

1

Introdução

1.1

Considerações Gerais

Uma característica fundamental do sistema elétrico brasileiro, que o diferencia de outros países, é que cerca de 80% da capacidade de geração instalada é de origem hidrelétrica, sendo que em termos de produção efetiva essa proporção supera os 90%. As dimensões continentais do nosso país e o fato das principais usinas hidrelétricas estarem localizadas longe dos grandes centros de consumo resultam em um sistema de transmissão de longa extensão. A predominância hidrelétrica deve ainda permanecer, dentro de um horizonte previsível, em razão da competitividade econômica da geração hidrelétrica, a despeito do incremento que possa ter a geração de eletricidade a partir de outros energéticos. Além disso, devido à existência de grandes reservatórios com capacidade de regularização plurianual, pode-se dizer que tal característica é quase única no mundo, o que, por si só, sugere que qualquer arranjo institucional que se pretenda implantar admita ajustes que respeitem essa especificidade.

Até meados da década de 90, e de forma semelhante a outros países, o setor elétrico brasileiro era constituído predominantemente por empresas verticalmente integradas. A maior parcela da geração e da transmissão em longa distância e extra-alta tensão estavam concentradas em companhias estatais federais, sendo a distribuição e a comercialização eminentemente concentradas em companhias estatais estaduais [1-5].

A reforma do modelo então vigente começou a ser implantada em 1995, com a promulgação da Lei nº. 9.074. Com essa Lei, foram dados os primeiros passos na direção de introduzir a competição na geração e na comercialização. Ainda em 1995, o governo brasileiro iniciou o processo de privatização da distribuição, com a venda do controle acionário da Escelsa e, em seguida, da Light, concessionários de distribuição que atuam no Espírito Santo e no Rio de

Janeiro, respectivamente. Em dezembro de 1996, a Lei nº. 9.427 criou a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, estabelecida como autarquia de regime especial, com autonomia administrativa e financeira e tendo como principais objetivos regular e fiscalizar as atividades setoriais, atuando ainda como Poder Concedente. A efetiva instalação da ANEEL, contudo, deu-se apenas em dezembro de 1997.

Outra importante medida na direção de estimular a competição na geração e comercialização, já a partir dos resultados do Projeto RE-SEB [6] foi à criação do Mercado Atacadista de Energia – MAE, pela Lei nº. 9.648, de maio de 1998. Essa lei introduz a compra competitiva de energia pelos distribuidores e consumidores livres e cria um novo tipo de agente – os comercializadores. Além disso, a lei estabelece o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, com o objetivo otimizar a operação do sistema eletro-energético e minimizar custos daí decorrentes, com uma atuação independente dos interesses comerciais dos agentes, ambas funções executadas pelo GCOI, coordenado pela ELETROBRÁS.

Também foi instituído o Mecanismo de Realocação de Energia – MRE. Note-se que a criação deste instrumento constituiu reconhecimento claro das especificidades do sistema brasileiro, de predominância hidráulica e com importante diversidade entre seus subsistemas.

Na preparação da transição para o modelo introduzido pelo Projeto RE-SEB, foram estabelecidos Contratos Iniciais que regulam a venda de energia (quantidades e preços) entre geradores e distribuidores, com previsão de liberação a partir de 2003, à razão de 25% da quantidade de energia contratada a cada ano. Assim, a partir de 2006, toda a compra de energia pelos distribuidores se daria em um mercado livre.

Em meados de 2000, foi instalado o Conselho Nacional de Política Energética – CNPE, órgão maior de assessoramento do Presidente da República para questões relacionadas ao estabelecimento de políticas energéticas, ao uso racional das fontes de energia, às diretrizes para o uso do gás natural, álcool, carvão, energia nuclear e importação e exportação de energia, entre outras.

Assim, sem entrar no mérito de se analisar a eficiência, pode-se afirmar

que no marco regulatório anterior (oriundo do projeto RE-SEB) as questões da operação elétrica e energética, bem como da comercialização de energia elétrica, ficaram bem delineadas. Entretanto, a função planejamento ficou para ser discutida e detalhada em uma segunda etapa, que não aconteceu. Como consequência, vivenciou-se a desestruturação destas atividades de uma forma ampla. Neste período ocorreu, inclusive, um racionamento de energia elétrica de grande abrangência, entre junho de 2001 e fevereiro de 2002.

Na realidade, na implantação daquele modelo setorial, ocorreu uma mudança da estrutura que dava suporte ao planejamento setorial. Foi extinto o Grupo Coordenador do Planejamento dos Sistemas Elétricos – GCPS, coordenado pela ELETROBRÁS e integrado por todos os agentes envolvidos com o planejamento da expansão. Em seu lugar, instituiu-se o Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos – CCPE, na esfera do MME, porém conferiu-se ao planejamento da geração e transmissão um caráter indicativo. Essas mudanças, associadas à instabilidade que se verificou na equipe responsável pela elaboração do planejamento, nos últimos anos, reduziram, na prática, a eficácia dessa função.

Com o novo marco regulatório, apresentado pelo MME no documento “Modelo Institucional do Setor Elétrico”, de 17 de dezembro de 2003 [7] e consubstanciado pelas Leis nº. 10.847 (criação da Empresa de Pesquisa Energética – EPE) e nº. 10.848 (Nova Lei de Comercialização de Energia), ambas de 15 de março de 2004 e Decretos nº. 5.184, de 16/09/2004 e nº. 5.267 de 09/11/2004, ocorreu o resgate dessa importante função integradora, atualmente em fase de consolidação.

As Figuras 1.1 a 1.4 apresentam algumas das características principais do sistema elétrico interligado brasileiro. Observa-se que somos um país de dimensões continentais, com um sistema de geração predominantemente hidroelétrico (cerca de 80% da capacidade instalada e de 90% da energia produzida é de origem hidroelétrica), localizado distante dos grandes centros de consumo, implicando na existência de linhas de transmissão de grandes extensões.

Adicionalmente, o sistema de geração é caracterizado pela existência de grandes reservatórios que apresentam capacidade de regularização plurianual, com

usinas hidroelétricas localizadas em diversas cascatas e em várias bacias hidrográficas. As usinas hidroelétricas usam a água armazenada nos reservatórios para produzir energia no futuro, deslocando geração térmica mais cara. Por estas razões, no Brasil, a operação dos recursos de geração varia desde o planejamento da operação denominado de longo prazo, caracterizado pela otimização plurianual, com horizonte de cinco anos divididos em intervalos mensais, até o despacho de curto prazo, a nível horário.

Por sua vez, em função das peculiaridades e dos prazos de maturação dos projetos hidroelétricos e dos estudos que antecedem sua concepção, o planejamento da expansão do sistema elétrico brasileiro pode ser dividido, por exemplo, em duas etapas:

- *Planejamento da Expansão de Longo Prazo* - com horizonte de até 30 anos, onde se procura analisar as estratégias de desenvolvimento do sistema elétrico, a composição futura do parque gerador e os principais troncos e sistemas de transmissão.

- *Planejamento da Expansão de Curto Prazo* – com horizonte de 10 anos (os chamados Planos Decenais), onde são apresentadas as decisões relativas à expansão da geração e da transmissão, definindo os empreendimentos e sua alocação temporal, sendo realizadas as análises das condições de suprimento ao mercado, e calculados os custos marginais de expansão.

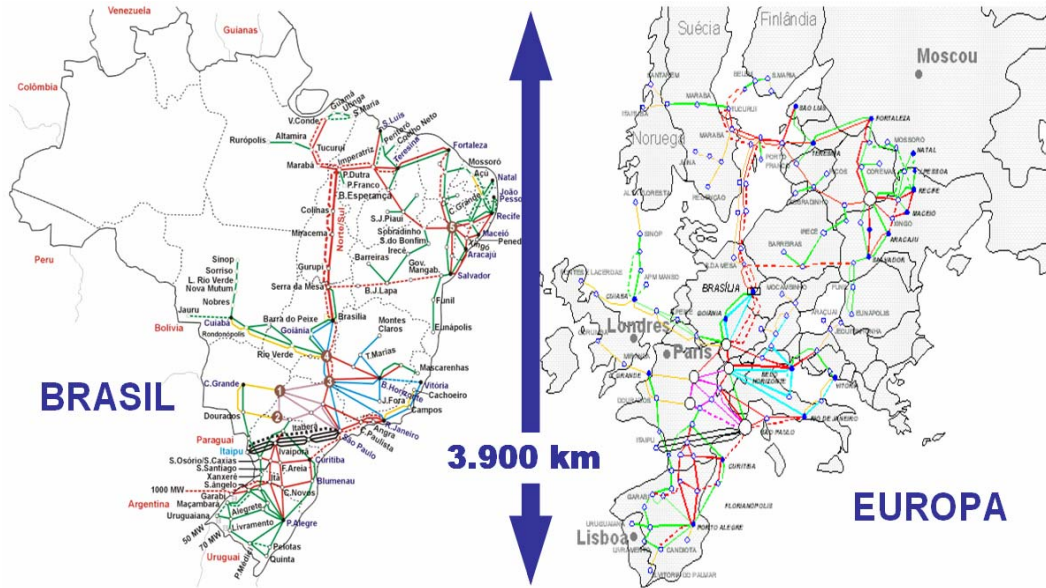


Figura 1.1 – Sistema Elétrico de Dimensões Continentais

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 0513383/CA

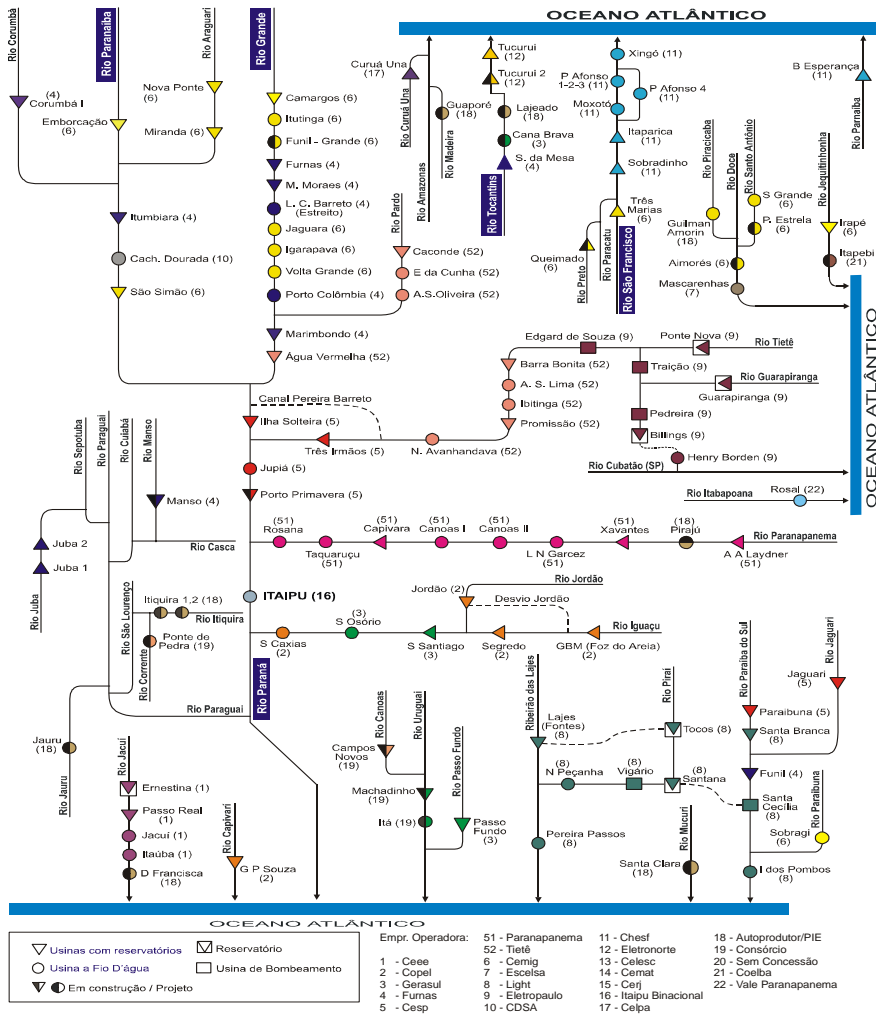


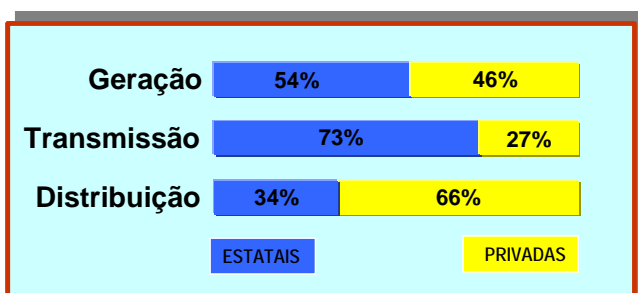
Figura 1.2 – Interdependência entre Usinas Hidrelétricas

Capacidade Instalada

| | | | | |
|----------------------------------|-----------|----------|---|-------------------|
| <input type="checkbox"/> Hidro | 83.752 MW | - 78,7 % | ➡ | 106.403 MW |
| <input type="checkbox"/> Térmica | 20.407 MW | - 19,2 % | | |
| <input type="checkbox"/> Nuclear | 2.007 MW | - 1,9 % | | |
| <input type="checkbox"/> Eólica | 237 MW | - 0,2 % | | |

| | |
|---------------------|--|
| Consumidores | 59,3 milhões |
| Produção de Energia | 433 TWh/ano (58% da América do Sul) |
| Ponta | 64.886 MW |

Linhas de Transmissão: 90.855 km



Fonte: Aneel abril/2007

Inclui importação: 8.170 MW

Figura 1.3 – Capacidade Instalada – Abril 2007

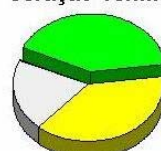
GERAÇÃO DO SISTEMA INTERLIGADO NACIONAL JANEIRO – DEZEMBRO 2006

| Tipo de Usina | Geração Total (SIN) | | Geração Térmica (%) |
|---------------|---------------------|-------|---------------------|
| | (MWmed) | (%) | |
| Hidráulica | 43.635,3 | 91,9 | -- |
| Nuclear | 1.571,7 | 3,3 | 41,1 |
| Gás | 1.476,1 | 3,1 | 38,6 |
| Carvão | 762,5 | 1,6 | 19,9 |
| Óleo | 12,9 | 0,0 | 0,3 |
| Totais | 47.458,5 | 100,0 | 100,0 |

Geração Total



Geração Térmica



□ Hidráulica ■ Nuclear ■ Gás ■ Carvão ■ Óleo

Fonte: ONS/ANEEL

Figura 1.4 – Produção de Energia Elétrica – Dezembro de 2006

1.2

Objetivos da dissertação

Esta dissertação tem dois objetivos básicos:

- (i) compilar e descrever de forma encadeada os principais aspectos do ordenamento regulatório vigente para o setor elétrico brasileiro, analisando as diversas leis e decretos e suas sucessivas atualizações, destacando o papel das instituições criadas e contextualizando a importante função do planejamento setorial; e
- (ii) analisar a questão do planejamento energético no marco regulatório mais recente, com ênfase no setor elétrico, destacando as responsabilidades pela condução do processo de planejamento e pela execução dos estudos associados, as etapas de implementação, a inter-relação do setor elétrico com os demais setores energéticos, bem como os aspectos técnicos, econômicos e metodológicos, bem como os modelos computacionais e dados, procedimentos e critérios associados ao planejamento da expansão nos horizontes médio (Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica) e longo (Plano Nacional de Energia) prazos.

1.3

Estrutura da dissertação

Este capítulo apresentou algumas considerações gerais sobre as características do sistema elétrico brasileiro e sobre o seu processo de reestruturação, com foco no resgate de uma importante função integradora: o planejamento da expansão. Foram ainda elencados os principais objetivos deste trabalho.

O Capítulo 2 trata do ordenamento regulatório do setor elétrico brasileiro, analisando as diversas leis e decretos e suas sucessivas atualizações, destacando o papel das instituições criadas e contextualizando a importante função do planejamento setorial.

A questão do planejamento da expansão energética no marco regulatório vigente a partir do ano de 2004 é abordada no Capítulo 3. Neste capítulo é descrito, de forma sucinta, o processo de planejamento e a cadeia de responsabilidades institucionais, bem como os diversos estudos associados. Destacam-se ainda as etapas de estudos e projetos para a implantação de aproveitamentos hidrelétricos e as metodologias e cadeias de programas computacionais desenvolvidas e mantidas no estado-da-arte pelo CEPEL/ELETROBRÁS, ao longo de mais de trinta anos, e aplicadas no planejamento da expansão e da operação do setor elétrico brasileiro.

O Capítulo 4 descreve a visão geral dos estudos associados ao planejamento da expansão de médio prazo do setor elétrico brasileiro, bem como apresenta os principais resultados associados ao plano decenal de expansão de energia elétrica para o horizonte 2006 a 2015.

O ciclo do planejamento energético integrado, envolvendo o setor elétrico, petróleo, gás natural, carvão mineral e biocombustíveis, bem como os resultados dos estudos associados ao Plano Nacional de Energia 2030 é objeto do Capítulo 5.

No Capítulo 6 são apresentadas as conclusões e sugestões para o desenvolvimento de trabalhos futuros.

Finalmente, no Apêndice são encontradas as principais características da cadeia de modelos computacionais desenvolvidos pelo CEPEL/ELETROBRÁS para o planejamento da expansão e da operação do setor elétrico brasileiro.