

# 1 Introdução

## 1.1 Motivação

A energia elétrica é um insumo fundamental tanto para o crescimento econômico quanto para a qualidade de vida da população. Portanto, a preocupação com a escassez de energia está sempre no foco das atenções do governo, indústria e público em geral.

O Brasil vivenciou no ano de 2001 talvez a mais séria restrição de abastecimento de energia elétrica de sua história, com uma redução compulsória do consumo nas regiões sudeste, centro-oeste, nordeste e norte. Essa crise permaneceu por aproximadamente nove meses, se estendendo até o início de 2002.

Os efeitos deste racionamento não ficaram restritos ao consumo de energia, que foi o seu alvo, mas influenciaram a economia, a política e o país de modo geral, direta e indiretamente.

Diante destas conseqüências, este tema se tornou um tanto delicado e muitos estudos têm sido realizados para avaliar a possibilidade e o risco de um novo racionamento. Não existem apenas as análises governamentais, há também estudos sendo promovidos por federações industriais, associações do setor elétrico e centros universitários e que vêm sendo amplamente divulgados. De um modo geral, as análises do governo indicam uma situação de abastecimento tranqüila até 2011 o que contrasta com boa parte dos resultados dos demais estudos. Essa aparente controvérsia foi o principal motivador para a realização deste trabalho.

Esta dissertação foi realizada com base em uma consultoria prestada por Reinaldo Castro, Mônica Barros e André Marcato, cuja publicação foi submetida ao Bucharest PowerTech Conference 2009, intitulado de *Operation Planning and Regulation Upon Energy Rationing in Brazil*, cujos autores são: André L.M. Marcato, Antônio Geraldo Mendes, Anderson M. Iung, Monica Barros, Reinaldo

Castro Souza, Ana Cláudia C. Santos, Ivo Chaves. S. Junior e Bruno Henrique Dias. Toda a metodologia foi retirada deste trabalho, sendo feita uma contribuição nas análises do consumo por regiões geográficas do Brasil e classes de consumo.

## **1.2 Objetivo**

O objetivo do presente trabalho é estudar o ambiente antes do racionamento ocorrido em 2001/2002 e explorar alguns indicadores que não haviam sido considerados. A partir destes resultados, estabelecer os possíveis cenários que indiquem um racionamento e então inferir sobre o período de uma nova situação de crise. Finalmente, construir e simular novos cenários de oferta e demanda considerando situações de dificuldade no abastecimento de energia elétrica.

## **1.3 Estrutura do Trabalho**

Inicialmente foi realizada uma revisão bibliográfica do setor elétrico e construído um breve histórico, desde antes da reforma da década de noventa, passando pela crise de abastecimento até culminar no novo modelo, atualmente em vigor. Concomitantemente foi realizada uma busca pelos valores históricos do consumo de energia do país, segregados por regiões geográficas, classes de consumo e submercados.

Em seguida, foi estudado o comportamento do mercado antes e depois do racionamento, além da realização de previsões ignorando o seu efeito sobre a carga. A modelagem do comportamento do racionamento sobre o mercado de energia nas quatro submercados, usando o programa computacional MATLAB foi desenvolvida posteriormente.

O modelo NEWAVE foi empregado como ferramenta das simulações de diversos cenários de oferta e demanda e para isto foi necessário o estudo mais detalhado do seu funcionamento, embora não fizesse parte do contexto deste trabalho alterações na configuração do modelo. A partir dos resultados indicados pelo modelo nas simulações da fase pré-acionamento pode-se criar a regra de decisão e finalmente inferir sobre um novo racionamento. Enfim, foram

projetados novos cenários com o objetivo de estudar e analisar os resultados contrapondo-os com os cenários oficiais utilizados no Plano Mensal da Operação – PMO.

#### **1.4 Organização da Dissertação**

A presente dissertação está organizada em capítulos, iniciados por esta introdução que contém a motivação, estrutura e o objetivo do trabalho.

O Capítulo 2 apresenta um resumo do setor elétrico brasileiro a partir da primeira reforma na década de noventa até o novo modelo, mencionando os acontecimentos principais de cada época.

O Capítulo 3 descreve o modelo computacional NEWAVE, sendo apresentadas as suas características gerais. Este é o modelo utilizado pelo setor elétrico brasileiro na etapa do planejamento da operação energética a médio prazo, sendo usado na etapa de simulações deste trabalho.

O Capítulo 4 descreve os efeitos no curto e médio prazo do racionamento de energia ocorrido em 2001 sobre o consumo, com o auxílio de algumas previsões do mercado realizadas através do programa Forecast Pro for Windows – FPW. Ao fim do capítulo é apresentada uma modelagem desenvolvida para o comportamento do racionamento sobre o mercado de energia, utilizando o programa computacional MATLAB.

No Capítulo 5 são realizadas as simulações utilizando como ferramenta computacional o modelo NEWAVE. Estas simulações englobam tanto os cenários do ano de 2001, para o desenvolvimento da regra de decisão usada neste trabalho, quanto os cenários atuais. Além disso, são propostos novos cenários para a sua posterior avaliação.

Finalmente, o Capítulo 6 apresenta as conclusões e sugestões para desenvolvimentos futuros.