

1

Introdução

1.1

Histórico do SEB

A reforma do Setor Elétrico Brasileiro - SEB se iniciou em 1993 com a Lei nº. 8.631, que criou os contratos de suprimento entre geradores e distribuidores, e foi marcado pela promulgação da Lei nº. 9.074 de 1995, criando dois novos conceitos o Produtor Independente de Energia e o conceito de Consumidor Livre.

Em 1996 foi implantado o Projeto de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro (Projeto RE-SEB), coordenado pelo Ministério de Minas e Energia. Esse foi concluído em agosto de 1998, e definiu o arcabouço conceitual e institucional do modelo a ser implantado no Setor Elétrico Brasileiro, que foi:

- Implementar a desverticalização das empresas de energia elétrica, ou seja, dividi-las nos segmentos de geração, transmissão e distribuição;
- Incentivar a competição nos segmentos de geração e comercialização;
- Manter sob regulação os setores de distribuição e transmissão de energia elétrica, considerados como monopólios naturais do Estado;
- A criação de um órgão regulador (a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL);
- A criação de um operador para o sistema elétrico nacional (Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS);
- E, a criação de um ambiente para a realização das transações de compra e venda de energia elétrica (o Mercado Atacadista de Energia Elétrica - MAE).

Em 2001, o setor elétrico sofreu uma grave crise de abastecimento que culminou em um plano de racionamento de energia elétrica. Esse acontecimento gerou uma série de questionamentos sobre os rumos que o setor elétrico estava trilhando. Visando adequar o modelo em implantação, foi instituído em 2002 o Comitê de Revitalização do Modelo do Setor Elétrico, cujo trabalho resultou em um conjunto de propostas de alterações no setor elétrico brasileiro.

Durante os anos de 2003 e 2004 o Governo Federal lançou as bases de um novo modelo para o Setor Elétrico Brasileiro, sustentado pelas Leis nº. 10.847 e 10.848, de 15 de março de 2004 e pelo Decreto nº. 5.163, de 30 de julho de 2004.

Em termos institucionais, o novo modelo definiu a criação de uma instituição responsável pelo planejamento do setor elétrico em longo prazo (a Empresa de Pesquisa Energética - EPE), uma instituição com a função de avaliar permanentemente a segurança do suprimento de energia elétrica (o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico - CMSE) e uma instituição para dar continuidade às atividades do MAE, relativas à comercialização de energia elétrica no sistema interligado (a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE).

Em relação à comercialização de energia, foram instituídos dois ambientes para celebração de contratos de compra e venda de energia, o Ambiente de Contratação Regulada (ACR), do qual participam Agentes de Geração e de Distribuição de energia elétrica, e o Ambiente de Contratação Livre (ACL), do qual participam Agentes de Geração, Comercialização, Importadores e Exportadores de energia, e Consumidores Livres.

A reestruturação do SEB contou com a criação de algumas entidades, e muitos processos, principalmente no nível da operação e do planejamento do setor, deixaram de ser feitos no âmbito de empresas públicas sob o controle do Governo Federal, como no caso das atividades desenvolvidas pela Eletrobrás. Veja a seguir, na tabela 1, um resumo das principais mudanças entre os modelos pré-existentes e o modelo atual [11], que acabaram por resultar em transformações nas atividades de alguns agentes do setor:

Tabela 1 – Resumo das principais mudanças do SEB nos últimos anos

Modelo Antigo (até 1995)	Modelo de Livre Mercado (1995 a 2003)	Novo Modelo (2004)
Financiamento através de recursos públicos	Financiamento através de recursos públicos e privados	Financiamento através de recursos públicos e privados
Empresas verticalizadas	Empresas divididas por atividade: geração, transmissão, distribuição e comercialização	Empresas divididas por atividade: geração, transmissão, distribuição, comercialização, importação e exportação.
Empresas predominantemente Estatais	Abertura e ênfase na privatização das Empresas	Convivência entre Empresas Estatais e Privadas
Monopólios - Competição inexistente	Competição na geração e comercialização	Competição na geração e comercialização
Consumidores Cativos	Consumidores Livres e Cativos	Consumidores Livres e Cativos
Tarifas reguladas em todos os segmentos	Preços livremente negociados na geração e comercialização	No ambiente livre: Preços livremente negociados na geração e comercialização. No ambiente regulado: leilão e licitação pela menor tarifa
Mercado Regulado	Mercado Livre	Convivência entre Mercados Livre e Regulado
Planejamento Determinativo - Grupo Coordenador do Planejamento dos Sistemas Elétricos (GCPS)	Planejamento Indicativo pelo Conselho Nacional de Política Energética (CNPE)	Planejamento pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE)
Contratação: 100% do Mercado	Contratação : 85% do mercado (até agosto/2003) e 95% mercado (até dez./2004)	Contratação: 100% do mercado + reserva
Sobras/déficits do balanço energético rateados entre compradores	Sobras/déficits do balanço energético liquidados no MAE	Sobras/déficits do balanço energético liquidados na CCEE. Mecanismo de Compensação de Sobras e Déficits (MCSD) para as Distribuidoras.

As modificações estruturais sofridas pelo Setor Elétrico Brasileiro - SEB nos últimos quinze anos, iniciadas no governo Fernando Henrique Cardoso e complementadas (reestruturadas) no governo Luis Inácio da Silva (Lula) ficaram evidenciadas como necessárias. Visto a crise energética em 2001, ainda durante o governo Fernando Henrique Cardoso, segundo mandato, onde o SEB enfrentou esta crise, que era uma crise anunciada na época, e foi obrigado a promover o racionamento de energia naquela ocasião. Uma situação em que toda a sociedade foi levada a sofrer suas conseqüências com cobrança adicional nas contas de consumo de energia, denominada de “Seguro Apagão”, destinado a promover investimentos no setor que reduzisse as conseqüências daquela crise. Além do “Seguro Apagão”, a principal conseqüência observada nos anos posteriores a crise foi a mudança de hábitos da

sociedade, com a utilização mais racional da energia em residências, comércios e empresas de uma forma geral.

O fato é que a crise no SEB evidenciou as dificuldades para o crescimento econômico do Brasil, pois sem a infra-estrutura energética seria inviável dinamizar e promover o crescimento da produção nos níveis desejados pelo governo na época. Assim, a reestruturação do SEB foi promovida e priorizada já no governo Fernando Henrique Cardoso e tratada com bastante cuidado na transição para o Governo Lula.

Em ambos os governos as reestruturações tiveram como objetivo básico dinamizar o setor elétrico, e como princípios promover competitividade e eficiência, atendimento a demanda, estabilidade de regras, racionalização da oferta e da demanda de energia, capacidade de investimento do setor, respeito ao meio ambiente, fortalecimento do Estado como organizador e fiscalizador, a participação do setor privado e a qualidade e preços justos aos consumidores.

A reestruturação do SEB era necessária e trouxe inegáveis melhorias para toda a sociedade, principalmente, servindo de base para o crescimento econômico do país.

Dentre as entidades criadas durante o Governo Fernando Henrique Cardoso, citada na tabela 1, o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS ficou responsável pela operação do setor. Esta instituição ficou também responsável pelo planejamento do setor no curto e médio prazo até o horizonte de cinco anos à frente, enquanto que, num primeiro momento, o planejamento além desse horizonte ficou sob a responsabilidade da Eletrobrás e mais recentemente pela Empresa de Pesquisa Energética - EPE.

Com a reforma do setor elétrico, foram criados os Procedimentos de Rede do ONS [20], com o objetivo de proporcionar maior transparência aos processos e estabelecer critérios para possibilitar as trocas de informações entre o ONS e as diversas empresas do setor elétrico, chamadas de Agentes, e para que o ONS pudesse cumprir com suas atribuições em operar o SEB de forma otimizada, com o menor custo e com transparência.

A ANEEL é o órgão regulador dos serviços de energia elétrica no Brasil, criada durante o processo de mudança do setor. Além de suas várias responsabilidades é esta entidade a responsável por aprovar o texto final dos Procedimentos de Rede do ONS, formalizando perante a sociedade a relação entre o ONS e os Agentes.

1.2

Operação do SEB

A operação do SE tem como uma de suas finalidades fazer o planejamento das atividades do setor para diversos horizontes de tempo (curto, médio e longo prazo).

O planejamento de curto prazo, de maior interesse nesse trabalho, é realizado com base em: previsões de carga fornecidas pelos agentes, informações sobre o sistema elétrico (subestações, barramentos,...), informações meteorológicas, consideração de usinas, vazões etc. Ele fornece como um de seus resultados a programação diária que define as diretrizes de operação a serem utilizadas pelos operadores dos centros de controle de todo o país.

Atualmente, as previsões de carga informadas pelos agentes podem estar em bases temporais diferentes, como, por exemplo, algumas horárias e outras semi-horárias. A falta de uniformidade dessas informações, dado o seu volume, implica em um grande esforço adicional nas tarefas do planejamento, que precisa compatibilizar todas as informações em uma base de tempo única, antes de iniciar os tratamentos de interesse. Além disso, outro ponto que merece ser observado está relacionado ao horizonte dessas previsões, que pode atingir intervalos maiores do que 24 quando se considera vários dias à frente e onde as incertezas associadas tendem a ser cada vez maiores.

Uma alternativa para reduzir essas dificuldades seria trabalhar com patamares de carga (capítulo 2), onde as informações horárias seriam substituídas por valores agregados em intervalos de tempo dentro de um mesmo dia. Isso uniformizaria um dos insumos fornecidos pelos agentes e diminuiria o volume de dados empregado no planejamento.

Informações de patamares de carga de 3 tipos (leve, média e pesada), para períodos distintos (dia, semana, mês, ano), já vêm sendo utilizadas em modelos computacionais energéticos e elétricos [19, seção 4.1.1, pág. 3-4], [19, seção 4.1.4, pág. 4], [4] e [2], empregados no setor elétrico (11).

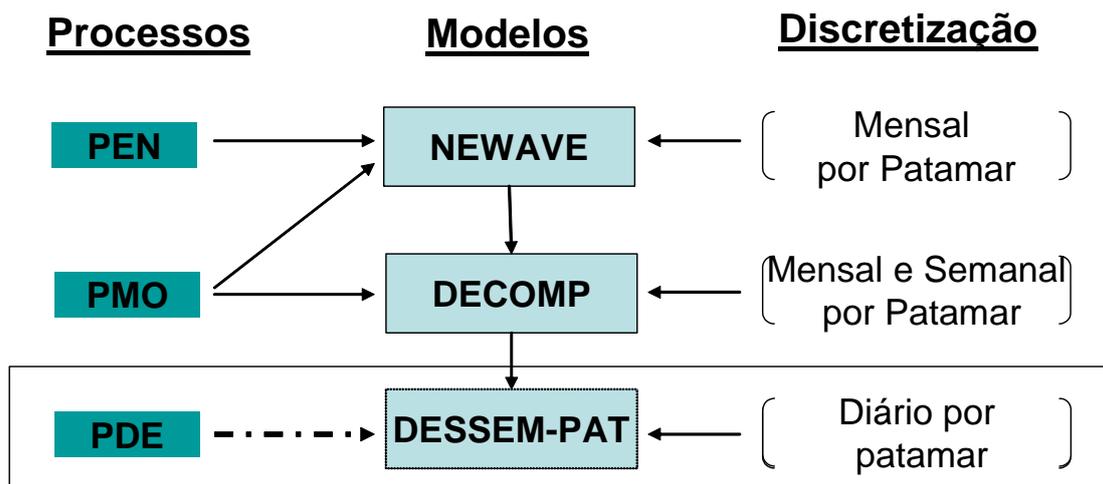


Figura 1 – Cadeia de Modelos

PEN: Planejamento Anual Energético [17, submódulo 7.2].

PMO: Programa Mensal da Operação Energética – PMO [17, submódulo 7.3].

PDE: Programação Diária da Operação Eletroenergética-PDE [18].

Nesse trabalho, serão considerados os mesmos tipos de patamares já em uso no setor.

1.3

Objetivos

Como mencionado na seção anterior, o fornecimento de informações de carga agregadas uniformizaria a base temporal entre todos os agentes, facilitando o seu posterior tratamento.

Observa-se, no entanto, que os patamares são sempre obtidos da série de carga: qualquer processamento é realizado na série de carga e só depois são obtidos os patamares. Não se encontrou, até a data presente, nenhum trabalho que utilizasse as séries de patamar de forma autônoma.

O objetivo dessa dissertação é desenvolver um estudo nesse sentido e analisar as três séries de patamar como variáveis principais, verificando as suas características próprias, possíveis inter-relações entre os diversos níveis e a influência de outras variáveis no seu comportamento, especialmente a temperatura.

Serão feitas, também, modelagens de métodos de previsão dessas três séries para os horizontes de interesse, empregando técnicas estatísticas e de inteligência computacional, e, em alguns casos, será considerada a influência da temperatura no seu comportamento.

Um modelo híbrido de previsão para cada carga de patamar, combinando métodos estatísticos e de inteligência computacional, tendo a temperatura como variável explicativa, será então proposto, e os resultados conseguidos em termos de erros de previsão serão apresentados e comparados com aqueles obtidos pelos outros modelos analisados.

1.4

Organização da Dissertação

A dissertação está dividida em seis capítulos, descritos a seguir:

O capítulo 1 é o capítulo introdutório do trabalho, e conta um pouco sobre a história do setor elétrico nos últimos 15 anos, onde se insere os patamares de carga de energia e fala sobre o objetivo do trabalho.

O capítulo 2 define os patamares de carga, apresenta a série verificada a ser utilizada nesta dissertação e comenta sobre outras variáveis explicativas.

O capítulo 3 faz um apanhado teórico de algumas técnicas que podem ser utilizadas na previsão de carga e previsão de patamares de carga.

O capítulo 4 apresenta resultados obtidos com a utilização dos modelos apresentados no capítulo 3 aplicados a séries de patamares de carga diárias.

O capítulo 5 apresenta o modelo proposto, os resultados deste modelo aplicado nas séries de patamares de carga e faz uma análise mais profunda e comparativa do modelo proposto com outros resultados indicados neste capítulo.

O capítulo 6 é o capítulo de conclusão do trabalho.