



**SNPTEE  
SEMINÁRIO NACIONAL  
DE PRODUÇÃO E  
TRANSMISSÃO DE  
ENERGIA ELÉTRICA**

GME - 02  
16 a 21 Outubro de 2005  
Curitiba - Paraná

**GRUPO VI  
GRUPO DE ESTUDO EM MERCADOS DE ENERGIA ELÉTRICA - GME**

**REGRAS DE MERCADO: UM ESTUDO DE CASO SOBRE O IMPACTO DO MECANISMO DE REALOCAÇÃO  
DE ENERGIA - MRE**

<b>Ivana C. Nasser</b>	<b>Leandro C. X. de Carvalho</b>	<b>Jean C. Negri</b>	<b>Sergio N. Barillari</b>	<b>Sergio Zuculin</b>
<b>WISE SYSTEMS</b>	<b>WISE SYSTEMS</b>	<b>CESP</b>	<b>CESP</b>	<b>CESP</b>

**RESUMO**

Em Jan/2004 restrições operativas obrigaram o ONS a despachar usinas emergenciais na Região Nordeste, causando aí uma alta considerável nos preços de curto prazo. Consequentemente, gerou-se um alto excedente financeiro, cujo montante foi rateado entre todos os participantes do MRE<sup>1</sup>. Essa e outras situações têm suscitado inúmeras questões sobre vantagens e desvantagens da participação no MRE.

Avalia-se, neste trabalho, o impacto do MRE para os geradores hidroelétricos, através de um modelo simulador de regras acoplado aos modelos de despacho, simulando-se a performance de uma empresa geradora (denominada EG), no período abril/2004 a dez/2008, sob diferentes cenários, incluindo análises de sensibilidade.

**PALAVRAS-CHAVE**

MRE, Regras, CCEE, Simulação.

**1.0 - INTRODUÇÃO**

Inúmeras questões têm surgido sobre vantagens e desvantagens das funções do Mecanismo de Realocação de Energia - MRE.

A participação dos geradores hidroelétricos é compulsória, porém nem sempre vantajosa, apesar de tal mecanismo ter como uma das suas funções a minimização do risco hidrológico ao qual as usinas hidroelétricas estão sempre submetidas.

Em análises de longo prazo, quase sempre o MRE se mostra vantajoso principalmente no que se refere às situações onde a energia assegurada da empresa geradora está totalmente contratada. Isto porque, caso ocorra um período seco (baixas vazões afluentes aos reservatórios), existe uma alta probabilidade de exposição ao mercado de curto prazo, principalmente em função dos contratos já estabelecidos. Nesse caso, o MRE garantirá, quase sempre, ao gerador uma energia a preços bem menores do que os praticados no próprio mercado. Essa situação só não se verifica caso o MRE como um todo seja obrigado a adquirir energia no mercado de curto prazo (casos em que a produção total do MRE é menor que a energia assegurada das usinas do MRE).

Mas, a pergunta que se coloca é com que frequência isso pode se dar? Em que condições a empresa geradora, predominantemente hidroelétrica, pode ter vantagens a mais?

Este informe tem por objetivo analisar a condição da empresa EG no período de abril/2004 a dez/2008, utilizando dados e configuração do Programa Mensal de Operação (PMO) - abril/2004, sob as seguintes hipóteses:

<sup>1</sup> MRE - Mecanismo presente nas regras que regem a contabilização e liquidação do MAE desde a sua criação.

- participante do MRE, cuja tarifa é de 5,79 R\$/MWh – tarifa vigente na época;
- participante do MRE, com a tarifa fixada em 10,00 R\$/MWh (custos reais de O&M) – Sensibilidade em relação à tarifa;
- não participante do MRE – Sensibilidade em relação à participação no MRE.

Para tal avaliação, consideraram-se dois cenários para o perfil de contratação da empresa, mostrados na FIGURA 1: (i) o **Caso Base**, que considera os Contratos Iniciais decrescentes, com um remanescente de 10% da Energia Assegurada Contratada a partir de 2006 e (ii) o **Caso 90Ct**, onde EG tem comprometida cerca de 90% da sua energia assegurada, em contratos iniciais e bilaterais.

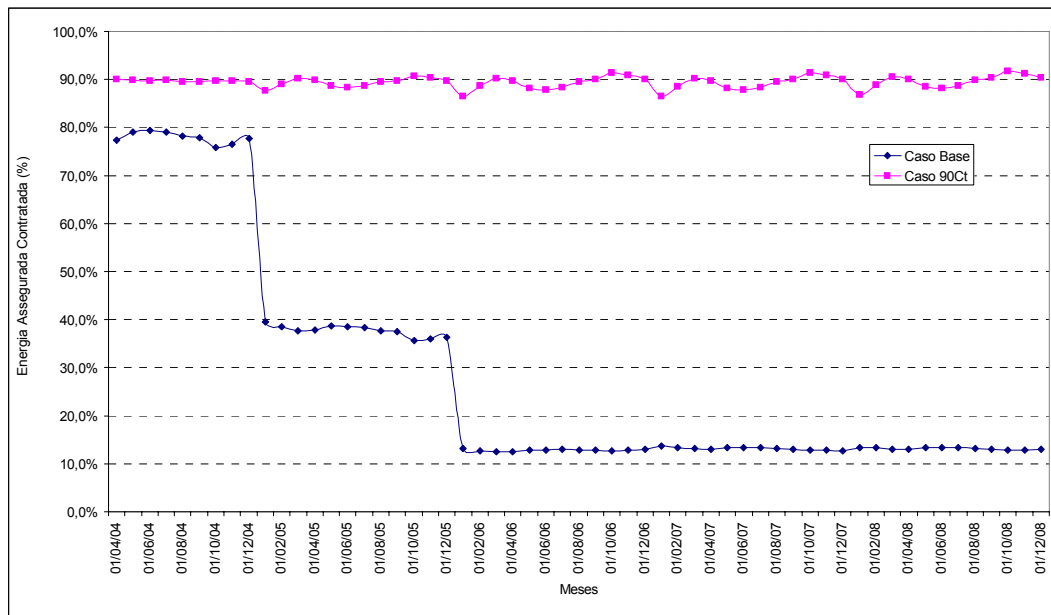


FIGURA 1: Cenários de Contrato Estudados

## 2.0 - RESPONDENDO ÀS PERGUNTAS

Duas são as questões mais frequentes:

- a situação para os geradores hidroelétricos na condição de geradores de energia excedente estaria melhor caso a tarifa do MRE fosse maior?
- realmente vale a pena participar do MRE?

Apresenta-se a seguir os resultados de duas análises de sensibilidade: aumento da tarifa do MRE e participação de EG no MRE.

Ressalta-se que alguns dos resultados referem-se ao Valor Presente Líquido (VPL) de uma variável específica como, por exemplo, receita/despesa MRE, etc. Para o cálculo dos VPL's assumiu-se uma taxa de desconto de 12% ao ano.

Importante: as quantidades sob a rubrica Receita/Despesa MAE referem-se exclusivamente à energia comercializada no mercado de curto prazo, não incluindo as trocas do MRE e os excedentes financeiros.

### 2.1 E se a tarifa do MRE fosse mais real? (Sensibilidade Tarifa MRE)

A FIGURA 2, a seguir, mostra a variação monetária, em termos médios mensais, dos valores trocados no MRE ao se aumentar a tarifa de 5,79 R\$/MWh para 10 R\$/MWh, considerando-se o Cenário de Contrato do Caso BASE.

Conforme se observa, há um efeito amplificador tanto para as situações de compra como de venda, o que praticamente não altera, todavia, a receita/despesa total de EG (ver FIGURA 3), uma vez que as trocas do MRE, em termos monetários, representam menos de 1% da contabilização total da companhia (receitas/despesas totais).

A FIGURA 4 traz a distribuição acumulada do VPL das trocas monetárias no MRE. Verifica-se que em 60% das séries hidrológicas EG é fornecedora de energia ao MRE.

Ao se alterar a tarifa, a forma da curva é modificada (variação média dos valores em torno de 57,9%), porém a probabilidade de fornecimento ao MRE continua a mesma, uma vez que a energia alocada não foi alterada. A soma das diferenças relativas aos VPL's das despesas entre ambos os casos é de, aproximadamente,

(387.000,00 mil R\$) enquanto que a soma das diferenças relativas às receitas totaliza em torno de um VPL 846.000,00 mil R\$, indicando um ganho bastante significativo para EG no caso da alteração da tarifa.

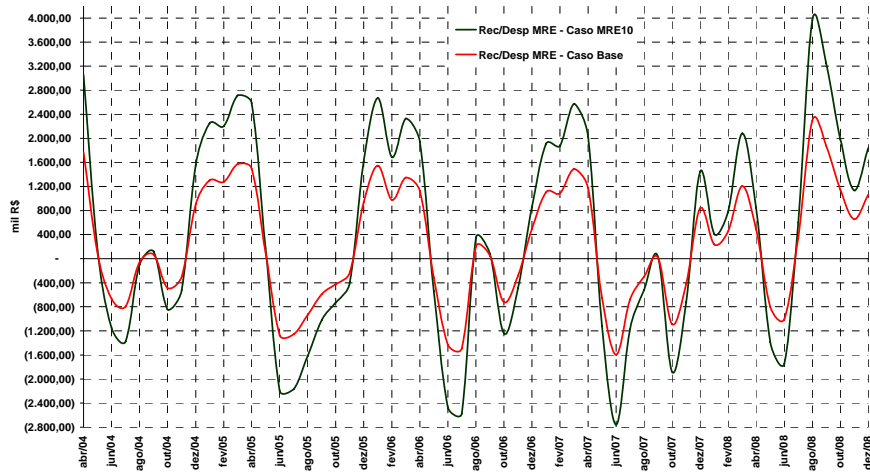


FIGURA 2: Valores médios mensais – Receita/Despesa no MRE (Caso Base – Sensib. Tarifa MRE)

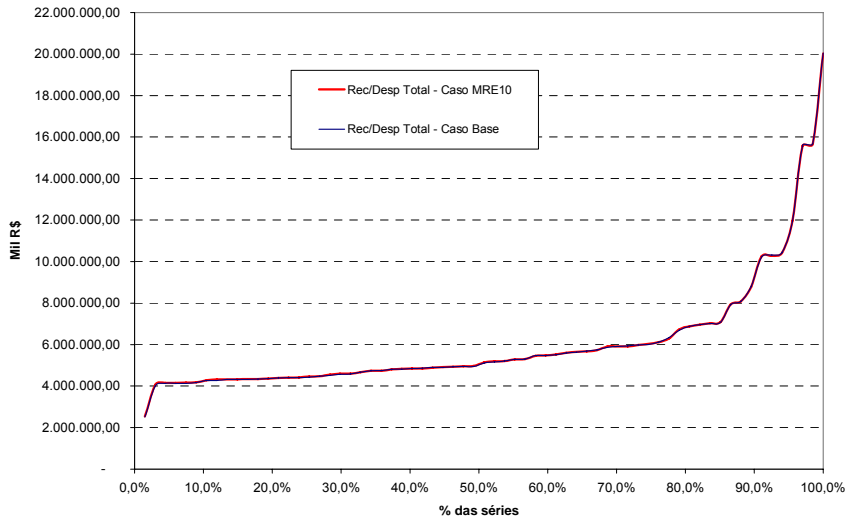


FIGURA 3: Função Distribuição Acumulada do VPL das Receitas/Despesas Totais. Abr/04 a Dez/08.

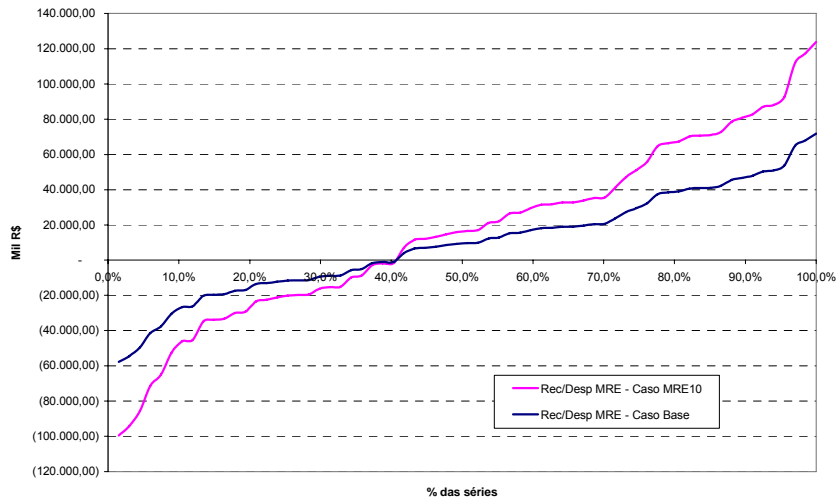


FIGURA 4: Função Distribuição Acumulada do VPL das Receitas/Despesa s MRE. Abr/04 a Dez/08.

## 2.2 E se EG não participasse do MRE? (Sensibilidade Participação no MRE)

Para responder a essa questão, supõe-se que:

- a energia alocada é substituída pela geração das usinas de EG;
- não existem receitas/despesas de excedente financeiro e nem de MRE;

O Caso Base, descrito anteriormente, traz uma condição de sub-contratação para EG (primeiro cenário de contrato), o que não gera exposições acentuadas para a empresa, fazendo com que a participação no MRE não seja tão vantajosa.

Em termos médios mensais, o comportamento da empresa “fora” do MRE se daria aproximadamente como o perfil mostrado na FIGURA 5. Note-se que, uma vez que os contratos diminuem significativamente a partir de 2006, a receita total é constituída, na sua maioria, da receita MAE (comercialização no mercado de curto prazo)<sup>2</sup>.

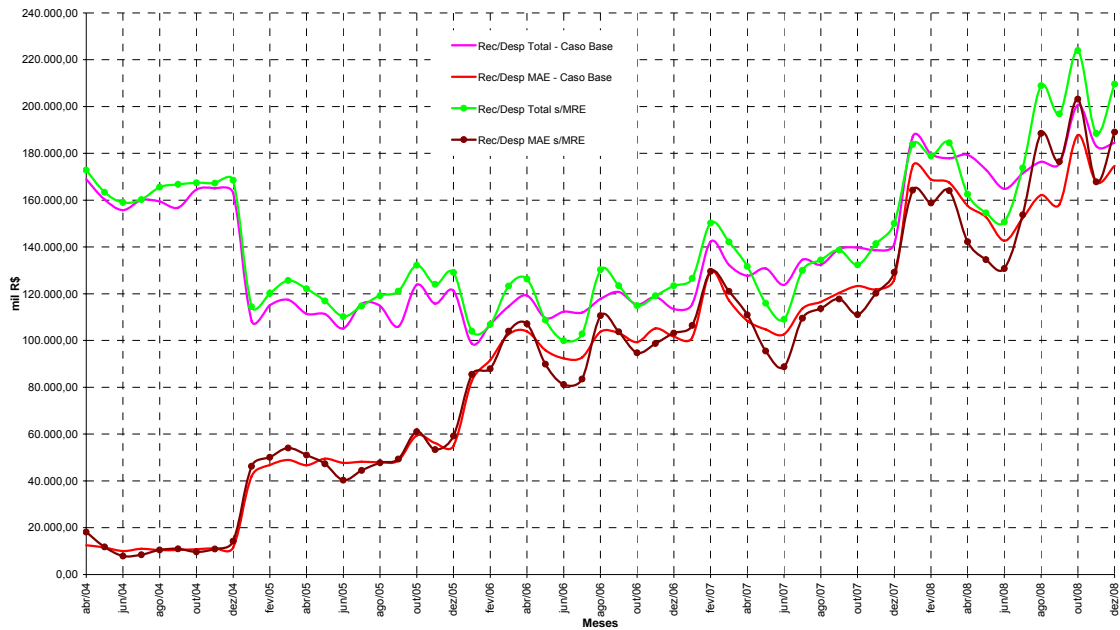


FIGURA 5: Valores médios mensais. Sensibilidade MRE. Caso Base EG (abr 04/dez 08)

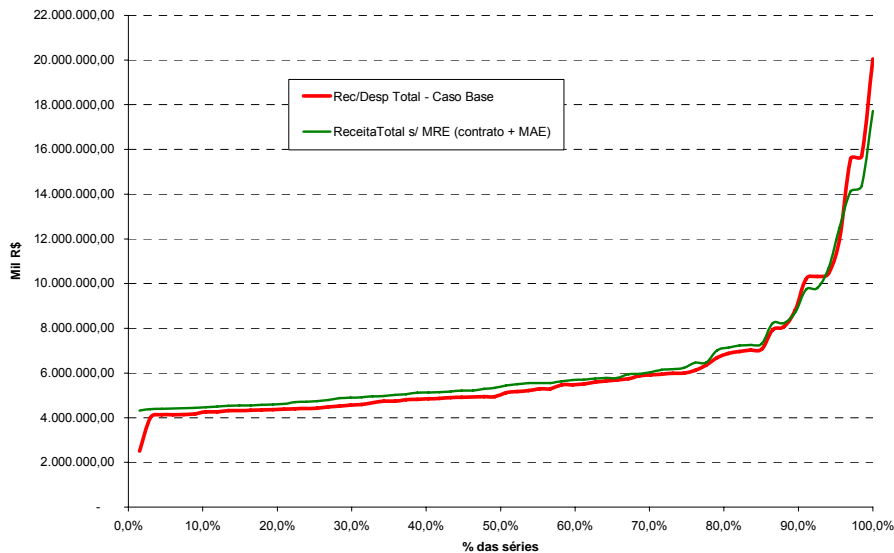


FIGURA 6: Sensibilidade MRE – Função acumulada do VPL Receitas Totais – abr/04 a dez/08.

Analisando-se o VPL das Receitas Totais, através de uma Função Distribuição Acumulada (ver FIGURA 6), verifica-se que em apenas 10% das séries há uma perda de receita para EG em não participar do MRE.

Por outro lado, em termos das receitas/despesas relativas à comercialização de energia no curto prazo, a desvantagem em não participar do MRE ocorre em 12% das séries - FIGURA 7.

<sup>2</sup> A curva “Receita Total” se aproxima da curva “Receita MAE” após jan/2006, indicando que a comercialização no mercado spot passa a ser a única fonte de receita da empresa.

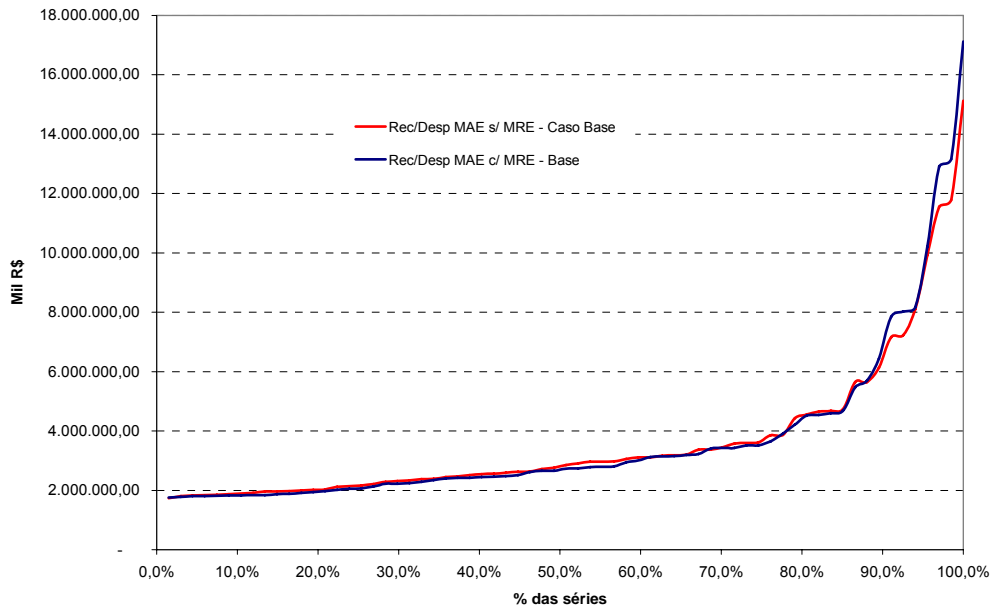


FIGURA 7: Sensibilidade MRE – Função acumulada do VPL Receitas MAE – abr/04 a dez/08.

Conforme comentado anteriormente, estudou-se um outro cenário de contratação com o objetivo de avaliar a tendência dos resultados (isto é, alterando-se a exposição de EG qual o papel do MRE?). Dessa forma, o cenário “90Ct” é idêntico ao caso base, com exceção da quantidade de energia contratada.

Em termos médios mensais (FIGURA 8), a participação no MRE torna o perfil das receitas/despesas mais bem comportado, cumprindo a sua função “estabilizadora”.

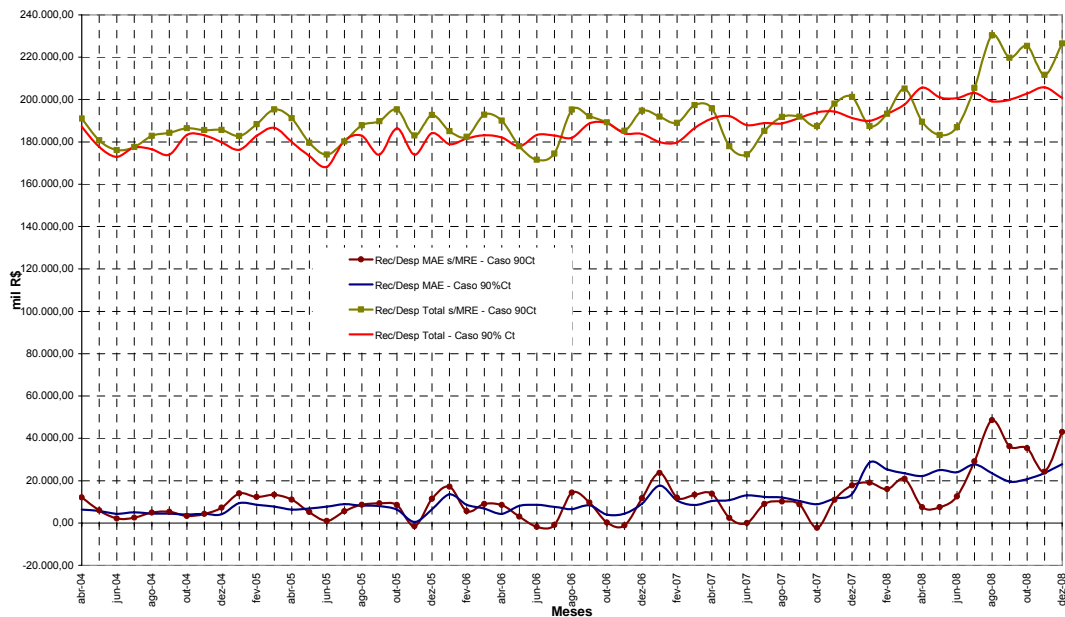


FIGURA 8: Valores médios mensais. Sensibilidade MRE. Caso 90Ct. (abr 04/dez 08)

A FIGURA 9 agrupa os resultados, em termos do VPL das receitas no MAE, para o cenário 90Ct, com e sem a participação de EG no MRE. Constata-se uma relação direta entre a influencia do MRE e o cenário de contratos. Isto é, por estar com uma carga contratual baixa, a participação de EG no MRE não é de todo vantajosa. Todavia, quando os contratos aumentam, o perfil de receitas/despesas no MAE altera-se completamente, principalmente nas situações hidrológicas mais críticas. Apesar de pouco prováveis ( $\leq 10\%$ ), o MRE atua significativamente no sentido de minimizar grandes prejuízos, embora em 70% das situações não seja tão eficiente. Todavia, a restrição de ganho em 70% das séries ainda é menos prejudicial que os demais 10% de catástrofe financeira.

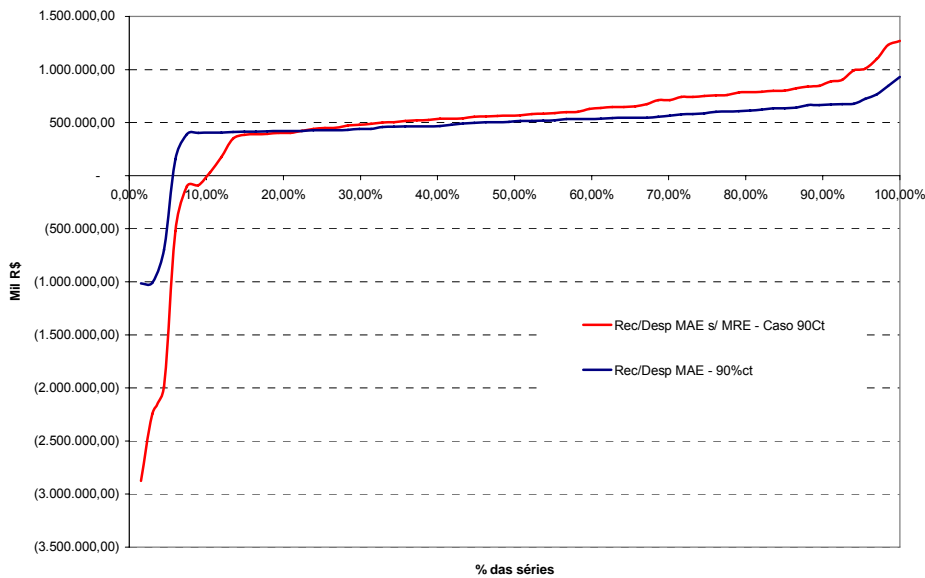


FIGURA 9: Sensibilidade MRE: Função acumulada do VPL Receitas/Despesas MAE – abr/04 a dez/08. Caso 90Ct

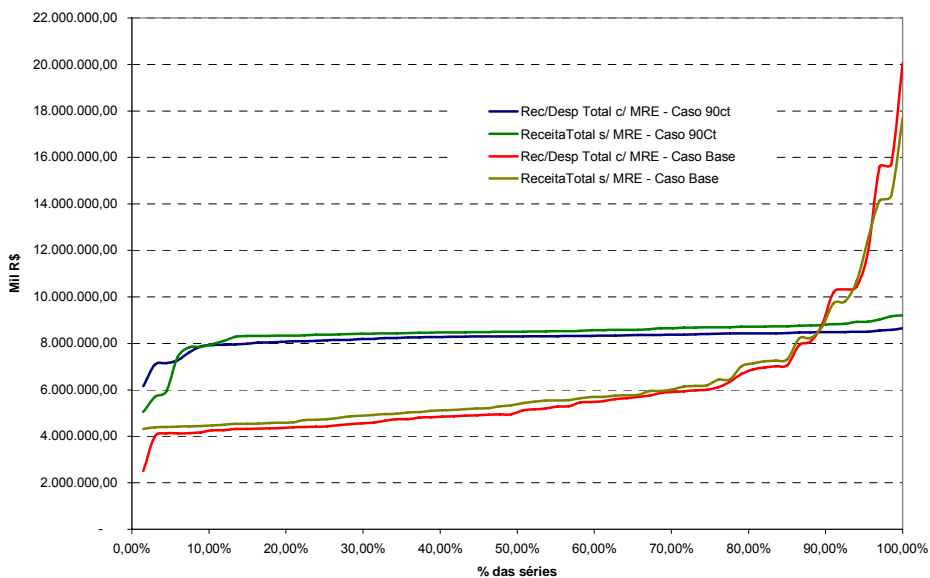


FIGURA 10: Sensibilidade MRE/Contratos – Função acumulada do VPL Receitas Totais – abr/04 a dez/08.

Em termos de receita total, quanto maior a quantidade de energia vendida por EG, mais estável é a curva do VPL das receitas totais (FIGURA 10). A vantagem de não participar do MRE passa a ter uma probabilidade de 95%, porém com uma diferença em relação ao caso base: A não participação no MRE no caso base causava uma redução nos maiores valores de receitas totais enquanto que no cenário 90CT, a não participação no MRE provoca uma redução nos valores menores de receita.

Uma vez que a participação no MRE está praticamente equilibrada, o ganho em não fazer parte do MRE está justamente no fato de não mais existir a despesa do Excedente Financeiro. Tal despesa é a mesma em ambos os casos, uma vez que o volume de contratos iniciais não foi alterado como também não foi alterada a energia alocada de EG, variáveis essas que influenciam diretamente na estimativa do Excedente Financeiro.

A FIGURA 11 mostra, em termos de VPL, uma estimativa dos pagamentos/recebimentos de Excedente Financeiros, quando EG participa do MRE, comparada às demais variáveis. Ressalta-se que tais valores não ocorrem de maneira simultânea. Isto é, o maior pagamento de Excedente Financeiro não necessariamente ocorre ao mesmo tempo em que se verifica o maior déficit no MAE. A curva mostra apenas os valores das probabilidades acumuladas.

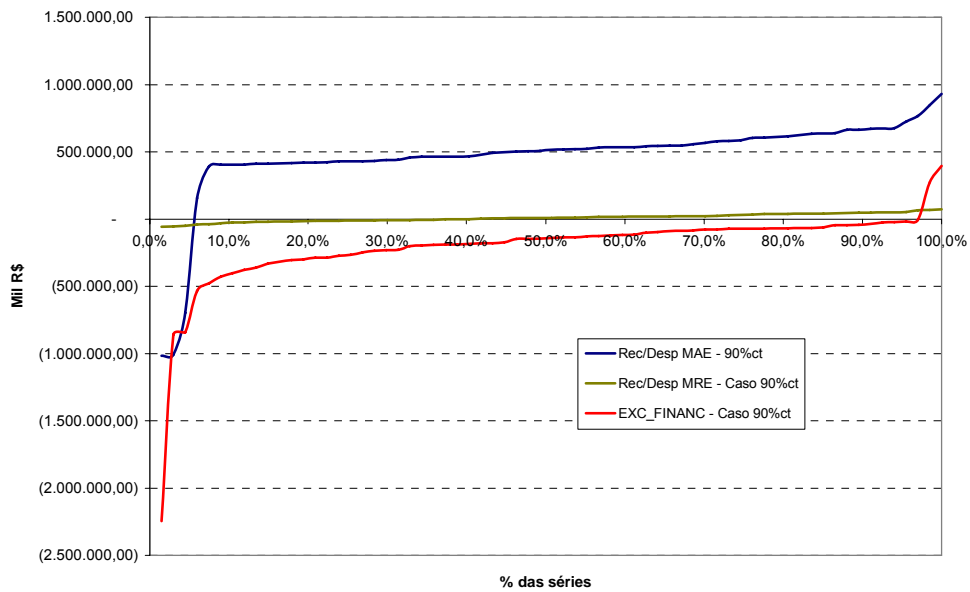


FIGURA 11: Função acumulada do VPL. Caso 90Ct – abr/04 a dez/08.

Caso EG não participante do MRE dispusesse de um recurso térmico tal como, por exemplo, uma usina térmica “merchant”<sup>3</sup>, a FIGURA 11 seria redesenhada como se segue - FIGURA 12.

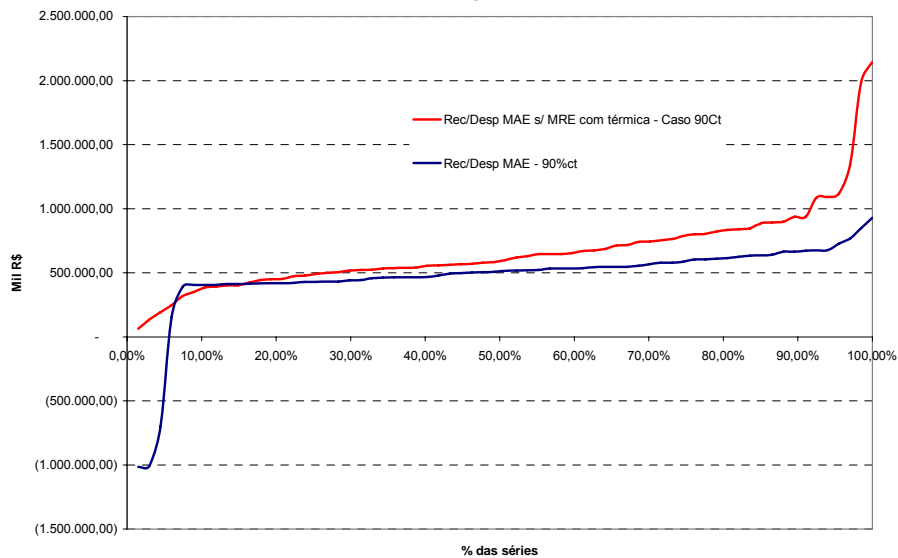


FIGURA 12: Nova distribuição de VPL das receitas do MAE p/ EG não participante do MRE considerando uma térmica merchant.

No cálculo do VPL das receitas/despesas MAE, para o caso em que EG não participa do MRE porém é proprietária de uma térmica merchant, considerou-se o custo variável da termoeletrica abatido do preço MAE. O valor utilizado foi o custo de operação, declarado no Programa Mensal de Operação Abril/04, igual a 97,15 R\$/MWh.

A FIGURA 13 traz uma comparação entre duas distribuições acumuladas de VPL's: o relativo ao custo variável total da operação da termoeletrica (EG fora do MRE) X o referente ao Excedente Financeiro (EG no MRE).

<sup>3</sup> Potência instalada em torno de 12% da capacidade instalada total de EG.

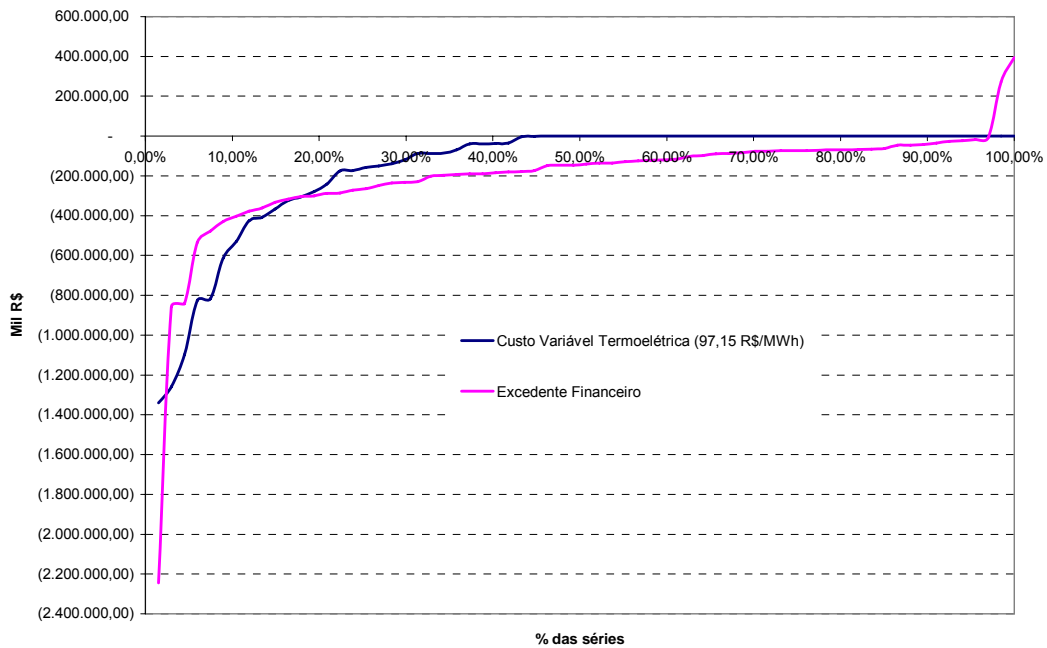


FIGURA 13: VPL do Custo Variável da Termoelétrica X VPL do Excedente Financeiro

### 3.0 - CONCLUSÃO

O Mecanismo de Realocação de Energia tem por objetivo minimizar o risco hidrológico dos geradores que dele fazem parte, protegendo-os de exposições excessivas no MAE.

No que se refere à EG, este papel é cumprido quando o montante de contratos da companhia está próximo ao seu limite (no caso estudado, 90% da Energia Assegurada).

Em ambos os casos estudados, EG paga excedente financeiro em 95% das séries hidrológicas porque participa do MRE, tal como o ocorrido em Jan/2004. Essa despesa contribui para que tal mecanismo não se torne tão atrativo à companhia.

O MRE é, em essência, um seguro que as empresas geradoras “contratam” para se protegerem de situações catastróficas, tendo se transformado em um mecanismo de transferência de recursos. As exposições originadas das alocações do MRE não deveriam ser compartilhadas por todos os participantes, visto que o mecanismo já foi aplicado. Há que se reavaliar a relação custo/benefício introduzido por esse mecanismo, principalmente em função do seu caráter compulsório. A exposição negativa de um gerador sem a possibilidade de ressarcimento no próprio mês deveria possuir mecanismo de repasse, por exemplo, para meses subsequentes através de uma conta gráfica.

Um aumento da tarifa do MRE, refletindo custos reais, no caso de EG, mostrou-se vantajoso, ainda que influenciando de forma modesta na sua receita total.

A introdução de uma usina termoelétrica a gás no parque gerador de EG, supondo a companhia como não integrante do MRE, mostrou, ainda que de forma superficial, que a relação custo/benefício da participação no MRE necessita ser revista.

Sugere-se que estudos mais detalhados sejam realizados e outras ações nesse sentido sejam tomadas com o objetivo de avaliar a adequação do arcabouço regulatório.

### 4.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

(1) WISE SYSTEMS. A Cesp e o Mecanismo de Realocação de Energia sob a atual conjuntura. Informe Técnico 01/04. Curitiba, 2004.

(2) MAE. Regras algébricas Vs. 3.5.a. in [www.mae.org.br](http://www.mae.org.br)