



GRUPO VII  
PLANEJAMENTO DE SISTEMAS ELÉTRICOS (GPL)

O PLANEJAMENTO INDICATIVO NO NOVO AMBIENTE DO SETOR ELÉTRICO

J. W. Marangon Lima\*  
EFEI / ANEEL

M. Th. Schilling  
Eletrobrás / UFF

R. N. Fontoura Filho  
Eletrobrás / UERJ

**RESUMO:** A recente reestruturação do setor elétrico brasileiro buscando o capital privado e introduzindo mecanismos de competição em busca de uma maior eficiência, justifica-se na idéia de auto-suficiência da economia de mercado, como contraponto à centralização das decisões pelo governo, nos segmentos em que se é possível estabelecer tais mecanismo, quais sejam o de geração e o de comercialização de energia elétrica. Nesta ótica, o próprio mercado seria responsável pelos investimentos e pelo atendimento dos requisitos de demanda através do mecanismo de oferta e procura. A necessidade do planejamento indicativo neste novo ambiente tem sido, portanto, questionada. Este trabalho apresenta algumas preocupações com relação ao livre-mercado a ser implantado nos segmentos de geração e de comercialização de energia elétrica e o seu relacionamento com um plano indicativo. Em função das características do setor elétrico são apontadas as principais funções do plano indicativo como subsídio aos contratos de curto prazo, balizador das tarifas de transmissão e distribuição, instrumento de política energética e indicador dos investimentos mais atrativos para o sistema. São apontados, também, alguns fatores favoráveis e desfavoráveis à efetivação deste plano.

**PALAVRAS-CHAVE:** Planejamento Indicativo, Reestruturação do Setor Elétrico, Mercado de Energia Elétrica.

## 1.0 – INTRODUÇÃO

O setor elétrico brasileiro está sendo reestruturado para viabilizar o aporte de capital privado e incorporar mecanismos de competição nos segmentos de geração e comercialização de energia elétrica. A recente lei nº 9648, de 27 de maio de 1998, estabelece as diretrizes básicas do modelo como a criação do Mercado Atacadista de Energia Elétrica – MAE e o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS. Inicia-se, portanto, um novo período para o setor desvinculando-o gradativamente das práticas anteriores onde o Estado detinha o controle total. No modelo proposto, as atividades de geração e comercialização passam a ser livres, ou seja, os agentes estabelecem os contratos de compra e venda de energia elétrica definindo um preço para as transações. No entanto, as atividades de transmissão e distribuição continuam a ser reguladas devido a suas características de monopólio natural. O órgão regulador,

ANEEL, define, portanto, as tarifas para estes serviços, levando em conta a manutenção do equilíbrio econômico financeiros das empresas que atuam nestas áreas.

Um dos temas bastante polêmico nesta nova estrutura do setor se refere à função do planejamento. No modelo anterior, uma das atividades das companhias concessionárias era definir um plano de expansão determinativo para a geração e transmissão. A Eletrobrás, através do Grupo Coordenador do Planejamento de Sistemas Elétricos – GCPS, exercia a função de coordenar e elaborar este plano levando em consideração os aspectos técnicos e a otimização dos recursos. Apesar de não estar previsto como esta atividade será exercida neste novo cenário, a Constituição Brasileira no seu art. 174 estabelece que é de responsabilidade do governo o planejamento determinativo para o setor público e indicativo para o setor privado. Em países que já reestruturaram o seu setor elétrico e que elaboravam o plano determinativo da expansão, o planejamento indicativo da expansão ficou sob a responsabilidade dos respectivos ministérios. A questão que se apresenta no momento é quanto à viabilidade de elaboração do plano indicativo e sua efetiva utilização por parte dos novos agentes econômicos.

Este trabalho apresenta os principais aspectos motivadores da manutenção do planejamento indicativo em uma economia de mercado. A adequação deste plano no novo ambiente tem sido bastante questionada devido a teoria de auto-suficiência do mercado. No caso do setor elétrico, onde a geração e a transmissão guardam um acoplamento físico intrínseco, a separação destas atividades como meio de se obter um melhor desempenho econômico, deve ser efetivada com certo cuidado.

## 2.0 – O NOVO AMBIENTE

Inicialmente seria interessante tecer algumas considerações sobre o ambiente em que o setor começa a ser inserido. Os movimentos de reformas introduzidos pelo governo Reagan nos Estados Unidos e por Thatcher na Inglaterra, muitas vezes confundidos como neo-liberalismo, nada mais foram do que um reforço das antigas idéias do capitalismo e do

fundamentalismo de mercado. A crise nos modelos de economia fechada, como a recente queda do muro de Berlim e o desmoronamento do regime comunista na União Soviética, municiaram as idéias de liberação dos mercados e hoje presenciamos a globalização dos mesmos transcendendo as fronteiras das nações. Os países começam a competir no mercado financeiro internacional buscando recursos para a expansão de sua economia, uma vez que, o acréscimo de capital traz mais emprego, mais produção equilibrando a balança de pagamentos. Muitas vezes a necessidade de atrair e reter o capital torna-se prioritária em relação a outros objetivos sociais. Os governos, principalmente dos países em desenvolvimento ou emergentes, que necessitam do capital externo, começam a vender as empresas de infra-estrutura e sair do modelo estatizante para um modelo mais liberal neste setor. O papel do Estado intervencionista originado nas idéias de Keynes que dominaram o mundo do pós *crash* de 1929 começa a ser questionado e muitos governos têm aplicado reformas para minimizar sua atuação. Aparentemente, os países que conseguem privatizar empresas anteriormente estatais, estabelecer regras claras para o funcionamento dos mercados e implementar uma política fiscal coerente, são aqueles que conseguem com maior facilidade os capitais externos importantes para alavancar o desenvolvimento.

Podemos classificar os recursos financeiros que chegam ao país em três tipos: *os originados de dívida ou crédito bancário, os incorporados no mercado acionário e os investimentos diretos*. O primeiro é normalmente captado em função da relação risco e taxa de juros. Os países em desenvolvimento normalmente necessitam elevar a taxa de juros para atrair este capital que, em contrapartida, traz um endividamento excessivo quando os juros altos se perpetuam por longo período. Existem as instituições internacionais de Bretton Woods como o FMI e o Banco Mundial que emprestam dinheiro aos países em desenvolvimento a juros mais baixos e com propósitos específicos de financiamento dos setores de infra-estrutura, como o caso do Banco Mundial. Entretanto, nestes últimos anos, estas instituições têm perdido a sua força pela falta crônica de recursos e pelos questionamentos surgidos em virtude do modo intervencionista junto aos países tomadores destes recursos. O segundo tipo de recursos pode provocar um *crash* no mercado acionário ocasionado por um problema interno no país ou por indução de outros mercados como ocorreu na recente crise no mercado asiático e no mercado da Rússia. Não é preciso dizer que o último é o melhor pois este capital não retorna à sua origem com facilidade. O setor elétrico brasileiro, assim como outros setores de infra-estruturas tem sido responsável, através das recentes privatizações, pela captação destes investimentos diretos.

O mercado financeiro global tornou-se um claro exemplo de um modelo de livre mercado sem nenhum tipo de regulamentação. Não existe um banco central internacional que atue como regulador deste mercado apesar de proclamarem o “Federal Reserve” como tal. Existem bancos centrais nos países mas nenhum tem o poder de influenciar no mercado mundial, ou seja, no fluxo do dinheiro. A criação de uma instituição a nível mundial para controle deste mercado tem sido cogitada mas esbarra no problema da autonomia individual de cada país. Um exemplo claro é a tentativa europeia de criar uma moeda única inicialmente, para mais tarde, estabelecer estes controles. Ao estudar a

evolução do mercado comum europeu pode-se verificar as dificuldades de se conseguir esta união. Situação algo semelhante ocorre com o Brasil e os países do Mercosul.

Com as recentes crises localizadas que rapidamente se expandiram em escala mundial, como a crise do México, a crise asiática, a crise na Rússia e agora no Brasil, verifica-se que o livre mercado pode e normalmente induz instabilidade devido à ação dos agentes. Além disso, alguns mecanismos criados para dar maior flexibilidade ao mercado, como os derivativos, podem agir para intensificar esta instabilidade. Apesar de em alguns casos a atuação dos Bancos Centrais ser questionada na sua intervenção nos mercados financeiros internos, observa-se que os benefícios suplantam os desacertos. Conclui-se que o mercado sem uma interferência política ou da própria sociedade pode levar ao caos causando enormes danos [1,2].

As lições recentes mostram que não se deve chegar aos extremos, ou seja, nem ao modelo de economia fechada e nem ao modelo de mercado puro. Ao fazer um paralelo com o setor elétrico, onde se deseja introduzir o fundamentalismo de mercado à geração e comercialização, denota-se a necessidade de se ter uma regulamentação satisfatória uma vez que problemas nesta área pode representar falta de energia para atender a demanda. No caso brasileiro, onde 95% das fontes energéticas são de origem hidráulica, o problema se torna mais grave. Além da regulamentação do mercado de curto prazo é preciso enfocar o problema de longo prazo pois o mercado é míope pois prioriza ações de curto prazo. Daí a importância do planejamento indicativo na geração e seus rebatimentos no planejamento determinativo da transmissão.

### 3.0 – OBJETIVOS DO PLANO INDICATIVO

Podemos estabelecer os principais objetivos para a elaboração do plano indicativo:

- Indicar ao setor privado os *investimentos mais atrativos* em termos de otimização global;
- Informar aos agentes da *evolução do sistema* para orientar melhor quanto aos contratos de longo-prazo;
- Servir de base para a *elaboração das tarifas*;
- Servir de instrumento de *política energética*.

#### 3.1. *Investimentos mais atrativos:*

A idéia de se ter disponível as principais alternativas de investimento pode representar um fator de indução aos agentes para realizar as obras contempladas. No entanto, não existe, a priori, nenhuma garantia de que o plano indicativo irá ser seguido. Estas alternativas estariam listadas em ordem de prioridade como resultado de um estudo de planejamento cujo objetivo seria o de minimizar os custos totais para a sociedade. A necessidade desta ordenação é muito mais premente para as usinas hidráulicas, onde a localização não é tão flexível em comparação com as usinas térmicas.

Os estudos de inventários das usinas hidroelétricas servem como dados de entrada para a realização do plano indicativo fazendo parte das atividades da entidades responsável por este plano. Está previsto o ressarcimento destes estudos pelos ganhadores das licitações correspondentes. Outros dados

como os custos das usinas térmicas e os custos de transmissão são incorporados na análise das melhores alternativas, ou seja, obtêm-se o plano global de investimentos em geração e transmissão.

A otimização dos recursos nos setores estratégicos para a sociedade, como o setor elétrico, é imprescindível para minimizar o nível geral de preços. A visão centralizada tradicional refletia esta premissa em que o Estado era o grande promotor do desenvolvimento econômico criando toda a infra-estrutura básica. Com a liberação para o setor privado, é importante monitorar o processo para que, no futuro, não ocorra um aumento médio nos preços da energia elétrica. Daí a grande importância da atividade de regulação.

### 3.2. Evolução do Sistema:

A geração de energia elétrica é uma atividade econômica que requer grandes investimentos e com prazos de maturação bastante dilatados. Esta característica foi uma das principais razões do Estado ter tomado a decisão de exercer diretamente o controle desta atividade nas décadas de quarenta e cinquenta. O setor privado não tinha naquela época interesse no setor pois era difícil alavancar investimentos. Vários mecanismos financeiros foram criados ao longo destes anos, como, por exemplo, o “project finance” para viabilizar incorporações nesta área. Inclui-se como modificação do interesse do setor privado nestes tipos de investimentos a aparição dos fundos de pensão cujo objetivo principal é investir em negócios de baixo risco e cuja remuneração seja constante ao longo de vários anos. O interesse do setor privado em energia elétrica, aliado à corrente de liberação do Estado das atividades não diretamente relacionadas com seus objetivos constitucionais, originou o processo de reestruturação que hoje presenciamos.

A alavancagem econômica dos investimentos só é viável se o grau de incerteza do futuro for pequeno e previsível. É necessário, portanto, que se conheça com certo grau de

precisão a evolução futura do sistema elétrico para que se possa avaliar a participação de cada investidor no cenário futuro. Não existe, a priori, certeza de existir um mercado cativo que garanta a amortização dos investimentos. Este risco deve ser quantificado e nada melhor do que se ter como base um plano indicativo do setor.

Em função do caráter estratégico do setor elétrico, o governo poderia entrar em parceria nos grandes empreendimentos de geração ou mesmo de transmissão financiando parte do projeto. Neste sentido, a consultora Coopers&Lybrand [3] sinalizou esta participação criando a figura *do comprador de última instância* para os empreendimentos de geração hidráulica. O governo financiaria parte do projeto e receberia uma parcela da energia produzida.

Com a participação do governo, as usinas listadas no plano indicativo da expansão teriam uma chance bastante real de serem incorporadas ao parque gerador.

### 3.3 Elaboração das Tarifas:

Apenas os serviços de transmissão e distribuição estarão sujeitos a preços determinados pelo governo e em especial determinados pela ANEEL. Exceção feita aos contratos iniciais que incorporam uma tarifa para a energia elétrica, as demais negociações de compra e venda desta energia estarão fora da regulamentação econômica. No longo-prazo não se poderá mais falar em tarifa de energia elétrica mas em preço da energia elétrica que é definido diretamente no MAE. Visto que se tenta desenvolver um livre mercado para negociação da energia elétrica, é importante que se garanta o livre acesso às redes de transmissão e distribuição. Neste caso, cada usuário da rede pagará uma tarifa por este serviço. A questão que se coloca se refere à definição do melhor método para tarifar estes serviços com o objetivo de ser o mais justo possível, com tratamento equânime para os usuários e emitindo os sinais econômicos corretos.

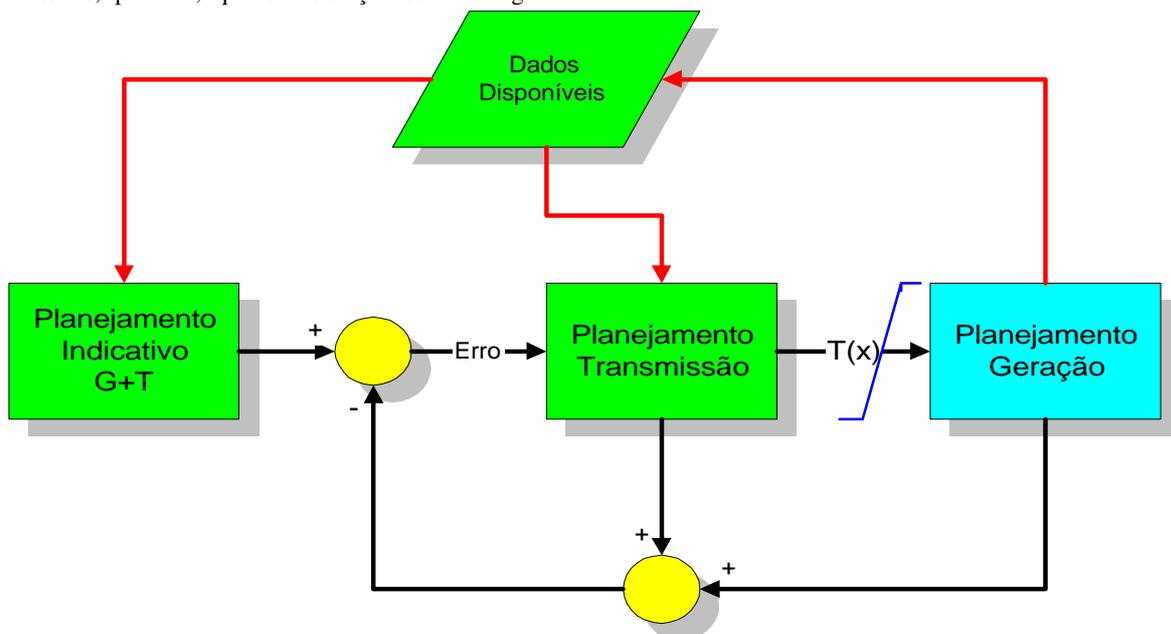


FIGURA 1: PLANEJAMENTO INDICATIVO COMO REFERÊNCIA NA TARIFA DE TRANSMISSÃO

Os sinais econômicos estão associados à obtenção do ótimo social, ou seja, espera-se que todos se beneficiem da economia de escala obtida através do monopólio da transmissão e da distribuição. Isto é possível através da otimização dos investimentos nestas áreas satisfazendo os critérios de desempenho e de qualidade pré-estabelecidos. No modelo anterior, totalmente centralizado, a produção também estava sujeita a este processo de otimização, o que nos leva a questionar se a liberação deste segmento para o fundamentalismo de mercado irá encontrar a mesma direção anterior de rumo ao ótimo social. A Figura 1 apresenta de uma forma esquemática as atividades de planejamento a serem exercidas pelos diversos agentes neste novo ambiente. Pode-se observar que a figura guarda uma certa similaridade com um sistema de controle de malha fechada. Os novos agentes da geração estarão livres para negociar a sua energia como também planejar os novos investimentos. O planejamento da geração representado pelo bloco mais a direita, passa a não ser mais centralizado e vai depender da análise individual de cada agente quanto a oportunidade de negócios. Perde-se, portanto, o controle direto sobre a direção dos investimentos em geração. No entanto, ainda permanece de forma centralizada o planejamento da transmissão e da distribuição representado pelo bloco intermediário. Como o planejamento da distribuição não afeta tanto as decisões dos grandes geradores ele será omitido. O planejamento conjunto da geração e transmissão (bloco a esquerda) continuaria a ser elaborado com o propósito de ser apenas uma referência, isto é, de ser apenas indicativo.

Voltando à malha de controle, verifica-se que a única forma de controlar indiretamente os investimentos da geração é através da tarifa do serviço de transmissão  $T(x)$ . Ao analisar a viabilidade econômica de um empreendimento em produção de energia, o agente irá incorporar os custos de transporte. Estes custos podem em muitos casos ser um fator decisivo na tomada de decisão sobre o negócio. Esta tarifa, ou este sinal de controle, pode sofrer atenuação em função de vários fatores como o enquadramento da receita das transmissoras a um valor permitido definido pelo órgão regulador e a não aceitação integral de sinais negativos ou “pay-back”. Este fato está representado esquematicamente através do limitador imposto a  $T(x)$ . É possível provar que o custo marginal de longo-prazo representa a melhor alternativa para o valor de  $T(x)$  [4], ou seja, para a tarifação dos serviços de transmissão pois direciona corretamente os investimentos da geração.

*Toda esta estrutura só é viável se existir o planejamento centralizado de G e T para servir de referência. A necessidade do plano indicativo na definição das tarifas é portanto indispensável.*

### 3.4. Política Energética:

Conforme já apontado anteriormente, o setor de energia elétrica assim como os demais de infra-estrutura são estratégicos para o desenvolvimento econômico de um país. A energia elétrica é no mundo de hoje um insumo indispensável tanto para a agricultura, a indústria, o setor de serviços como também o lazer. A liberação deste setor para os agentes privados sob a ótica do fundamentalismo de

mercado, onde o lucro imediato é o principal motor dos investimentos, pode direcionar o setor para objetivos contrários aos interesses da sociedade.

Um exemplo recente ocorreu na Inglaterra onde o governo de Tony Blair banuiu as novas usinas a gás natural. Após a liberação do mercado de geração de energia elétrica em 1990, estas usinas vêm substituindo as usinas a carvão que têm custo de produção maior. Entretanto, o carvão é uma fonte energética local ao passo que o gás natural é importado. A Inglaterra que na década de 80 era independente energeticamente de importações passou a ser dependente ao final da década de 90 com a desativação das usinas a carvão.

Esta mesma situação poderia eventualmente ocorrer no Brasil, onde já se começa a importar o gás da Bolívia e subsequentemente o gás da Argentina. A construção de usinas hidráulicas ou de outras fontes renováveis começa a ser considerado como segundo plano em função das condições vigentes de curto prazo. *A construção de usinas hidroelétricas ou de outras fontes renováveis pode ser uma estratégia governamental de longo prazo e deve neste caso ser contemplada no plano indicativo.* Além disso o benefício, em particular, das usinas hidrelétricas não se esgota na geração de energia elétrica, podendo ter função no controle de cheias, na navegação fluvial e no abastecimento de água das cidades.

## 4.0 – EFETIVAÇÃO DO PLANO INDICATIVO

Até o momento de elaboração deste artigo, não havia ainda sido definido o papel de agente planejador pela legislação brasileira. Algumas sugestões oriundas dos relatórios da consultoria mencionada anteriormente apontam na direção de se criar uma entidade autônoma e privada para substituir o GCPS. Para o gerenciamento desta entidade participariam todos os agentes do setor inclusive o governo. Isto, a princípio, não parece adequado pois esta atividade compete ao Estado, a exemplo de muitos países que privatizaram o setor e mantiveram este planejamento a cargo dos respectivos ministérios de energia. Agrava-se ainda o fato de que o órgão regulador, no caso a ANEEL, tem a responsabilidade de licitar as obras de geração hidráulica e as de transmissão fazem parte do elenco de obras deste plano, ou sugeridas pelos agentes no caso de usinas hidrelétricas. Como licitar as obras sugeridas pelos agentes sem uma análise detalhada do seu impacto no plano de expansão? Existe, portanto, uma dependência intrínseca entre o órgão regulador e a entidade responsável pelo plano indicativo.

No caso de obras de transmissão, é necessário que o Agente Planejador prepare um Plano Determinativo da Transmissão, levando em conta sugestões do NOS e dos agentes, e constituído de obras de transmissão inadiáveis para o sistema. Esta função parece ser mais adequada ao Agente Planejador (Governo), que estaria isento para definir obras que podem significar a manutenção ou não da competição nos segmentos de geração e comercialização. Além disso, este Agente teria a visão de médio e longo prazo, evitando-se assim expansões incrementais mais onerosas para o consumidor.

Um outro aspecto bastante discutido se refere a uma outra corrente de pensamento que julga desnecessário a existência desta entidade privada ou mesmo outra pertencente ao governo. Segundo esta ótica, o planejamento indicativo, neste novo ambiente, seria desnecessário pois o próprio mercado tenderia a direcionar o sistema para a melhor configuração. Entretanto, foi visto anteriormente que tal postura pode levar a instabilidade no setor. Descrevem-se a seguir, alguns aspectos que dificultam a tarefa de realização do plano indicativo no Brasil:

- *as incertezas quanto ao futuro aumentaram significativamente com a ação dos novos agentes no setor;*
- *a metodologia de tarifação da transmissão vigente não incorpora a informação do planejamento do sistema;*
- *o governo poderá não dispor em curto espaço de tempo de recursos suficientes para financiar as obras do setor em parceria com os agentes privados, principalmente se não contar com poupança externa ou de financiamento de instituições como o Banco Mundial; e,*
- *muitas vezes os dados para alimentar a malha da Figura 1 não estão disponíveis, pois em um ambiente competitivo as informações representam um poder a mais para os agentes.*

Em alguns países emergentes que já privatizaram o setor elétrico a mais tempo como o Chile, o plano indicativo tem divergido da evolução real do sistema especialmente no setor de geração. As decisões de investimento tomadas por companhias privadas não estão considerando os mesmos tipos de usinas geradoras do planejador e nem as datas de entrada previstas. As estratégias comerciais dos atores privados são as forças principais no direcionamento do sistema. O plano indicativo formulado pelo governo chileno tem perdido sua validade com a chegada do gás natural usado nas usinas a ciclo combinado e as interconexões nacionais e internacionais. A importância do plano indicativo chileno não está mais associada à expansão ótima do sistema, mas como base para o cálculo dos preços regulados e como referência para as negociações de compra e venda de energia entre geradores e grandes consumidores [5].

O plano indicativo poder ser fortalecido a partir da existência dos seguintes pontos:

- *fundo dentro do setor para viabilizar os investimentos em parceria com o setor privado dentro das prioridades do plano;*
- *equipe de alto nível que além de elaborar o plano esteja atenta às tendências do mercado e à inovação tecnológica. Neste particular, as atuais equipes do GCPS poderiam ser utilizadas.*

## 5.0 - CONCLUSÕES

O desenvolvimento da infra-estrutura básica é crucial para as economias emergentes em comparação com economias já estabilizadas. Este é o caso da infra-estrutura energética, em particular, da energia elétrica. O papel do Estado de estimular os investimentos nesta área tem sido redefinido face a introdução de economias de mercado. O Estado se mantém como regulador das atividades que se caracterizam como

monopólio e como um planejador indicativo das atividades competitivas como a geração de energia elétrica.

Entretanto, as incertezas enfrentadas no planejamento incorporando todos os agentes envolvidos têm aumentado significativamente. Isto é particularmente desafiador para o Estado, que necessita considerar as novas tecnologias e as novas formas de investimentos além das incertezas tradicionais no processo de elaboração do plano de expansão. A ausência de um plano indicativo ou a existência de um plano pouco confiável leva o sistema a uma incerteza demasiada no futuro, refletindo em ações de proteção dos investimentos, em salvaguardas nos contratos bilaterais de compra e venda de energia que naturalmente oneram o setor de uma forma geral. A falta de uma direção originada pela adoção pura e simples do fundamentalismo de mercado pode ocasionar um excesso na oferta de energia, que é danosa para os agentes da geração ou em um déficit, que é catastrófico para a sociedade.

Torna-se, portanto, fundamental que a atividade de planejamento, associada tanto ao indicativo da geração, quanto ao determinativo da transmissão seja estruturado de tal forma que se dê condições plenas aos agentes para que ocorram os aportes de recursos privados, e para que se estabeleça uma situação de efetiva competição nos segmentos de geração e comercialização.

**AGRADECIMENTOS:** Este trabalho foi parcialmente viabilizado através do apoio do *CNPq*, *FAPERJ* e do projeto *0626/96-SAGE, FINEP/RECOPE*.

## REFERÊNCIAS

- [1] G. Soros, *A Crise do Capitalismo*, Editora Campus, 1999.
- [2] H.-P. Martin & H. Schumann, *The Global Trap, Globalization and the Assault on Democracy and Prosperity*, Zed Books Ltd., London, 1997.
- [3] Coopers&Lybrand, *Relatório Consolidado Etapa IV – Projeto de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro*, MME-Eletróbrás, Julho de 1997.
- [4] J W Marangon Lima, E J de Oliveira, *The Long Term Impact of Transmission Pricing*, IEEE Trans on PWRS, Vol 13, N 4, pp 1514-1520, Novembro de 1998.
- [5] H Rudnick, R Quinteros, *Power System Planning in the South America Electric Market Restructuring*, VI SEPOPE, IP-33, Salvador, Maio de 1998.

## BIOPERFIS

**José Wanderley Marangon Lima** é Engenheiro Eletricista (IME, 1979), M. Sc. (EFEI, 1990), D.Sc. (COPPE/UF RJ, 1994). Trabalhou 13 anos na Eletróbrás. Foi coordenador do Curso de Engenharia de Sistemas Elétricos – CESE. É atualmente Professor Titular na EFEI e Assessor da Diretoria da ANEEL. É Membro do IEEE.

**Marcus Th. Schilling** é Engenheiro Eletrotécnico (PUC/RJ, 1974), M.Sc. (COPPE/UF RJ, 1979), D.Sc. (COPPE/UF RJ, 1985) e P. Eng. (Ontario, Canadá, 1988). Trabalha há 25 anos no setor elétrico (Brasil, Alemanha, Canadá) e foi Coordenador do Subgrupo de Confiabilidade (SCG/GCPS). É atualmente Chefe da Divisão de Estudos Elétricos (DOEL) na Eletróbrás e Professor Titular da Universidade Federal Fluminense. É Membro Senior do IEEE e Membro ativo da CIGRÉ.

**Roberto Nogueira Fontoura Filho** é Engenheiro Eletricista (IME, 1979), M.Sc. (COPPE/UF RJ, 1985), D.Sc. (COPPE/UF RJ, 1994). Trabalha há 19 anos na Eletróbrás. É atualmente Chefe do DPS – Assessoria da Secretaria Executiva do GCPS e Coordenador do GTCP e SGC. Professor da UERG e Membro do IEEE e CIGRÉ.