

EVOLUÇÃO DO PLANEJAMENTO ENERGÉTICO NO BRASIL NA ÚLTIMA DÉCADA E DESAFIOS PENDENTES

Sergio Valdir Bajay¹

RESUMO

O planejamento da expansão do sistema energético nacional ficou relegado a um segundo plano na segunda metade da década de noventa. Como uma das consequências do racionamento de energia elétrica de 2001, o governo e o público em geral constataram que o planejamento é essencial para uma operação e expansão estáveis e confiáveis do setor energético. O atual modelo institucional do setor elétrico trouxe grandes mudanças para o planejamento energético no País. Há, agora, planos de médio e de longo prazo integrados para toda a indústria de energia. No entanto, a continuidade da evolução deste planejamento no futuro irá requerer um equacionamento satisfatório de vários desafios hoje ainda pendentes, discutidos neste artigo.

Palavras-chave: planejamento energético, expansão do setor energético, sistemas energéticos.

¹ Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético – NIPE e Departamento de Energia / FEM Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, Campinas – SP, bajay@fem.unicamp.br



ABSTRACT

Little importance was given to the expansion planning of the national energy system in the second half of the nineties. As one of the consequences of the electricity shortage of 2001, government and the public in general realized that planning is essential for a stable and reliable operation and expansion of the energy sector. The current institutional model of the electric power sector brought big changes for the energy planning in the country. There are now integrated medium and long-term plans for the whole energy industry. Nevertheless, the continuity of the evolution of such planning in the future will require an adequate tackling of the several pending challenges discussed in this paper.

Keywords: energy planning, expansion of the energy sector, energy systems.

1. INTRODUÇÃO

Segundo uma concepção moderna, o governo/Estado pode atuar em três esferas, bem distintas e complementares, em relação ao setor energético:

- formulação de políticas energéticas;
- planejamento energético, indicativo ou determinativo, e
- regulação dos mercados de energia.

A primeira é uma atividade de governo, a última é de Estado, enquanto que o planejamento é uma atividade de apoio a ambas.

Os papéis do planejamento energético são:

- Possibilitar a elaboração de metas quantitativas realistas para as políticas energéticas do governo, e
- Balizar o comportamento dos mercados de energia e a atuação dos seus agentes (produtores, transportadores, armazenadores, distribuidores, comercializadores, governo e órgãos reguladores).

Se o comportamento dos mercados demonstrar que o planeja-

mento não está sendo realista, ele deve ser aprimorado. Caso contrário, novas políticas devem ser formuladas, novas leis devem ser promulgadas, ou os mecanismos de regulação devem ser melhorados, de forma a induzir mudanças desejáveis e realistas na evolução dos mercados de energia.

2. O PLANEJAMENTO ENERGÉTICO EXISTENTE NO BRASIL NO FINAL DA DÉCADA DE NOVENTA

O Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) foi criado em 1997 pela Lei nº 9478, mas só foi instalado em outubro de 2000. Ele consiste de dez membros: sete ministros de Estado (Minas e Energia; Planejamento, Orçamento e Gestão; Fazenda; Meio Ambiente; Indústria e Comércio; Casa Civil; e Ciência e Tecnologia), um representante dos governos estaduais, um representante das universidades; e um cidadão brasileiro especialista em questões de política energética. O Presidente da República indica os dois últimos membros. O CNPE é presidido pelo Ministro de Minas e Energia (MME), que encaminha as resoluções de políticas energéticas emanadas do Conselho para o Presidente da República; uma vez aprovadas, estas resoluções têm o mesmo valor de um decreto presidencial. Logo, o CNPE é o principal foro para se estabelecer políticas energéticas no País.

O governo do Presidente Fernando Henrique Cardoso acreditava que investidores privados, sob as regras do setor elétrico brasileiro então vigentes, iriam preferir construir usinas termelétricas operando com gás natural segundo o eficiente ciclo combinado, conforme estava acontecendo em diversos países desenvolvidos e em desenvolvimento, ao invés de novas usinas hidrelétricas, como tinha sido prática no Brasil nas últimas décadas. Para fomentar este tipo de central, o governo criou o Programa Prioritário de Termelétricas (PPT), que foi mal concebido desde o seu início, não conseguindo dirimir as grandes incertezas que reinavam, na época, entre os potenciais investidores (Bajay, 2004). A área de Gás e Energia da Petrobrás amarga pesados prejuízos até hoje por conta de seu envolvimento neste programa, a pedido do MME.

A reforma do setor elétrico brasileiro na década de noventa assumiu que investidores privados assumiriam um papel chave na expansão do setor, sob o controle de um regulador autônomo, a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, criada em 1996. O papel do Ministério de Minas e Energia ficaria limitado à elaboração de políticas de cunho estratégico.



Para auxiliar na elaboração destas políticas e para definir algumas referências aos investidores privados, o MME ficou encarregado de publicar planos decenais indicativos de expansão para o setor elétrico, produzidos pelo Comitê Coordenador de Planejamento da Expansão (CCPE), que era presidido pelo Ministério e composto por representantes das principais empresas estatais do setor. No entanto, mesmo esta atividade limitada esteve descontinuada durante boa parte da segunda metade da década de noventa.

O Operador Nacional do Sistema (ONS) assegura, desde a década de noventa, uma operação otimizada do sistema interligado nacional e garante o livre acesso de todos os agentes à rede básica de transmissão. As linhas de transmissão pertencem a vários proprietários, que são remunerados pelo uso de seus equipamentos, conforme estabelecido no despacho centralizado pelo ONS (Azevedo e Correia, 2002).

3. O RACIONAMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA DE 2001 E A REAVALIAÇÃO DA IMPORTÂNCIA DO PLANEJAMENTO ENERGÉTICO

Atrasos na implantação de novas usinas e linhas de transmissão, investimentos privados insuficientes em novas usinas, um planejamento de expansão inexpressivo, uma falta de concatenação entre o Ministério de Minas e Energia e a ANEEL, e um ano com poucas chuvas causaram um sério racionamento de energia elétrica, que começou em abril de 2001 (Bajaj, 2006).

Desligamentos intempestivos de carga foram evitados via: (1) um programa de racionamento, que durou de junho de 2001 a março de 2002; (2) a construção de diversas novas usinas geradoras de curto período de instalação e baixo custo unitário de capital, mas alto custo operacional, para prover capacidade de reserva; e (3) a antecipação de algumas obras de geração e distribuição. O programa de racionamento resultou na maior redução de consumo de energia elétrica (-7,9%) no País nos últimos 50 anos e deixou profundamente endividadas várias concessionárias (Barbosa and Francato, 2004).

Dois resultados importantes deste racionamento de energia elétrica foram:

- i. Os diversos tipos de consumidores de eletricidade reconheceram

a importância e a eficácia de medidas de conservação de energia, mesmo no curto prazo, e

- i. O governo e o público em geral constataram que o planejamento energético é essencial para uma operação e expansão estáveis e confiáveis do setor energético. Nesta ocasião, também, o planejamento energético passou a ser executado com uma estrutura mais integrada, envolvendo os vários segmentos que compõem o setor energético no Brasil.

Três planos decenais de expansão para o setor elétrico e duas projeções de longo prazo da matriz energética nacional foram realizadas, pelo CCPE e MME, durante 2001 e 2002.

4. O PLANEJAMENTO DE EXPANSÃO DO SETOR ENERGÉTICO NACIONAL NA ADMINISTRAÇÃO DO PRESIDENTE LUIS INÁCIO LULA DA SILVA

A administração do Presidente Luis Inácio Lula da Silva efetuou algumas mudanças no modelo institucional do setor elétrico brasileiro, visando: (i) buscar modicidade tarifária; (ii) reduzir a percepção de elevados riscos no setor; (iii) propiciar retornos justos aos investidores; e (iv) conectar à rede elétrica cerca de 13 milhões de brasileiros sem acesso a este serviço.

O mercado de energia elétrica foi dividido em duas partes, uma compreendendo os consumidores livres e a outra os consumidores cativos (Figura 1). Os consumidores livres podem escolher os seus fornecedores entre concessionárias geradoras, produtores independentes, ou comercializadores; eles suprem as suas necessidade de consumo de energia elétrica através de contratos bilaterais livremente negociados com estes agentes. Os consumidores cativos são atendidos por empresas concessionárias distribuidoras, que efetuam suas compras de eletricidade em um “pool” gerenciado por uma nova entidade, a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), que substituiu o Mercado Atacadista de Eletricidade (MAE).

Uma nova empresa estatal, a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), foi criada para desenvolver um planejamento de médio e de longo prazo de expansão do setor energético nacional, para o MME. Os planos resultantes devem ser discutidos publicamente e, eventualmente, modificados antes de sua aprovação final e implementação pelo Ministério.



Para atender a demanda projetada dos consumidores, o plano de médio prazo, ou plano decenal, estabelece as datas de entrada em operação de novas usinas hidro e termelétricas, identifica restrições regionais na rede básica de transmissão e designa as novas linhas de transmissão a serem construídas. Até agora, novas usinas hidrelétricas têm tido, em geral, custos unitários de geração inferiores a tanto novas usinas termelétricas como a outras fontes renováveis de energia elétrica, como centrais eólicas, ou à biomassa, no País (DGSE/MME, 2009). Leilões gerais, ou específicos por fonte, denominados leilões de “energia nova”, são organizados para todas estas categorias de usinas/fontes de energia. O primeiro destes leilões ocorreu em dezembro de 2005.

Os editais dos leilões visam atrair propostas de investidores cujos projetos atendam às necessidades de suprimento energético, ou de reforço da rede básica de transmissão, detectadas no plano decenal. As propostas requerendo os menores preços para a energia gerada, ou as menores receitas para as novas linhas de transmissão, vencem os leilões.

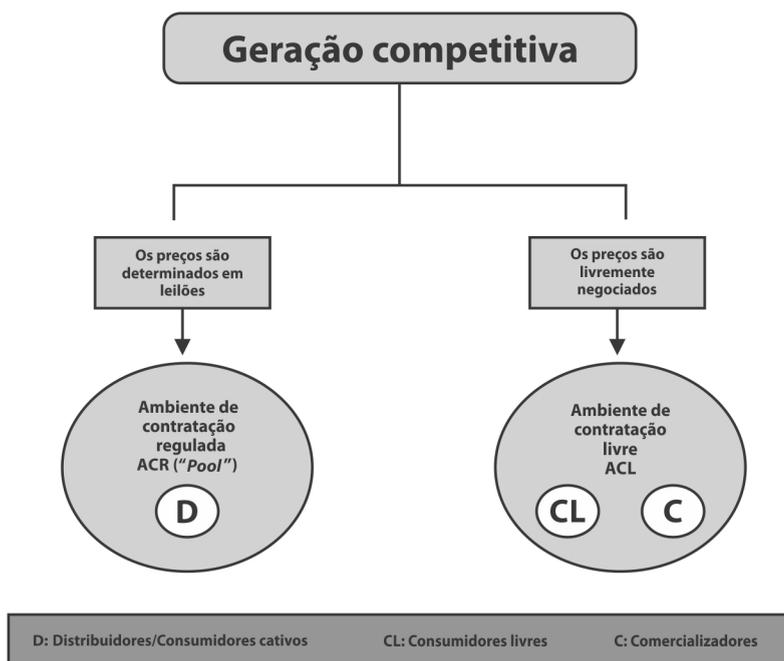


Figura 1 - Os mercados de contratação regulada e contratação livre no atual modelo institucional do setor elétrico brasileiro

Os custos marginais de geração têm crescido no Brasil. Para minimizar aumentos tarifários, o novo modelo institucional contempla dois tipos de leilões de energia elétrica: um para a geração de plantas existentes, após o término dos contratos vigentes (leilões de “energia velha”), e o outro para a geração das novas usinas (leilões de “energia nova”). As propostas vencedoras dos leilões de “energia velha” tendem a ser mais baratas do que as dos leilões de “energia nova”, contribuindo, desta forma, para reduzir os preços médios.

A EPE, o ONS, a CCEE e a ANEEL auxiliam o MME a monitorar as condições do suprimento nos próximos 5 anos. Representantes destas instituições compõem o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), que propõe medidas corretivas sempre que julgar necessário, o que inclui o estabelecimento de margens de reserva de geração.

5. OPERAÇÃO DO SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO

O sistema elétrico brasileiro é operado de uma forma centralizada, com base no custo mínimo, pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), que utiliza, entre outros modelos, um modelo de otimização estocástica dual, que representa todo o sistema hidrotérmico do País.

Este modelo, denominado Newave, foi desenvolvido pelo Centro de Pesquisas em Energia Elétrica (CEPEL), que pertence à Eletrobrás.

Entre os principais resultados fornecidos por este modelo encontram-se os custos marginais de operação, que, junto com limites inferiores e superiores definidos pelo MME, formam o PLD de cada um dos subsistemas do País: norte, nordeste, sul, sudeste/centro-oeste.

As redes de transmissão são fortemente interconectadas dentro de cada um destes subsistemas. O mesmo não acontece entre os subsistemas.

6. DESAFIOS PENDENTES

Apesar do progresso dos últimos anos, o planejamento energético no Brasil ainda possui diversas limitações e apresenta problemas tanto “a montante” como “a jusante” do processo de planejamento.

Inúmeros agentes do setor elétrico brasileiro têm reclamado que



as simulações efetuadas pela EPE com o modelo Newave não tem representado todas as restrições operacionais definidas pelo Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE) e simuladas pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico na elaboração do seu plano de operação de longo prazo; i.e., não há a necessária coordenação entre os planejamentos da operação e da expansão do sistema interligado nacional (Chipp, 2009).

Alguns destes agentes também reclamam que os padrões de segurança do suprimento atualmente adotados pelo ONS nos seus despachos de carga são excessivos, requerendo operações frequentes e longas de usinas termelétricas de elevado custo operacional, como aconteceu em 2008; eles propõem que estes padrões sejam revistos sob uma ótica de custo-benefício (Pedrosa, 2009).

A montante do processo de planejamento há uma carência de políticas energéticas claras e com uma perspectiva de longo prazo, por parte do MME e do CNPE, para diversas questões importantes e, como consequência, os planos da EPE devem recorrer a muitas hipóteses que não possuem um respaldo político forte, diminuindo a credibilidade dos resultados.

A jusante do processo de planejamento, diversos resultados dos leilões de “energia nova” realizados até agora não refletiram as projeções dos atuais planos do governo (EPE/MME, 2007; EPE/MME, 2009). Ao todo, a parcela de geração termelétrica leiloada até dezembro de 2008 foi de 63%, contra apenas 37% de geração hidrelétrica (Machado, 2009), um resultado bem distinto da dominância hídrica entre as novas usinas, prevista nos planos². As novas usinas termelétricas irão aumentar a parcela de termelétricidade na produção de energia elétrica no País de 13% em 2008 para 26% em 2013 (Silva, 2009).

Uma das razões desta forte divergência entre planos e realidade é a falta de usinas hidrelétricas candidatas nos leilões, devido a problemas encontrados em seu licenciamento ambiental.

As grandes barragens que estão sendo cogitadas no plano de longo prazo e no plano decenal continuam não levando em conta os possíveis usos múltiplos da água em seu projeto e utilização, o que dificulta a sua viabilização ambiental/social.

² Somente cerca de 30% do enorme potencial hidrelétrico do Brasil (258.000 MW) foi explorado até agora (Neiva, 2009)

Um outro motivo está associado ao procedimento utilizado pela EPE para calcular o índice de custo-benefício empregado para classificar os projetos candidatos durante os leilões de “energia nova”. Este procedimento simula a operação de todo o sistema interligado só durante os primeiros anos de operação das usinas candidatas e emprega diferentes bases de dados de entrada para cada um dos principais parâmetros envolvidos no cálculo do índice de custo-benefício.

Resulta deste procedimento um viés que favorece usinas termelétricas flexíveis, que irão operar, por exemplo, só 10 - 20% do tempo, em detrimento de usinas que precisam, por razões técnico-econômicas, operar com fatores de capacidade mais elevados, como as usinas nucleares e as usinas que consomem carvão nacional e precisam cumprir cláusulas tipo “*take or pay*” em seus contratos de suprimento de carvão.

Este viés é um problema na medida em que todos os tipos de usinas termelétricas serão despachados com mais frequência no futuro, devido às parcelas decrescentes de capacidade de geração hidrelétrica e, sobretudo, de capacidade de armazenamento de água nos reservatórios destas usinas³. O atual procedimento de cálculo do índice de custo-benefício não captura o aumento do custo operacional das usinas termelétricas flexíveis mais a longo prazo, e o correspondente aumento da competitividade das usinas termelétrica que atuam no atendimento da base da curva de carga. O uso das mesmas bases de dados de entrada no cálculo dos parâmetros do índice de custo-benefício e a simulação da operação das usinas em horizontes de tempo mais longos poderiam reduzir substancialmente este problema.

A EPE não esperava que combustíveis bastante poluentes de usinas termelétricas, como o óleo combustível (28% da energia contratada nos leilões de “energia nova”), carvão (9%) e óleo diesel (3%), constituiriam uma parcela tão significativa dos novos suprimentos contratados recentemente nos leilões. Com vistas a evitar a repetição deste quadro no futuro, a EPE propôs e o MME aceitou a imposição de um teto de R\$ 200/MWh para os custo unitários variáveis⁴ das usinas termelétricas inscritas nos leilões de

3 A relação entre a energia máxima que poderia ser armazenada nos reservatórios das usinas hidrelétricas e a demanda de eletricidade era 6 em 2002, passou para 5,4 em 2009 e deve atingir 4,7 em 2013 (Chipp, 2009).

4 A maioria dos projetos de geração termelétrica consumindo óleo diesel ou óleo combustível que venceram os últimos leilões tem custos variáveis unitários superiores a R\$ 200/MWh. Através de contratos de disponibilidade, a sua capacidade de geração e não sua produção de energia é que foram contrata-



“energia nova” a partir de 2009; esta medida, já adotada nos leilões de 2009, deve tirar da competição nos leilões a maioria dos proponentes de novas usinas dependentes destes combustíveis.

Para remediar, ao menos parcialmente, este mau resultado ambiental dos últimos leilões de “energia nova”, a EPE propôs ao MME e à Petrobrás, em 2009, a conversão de óleo combustível para gás natural do maior número possível, dependendo da disponibilidade de gás, dos projetos de usinas vencedores dos leilões e que estão previstos consumir óleo combustível.

O novo plano decenal (EPE/MME, 2010), que estava em consulta pública na época em que este artigo foi escrito, propõe uma estratégia alternativa a esta tendência de forte crescimento da participação de geração termelétrica poluente no parque gerador brasileiro. O plano preconiza que novas adições a este parque sejam constituídas essencialmente por usinas utilizando fontes renováveis, como a hidreletricidade, energia eólica e biomassa. De um lado, este novo plano foi bem visto por reconhecer e tentar solucionar um problema que tem crescido rapidamente. Por outro lado, no entanto, muitos agentes do setor elétrico o consideram irrealista.

Fora do setor elétrico, os planos governamentais para as indústrias de petróleo e de gás continuam sendo meros reflexos dos planos da Petrobrás para estas indústrias.

Destaque-se, também, a falta de uma política energética e de um planejamento consistentes para o gás natural, a médio e longo prazos, no MME.

Os exercícios de planejamento que estão sendo realizados pelo MME e EPE não estão conseguindo explorar, de uma forma satisfatória, diferentes estratégias de expansão associadas a diferentes cenários de crescimento da demanda e cenários alternativos pelo lado da oferta.

Ainda não há garantia de convergência entre os estudos do lado da demanda e do lado da oferta, e entre os planos do setor energético e os planos para outros setores da economia. Progressos nestas direções só serão possíveis com o uso de modelos de equilíbrio parcial e/ou equilíbrio geral, como ocorre em diversos países já há vários anos (Bajay, 2003).

das. O ONS despacha estas usinas de acordo com as necessidades do sistema. Seus fatores de capacidade médios variam de poucos por cento até não mais que 20%. Em um ano seco, no entanto, com baixas vazões chegando aos reservatórios das usinas hidrelétricas, elas podem ser despachadas com fatores de capacidade muito mais elevados, produzindo elevações substanciais nas tarifas de energia elétrica.

7. CONCLUSÃO

O atual modelo institucional do setor elétrico trouxe grandes mudanças para o planejamento energético no País. Há, agora, planos de médio e de longo prazo integrados para toda a indústria de energia.

Os planos de médio prazo provêm os dados e as informações necessárias para se organizar leilões de novas usinas, novas linhas de transmissão e novos campos de exploração de petróleo e gás natural; eles são atualizados todos os anos.

Os planos de longo prazo são puramente indicativos e têm o mesmo propósito dos “*energy outlooks*” publicados pela Agência Internacional de Energia e pelo Departamento de Energia do governo americano; o MME e a EPE pretendem atualizar estes planos a cada dois ou três anos.

No entanto, a continuidade da evolução do planejamento da expansão do setor energético nacional no futuro requer um equacionamento satisfatório de vários desafios hoje ainda pendentes, discutidos neste artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Azevedo E. and Correia, P. B., Energy trade in Brazil. In: Proceedings of the 7th International Conference on Probabilistic Methods Applied to Power Systems, Naples, Italy, v. 2; 2002, p. 917-21

Bajay, S. V., Desafios metodológicos e organizacionais no planejamento da expansão do setor elétrico brasileiro e na elaboração das projeções da matriz energética brasileira. In: Congresso Latino-Americano de Geração e Transmissão de Eletricidade, 5. São Pedro, SP, Brasil, 2003. *Anais* (na forma de CD). Escola de Engenharia de Guaratinguetá / UNESP

Bajay, S. V., National Energy Policy: Brazil. In: Cleveland, C. J. (ed.), *Encyclopedia of Energy*, v. 4, Elsevier Inc., 2004, p. 111-25

Bajay, S. V., Integrating competition and planning: a mixed institutional model of the Brazilian electric power sector, *Energy*, 31 (6-7): 865-76, 2006

Barbosa P. S. F. and Francato, A. L., Electricity contracting and risk management tools in the Brazilian energy market. Paper presented at the 6th European Conference of the International Association of Energy Economics,



Zurich, Switzerland; 2-3 September 2004

Chipp, H., Os desafios da garantia de abastecimento do setor elétrico, apresentação feita no Seminário – 5 anos do Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro, Rio de Janeiro, RJ, março de 2009

DGSE/MME, Informativo Tarifário, edição de junho de 2009, Ministério de Minas e Energia, Brasília, DF, 2009

EPE/MME, Plano Nacional de Energia 2030, Empresa de Pesquisa Energética (EPE), Ministério de Minas e Energia (MME), Brasília, DF, 2007

EPE/MME, *Plano Decenal de Expansão de Energia 2008/2017*, Empresa de Pesquisa Energética (EPE), Ministério de Minas e Energia, Brasília, DF, 2009

EPE/MME, *Plano Decenal de Expansão de Energia 2019*, Empresa de Pesquisa Energética (EPE), Ministério de Minas e Energia, Brasília, DF, 2010

Machado, A. C. F., Novas regras e a busca de estabilidade no mercado livre, apresentação feita no Seminário – 5 anos do Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro, Rio de Janeiro, RJ, março de 2009

Neiva, F. A., Realidade e perspectivas para a geração de energia elétrica, apresentação feita no Seminário – 5 anos do Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro, Rio de Janeiro, RJ, março de 2009

Pedrosa, P., Modelo setorial e perspectivas de evolução para o mercado livre de energia, apresentação feita no Seminário – 5 anos do Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro, Rio de Janeiro, RJ, março de 2009

Silva, E. L., Avanços alcançados na comercialização do mercado livre e possíveis aperfeiçoamentos, apresentação feita no Seminário – 5 anos do Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro, Rio de Janeiro, RJ, março de 2009