



**Consultoria Legislativa do Senado Federal**

COORDENAÇÃO DE ESTUDOS

**UM MODELO DE REGULAÇÃO PARA  
RACIONALIZAR A DEMANDA DE  
ENERGIA ELÉTRICA**

**Fernando B. Meneguim**

**Textos  
para  
discussão 35**

Brasília, setembro / 2007

**Contato:** [conlegestudos@senado.gov.br](mailto:conlegestudos@senado.gov.br)

O conteúdo deste trabalho é de responsabilidade do autor e não reflete necessariamente a opinião da Consultoria Legislativa do Senado Federal.

Os trabalhos da série "Textos para Discussão" estão disponíveis no seguinte endereço eletrônico:  
[http://www.senado.gov.br/conleg/textos\\_discussao.htm](http://www.senado.gov.br/conleg/textos_discussao.htm)

# Um Modelo de Regulação para Racionalizar a Demanda de Energia Elétrica<sup>1</sup>

**Fernando B. Meneguim**

Consultor Legislativo

e-mail: [meneguim@senado.gov.br](mailto:meneguim@senado.gov.br)

## Resumo

A atual regulação do setor elétrico está focada na geração de energia, ou seja, somente no lado da oferta. Não foram estabelecidos incentivos para que a demanda seja eficiente.

Assim, nosso objetivo no presente estudo é apresentar as bases de um modelo de regulação que usará a quantidade demandada de energia como a principal ferramenta para a obtenção de uma utilização mais eficiente de eletricidade, ajudando a ajustar a demanda à oferta de energia.

O modelo funcionará com base em leilões de permissões de uso de energia elétrica. Esse formato evita negociações complexas e distorções relacionadas à assimetria de informação, possui baixo custo administrativo e, por fim, dá liberdade para as empresas tomarem suas próprias decisões de alocação de recursos. O desenho do mecanismo considerou a existência de um mercado secundário de permissões, o que gera um melhor aproveitamento dos excedentes. Além disso, foi idealizado de forma a ser neutro em relação à receita, não permitindo que seja usado como instrumento para incrementar a arrecadação pública.

Espera-se que o modelo de regulação apresentado neste estudo seja uma contribuição para novas políticas públicas do setor elétrico.

---

<sup>1</sup> O autor agradece os comentários de Marcos Mendes, Paulo Springer e Wagner Tavares, isentando-os, todavia, de qualquer responsabilidade por eventuais imprecisões.

## **Introdução**

É recorrente a preocupação com a geração de energia para o Brasil. Um novo racionamento de energia elétrica, como o que ocorreu em 2001, colocaria em risco a tentativa de trazer o Brasil para o caminho do desenvolvimento sustentado.

Todas as ações governamentais têm sido destinadas a aumentar o suprimento energético, ou seja, garantir que haja oferta suficiente para atender os consumidores. No entanto, no rol das medidas para atacar o descompasso entre a geração e o consumo de eletricidade, ficam esquecidas as ações que propiciem a racionalização da demanda de energia.

Na percepção desta lacuna nas políticas públicas, surge o principal objetivo deste trabalho: apresentar a base de um modelo de regulação que, diferentemente do que vem sendo praticado, destina-se a racionalizar o uso de energia, incentivando a procura por uma maior eficiência no consumo, o que, certamente, diminuiria a demanda energética, sem obstar o crescimento econômico.

Sabe-se que para fazer o Produto Interno Bruto (PIB) crescer a taxas superiores a 4,5% ao ano, o Brasil precisa expandir sua capacidade instalada de geração de energia, seja hidráulica, térmica ou proveniente de outras fontes.

No entanto, existem várias dificuldades importantes a serem resolvidas, como alguns pontos sem regulamentação definida ou detalhamento apropriado, problemas de licenciamento ambiental de novos empreendimentos, longo prazo de maturação entre o planejamento e a execução de novas hidrelétricas e até dúvidas quanto ao interesse do setor privado em investir em geração de

energia. Apenas para exemplificar as dificuldades, as três principais obras de usinas hidrelétricas previstas no Programa de Aceleração do Crescimento, as usinas de Jirau, com 3.300 MW, e Santo Antônio, com 3.150 MW, ambas no Rio Madeira, e Belo Monte, com 5.500 MW, esta no Rio Xingu, não começarão a gerar energia antes de 2011.

Segundo o Instituto Acende Brasil<sup>2</sup>, se não for construída uma nova capacidade instalada de gerar energia, há riscos de novo racionamento, conforme os seguintes resultados da análise de risco:

- Para o cenário de demanda baixa (crescimento do PIB de 4%) e de oferta sem atraso na construção, o risco de racionamento em 2011 seria de 16,5%.
- Para o cenário de demanda de referência (crescimento do PIB de 4,8%), e de oferta novamente sem atraso, este risco passaria para 28%.
- Nos casos de atrasos na construção, os riscos seriam respectivamente de 21% (PIB de 4%) e de 32% (PIB de 4,8%).

Conforme dados da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL<sup>3</sup>, as hidrelétricas respondem por 77,61% da capacidade instalada para geração de energia elétrica no Brasil. A energia originada nas termelétricas representa 20,18% do total. As termonucleares são responsáveis por 2,20%. Os cenários acima descritos indicam que as termelétricas, de construção mais rápida, tendem a aumentar a sua participação na matriz brasileira, como uma forma de a oferta responder mais prontamente ao crescimento da demanda. Ocorre que

---

<sup>2</sup> Programa Energia Transparente – 2ª edição – julho/2007

<sup>3</sup> Dado constante do Atlas de Energia Elétrica do Brasil – 2ª edição.

a geração térmica é reconhecidamente mais poluente, aumentando as emissões de gases de efeito estufa.

Neste momento, em que começam as negociações para o segundo período de compromisso do Protocolo de Quioto, pós-2012, surgem pressões para que países em desenvolvimento, como Brasil, Índia e China, assumam metas de redução de emissões.

Esse é mais um motivo para que haja a preocupação com o desenho de mecanismos que promovam uma contenção na utilização de energia elétrica, seja para evitar um desequilíbrio entre oferta e demanda, o que prejudicará o processo de crescimento econômico, seja para conter as emissões de gás carbônico, causador do aquecimento global.

O modelo do setor elétrico procura induzir a contratação eficiente de nova oferta que atenda à demanda prevista dentro dos critérios de garantia de suprimento. No entanto, o modelo não prevê incentivos para que a demanda também seja eficiente. Como fazer isso?

Certamente, a maneira melhor é conseguir otimizar o consumo de energia e os processos industriais. A utilização de equipamentos e processos mais eficientes requer menos energia e diminui o desperdício. Assim, um caminho para atingir essa otimização é criar mecanismos de incentivos para que os consumidores procurem uma eficiência energética.

Conforme Giambiagi e Além (1999), “os instrumentos regulatórios são as tarifas, as quantidades, as restrições à entrada e à saída e os padrões de desempenho”. Pretendemos sugerir, para o Brasil, as bases de um modelo regulatório que usaria a quantidade demandada de energia como a principal ferramenta para a obtenção de uma utilização mais eficiente de eletricidade,

ajudando a ajustar a demanda à oferta de energia e contribuindo para diminuir as emissões de gases do efeito estufa.

A presente iniciativa de elaborar um modelo regulatório de eficiência energética para o Brasil tem respaldo em ações do governo britânico. Encontra-se em consulta pública, no Reino Unido, proposta de implementação do programa denominado *Carbon Reduction Commitment*. Trata-se de um esquema que exigirá a negociação obrigatória de certificados, cujo objetivo é reduzir as emissões de carbono, diminuindo o consumo de energia elétrica de empresas privadas e públicas, por meio de medidas que garantam eficiência energética. Após o final da submissão realizada ao público, que deverá ocorrer em outubro de 2007, o governo transformará o programa em projeto de lei para ser encaminhado ao parlamento britânico.

Na primeira seção do artigo, apresentam-se informações necessárias quanto às tarifas de fornecimento de energia elétrica.

Na seção dois, cerne deste trabalho, encontra-se o desenho do mecanismo regulatório proposto, aqui denominado Modelo de Eficiência Energética - MEE. Trata-se de uma solução de mercado, com participação do Estado, para incentivar a economia de energia elétrica. Funcionaria com base em leilões de permissão de consumo de eletricidade. Vários tópicos são discutidos: quem seriam os participantes obrigatórios do modelo, as regras do leilão, o funcionamento do mercado secundário de permissões, os critérios de distribuição da receita auferida e o estabelecimento de uma ordem classificatória dos participantes para fins de concessão de bônus ou aplicação de penalidades.

Na seção três, promove-se uma discussão sobre os ganhos que a implementação do MEE traria em relação à situação atual.

A quarta seção traz algumas considerações jurídicas sobre o modelo proposto e, por fim, na seção cinco, apresentam-se as considerações finais e conclusões do estudo.

## **1. Tarifas vinculadas aos consumidores finais de energia elétrica**

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) elaborou, com o intuito de informar os agentes envolvidos no setor, diversos cadernos temáticos. As informações que são apresentadas neste momento sobre tarifação de energia constam do Caderno Temático ANEEL 4 – Tarifas de Fornecimento de Energia Elétrica.

Os consumidores de energia elétrica pagam, por meio da conta recebida da sua empresa distribuidora de energia elétrica, um valor correspondente à quantidade de energia elétrica consumida, no mês anterior, estabelecida em kWh (quilowatt-hora) multiplicada por um valor unitário, denominado tarifa, medida em R\$/kWh (reais por quilowatt-hora), que corresponde ao preço de um quilowatt consumido em uma hora.

Para efeito de aplicação das tarifas de energia elétrica, os consumidores são identificados por classes e subclasses de consumo, quais sejam:

- Residencial – na qual se enquadram também os consumidores residenciais de baixa renda, cuja tarifa é estabelecida de acordo com critérios específicos;

- Industrial – unidades consumidoras que desenvolvem atividade industrial, inclusive o transporte de matéria prima, insumo ou produto resultante do seu processamento;
- Comercial, Serviços e Outras Atividades – serviços de transporte, comunicação e telecomunicações e outros afins;
- Rural – atividades de agropecuária, cooperativa de eletrificação rural, indústria rural, coletividade rural e serviço público de irrigação rural;
- Poder Público – atividades dos Poderes Públicos Federal, Estadual ou Distrital e Municipal;
- Iluminação Pública – iluminação de ruas, praças, jardins, estradas e outros logradouros de domínio público de uso comum e livre acesso, de responsabilidade de pessoa jurídica de direito público;
- Serviço Público – serviços de água, esgoto e saneamento; e
- Consumo Próprio – fornecimento destinado ao consumo de energia elétrica da própria empresa de distribuição.

No Brasil, as tarifas de energia elétrica estão estruturadas em dois grandes grupos de consumidores: grupo A e grupo B.

As tarifas do “grupo A” são para consumidores atendidos na rede de alta tensão, de 2,3 kV (quilovolts) a 230 kV.

As tarifas do grupo “B” se destinam às unidades consumidoras atendidas em tensão inferiores a 2,3 kV e são estabelecidas para as seguintes classes (e subclasses) de consumo:



- B1 - Classe residencial e subclasse residencial baixa renda;
- B2 - Classe rural, abrangendo diversas subclasses, como agropecuária, cooperativa de eletrificação rural, indústria rural, serviço público de irrigação rural;
- B3 - Outras classes: industrial, comercial, serviços e outras atividades, poder público, serviço público e consumo próprio; e
- B4 - Classe iluminação pública.

Cabe ainda esclarecer que a tarifa é constituída dos seguintes componentes:

- Custo de geração de energia. A partir da edição da Lei nº 10.848, de 2004, esse valor é determinado em leilões públicos;
- Custo de transporte de energia até os consumidores finais. Como se trata de um monopólio natural, a ANEEL atua para que tarifas sejam compostas apenas pelos custos que efetivamente se relacionam com os serviços prestados por meio de redes de Transmissão e Distribuição;
- Encargos criados por lei;
- Tributos federais, estaduais e municipais (também oriundos de lei).

As informações apresentadas nesta seção são fundamentais para se definirem quem serão os participantes do modelo de regulação. O tópico seguinte passa a detalhar o mecanismo.

## **2. Desenho do mecanismo regulatório**

### **2.1. Visão geral**

O Modelo de Eficiência Energética (MEE) funcionaria como um comércio de permissões, cuja quantidade total estará limitada por um teto a ser definido pelo governo, que poderá alterá-lo, conforme a economia de energia que se queira fazer. Os participantes deverão comprar os certificados e entregá-los em quantidade correspondente ao seu consumo energético anual.

A empresa que for inserida no modelo terá incentivos para gerenciar seu negócio de forma a garantir um consumo eficiente de energia, com adoção de estratégias de longo prazo para conseguir se encaixar na restrição do teto de permissões.

A fixação do teto pelo governo será feita de forma a não prejudicar o crescimento econômico, ou seja, a diminuição da energia gasta será conseguida não por queda na produção, mas pela adoção de medidas que aproveitem melhor a energia adquirida.

Os participantes do MEE estarão atentos para prever o número de permissões de que precisam e quanto podem pagar por elas, comparando os custos de diminuir o consumo de energia (investimentos em novos equipamentos, reformulação de processos produtivos, substituição de combustíveis, etc.) com o custo de comprar as permissões.

O mercado no MEE deve ser desenhado de forma a ser o mais flexível possível, com liquidez para as permissões, de forma que os participantes

tenham o máximo de oportunidade de conseguir os certificados de que necessitam.

As permissões podem ser adquiridas de duas fontes:

- Emissão primária pelo governo, por meio de um leilão a ser realizado em janeiro de cada exercício financeiro;
- Mercado secundário, ao adquirir permissões de outros participantes do MEE;

Antes da fase em que os leilões acontecerão, haverá uma fase introdutória que durará três anos, durante a qual não haverá limites para o número de permissões negociadas em janeiro de cada ano, sendo ainda o preço fixado pelo governo nessa fase inicial. Trata-se de uma fase de adaptação, em que os agentes devem se acostumar à nova metodologia, familiarizando-se com a necessidade de monitorar seu gasto energético. A fase introdutória também é importante para o governo, que colherá informações para estipular um teto adequado nas fases onde haverá limitação para o número de permissões negociadas. De forma sintética, a diferença entre a fase introdutória e o estágio que a sucede reside no fato de que, na primeira etapa, os órgãos reguladores fixam o preço e os participantes compram qualquer quantidade desejada. No segundo momento, os órgãos reguladores fixam a quantidade e o preço é decorrente do mercado.

Após essa fase inicial, conforme explicado, o governo estabelecerá um limite para a quantidade de permissões que serão vendidas por leilão. A receita levantada com os leilões será devolvida aos participantes de forma proporcional ao seu consumo de energia, sendo que haverá bônus e penalidades, conforme o participante fique entre os que mais economizaram ou

entre os que mais gastaram eletricidade. Dessa forma, o leilão, na maneira como está desenhado no MEE, é neutro com relação à receita pública e não será usado como instrumento para incrementar a arrecadação do governo.

Após essa visão geral, será apresentado detalhamento, nas próximas seções, de cada elemento do mecanismo.

## **2.2. A identificação dos participantes**

As regras que estabelecerem o Mecanismo de Eficiência Energética devem dispor claramente quem serão os participantes obrigatórios. Para tal definição, cabe, primeiramente, ater-se aos números do mercado de energia elétrica.

Em 2005, o montante de energia elétrica consumido no País, ou seja, o mercado de fornecimento, registrou o valor de 335.411 GWh (gigawatt-hora).<sup>4</sup>

A Tabela a seguir resume os resultados dos principais itens do mercado nacional de energia elétrica em 2005:

---

<sup>4</sup> Informação constante da publicação “Consolidação do Mercado de Energia Elétrica e da Economia – 2005”, da Empresa de Pesquisa Energética – EPE.

Tabela I  
Mercado de Fornecimento em 2005

<b>Item</b>	<b>GWh</b>	<b>Part. %</b>
Residencial	82.693	24,65
Industrial	149.542	44,58
Comercial	53.239	15,87
Rural	15.576	4,64
Outros	34.360	10,24
<b>Total</b>	<b>335.411</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Empresa de Pesquisa Energética - EPE

Note-se que as empresas industriais e comerciais respondem por 60,45% do total do consumo. Nesse cômputo, não foram considerados os gastos dos poderes públicos, com iluminação pública, serviços públicos e consumo próprio, pois fazem parte do item “Outros”.

Considera-se que o modelo regulatório atenderia ao seu objetivo ao ser aplicado a todas as pessoas jurídicas privadas da classe B3 (industrial, comercial, serviços e outras atividades, poder público, serviço público e consumo próprio) do modelo brasileiro de tarifação de energia elétrica, conforme explicado na seção 1 deste trabalho. Dessa maneira, seria incluída uma parcela considerável dos consumidores de energia elétrica e, por ser uma classe abrangente, praticamente inexistente a possibilidade de burla ao sistema em relação à firma que tente se passar por outro tipo de classificação, de forma a fugir do enquadramento obrigatório no MEE. No caso do setor público, a

racionalização do consumo energético pode ser conseguida por determinação dos chefes dos Poderes, sem haver necessidade de participação no modelo.

### **2.3. Calendário anual**

O Modelo de Eficiência Energética, como foi dito, funcionará em um ciclo anual. Assim, todas as atividades vinculadas a ele devem começar em janeiro e terminar em dezembro do mesmo ano.

Durante o exercício, o participante deve incumbir-se de seguir o seguinte cronograma:

- Prever seu consumo anual de energia, com base na sua série histórica e no seu planejamento estratégico realizado previamente para diminuir a demanda energética;
- No início do ano, adquirir suas permissões de uso de energia no leilão realizado pelo governo (nos três primeiros anos da fase inicial, o preço será fixo);
- Monitorar o consumo de energia no decorrer do ano;
- Se for necessário, comprar permissões no mercado secundário;
- Ao final do exercício, entregar permissões suficientes para compensar seu gasto energético;
- Receber um pagamento proporcional ao seu consumo de energia, com um bônus ou uma penalidade conforme sua posição em uma classificação geral dos participantes.

A data do pagamento das permissões adquiridas será logo após a realização do leilão. Posteriormente a isso, serão entregues os certificados contendo as permissões.

#### **2.4. O leilão no Modelo de Eficiência Energética**

Após a fase introdutória de três anos, haverá um teto para o número de permissões a serem vendidas. É importante que o governo estipule uma política de longo prazo quanto à quantidade de energia que está disposto a permitir que seja gasta, inclusive sua variação no decorrer dos exercícios, de forma que os participantes do MEE possam se planejar a contento.

A partir da fase em que houver teto, os participantes deverão dar lances no leilão, no início de cada ano, para adquirir suas permissões de gasto de energia.

O leilão utilizado será de lance fechado com preço uniforme. Funciona da seguinte maneira: cada participante submete um lance na forma de planilha, informando quanto estaria disposto a comprar para diferentes preços das permissões.

Quanto mais alto o preço das permissões, mais incentivos o participante terá para reduzir seu consumo energético e, assim, ter de comprar menos permissões.

Vamos supor o seguinte exemplo: uma empresa Y consome 10.000 kWh de energia por ano. Com a presença do MEE, a empresa Y idealizou uma série de medidas que permitiriam a ela reduzir seu gasto energético sem diminuir sua capacidade de produção. As medidas a serem implementadas dependerão

de quanto será o preço da permissão. Se este preço for R\$10,00, ela estará disposta a implementar parte de seu programa de eficiência energética, de forma a reduzir sua demanda de energia em 1.000 kWh. Se o preço for R\$20,00, ela tentará reduzir mais seu consumo de eletricidade, para comprar menos permissões. Assim, nesse caso, a empresa Y gostaria de reduzir 1.500 kWh. Por fim, caso o preço da permissão fique em R\$30,00, a empresa tentará implantar todo o seu programa de eficiência energética, reduzindo sua demanda em 2.000 kWh. Dadas essas informações, o lance da empresa Y, no leilão, será constituído da seguinte forma<sup>5</sup>:

Tabela II  
Lance da Empresa Y

<b>Preço da permissão</b>	<b>Quantidade de permissões desejadas</b>
R\$ 10,00	9000
R\$ 20,00	8500
R\$ 30,00	8000

Os lances serão agregados pelo governo na forma de uma curva de demanda. Para tanto, basta adicionar todos os lances individuais quantitativamente. Para facilitar a agregação, os órgãos reguladores devem estipular previamente vários níveis de preços, de forma a evitar um contínuo de possibilidades.

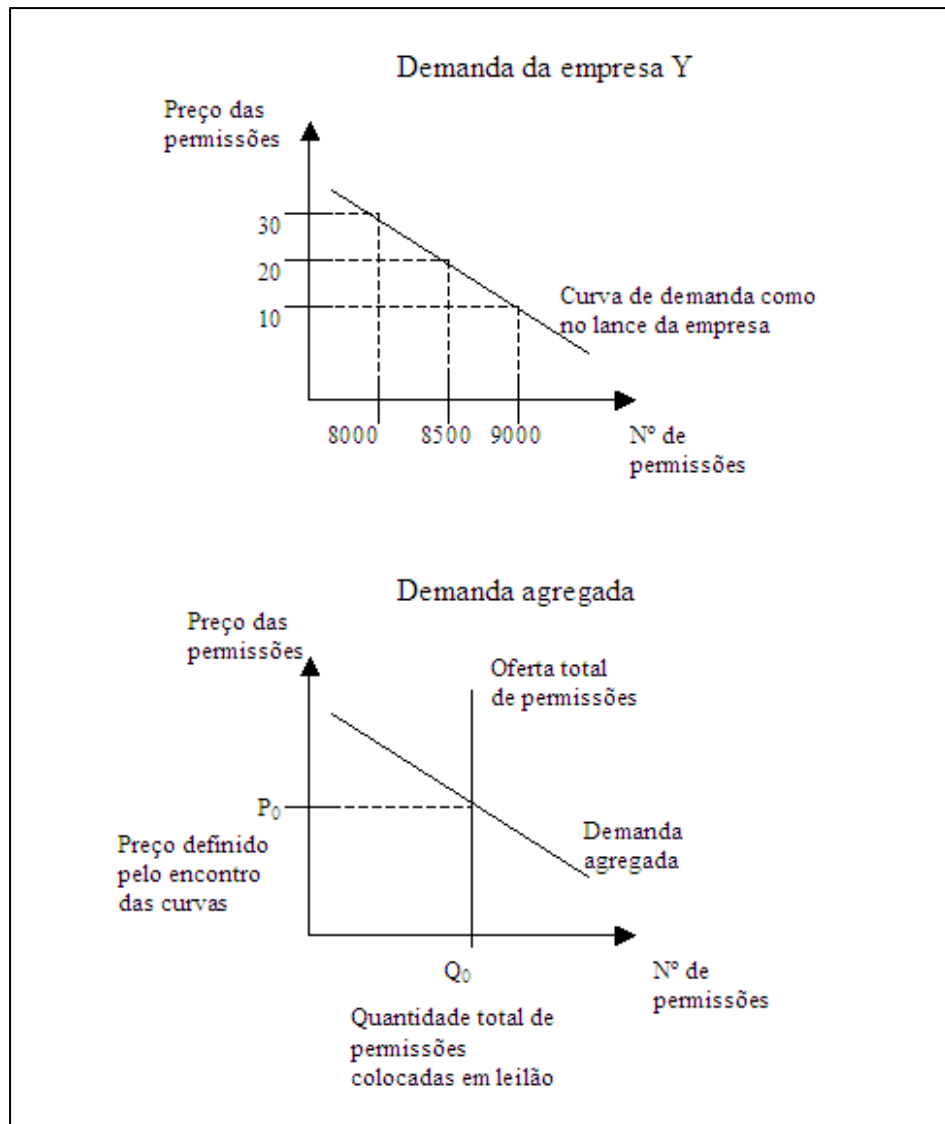
Onde esta curva de demanda agregada cruzar com a linha da oferta total de permissões ( $Q_0$ ), teremos caracterizado o preço da permissão ( $P_0$ ).

<sup>5</sup> Cada kWh consumido implica a necessidade da compra de uma permissão de consumo.



Uma vez determinado o preço, cada participante receberá o número de permissões conforme seu lance naquele preço. A figura I a seguir ilustra a demanda da empresa Y (tabela II), bem como uma demanda agregada hipotética.

Figura I



Este tipo de leilão garante simplicidade para o participante, oferece baixo custo administrativo, e, por ter um único lance, dispensa o participante de estar em um leilão presencial. Além disso, possui a vantagem de ser adaptável a um grande número de interessados.

Importa ressaltar que o modelo como um todo não gerará distorções significativas entre os setores e também não afetará a competitividade brasileira em relação ao comércio internacional. O custo adicional dos participantes do MEE será compensado pela redução do gasto energético, o que trará benefícios líquidos para toda a economia.

Por fim, alguns cuidados devem ser tomados quanto à regulamentação do leilão, de forma a garantir o máximo de liquidez e competitividade, assegurando igualdade de oportunidade para todos os compradores.

O primeiro cuidado é o de só permitir que participem do leilão as organizações que, por força de lei, estão cadastradas no MEE. Essa restrição é importante para garantir que os participantes consigam comprar as permissões de que necessitam e evitar a participação de especuladores que teriam interesse na volatilidade das cotações.

O segundo cuidado é estabelecer um limite máximo de permissões que cada participante pode adquirir no leilão, em termos proporcionais (10%, por exemplo). Tal restrição objetiva evitar abusos decorrentes do poder de mercado de algumas instituições.

## **2.5. O mercado secundário**

Uma vez que as permissões tenham sido vendidas em leilão, os participantes podem negociá-las em um mercado secundário. Essa é uma característica importante do Modelo de Eficiência Energética – MEE, pois concede às organizações uma certa flexibilidade caso elas tenham subestimado ou superestimado seu consumo de energia.

A existência de um mercado secundário torna também mais eficiente o desenho do modelo, pois se uma organização consegue reduzir seu consumo de energia com um custo menor do que o custo advindo do mercado de permissões, então esta organização poderá vender seu excedente a entidades cujo custo de redução é maior que o custo de participar do mercado de permissões. Isso vem a ser uma aplicação do Teorema de Coase<sup>6</sup>: quando as partes podem negociar sem custo de transação, com possibilidade de obter benefícios mútuos, o resultado das transações será eficiente, ou seja, teremos uma perfeita alocação de recursos.

Como o número de participantes será grande, e tendo o MEE regras bem definidas, espera-se que o mercado de permissões secundário se desenvolva rapidamente. Pode-se incrementar a liquidez do sistema garantindo a participação de corretoras que facilitarão a ponte entre vendedores e compradores de permissões. Contudo, entende-se que deva ser proibida a compra por entidades que não estejam cadastradas obrigatoriamente no MEE, de forma a evitar especulação.

## **2.6. Distribuição da receita auferida**

Como dito anteriormente, o Modelo de Eficiência Energética não pode ser um instrumento para incrementar a arrecadação pública, ou seja, deve ser

---

<sup>6</sup> Para Ronald Coase, a solução eficiente do problema das externalidades reside na auto-regulação do mercado, por meio da negociação ótima dos efeitos externos entre os próprios sujeitos enredados no conflito. A viabilidade de tal transação depende do implemento de duas condições cumulativas, a saber: a delimitação precisa dos direitos incidentes sobre os recursos envolvidos; e a inexistência ou insignificância dos "custos de transação", assim compreendidos os entraves à negociação ilimitada.

neutro em relação à receita. Assim, a proposta prevê a devolução dos recursos arrecadados aos participantes do MEE.

Isso significa que os custos da participação no mecanismo devem ser reduzidos e limitados aos custos administrativos e aos custos de promover ações que combatam o desperdício de energia elétrica.

A devolução será feita no ano seguinte ao da apuração e será proporcional à média anual do gasto de cada participante desde o início do mecanismo, com um bônus ou uma penalidade conforme sua posição em uma classificação de todas as entidades cadastradas no MEE (a forma de se obter a classificação será apresentada na seção seguinte).

Assim, se determinado participante teve um consumo energético no ano de apuração inferior à sua média histórica desde o início do MEE, será beneficiado com uma devolução monetária em valor maior do que o pago no exercício em análise.

Por outro lado, se o seu gasto superar a sua média, ele tenderá a receber menos do que pagou.

Para facilitar a explicação, será apresentada uma simulação com algumas empresas hipotéticas, conforme a tabela III a seguir. Ressalte-se que nesta simulação ainda não houve a aplicação dos bônus ou penalidades resultantes da classificação geral.

**Tabela III**  
Exemplo de cálculo para devolução da receita auferida no leilão

	Consumo de energia					Pagamento de cada empresa no ano 3 (R\$)	Receita devolvida em relação ao ano 3 (R\$)
	Ano 1 (kWh)	Ano 2 (kWh)	Ano 3 (kWh)	Média (kWh)	Part. %		
Empresa A	1.100	1.050	1.000	1.050	0,71	12.000	12.984
Empresa B	12.000	10.800	10.500	11.100	7,51	126.000	137.255
Empresa C	1.100	1.350	1.300	1.250	0,85	15.600	15.457
Empresa D	9.000	9.000	9.000	9.000	6,09	108.000	111.288
Empresa E	3.000	3.200	3.700	3.300	2,23	44.400	40.806
Empresa F	7.500	7.000	6.800	7.100	4,80	81.600	87.794
Empresa G	100.000	125.000	120.000	115.000	77,81	1.440.000	1.422.016
<b>Total</b>	<b>133.700</b>	<b>157.400</b>	<b>152.300</b>	<b>147.800</b>	<b>100,00</b>	<b>1.827.600</b>	<b>1.827.600</b>

Obs: O pagamento de cada empresa relativamente ao terceiro ano foi calculado considerando o preço da permissão como R\$12,00.

A tabela anterior mostra a evolução do gasto energético de sete empresas hipotéticas no decorrer dos três primeiros anos em que começou a vigor o MEE. Tem-se ainda na tabela a média do consumo de energia desses três anos, quanto essa média representa percentualmente em relação ao total, o pagamento de cada empresa referente à compra de permissões para o terceiro ano (considerando que o preço da permissão foi fixado em R\$ 12) e o valor que cada empresa receberá do montante arrecadado.

Vejamos a empresa A. Ela veio diminuindo seu gasto de energia no decorrer dos três primeiros anos de implantação do Modelo de Eficiência Energética: 1.100 kWh no primeiro ano, 1.050 kWh no segundo e 1.000 kWh

no terceiro ano. Com essa diminuição gradual, o gasto no ano 3 foi menor que a média dos três anos, que foi 1050 kWh. Essa média representa 0,71% do consumo médio de todas as empresas. Esse percentual é o que denominaremos de constante de proporcionalidade.

Para que a empresa A tenha consumido 1.000 kWh no terceiro ano, ela deve entregar ao governo 1.000 permissões de consumo energético. Para obter essas permissões, a empresa precisará dispor de R\$ 12.000. A receita total arrecadada, oriunda do pagamento de todas as empresas, durante o terceiro ano, foi de R\$1.827.600.

Quanto desse valor total deve ser entregue à empresa A? Basta multiplicá-lo pela constante de proporcionalidade (no caso, 0,71%) e obtém-se o montante de R\$12.984. Como esta empresa conseguiu diminuir seu consumo no decorrer dos anos, está recebendo mais do que pagou para comprar as permissões.

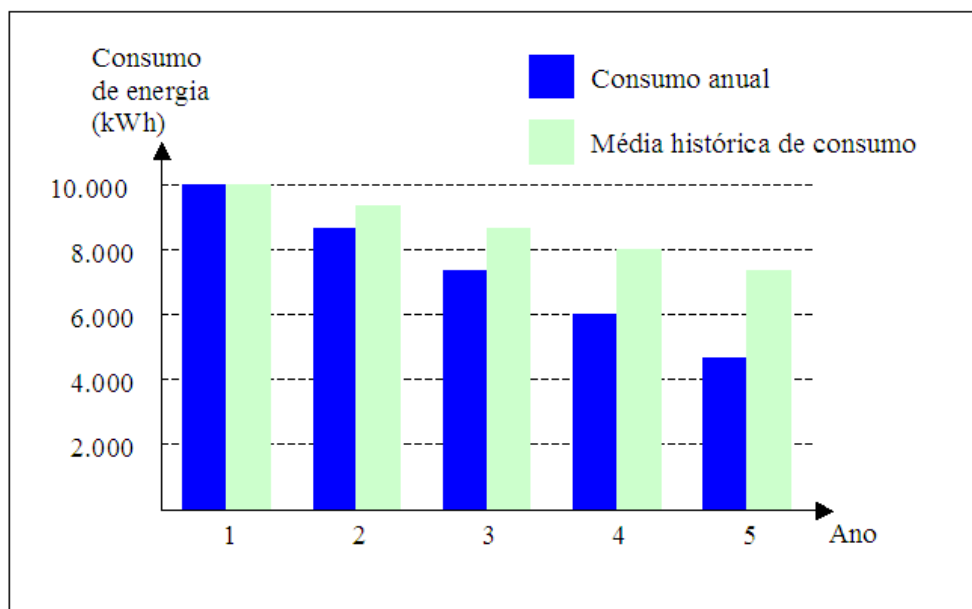
No caso da empresa E, apesar da implementação do MEE, ela teve um aumento do seu consumo energético no decorrer dos três anos, passando de 3.000 kWh para 3.700 kWh. A média durante o período foi de 3.300 kWh, o que representa um percentual de 2,23% da média de consumo de todas as empresas. Esse percentual é a constante de proporcionalidade da empresa E. Multiplicando essa constante pelo total da receita auferida no ano 3, chegamos ao valor de R\$ 40.806, que é quanto a empresa E receberá de volta. Note-se que ela pagou, pelas permissões compradas, o valor de R\$ 44.400, que é superior ao que está sendo devolvido para ela. Isso acontece porque sua média foi inferior ao consumo do terceiro ano.

É importante enfatizar que, qualquer distorção, como o fato de uma empresa diminuir bruscamente seu gasto de energia, não gerará impacto expressivo nos outros participantes, uma vez que o número de entidades registradas no MEE será muito grande.

O exemplo da tabela III retrata também os incentivos contidos no Modelo. Uma empresa participante do MEE que venha reduzindo seu consumo energético ano a ano terá que comprar cada vez menos permissões. Além disso, sua parcela no total da arrecadação dos leilões tenderá a ser maior do que o seu pagamento no ano de apuração, uma vez que sua média desde o início do MEE será inferior ao consumo do exercício mais recente.

A figura a seguir ilustra como a média de consumo energético muda no decorrer do tempo à medida que o MEE avança.

Figura II  
Comparação do consumo anual com a média histórica



Importante ressaltar que os participantes podem tentar inflar seu consumo no início para posteriormente se beneficiar com uma média histórica

alta. Para evitar essa distorção, pode-se pensar em aumentar o período para o cálculo da média, de forma que o gasto de energia seja não-manipulável. O ideal seria considerar o ano a partir do exercício em que o programa começasse a ser discutido.

## 2.7. Classificação geral – bônus e penalidades

Ao final de cada exercício, o governo publicará uma lista contendo uma classificação geral dos participantes com base no seu consumo de energia. Por esta lista, serão aplicados bônus ou penalidades que variarão entre +10% e -10%.

A classificação geral é um importante instrumento para a imagem das organizações como entidades preocupadas com o meio-ambiente, além de garantir aos que mais economizam energia um benefício extra na participação da receita total do leilão.

A forma de obter a classificação foi elaborada com o intuito de ser simples e transparente, para facilitar a administração tanto pelo ente participante do MEE como pelo órgão regulador do governo. Além disso, procurou-se garantir que a classificação seja abrangente de maneira a cobrir todas as atividades e setores, possa ser facilmente auditada e seja mais um instrumento para incentivar o uso racional de energia elétrica.

A construção da tabela classificatória seguirá a variação percentual entre a média de consumo de energia desde o início do MEE ( $C_{médio}$ ) e o consumo do ano em pauta ( $C_n$ ), conforme a seguinte expressão:

$$\frac{(C_{médio} - C_n)}{C_{médio}} \times 100$$



A seguir, tem-se um exemplo com as mesmas empresas hipotéticas da tabela III.

Tabela IV  
Ordem classificatória

	Consumo de energia				Variação entre a média e o ano 3 (%)	Classificação  Geral
	Ano 1 (kWh)	Ano 2 (kWh)	Ano 3 (kWh)	Média (kWh)		
Empresa A	1.100	1.050	1.000	1.050	4,76	2
Empresa B	12.000	10.800	10.500	11.100	5,41	1
Empresa C	1.100	1.350	1.300	1.250	-4,00	5
Empresa D	9.000	9.000	9.000	9.000	0,00	4
Empresa E	3.000	3.200	3.700	3.300	-12,12	7
Empresa F	7.500	7.000	6.800	7.100	4,23	3
Empresa G	100.000	125.000	120.000	115.000	-4,35	6

Note-se que, à medida que o consumo energético no ano 3 é menor que a sua média histórica, o participante possui uma variação positiva. A empresa B foi a primeira na classificação geral porque conseguiu diminuir bastante seu gasto de energia e, no ano 3, conseguiu um patamar bem inferior à sua média. Em contrapartida, as empresas que aumentaram seu consumo de energia obtiveram uma variação negativa entre a média e o terceiro ano. Quanto mais negativa a variação, pior a colocação da empresa na ordem classificatória.

Conhecendo a maneira com que são classificadas as empresas em uma ordem, resta aplicar o bônus ou a penalidade.

Para se estipular qual o percentual associado a cada empresa, basta se atribuir +10% para a entidade que obteve a melhor classificação e -10% para a empresa que computou a variação mais negativa (pior colocada). Para as empresas intermediárias, divide-se a faixa de variação (20%) pelo total de empresas. Considerando o exemplo, os percentuais de bônus ou penalidades seriam os seguintes:

Tabela V  
Percentual de bônus ou penalidade

	Varição entre a média e o ano 3 (%)	Classificação Geral	Bônus ou Penalidade
Empresa B	5,41	1	10,00%
Empresa A	4,76	2	6,67%
Empresa F	4,23	3	3,33%
Empresa D	0,00	4	0,00%
Empresa C	-4,00	5	-3,33%
Empresa G	-4,35	6	-6,67%
Empresa E	-12,12	7	-10,00%

O percentual de bônus ou penalidade será aplicado a cada participante antes do cálculo da constante de proporcionalidade usada na repartição da receita. Essa medida é necessária para garantir que a receita arrecadada seja igual ao montante devolvido aos participantes.

Assim, a maneira operacional de fazer isso é aplicar o percentual de bônus/penalidade à média histórica de consumo energético, aumentando-a ou diminuindo-a conforme a empresa tenha recebido um bônus ou uma penalidade. Com esses novos valores para a média, a exemplo do que foi feito na tabela III, calcula-se a participação devida a cada empresa em relação à receita arrecada no ano. A próxima tabela retrata a sistemática.

**Tabela VI**  
**Devolução da receita com bônus e penalidades**

	Consumo de energia		Variação entre a média e o ano 3 (%)	Classificação  Geral	Bônus ou  Penalidade	Média acrescida  de bônus ou  penalidade	Part. %	Pagamento de cada empresa no ano 3  (R\$)	Receita devolvida em  relação ao ano 3  (R\$)
	Ano 3	Média							
	(kWh)	(kWh)							
Empresa B	10.500	11.100	5,41	1	10,00%	12.210	8,65	126.000	158.062
Empresa A	1.000	1.050	4,76	2	6,67%	1.120	0,79	12.000	14.499
Empresa F	6.800	7.100	4,23	3	3,33%	7.337	5,20	81.600	94.976
Empresa D	9.000	9.000	0,00	4	0,00%	9.000	6,37	108.000	116.508
Empresa C	1.300	1.250	-4,00	5	-3,33%	1.208	0,86	15.600	15.642
Empresa G	120.000	115.000	-4,35	6	-6,67%	107.333	76,03	1.440.000	1.389.465
Empresa E	3.700	3.300	-12,12	7	-10,00%	2.970	2,10	44.400	38.448
<b>Total</b>	<b>152.300</b>	<b>147.800</b>				<b>141.178</b>	<b>100,00</b>	<b>1.827.600</b>	<b>1.827.600</b>

Note-se que, em comparação com a tabela III, as empresas G e E tiveram reduzidas suas participações na receita total. Isso era previsível, pois essas empresas tiveram redutores de 6,67% e 10% respectivamente. Todas as outras empresas conseguiram ganhos maiores, inclusive a empresa C que, apesar de ter sofrido um redutor de 3,33%, conseguiu aumentar um pouco sua parcela da receita. Isso acontece porque todos os cálculos são relativos e a empresa C, em termos absolutos, tem um consumo muito pequeno quando comparado com as demais.

Deve-se observar que, mesmo sem a existência de bônus ou penalidades, já havia incentivos à redução do consumo de energia. A classificação com a aplicação de bônus e penalidades é um item a mais para reforçar os objetivos do modelo.

Cabe ressaltar também a possibilidade de existência de um comportamento estratégico dos participantes, bem como a capacidade do mecanismo de proporcionar uma situação eficiente, pois as firmas sempre compararão o custo de reduzir seu gasto energético, com o benefício líquido de participar do MEE<sup>7</sup>.

Por fim, é importante considerar que, caso os órgãos reguladores queiram incrementar os incentivos para a obtenção de um consumo mais racional de energia, basta aumentar a faixa de variação dos bônus e penalidades (+20% a -20%, por exemplo).

### **3. O que diferencia o MEE da situação atual**

Pode-se questionar em que este modelo de regulação é superior à situação atual, em que se aplicam tarifas crescentes para faixas mais elevadas de consumo. Ocorre que somente a tarifa não é suficiente para conter a demanda, além disso, conforme explicado a seguir, a tarifa de energia elétrica não é fixada de forma eficiente.

A operação do mercado concorrencial garante a eficiência na alocação dos recursos por meio do estabelecimento do preço no mesmo patamar do custo de produção de uma unidade adicional. No caso da energia elétrica, o preço deve estar no mesmo patamar do custo de produção de um kWh adicional, ou, o que é o mesmo, no nível do custo marginal de expansão do sistema.

---

<sup>7</sup> O ponto ideal para o participante é quando o custo marginal de reduzir seu consumo de energia igualar o benefício marginal líquido de comprar permissões e de ter, é claro, sua conta de luz reduzida.

No entanto, no atual modelo do setor elétrico, foi estabelecida uma política de tarifação pelo preço médio das geradoras, o que tende a criar uma situação economicamente ineficiente, desestimulando novos projetos e novas tecnologias.

Como a tarifa para o consumidor final é composta pelos custos de geração, transmissão e distribuição, pode-se afirmar que ela não funciona de forma a alocar eficientemente os recursos.

A implementação do Mecanismo de Eficiência Energética traz ganhos em relação à situação atual, pois proporciona vários incentivos ao consumo racional de energia, além de conferir ao Estado o poder de fixar um teto, por meio da limitação da quantidade de permissões leiloadas. Há que se lembrar que só o risco de um novo racionamento já consiste em motivação suficiente para se pensar em um mecanismo que busque eficiência na utilização de eletricidade.

#### **4. Considerações jurídicas sobre o MEE**

Esta seção destina-se a avaliar a possibilidade de o Poder Legislativo, em especial o Senado Federal, instituir o modelo proposto. O atual modelo do setor elétrico está estabelecido na Lei nº 10.848, de 2004, regulamentada pelo Decreto nº 5.163, de 2004. A presente proposta de mecanismo regulatório pode ser incorporada à Lei nº 10.848, de 2004, ou pode constar de uma nova lei exclusiva para dispor sobre o Modelo de Eficiência Energética.

Cabe enfatizar, no entanto, que o modelo defendido neste artigo, com toda sua regulamentação, cria atribuições para os órgãos reguladores do setor elétrico, ou seja, entidades do Poder Executivo. Essa característica gera uma

restrição à iniciativa do projeto de lei que dispusesse sobre o MEE, qual seja: a proposição não pode ser iniciada no Congresso Nacional. Isso é devido aos dispositivos do §1º do art. 61 da Constituição Federal, transcritos a seguir:

“Art. 61. ....  
 § 1º - São de iniciativa privativa do Presidente da República as leis que:  
 I – .....  
 II – disponham sobre:  
 a) criação de cargos, funções ou empregos públicos na administração direta e autárquica ou aumento de sua remuneração;  
 .....  
 e) criação e extinção de Ministérios e órgãos da administração pública, observado o disposto no art. 84, VI.”

Esse trecho constitucional vem confirmar e reforçar o princípio da separação dos Poderes. Não fosse assim, poderia o Poder Legislativo alterar a estrutura organizacional da administração pública, independentemente da concordância do chefe do Poder Executivo, a quem cabe a condução da atividade administrativa. Nessas matérias, o Congresso Nacional pode, é verdade, rejeitar uma proposição do Presidente da República, mas nunca dar início ao processo legislativo.

Além disso, a criação de órgãos ou entes da administração indireta não poderia ocorrer sem a criação de cargos ou empregos para a constituição de seu quadro de pessoal. Também por esse motivo, e tendo em vista o disposto no art. 61, § 1º, a, da Lei Maior, a proposição legislativa seria inconstitucional.

Apesar dessas considerações, o Poder Legislativo pode ter a iniciativa de propor as regras gerais do MEE, deixando para que o Poder Executivo regulamentasse o restante por decreto. Além disso, nada impede que o Poder

Legislativo discuta e debata o tema, como já vem ocorrendo no âmbito das Comissões de Meio-Ambiente e de Mudanças Climáticas.

## **5. Considerações finais e conclusões**

Na história recente do Brasil, poucas vezes foi praticado o que se poderia chamar de um planejamento energético integrado. Apenas em situações de crise, verificou-se uma atitude mais abrangente, porém seu alcance foi limitado no tempo. O pouco que se fala em planejamento energético no País é orientado para o suprimento de eletricidade.

Existe, até naturalmente, por parte das distribuidoras de energia, considerável reticência em relação a ações voltadas para a gestão da demanda, que objetivam medidas de conservação no uso final. Afinal, o faturamento dessas empresas será afetado. No entanto, tais medidas, para os consumidores finais, propiciam, em muitos casos, o menor custo para atender as necessidades de energia da sociedade. A crise de 2001 teria sido evitada ou, pelo menos, atenuada, se o equacionamento pelo lado da demanda tivesse sido praticado nos anos anteriores.

É preciso fazer uso, em termos técnicos, econômicos e ambientais, das variadas fontes e caminhos tecnológicos disponíveis para definir as opções mais vantajosas e as melhores formas de se aproveitar a energia gerada, garantindo que a demanda energética seja sempre atendida, sem perder o foco na diminuição das emissões de gases do efeito estufa.

Nesse sentido, este estudo apresenta a base de um modelo de regulação que, diferentemente do que vem sendo praticado, destina-se a racionalizar o uso de energia, incentivando a procura por uma maior eficiência

no consumo, o que, certamente, diminui a demanda energética e atenua os problemas ambientais.

O mecanismo proposto consiste em uma solução de mercado, com participação do Estado, que gerará economia de energia elétrica sem prejudicar o crescimento econômico, bastando para isso que o modelo seja calibrado corretamente pelos órgãos reguladores.

O modelo, por funcionar com base em leilões de permissões de uso de energia elétrica, evita negociações complexas e distorções relacionadas à assimetria de informação, possui baixo custo administrativo e, por fim, dá liberdade para as empresas tomarem suas próprias decisões de alocação de recursos.

O mecanismo prevê a existência de uma fase introdutória de forma que os participantes possam se inteirar das regras do novo modelo. Outros elementos importantes do mecanismo são: a existência de um mercado secundário de permissões, que garante flexibilidade e liquidez ao sistema, gerando um melhor aproveitamento dos excedentes; o fato de o modelo ser neutro em relação à receita; e a aplicação de bônus e penalidades, conforme ordem classificatória dos participantes relativamente à economia realizada.

Claro que várias questões devem ser resolvidas na regulamentação do mecanismo como, por exemplo, a maneira de enquadrar a matriz e as subsidiárias de uma empresa, se individualmente ou coletivamente. Ou como lidar com o fato de firmas que estejam se expandindo e, naturalmente, consumindo mais energia. Apesar dessas omissões de regulamentação, as regras gerais estão moldadas e o assunto se encontra pronto para ser debatido.



A energia produzida por recursos minerais, carvão, óleo e gás, tende a se esgotar, além de ser altamente poluente. A geração proveniente de água fica cada vez mais custosa, uma vez que as construções mais simples e baratas já foram feitas. Uma alternativa para que não se tenha uma alta do preço da energia elétrica ou para que o País não incorra em novo racionamento energético é elaborar mecanismos de controle do lado da demanda de eletricidade. Espera-se que o modelo desenvolvido neste estudo seja uma contribuição para novas políticas públicas e sirva para despertar o debate entre os legisladores e as autoridades responsáveis pelo setor elétrico.

## Referência Bibliográfica

Agência Nacional de Energia Elétrica (Brasil). Tarifas de fornecimento de energia elétrica. *Cadernos Temáticos ANEEL*, n. 4, Brasília, 2005.

Agência Nacional de Energia Elétrica (Brasil). *Atlas de Energia Elétrica do Brasil*, 2 ed. Brasília, 2005.

Coase, R. H. The Problem of Social Cost. *The Journal of Law and Economics*, v. III, out/1960.

Costa, C. V.; Rovere, E. L. Oportunidades de negócios em segmentos produtivos nacionais. *Cadernos NAE – Mudança do clima*, n. 4, v. 2, Brasília: Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, abr/2005.

Department for Environment, Food and Rural Affairs (United Kingdom). *Consultation on implementation proposals for the Carbon Reduction Commitment*. Londres, 2007.

Department for Environment, Food and Rural Affairs (United Kingdom). *Design of Auction, Safety-valve and Revenue Recycling within the Energy Performance Commitment*. Londres, 2007.

Empresa de Pesquisa Energética. *Consolidação do Mercado de Energia Elétrica e da Economia*. Rio de Janeiro, 2005.

Furtado, C. Setor Elétrico – Promessas e Incertezas. *Desafios do Desenvolvimento*, Brasília: IPEA, jun/2005.

Giambiagi, F.; Além, A. C. D.. *Finanças Públicas: Teoria e Prática no Brasil*. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1999.

Instituto Acende Brasil. *Programa Energia Transparente - Monitoramento Permanente dos Cenários de Oferta e do Risco de Racionamento*. 2 ed, jul/2007.

Instituto Nacional de Eficiência Energética. *Ferramentas para planejar energia no Brasil*, dez/2005.

Krishna, V. *Auction Theory*, 1 ed. Academic Press, 2002.

Milgrom, P. *Putting Auction Theory to Work*. 1 ed. Cambridge: University Press, 2004

Nogueira, M. F. M. Desenvolvimento científico, tecnológico e inovação. *Cadernos NAE – Mudança do clima*, n. 4, v. 2, Brasília: Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, abr/2005.

Pires, J. C. L.; Giambiagi, F.; Sales, A. F. *As perspectivas do setor elétrico após o racionamento*. Rio de Janeiro: BNDES, out/2002. (Texto para Discussão nº 97).

Pires, J. C. L.; Piccinini, M. *Mecanismos de regulação tarifária no setor elétrico: a experiência internacional e o caso brasileiro*. Rio de Janeiro: BNDES, jun/1998. (Texto para Discussão nº 64).

Stiglitz, J. E. *Economics of the Public Sector*. 2 ed. Nova Iorque: W.W. Norton & Company, 1998.