



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

GME - 24  
16 a 21 Outubro de 2005  
Curitiba - Paraná

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

**REGULAÇÃO DA COMPRA DE ENERGIA NO NOVO MODELO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO**

**Dilcemar P. Mendes\***  
**UFC/ANEEL**

**Edvaldo A. Santana**  
**UFSC/ANEEL**

**Christiano V. Silva**  
**ANEEL**

**Frederico Rodrigues**  
**ANEEL**

**RESUMO**

O novo modelo do setor elétrico, ao mesmo tempo em que constitui um novo marco regulatório, cria desafios de grandes proporções para as diversas instituições setoriais. Destacando-se neste novo marco regulatório, a regulamentação de um mecanismo de compra de energia que assegure publicidade, transparência e igualdade de acesso. Este trabalho visa contribuir para a discussão sobre a eficácia dos leilões no novo modelo. As características fundamentais dos leilões serão descritas e comentadas. São também objetos de análise: (i) os requisitos para o sucesso dos leilões; (ii) os critérios para avaliar a eficiência e eficácia dos leilões; (iii) os sinais de preços dos leilões; e (iv) os resultados dos leilões como referencial para expansão da oferta de energia.

**PALAVRAS-CHAVE**

Mercados de Energia, Planejamento da Expansão, Eficiência, Leilões, Equidade.

**1.0 - INTRODUÇÃO**

A indústria de eletricidade brasileira experimentou mudanças conceituais na busca de competição na década de 90 (1). A reestruturação baseou-se nas idéias de mercados de eletricidade genuinamente competitivos, introduzidas por Schwebbe e outros (2), cujos desenvolvimentos teóricos estabeleceram os fundamentos para a liberalização da comercialização de energia elétrica e lançaram os conceitos de preços "spot", considerando um modelo de competição econômica por preços. Como em vários outros países, o objetivo da reestruturação era melhorar a eficiência econômica do sistema, produzir preços justos, aumentar a confiabilidade e qualidade do serviço, atrair investimentos privados e garantir capacidade de geração e transmissão adequada ao crescimento da demanda de energia elétrica. Esses objetivos seriam alcançados por meio de competição justa na geração, comercialização e suprimento, acesso livre e não discriminatório aos sistemas de transmissão e distribuição e estabelecimento de regras e procedimentos simples e transparentes.

Recentemente, o governo brasileiro introduziu um novo modelo para o setor elétrico, com mudanças radicais nos mecanismos de comercialização de energia elétrica (3). Os objetivos principais desse novo modelo, quais sejam, garantir a segurança de suprimento e promover a modicidade tarifária e a inserção social, em particular pelos programas de universalização de atendimento, não diferem significativamente daqueles do modelo anterior. Entretanto, os mecanismos propostos para alcançar tais objetivos são bastante diferentes. Tal modelo, instituído por meio da Lei nº 10.848, de março de 2004, e regulamentado pelo Decreto nº 5.163, de julho do mesmo ano, constitui um novo marco para o setor elétrico nacional, devido às suas peculiaridades e inovações.

Este artigo visa contribuir para a discussão sobre a eficácia dos leilões de compra de energia programados pelo novo modelo setorial, considerando os conceitos fundamentais da teoria dos leilões, a legislação e regulação brasileira e os desafios emergentes para a indústria de eletricidade. Para isso, as características fundamentais do modelo dos leilões de compra previstos para o Brasil serão descritas e comentadas ao longo do artigo. São também objetos de análise: (i) os requisitos mínimos para o sucesso dos leilões; (ii) os critérios para avaliar a eficiência e eficácia dos leilões; (iii) os sinais de preços dos leilões; (iv) a prevenção do poder de mercado; (v) a definição do Valor de Referência por meio dos preços dos leilões e (vi) os resultados dos leilões como referencial para expansão da oferta de energia.

Este informe técnico está dividido em cinco seções incluindo esta introdução. Seção 2.0 apresenta conceitos fundamentais da teoria econômica relativos aos modelos de mercado. As principais características do novo modelo do setor elétrico brasileiro são apresentadas na Seção 3.0. A Seção 4.0 contém a teoria básica de leilões de energia e as regras propostas para os leilões de empreendimentos existentes e novos. As principais conclusões deste informe técnico são apresentadas na Seção 5.0.

## 2.0 - CONCEITOS FUNDAMENTAIS

Esta seção objetiva revisar a fundamentação econômica para a apreciação da performance de modelos de mercado. Na realidade não existe unanimidade entre os formuladores de políticas quanto à definição precisa dos conceitos aqui apresentados, entretanto na sua essência existe certa sintonia na literatura (2), (4)-(7).

### 2.1 Equidade

Equidade está associada ao resultado efetivo alcançado pelos agentes de mercado com características e comportamentos idênticos. Por exemplo, geradores com custos, ofertas de preços e condições operativas idênticos não devem ter resultados de despacho e receita no mercado diferentes. Outro exemplo é a garantia de acesso não discriminatório às redes de transmissão e distribuição. Neste ponto, em particular, deve-se ressaltar que existem argumentos quanto à questão temporal na solicitação de acesso. Regras básicas como “*first come first served*” sempre norteiam o processo, uma vez que a garantia de acesso a um agente pode comprometer a garantia de acesso a outros agentes no futuro. Isso acontece quando o agente responsável pela expansão não é suficientemente visionário na antecipação de necessidades de investimentos da rede de transmissão e distribuição. Equidade também pode ser associada à redução de subsídios cruzados (2).

### 2.2 Eficiência Alocativa

Neste caso, é facilmente comprovado matematicamente que a melhor alocação de recursos acontece quando o preço é igual ao custo marginal. Quando este custo é de longo prazo, isso sinaliza a expansão. A consolidação do Mercado depende de retro-alimentação que permita a manutenção do “bem estar setorial”, ou seja, tantos os agentes de geração, transmissão e distribuição, como os consumidores devem usufruir os benefícios do mercado. Eficiência alocativa tem uma forte influência na definição de tarifas módicas e pode ser associada ao papel do agente regulador na implementação de políticas governamentais.

### 2.3 Eficiência Operativa/Produtiva

Eficiência operativa, por sua vez, pode ser definida como operação otimizada do sistema, ou simplesmente como aquela que garante o despacho ao mínimo custo. Eficiência operativa está associada ao despacho, precificação, contabilização e liquidação dentro dos preceitos do mercado. Ou seja, os operadores do sistema e do mercado devem ser eficientes no exercício de suas atribuições. A eficiência operativa é condição necessária para a obtenção da eficiência alocativa, dado que a maior produtividade indica, *ex-post*, a alocação de recursos no curto prazo.

### 2.4 Modicidade Tarifária

Este termo tem sido usado por muitos autores sem uma definição amparada pelos conceitos econômicos que permeiam os modelos de mercado. Cuidados devem ser tomados para evitar a associação simples de modicidade tarifária com o estabelecimento e manutenção de tarifas artificialmente baixas aos consumidores cativos. Este pensamento pode resultar em tarifas que não representem a eficiência alocativa do setor, ou seja, situação em que as tarifas são adequadas à capacidade de pagamento dos consumidores mas não produzem sinais de mercado para à captação de investimentos na expansão de geração e transmissão de energia elétrica. Tarifas módicas também não são aquelas mantidas em valores baixos por efeito de subsídios, por exemplo, nem tampouco aquelas que garantam atratividade econômica única e exclusivamente para os agentes que ofertam energia elétrica. Quando da implementação do Pool de Eletricidade da Inglaterra e País de Gales – EPEW em 1989, por exemplo, as tarifas foram elevadas com o objetivo evidente de atrair investimentos privados para o setor no processo de reestruturação.

Modicidade tarifária, portanto, deve estar associada à eficiência alocativa. Ou seja, tarifas módicas são aquelas estabelecidas de tal sorte que garantam a atratividade de investimentos para os diferentes setores da cadeia e a manutenção do equilíbrio econômico-financeiro dos agentes desses setores.

## 2.5 Justiça Distributiva

Neste caso, a eficiência não se restringe a um determinado setor de economia de um país. Em outras palavras, um setor pode, por decisões estratégicas do governo, estimular direta ou indiretamente o desenvolvimento de outro setor. Desta forma, a regulação pode ser inspirada pelo desejo de perseguir uma justa distribuição de benefícios, o que pode diferir significativamente dos objetivos de eficiência econômica (4). A consequência natural seria a introdução de externalidades ao processo de otimização e também poderia resultar em subsídios cruzados entre diferentes indústrias. Como exemplo, pode-se citar a estratégia do governo da Alemanha em estabelecer incentivos na geração eólica. Mesmo considerando a baixa competitividade desta forma de energia, representado pela dificuldade de atração de investimentos em mercados genuinamente competitivos, a Alemanha se tornou exportador de tecnologia em energia eólica. Isso muito provavelmente representou um benefício para outros setores com a exportação e atração de divisas para o país. Mais uma vez, o agente regulador tem um papel decisivo no estímulo à eficiência, distributiva neste caso, uma vez definidas as políticas governamentais.

O Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica – PROINFA pode ser considerado como uma política de busca de justiça distributiva. O rateio dos custos da Conta de Consumo de Combustíveis Fósseis - CCC, por sua vez, pode ser encarado tanto como um mecanismo de subsídios explícitos como de justiça distributiva, na medida que pode trazer benefícios para outros setores, com geração de empregos permanentes e universalização dos serviços de energia elétrica. Nas discussões propostas ao longo deste informe técnico, assume-se a premissa de que o modelo Brasileiro, na sua essência, busca sua consolidação com base em uma política de eficiência alocativa.

## 3.0 - O NOVO MODELO DO SETOR ELÉTRICO

De uma maneira geral, energia elétrica pode ser comercializada por intermédio de contratos bilaterais ou no mercado de curto prazo. No novo modelo, contratos podem ser celebrados no Ambiente de Contratação Regulada – ACR ou Ambiente de Contratação Livre – ACL. A FIGURA 1 ilustra as possibilidades contratuais entre os agentes do mercado, onde as linhas cheias e tracejadas representam as transações no ACR e no ACL, respectivamente. A distinção entre gerador e PIE (Produtor Independente de Energia) se faz apenas para ressaltar que a legislação e regulamentação, e consequentemente as regras de comercialização, são, em alguns casos, específicas para diferentes agentes de geração de energia elétrica. Comercializadores também podem vender para as distribuidoras no ACR. Esta possibilidade, entretanto, não está mostrada na FIGURA 1 apenas para efeito de simplicidade do diagrama.

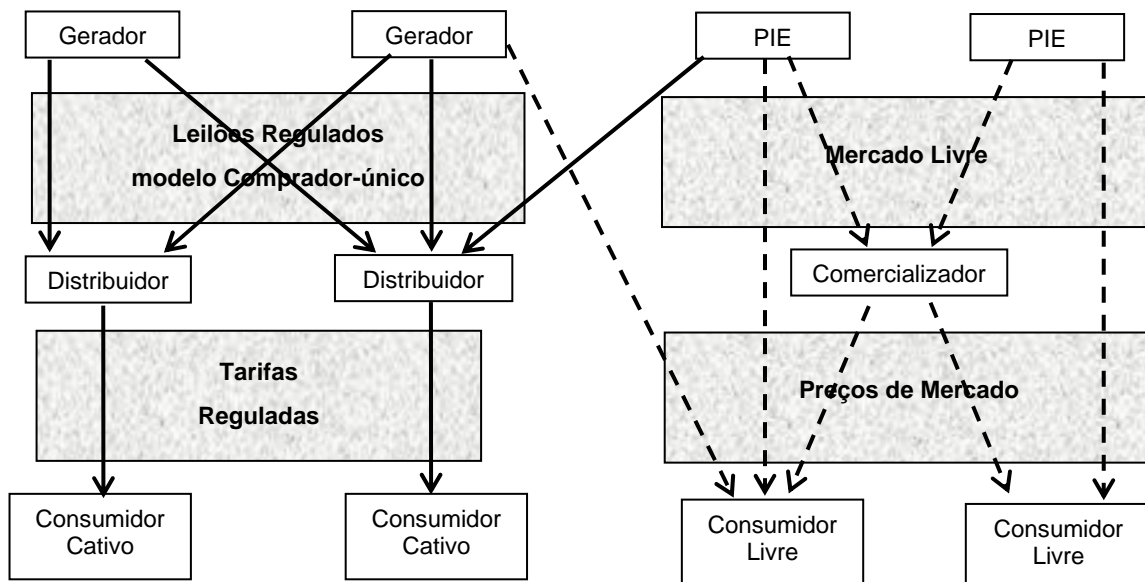


FIGURA 1 – Formas de Comercialização no novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro

Adicionalmente, quando produtores independentes optam por não vender energia por meio de contratos bilaterais de longo prazo, mas sim exclusivamente no mercado de curto prazo, são intitulados geradores *merchant*. Além disso, auto-produtores, aqueles com instalações de geração especialmente projetadas para atendimento ao seu próprio consumo, podem comercializar suas sobras ou déficits de energia via contratos bilaterais ou no mercado de curto prazo.

Os agentes vendedores (geradores, PIs e comercializadores) têm que demonstrar lastro de venda para 100% de seus contratos bilaterais. No caso de geradores e PIs, o lastro pode ser composto por geração própria e contratos de compra de energia. Por outro lado, os compradores (distribuidoras, comercializadores e consumidores livres) devem garantir o atendimento a 100% de seus mercados por contratos de compra.

### 3.1 O Mercado de Curto Prazo

A comercialização de energia elétrica no mercado de curto prazo não mudou significativamente com a introdução do novo modelo. O mercado de curto prazo ainda pode ser caracterizado pela comercialização compulsória por intermédio do operador de mercado, pelo despacho centralizado pelo operador do sistema, por preços locais definidos *ex-ante* em base semanais, pela demanda passiva e pela falta de mercado de capacidade. Os principais aspectos do mercado estão nos modelos de despacho de geração, precificação e contabilização e liquidação. O detalhamento de tais modelos pode ser encontrado em (8)-(10).

### 3.2 O Mercado de Longo Prazo

Uma mudança relevante, entretanto, se verifica nos novos mecanismos de contratação de longo prazo. No modelo anterior, os participantes de mercado também eram obrigados a comercializar energia por meio de contratos. Entretanto, os limites mínimos de contratação aumentaram e, mais importante, os mecanismos de contratação não mais permite aos agentes celebrar contratos bilaterais com um seleto grupo de agentes. Enquanto no modelo anterior o resultado dos leilões poderia ser a contratação bilateral entre poucos pares, no modelo atual, múltiplos contratos bilaterais resultam dos leilões de compra de energia. Nessa estrutura, a determinação de garantias financeiras adequadas aos múltiplos contratos não é trivial.

Adicionalmente, no novo modelo, os leilões são realizados por um comprador único. As distribuidoras informam seu mercado consumidor ao governo, que fica responsável pela realização de leilões de compra para garantir o mercado das distribuidoras, que ficam sujeitas a aplicação de penalidades caso seus mercados se verifiquem diferentes daquele informado, mas não são responsabilizadas por compras no leilão inferiores ao mercado declarado. Tal mecanismo pode resultar no comportamento adequado dos agentes de distribuição.

### 3.3 O Planejamento da Expansão

No novo modelo, os leilões de novos empreendimentos complementam o planejamento da expansão da geração. Logo, a expansão da capacidade de geração do sistema de potência nacional resultará de um processo de planejamento determinativo seguido de licitação por investimentos privados. Esta fórmula é bastante diferente daquela introduzida no meado dos anos 90, onde o planejamento da geração era simplesmente indicativo. O mercado era então responsável pela produção de sinais de preços para potenciais agentes, que decidiriam, ao seu critério, quando e onde investir no setor elétrico Brasileiro.

### 3.4 A Garantia de Suprimento

Entre outras mudanças resultados do novo modelo, ressalta-se a assunção do governo responsabilidade pela garantia do suprimento. Diferentes estratégias de tratar o problema de adequação da garantia de suprimento no longo prazo têm sido apresentadas na literatura recente (11) e (12). Entretanto, se a expansão da capacidade de geração do sistema não resultar adequada ao crescimento da demanda por insucesso dos leilões de novos empreendimentos, o governo pode ser compelido a tomar medidas radicais, tais como o estímulo ao uso racional de energia.

## 4.0 - LEILÕES DE ENERGIA

Conceitualmente, um leilão pode ser definido como um conjunto de regras específicas que determinam a alocação de recursos e preços baseados em ofertas (13). Leilões podem ser usados para produtos que não têm valor padrão e podem ser considerados como jogos com informação incompleta. Eles podem ser classificados em leilões de venda, onde compradores submetem preços crescentes e vendedores aceitam ou não tais preços, mas não podem fazer ofertas; ou leilões de compra, nos quais vendedores oferecem preços decrescentes, aceitos ou não pelos compradores, que também não podem ofertar preços. Quatro tipos padronizados de leilões são descritos na literatura (14)-(16): leilão inglês, leilão holandês, leilão fechado de primeiro preço e leilão fechado de segundo preço. Estas categorias básicas podem ser combinadas, produzindo diferentes tipos de leilões.

Leilões de compra de energia, promovido por distribuidoras e/ou comercializadoras, podem se constituir em instrumentos de proteção dos consumidores cativos, além de incentivar a expansão da geração. A expectativa é que os leilões resultem em preços que reflitam o equilíbrio entre a disposição a fornecer e a consumir em curto, médio e longoprazos, considerando as percepções de risco individuais dos agentes e suas obrigações de contratação mínima. Nesse contexto, contratos de curto prazo resultantes dos leilões fornecem referencial de preço ao mercado de curto prazo. Por outro, contratos de longo prazo podem fornecer sinalização de preços para a expansão da oferta de energia.

A definição da sistemática dos leilões é de fundamental importância para atender aos objetivos do novo modelo do setor elétrico, de forma a garantir a eficiência econômica e prevenir falhas como conluio, exercício do poder de mercado e restrição à entrada. Tópicos de discussão, quando da definição da sistemática, incluem a definição dos produtos do leilão, das regras de atividade, das regras de fechamento e da formação de preços. Com essa finalidade, há a necessidade de discutir as vantagens e desvantagens de leilões de preços uniformes versus preços discriminatórios e leilões sequenciais versus simultâneos. Da mesma forma, alguns conceitos da teoria econômica precisam ser adequadamente definidos na tentativa de avaliar a eficiência e eficácia dos leilões. Dentre eles destacam-se, os conceitos de equidade, eficiência alocativa, eficiência operativa, modicidade tarifária e justiça distributiva (2), (4)-(7).

Os aspectos chaves na formulação das regras de leilões são a identificação dos objetivos e restrições, a definição dos produtos e a determinação do melhor formato do leilão. Objetivos diferentes podem ser propostos, tais como, eficiência alocativa, modicidade tarifária, estabilidade e previsibilidade de preços e sinalização para novos investimentos. A definição entre tais objetivos pode requerer uma decisão de compromisso.

#### 4.1 Leilões de Empreendimentos Existentes

Algumas características dos leilões foram definidas na legislação, tais como (i) participação compulsória de distribuidoras descontratadas, cuja demanda determina o montante de compra total do "pool"; (ii) leilões distintos para energia nova e energia velha; (iii) prazos mínimos de contratação para a energia velha, no leilão realizado em 2004; e (iv) preço máximo definido pelo poder-concedente. Algumas dessas diretrizes contribuem para a unicidade do leilão e podem ser comparadas com a experiência internacional, como a relatada em (17).

O primeiro leilão de compra energia de empreendimentos existentes foi realizado em dezembro de 2004. Tal leilão contemplou duas fases, sendo a primeira com oferta simultânea de quantidades por vários produtos em múltiplas rodadas e a segunda com oferta única de par quantidade-preço em envelope fechado, pelos mesmos produtos.

A Tabela 1 mostra um resumo dos resultados do leilão, que foram bastante criticados por especialistas e especuladores. Alguns argumentam que os preços médios foram significativamente inferiores aos custos marginais de expansão. Outros contestam, com certa razão, que os preços representaram o cenário de excesso de oferta sobre a demanda declarada, pelo menos para os próximos três anos. Argumenta-se ainda que era esperado que o leilão de empreendimento existente fornecesse sinais para a expansão. Entretanto, em um cenário de sobra de energia, o preço do leilão somente tenderia a se aproximar do custo marginal de expansão por meio de artifícios ou pelo exercício do poder de mercado dos agentes vendedores. Além disso, a decisão do vendedor (com sobras de energia) consistia em aceitar o menor preço que cobrisse seus custos ou vender a totalidade de sua energia ao preço mínimo do mercado de curto prazo. Ou seja, as decisões foram racionais e levam em conta a eficiência alocativa. O problema é que em razão das sobras estruturais, que decorreram do racionamento de energia 2001-2002, o custo marginal de longo prazo se afastou significativamente do custo marginal de curto prazo, o que requer do planejador enorme criatividade para estabelecer o programa ótimo de expansão.

TABELA 1: Resultados do primeiro leilão de energia de empreendimentos existentes

	2005-08	2006-08	2007-08	Total
<b>Preço médio (R\$/MWh)</b>	57,51	67,33	75,46	
<b>Blocos (MW)</b>	9.054	6.782	1.172	<b>17.008</b>
<b>GWh</b>	634.938,912	475.608,096	82.190,016	<b>1.192.737,024</b>
<b>R\$ * 10<sup>6</sup></b>	36.515,34	32.022,69	6.202,06	<b>74.740,09</b>

#### 4.2 Leilões de Novos Empreendimentos

Nos leilões de novos empreendimentos, o vencedor será o empreendedor que se candidatar a construir novas usinas e vender a energia de tais usinas pela menor receita, que será garantida pelos contratos de comercialização de energia em ambiente regulado – CCEARs. Essa diretriz praticamente leva a um leilão de preço decrescente. Outras regras, entretanto, ainda precisam ser definidas, tais como: preços de reserva e simultaneidade de produtos leiloados. O governo pode propor as diretrizes dos leilões, mas a agência reguladora não vai enfrentar o grande desafio de propor o detalhamento d leilão e de realizá-lo.

### 5.0 - CONCLUSÃO

Este informe técnico apresentou uma discussão sobre a eficiência dos leilões de compra de energia no novo modelo do setor elétrico Brasileiro. Alguns dos desafios impostos a algumas entidades de setor também foram discutidos. A principal conclusão do informe é que, a estrutura do novo modelo pode até parecer simples, mas as regras para sua implementação são deveras complexas. Além disso, a avaliação da eficiência dos leilões de compra de energia elétrica de novos empreendimentos pode ser extremamente difícil, uma vez que os resultados

de tais leilões, realizados sob determinadas regras, podem não ser facilmente identificados antecipadamente. Dessa forma a garantia de suprimento a longo prazo sempre será cercada de riscos e incertezas.

#### 6.0 - TERMO DE RESPONSABILIDADE

Os resultados, interpretações e conclusões expressas neste artigo são única e exclusivamente de responsabilidade de seus autores e não devem, em hipótese alguma, ser atribuídas à ANEEL, nem à sua Diretoria Colegiada ou a qualquer um de seus diretores individualmente. Sendo assim, a ANEEL não se responsabiliza pelos dados aqui incluídos e por qualquer consequência de seu uso.

#### 7.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) COOPERS AND LYBRAND, “*Projeto de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro – Etapa VII*,” Dezembro de 1997.
- (2) SCHWEPPE, F.C., CARAMANIS, M.C., TABORS, R.D., BOHN, R.E., “*Spot Pricing of Electricity*,” Second Ed: Kluwer Academic Publishers, 1997.
- (3) MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA – MME, “*Novo Modelo Institucional do Setor Elétrico*,” Dezembro de 2003.
- (4) OGUS, A.I., “*Regulation – Legal Form and Economic Theory*,” Clarendon Law Series, Oxford, 1994.
- (5) GREEN, R., PARDINA, M.R., “*Resetting Price Controls for Privatized Utilities – A Manual for Regulators*,” EDI Development Studies, the World Bank, Washington, 1999.
- (6) HUNT, S., SHUTTLEWORTH, G., “*Competition and Choice in Electricity*,” John Wiley and Sons, Chichester, 1996.
- (7) PASS, C., LOWES, B., “*Business and Microeconomics – An Introduction to the Market Economy*,” Routledge, London and New York, 1994.
- (8) RODRIGUES, M. A. M., et al., “Chained system of energetic models,” in Proceedings of the XVI National Seminar of Electric Energy Production and Transmission - SNPTEE, Campinas, Brazil, October 2001 (in Portuguese).
- (9) MACEIRA, M.E.P., et al., “Hourly generation dispatch with detailed representation of hydraulic constraints,” in Proceedings of the VII Symposium of Specialists in Electric Operational and Expansion Planning - SEPOPE, Campinas, Brazil, October 2001 (in Portuguese).
- (10) MELO, A.C.G., et al., “Evaluation of the Impact of the Energy Reallocation Mechanism in the Financial Risk of Hydroelectric Projects,” in Proceedings of the XVI National Seminar of Electric Energy Production and Transmission - SNPTEE, Campinas, Brazil, October 2001 (in Portuguese).
- (11) VÁZQUEZ, C., RIVIER, M., PÉREZ-ARRIAGA, I. J., “A Market Approach to Long-Term Security of Supply,” *IEEE Transactions of Power Systems*, Vol. 17, no 2, May 2002, pp. 349-357.
- (12) NEW ZEALAND’S OFFICES OF MINISTERS OF FINANCES AND ENERGY, “Electricity Security of Supply: Policy Settings,” May 2003
- (13) MCAFEE, R., MCMILLIAM, J., “Auctions and Biddings,” in *Journal of Economic Literature*, Vol. 25, 1987, pp. 699-738.
- (14) SHEBLÉ, G.S., “*Computational Auction Mechanisms for Restructured Power Industry Operation*,” Kluwer Academic Publishers, Massachusetts, USA, 1999.
- (15) MOREY, M.J., “*Power Market Auction Design – Rules and Lessons in Market-Based Control for the New Electricity Industry*,” report prepared for Edison Electric Institute, 2001.
- (16) VICKREY, W., “Counterspeculation, Auctions, and Competitive Sealed Tenders,” in *Journal of Finance*, Vol. 16, 1961, pp. 8-37.
- (17) C. RIVERS ASSOCIATES INC., “*Final Report on PPA Auction Design*,” December 1999.