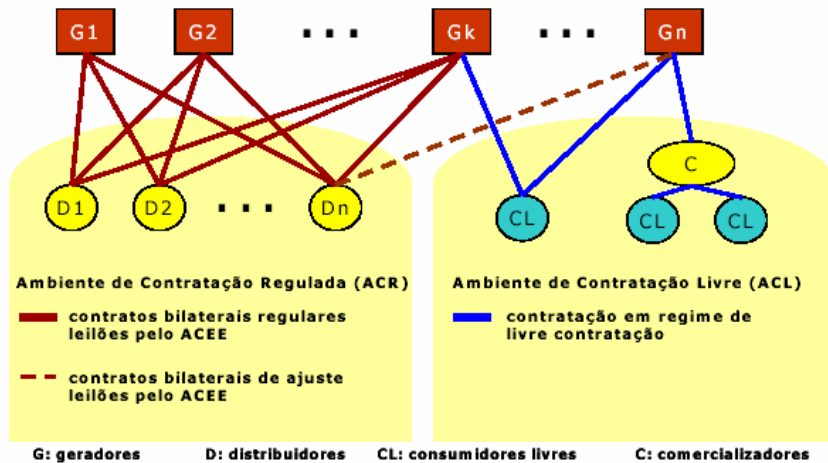


monica@mbarros.com

20



## Competitividade na Geração



monica@mbarros.com

21



## Planejamento da Expansão

- O planejamento volta a ter papel preponderante no modelo do setor elétrico.
- **Planejamento de longo prazo** (horizonte maior ou igual a **vinte anos**), em que se define o Plano de Expansão de Longo Prazo do Setor Elétrico – PELP.

monica@mbarros.com

22



## Planejamento da Expansão

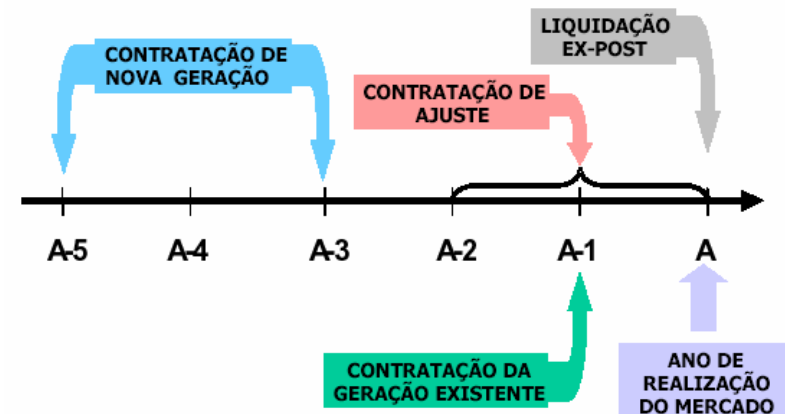
- **Planejamento de médio prazo** (horizonte maior ou igual a **dez anos**), com ciclo de atividades anual, em que se define o **Plano Decenal** de Expansão dos Sistemas Elétricos – PDE.
- **Monitoramento das condições de atendimento eletro-energético**, cobrindo um **horizonte de cinco anos**, observando um ciclo permanente de atividades, em que se definem as providências para eventuais ajustes no programa de expansão em andamento.

monica@mbarros.com

23



## Contratação com Antecedência



monica@mbarros.com

24

## Leilões (ACR)



- **Distribuidoras deverão contratar 100% de sua demanda prevista de energia elétrica para as respectivas áreas de concessão.**
- Os leilões deverão ocorrer nos prazos de 5 anos, 3 anos, 1 ano e 4 meses antes da data de entrega inicial da energia (leilões A-5, A-3, A-1).

## Leilões (ACR)



- No julgamento do leilão será utilizado o **critério de menor tarifa.**
- Cada empresa vendedora de energia firmará um CCEAR com cada empresa distribuidora.
- CCEAR = Contrato de comercialização de energia elétrica no ambiente regulado.

## Leilões (ACR)



- Leilões promovidos pelo MME.
- Antes do leilão, as distribuidoras enviam à ANEEL previsão da demanda, que não é informada aos vendedores (geradores).
- No leilão as geradoras ofertam as quantidades que desejam vender (e preços).
- À medida que a oferta é maior que a demanda, os preços caem, até o ponto de equilíbrio.

## Leilões (ACR)



- No final do processo, a contratação é formalizada em contratos bilaterais chamados CCEAR (Contratos de Comercialização de Energia no Ambiente Regulado) entre cada gerador e cada distribuidor.
- Os pagamentos são efetuados diretamente entre as partes, sem interferência da CCEE (Câmara de Comercialização de Energia Elétrica).

## Leilões (ACR)



- A energia é negociada em lotes de 1 MW.
- Os leilões especificam uma data de início de entrega da energia e um prazo de duração do contrato. Por exemplo, o “produto” 2009-8 negociado no 4º. leilão de energia existente (energia “velha”) indica que a energia deverá ser entregue a partir de 2009 por 8 anos consecutivos.

## Leilões (ACR)



- No caso dos leilões de energia nova (leilões de novos empreendimentos), a assinatura dos CCEAR significa uma garantia de fluxos de caixa futuros a serem recebidos pelo gerador.
- Com estas garantias, o gerador pode obter financiamentos para viabilizar os projetos.
- Isso não ocorria antes, e é uma das características positivas do novo modelo, pois reduz o risco do investidor em geração.

## Leilões (ACR)



- Usinas “botox”
- Foram construídas e estavam sem contratos.
- Não tinham as mesmas garantias financeiras que os novos empreendimentos que estão sendo licitados, mas mesmo assim “saíram do papel”.
- Ganharam a chance de disputar leilões junto com as usinas novas (de custos mais altos).

## Leilões (ACR)



- Exceções: energia de **Itaipu**, que continua a ser comercializada pela Eletrobrás e comprada pelas distribuidoras do Sudeste, Sul e Centro-Oeste e energia das usinas do **Proinfa** (fontes alternativas).
- O leilão gera uma tarifa média para TODAS as distribuidoras, já que o MME atua como representante de todas elas, ao comprar energia para atender a carga dos consumidores cativos.

## Penalidades a que estão sujeitas as distribuidoras



- As distribuidoras têm, no novo modelo, uma série de obrigações de contratação de demanda.
- Especificamente:
  - A subcontratação da demanda é severamente punida;
  - A sobrecontratação da demanda só pode ser repassada à tarifa dos consumidores na porção abaixo de 103% da demanda efetivamente realizada.

## Penalidades a que estão sujeitas as distribuidoras



- Estas previsões devem ser declaradas com 5 anos de antecedência.
- Existem mecanismos para redução de riscos:
  - Possibilidade de contratação com antecedência de 3 anos (**leilões A-3**, limitados a 2% da carga).
  - Possibilidade de contratação com antecedência de 1 ano (**leilões A-1**, limitados a 1% da carga).

## Penalidades a que estão sujeitas as distribuidoras



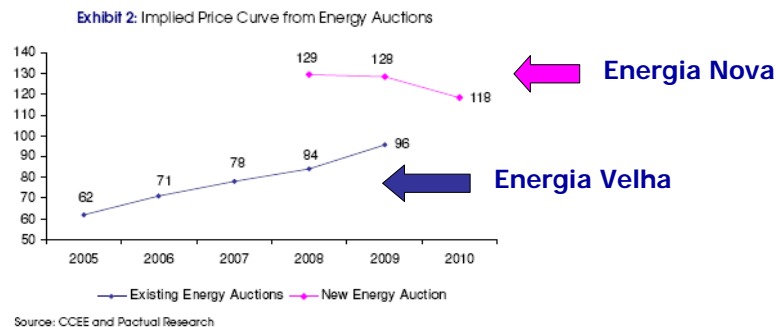
- Compensação de sobras e déficits entre distribuidoras.
- Repasse às tarifas do custo de sobre-contratação (**LIMITADO!**)
- Possibilidade de redução dos CCEAR por:
  - Saída de consumidores livres
  - Desvio de mercado em relação à projeção (limitada a 4% do contrato por ano).

## Penalidades a que estão sujeitas as distribuidoras



- Há um **claro incentivo à sobre-contratação** (moderada)!
- Por que?
  - Medo de um novo racionamento?
  - Redução dos riscos de empreendimentos de geração?
- Quantificar os riscos de sobre/sub-contratação é complicado! Deve-se levar em conta possibilidades de repasses às tarifas dos consumidores, que podem reduzir o custo de aquisição de energia.

## Leilões - Resultados



Fonte: Banco Pactual – Intraday Notes – 07/06/2006

monica@mbarros.com

37

## Leilões - Resultados



Data	Leilão	Produto	Preço (R\$/MWh)	Quantidade (lotes de 1 MW)
dez/04	1o. Leilão de energia existente	2005-8	57,51	9.054
		2006-8	67,33	6.872
		2007-8	75,46	1.172
abr/05	2o. Leilão de energia existente	2008-8	83,13	1.325
		2009-8	0	0
out/05	3o. Leilão de energia existente	2006-3	62,95	102
out/05	4o. Leilão de energia existente	2009-8	94,91	1.166
dez/05	1o. Leilão de energia nova (HIDRO)	2008-30	106,95	71
		2009-30	114,28	46
		2010-30	115,04	889
dez/05	1o. Leilão de energia nova (TÉRMICA)	2008-15	132,26	561
		2009-15	129,26	855
		2010-15	121,81	862
jun/06	2o. Leilão de energia nova (HIDRO)	2009-30	126,77	1.028
jun/06	2o. Leilão de energia nova (TÉRMICA)	2009-15	132,39	654

monica@mbarros.com

38

## Calendário - 2007



### ■ Setembro de 2006

- Leilão A-5 – energia nova, foco em 2011.
- Empreendimentos hidroelétricos têm contrato de 30 anos, térmicos têm contrato de 15 anos.
- Usinas do Rio Madeira devem entrar nesta licitação?

monica@mbarros.com

39

## Incertezas em relação ao futuro



### ■ Expansão da oferta

- Viabilidade econômica.
- **Combustíveis:** disponibilidade e custo (principalmente gás natural).
- Cronograma de obras de grande porte: Belo Monte e Madeira.
- **Restrições sócio-ambientais.** As usinas licitadas têm licença prévia, mas o licenciamento definitivo é um processo complicado e sujeito a “idas e vindas” judiciais.
- Período 2011-2012 com poucas opções e grandes incertezas: Angra III, Madeira e Gás Natural no Nordeste.

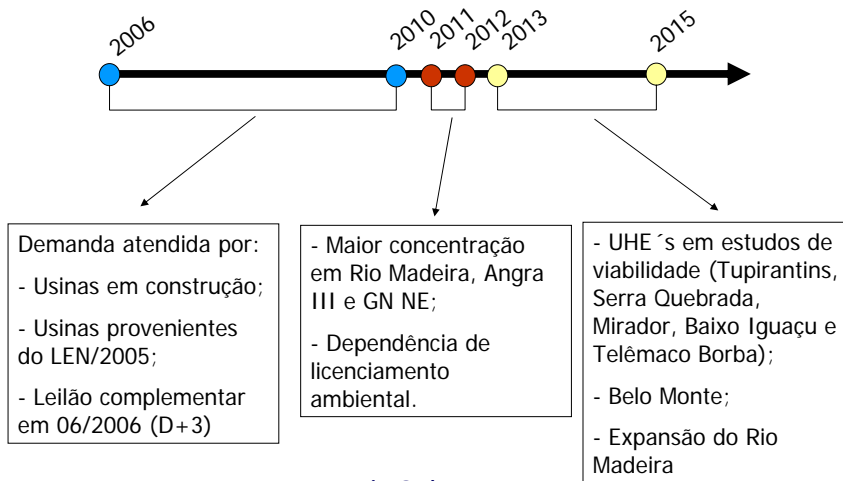
monica@mbarros.com

40

## Incertezas em relação ao futuro



Fonte: Xisto Vieira Filho



monica@mbarros.com

41

## Incertezas em relação ao futuro



### ■ Importação

- Limites de intercâmbio e disponibilidade.
- A integração energética com outros países do continente tornou-se um problema... O fornecimento de gás pela Bolívia tornou-se um risco, e o fornecimento de energia pela Argentina tem sofrido graves interrupções.

### ■ Proinfa

- Atrasos não contabilizados.

### ■ Demanda

- Revisão tarifária (por exemplo, Copel, 2006)
- Efeito da redução do preço de energia é desconhecido!
- Busca-se a modicidade tarifária, mas ela pode, em última instância, levar a um aumento da demanda não previsto e mudar o ponto de equilíbrio.

monica@mbarros.com

42

## Incertezas em relação ao futuro



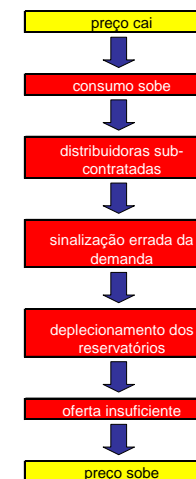
### ■ Demanda

- Há incentivo para que todas as distribuidoras contratem a mais.
- Um pressuposto do modelo do setor é que algumas concessionárias errarão "para cima" e outras "para baixo".
- O que acontecerá se todas, sistematicamente, errarem na mesma direção?

monica@mbarros.com

43

## Incertezas em relação ao futuro



monica@mbarros.com

44

## Simulação – Mônica e Reinaldo



- Nos próximos “slides” você verá o resultado de algumas simulações de demanda para uma concessionária brasileira seguidas das probabilidades de ocorrência de três valores (alto, médio e baixo) a cada ano até 2015.

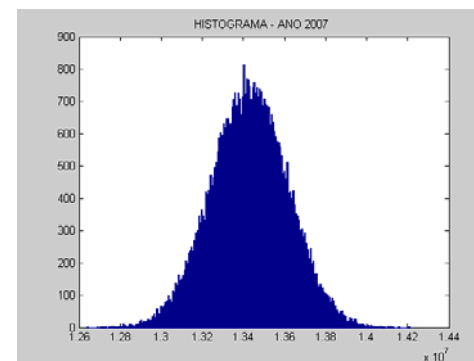
monica@mbarros.com

45

## Simulação – Mônica e Reinaldo



- Distribuição Simulada da Demanda em 2007



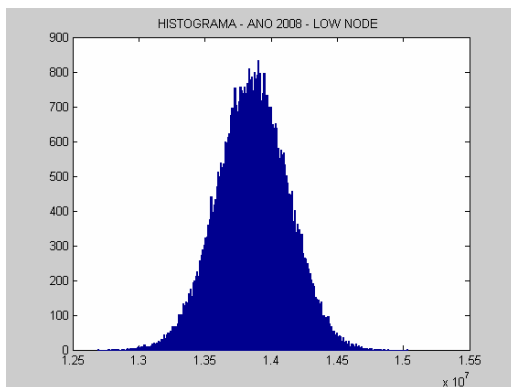
monica@mbarros.com

46

## Simulação – Mônica e Reinaldo



- Distribuição Simulada da Demanda em 2008 – “nó baixo”



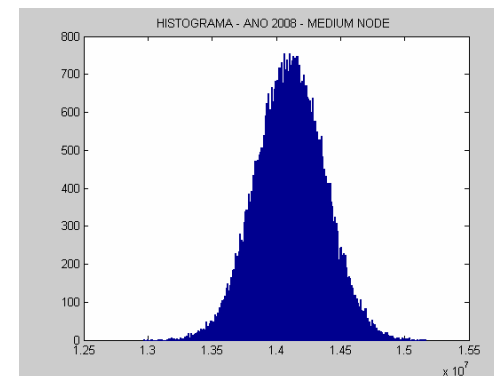
monica@mbarros.com

47

## Simulação – Mônica e Reinaldo



- Distribuição Simulada da Demanda em 2008 – “nó médio”



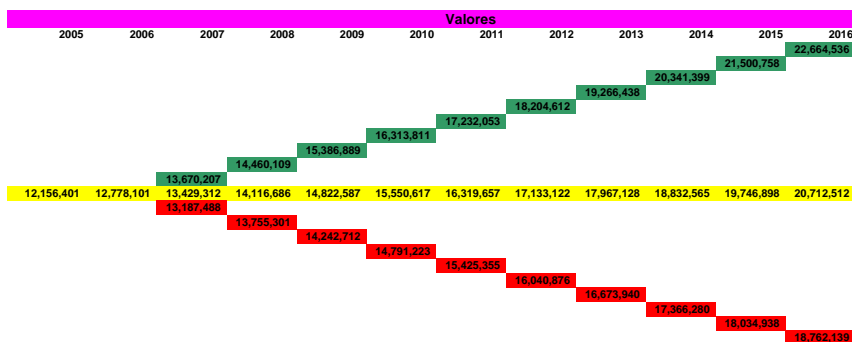
monica@mbarros.com

48

# Simulação – Mônica e Reinaldo



## ■ Árvore de previsões de demanda



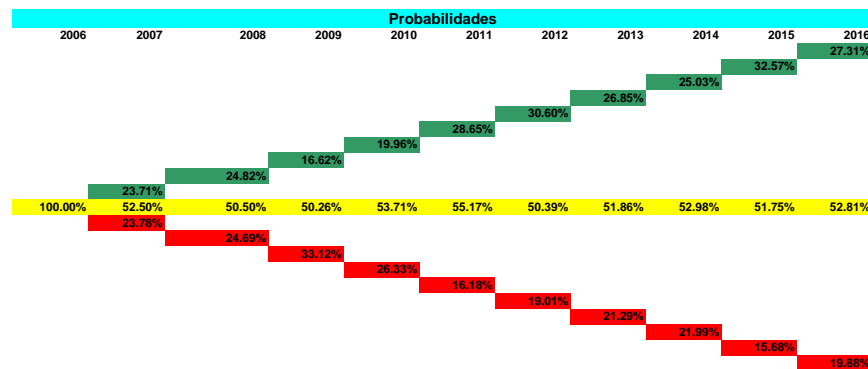
monica@mbarros.com

49

# Simulação – Mônica e Reinaldo



## ■ Árvore de probabilidades



monica@mbarros.com

50

# Simulação – Mônica e Reinaldo



## ■ Simulação do custo de contratação de uma distribuidora

Ano	2007	
Percentual de contratação da demanda estimada do ano	95.0%	← Você escolhe
Previsão de demanda do ano	920,000	
Demanda realizada	920,000	← aleatório
Valor de Referência (R\$)	105.00	
Mix da Empresa (R\$)	82.00	
PLD	28.79	← aleatório

Custo de aquisição de energia	
Aquisição	71,668,000.00
Repasso subcontratação	0.00
Multa subcontratação	4,830,000.00
Benefício sobrecontratação 100% a 103%	0.00
Custo sobrecontratação acima 103%	0.00
<b>Custo TOTAL de aquisição</b>	<b>76,498,000.00</b>

monica@mbarros.com

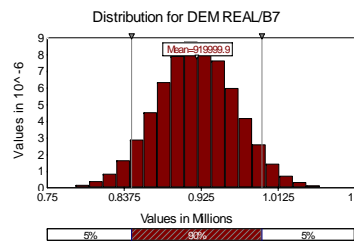
51

# Simulação – Mônica e Reinaldo

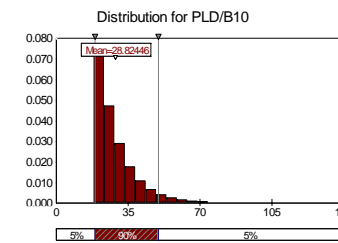


## ■ Simulação do custo de contratação de uma distribuidora

### ■ Inputs



Demanda real



PLD

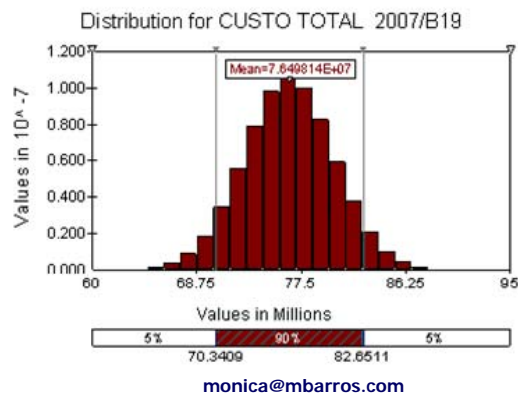
monica@mbarros.com

52

## Simulação – Mônica e Reinaldo



- Simulação do custo de contratação de uma distribuidora



53

## Simulação – Mônica e Reinaldo



- Simulação do custo de contratação de uma distribuidora
- Se agora você aumenta a sua contratação...

Ano	2007
Percentual de contratação da demanda estimada do ano	102.0%
Previsão de demanda do ano	920,000
Demanda realizada	920,000
Valor de Referência (R\$)	105.00
Mix da Empresa (R\$)	82.00
PLD	28.79

Custo de aquisição de energia	
Aquisição	76,948,800.00
Repasse subcontratação	0.00
Multa subcontratação	0.00
Benefício sobrecontratação 100% a 103%	-529,644.87
Custo sobrecontratação acima 103%	0.00
<b>Custo TOTAL de aquisição</b>	<b>76,419,155.13</b>

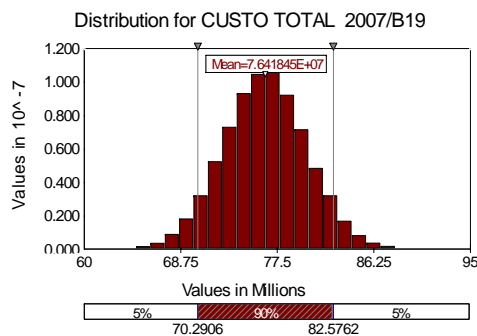
monica@mbarros.com

54

## Simulação – Mônica e Reinaldo



- Simulação do custo de contratação de uma distribuidora



monica@mbarros.com

55

← Houve um ligeiro deslocamento "para baixo" da curva do custo de aquisição quando compramos mais energia!

## Referências



- AES Tietê – Prospecto Definitivo de Distribuição Pública Secundária de Ações Preferenciais e Ações Ordinárias – 14/06/2005
- Energias do Brasil - Prospecto Preliminar de Distribuição Pública Primária e Secundária de Ações Ordinárias – 20/06/2005
- AES Eletropaulo - Prospecto do Programa de de Distribuição Pública de Debêntures – 01/06/2005

monica@mbarros.com

56



## Referências

- **Ampla - Prospecto da Distribuição Pública da 3a. Emissão de Debêntures – 11/03/2005**
- **Lei 10.848/2004**
- **ABRADEE – Contribuição à Audiência Pública 002/2006 – março 2006**
- **Perobelli, F.S. E Schouchana, F. – Comercialização de energia elétrica e contrato de curto prazo da BM&F – Resenha BM&F no. 165**



## Referências

- **Born, P. – Apresentação feita no seminário “Forum Plano Decenal 2006-2015” – Abril de 2006.**
- **Vieira Filho, X. – Apresentação feita no seminário “Forum Plano Decenal 2006-2015” – Abril de 2006.**