

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA POLITÉCNICA**

CESAR ENDRIGO ALVES BARDELIN

**Os efeitos do Racionamento de Energia Elétrica
ocorrido no Brasil em 2001 e 2002 com ênfase no
Consumo de Energia Elétrica**

São Paulo
2004

CESAR ENDRIGO ALVES BARDELIN

**Os efeitos do Racionamento de Energia Elétrica
ocorrido no Brasil em 2001 e 2002 com ênfase no
Consumo de Energia Elétrica**

**Dissertação apresentada à Escola
Politécnica da Universidade de São
Paulo para obtenção do título de
Mestre em Engenharia**

**Área de Concentração: Sistemas de
Potência**

**Orientador: Prof. Dr. Marco Antonio
Saidel**

São Paulo
2004

À minha mãe Gertrudes, que apesar de sua falta prematura, sempre me inspirou em momentos importantes, ao meu pai João Bardelin, minha avó Mailda, meu irmão Marco e minha esposa Claudia.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof^o Dr. Marco Antonio Saidel, pela orientação nesta dissertação, sempre apresentando comentários e observações oportunas agregando valor a este trabalho e pela oportunidade concedida em me dar o privilégio de sua orientação.

Aos Professores Dr. Miguel Morales Udaeta e Dr. Fernando de Almeida Prado Jr., ao Dr. André Luis Veiga Gimenes, que tiveram contribuição singular nas bancas de qualificação e/ou examinadora deste trabalho com críticas e sugestões bastante significativas para sua evolução.

À Escola Politécnica da Universidade de São Paulo por disponibilizar aos cidadãos oportunidade de buscar conhecimento e aperfeiçoamento em suas dependências.

Ao mestre José Starosta, pelo incentivo e oportunidade que propiciaram a realização deste trabalho.

À Ação Engenharia e Instalações pelo incentivo e compreensão que foram de grande importância para realização do trabalho.

Aos colegas Anselmo Carvalho, Júlio Cezar De Conti e José de Jesus Troeira, que vivenciaram comigo o racionamento de energia.

À Aneel (Agência Nacional de Energia Elétrica), a Coelba(Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia), a ONS (Operador Nacional de Sistema Elétrico) e a Eletrobrás por disponibilizarem materiais que foram de fundamental importância para a pesquisa realizada deste trabalho.

RESUMO

BARDELIN, C. E. A. **Os efeitos do Racionamento de Energia Elétrica ocorrido no Brasil em 2001 e 2002 com ênfase no Consumo de energia elétrica.** 2004. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

A energia elétrica no Brasil entrou no foco das atenções com o racionamento de energia elétrica ocorrido de junho de 2001 a fevereiro de 2002, podendo o mesmo ser considerado um divisor de águas para o setor elétrico. O racionamento de energia elétrica não foi a primeira crise no setor elétrico, sendo que ocorreram anteriormente outras crises no Brasil e em outros países. A causa do déficit, que gerou o racionamento, foi que o crescimento do parque gerador brasileiro não acompanhou o crescimento do consumo da forma adequada. O racionamento produziu impacto no consumo de energia elétrica de forma singular, provocando redução no consumo brasileiro em torno de 24 %, influenciando até onde não houve racionamento e mantendo efeitos no consumo mesmo após o seu término. Foram calculadas as conseqüências do racionamento no consumo de energia elétrica por região, por setor, na demanda e em casos específicos. Os métodos de cálculos foram empregados considerando o crescimento no consumo em 2001, no período pré-crise de energia levando em consideração a sazonalidade dos períodos.

As influências do racionamento não ficaram restritas ao consumo de energia elétrica, tendo efeitos no setor elétrico, na indústria, no comércio, na economia, na política nacional e na vida das pessoas em geral.

Palavras Chaves: Racionamento. Consumo de Energia Elétrica.

ABSTRACT

BARDELIN, C. E. A. The effects of the Rationing of Electric power happened in Brazil in 2001 and 2002 with emphasis in the electric energy Consumption. 2004. Dissertation (Master's degree). Polytechnic School, University of São Paulo, São Paulo, 2004.

The electric power in Brazil entered in the focus of the attentions with the happened electric power rationing of June from 2001 to February of 2002, being able to the same considered being a divisor of waters for the electric section. The electric power rationing was not the first crisis in the electric section, and they happened other crises previously in Brazil and in other countries. The cause of the deficit that generated the rationing, was the growth of the generator Brazilian park didn't accompany the growth of the consumption in the appropriate way. The rationing impactou in the energy consumption electric in a singular way, provoking reduction in the Brazilian consumption around 24%, influencing up to where there was not rationing and maintaining effects in the same consumption after his end.

The consequences of the rationing were calculated in the electric energy consumption by area, for section, in the demand and in specific cases. The methods of calculations were employees considering the growth in the consumption in 2001, in the period pré-crisis of energy taking into account the seasonal variation of the periods.

The influences of the rationing were not restricted to the electric energy consumption, tends effects in the electric section, in the it elaborates, in the trade, in the economy, in the national politics and in the life of the people in general.

Key words: Rationing. Electric energy consumption.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Modelo de mercado do Setor elétrico.....	29
Figura 2.2 – Curvas de Oferta e demanda para Despacho e Formação de preço.....	31

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Cobrança de Tarifa Especial de Racionamento (TER).....	24
Tabela 4.1 – Histórico de fatos do Racionamento de energia elétrica.....	47
Tabela 4.2 – Custo do Déficit.....	48
Tabela 4.3 – Diretrizes de cobrança de Ultrapassagens de metas.....	48
Tabela 4.4 – Opinião da população a respeito das Metas de economia em julho de 2001.....	49
Tabela 4.5 – Opinião da população a respeito da economia de Energia em novembro e dezembro de 2001.....	50
Tabela 5.1 – Retração e crescimento da Demanda por Região.....	57
Tabela 5.2 – Evolução da representatividade média do Consumo de energia elétrica no Brasil por Setor.....	71
Tabela 5.3 – Evolução da curva de carga dos sistemas Sul, Sudeste e Centro Oeste na 1º semana de julho.....	79
Tabela 5.4 – Evolução da curva de carga dos sistemas Sul, Sudeste e Centro Oeste na 1º semana de dezembro.....	81
Tabela 5.5 – Crescimento da demanda (MW) e do consumo (GWh) no início do racionamento.....	85
Tabela 5.6 – Impacto do racionamento no Consumo em termos absolutos.....	85
Tabela 5.7 – Impacto do racionamento no Consumo em termos percentuais.....	86

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 3.1 – Crescimentos da Capacidade de geração de energia elétrica instalada e Consumo de energia elétrica no Brasil.....	32
Gráfico 3.2 – Utilização de fontes de Geração de energia elétrica no Brasil.....	35
Gráfico 3.3 – Disponibilidade média nos reservatórios das regiões Sudeste e Centro Oeste.....	36
Gráfico 3.4 – Disponibilidade nos reservatórios na região Sul.....	37
Gráfico 3.5 – Evolução da energia afluyente na região Sudeste.....	37
Gráfico 3.6 – Evolução da energia afluyente na região Nordeste.....	38
Gráfico 5.1 – Evolução da demanda mensal no sistema interligado nacional.....	54
Gráfico 5.2 – Evolução de demanda por região.....	55
Gráfico 5.3 – Evolução do consumo mensal de energia elétrica no Brasil.....	58
Gráfico 5.4 – Evolução do consumo mensal no Brasil em porcentagem.....	60
Gráfico 5.5 – Evolução do consumo de energia elétrica no Brasil por região.....	61
Gráfico 5.6 – Evolução do consumo anual de energia elétrica no Brasil por região	61
Gráfico 5.7 – Evolução do consumo na região Norte.....	62
Gráfico 5.8 – Evolução do consumo na região Norte por atividade.....	63
Gráfico 5.9 – Evolução do consumo na região Nordeste.....	64
Gráfico 5.10 – Evolução do consumo na região Nordeste por atividade.....	65
Gráfico 5.11 – Evolução do consumo na região Centro Oeste.....	66
Gráfico 5.12 – Evolução do consumo na região Centro Oeste por atividade.....	66

	9
Gráfico 5.13 – Evolução do consumo na região Sudeste.....	68
Gráfico 5.14 – Evolução do consumo na região Sudeste por atividade.....	68
Gráfico 5.15 – Evolução do consumo na região Sul.....	69
Gráfico 5.16 – Evolução do consumo na região Sul por atividade.....	70
Gráfico 5.17 – Evolução do consumo mensal por setor.....	72
Gráfico 5.18 – Evolução do consumo anual por setor.....	72
Gráfico 5.19 – Evolução do consumo mensal residencial	73
Gráfico 5.20 – Evolução do consumo residencial por região.....	74
Gráfico 5.21 – Evolução do consumo mensal comercial.....	75
Gráfico 5.22 – Evolução do consumo comercial por região.....	75
Gráfico 5.23 – Evolução do consumo mensal industrial.....	77
Gráfico 5.24 – Evolução do consumo industrial por região.....	77
Gráfico 5.25 – Evolução da curva de carga dos sistemas S / SE / CO – 1º semana de julho.....	79
Gráfico 5.26 – Evolução da curva de carga dos sistemas S / SE / CO – 1º semana de dezembro.....	80
Gráfico 5.27 – Comparação entre racionamentos – região Sul.....	83
Gráfico 5.28 – Comparação entre racionamentos – região Nordeste.....	84
Gráfico 6.1 – Evolução do preço spot.....	88
Gráfico 6.2 – Evolução da energia elétrica gerada por fonte.....	96
Gráfico 6.3 – Evolução de autorizações de centrais geradoras.....	97
Gráfico 6.4 – Evolução de importação de geradores e lâmpadas.....	101

LISTA DE SIGLAS

ABINEE	Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
ABRADEE	Associação Brasileira dos Distribuidores de Energia Elétrica
ABRAGE	Associação Brasileira das Geradoras de Energia Elétrica
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANA	Agência Nacional de Águas
ANP	Agência Nacional de Petróleo
CBEE	Comercializadora Brasileira de Energia Emergencial
BEN	Balança Energético Nacional
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BOVESPA	Bolsa de Valores de São Paulo
CCPE	Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão do Sistema Elétrico
CHESF	Companhia Hidroelétrica de São Francisco
CMCP	Custo Marginal de Curto Prazo
CMO	Custo Marginal de Operação
CMLP	Custo Marginal de Longo Prazo
CNT	Confederação Nacional de Transporte
COELBA	Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia
CPFL	Companhia Paulista de Força e Luz
CPI	Comissão Parlamentar de Inquérito

CTEM	Comitê Técnico para Estudos do Mercado
DNAEE	Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica
ECE	Encargo de Capacidade Emergencial
EGTD	Energia Garantida por Tempo Determinado
FAM	Fator de Ajuste de Metas
FHC	Fernando Henrique Cardoso
GCE	Câmara de Gestão da Crise de Energia
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
MAE	Mercado Atacadista de Energia
MME	Ministério das Minas e Energia
MP	Medida Provisória
MRE	Mecanismo de Realocação de Energia
ONS	Operador Nacional de Sistema Elétrico
PIB	Variação do Produto Interno Bruto
PCH	Pequenas Centrais Hidroelétricas
PMO	Programas Mensais de Operação
PND	Programa Nacional de Desestatização
PPA	Power Purchase Agreements (Contrato de Compra de Energia)
PPT	Programa Prioritário de Termelétricidade
PROINFA	Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica
TER	Tarifas Especiais de Racionamento
THS	Tarifa Horo-Sazonal
UTE	Usina Termelétrica de Energia
VN	Valor Normativo

SUMÁRIO

Resumo	
Abstract	
Lista de Figuras	
Lista de Tabelas	
Lista de Gráficos	
Lista de Siglas	
1 Introdução.....	15
1.1 Objetivos.....	16
1.2 Estrutura do Trabalho.....	17
2 Evolução do Setor de Energia Elétrica no Brasil e suas Crises.....	18
2.1 Crises e Racionamentos de energia elétrica ocorridos antes de 2001.....	21
2.1.1 Racionamento de energia elétrica na região Sul.....	22
2.1.2 Racionamento de energia elétrica na região Nordeste.....	23
2.1.3 Racionamento de energia elétrica no Chile.....	24
2.2 A Estrutura do Setor Elétrico durante o Racionamento de Energia Elétrica de 2001 e 2002.....	25
2.2.1 Implantação do Modelo para o Setor Elétrico.....	25
2.2.2 Os Agentes do setor elétrico brasileiro.....	26
2.2.3 As Operações do setor elétrico no Brasil.....	29

3 Aspectos e Decisões que levaram ao Racionamento de energia elétrica	32
3.1 Expansão da Geração através de Termelétricas.....	33
3.2 Caminhando para o Déficit de Energia Elétrica.....	35
4 O Racionamento de Energia de Elétrica	39
4.1 Estrutura Institucional.....	40
4.2 Medidas Tomadas para o Racionamento.....	41
4.3 Valor das Tarifas de Ultrapassagens (Multas).....	48
4.4 A reação da População ao Racionamento.....	49
5 Os Efeitos do Racionamento nas características de	
Consumo de energia elétrica	51
5.1 Os Efeitos do Racionamento na Demanda de energia elétrica.....	53
5.1.1 Os Efeitos do Racionamento na Demanda por Região.....	55
5.2 Os Efeitos do racionamento no consumo de energia elétrica.....	58
5.3 Os Efeitos do racionamento no Consumo por Região.....	60
5.3.1 Os Efeitos do racionamento no consumo na região Norte.....	62
5.3.2 Os Efeitos do racionamento no consumo na região Nordeste.....	63
5.3.3 Os Efeitos do racionamento no consumo na região Centro Oeste.....	65
5.3.4 Os Efeitos do Racionamento no Consumo na região Sudeste.....	67
5.3.5 Os Efeitos do Racionamento no Consumo na região Sul.....	69
5.4 Os Efeitos do racionamento no consumo por Segmento.....	70
5.4.1 Consumo Residencial.....	73
5.4.2 Consumo Comercial.....	74
5.4.3 Consumo Industrial.....	76
5.5 A influência do racionamento no Perfil horário de Carga.....	78
5.6 Comparação de queda de consumo com Outros racionamentos.....	82

5.6.1	Comparação com o racionamento de 1986 da região Sul.....	82
5.6.2	Comparação com o racionamento de 1987 da região Nordeste.....	83
5.7	Síntese dos resultados obtidos sobre os Efeitos do racionamento no Consumo.....	84
6	Outros Aspectos da influência do Racionamento no Brasil.....	87
6.1	A Influência do racionamento no Setor Elétrico.....	87
6.1.1	Revitalização do Modelo do Setor de energia elétrica.....	89
6.1.2	Acordo Geral do Setor Elétrico.....	91
6.1.3	Concessionárias de Distribuição de Energia Elétrica.....	92
6.2	A Influência do racionamento na Geração de energia elétrica.....	93
6.2.1	Contratação de Energia Emergencial.....	94
6.2.2	Influência do racionamento na utilização de Fontes de Geração de energia elétrica.....	95
6.2.3	Influência do racionamento na Expansão da Geração de energia.....	97
6.3	Alterações na Operação do Sistema elétrico devido ao racionamento.....	99
6.4	Equipamentos Elétricos e Eletrônicos.....	100
7	Conclusões	103
8	Bibliografia	108

1 Introdução

A energia elétrica possui grande importância para humanidade, podendo ser considerado seu consumo um dos indicadores de desenvolvimento da população mundial (Teixeira, 2002).

O consumo de energia elétrica possui crescimento quase que contínuo no Brasil, apesar da evolução de equipamentos com maior eficiência energética, devido à utilização cada vez maior de aparelhos que consomem energia elétrica. Em contrapartida, existe a necessidade do crescimento na geração, transmissão e distribuição desta energia, o que nem sempre ocorre na mesma velocidade do consumo, em razão das faltas de planejamento ou investimentos adequados. Podendo provocar déficit no abastecimento o que pode resultar em racionamento, elevação de preço e cortes temporários no fornecimento de energia elétrica.

Em 2001, o Brasil apresentou déficit entre geração e consumo de energia elétrica tendo culminado no maior racionamento de energia elétrica da história do país, em termos de abrangência e redução de consumo, tendo duração de junho de 2001 a fevereiro de 2002, resultou em uma acentuada queda no consumo de energia elétrica, influenciando direta ou indiretamente em todos os setores da economia brasileira.

O impacto do racionamento no consumo de energia elétrica ocorreu de forma distinta entre as regiões do país e os ramos de atividades, como será mostrado neste trabalho, ilustrando como o consumo se comportou por região e por segmento com o racionamento.

No entanto, os efeitos do racionamento de energia elétrica não ficaram restritos ao consumo, que foi seu foco, mas influenciaram a economia, a política e o país de modo geral, direta e indiretamente. Sendo abordados alguns destes aspectos no país durante o racionamento para melhor entendimento, mas sem ocorrer um aprofundamento maior.

1.1 Objetivos

Neste trabalho objetiva-se mostrar o que foi o racionamento de energia elétrica ocorrido no Brasil entre 2001 e 2002, como o país caminhou para esse déficit energético, as diretrizes básicas do racionamento, a reação durante o período em que foi imposto à população brasileira e seus efeitos para o país com ênfase na redução do consumo de energia elétrica.

O trabalho descreve outros racionamentos e crises de abastecimento de energia elétrica ocorridos em regiões brasileiras e em outros países, apresentando comparações entre estes e o racionamento abordado como foco principal do trabalho.

Demonstram-se as influências do racionamento no consumo de energia elétrica por região, por segmentos, no perfil de consumo, nas diferenças ocorridas em casos mencionados e comparam-se o impacto sobre o consumo com racionamentos anteriores ocorridos no Brasil. Para os cálculos dos efeitos do racionamento no consumo foram considerados crescimento linear, objetivando facilitar o entendimento do leitor.

Comenta-se os impactos do racionamento de energia elétrica, sobre o setor elétrico e explana índices sobre outros setores produtivos na economia do país durante o racionamento.

1.2 Estrutura do Trabalho

A estrutura deste trabalho foi desenvolvida de forma a propiciar, a quem fizer uso deste, uma busca direta e que possa agregar valor a outras pesquisas sobre temas relacionados.

O trabalho inicia-se com um breve histórico do sistema elétrico brasileiro, desde seu início, passando pelos racionamentos e crises de abastecimento de energia elétrica ocorridas, até culminar no modelo do sistema elétrico que vigorava durante o racionamento abordado. Não foi possível um aprofundamento mais incisivo sobre o modelo, pois ele sofria alterações em sua estrutura durante o período de racionamento e de elaboração deste trabalho.

São abordadas as razões que levaram o país ao racionamento, demonstrando que essa situação poderia ser previsível diante do caminho que se seguia. O racionamento é exposto em sua estrutura institucional, criada para geri-lo, as medidas tomadas e a reação da população.

Os efeitos do racionamento no consumo de energia elétrica foram analisados procurando identificar estes efeitos por região e atividade econômica, também abordando o perfil de carga na demanda e no consumo de energia elétrica.

São estudados impactos do racionamento no setor elétrico e no país de modo geral, procurando mostrar o que um racionamento de energia elétrica pode representar para um país, não havendo um grande aprofundamento, mas buscando dar uma noção geral sobre tais efeitos.

Os gráficos apresentados, com a indicação na fonte de informação, significam que os dados foram trabalhados pelo autor, a partir da fonte mencionada e apresentado com configuração distinta.

2 Evolução do Setor de Energia Elétrica no Brasil e suas Crises

Inicialmente, de 1.889 a 1.930, o governo brasileiro adotava uma política de pouca intervenção no mercado de energia elétrica, resumindo-se à medidas isoladas na regulamentação do setor. A energia elétrica possuía caráter de prestação de serviço municipal. As tarifas tinham a cláusula ouro, de fundamental importância para rentabilidade dos serviços de energia elétrica, esta cláusula permitia às concessionárias alterar suas tarifas de acordo com as oscilações da moeda nacional no cenário internacional (Dias et al., 1998).

Até 1920 o setor elétrico possuía uma estrutura com grande presença dos serviços municipais, das iniciativas nacionais e da grande participação do grupo Light. A partir de então as empresas privadas nacionais, antes de âmbito municipal, iniciaram um processo de fusão e incorporação (Dias et al., 1998).

Durante a década de 1.920 a indústria de energia elétrica se caracterizou por dois elementos básicos: a construção de centrais geradoras de maior envergadura, capazes de atender à constante ampliação do mercado de energia, a intensificação do processo de concentração e centralização das empresas concessionárias, que culminou, ao final desse decênio, com a quase completa desnacionalização do setor (Dias et al., 1998).

Em 1934, Getúlio Vargas promulgou o Código de Águas, regulamentando o setor de águas e energia elétrica. O Código de Águas estabelecia como postulado básico a distinção entre propriedade do solo, de quedas d'água e outras fontes de energia hidráulica para efeito de exploração ou aproveitamento industrial. Desta forma o Código de águas consagrou o regime das autorizações e concessões para aproveitamentos hidrelétricos. As autorizações seriam dadas exclusivamente a brasileiros ou empresas constituídas no país, salvo direitos adquiridos anteriormente. Outro avanço do Código de Águas foi a possibilidade de um

controle mais rigoroso sobre as concessionárias de distribuição de energia elétrica, determinando a fiscalização técnica, financeira e contábil de todas empresas do setor.

Até o final da década de 40, 98% do abastecimento de energia elétrica estava de posse do capital privado e este não trabalhava de forma adequada a suprir as necessidades do desenvolvimento brasileiro. Este fato levou o governo federal, a investir no setor para suprir as necessidades que se apresentavam, pois o capital privado não demonstrava o interesse necessário para realizar os investimentos que o país necessitava. Diante do cenário exposto, o governo federal desenvolveu um plano de amplo investimento em geração e transmissão, mas os resultados começaram a aparecer de forma mais intensa apenas na década de 60.

Nos anos de 1953 a 1955, período em que a energia armazenada nos reservatórios atingiram níveis muito baixos, houve racionamento constante nas cidades de São Paulo e Rio de Janeiro, que possuíam o abastecimento de energia elétrica fornecida pela Light. Os cortes de energia elétrica chegaram a ser de 5 a 7 horas diárias no Rio de Janeiro. Em São Paulo os cortes, sem aviso prévio ao público, eram bastante comuns. As restrições na oferta ocorriam em graus variados, mesmo quando a quantidade de chuvas eram satisfatórias. Em 1959 foi o estado de Minas Gerais que sofreu um racionamento de energia elétrica (Dias et al., 1998).

A atual estrutura do setor elétrico começou a ser implantada com a criação da Eletrobrás e do Ministério das Minas e Energia (MME) ocorridas no início da década de 1960. Até então não existia um planejamento coeso nacionalmente, sendo que o planejamento se fazia de forma regionalizada. As usinas eram construídas sem uma ampla análise da bacia hidrográfica e os sistemas de transmissão eram simplistas, ligando fontes geradoras com centros de consumo.

As cidades de São Paulo e Rio de Janeiro voltaram a sofrer racionamento em 1963 e 1964, pois o país enfrentava um crescimento acelerado no consumo de energia elétrica e os

investimentos não conseguiram suprir em ritmo necessário, o aumento no consumo de energia elétrica.

Com a estatização do setor a energia elétrica passou a ser fornecida pelo estado e tabelada, com este cenário passou a ser utilizada com meio de contenção da inflação e até mesmo de subsídio às indústrias instaladas no país. Esta utilização contribuiu para aumentar substancialmente o endividamento das empresas de energia do país, pois principalmente em épocas inflacionárias, a receita era inferior às despesas. Estes fatos foram gerando acúmulo de dívidas nas empresas do setor, pois além dos passivos já existentes, eram comuns as empresas trabalharem com a arrecadação menor que suas despesas operacionais.

Em 1975, as tarifas de energia elétrica passaram a ser cobradas de forma uniforme, ou seja, os índices tarifários vigoravam em todas as regiões do país, sendo que as diferenças de gastos entre as concessionárias eram compensadas por um fundo entre elas, método este que nem sempre funcionava por não haver os repasses, conforme motivos financeiros citados no parágrafo anterior e por razões políticas, devido às distribuidoras pertencerem aos governos estaduais.

A Lei nº 8631, aprovada em 1993, promoveu alterações importantes no setor de energia elétrica, dentre elas a volta da individualização de tarifas de energia elétrica por empresa. Tendo o governo assumido um passivo de aproximadamente US\$ 27 bilhões em dívidas das empresas e simultaneamente concedendo um aumento médio em torno de 70% nas tarifas de energia elétrica.

A necessidade de aumentar a geração, levou o governo a abrir concessões para produtores independentes, entretanto as tarifas aplicadas não tornavam as oportunidades atrativas do ponto de vista econômico, sendo que muitas concessões aprovadas não chegaram a ser executadas.

Em 1990 foi instituído o PND (Programa Nacional de Desestatização) através da Lei nº 8.031/90, iniciando um profundo processo de reforma administrativa, propiciando a transferência do setor de prestação de serviços públicos para iniciativa privada, tendo o Estado a função de regulamentar e fiscalizar. Começando assim, a desestatização do setor elétrico, que foi interrompida devido à ocorrência do racionamento entre 2001 e 2002.

2.1 Crises e Racionamentos de energia elétrica ocorridos antes de 2001.

O racionamento de energia elétrica ocorrido no Brasil entre 2001 e 2002, não foi o primeiro na história recente do país e tão pouco na América Latina. Anteriormente a ele houve crises de abastecimentos de energia elétrica nas regiões Sul (1986) e Nordeste (1987) do país. A Argentina (1989 e 2004) e o Chile (1989) também tiveram suas crises de abastecimento de energia elétrica. Este tipo de problema não é exclusividade da América Latina, tendo ocorrido outras crises de abastecimento na Europa e Estados Unidos.

Em 1986 a região Sudeste correu sério risco de sofrer racionamento de energia elétrica, como veio a ocorrer na região Sul no mesmo ano. Foram tomadas medidas emergenciais como o cancelamento de ofertas especiais tipo EGTD¹ (Energia Garantida por Tempo Determinado), implantação de horário de verão em todo território nacional de 02/11/1985 à 28/02/1986 (Decreto 91.689, de 27/09/1985) e ocorrido investimentos que chegaram a 1 milhão de dólares diário para colocar em funcionamento as termelétricas na região Sudeste como a Piratininga (SP), Igapé (MG) e Santa Cruz (RJ), além de ter ocorrido chuvas abundantes no ano.

¹ A eletrotermia foi justificada pela capacidade ociosa de geração elétrica devido à necessidade de economizar petróleo (ocorrido na crise de petróleo de 1981). Isto levou à instituir a energia garantida por tempo determinado (EGTD), responsável em 1985 pela venda de 10.000 GWh, ou seja, 6% da venda de energia elétrica, reduzindo para 5.500 GWh em 1986.

Foram abordadas as crises ocorridas nas regiões Nordeste e Sul do Brasil e no Chile, não foram analisadas as da Argentina por falta de informações referentes a de 1989 e a de 2004 estava em curso na elaboração do trabalho.

2.1.1 Racionamento de energia elétrica na região Sul

A região Sul sofreu forte estiagem em 1985, quando os reservatórios que abasteciam a região atingiram índices de armazenamentos inferiores a 40%, as obras de geração de energia elétrica sofreram atrasos, as taxas de crescimento econômico no 4º trimestre de 1985 foram acima das previsões, resultando no racionamento de 1986, ocorrendo no 1º trimestre de 1986, tendo duração de 3 meses e meta de redução inicial de 20%. Para superar esta crise de abastecimento foram tomadas as seguintes medidas (DNAEE, 1986):

- Cancelamento de ofertas especiais tipo EGTD;
- Negociação com autoprodutores, visando a redução do fornecimento e aquisição de excedente de energia;
- Redução de tensão em até 5% na distribuição de energia elétrica;
- Suspensão de iluminações ornamentais, esportivas e de propagandas;
- Utilização da geração térmica total disponível, inclusive à óleo combustível;
- Suspensão provisória de ligações novas, exceto as essenciais;
- Extensão do horário de verão por mais 30 dias;
- Campanha para orientação aos consumidores.

Este racionamento terminou em 01/04/1986, com os índices de armazenamento dos reservatórios em 55%.

As metas de redução de consumo de energia elétrica com o racionamento na região Sul, que variaram entre 10% e 20%, dependendo do período, foram atingidas (DNAEE, 1986).

2.1.2 Racionamento de energia elétrica na região Nordeste

A região Nordeste sempre se apresentou deficitária na área de geração de energia elétrica em relação as outras regiões brasileiras, precisando importar energia de outras regiões, possuindo o menor potencial hidroelétrico nacional.

Em 1987 a região Nordeste, juntamente com o Sul do Pará e o Norte de Goiás (hoje o estado do Tocantins) enfrentaram um período de racionamento de energia elétrica devido a duas causas básicas: a primeira, decorrente do baixo volume de água nos mananciais hídricos, principalmente na bacia do rio São Francisco e a segunda, em consequência do atraso em cronogramas de obras de hidrelétricas previstas, o qual foi ocasionado por problemas financeiros da Eletrobrás (Magalhães, 1987).

O racionamento ocorreu no Nordeste entre março de 1987 a janeiro de 1988, com meta de redução inicial de 15% no consumo de energia, passando para 10% a partir de 1º de setembro.

O racionamento adotou em sua fase inicial (março a maio de 1987) o envio de metas de consumo de energia elétrica aos consumidores, mas sem risco de penalidades para os que não cumprissem suas metas. Apesar da falta de “incentivos” mais contundentes à população, houve grande adesão.

Na fase seguinte (a partir de 01/06/87) passou a ocorrer a cobrança da Tarifas Especiais de Racionamento (TER), sendo as mesmas aplicadas no fornecimento de maio de

1987² até o término do racionamento, com exceção do mês de agosto de 1987. A TER era uma tarifa diferenciada para os consumos acima da meta, sendo que quanto maior (em termos percentuais) a ultrapassagem da meta, maior a cobrança da TER, utilizando-se um fator de multiplicação aplicado à tarifa de consumo de energia elétrica (tabela 2.1).

Tabela 2.1 – Cobrança de Tarifa Especial de Racionamento (TER)

Consumo Excedente a Meta	Fator de Multiplicação para Consumo Excedente
Até 5%	4
Entre 5% e 10%	8
Acima de 10%	12

Fonte: Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (Coelba)

Aliado a este panorama houve o lançamento do plano Bresser na 1^o quinzena de junho de 1987, que congelou os preços da maioria dos produtos, mas reajustou as tarifas de energia elétrica em 45%.

As metas de consumos eram diferenciadas para cada atividade, sendo que os serviços públicos e a indústria possuíam metas de redução de consumo mais brandas, enquanto que, as metas com reduções mais drásticas ficaram com o poder público, iluminação pública e consumo próprio das concessionárias.

Como o armazenamento de água no Lago de Sobradinho alcançou 35% de seu volume útil e tendo a garantia de conclusão de algumas obras, o ministro das minas e energia assinou o fim do racionamento na região Nordeste para 18 de janeiro de 1988 (Bastos, 1988).

2.1.3 Racionamento de energia elétrica no Chile

Durante o racionamento de energia elétrica no Chile, que teve início em novembro de 1998, as concessionárias receberam determinação para reduzirem a tensão inicialmente em

² As contas de energia elétrica emitidas no mês de junho, tem parte de seu fornecimento referente a maio, pois costumam ser referente a aproximadamente os últimos 30 dias de consumo.

5,0%, chegando a 7,5% dependendo do período. Houve interrupção no fornecimento de energia elétrica, com e sem programação, com duração de até 4 horas seguidas. Também foi estipulada a cobrança de tarifas de consumo acima da meta.

Os gestores da crise chilena possuíam o poder para o confisco das águas usadas para irrigação, as quais poderiam ser utilizadas para geração de energia elétrica. Foi determinada a alteração do período de horário de verão. Houve acordo com grandes consumidores para redução em seu consumo. Tendo havido compra de energia de autoprodutores e elevação de tarifas (Balbontín, 1999).

Com a melhora nos níveis dos reservatórios das hidroelétricas do Chile, foi determinado o término do racionamento em junho de 1999.

2.2 A Estrutura do Setor Elétrico Brasileiro durante o Racionamento de Energia Elétrica de 2001 e 2002

O modelo estrutural do setor elétrico brasileiro não é o foco deste trabalho, sendo citado neste de forma superficial, apenas para situar o leitor das regras e dos agentes vigentes na época do racionamento e proporcionar melhor entendimento dos capítulos seguintes, os termos referentes ao modelo foram utilizados no tempo presente, mas não significa que todas as regras ainda estejam em vigor.

2.2.1 Implantação do Modelo para o Setor Elétrico

Durante o governo Fernando de Henrique Cardoso (1995 à 2002), foi elaborado e implantado um novo modelo para o setor elétrico brasileiro. Este modelo visava a

transferência do monopólio estatal para o mercado privado com livre competição entre os agentes de geração e comercialização.

As primeiras medidas para desestatização do setor foi a com a promulgação da Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995 e a Lei nº 9.074, de 07 de julho de 1995, que estabeleceram o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, liberando assim o mercado de energia elétrica do monopólio estatal e estabelecendo normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos, respectivamente.

O modelo tinha como princípio a privatização de toda a distribuição, geração e transmissão. Foram efetivamente privatizadas, a maioria das empresas de distribuição e a minoria das empresas de geração, sendo que o racionamento de 2001, paralisou o processo de privatização do setor elétrico.

Outros pontos fundamentais de implantação do modelo foram a desverticalização das empresas do Setor Elétrico, a criação do Operador Nacional do Sistema (ONS) e da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), a instituição do Mercado Atacadista de Energia (MAE), a livre comercialização de energia, o livre acesso à transmissão e distribuição e a proibição do comportamento anticompetitivo.

2.2.2 Os Agentes do setor elétrico brasileiro

Para se ter um entendimento do setor elétrico brasileiro é necessário conhecer os agentes envolvidos em seu funcionamento.

O modelo implantado para o setor elétrico brasileiro possui os seguintes agentes:

MME – Ministério das Minas e Energia

Responsável pela formulação da política e diretrizes do setor de energia tendo como objetivo promover o melhor aproveitamento dos recursos energéticos do país.

CCPE – Comitê Planejador da Expansão do Sistema Elétrico

Entidade responsável pelo planejamento da expansão do sistema elétrico, sendo este planejamento indicativo para a geração e determinativo para transmissão.

ONS – Operador Nacional do Sistema:

Realiza planejamento operacional e de curto prazo, supervisiona e controla a operação da geração e da transmissão, a fim de otimizar custos e garantir confiabilidade. O ONS também é responsável pela administração operacional e financeira dos serviços de transmissão e das condições de acesso à rede. É uma instituição “sem fins lucrativos”, compostos por todos agentes participantes do Sistema Elétrico, possuindo também responsabilidade pela contabilização física de energia elétrica, realizando medições em nome do mercado. Tem como uma de suas principais finalidades maximizar a produção de energia elétrica do sistema de geração como um todo.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica

É o órgão regulador e fiscalizador das atividades do setor elétrico brasileiro, tem como atribuição fixar preços (tarifas) e padrões de qualidade, estimulando a eficiência econômica dos agentes e a universalização do serviço de distribuição (atendimento) de energia elétrica, bem como evitar abusos, comerciais e técnicos por falta de concorrência, no setor elétrico nacional. Realiza licitações e concede autorizações para geração, transmissão, faz a defesa dos consumidores cativos, monitora comportamento anti-competitivos, equaciona conflitos entre os agentes, dentre outras atribuições.

MAE – Mercado Atacadista de Energia

Agente que realiza a contabilização entre energia utilizada (consumida), contratada e ofertada no mercado, definindo o preço de curto prazo (Spot) em função destes parâmetros. Determina saldo e fluxo entre submercados, identifica restrições e penalidades. Possui a função de proporcionar ampla liberdade de negociação da energia elétrica.

Agentes de Geração

A atividade de geração é aberta à competição, não é regulada economicamente, todos os seus agentes têm a garantia de livre acesso aos sistemas de transporte (transmissão e distribuição) e podem comercializar sua energia livremente. Os agentes de geração estão divididos em geradoras estatais, produtores independentes e autoprodutores.

Agentes de Transmissão

As linhas de transmissão são a rede básica com tensão acima de 230 kV, que constituem vias de uso aberto, podendo ser utilizadas por qualquer outro agente, desde que pagando a devida remuneração ao seu proprietário. A transmissão de energia possui regulação técnica e econômica e os novos projetos de transmissão são contratados por licitação.

Agentes de Distribuição

São responsáveis pela distribuição de energia elétrica em uma determinada área (área de concessão), tendo seus serviços regulamentados pela ANEEL. Os agentes de distribuição fornecem liberdade de acesso aos agentes do mercado (com tarifas reguladas pela ANEEL), tendo autonomia para estabelecer contratos livres de compra e venda de energia elétrica.

Agentes de Comercialização

Executam atividade de compra, importação, exportação e venda de energia elétrica a outros comercializadores, distribuidores, geradores ou consumidores livres, através de contratos de curtos ou longos prazos e no mercado spot, com os preços livremente negociados entre as partes de acordo.

Consumidores Livres

Consumidores que podem comprar sua energia elétrica, negociando livremente com os distribuidores, comercializadores e produtores independentes. Os consumidores livres têm de pagar pelos serviços de transmissão e distribuição que possuem tarifas reguladas.

Consumidores Cativos

São consumidores que não possuem as diretrizes (condições) mínimas para se tornarem livres ou optaram em permanecer cativos, para esses consumidores a compra de energia elétrica é restrita a concessionária de distribuição que possui concessão em sua área geográfica, tendo as tarifas e os índices mínimos de qualidade de fornecimento de energia elétrica regulados pela ANEEL.

2.2.3 As Operações do setor elétrico no Brasil

Os agentes do setor elétrico realizam transações uns com outros de compra e venda de energia (figura 2.1), estas transações são realizadas de acordo com as regras vigentes no setor elétrico brasileiro e as Resoluções promulgadas pela ANEEL.

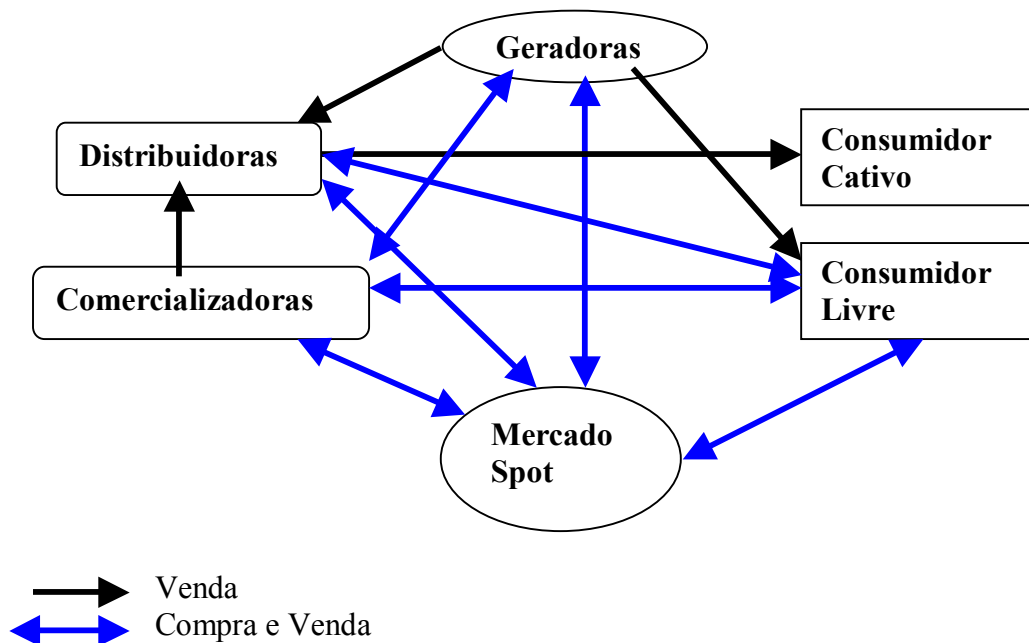


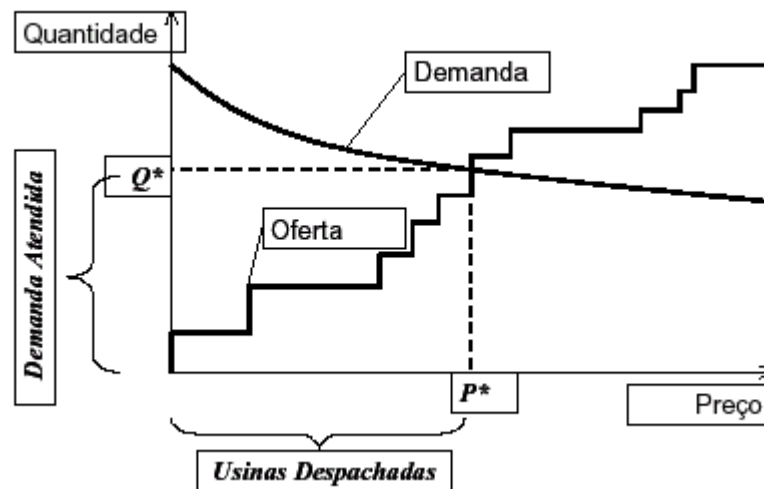
Figura 2.1 – Modelo de mercado do Setor elétrico

Para evitar concentração de poder sobre controle de apenas um agente, foram estabelecidas regras que condicionaram limites de participação no mercado, para agentes privados.

Se a geração estiver abaixo da energia assegurada (contratada), os geradores serão obrigados a comprar energia no mercado de curto prazo (Spot) para satisfazer os contratos de longo prazo bilateralmente estabelecidos com empresas distribuidoras e comercializadoras de energia elétrica. Para reduzir a exposição dos geradores hidráulicos foi criado o Mecanismo de Realocação de Energia (MRE). A função do MRE é ratear as sobras e déficits de energia entre geradores em diferentes situações hidrológicas, minimizando os riscos relativos aos aspectos hidrológicos das usinas hidrelétricas. O MRE nem sempre supre a diferença.

O sistema elétrico brasileiro possui submercados, que são resultados das restrições de transmissão, estas restrições ocorrem quando a capacidade de transmissão não é suficiente para suprir a demanda existente, um submercado pode possuir capacidade de geração ociosa enquanto outro submercado possui déficit de energia gerando valores de diferentes para energia comercializada entre os submercados, como ocorreu em 2001. As diferenças de valores para energia não existem apenas em situações críticas como a do racionamento, podendo ocorrer sempre que um submercado possuir maior oferta ou procura de energia em relação a outro.

O ONS despacha o sistema elétrico (define as usinas que entrarão em operação e com que capacidade) como um “pool” de usinas, utilizando procedimentos de otimização pré-estabelecidos e acordados com a ANEEL e membros do MAE. Este despacho é realizado através de um “software” denominado “New Wave”, que considera em seu procedimento preços de despacho das usinas, capacidade dos reservatórios das hidroelétricas, entre outras variáveis. Com o racionamento o despacho foi aperfeiçoado passando a ser utilizado o método (critério) de aversão ao risco.



Fonte: Relatório de Progresso nº 2

Figura 2.2 – Curvas de Oferta e demanda para Despacho e Formação de preço

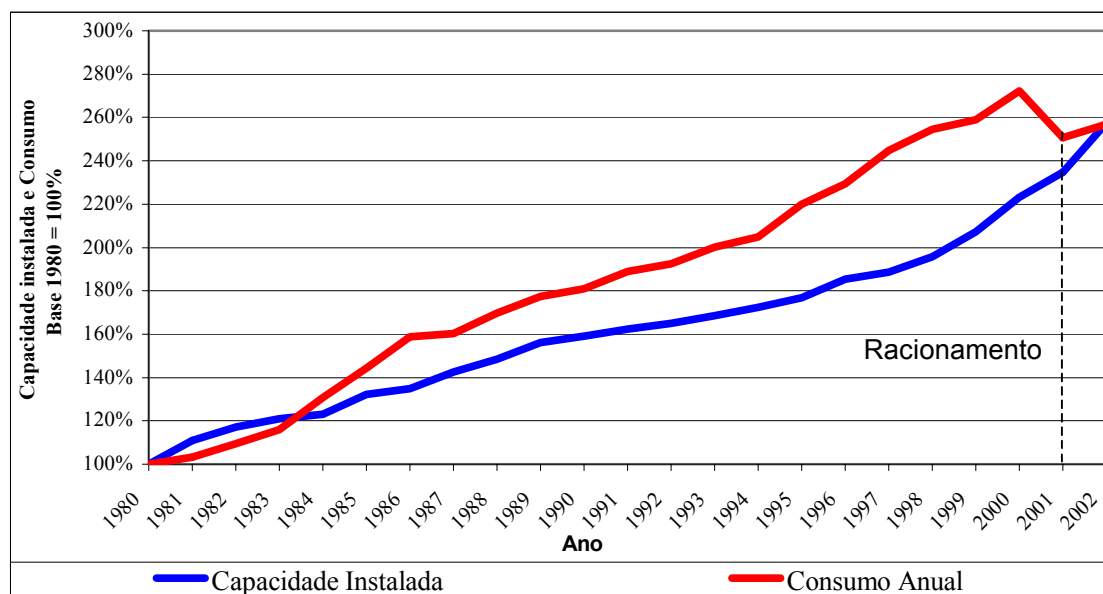
Como mostrado na figura 2.2, o encontro das curvas de oferta e demanda determinam o montante de produção de cada gerador despachado (MWh), conseqüentemente o montante da demanda a ser atendida. Neste contexto, os preços ofertados pelos geradores são também utilizados para a definição do despacho das usinas geradoras, seguindo a ordem do menor preço. O encontro das curvas de oferta e demanda também determina o preço da energia (R\$/MWh) naquele momento. Este preço é utilizado na contabilização e liquidação das compras e vendas de energia de curto prazo (Comitê de Revitalização do Setor Elétrico, 2002).

3 Aspectos e Decisões que levaram ao Racionamento de energia elétrica

As causas que levaram a ocorrer racionamento de energia elétrica no Brasil, entre junho de 2001 e fevereiro de 2002, poderiam ser resumidas em: a oferta de energia não seria suficiente para suprir o consumo, mas os fatores que englobam as razões do racionamento possuem uma complexidade maior.

Quando há crescimento no consumo de energia elétrica, tornam-se necessários investimentos adequados na geração de energia elétrica, pois com o crescimento do consumo, se não houver uma contrapartida de investimentos na geração, o mercado de energia elétrica pode entrar em déficit de abastecimento. Ocorrendo déficit no abastecimento de energia, o racionamento pode se tornar o caminho para contenção do consumo, o que acabou ocorrendo entre 2001 e 2002 no país.

Gráfico 3.1 – Crescimentos da Capacidade de geração de energia elétrica instalada e Consumo de energia elétrica no Brasil.



Fontes: Capacidade instalada: base de dados - Aneel
Consumo anual: base de dados – Eletrobrás, 2003 [47]

Nas décadas de 80 e 90, a capacidade de geração de energia elétrica instalada no país apresentou crescimento inferior ao consumo (gráfico 3.1), sendo que mantendo esta tendência apresentada, o país caminharia para um racionamento de energia, como acabou ocorrendo.

O governo federal optou como principal foco para o aumento da geração de energia elétrica no país, a implantação de termelétricas, que utilizam como combustível o gás natural. Apesar de alguns especialistas apontarem que o país deveria manter sua “vocação hidráulica”, a opção pela energia proveniente do gás natural não poderia ser considerada errada, pois haver certa diversificação da matriz energética é bom para o país, que possui grande dependência de fonte de energia hidráulica.

Os atrasos nas obras de geração e transmissão de energia elétrica de 1998 a 2001, representaram cerca de 22.000 GWh, de redução na oferta de energia, que equivaleria a 15% da capacidade de armazenamento dos reservatórios das regiões sudeste, centro oeste e nordeste juntas (ANA, 2001).

Em 1999, o plano decenal de expansão já previa alto risco de racionamento, entretanto o risco maior se concentrava no ano de 2000 (CCPE, 1999), mas como as chuvas neste período foram mais favoráveis que em 2001 e a expansão prevista acabou não ocorrendo, o racionamento incidiu em 2001.

3.1 Expansão da Geração através de Termelétricas

O Brasil assinou com a Bolívia, em 1996, o contrato de compra de gás natural. Este contrato possuía como algumas de suas características: o preç o do gás natural definido pelo dólar e sujeito as variações de preç o do produto no mercado internacional, tendo também a cláusula “take or pay”, ou seja, o contrato previa o pagamento por uma quantidade mínima de gás, que variava de acordo com o período, mesmo que este gás não fosse utilizado em sua

totalidade (O Gás, 2003). Sendo construído um gasoduto com capacidade para transportar 30 milhões de m³/dia, com investimento de US\$ 2,15 bilhões, com a Petrobrás obtendo 82% destes recursos, em sua construção (Torres Filho, 2002).

O governo federal com a intenção de criar subsídios, para aumentar o parque gerador termelétrico e superar o período crítico que era previsto entre 1999 e 2001, criou através do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), o programa de apoio financeiro a investimentos prioritários no setor elétrico. Estando então previstos neste programa, a construção de 49 usinas termelétricas, das quais 42 utilizando gás natural, buscando acréscimo de 15.000 MW, na capacidade de geração de energia elétrica, até o ano de 2003.

Entretanto, as medidas adotadas governo federal, não surtiram os efeitos necessários, pois o preço do gás natural, por estar diretamente proporcional ao dólar americano aliado ao câmbio flutuante e o valor da energia elétrica estar em moeda nacional, não atraíram os investimentos esperados para esta modalidade de geração, os quais seriam necessários para abrandar o risco de déficit na geração.

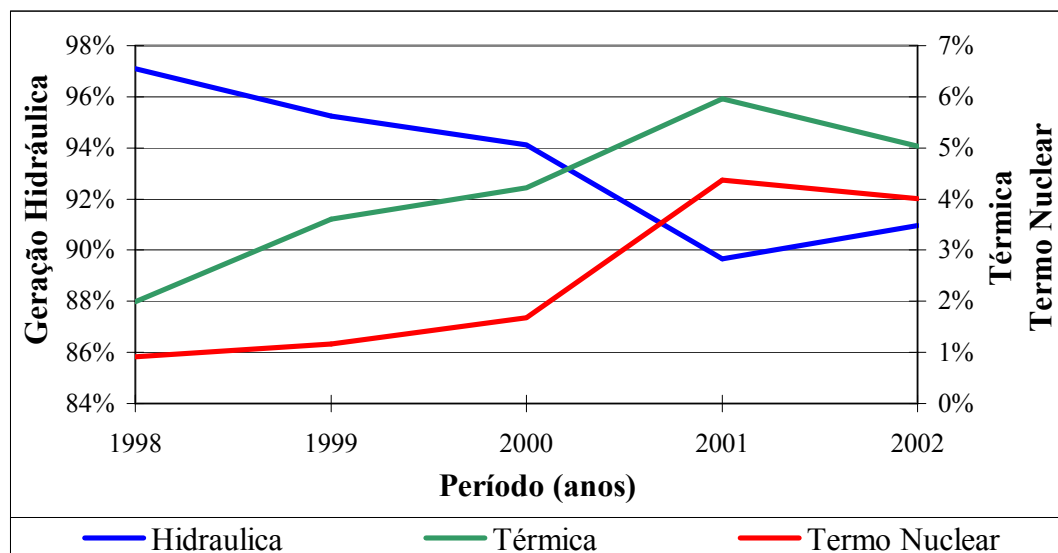
Foi lançado pelo governo federal o Programa Prioritário de Termelétricidade (PPT), através do Decreto nº3.371, de 24 de fevereiro de 2000, visando aumentar a capacidade de geração térmica, através de gás natural, no Brasil. Apesar de trazer novos incentivos à ampliação do parque de geração térmica e criando a garantia do valor normativo da Aneel, estar de acordo com o valor do custo de geração de energia elétrica através do gás natural. O PPT não teve tempo de resolver os problemas de geração de energia, pois a ampliação do parque gerador para usinas térmicas leva em média 2 anos e o racionamento ocorreu antes deste período.

3.2 Caminhando para o Déficit de Energia Elétrica

Não ocorrendo a expansão necessária na geração de energia elétrica, devido ao programa para crescimento da geração, através de usinas térmicas, não ter atraído os investimentos necessários para a sua expansão e o consumo continuar crescendo, a geração de energia elétrica no Brasil voltou a apresentar alto risco de déficit. Tornando o racionamento, apenas uma questão de um período com uma incidência de chuvas menos favoráveis.

O Brasil possui ampla capacidade de geração de energia através de fontes hidráulicas (gráfico 3.2), mas a geração hidráulica possui como combustível a água e desta forma a capacidade de geração de energia é sensível a fatores hidrológicos, ocorrendo períodos de excesso de água nos reservatórios, sendo necessário verter³ água e em outros períodos trabalhar com reservatórios em baixos índices de armazenamento (gráfico 3.3).

Gráfico 3.2 – Utilização de fontes de Geração de energia elétrica no Brasil

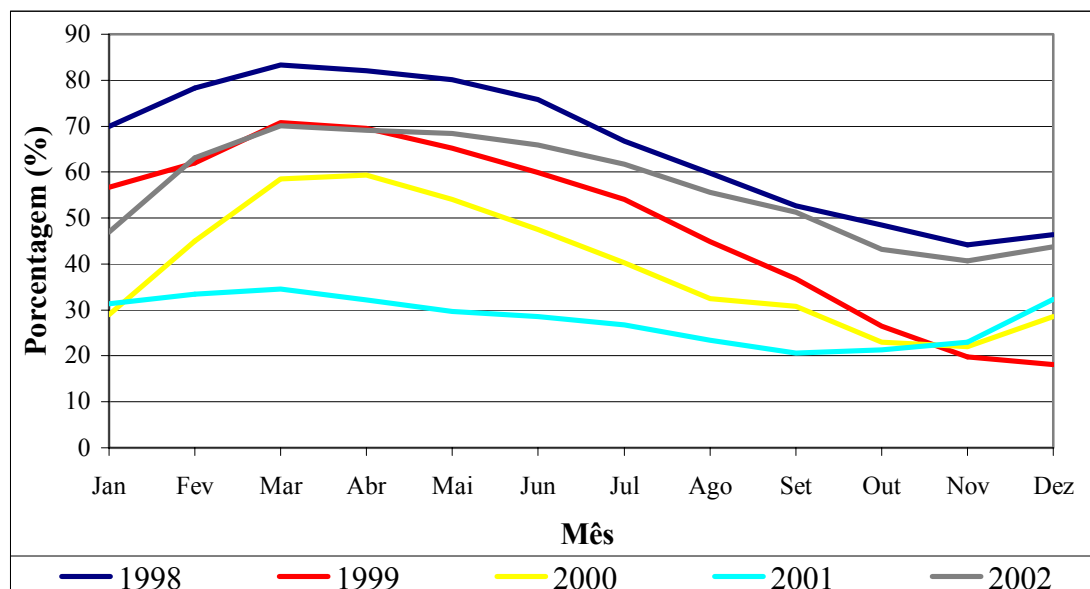


Fonte: base de dados – ONS, 2003 [53]

³ Vetter significa a água passar pela usina hidroelétrica sem produzir energia elétrica.

Com um parque gerador de energia elétrica com mais de 90%, proveniente de energia hidráulica, criou-se uma dependência brutal deste tipo de geração, que vinha apresentando sinais de comprometimento em seus reservatórios (gráfico 3.3). O nível nos reservatórios das regiões Sudeste e Centro Oeste vinham sofrendo reduções de 1998 a 2001, ficando claro que o risco de uma crise de abastecimento de energia crescia a cada ano.

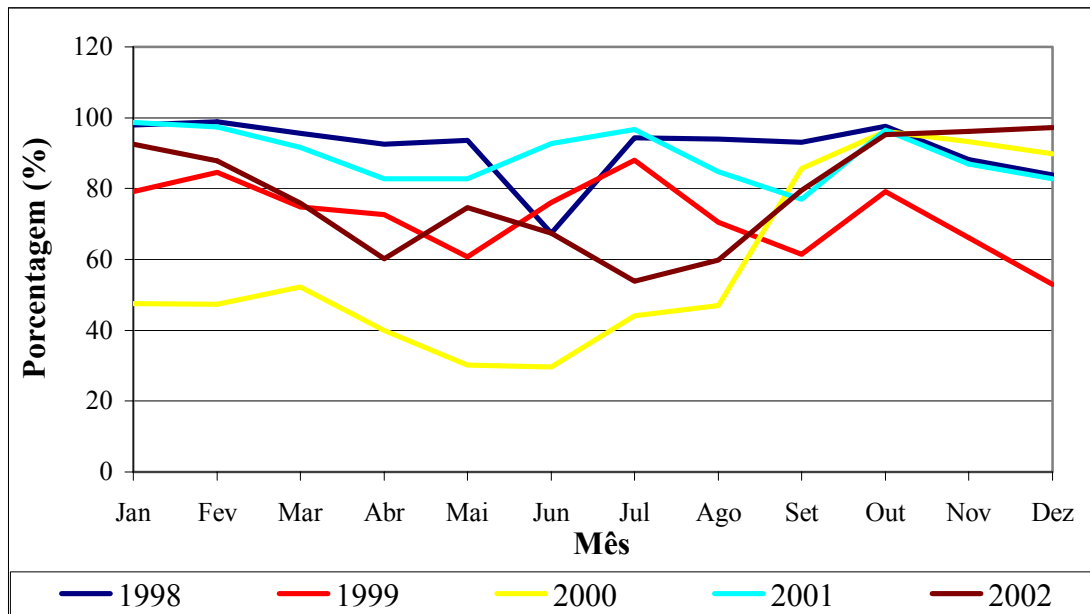
Gráfico 3.3 – Disponibilidade média nos reservatórios das regiões Sudeste e Centro Oeste



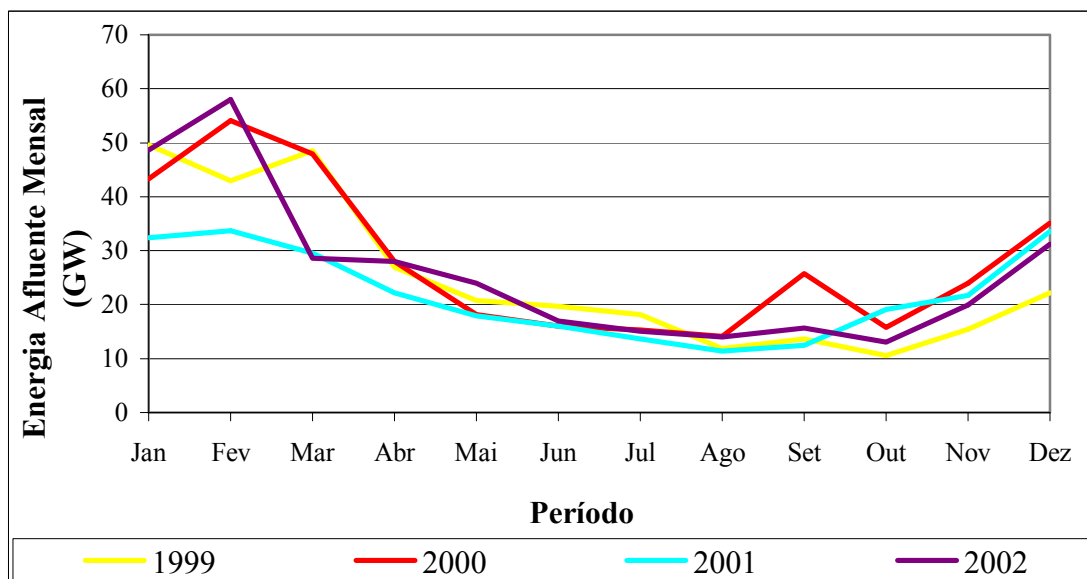
Fonte: base de dados – ONS, 2003[50]

A região Sul, que no período seco do ano de 2000, apresentava baixo nível de armazenamento nos reservatórios, teve um segundo semestre em 2000 extremamente favorável do ponto de vista hidrológico, recuperando seus reservatórios e livrando a região do racionamento de energia elétrica (gráfico 3.4).

Gráfico 3.4 – Disponibilidade nos reservatórios na região Sul



Fonte: base de dados – ONS, 2003[50]

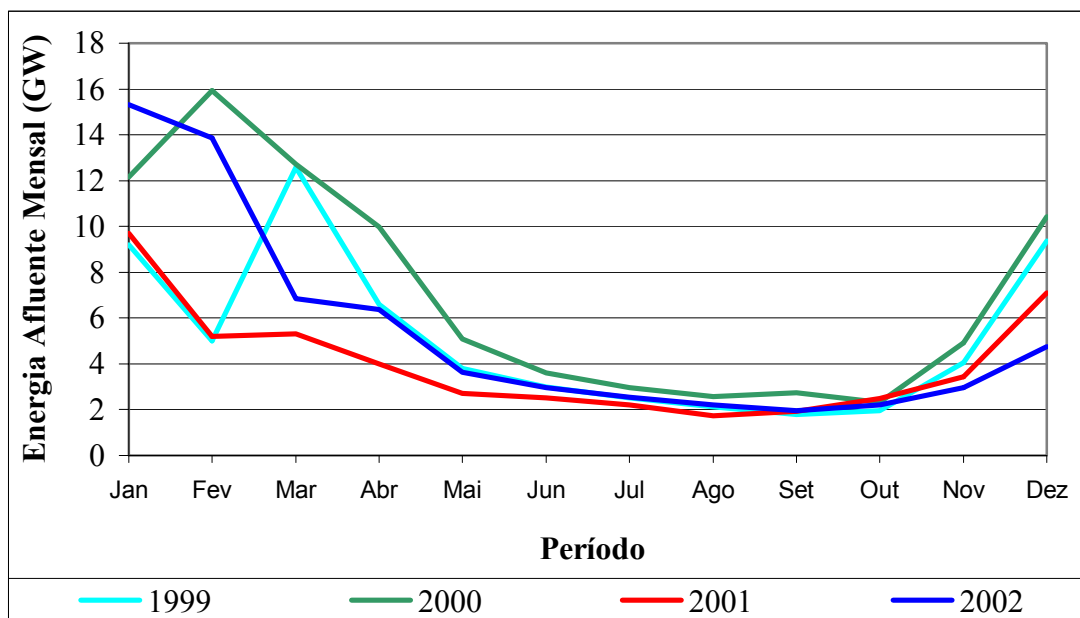
Gráfico 3.5 – Evolução da energia afluyente⁴ na região Sudeste

Fonte: base de dados – ONS, 2002 [48]

⁴ Energia natural afluyente a uma usina é o produto da vazão natural afluyente a esta usina pela sua produtividade, considerando que o volume do reservatório esteja a 65% de seu valor máximo.

A principal causa do racionamento de energia elétrica, apontada pelo governo federal, na época do racionamento, foram os baixos níveis nos reservatórios das usinas hidroelétricas brasileiras, em consequência da falta de chuvas nos anos de 2000 e 2001. Observa-se nos gráficos 3.5 e 3.6, que o ano de 2000, foi um ano favorável, do ponto de vista hidrológico e os reservatórios vinham apresentando queda constante em seus níveis com redução gradual de um ano para outro (gráfico 3.3).

Gráfico 3.6 – Evolução da energia afluyente na região Nordeste



Fonte: base de dados - ONS, 2002 [48]

Os reservatórios chegaram a baixos níveis de armazenamento, o que acabou culminando no racionamento. Incidindo neste cenário por falta de planejamento adequado para a geração, pois os programas lançados pelo governo para expansão da geração, não foram adequados para atrair investimentos necessários ou vieram tardiamente. E o governo, através das estatais, também não realizou os investimentos necessários em geração.

4 O Racionamento de Energia de Elétrica

Com o eminente déficit na geração de energia elétrica, o governo federal admitiu a existência da crise de abastecimento de energia em março de 2001, sendo que em maio do mesmo ano, o Ministério das Minas e Energia (MME) chegou a admitir que seria necessário haver interrupções temporárias e regionais no fornecimento de energia elétrica. A ANEEL em conjunto com a secretaria nacional de energia apresentou um projeto que previa multa de ultrapassagem de meta de economia, com valor 15 vezes superior ao da tarifa, ficando três vezes maior em caso de reincidência (Jabur, 2001).

Em 8 de maio de 2001, foi apresentada proposta coordenada por David Zylberstajn⁵, então diretor geral da Agência Nacional de Petróleo (ANP), a qual excluía às interrupções temporárias e regionais no fornecimento de energia elétrica. Em substituição as interrupções haveriam multas de ultrapassagem de metas, que utilizariam os valores da energia no mercado Spot, comercializado no MAE, como tarifa de ultrapassagem, medida que acabou sendo parcialmente adotada no racionamento (Jabur 2001).

Para criação das regras de racionamento, era previsto que se as medidas adotadas inicialmente não surtiram os efeitos necessários, seria preciso adotar medidas do chamado plano B, que possuíam as seguintes diretrizes básicas, na seqüência exposta a seguir:

- 1° – Decretação de feriados;
- 2° – Utilização do estoque de água do reservatório da usina hidrelétrica de Ilha Solteira⁶;
- 3° – Implantação de interrupção no fornecimento de energia elétrica, durante os feriados, sábados e domingos, em horários definidos pelo ONS;

⁵ A equipe teve participação de Adriano Pires Rodrigues (UFRJ), Carlos Marcio V. Tahan (USP), James S.S. Correa (Unifacs) e José Eduardo Tanure (Unifacs).

⁶ Esta medida impediria a navegação pelo canal de Pereira Barreto – SP.

4º – Interrupções no fornecimento de energia elétrica de forma diária, em períodos a serem definidos.

O plano B possuía o seguimento de medidas apresentadas, pois as providências do plano seriam iniciadas pelas consideradas menos traumáticas. O plano B foi aplicado apenas na região Nordeste, sendo aplicada apenas a 1º medida do plano.

4.1 Estrutura Institucional

O presidente Fernando Henrique Cardoso constituiu, através de Medida Provisória (MP), em 10 de maio de 2001, a Câmara de Gestão da Crise de Energia (GCE), com a finalidade de administrar a crise de abastecimento de energia elétrica que existia no país e evitar interrupções intempestivas ou imprevistas do suprimento de energia elétrica. Destacando a seriedade da crise, que se acreditava que a interrupção programada seria uma das saídas a serem adotadas.

“A GCE foi instalada no âmbito da Presidência da República e a ela foram atribuídos poderes extraordinários, inclusive o de tomar decisões imediatas, em caráter de última instância, sobre temas cuja competência pertence ao Poder Executivo. Isto deu a GCE, sob a Presidência do Ministro Chefe da Casa Civil, Pedro Parente, a agilidade necessária para enfrentar a urgência do problema de suprimento de energia elétrica”. (GCE, 2002).

Segundo a própria CGE as suas linhas de ação deveriam seguir os seguintes princípios básicos:

“a) cada consumidor deveria ter o direito de decidir quando e como cumpriria suas metas; o recurso aos “apagões” deveria ser uma medida de última instância; b) mecanismos especiais deveriam ser criados para atenuar a crise no setor produtivo, para que a produção e o emprego não fossem prejudicados além do estritamente possível.”

A CGE também divulgou cinco linhas de ação para contribuir para reduzir o racionamento.

“a) Programa Estrutural de Aumento da Oferta de Energia;

- b) Programa Emergencial de Aumento da Oferta de Energia;
- c) Programa de Conservação e uso eficiente de energia;
- d) Revitalização do Modelo do Setor Elétrico;
- e) Medidas para atenuar os efeitos econômicos e sociais do racionamento.” (GCE, 2002).

Estas linhas de ação não foram adotados em programas específicos, com exceção a revitalização do setor elétrico, sendo editadas diversas Leis, Medidas Provisórias e Resoluções que englobaram as linhas de ações mencionadas.

4.2 Medidas Tomadas para o Racionamento

Nos meses de maio e junho de 2001, a GCE através de Resoluções, determinou o início e as regras básicas do racionamento de energia elétrica nas quais se destacaram:

- Definição de metas de racionamento para consumidores residenciais, comerciais e industriais de baixa tensão, com valor de 80% da média do consumo de energia elétrica, dos meses de maio, junho e julho de 2000, nos estados das regiões Sudeste, Centro Oeste e Nordeste. No estado de Mato Grosso do Sul, a meta de redução de consumo foi de 90% da média do mesmo período, diferenciando-se dos outros estados;

- Os consumidores comerciais e industriais, de média e alta tensão, tiveram definição de metas variando entre 75% e 85% do consumo médio, dos meses de maio, junho e julho de 2000, havendo variação de acordo com o ramo de atividade;

- Início da concessão de bônus e aplicação de penalidades previstas no racionamento a partir do faturamento das contas de energia elétrica de junho de 2001;

- Os consumidores com consumo mensal máximo de 100 kWh, ficaram isentos das penalidades do racionamento;

- Foi determinada a redução da tensão de fornecimento, alterando-se a tensão de saída dos circuitos primários de distribuição, das subestações de distribuição das concessionárias, exceto em caso de inviabilidade técnica.

Os estados do Pará, Tocantins e parte do Maranhão foram inclusos no racionamento de energia elétrica, a partir de 1º de Julho de 2001, tendo suas metas redução de 85% do consumo médio de maio a julho de 2000. A partir de 15 de agosto de 2001 passou a utilizar percentual de redução entre 75% a 95%, tendo como base os meses de julho, agosto e setembro de 2000 como referência para a meta de consumo, os residenciais tiveram suas metas mantidas em 85%.

Os consumidores, com demanda contratada acima de 2,5 MW, puderam negociar a energia e o direito de uso da energia elétrica no MAE, através de leilões, sendo que para este tipo de negociação a concessionária que fornecia energia ao consumidor emitia certificado de direito de uso da energia elétrica, proveniente dos excedentes de meta, para sua comercialização.

Os consumidores puderam negociar seus direitos de uso de energia, adquiridos através de seus excedentes de meta e transações bilaterais, desde que pertencentes ao mesmo ramo de atividade. O direito de uso pode ser negociado até entre regiões distintas, desde que respeitando os limites dos sistemas interligados (Norte-Nordeste e Centro Oeste-Sudeste).

Outra possibilidade foi a realização de agrupamento⁷ de metas para consumidores corporativos, que possuíssem o mesmo CNPJ, como um banco ou uma rede de supermercados, que possuem diversas agências ou lojas. Ocorreram transações bilaterais entre agrupamentos ou entre agrupamento e unidade isolada. Os saldos positivos destes agrupamentos podiam ser comercializados através de transações bilaterais e em casos de saldos negativos, o consumidor podia adquirir direito de uso de energia, evitando desta forma,

⁷ O agrupamento de metas também era chamado de unificação de metas.

pesadas multas de ultrapassagem de metas ou até mesmo transferir direito de uso e energia para o local do déficit.

Os consumidores com consumos sazonais no verão, ex: casas de veraneio, puderam ter suas metas calculadas, de acordo com a sazonalidade dos períodos de verão, utilizando os meses de janeiro a maio de 2001 para obtenção da meta de racionamento. A nova média foi calculada tendo por base mínima de dois meses.

Houve ajuste nas metas de redução de consumo, em novembro de 2001, considerando o Fator de Ajuste de Meta (FAM). O FAM variou de 1,0375 a 1,1875, de acordo com o estado e multiplicou pela meta então existente, sendo que as cidades consideradas turísticas pela Embratur, poderiam ter um FAM maior, de acordo com a região que se encontravam. No Mato Grosso do Sul, o fator variou de 1,0444 e 1,0722.

As metas de consumo de energia elétrica, em dezembro de 2001, sofreram outra alteração, passando a ser 80% do consumo de dezembro de 2000 a fevereiro de 2001, para englobar a sazonalidade do período a partir de dezembro de 2001.

A meta de consumo para fevereiro de 2002 foi alterada, tendo como base a multiplicação da meta anterior (estipulada em dezembro de 2001) por um novo FAM, para todos os consumidores das classes residencial, industrial, comercial, serviços e outras atividades do Sudeste/Centro-Oeste e Nordeste tiveram uma nova meta de consumo. Este FAM correspondeu a 1,075 para consumidores residenciais, comerciais, de serviços e outras atividades. Para as indústrias, o FAM variou entre 1,06 e 1,25. No Mato Grosso do Sul, o fator foi de 1,03 para consumidores residenciais e entre 1,03 e 1,09 para os industriais.

O Governo definiu que os estabelecimentos considerados essenciais, não teriam o fornecimento de energia suspenso por descumprimento de meta, estes locais foram: hospitais, escolas, penitenciárias, delegacias, aeroportos, estações de tratamento de água e esgoto, entre outros. Para os consumidores residenciais que apresentaram motivos de saúde devidamente

comprovados que a ausência de energia elétrica poderia causar complicações, também não poderiam ter o fornecimento de energia elétrica suspenso por descumprimento de meta. Os condomínios residenciais que comprovaram a ligação apenas de cargas essenciais, tais como acesso aos pavimentos pelo menor número possível de elevadores, bombas de recalque e de drenagem de água e iluminação estritamente necessária, por meio de lâmpadas de maior eficiência luminosa também estariam livres da privação de energia elétrica por descumprimento da meta de redução de consumo. De todos, no entanto, foi exigido o cumprimento das metas de redução de consumo, sob pena do pagamento da tarifa de ultrapassagem de meta.

Para casos em que o descumprimento da meta de consumo levassem ao corte temporário de fornecimento de energia elétrica, o aviso de desligamento era impresso na conta de energia elétrica, com a menção obrigatória de que o corte seria decorrente do racionamento e não de falha no serviço, afim do consumidor tomar ciência do motivo da falta de energia elétrica na localidade.

As interrupções temporárias no fornecimento de energia ocorreram em menor número que o previsto inicialmente, tendo ocorrido orientação por parte da GCE, a serem efetuadas as interrupções de forma decrescente, começando por quem ultrapassou mais acintosamente a meta de consumo em termos absolutos. Ou seja, quem ficou mais longe de sua meta, teve seu fornecimento de energia elétrica interrompido antes de quem teve uma ultrapassagem de meta menor. No primeiro descumprimento, os consumidores eram advertidos. No segundo, mesmo que não ocorresse no mês subsequente, o fornecimento de energia poderia ser suspenso por até três dias.

Na reincidência, a interrupção do fornecimento de energia elétrica, seria de no mínimo quatro dias e de no máximo seis consecutivos. Os consumidores que passaram pela situação de interrupção em seu fornecimento tiveram de arcar com as despesas para o restabelecimento

do fornecimento de energia elétrica. Os valores das taxas de desligamento e restabelecimento do fornecimento de energia elétrica foram as taxas utilizadas pelas concessionárias de distribuição de energia elétrica.

Os bônus de economia de energia elétrica, para quem consumiu energia abaixo da meta, ocorreram no mês seguinte à conta em que se verificou a economia. Em princípio os consumidores residenciais, com consumo igual ou inferior a 100 kWh mensais, receberam os bônus - na proporção de 2 reais para 1 real economizado - na própria conta em que se verificou a economia.

A partir de 4 de setembro de 2001, os bônus passaram a serem garantidos também para os consumidores com consumo acima de 100 kWh/mês, cuja meta de consumo fosse igual ou inferior a 225 kWh. Neste caso, os bônus correspondiam a um real por cada real economizado. Os critérios de bônus sofreram outras alterações no decorrer do racionamento.

Os bônus devido ao consumo abaixo da meta e as multas em decorrência ao consumo acima da meta tiveram alterações de valores ao longo do racionamento, ficando menores na medida em que o racionamento caminhava para o seu término e tendo variações conforme a região do país.

Nas contas de energia cujo consumo medido era inferior à respectiva meta e não excedia a 100 kWh, foi cobrado apenas o consumo medido, não se aplicando, portanto, os valores mínimos faturáveis, podendo a conta de energia possuir valor igual a zero.

Os consumidores classificados no grupo A puderam ter os seus contratos de fornecimento revistos, de modo a acomodar temporariamente a demanda contratada à redução exigida pela CGE, até o limite do percentual utilizado para o cálculo de sua respectiva meta.

Para determinadas regiões do Nordeste, o racionamento foi mais incisivo, sendo inclusive declarado feriados civis para gerar economia de energia, estes feriados já faziam parte do “plano B”, sendo a única medida deste plano que chegou efetivamente a ser adotada.

O racionamento influenciou as decorações de natal, sendo que CGE limitou o tempo de utilização das iluminações natalinas para o período de 10 de dezembro de 2001 a 6 de janeiro de 2002, das 18:00 às 24:00 horas, com exceções às noites de natal e ano novo.

Para compensar as perdas das distribuidoras com o racionamento, foi estipulado um reajuste de tarifa extraordinário, que resultou em aumento de 2,9% para consumidores residenciais e 7,9% para os outros consumidores. Os consumidores considerados de baixa renda não foram atingidos por este aumento de tarifa.

Com a recuperação dos reservatórios a GCE decidiu pelo término do racionamento ao término de fevereiro de 2002.

A GCE emitiu 133 Resoluções, com destaque para a Resolução nº 117, de 19 de fevereiro de 2002 que estabeleceu o fim do racionamento em 28 de fevereiro de 2002. Houve Resoluções que foram emitidas após o término do racionamento. A Presidência da Republica emitiu 13 Decretos e 15 Medidas Provisórias (MP) referentes às questões do racionamento de energia elétrica, com destaque para MP nº 2.147, de 15 de maio de 2001, que instalou a GCE.

O racionamento obteve relativo sucesso em sua implantação, pois houve a desejada redução de consumo, sem ter ocorrido a necessidade dos temidos “apagões”, que seriam desligamento de bairros por determinados períodos, para se cumprir as metas necessárias de redução de consumo.

Segundo a GCE, o racionamento gerou a seguinte contabilidade:

Bônus Pagos – R\$ 832,94 milhões

Multas Recebidas – R\$ 431,74 milhões

Custo Operacional – R\$ 3,93 milhões

Projeção de Gasto do Tesouro – R\$ 405,13 milhões

Sendo a diferença de valores arcada pelo tesouro nacional, que supriu o déficit financeiro existente (Economia de energia, 2002).

Tabela 4.1 – Histórico de fatos do Racionamento de energia elétrica

Período	Fatos
mar/01	Governo admite existência da crise
mai/01	Criada a GCE através de medida provisória.
mai/01	A GCE determina início do racionamento a partir do faturamento de jun/01, estabelece metas, bônus e penalidades.
mai/01	Governo federal altera através de Decreto, a alíquota do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), de diversos equipamentos, visando redução de consumo de energia.
jun/01	A GCE estabelece diretrizes para a comercialização dos excedentes de meta.
jun/01	A GCE cria o comitê de revitalização do setor elétrico.
jun/01	A GCE estabelece entrada dos estados do Pará, do Tocantins e a parte do Estado do Maranhão no racionamento a partir de jul/01
jun/01	A GCE estabelece redução de tensão de fornecimento de energia elétrica e metas para consumidores sazonais.
ago/01	A GCE estabelece alteração das metas para a região norte, passando a utilizar como referência os meses de julho a setembro de 2000.
ago/01	A GCE estabelece novo critério de meta para unidades consumidoras sazonais.
ago/01	Governo federal destina R\$1.145.202.481,00, é aberto crédito extraordinário de R\$ 50 milhões para o MME e é criada a CBEE (Comercializadora Brasileira de Energia Emergencial), através de medidas provisórias.
set/01	A GCE estabelece o valor de R\$ 245,64/MWh para o consumo acima da meta para o faturamento de set/01 e determinou os preços do mercado atacadista a partir de 22/09/01 para R\$ 336,00/MWh (Sudeste/Centro-Oeste), R\$ 562,15/MWh (Nordeste) e R\$ 336,00/MWh (Norte) nos respectivos submercados.
out/01	A GCE estabelece o valor de R\$ 152,76/MWh para o consumo acima da meta para o faturamento de out/01.
out/01	Dispõe política nacional de conservação e uso racional de energia, visando a alocação eficiente de recursos energéticos e preservação ambiental, através de medida provisória.
out/01	A GCE veta a partir de 17/10/01 a transferência de excedente de meta das regiões Sudeste/Centro-Oeste e Norte para a região nordeste.
nov/01	A GCE estabelece o valor de R\$ 132,26/MWh, para o consumo acima da meta para o faturamento de nov/01.
nov/01	A GCE estabelece FAM (Fator de Ajuste de Meta) para vigorar a partir do faturamento de novembro de 2001.
dez/01	A GCE estabelece o valor mínimo de R\$ 101,09/MWh ou o valor da tarifa acrescido em 30%, para o consumo acima da meta e estabelece nova meta para o faturamento de dez/01.
dez/01	A ANEEL estabelece aumento de tarifa de 2,9% e 7,9% para recompor perdas com o racionamento, vigorando a partir de dez/01.
dez/01	A GCE estabelece saída dos estados do Pará, do Tocantins e a parte do Estado do Maranhão do racionamento a partir de 01/01/02, vetando as transações dos excedentes de meta destes locais a partir de 19/12/01.
jan/02	A GCE estabelece novo FAM para vigorar a partir do faturamento de fevereiro de 2002.
jan/02	A GCE altera critérios para o cálculo do CMO (Custo Marginal de Operação) no despacho da ONS e limita o valor da energia no mercado até 31/12/02 em R\$ 350,00/MWh.
fev/02	A GCE estabelece o valor mínimo de R\$ 104,82/MWh ou o valor da tarifa acrescido em 30%, para o consumo acima da meta para o faturamento de dez/01.
fev/02	A GCE estabelece fim do racionamento a partir de 01/03/02.

Fonte: GCE

4.3 Valor das Tarifas de Ultrapassagens (Multas)

O custo do déficit no setor elétrico brasileiro era considerado de 997 US\$/MWh, para um déficit de 20%, segundo tabela 4.2, que seria a função do custo explícito do déficit utilizado para otimizar a operação do sistema elétrico interligado, o qual associa o custo marginal da energia não suprida ao percentual do mercado não atendido.

Tabela 4.2 – Custo do Déficit

% do Mercado Em Déficit	Custo do Déficit (US\$ / MWh)
0 a 5	221
5 a 10	477
10 a 20	997
> 20	1.133

Fonte: Plano decenal de Expansão – 2001/2010

Apesar do custo do déficit indicar um valor de 997 US\$/MWh, a GCE introduziu penalidades distintas de acordo com as características dos consumidores, tendo os seguintes critérios representados na tabela 4.3.

Tabela 4.3 – Diretrizes de cobrança de Ultrapassagens de metas

Classe	Fornecimento	Meta	Tarifa de Ultrapassagem
Residencial		até 200 kWh	isento de multa
		201 a 500 kWh	adicional de 50% sobre a tarifa de energia
		Acima de 500 kWh	adicional de 200% sobre a tarifa de energia
Rural			adicional de 50% sobre a tarifa de energia
Cooperativas:			adicional de 50% sobre a tarifa de energia
Comercial e Industrial	baixa tensão	até 2.000 kWh	preço fixado GCE
		Acima de 2.000 kWh	tarifa MAE
	média e alta tensão	até 5.000 kWh	preço fixado GCE (demanda contratada até 2,5MW)
		Acima de 5.000 kWh	tarifa MAE (demanda contratada até 2,5MW)
		tarifa MAE (demanda contratada acima de 2,5MW)	

Fonte: ANEEL e GCE

As penalidades impostas pela GCE se mostraram eficientes, sendo que a mesmas tiveram variações, pois os preços no mercado do MAE, no início do racionamento estavam em R\$ 684,00/MWh, chegou a R\$ 71,05/MWh em fevereiro de 2002. Os preços fixados pela GCE eram considerados os valores da média ponderada nos leilões da Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa).

4.4 A reação da População ao Racionamento

A população brasileira, em sua maioria, reagiu bem ao racionamento, aprendendo, mesmo que por modos tortuosos, a economizar energia elétrica, apesar de ter agido com certo receio no início do racionamento.

A maior parte da população conseguiu cumprir a meta estipulada pelo governo no racionamento de energia elétrica (tabela 4.4). Questionados sobre a primeira conta de energia elétrica, após a implantação do racionamento, obteve-se as seguintes respostas estimuladas.

Tabela 4.4 – Opinião da população a respeito das Metas de economia em julho de 2001

Primeira conta de energia após o racionamento	Julho 01 (%)
Conseguiu cumprir a meta	55,8
Não conseguiu, acha que vai conseguir	14,5
Não foi preciso fazer economia	7,5
Não conseguiu e acha que nunca vai conseguir	6,8
Não aderiu ao racionamento	5,8
NS/NR	9,8
Total	100,0

Fonte: CNT Sensus

Conforme tabela 4.5, a população, em sua maioria, estava disposta a continuar economizando energia, mesmo quando sua meta de consumo iria sofrer aumento. A pesquisa se confirmou nos consumos de energia elétrica registrados, pois mesmo após o término do racionamento, o consumo de energia elétrica no Brasil, manteve-se a níveis abaixo do período pré-acionamento. Quando questionados como reagiriam a nova meta de consumo, obteve-se as seguintes respostas estimuladas.

Tabela 4.5 – Opinião da população a respeito da economia de Energia em novembro e dezembro de 2001

Metas de consumo de energia elétrica	Novembro/Dezembro/01 (%)
Pretende consumir mais energia	5,5
Pretende continuar poupando	90,0
NS/NR	4,6
Total	100,0

Fonte: CNT Sensus

5 Os Efeitos do Racionamento nas características de Consumo de Energia Elétrica

O racionamento de energia elétrica entre 2001 e 2002 influenciou o consumo de energia elétrica de forma direta e indireta, os consumidores reduziram seus consumos, devido à meta imposta em razão do racionamento. Agregado a esta redução “obrigatória”, os consumidores passaram a ter maior conhecimento e conscientização de métodos para economizar energia elétrica, bem como seus benefícios.

Outros fatores que contribuíram para a retração do consumo foram: os aumentos nas tarifas de energia elétrica, ocorridas em dezembro de 2001; a redução de impostos sobre equipamentos com maior eficiência energética; o aumento de impostos para equipamentos de menor eficiência.

As pessoas ou empresas que adquiriram equipamentos com maior eficiência energética não se desfizeram destes ou do hábito de utilizá-los, com o término do racionamento, sendo que muitos perceberam que as substituições de equipamentos com menor eficiência energética, por outros com maior eficiência, poderiam ser economicamente viáveis.

Muitas empresas adquiriram geradores de energia elétrica a diesel, devido ao racionamento e passaram a utilizá-los para gerar energia no horário de ponta⁸, quando possuíam tarifa horo-sazonal⁹ verde, reduzindo o custo com fornecimento de energia elétrica e contribuindo para a retração no consumo, pois na tarifa horo-sazonal o custo da energia fica a um preço relativamente reduzido no horário fora de ponta e elevado no horário de ponta.

⁸ “Horário de ponta (P): período definido pela concessionária e composto por 3 (três) horas diárias consecutivas, exceção feita aos sábados, domingos e feriados nacionais, considerando as características do seu sistema elétrico.” (ANEEL, 2000)

⁹ “Estrutura tarifária horo-sazonal: estrutura caracterizada pela aplicação de tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica e de demanda de potência de acordo com as horas de utilização do dia e dos períodos do ano.” (ANEEL, 2000)

O consumo de energia elétrica, para consumidores de alta e média tensão, tem seu faturamento composto pela energia efetivamente consumida (MWh ou kWh) e pela demanda de energia (MW ou kW), que é o maior valor de energia instantânea não acumulativa do período, sendo realizada através da média de um período de 15 minutos (ANEEL, 2000). Foram abordadas estas duas variáveis para verificarmos os impactos do racionamento de energia elétrica.

Neste capítulo aplicou-se uma metodologia de cálculo respeitando a sazonalidade do consumo e analisando antes da implementação algumas variáveis, como a partir de quando a crise energética passou a influir no consumo. Foram utilizados os seguintes passos para elaboração dos cálculos deste capítulo:

- a) Análise das variações nos 5 primeiros meses (janeiro a maio) dos anos entre 1996 e 2001, para verificarmos em qual mês de 2001, a crise energética efetivamente começou a influenciar na demanda e consumo;
- b) Utilizou-se os meses de 2001, que não foram afetados pela crise energética (item a), realizando comparações com os mesmos meses de 2000, chegando assim a taxa de crescimento de consumo projetado (%) para 2001;
- c) Foi apurado o consumo total no período de racionamento (junho de 2001 a fevereiro de 2002);
- d) Calculou-se o consumo total no período com defasagem de 1 ano, em relação ao racionamento (junho de 2000 a fevereiro de 2001);
- e) Aplicou-se a taxa de crescimento projetada para o consumo de 2001 (item b), no consumo do período de junho de 2000 a fevereiro de 2001 (item d), resultando no consumo projetado para o período de racionamento, caso o mesmo não ocorresse;

f) Tendo o consumo durante o racionamento (item c) e o consumo projetado sem a existência do racionamento (item e), calculou-se a redução de consumo com o racionamento em porcentagem e valores absolutos.

Algumas particularidades da metodologia de cálculo empregada estão mencionadas no decorrer do texto.

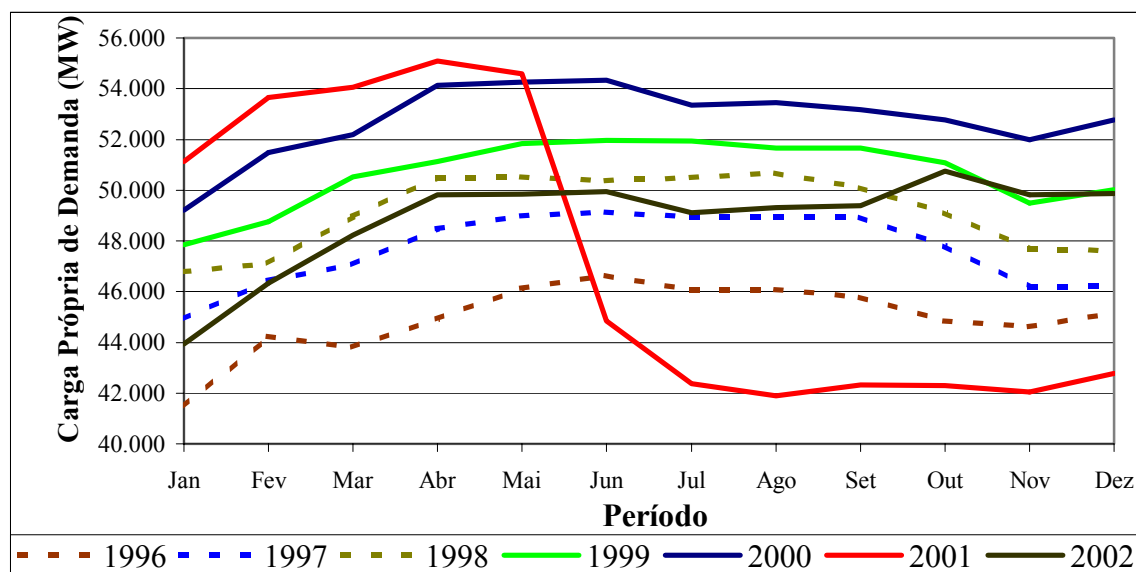
Alguns fatores independentes do racionamento influenciam o consumo de energia elétrica, como a temperatura e o crescimento de setores da indústria que provocam crescimento no consumo, estes aspectos mencionados não foram considerados neste capítulo.

5.1 Os Efeitos do Racionamento na Demanda de energia elétrica

A demanda possui grande importância no sistema elétrico brasileiro, sendo as capacidades de transmissão, distribuição diretamente ligadas a ela. O horário de verão, por exemplo, tem como principal resultado a redução da demanda de energia, em seu período de vigência (MME, 2003).

O racionamento não estipulou metas para a demanda, pois o seu resultado direto não implicava nas razões do racionamento, que era pouca energia armazenada nos reservatórios e não de capacidade instalada, transmissão ou distribuição de energia em relação à demanda. Mesmo que houvesse interesse em estabelecer metas de demanda para os consumidores com alimentação de energia elétrica em baixa tensão, o sistema de medição, quase que em sua totalidade, não engloba a demanda para estes consumidores.

Apesar de não constar nas metas do racionamento, a demanda apresentou redução significativa com o racionamento, tendo muitas das medidas de economia de energia tomadas com o racionamento, a afetando diretamente (gráfico 5.1).

Gráfico 5.1 – Evolução da demanda mensal no sistema interligado nacional¹⁰

Fonte: base de dados –ONS, 2003 [73]

O impacto do racionamento de energia elétrica na demanda, foi de 20,1%, no segundo semestre de 2001 em comparação ao segundo semestre de 2000, mas se for considerado, que no primeiro trimestre de 2001, houve crescimento médio de 4,1% em comparação ao primeiro trimestre de 2000, conclui-se, que o impacto do racionamento na demanda no segundo semestre de 2001 foi de 23,1%, o que resultaria em uma redução média de 12.692 MW naquele período, no sistema interligado nacional.

Se for considerada a mesma metodologia para o período completo do racionamento, comparando-se o período de junho de 2001 a fevereiro de 2002, com o período de junho de 2000 a fevereiro de 2001, avalia-se que houve uma retração média de 21,5%, o que resultaria em 11.821 MW de demanda, durante o período de racionamento.

A retração na demanda produzida pelo racionamento de energia elétrica, não ficou restrita ao período de racionamento, no período entre julho e dezembro de 2002, considerando a demanda mensal média, ocorreu um crescimento em relação ao mesmo período do ano

¹⁰ Os valores de demandas do sistema interligado nacional e por região foram cedidos pelo Operador Nacional do Sistema (ONS) e trabalhados pelo autor de forma a alcançar os resultados explanados no trabalho.

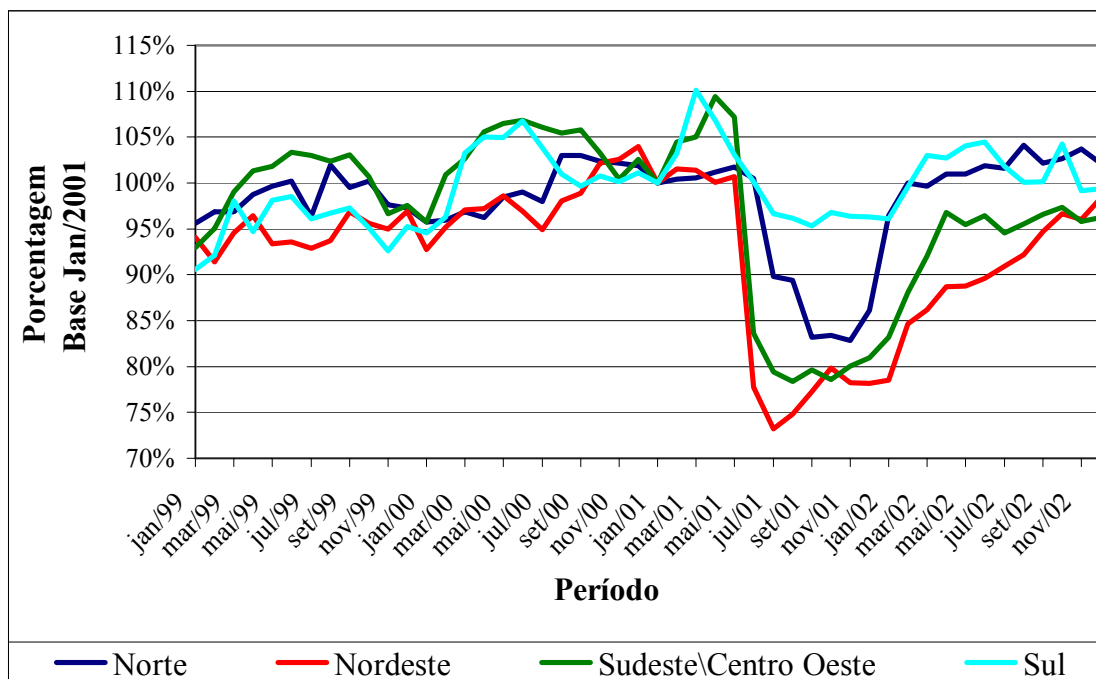
anterior, que estava em racionamento, de 17,5%, apesar do crescimento nos valores de demanda, os mesmos ficaram abaixo dos níveis pré-racionamento.

Comparando-se o segundo semestre de 2002 com o segundo semestre de 2000, a demanda teve uma queda de 6,1%, o que resultaria em 3.205 MW mensal. Se for considerado o crescimento médio anual na demanda entre os anos de 1996 e 2000 resultou em 3,9%, aplicado este fator de correção para o período entre 2000 e 2002, resultaria em uma retração na demanda no período pós-racionamento de 13,0% ou em torno de 7.402 MW.

5.1.1 Os Efeitos do Racionamento na Demanda por Região

A redução de demanda com o racionamento, ocorreu de forma distinta nas regiões brasileiras (gráfico 5.2), tendo também ocorrido no programa de racionamento particularidades entre as regiões.

Gráfico 5.2 – Evolução de demanda por região



Fonte: base de dados - ONS, 2003 [73]

Para o cálculo do impacto do racionamento na demanda por região (exposto na tabela 5.1), procedeu-se da seguinte forma:

- Os dados dispostos eram referentes às demandas mensais do período de janeiro de 1996 até dezembro de 2002;

- Calculou-se a média destas demandas para cada ano, através dos valores obtidos chegando-se a taxa de crescimento médio entre os anos de 1996 até 2000;

- Determinou-se a média das demandas no período do racionamento (junho de 2001 a fevereiro de 2002) e a média das demandas de período análogo aos meses similares, com 1 ano de defasagem (anterior);

- Através da média das demandas do período de racionamento e de um ano de defasagem, chegou-se à redução de demanda do período de racionamento, sem correção;

- Aliou-se a redução de demanda no período de racionamento com a taxa de crescimento médio, conseguindo-se a redução de demanda devido ao racionamento com valores corrigidos;

- Para calcular os efeitos do período pós-acionamento na demanda, foi utilizado o 4º trimestre do ano de 2002 como base, por ser um período que apresentou aparente estabilidade com relação à curva pré-acionamento (gráfico 5.1);

- Calculou-se a média das demandas do 4º trimestre dos anos de 2000, 2001 e 2002;

- Com a média de demanda no 4º trimestre dos anos de 2001 e 2002, obteve-se o crescimento de 2002 em relação a 2001;

- Através da média de demanda no 4º trimestre dos anos de 2000 e 2002, calculou-se o crescimento de 2002 em relação a 2000, sem correção e de forma corrigida, sendo considerado como fator de correção o crescimento médio dos anos pré-acionamento;

Na tabela 5.1, pode-se observar que a região que sofreu maior retração de demanda, em termos percentuais, foi a Nordeste, que também sofreu racionamento mais incisivo que as outras regiões.

Tabela 5.1 – Retração e crescimento da Demanda por Região

	Período Racionamento		Pós Racionamento		
			2002/2001 ¹¹	2002/2000 ¹²	
	Sem Correção	Corrigido		Sem Correção	Corrigido
Norte	-10,8%	-12,5%	22,3%	0,7%	-3,1%
Nordeste	-22,5%	-25,9%	22,3%	-5,7%	-13,7%
Sudeste / Centro Oeste	-21,7%	-24,6%	20,8%	-5,5%	-12,5%
Sul	-4,7%	-9,2%	4,6%	0,3%	-9,0%

Observa-se que os valores negativos indicam retração e os positivos, crescimento.

A região Sul, apesar de não ter sido inclusa no racionamento, teve redução considerável em sua demanda, sendo que no período do racionamento, esta diminuição foi de 4,7% (sem correção) e 9,2%, com valores corrigidos pelo crescimento médio anual da demanda na região (tabela 5.1).

Assim como nas regiões que sofreram racionamento, os efeitos deste sobre a região Sul não ficaram restritos ao período de racionamento, tendo sua demanda no 4º trimestre de 2002 alcançados valores próximos aos do mesmo período do ano de 2000 (diferença de 0,3%), se considerarmos o crescimento de demanda que a região vinha apresentando, anterior ao período de racionamento, a queda de demanda resultante ficou em patamar próximo às regiões que sofreram o racionamento.

¹¹ Crescimento do consumo de demanda de 2002 em relação a 2001 considerando apenas o 4º trimestre.

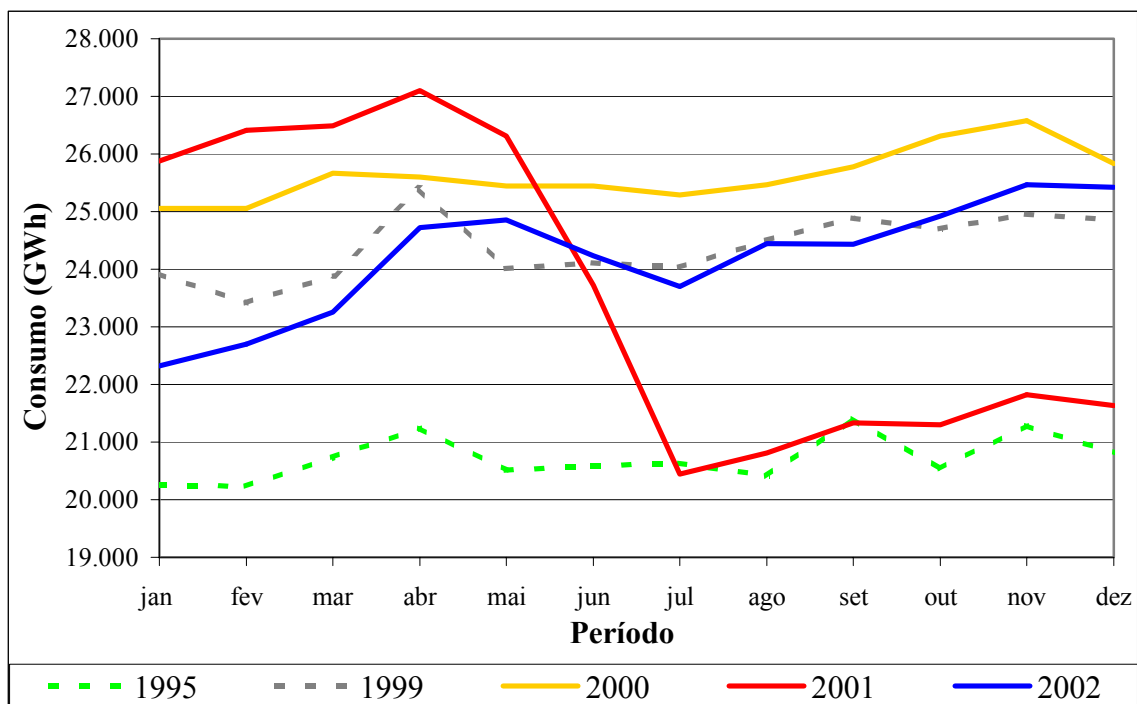
¹² Crescimento do consumo de demanda de 2002 em relação a 2000 considerando apenas o 4º trimestre.

5.2 Os Efeitos do racionamento no consumo de energia elétrica

O racionamento determinou meta de redução de consumo, sendo divulgado a redução média de 20%, ocorrendo variações de acordo com o estado, atividade do consumidor, tensão de fornecimento etc. A redução de consumo necessária foi alcançada, superando as expectativas, havendo redução até nos estados não inclusos no racionamento.

A mídia possuiu importância singular na redução do consumo, pois com seu engajamento na campanha de contenção de consumo, trouxe o foco das atenções para o setor elétrico e contribuiu para que população em geral adotasse algumas medidas eficazes de redução de consumo.

Gráfico 5.3 – Evolução do consumo mensal de energia elétrica no Brasil



Fonte: base de dados - Eletrobrás, 2003 [48]

No período de maior retração de consumo, que foi o segundo semestre de 2001, o consumo ficou em patamares próximos ao de 1995, a redução neste período, em relação ao mesmo período de 2000 foi de 21,9%, no período pré-acionamento houve um crescimento de

4,2% no ano de 2001 em relação ao mesmo período de 2000. Portanto a redução média na realidade foi de 26,1%.

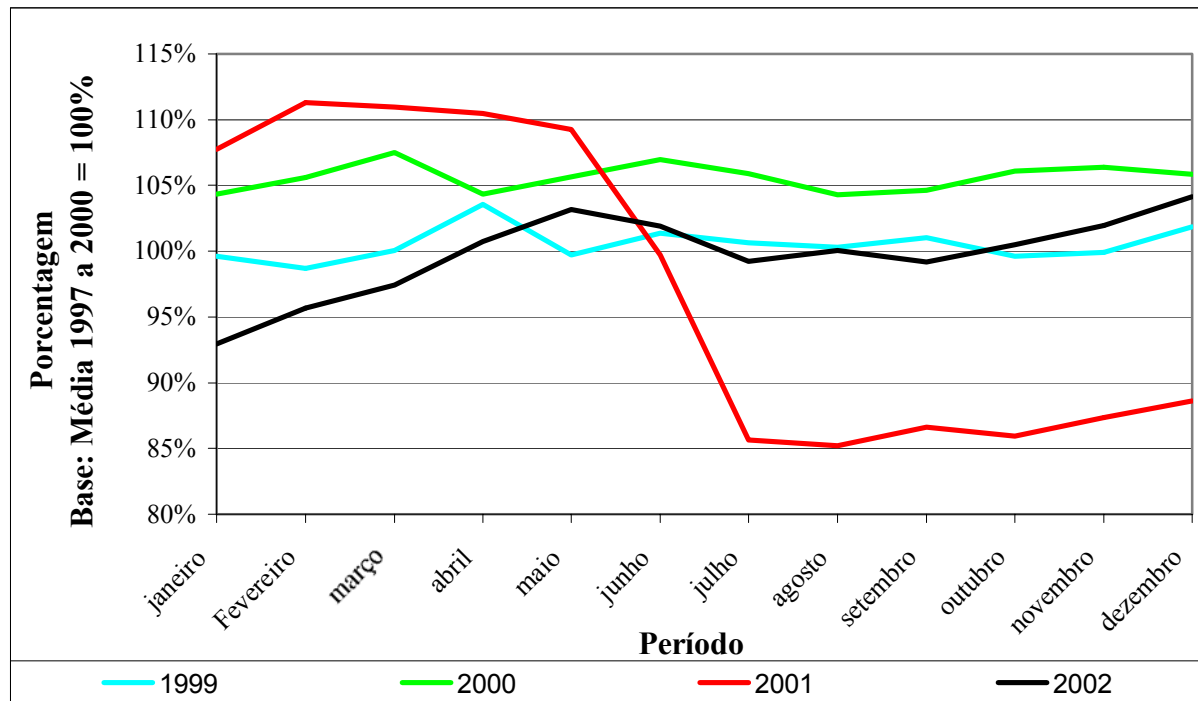
Através do gráfico 5.3, pode-se concluir que apenas no segundo trimestre de 2002, o consumo no país, chegou ao mesmo patamar de 1999, resultando em uma retração de consumo de aproximadamente 3 anos, mesmo o racionamento tendo encerrado em fevereiro de 2002. Demonstrando que os efeitos do racionamento sobre o consumo de energia, não foram sazonais.

Comparando-se o consumo de energia no período total de racionamento, com o mesmo período com um ano de defasagem, resulta em uma redução média de 15,8% no período do racionamento, ou uma economia de energia de 36.897 GWh. Acrescentando o crescimento de 4,2%, que estava ocorrendo em 2001, antes do racionamento, a redução média de consumo no período do racionamento foi de 23,8%, resultando em uma redução de consumo de energia elétrica em torno de 46.782 GWh.

O consumo de energia no Brasil possui certa sazonalidade entre os meses do ano, buscando minimizar esta variação, calculou-se a média dos anos de 1997 à 2000 para cada mês e utilizando esta média como base 100%, para o cálculo em variação de porcentagem, tendo cada mês sua base de dados, implementou no gráfico 5.4 este ensaio. Lembrando que este método não elimina completamente a sazonalidade, pois há variação de temperatura entre os anos para os mesmos meses e grande parte da sazonalidade é provocada pela variação climática.

Segundo o método utilizado no gráfico 5.4 o consumo nos 5 primeiros meses de 2001 apresentavam média de 109,9% enquanto que no segundo semestre de 2001 esta média caiu para 86,6%, ou seja, uma redução média de 23,4%.

Gráfico 5.4 – Evolução do consumo mensal no Brasil em porcentagem



Fonte: base de dados - Eletrobrás, 2003 [48]

5.3 Os Efeitos do racionamento no Consumo por Região

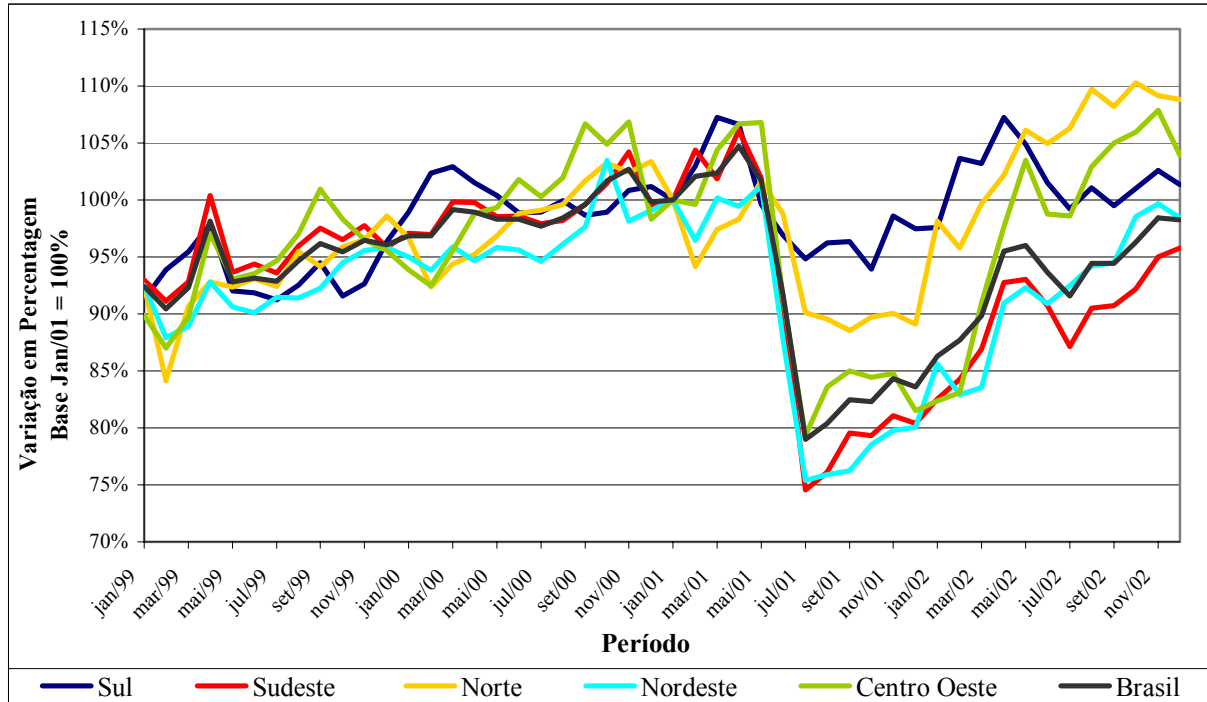
O racionamento implementado no Brasil possuiu características distintas entre estados e regiões do país, sendo mais incisivo em algumas regiões como o Nordeste e não ocorrendo na região Sul, influenciando o consumo de forma distinta nas regiões do país (gráfico 5.5).

Todas as regiões brasileiras tiveram retração no consumo com o racionamento, sendo a região Sul, a com menor retração, devido a esta região não estar no programa de racionamento. A região Norte teve retração de consumo menor, em termos percentuais e absolutos, que as outras regiões englobadas no racionamento, tendo esta região racionamento mais brando que as demais.

Os maiores crescimentos no consumo de energia elétrica no período pós-racionamento ocorreram nas regiões Norte e Centro Oeste, onde o consumo é menor, possuindo estas

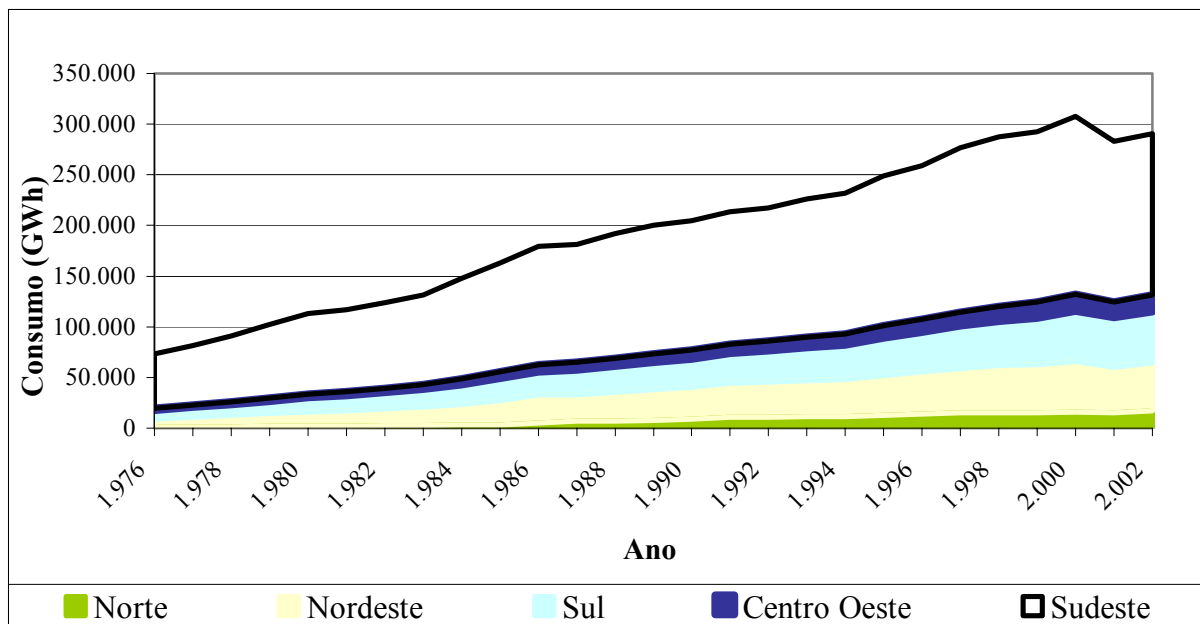
regiões, ao lado da região Sul, índices percentuais de crescimento de consumo de energia, maiores que as outras regiões nos últimos anos (gráfico 5.6).

Gráfico 5.5 – Evolução do consumo de energia elétrica no Brasil por região



Fonte: base de dados – Eletrobrás, 2003 [48]

Gráfico 5.6 – Evolução do consumo anual de energia elétrica no Brasil por região

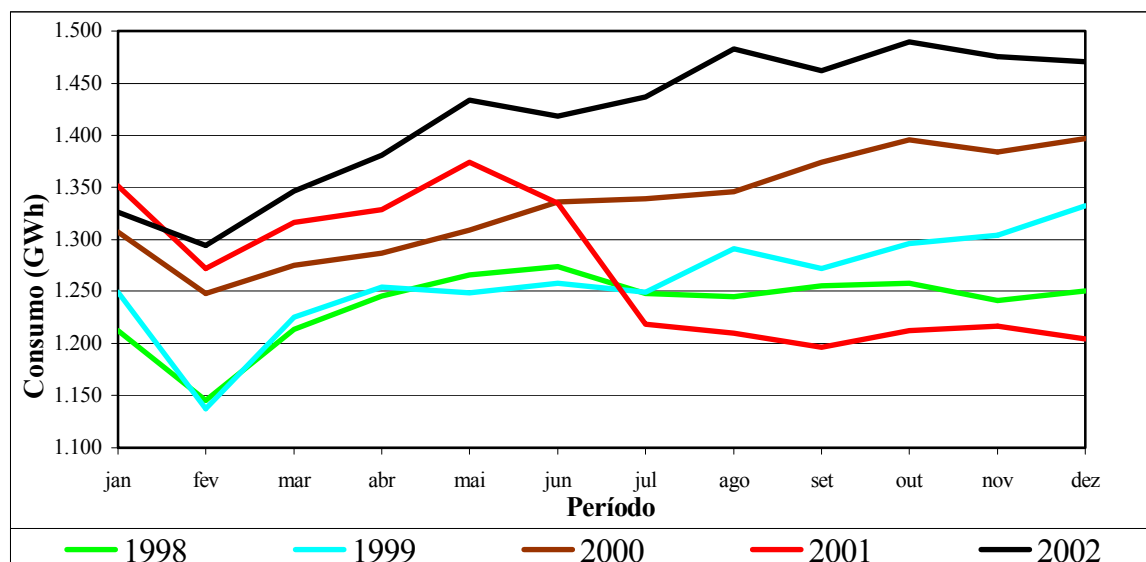


Fonte: base de dados - Eletrobrás, 2003 [48]

5.3.1 Os Efeitos do racionamento no consumo na região Norte

A influência do racionamento no consumo na região Norte do país, foi a menor dentre as regiões que estavam englobadas no racionamento, sendo a região Norte a que possuiu o racionamento mais brando, tendo sido incluso de agosto a dezembro de 2001 no programa de racionamento. Tendo esta região apresentado a mais rápida “recuperação” em seu consumo no período pós-racionamento (gráfico 5.7).

Gráfico 5.7 – Evolução do consumo na região Norte



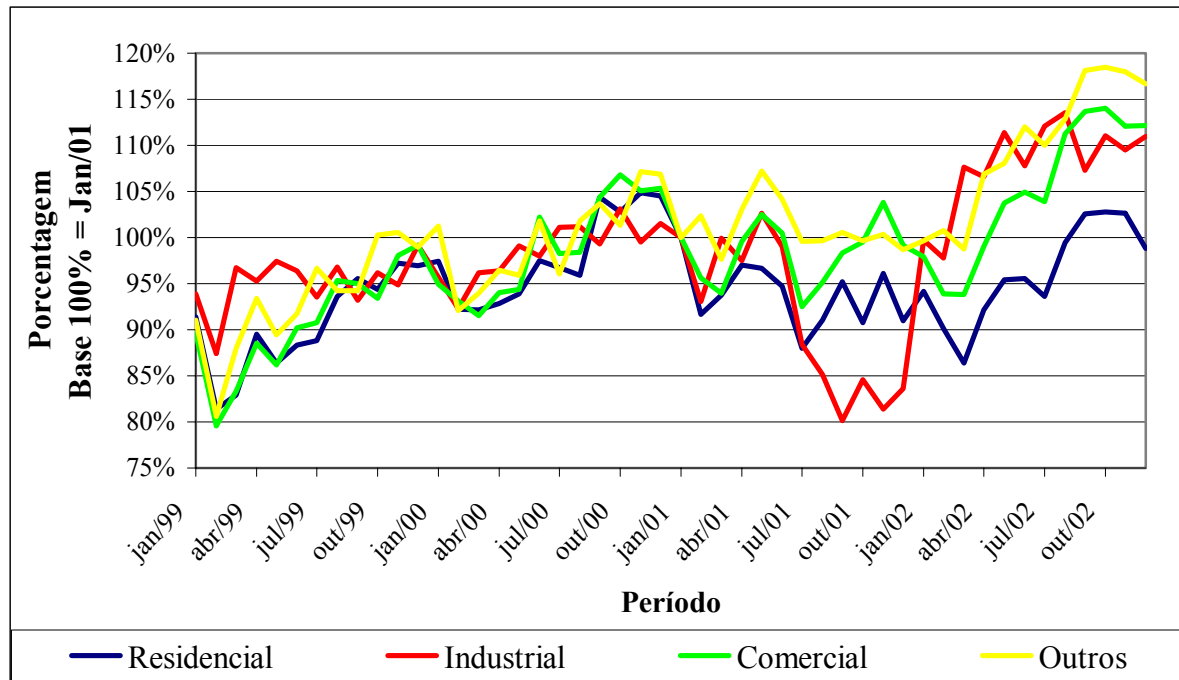
Fonte: base de dados – Eletrobrás, 2003 [48]

O consumo, que apresentava média 1.329 GWh no primeiro semestre do ano de 2001, teve redução para 1.210 GWh no segundo semestre do mesmo ano, resultando em uma retração de consumo de 9,9%. Tendo ocorrido um crescimento de 3,4%, considerando 5 primeiros meses dos anos 2000 e 2001, resulta que no segundo semestre de 2001 a retração média no consumo foi de 209 GWh por mês, ou 17,3% em relação ao mesmo período de 2000.

A influência do racionamento no consumo na região Norte, foi mais incisiva no setor industrial durante o racionamento, mas no período pós-racionamento a retração do consumo

praticamente ficou restrita ao setor residencial, pois no final de 2002 ainda não havia voltado ao consumo do período pré-acionamento (gráfico 5.8).

Gráfico 5.8 – Evolução do consumo na região Norte por atividade



Fonte: base de dados - Eletrobrás, 2003 [48]

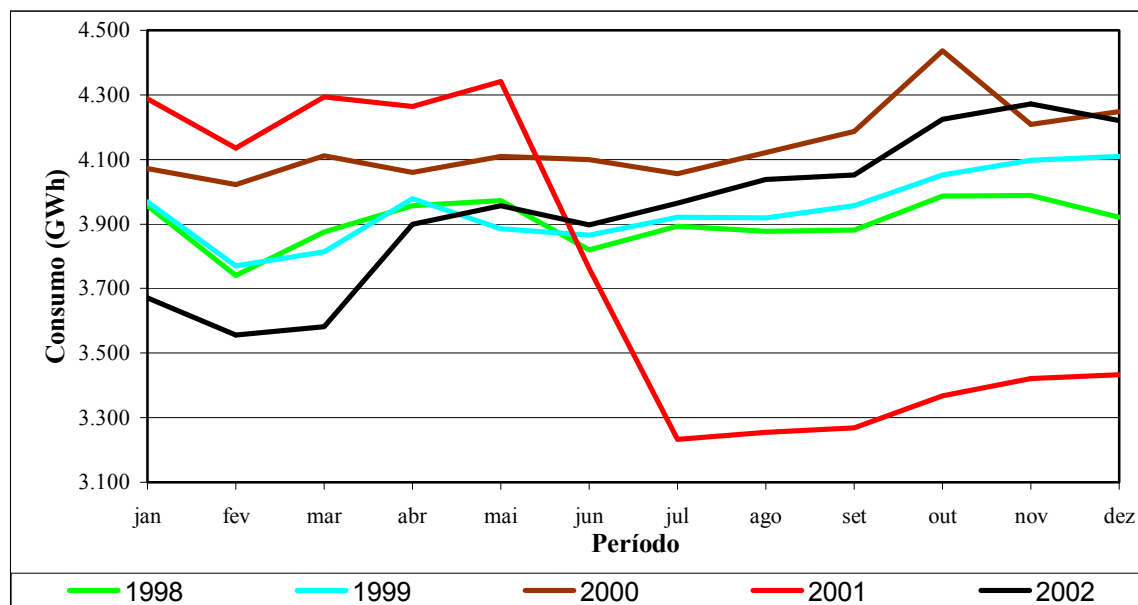
5.3.2 Os Efeitos do racionamento no consumo na região Nordeste

A região Nordeste, ao lado da região Sudeste, foram as regiões que tiveram maior queda no consumo de energia elétrica, em termos absolutos, com o racionamento, sendo a região Nordeste a que sofreu as medidas mais incisivas do racionamento.

O consumo na região Nordeste apresentava média mensal nos 5 primeiros meses do ano de 2001, de 4.264 GWh, teve redução no consumo, no segundo semestre do mesmo ano, para 3.329 GWh, resultando em uma retração no consumo de 28,1%. Houve crescimento de 4,6%, considerando 5 primeiros meses dos anos 2000 e 2001, resultando em uma retração

média no consumo no segundo semestre de 2001, de 1.076 GWh mensal, ou de 32,3% em relação ao mesmo período de 2000 (gráfico 5.9).

Gráfico 5.9 – Evolução do consumo na região Nordeste

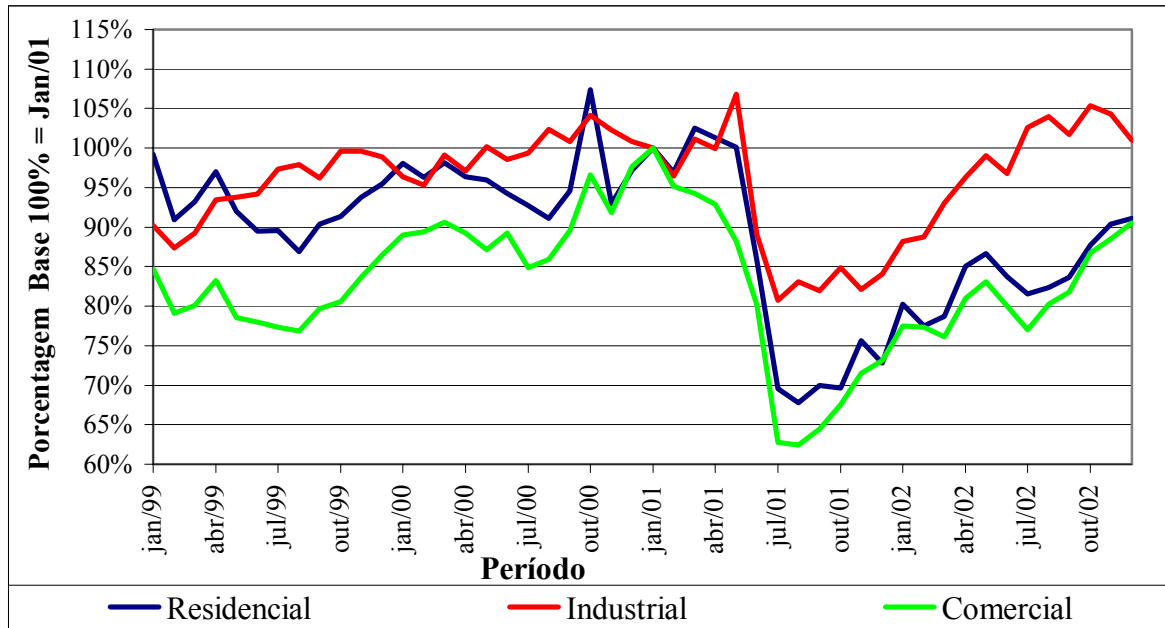


Fonte: base de dados – Eletrobrás, 2003 [48]

Considerando o período total do racionamento em relação ao mesmo período, com um ano de defasagem e o crescimento de 4,6% citado no parágrafo anterior, chega-se a uma redução total de consumo na região Nordeste no período de racionamento de 8.592 GWh, ou de 27,7%.

A influência do racionamento no consumo na região Nordeste, foi mais incisivo, em termos percentuais no setor comercial durante o racionamento, sendo o setor que apresentava maior taxa de crescimento no período pré-racionamento. No período pós-racionamento a retração do consumo foi maior nos setores residencial e comercial, pois ao final de 2002 apresentavam consumos inferiores ao do período pré-racionamento, considerando os mesmos meses de cada ano (gráfico 5.10).

Gráfico 5.10 – Evolução do consumo na região Nordeste por atividade



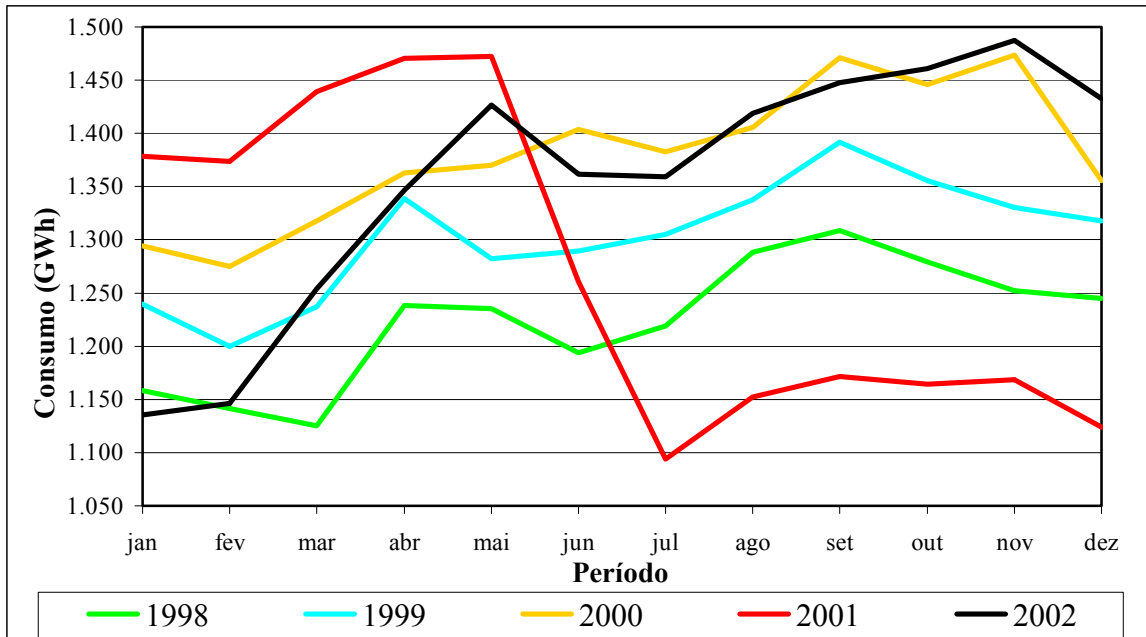
Fonte: base de dados - Eletrobrás, 2003 [48]

5.3.3 Os Efeitos do racionamento no consumo na região Centro Oeste

A região Centro Oeste apresentou rápida recuperação em seu consumo no período pós-acionamento, sendo que o consumo de 2002 a partir de abril já estava em patamares próximos ao do ano de 2000 (gráfico 5.11).

O consumo de energia elétrica apresentava média, nos 5 primeiros meses do ano de 2001, de 1.427 GWh, tendo redução no consumo no segundo semestre do mesmo ano para 1.146 GWh, resultando em uma retração de consumo de 24,5%. Houve um crescimento de 7,8%, considerando 5 primeiros meses dos anos 2000 e 2001, considerando o crescimento citado, no segundo semestre de 2001 a retração média no consumo foi de 387 GWh por mês, ou de 32,8% em relação ao mesmo período de 2000.

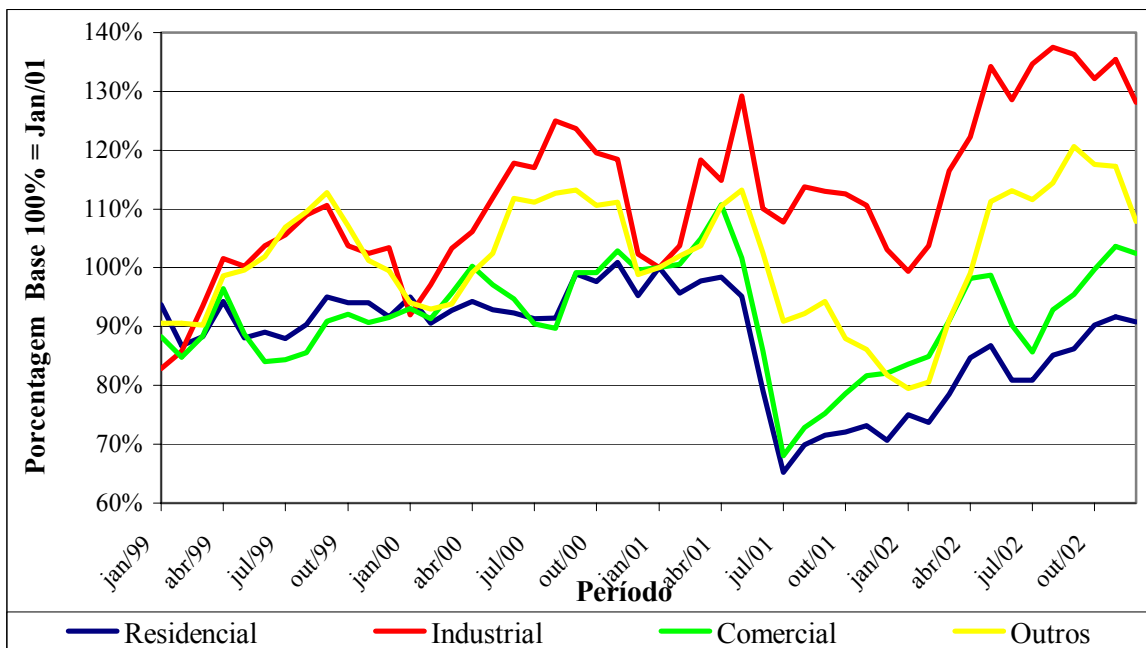
Gráfico 5.11 – Evolução do consumo na região Centro Oeste



Fonte: base de dados – Eletrobrás, 2003 [48]

Considerando o período total do racionamento, em relação ao mesmo período com um ano de defasagem e o crescimento de 7,8%, citado no parágrafo anterior, resulta em uma redução total de consumo durante o racionamento de 3.271 GWh, ou de 31,3% (gráfico 5.11)

Gráfico 5.12 – Evolução do consumo na região Centro Oeste por atividade



Fonte: base de dados – Eletrobrás, 2003 [48]

A influência do racionamento no consumo na região Centro Oeste, foi mais incisivo no segmento residencial durante o racionamento, sendo que este apresentava maior taxa de crescimento no período pré-acionamento. No pós-acionamento a retração do consumo permaneceu maior no setor residencial, pois ao final de 2002 apresentava consumo inferior ao do período pré-acionamento, considerando os mesmos meses de cada ano (gráfico 5.12).

5.3.4 Os Efeitos do racionamento no consumo na região Sudeste

A região Sudeste foi a região que teve a maior redução no consumo com o racionamento, em termos absolutos.

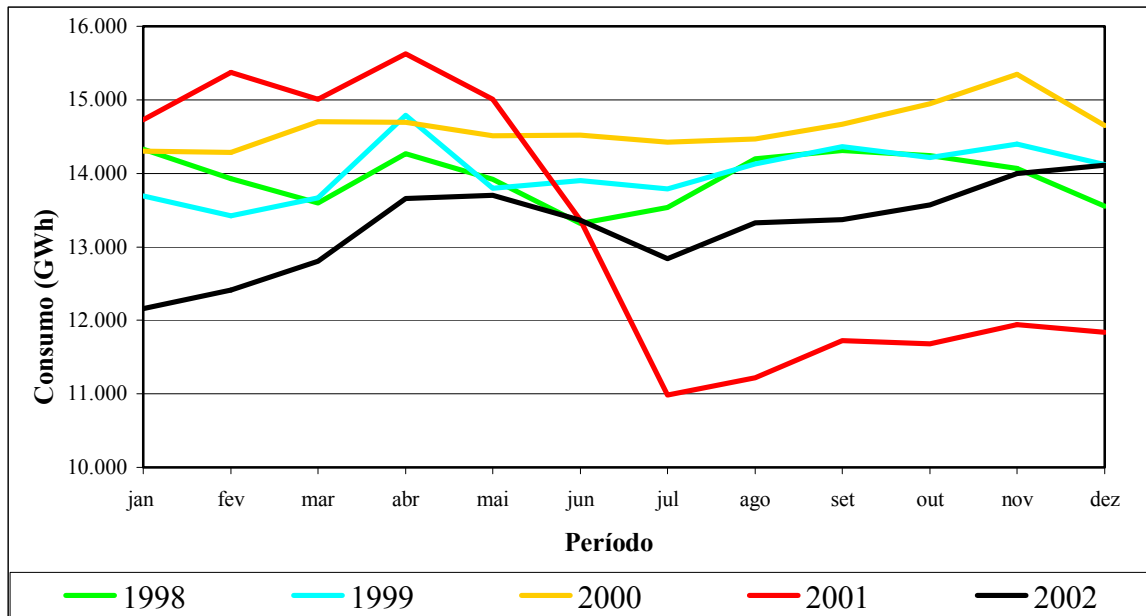
O consumo que apresentava média, nos 5 primeiros meses de 2001, de 15.148 GWh, no segundo semestre do mesmo ano caiu para 11.564 GWh, resultando em uma retração de 31,0%. Houve um crescimento de 4,5%, comparando 5 primeiros meses dos anos 2000 e 2001, agregando esta taxa de crescimento, no segundo semestre de 2001 a retração média no consumo foi de 3.848 GWh por mês, ou de 33,3% em relação ao mesmo período de 2000 (gráfico 5.13).

Considerando o período total do racionamento, em relação ao mesmo período com defasagem de um ano e o crescimento de 4,5%, citado no parágrafo anterior, resulta em uma redução total de consumo na região Sudeste, no período de racionamento, de 31.764 GWh, ou de 29,6%.

A influência do racionamento no consumo na região Sudeste, em termos percentuais, foi mais agudo no setor residencial, seguido pelo comercial durante o racionamento. No período pós-acionamento a retração do consumo foi maior nos setores residencial e comercial, sendo que os consumos dos setores residenciais, comerciais e industriais mesmo

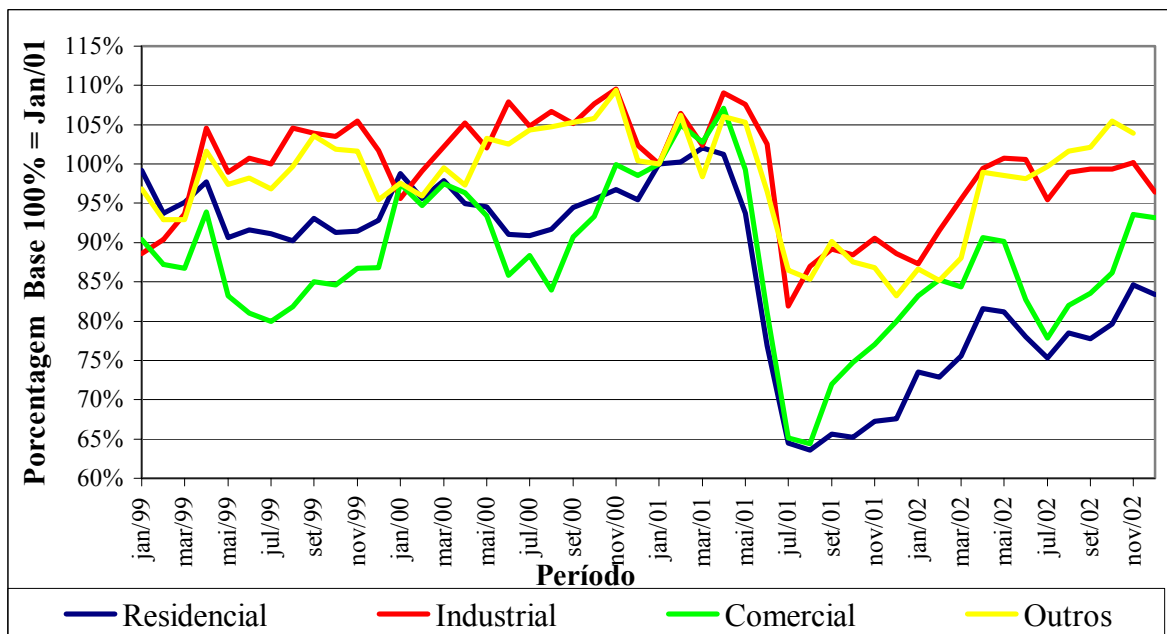
no final de 2002, apresentavam valores inferiores ao do período pré-acionamento (gráfico 5.14).

Gráfico 5.13 – Evolução do consumo na região Sudeste



Fonte: base de dados – Eletrobrás, 2003 [48]

Gráfico 5.14 – Evolução do consumo na região Sudeste por atividade



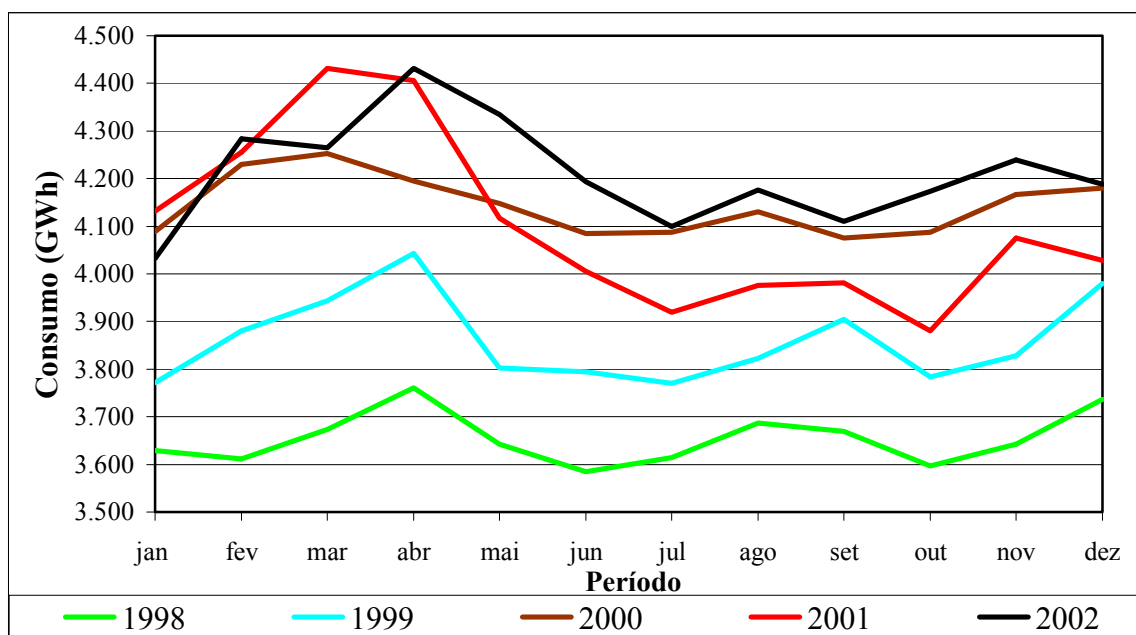
Fonte: base de dados - Eletrobrás, 2003 [48]

5.3.5 Os Efeitos do racionamento no consumo na região Sul

Apesar de não inclusa no racionamento, a região Sul sofreu influência do racionamento no consumo de energia elétrica, mas não de forma tão expressiva como das regiões que estavam englobadas.

O consumo de energia elétrica (GWh) que apresentava média nos 5 primeiros meses de 2001, de 4.268 GWh, teve redução no segundo semestre do mesmo ano para 3.977 GWh, resultando em uma retração de consumo de 7,3%. Houve um crescimento de 2,1%, considerando 5 primeiros meses dos anos 2000 e 2001, considerando este crescimento, no segundo semestre de 2001 a retração no consumo foi de 229 GWh por mês, ou de 5,8%, em relação ao mesmo período de 2000 (gráfico 5.15).

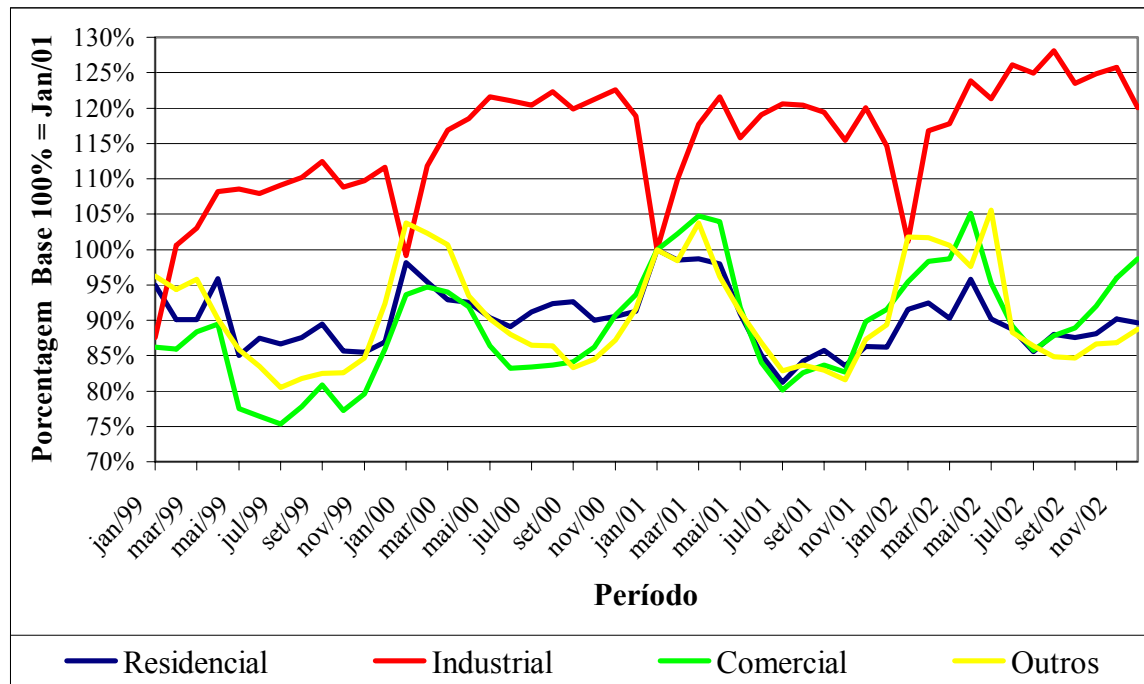
Gráfico 5.15 – Evolução do consumo na região Sul



Fonte: base de dados – Eletrobrás, 2003 [48]

A influência do racionamento no consumo na região Sul, foi mais intensa nos segmentos residencial e comercial durante o racionamento. No período pós-racionamento a retração do consumo foi mais intensa no setor residencial (gráfico 5.16).

Gráfico 5.16 – Evolução do consumo na região Sul por atividade



Fonte: base de dados – Eletrobrás, 2003 [48]

5.4 Os Efeitos do racionamento no consumo por Segmento

A redução de consumo com o racionamento ocorreu de forma mais significativa, em termos percentuais, no consumo residencial, seguido pelo comercial (gráfico 5.17). A redução do consumo residencial foi superior às demais classes de consumo, resultante dentre outros fatores as seguintes razões:

- Temor maior em relação à multa de ultrapassagem de meta, pois em outros setores uma atitude isolada não é tão representativa no resultado final do consumo;
- Informações vinculadas de forma maciça pela imprensa, sobre meios de economizar energia elétrica nas residências;

- Antes do racionamento o setor residencial era o mais carente de informações a respeito de medidas de redução de consumo, com o racionamento esta diferença de conhecimento foi reduzida;

- A redução de consumo residencial geralmente afeta mais o conforto, enquanto que em outros setores poderiam afetar a produtividade e os resultados.

A partir de 1976 o segmento que apresentou maior crescimento percentual foi o residencial, seguido do comercial que cresceram entre 4,5 a 5 vezes em tamanho, conforme gráfico 5.18.

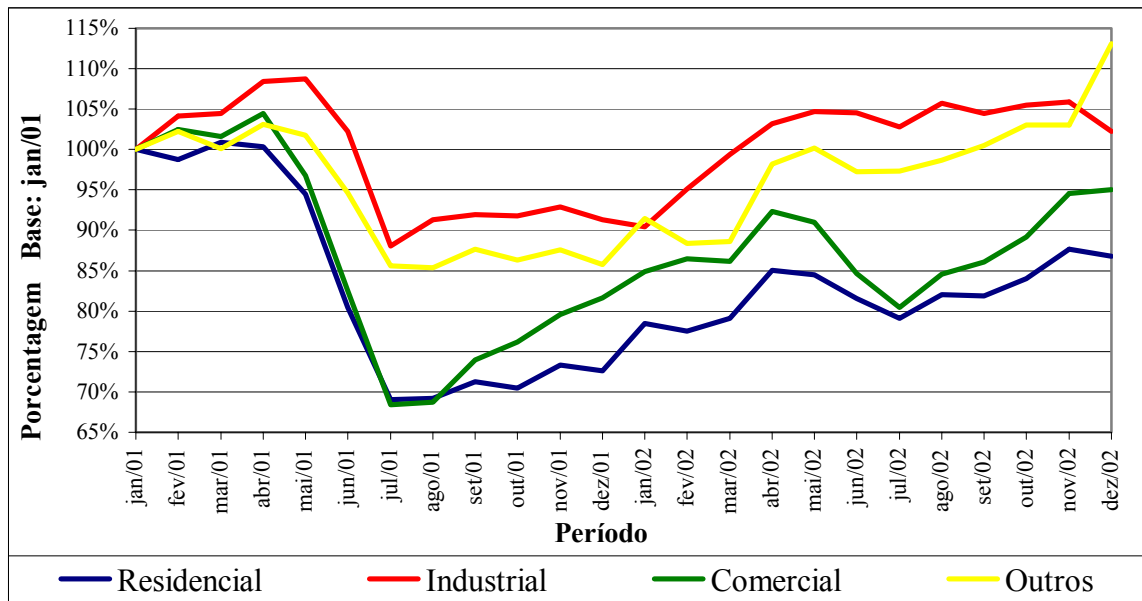
Tabela 5.2 – Evolução da representatividade média do consumo de energia elétrica no Brasil por Setor

	1976/1979	1980/1989	1990/1995	1996/2000	2001/2002
Residencial	20,61%	21,11%	24,15%	27,17%	25,50%
Industrial	53,34%	53,61%	49,54%	43,89%	43,60%
Comercial	12,74%	11,60%	12,16%	14,42%	15,63%
Outros	13,32%	13,68%	14,15%	14,51%	15,27%

Fonte: base de dados - Eletrobrás, 2003 [48]

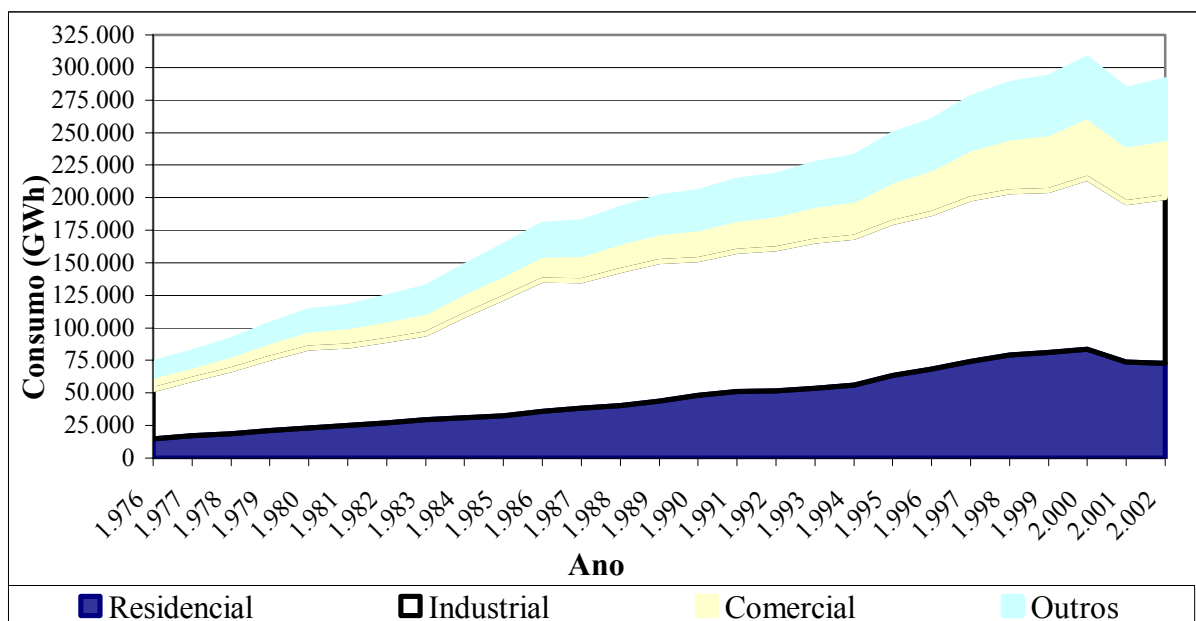
Na tabela 5.2 foram considerados os valores médios entre os períodos mencionados, podendo observar um crescimento contínuo no consumo residencial, que com o racionamento foi o setor que mais sofreu redução de consumo, invertendo a tendência de crescimento do setor.

Gráfico 5.17 – Evolução do consumo mensal por setor



Fonte: base de dados - Eletrobrás, 2003 [48]

Gráfico 5.18 – Evolução do consumo anual por setor



Fonte: base de dados – Eletrobrás, 2003 [48]

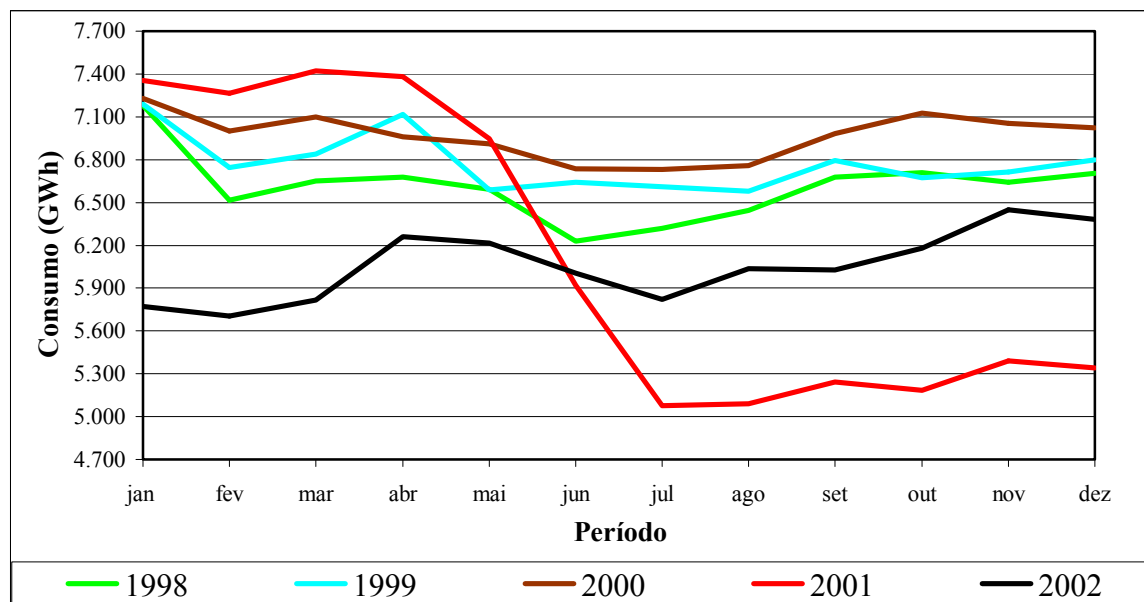
Oposto ao segmento residencial, o industrial apresentou redução em sua representatividade desde a década de 1970 (gráfico 5.18), mas o impacto do racionamento em seu consumo (em porcentagem) foi inferior aos dos setores residencial e comercial (gráfico 5.17).

5.4.1 Consumo Residencial

O segmento residencial foi um dos setores que mais contribuíram para o sucesso do racionamento, sendo a maior redução em termos percentuais, se englobarmos o período durante e posterior ao racionamento.

O consumo que apresentava média, nos 5 primeiros meses do ano de 2001, de 7.275GWh, teve redução no segundo semestre do mesmo ano para 5.221 GWh, resultando em uma retração de consumo de 39,3%. Houve um crescimento de 3,3%, considerando os 5 primeiros meses de 2000 e 2001, aplicando a taxa de crescimento citada, no segundo semestre de 2001 a retração média no consumo foi de 1.956 GWh por mês, ou de 37,5% em relação mesmo período de 2000 (gráfico 5.19).

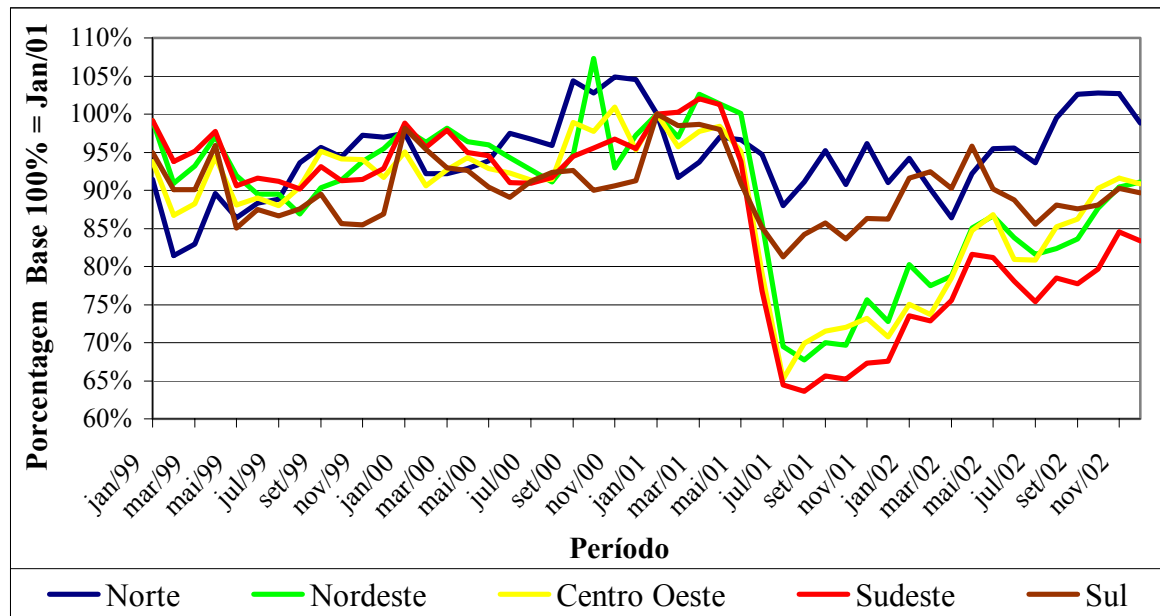
Gráfico 5.19 – Evolução do consumo mensal residencial



Fonte: base de dados – Eletrobrás, 2003 [48]

Considerando o período de racionamento, em relação ao mesmo período com um ano de defasagem e o crescimento de 3,3%, citado no parágrafo anterior, tem-se que a redução total no consumo residencial no período de racionamento foi de 16.414GWh, ou de 33,7%.

Gráfico 5.20 – Evolução do consumo residencial por região



Fonte: base de dados - Eletrobrás, 2003 [48]

A influência do racionamento no consumo residencial foi mais contundente na região Centro Oeste durante o racionamento e após foi mais incisivo no Sudeste, em termos percentuais. Ao final de 2002, apenas a região Norte apresentava valores de consumo residencial, nos mesmos patamares ao do período pré-acionamento (gráfico 5.20).

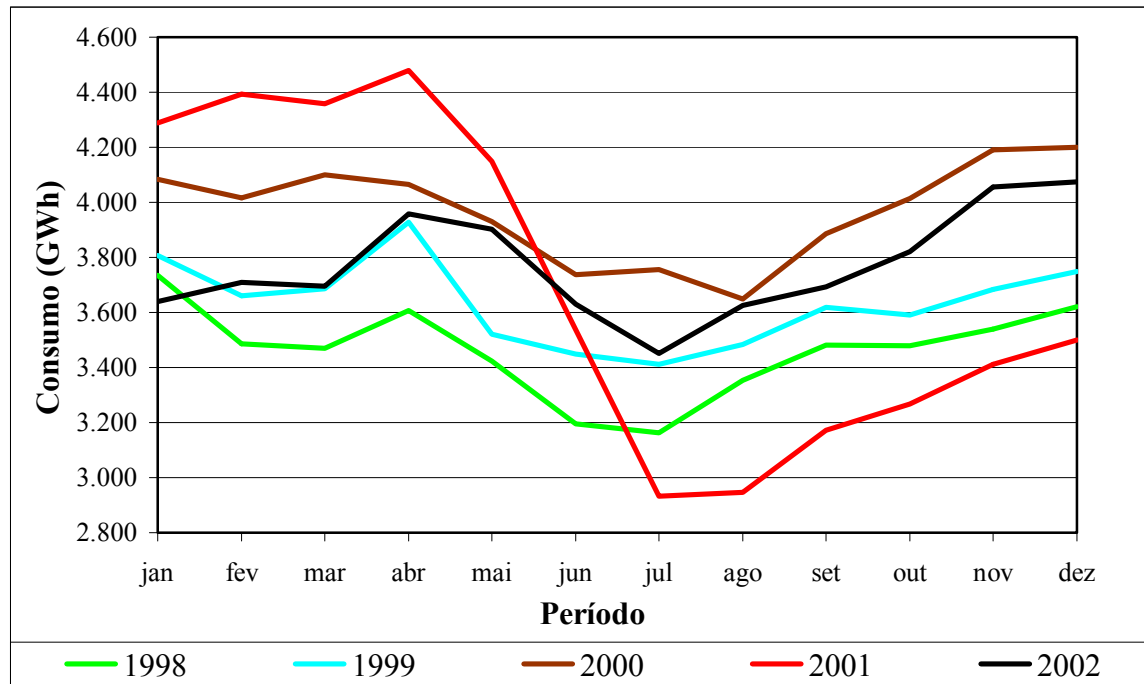
5.4.2 Consumo Comercial

O segmento comercial contribuiu para o sucesso do racionamento, apresentando no período pós-acionamento redução de consumo inferior ao setor residencial e superior ao industrial, em termos percentuais.

O consumo apresentava média mensal, nos 5 primeiros meses do ano de 2001, de 4.334 GWh, tendo redução no segundo semestre do mesmo ano para 3.205 GWh mensal, resultando em uma retração de consumo de 35,22%. Houve um crescimento de 7,3%, comparando os 5 primeiros meses de 2000 e 2001, considerando taxa de crescimento citada,

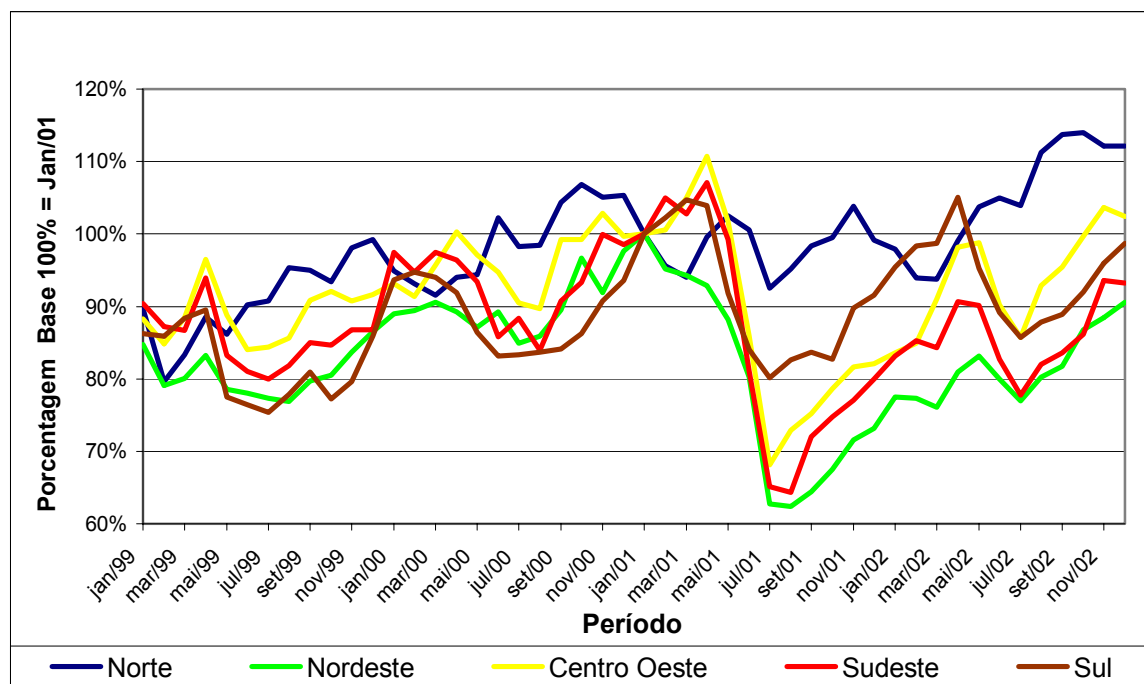
no segundo semestre de 2001 a retração no consumo foi de 1.049 GWh por mês, ou de 32,7% em relação ao mesmo período de 2000 (gráfico 5.21).

Gráfico 5.21 – Evolução do consumo mensal comercial



Fonte: base de dados - Eletrobrás, 2003 [48]

Gráfico 5.22 – Evolução do consumo comercial por região



Fonte: base de dados - Eletrobrás, 2003 [48]

Considerando o período do racionamento em relação ao mesmo período com um ano de defasagem e o crescimento de 7,3%, citado no parágrafo anterior, tem-se que a redução total de consumo residencial no período do racionamento foi de 8.627 GWh, ou 28,7%.

A influência do racionamento no consumo comercial foi mais incisivo na região Nordeste, seguido pelo Sudeste durante e após o racionamento, sendo que ao final de 2002, apenas a região Norte apresentava valores de consumo comercial em patamar superior ao do período pré-racionamento (gráfico 5.22).

5.4.3 Consumo Industrial

Este segmento foi o que mais contribuiu para o sucesso do racionamento em termos de grandeza, mais em termos percentuais foi um dos setores com menor redução.

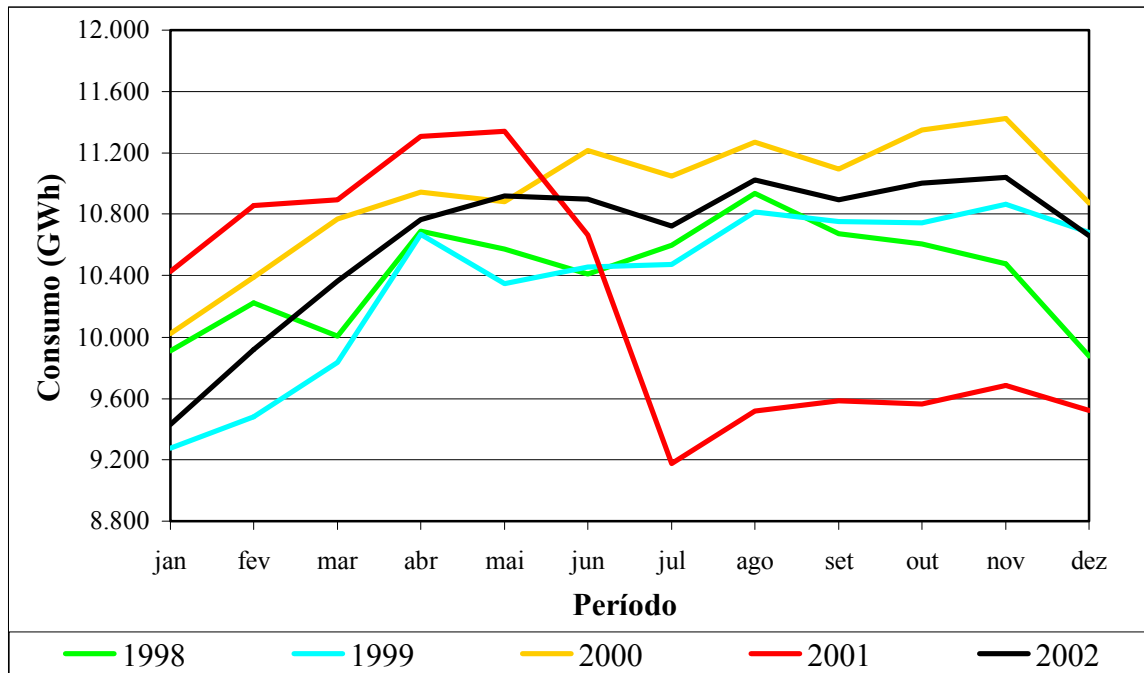
O consumo que apresentava média, nos 5 primeiros meses do ano de 2001, de 10.964GWh, teve redução no segundo semestre do mesmo ano para 9.510 GWh mensal, resultando em uma retração de consumo de 15,3%. Houve um crescimento de 3,4%, considerando os 5 primeiros meses de 2000 e 2001, utilizando a taxa de crescimento mencionada, a retração mensal no consumo foi de 2.027 GWh, ou de 21,3%, no segundo semestre de 2001 em relação mesmo período de 2000 (gráfico 5.23).

Considerando o período do racionamento em relação ao mesmo período com um ano de defasagem e o crescimento de 3,4%, citado no parágrafo anterior, tem-se que a redução total de consumo residencial, no período do racionamento, foi de 15.918 GWh, ou de 18,3%.

A influência do racionamento no consumo Industrial foi mais aguda na região Nordeste, seguido pelo Sudeste durante o racionamento. No período pós-racionamento, a retração do consumo industrial permaneceu maior nas regiões Sudeste e Nordeste, mas desta vez a incidência maior foi no Sudeste sendo que ao final de 2002, apenas a região Sudeste

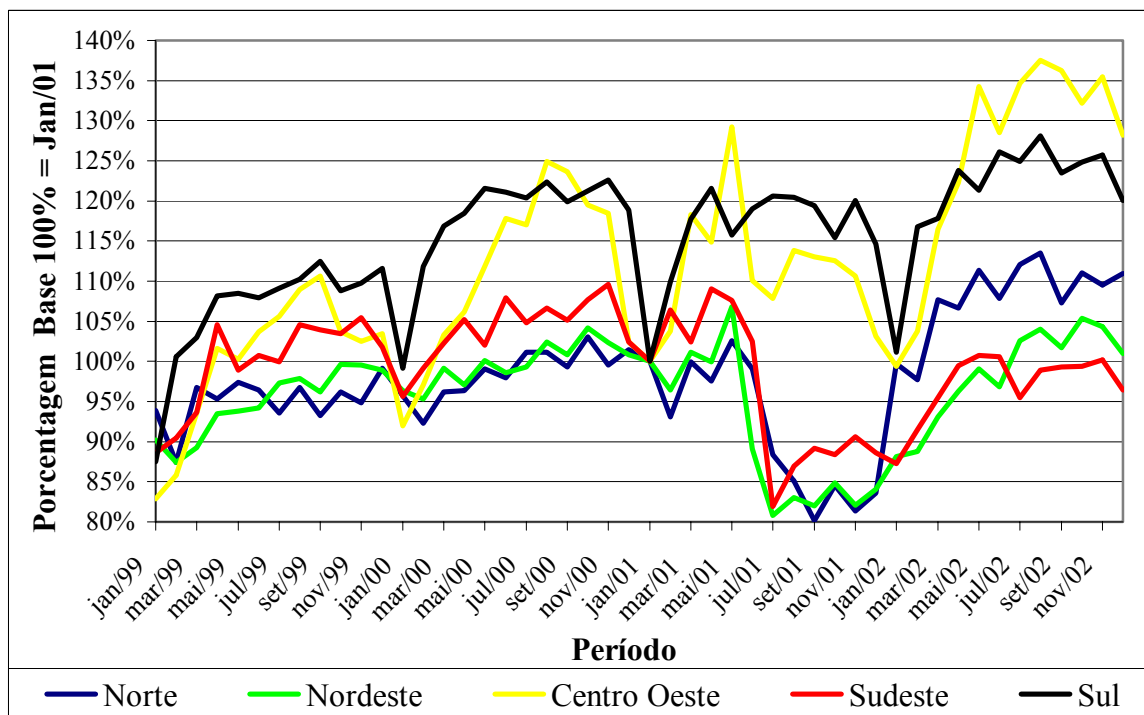
apresentava valores de consumo industrial em patamar inferior ao do período pré-
racionamento, nos mesmos meses do ano (gráfico 5.24).

Gráfico 5.23 – Evolução do consumo mensal industrial



Fonte: base de dados – Eletrobrás, 2003 [48]

Gráfico 5.24 – Evolução do consumo industrial por região



Fonte: base de dados – Eletrobrás, 2003 [48]

5.5 A influência do racionamento no Perfil horário de Carga

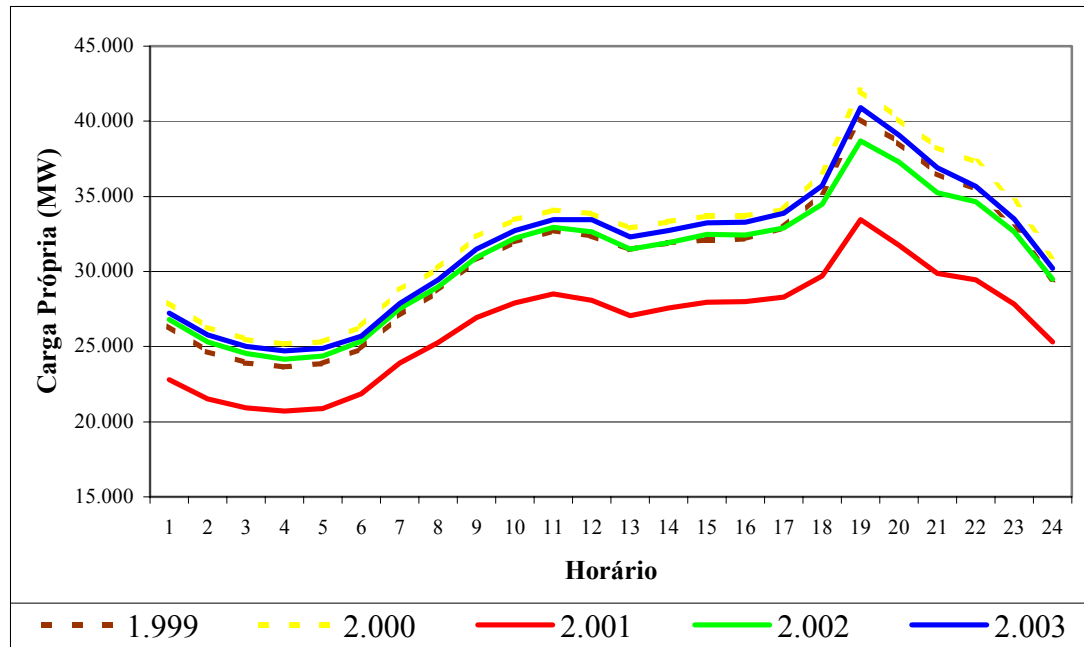
O perfil horário de carga do sistema elétrico brasileiro corresponde ao perfil de consumo de energia elétrica a cada hora do dia, sendo que durante um período do dia existe um pico de demanda, também chamado horário de ponta.

O racionamento de energia elétrica provocou redução no consumo de energia, influenciando também no perfil de carga dos sistemas S / SE / CO (gráficos 5.25 e 5.26).

Para elaboração dos gráficos 5.25 e 5.26 foram realizados os seguintes critérios:

- Foram fornecidos dados pelo ONS, os quais constavam as demandas horárias;
- Com os dados diários das cargas dos sistemas Sul / Sudeste / Centro Oeste foram isolados as 1º semana de julho de cada ano e da mesma forma para dezembro, assim visualizou-se um período de temperatura média menor e um período de temperatura média maior;
- Como os dados diários, calculou-se o valor médio da semana para cada horário, resultando na curva de carga média da semana, realizando o cálculo para os anos utilizados;
- Com os dados obtidos construiu-se os gráficos 5.25 e 5.26, cada um referente a um período do ano.

Gráfico 5.25 – Evolução da curva de carga dos sistemas S /SE / CO – 1º semana de julho



Fonte: base de dados – ONS, 2003 [74]

Através do banco de dados, utilizado para construir o gráfico 5.25, extraiu-se a tabela 5.3.

Tabela 5.3 – Evolução da curva de carga dos sistemas Sul, Sudeste Centro Oeste na 1º semana de julho

1º Sem. Julho Ano	Carga Média (MW)	Pico de Carga (MW)	Pico - Média (MW)	Pico/Média
1999	30.831	40.192	9.361	30,4%
2000	32.373	42.071	9.699	30,0%
2001	26.480	33.455	6.975	26,3%
2002	30.815	38.678	7.864	25,5%
2003	31.633	40.901	9.269	29,3%

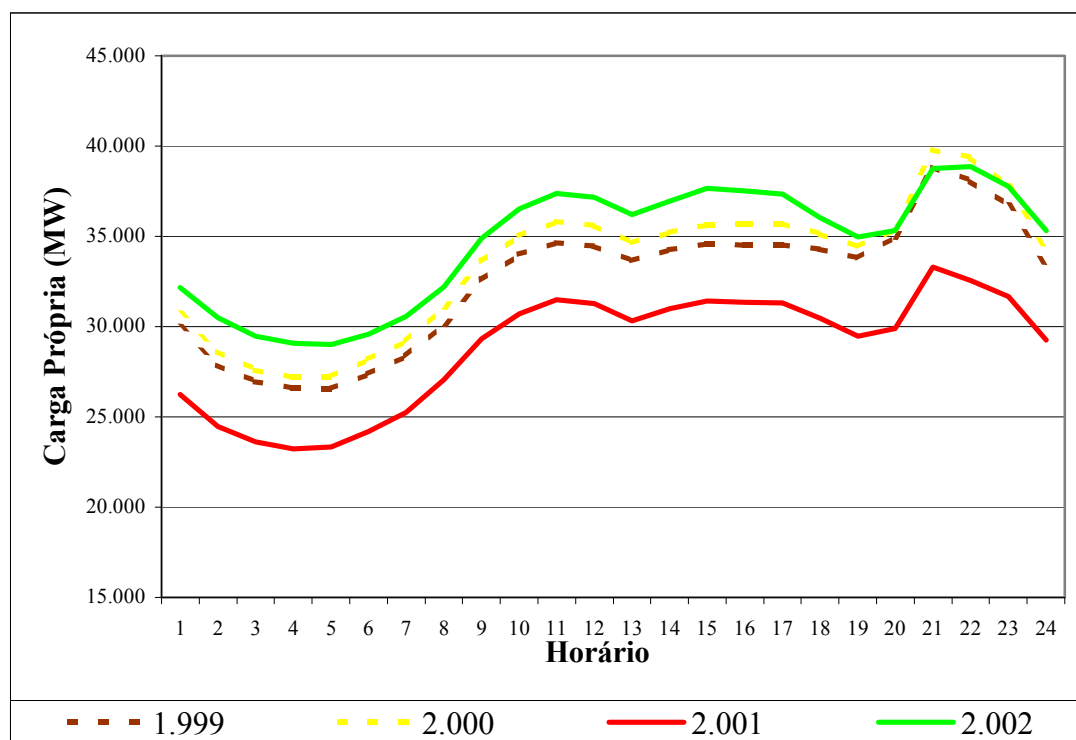
Pode-se observar no gráfico 5.25 e na tabela 5.3 que com o racionamento a curva de carga nos horários mais críticos para a primeira semana de julho sofreu uma retração maior, não só em grandeza mais também em relação à curva de carga média, ocorrendo um

“achatamento” no pico da curva de carga. Melhorando assim as condições de operação do sistema.

O pico de carga médio no período da primeira semana de julho sofreu queda de 42.071 MW em 2000 para 33.455 MW em 2001. A relação entre o crescimento de carga no período de pico em comparação à média da curva, caiu da ordem de 30,0% (1999 e 2000) para patamares em torno de 25,5% (2001 e 2002), voltando para patamares próximos ao período pré-acionamento em 2003 (29,3%).

Pode-se observar no gráfico 5.26 e na tabela 5.4 que com o racionamento a curva de carga nos horários mais críticos para a primeira semana de dezembro sofreu uma retração maior, não só em grandeza mas também em relação à curva de carga média, ocorrendo um “achatamento” no pico da curva de carga, melhorando assim as condições de operação do sistema, assim como ocorreu no mês de julho.

Gráfico 5.26 – Evolução da curva de carga dos sistemas S / SE / CO – 1º semana de dezembro



Fonte: base de dados – ONS, 2003 [74]

Tabela 5.4 – Evolução da curva de carga dos sistemas Sul, Sudeste e Centro Oeste na 1º semana de dezembro

1º Sem. Dezembro Ano	Carga Média (MW)	Pico de Carga (MW)	Pico - Média (MW)	Pico/Média
1999	32.548	38.837	6.289	19,3%
2000	33.458	39.795	6.338	18,9%
2001	28.841	33.292	4.452	15,4%
2002	34.633	38.851	4.218	12,2%

O pico de carga médio no período da primeira semana de dezembro sofreu queda de 39.795 MW em 2000 para 33.292 MW em 2001. A relação entre o crescimento de carga no período de pico em comparação média da curva caiu da ordem de 19% (1999 e 2000) para patamares em torno de 15,4% (2001) e 11,9% (2002).

As diferenças entre os períodos de julho e dezembro são devidas à diferença de temperatura e que em dezembro ocorre o horário de verão que tem justamente como principal meta abrandar o pico de carga. Com a temperatura mais elevada (dezembro) o consumo com chuveiro elétrico (um dos principais responsáveis pelo pico) cai e o consumo com ar condicionado aumenta. No mês de julho ocorre ao contrário, a utilização de ar condicionado cai e a carga gerada pelo chuveiro elétrico aumenta.

Estas características resultam que nos períodos quentes e de horário de verão a curva de carga é mais “comportada” que nos períodos de temperatura menor.

O racionamento provocou o “achatamento” na curva de carga devido aos seguintes fatores:

- Nas residências umas das principais medidas de economia foram às reduções do tempo no banho de chuveiro elétrico e a regulagem deste para um consumo menor (Ex: do quente para o morno);
- Nas cidades em que havia malhas de distribuição de gás canalizado, muitos consumidores passaram a adotar chuveiros a gás;

- Com o racionamento ocorreu aumento das instalações de aquecimento de água através de sistema solar, gerando queda de consumo com chuveiros elétricos;

- Para os consumidores horo-sazonais era preferível economizar energia elétrica no horário de ponta que possui uma tarifa mais cara que no horário fora de ponta, o qual coincide com o pico de carga;

- Várias empresas, que possuíam tarifa horo-sazonal verde, adquiriram grupos geradores e passaram a gerar energia no horário de ponta, por ser a tarifa mais cara que a geração própria mesmo utilizando o diesel como combustível.

5.6 Comparação de queda de consumo com Outros racionamentos

O racionamento de 2001/2002 não foi o primeiro racionamento de energia elétrica ocorrido no Brasil conforme explanado no capítulo 2. Neste item foram abordadas comparações entre os efeitos no consumo de energia elétrica dos racionamentos ocorridos nas regiões Nordeste e Sul com o racionamento de 2001/2002.

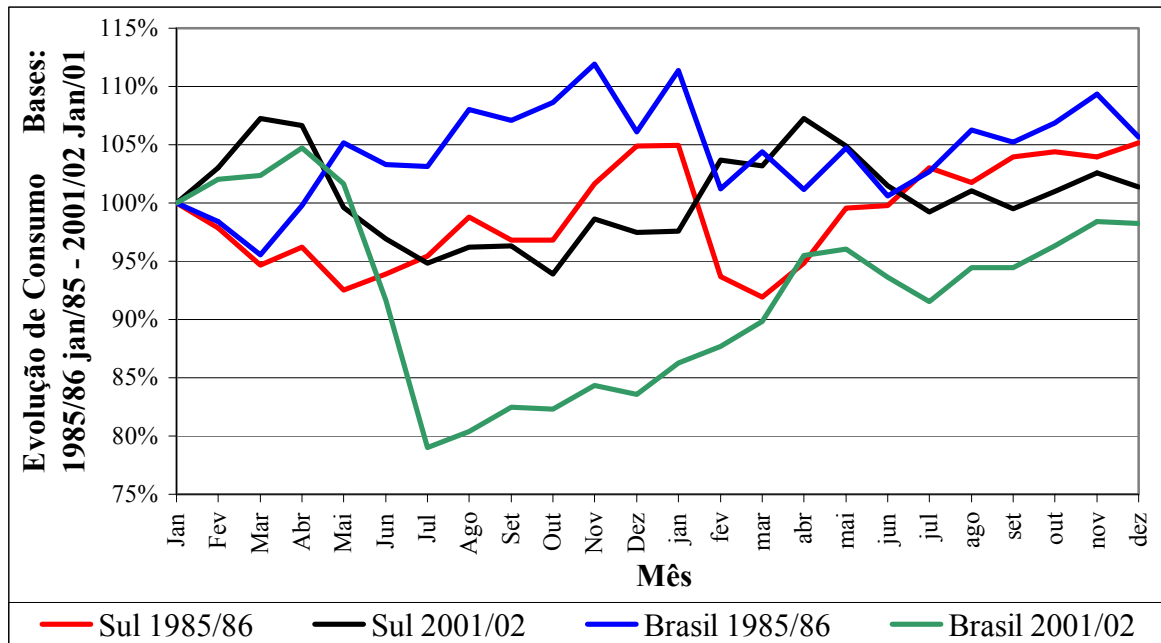
5.6.1 Comparação com o racionamento de 1986 na região Sul

O racionamento ocorrido na região Sul entre janeiro a março de 1986, influenciou no consumo de energia elétrica durante a sua vigência, mas apresentou rápida recuperação em seu consumo, em maio de 1986 o consumo já havia voltado aos patamares normais para o período, enquanto que no racionamento de 2001/2002 o consumo não voltou rapidamente para patamares do período pré-racionamento (gráfico 5.27).

O racionamento de 2001/2002 teve impacto maior no consumo de energia elétrica para a região Sul, que o racionamento ocorrido em 1986, apesar do racionamento de 1986 ter

incidido diretamente na região e o outro racionamento ter ocorrido nas outras regiões brasileiras.

Gráfico 5.27 – Comparação entre racionamentos – região Sul



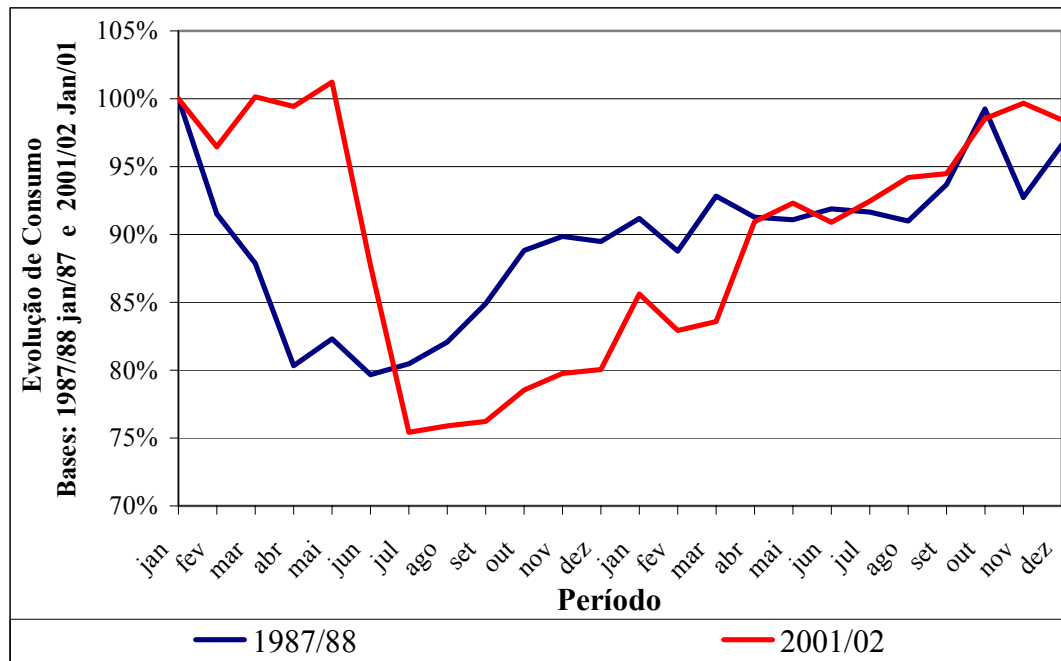
Fonte: base de dados – Eletrobrás, 2003 [48]

5.6.2 Comparação com o racionamento de 1987 na região Nordeste

O racionamento de energia elétrica na região Nordeste ocorreu entre março de 1987 e janeiro de 1988 influenciando no consumo durante a sua vigência, assim como o racionamento de 2001/2002. O consumo não voltou rapidamente para patamares pré-racionamento, em nenhum dos casos, apresentando uma redução de consumo residual mesmo após os términos dos racionamentos (gráfico 5.28).

O perfil de redução de consumo entre os racionamentos explanados neste item são próximos, tendo ocorrido também certa similaridade nas medidas tomadas em ambos os racionamentos.

5.28 – Comparação entre racionamentos – região Nordeste



Fonte: base de dados – Eletrobrás, 2003

5.7 Síntese dos resultados obtidos sobre os Efeitos do racionamento no Consumo

A influência do racionamento se tornara notável na demanda a partir de abril de 2001, período em que a crise energética nacional já existia, mas o racionamento ainda não era uma realidade, enquanto que para o consumo, a influência do racionamento tornou-se incisiva apenas em junho de 2001, período em que o racionamento já estava decretado (tabela 5.5).

Na tabela 5.5 foram inseridos a demanda (MW) e o consumo (GWh) de energia dos períodos de 2000, 2001 e a média entre os anos de 1998 e 2000 para cada mês. Utilizando os dados mencionados, foram calculados o crescimento da demanda e do consumo com as proporções de crescimento para a demanda e o consumo do ano de 2001 em comparações a 2000 e a média entre 1998 e 2000.

Tabela 5.5 – Crescimento da demanda (MW) e do consumo (GWh) no início do racionamento.

		Jan	fev	mar	abr	mai	jun	jul	ago	set	Out	nov	dez
Demanda (MW)	Méd. 1998 a 2000	47.950	49.119	50.551	51.915	52.204	52.226	51.933	51.923	51.645	50.983	49.710	50.140
	2000	49.219	51.495	52.180	54.134	54.251	54.335	53.349	53.439	53.179	52.767	51.984	52.765
	2001	51.142	53.661	54.067	55.099	54.593	44.846	42.380	41.898	42.314	42.309	42.055	42.781
Crescimento Demanda	2001/méd.	6,7%	9,2%	7,0%	6,1%	4,6%	-14,1%	-18,4%	-19,3%	-18,1%	-17,0%	-15,4%	-14,7%
	2001/2000	3,9%	4,2%	3,6%	1,8%	0,6%	-17,5%	-20,6%	-21,6%	-20,4%	-19,8%	-19,1%	-18,9%
Consumo (GWh)	Méd. 1998 a 2000	24.013	23.724	23.871	24.533	24.083	23.786	23.875	24.424	24.636	24.797	24.981	24.408
	2000	25.060	25.057	25.662	25.598	25.448	25.445	25.287	25.470	25.777	26.313	26.579	25.834
	2001	25.878	26.410	26.487	27.097	26.311	23.723	20.447	20.809	21.338	21.305	21.824	21.630
Crescimento Consumo	2001/méd.	7,8%	11,3%	11,0%	10,5%	9,2%	-0,3%	-14,4%	-14,8%	-13,4%	-14,1%	-12,6%	-11,4%
	2001/2000	3,3%	5,4%	3,2%	5,9%	3,4%	-6,8%	-19,1%	-18,3%	-17,2%	-19,0%	-17,9%	-16,3%

Fonte: Base de dados ONS, 2003 [85] e Eletrobrás, 2003 [48]

O impacto do racionamento na demanda teve perfil próximo ao do consumo, de forma nacional, mas para a demanda o maior impacto ocorreu na região Nordeste, enquanto que no consumo a queda maior ocorreu na região Centro Oeste, em termos percentuais.

Nas tabelas 5.6 e 5.7, pode-se observar as reduções de consumo no período do racionamento, sendo que estes valores foram extraídos da forma exposta no início do capítulo 5.

Na tabela 5.6, observa-se que a região Sudeste foi a maior responsável pela economia total gerada no racionamento, devido principalmente a sua representatividade no consumo de energia elétrica do País.

Tabela 5.6 – Impacto do racionamento no Consumo em termos absolutos

	Economia de consumo (GWh)			
	Geral	Residencial	Comercial	Industrial
Norte	1.395	289	136	846
Nordeste	8.592	2.444	1.507	3.289
Centro Oeste	3.271	1.348	684	425
Sudeste	31.764	11.284	5.680	11.309
Sul	1.772	1.050	619	49
Brasil	46.794	16.414	8.627	15.918

Fonte: Base de dados Eletrobrás, 2003 [48]

Pode-se notar na tabela 5.7, que a economia por segmento possuiu grande variação de acordo com a região, sendo que o setor industrial possuiu maior comprometimento na região Nordeste, já no setor residencial a região Norte teve uma redução percentual menor em seu consumo que a região Sul, que estava fora do racionamento.

Tabela 5.7 – Impacto do racionamento no consumo de energia elétrica em termos percentuais

	Geral	Residencial	Comercial	Industrial
Norte	12,4%	10,5%	9,3%	15,3%
Nordeste	27,7%	33,9%	37,9%	22,6%
Centro Oeste	31,3%	38,9%	33,3%	17,0%
Sudeste	29,6%	43,2%	32,8%	22,8%
Sul	4,9%	11,4%	11,7%	0,3%
Brasil	23,8%	33,7%	28,7%	18,3%

Fonte: Base de dados Eletrobrás, 2003 [48]

As formas de redução de consumo com o racionamento variaram de acordo com a região, sendo que o segmento que apresentou maior economia na região Norte foi o industrial, na região Nordeste a maior economia foi apresentada pelo segmento comercial e o residencial foi o que apresentou maior economia nas regiões Sudeste e Centro Oeste, demonstrando que as regiões se comportaram de maneiras distintas com o racionamento (tabela 5.7).

6 Outros Aspectos da influência do Racionamento no Brasil

O racionamento de energia ocorrido entre junho de 2001 e fevereiro de 2002, causou impactos para nação que abrangeram direta e indiretamente toda a cadeia produtiva e a vida da população. Neste capítulo aborda-se as reações de alguns setores durante o racionamento, não havendo o aprofundamento que seria necessário para conclusões mais contundentes, mas possibilitando a visualização sobre a influência do racionamento no país.

Os efeitos deste racionamento influenciaram a indústria, o comércio, a economia e a vida das pessoas que passaram a olhar de modo diferente para a energia elétrica, pois como é de conhecimento notório, o homem percebe o quanto é importante um determinado bem, quando o perde ou sente que pode perde-lo e o racionamento fez as pessoas sentirem o medo da perda, aliado a uma conscientização a respeito do uso racional da energia elétrica.

A influência do racionamento se estendeu à segurança, pois houve redução de iluminação pública determinada pelo racionamento e como já foi objeto de estudo, uma iluminação pública mais eficiente reduz o avanço da criminalidade, sendo esta uma das bandeiras do programa Reluz que tem como objetivo aumentar os pontos de iluminação pública nas cidades. Entretanto com tantas variações nos índices econômicos e sociais no Brasil, algumas até decorrentes do próprio racionamento, dificulta a quantificação sobre quais seriam os impactos do racionamento na segurança.

6.1 A Influência do Racionamento no Setor Elétrico

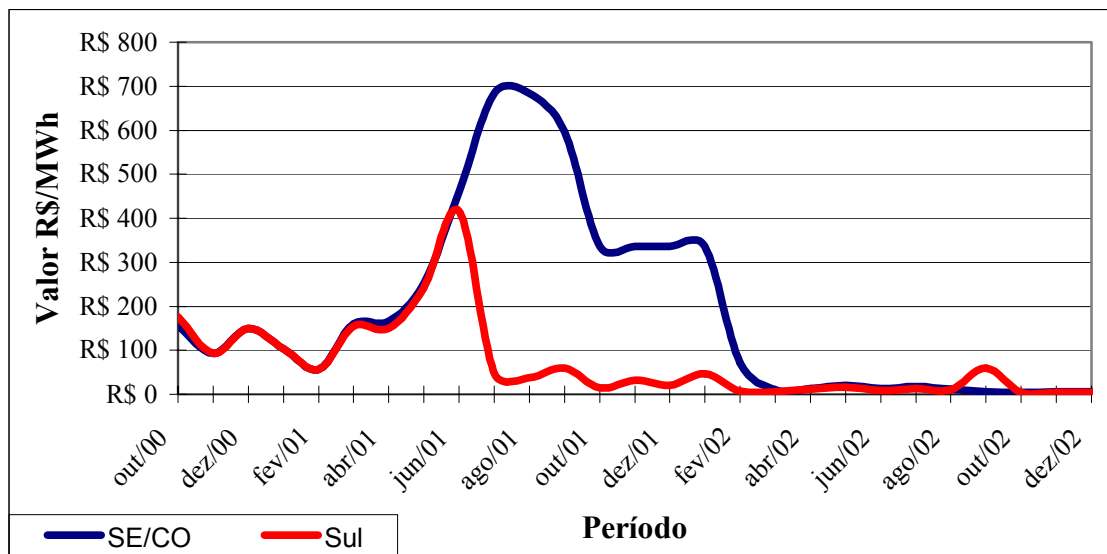
O setor elétrico, como centro do racionamento, não poderia deixar de ser o setor mais afetado pelo racionamento, sendo que seus efeitos abrangeram todos os campos, os quais

destacam-se a redução de consumo, aumento inicial e redução posterior dos investimentos em geração, queda na arrecadação das concessionárias de distribuição, aumento tarifário etc.

O racionamento trouxe benefícios, mesmo que por tempo determinado, para alguns geradores, pois com o cenário de falta de energia os preços do insumo teve grande alta e as geradoras que possuíam energia disponível, sem contratos de venda pré-estabelecidos tiveram lucros expressivos.

O preço da energia elétrica no mercado Spot, sendo este o preço de liquidação das sobras de energia elétrica no sistema interligado do setor elétrico brasileiro, variou antes do racionamento entre R\$ 57 e R\$ 176 por MWh. Com o racionamento o valor chegou a R\$684/MWh no sistema Sudeste /Centro Oeste, enquanto que no mesmo período na região Sul se praticava valor inferior a R\$ 38 / MWh. Com a queda do consumo o valor do mercado Spot chegou a ser praticado em R\$ 4 / MWh (gráfico 6.1), valor este insuficiente para remunerar investimentos em geração.

Gráfico 6.1 – Evolução do preço spot



Fonte: base de dados – MAE, 2003 [66]

6.1.1 Revitalização do Modelo do Setor de energia elétrica

O racionamento trouxe nova realidade para os agentes do setor elétrico, o governo federal então para ajustar o modelo à essa realidade e buscar evitar que ocorressem outras crises de abastecimento de energia elétrica, criou o Comitê de Revitalização do Modelo do Setor Elétrico, que gerou quatro relatórios de progresso e seis relatórios de grupos de trabalhos, com análises e propostas para adequação e melhoria do modelo então em vigor.

O comitê foi criado pela Resolução nº 18, de junho de 2001 da GCE, com a missão de corrigir o que não era funcional e propor aperfeiçoamentos para o modelo do setor elétrico brasileiro. Tendo as participações de membros do BNDES (coordenação); Ministério das Minas e Energia; Ministério da Fazenda; ANEEL; Advocacia Geral da União; Diversos técnicos e assessores no apoio às atividades. Foram propostas 33 medidas englobando várias linhas de ação, para revitalização do setor elétrico brasileiro, diversas destas medidas foram implantadas e outras não foram devido as alterações no setor elétrico com a mudança de governo. Os tópicos das medidas propostas foram:

- 1 - Aperfeiçoamento do processo de despacho e formação de preço;
- 2 - Implementação de oferta de preços;
- 3 - Regulamentação da venda da “energia velha”;
- 4 - Fontes alternativas de energia;
- 5 - Universalização do atendimento;
- 6 - Continuação da reestruturação do MAE;
- 7 - Desverticalização;
- 8 - Reorganização institucional do MME;
- 9 - Revisão das tarifas de transmissão;
- 10 - Governança do ONS;

- 11 - Revisão das energias asseguradas;
- 12 - Exigências de contratação bilateral;
- 13 - Contratação de geração de reserva;
- 14 - Mudanças no Valor Normativo (VN);
- 15 - Subsídio ao transporte do gás;
- 16 - Consumidores livres e cativos;
- 17 - Eliminação de subsídios cruzados;
- 18 - Limites para as participações cruzadas e para a autocontratação;
- 19 - Aperfeiçoamento dos procedimentos de rede do ONS;
- 20 - Finalização e aperfeiçoamento dos modelos computacionais utilizados pelo ONS;
- 21 - Procedimentos de alerta quanto as dificuldades de suprimento;
- 22 - Supervisão por parte do MME das condições de atendimento;
- 23 - Estímulo à expansão da capacidade de suprimento de ponta;
- 24 - Aperfeiçoamento das metodologias para expansão da rede de transmissão;
- 25 - Estímulo à conservação e uso racional da energia;
- 26 - Aperfeiçoamento das regras do MAE;
- 27 - Aperfeiçoamento do processo de definição de submercados;
- 28 - Aperfeiçoamento das regras do Mecanismo de Realocação de Energia (MRE);
- 29 - Separação das componentes de comercialização e rede nas tarifas de distribuição;
- 30 - Aperfeiçoamento e definições nas revisões tarifárias das distribuidoras;
- 31 - Agilização do processo de licenciamento ambiental;
- 32 - Tarifa social de baixa renda;
- 33 - Regularização dos contratos de concessão.

6.1.2 Acordo Geral do Setor Elétrico

Com o racionamento, surgiram discordâncias entre os agentes do setor elétrico, quanto à forma de aplicação de determinadas cláusulas contratuais entre geradoras, distribuidoras e o princípio de equilíbrio econômico-financeiro dos contratos de concessão, resultando em uma crise de liquidez e de prejuízos operacionais de diversas empresas do setor elétrico.

O acordo geral do setor visava evitar o risco de conseqüências mais danosas para a economia do País e uma paralisia no setor elétrico. O acordo foi assinado após seis meses de negociações com as duas principais entidades de representação dos agentes do setor, a Associação Brasileira das Geradoras de Energia Elétrica (ABRAGE) e a Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (ABRADEE).

O princípio de equilíbrio econômico-financeiro, presente nos contratos de concessão era uma das principais metas do acordo. Outros aspectos importantes do acordo foram:

- A renúncia por parte dos agentes às ações judiciais motivadas pelas pendências referentes ao racionamento;
- O estabelecimento de regras claras de repasse dos custos não gerenciáveis das distribuidoras para os consumidores;
- O repactuação das obrigações contratuais entre geradoras e distribuidoras.

Como parte do acordo, a GCE propôs uma Recomposição Tarifária Extraordinária, que resultou em aumentos nos custos de energia de 2,9% para os consumidores residenciais (excetos de baixa renda) e de 7,9% para os consumidores comerciais e industriais. Para permitir a modicidade do aumento tarifário, o BNDES concedeu financiamento às empresas no montante a ser recomposto.

A Medida Provisória nº 14, de dezembro de 2001, também conhecida como anexo V, implementou os princípios do acordo que necessitavam de uma Lei. Sendo posteriormente

convertida na Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002. Algumas Resoluções da ANEEL complementaram os aspectos legais. A Lei 10.438 também resultou em outros aspectos importantes para o setor de energia elétrica, os quais são abordados alguns destes, nos itens seguintes.

6.1.3 Concessionárias de Distribuição de Energia Elétrica

A queda do consumo de energia elétrica devido ao racionamento provocou queda no faturamento das distribuidoras de energia, sendo que aliado à queda de faturamento houve aumento na demanda de trabalho das concessionárias principalmente na área comercial, onde se definiam as metas de consumo, revisão das mesmas e os contatos com os consumidores.

A Light, CPFL, Celpe e Coelba anunciaram que o racionamento aumentou o furto de energia, os chamados “gatos”, sendo este um efeito ocorrido em diversos estados que sofreram racionamento, pois com as pesadas sobretaxas de consumo de energia elétrica acima da meta e o risco de corte para quem não cumpria a meta fizeram aumentar este tipo de prática.

O receio de ocorrer falta de energia estimulou o desejo de diversas empresas em possuir capacidade de gerar sua própria energia, impulsionando a comercialização de grupos geradores, tendo formado listas de esperas nas empresas que comercializavam este tipo de equipamento.

Com a instalação de geradores que possibilitavam suprir o consumo de energia, muitas empresas perceberam que poderiam ter Tarifa Horo-Sazonal (THS) verde e gerar energia no horário de ponta, reduzindo assim seu custo com energia elétrica de forma considerável, variando esta redução da forma como se utilizava a energia, mas podendo chegar a 42% de redução de custo com energia elétrica.

Em contra partida a distribuidora para não deixar de vender energia no horário de ponta passou a oferecer o contrato de substituição de energia de termelétrica, que fornece energia no horário de ponta aos consumidores que possuem geração própria a preços menores que na THS verde comum, mas podendo ser rompido com apenas 48 horas de defasagem.

Pelo acordo geral do setor elétrico, o BNDES teria um limite máximo de R\$ 7,5 bilhões para liberar, referentes às perdas com o racionamento, caso fosse necessário uma liberação maior para atender as distribuidoras, o governo teria que autorizar. Estes valores seriam resgatados pelas concessionárias através do reajuste de tarifa extraordinário ocorrido em dezembro de 2001, que possui previsão de duração de até 6 anos, segundo medida provisória nº 14, transformada na Lei 10.438/2002.

6.2 A Influência do racionamento na Geração de energia elétrica

A principal forma de geração de energia elétrica no Brasil é a hidráulica, com o racionamento houve um crescimento na geração térmica, pois a implantação de uma planta de geração térmica é muito mais rápida que a implantação de uma hidroelétrica e em tempos de crise de abastecimento o tempo é um fator de fundamental importância.

Com a crise no abastecimento de energia elétrica, o governo promulgou várias Resoluções e Decretos que visavam incentivar a geração de energia elétrica e também a geração por fontes alternativas.

A Resolução 24, de 05 de julho de 2001, da GCE criou subsídios para viabilizar a implantação de 1.050 MW, até dezembro de 2003, de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica, integrada ao sistema elétrico interligado nacional.

A Lei 10.438 instituiu o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), com o objetivo de aumentar a participação da energia elétrica produzida

por empreendimentos de Produtores Independentes Autônomos, concebidos com base em fontes eólicas, pequenas centrais hidrelétricas e biomassa, no Sistema Elétrico Interligado Nacional.

6.2.1 Contratação de Energia Emergencial

A Comercializadora Brasileira de Energia Emergencial (CBEE) foi criada como empresa pública federal pelo Decreto nº 3.900, de agosto de 2001, sancionada pela Lei 10.438/2001, ficando responsável por gerir o programa de contratação de energia emergencial. A CBEE foi vinculada ao Ministério de Minas e Energia, com capital social de R\$ 50 milhões e com limite de operações garantida com títulos públicos de R\$ 11 bilhões, ficando a união autorizada a aumentar seu capital social para R\$ 200 milhões.

O Programa de contratação de energia emergencial tinha por objetivo específico aumentar a oferta nacional de energia elétrica pela utilização de usinas térmicas com capacidade entre 10 MW e 350 MW, que pudessem ser montadas em curto prazo. A energia emergencial deveria estar disponível no sistema até julho de 2002. O programa possuía como essência que a energia emergencial serviria como um seguro para o sistema elétrico, sendo a energia contratada, pelo prazo de três anos, com duração até 31 de dezembro de 2005. A CBEE teria vida limitada, com previsão de dissolução ao longo de 2006, não mais existindo a partir de 31 de dezembro de 2006.

Para levantar os recursos necessários para manter as usinas emergências, foi criado o Encargo de Capacidade Emergencial (ECE), que passou a cobrar nas contas de energia elétrica uma tarifa sobre o consumo total consumido, os consumidores de baixa renda ficaram isentos deste encargo. O ECE ficou popularmente conhecido como “seguro apagão”.

Os valores de contratação de potência instalada e de compra de energia produzida, foram rateados pelos consumidores. Sendo, que os consumidores residenciais com consumo abaixo de 350 kWh/mês e os consumidores rurais com consumo abaixo de 700 kWh/mês ficaram isentos da parcela de energia produzida, arcando apenas com o rateio da parcela da potência instalada.

A contratação emergencial de energia sofreu muitas críticas, principalmente pelos valores que foram utilizados na contratação, sendo empregados valores por kWh acima das tarifas médias praticadas aos consumidores. As usinas emergenciais tiveram como principal investidor a Petrobrás.

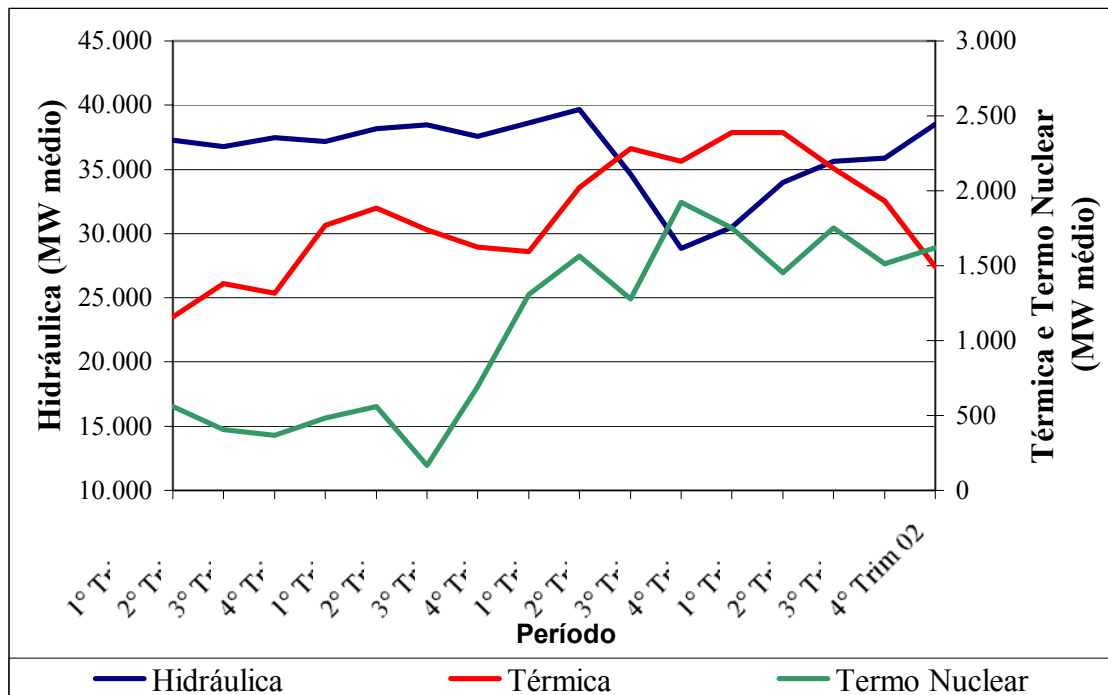
As estimativas dos montantes dos pagamentos pela capacidade contratada previstos para o período de 30 a 45 meses de vigência superam em várias vezes o valor dos custos totais de investimento para compra, instalação e manutenção de usinas de geração termelétricas novas, com vida útil de 20 a 30 anos, nas condições atuais do mercado brasileiro e internacional. Os custos totais para a compra, instalação e manutenção dos 2.153 MW contratados para geração de energia emergencial foram estimados em cerca de R\$ 2,5 bilhões, contra R\$ 6,7 bilhões apenas pelo aluguel do equipamento. (Sauer, 2002).

6.2.2 Influência do racionamento na utilização de Fontes de Geração de energia elétrica

O Brasil possui três principais fontes de geração de energia elétrica, que são: hidráulica, térmica e termo nuclear; com destaque para hidráulica que gera mais de 90% em média, da energia elétrica consumida no Brasil. O governo federal apontou como a causa do racionamento, a falta de chuvas nas bacias hidrográficas que abasteciam os reservatórios das hidroelétricas.

Com o racionamento de energia houve uma redução da energia elétrica gerada através de fontes hidráulicas e de sua representatividade, pois com a queda no consumo, a geração tenderia a cair e um dos motivos do racionamento era recuperar a capacidade armazenada dos reservatórios.

Gráfico 6.2 – Evolução da energia elétrica gerada por fonte



Fonte: base de dados - ONS, 2003

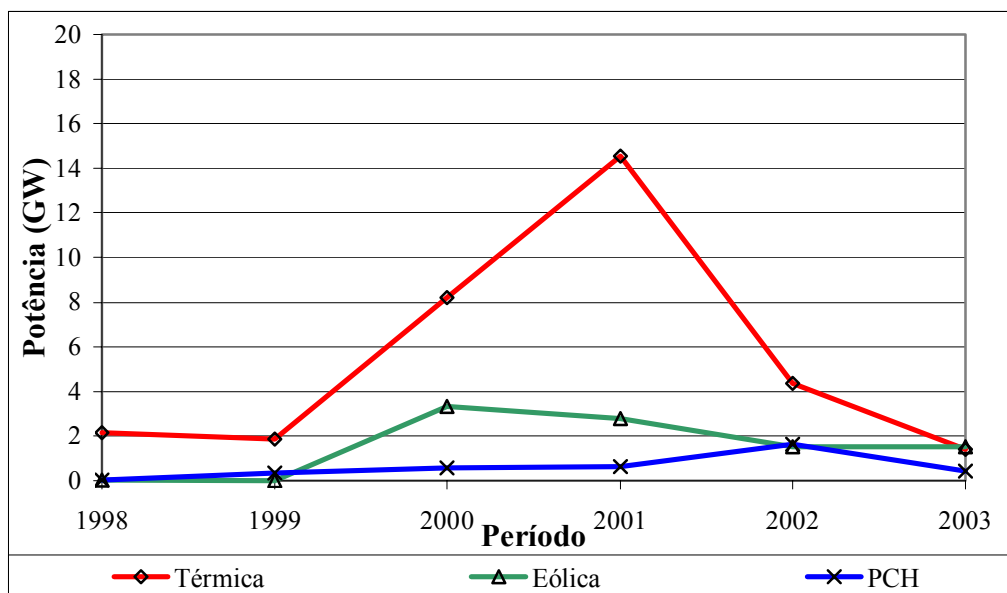
Mas com o término do racionamento e a elevação dos níveis dos reservatórios das usinas hidroelétricas, a geração através de fonte hidráulica voltou ao nível pré-racionamento, tendo outras fontes avançadas no período, sendo mantido parte do crescimento apresentado pelas outras fontes (gráfico 6.2).

6.2.3 Influência do racionamento na Expansão da Geração de energia

Com o déficit de energia elétrica existente no país, o preço da energia no mercado Spot chegou a R\$ 684,00 / MWh e o governo federal lançou leis, Medidas Provisórias e Resoluções que incentivassem a geração de energia, passou a existir um grande incentivo à expansão do parque gerador de energia elétrica no país.

No Gráfico 6.3 pode-se observar que o racionamento inicialmente impulsionou a expansão da geração do setor elétrico brasileiro, pois as autorizações concedidas pela Aneel possuíram uma incidência maior no período do racionamento, devido aos incentivos citados anteriormente, no ano anterior já existia uma tendência de crescimento na geração devido ao déficit eminente. A queda acentuada em 2003, principalmente nas térmicas se deve a sobra de energia¹³ que houve no período.

Gráfico 6.3 – Evolução de autorizações de centrais geradoras



Fonte: base de dados - ANEEL

¹³ É chamada de sobra de energia quando a capacidade de geração de energia elétrica é maior que o consumo, quando ocorre este quadro, fontes geradoras ficam ociosas.

Visando incentivar o comércio de equipamentos de geração de energia elétrica, o governo instituiu o Decreto nº 3.827, de 31 de maio de 2001, através do qual reduzia a zero, por tempo determinado, a alíquota do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), alguns equipamentos usados na geração de energia elétrica como: Motores a diesel; caldeiras; turbinas a vapor, hidráulica e a gás; etc.

O governo federal liberou por medida provisória nº 2.204, de agosto de 2001, R\$1.145.202.481,00 para que o grupo Eletrobrás investisse em geração de energia elétrica e interligação do sistema de energia elétrica do Brasil.

Mas com o término do racionamento e o consumo continuando baixo, a expansão do parque gerador deixou de ser um bom negócio para quem não tinha contrato assegurado para venda de energia a ser produzida, pois o preço da energia no mercado Spot chegou a R\$4,00/MWh. Muitas das termelétricas então licitadas e previstas não foram construídas.

Com a redução do consumo de energia elétrica, o mercado de gás não cresceu como esperado. Estima-se que em 2002, a Petrobrás tenha arcado com prejuízos da ordem de R\$ 1 bilhão com a comercialização do gás boliviano. A Petrobrás também amargou prejuízos em termelétricas em que garantiu a rentabilidade dos investidores como as Elebrolt e Macaé Merchant, ambas no Estado do Rio de Janeiro. Segundo informações da Aneel, em outubro de 2002, dois terços da 74 usinas térmicas autorizadas estavam com os cronogramas atrasados, destas 39 sequer tiveram as obras iniciadas. (Crise de Energia, 2002)

O racionamento também influenciou nas privatizações das geradoras de energia elétrica, pois a CHESF (Companhia Hidroelétrica de São Francisco), que estava programada para ser privatizada, teve sua privatização cancelada devido ao racionamento, pois sua privatização com o racionamento teria um custo político muito grande para o governo federal.

6.3 Alterações na Operação do Sistema elétrico devido ao racionamento

Com a percepção de que o déficit de energia provoca danos que ultrapassam apenas o valor da energia, foi ajustado o método de despacho de energia elétrica por parte do Operador Nacional do Sistema (ONS).

A Resolução nº 109, de janeiro de 2002, da GCE, implementou alterações, diretrizes e critérios para cálculo do Custo Marginal de Operação (CMO) e para política de operação energética e despacho de geração termelétrica dos Programas Mensais de Operação (PMO) e suas revisões, realizados pelo ONS, bem como para a formação de preço no mercado de energia elétrica.

Definiu que nos submercados sob condições de racionamento de energia elétrica, a projeção de carga própria será a definida pelo Comitê Técnico para Estudos do Mercado (CTEM) e pelo ONS.

O ONS na elaboração do PMO deveria utilizar, para os dois primeiros anos do horizonte de cinco anos dos estudos energéticos, as informações constantes nos relatórios de acompanhamento de situação dos empreendimentos do setor elétrico divulgados mensalmente pela ANEEL.

Foi introduzido o método de aversão ao risco no procedimento de despacho do sistema, um agente avesso a risco toma precauções quando o reservatório está esvaziando, dando um maior peso para o nível de armazenamento e menor para informações hidrológicas “otimistas”; evita-se assim a dificuldade observada de que um mês de hidrologia elevada reverte todas as expectativas futuras.

6.4 Equipamentos Elétricos e Eletrônicos

Com a necessidade de economia de energia elétrica por parte dos consumidores residenciais, comerciais e industriais houve grande procura por equipamentos com maior eficiência energética ou pela substituição de equipamentos elétricos por equipamentos a gás como chuveiros e fornos, fato ocorrido também com equipamentos de aquecimento de água que muitos passaram de elétrico à energia solar.

Uma das boas contribuições, que o racionamento proporcionou foi a Lei nº 10.295, de 17 de outubro de 2001, sancionada pelo presidente Fernando Henrique Cardoso, a qual estabeleceu que os fabricantes e importadores de aparelhos consumidores de energia fossem obrigados a adotar medidas necessárias para que fossem obedecidos os níveis máximos de consumo de energia e mínimos de eficiência energética, constantes da regulamentação específica estabelecida para cada tipo de máquina e aparelho.

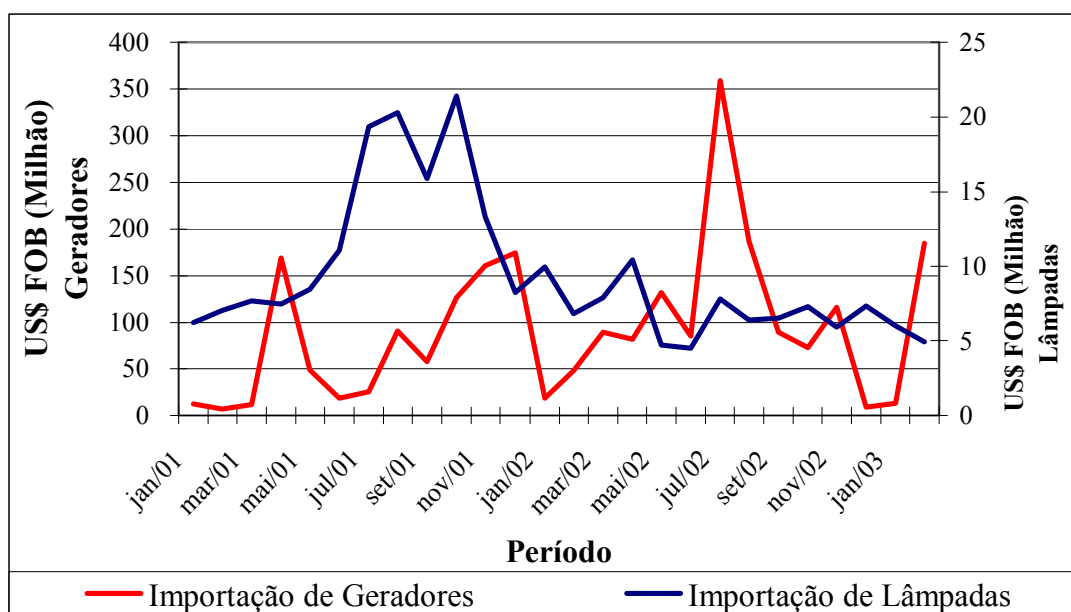
O governo federal na tentativa de conter o consumo de energia elétrica alterou o Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), para alguns produtos, assim como as alíquotas de importação de outros produtos. Produtos como chuveiro (com potência maior que 4 kW), painéis elétricos, aquecedores, lâmpadas de baixo rendimento etc, tiveram elevação em seus IPI's.

A redução ou até mesmo a isenção de tarifas de importações para equipamentos de alta eficiência energética contribuiu também, para impulsionar as vendas destes equipamentos, sendo que no início do racionamento, equipamentos como lâmpadas fluorescentes compactas estiveram em falta no mercado. As lâmpadas fluorescentes compactas, que não eram fabricadas no Brasil, foram umas das “estrelas” do racionamento e tiveram suas alíquotas de importação reduzidas de 21% até a isenção.

As vendas dos eletrodomésticos, que a mídia colocou com vilões do consumo, caíram expressivamente, fato ocorrido com forno microondas, freezer e lâmpadas incandescentes. Houve contração neste mercado, resultando em demissões em algumas fábricas destes equipamentos.

A alteração no nível de tensão de fornecimento de energia elétrica para gerar economia de energia poderia ser uma medida correta se fossem considerados apenas as lâmpadas incandescentes e os chuveiros elétricos, mas em relação a outros equipamentos como refrigeradores ocorreu o contrário, pois o motor de indução consome mais energia quando trabalha com tensão menor que a indicada (Carmeis, 2002). Também existe o fato que tensões abaixo da indicada pelo fabricante, em muitos equipamentos reduz a sua vida útil.

Gráfico 6.4 – Evolução de importação de geradores e lâmpadas



Fonte: base de dados - Abinee

Com a necessidade de economia e ampliação da geração de energia elétrica, aliados aos incentivos fiscais, a importação de certos equipamentos sofreu uma impulsão como pode-se observar no gráfico 6.4, referentes aos equipamentos para geração de energia elétrica e de lâmpadas. Em relação aos geradores tem-se uma curva instável, devido a um número menor

em quantidade de geradores, possuir uma representatividade substancial e suas aquisições poderem levar algum tempo, o que não ocorre com as lâmpadas, que por ter um valor relativamente menor e um número maior de unidades, possui um perfil menos volátil.

7 Conclusões

O déficit de energia elétrica, que provocou o racionamento na maioria das regiões brasileiras em 2001, não foi o primeiro e possivelmente não será o último, pois com exceção dos períodos de crise no setor, como em 2001, o consumo de energia elétrica no país possui crescimento e não havendo um acompanhamento adequado deste crescimento na geração, transmissão e distribuição de energia elétrica o país poderá caminhar para um novo racionamento.

As crises de abastecimento de energia elétrica no país fazem parte da história em praticamente todos os modelos adotados para o setor, como explanado no capítulo 2, houve problemas no abastecimento de energia na primeira fase do setor, quando este pertencia, em quase sua totalidade, ao capital privado. Os problemas existiam também quando o modelo era estatal e voltou a existir com o capital em parte privado e em parte estatal (atualmente). Demonstrando que as decorrências de déficit no abastecimento da energia elétrica não são apenas questões de modelo estatal ou privado, mas envolvem outros aspectos com destaque para o planejamento.

As principais providências adotadas com o racionamento, para contenção do consumo, em sua maioria não foram medidas inéditas para este tipo de situação, pois algumas providências semelhantes já haviam sido tomadas anteriormente em outros racionamentos no Brasil e em outros países. As medidas do racionamento entre 2001 e 2002 apresentaram maior similaridade ao racionamento de 1987, ocorrido no Nordeste, mas também apresentaram algumas semelhanças com os racionamentos acontecidos no Chile, em 1998 e 1999 e na região Sul, em 1986. Nestes racionamentos citados todos buscavam a redução de consumo e em paralelo eram tomadas medidas para ampliação da geração de energia elétrica.

Durante o período de 1982 à 1998, o consumo de energia elétrica apresentou crescimento anual maior que da capacidade instalada, com exceção a 1987, quando ocorreu racionamento no Nordeste. Neste período o consumo cresceu 254,4% enquanto que a capacidade de geração 195,73%. No período de 1999 à 2002 o crescimento anual na geração foi maior que no consumo de energia, entretanto até o primeiro semestre de 2001, este crescimento não foi suficiente para reverter a tendência de queda nos níveis dos reservatórios.

A falta de chuvas em 2001 contribuiu para que ocorresse racionamento, mas da forma como estava sendo gerido o sistema, se o mesmo não acontecesse em 2001 poderia ocorrer em 2002 ou 2003, pois os reservatórios apresentavam queda em seus níveis de armazenamento a cada ano.

A causa que levou o país para o racionamento de 2001 foi basicamente a falta de investimentos adequados na geração de energia elétrica, apesar desta situação não ser provocada e tão pouco resolvida, em curto espaço de tempo, o governo teve tempo para tomar as providências necessárias. Sendo que as medidas tomadas não foram suficientes ou não vieram em tempo hábil para suprir o crescimento do consumo, como foi exposto no capítulo 3.

As medidas tomadas para o racionamento alcançaram seu objetivo principal, que seria a redução do consumo para níveis compatíveis com a capacidade de geração naquele momento e a recuperação da energia armazenada nos reservatórios. Mas considerando os resultados finais pode-se concluir que o racionamento poderia ter sido mais brando para os consumidores, em termos de metas e penalidades, pois com o término do racionamento houve sobra de energia no sistema elétrico brasileiro.

A reação da população foi um dos fatores positivos do racionamento de energia elétrica, sendo que a grande maioria (cerca de 72%), já havia começado a economizar energia

antes mesmo do início do racionamento e continuou economizando energia mesmo após o seu término (CNT, 2001 e 2002).

A imprensa teve importante participação no racionamento, tendo realizado ampla divulgação de meios de economizar energia, elegendo seus vilões, que nem sempre poderiam ser considerados como regras, mas contribuindo indiscutivelmente para a retração do consumo, principalmente residencial e de pequenos estabelecimentos que não dispunham de um suporte técnico para realizar uma análise adequada, de qual seria a melhor maneira de reduzir o consumo.

Os impactos do racionamento de energia elétrica na demanda foram parecidos com o consumo, mas apresentaram algumas particularidades, tendo a demanda apresentado maior redução do que o consumo, no entanto, as curvas de consumo e demanda seguiram a mesma tendência.

Analisando as curvas de carga do sistema S/SE/CO, observa-se que o pico de carga sofreu retração maior que o consumo médio, melhorando assim as condições de operação do sistema elétrico.

A economia de energia no país durante o racionamento foi de 46.794 GWh, ou 23,8%, mas a redução de consumo não ficou restrita ao período de racionamento, permanecendo em menor intensidade mas continuando expressiva.

O segmento que teve a maior redução de consumo de energia elétrica durante o racionamento foi o setor residencial, em valores absolutos (16.414 GWh) e em termos percentuais (33,7%), sendo que o setor industrial apresentou o menor índice de queda no consumo em termos percentuais (18,3%) e o setor comercial a menor redução em termos absolutos (8.627), dos setores avaliados (tabelas 5.6 e 5.7).

A GCE poderia ter adotado uma postura diferente quanto ao gerenciamento do pagamento dos bônus pagando menor valor, pois a gestão em relação aos bônus e multas,

gerou segundo a GCE um déficit de aproximadamente R\$ 405 milhões, que foi custeado pelo tesouro nacional.

O racionamento provocou no início, aumento de investimentos em geração de energia elétrica, devido à elevação dos preços de energia, fruto do déficit existente e aos novos incentivos governamentais. Mas com o término do racionamento passou a haver sobra de energia elétrica devido à queda no consumo e ao crescimento da geração, o que levou os preços da energia no mercado spot a níveis muito abaixo de uma geração de energia nova. A sobra de energia e os preços praticados resultaram na queda de investimentos na geração de energia elétrica.

Aspectos positivos também puderam ser extraídos do racionamento, entre os quais se destacaram: a evolução da utilização de equipamentos com maior eficiência energética e criação de leis para incentivar os mesmos; incentivos para geração através de fontes alternativas principalmente como biomassa e eólica; conscientização nacional em relação ao uso racional da energia elétrica.

A conscientização da população com relação à eficiência energética pode ser tomada ao término do racionamento, naquele momento o consumo não voltou rapidamente aos níveis existentes pouco antes do racionamento, principalmente no setor residencial, que apesar de não haver mais multas, bônus ou risco de interrupção de fornecimento de energia por descumprimento de meta de consumo, mesmo sem os “incentivos” mencionados a economia de energia persistiu.

Um racionamento de energia elétrica, em um país em desenvolvimento, traz consigo diversas conseqüências, dentre estas, está o clima de risco elevado que é instaurado no local onde ocorre o racionamento, afugentando investimentos, fazendo o país perder credibilidade externa e interna, causando retração do PIB e outros impactos diretos e indiretos na economia do local.

O equilíbrio no abastecimento de energia elétrica é uma busca que a maioria dos países do mundo tem que conviver, pois este insumo é de fundamental importância para a economia e bem estar da população.

O Brasil possui situação confortável em relação às fontes primárias para geração de energia elétrica, possuindo grande potencial hidráulico ainda não explorado, tendo atualmente sobra de gás natural, também possui grande extensão com incidência adequada de ventos para geração através de fontes eólicas, quantidade de biomassa considerável e grande potencial para geração de energia solar, quando esta se tornar economicamente viável. Desta forma cabe ao governo realizar políticas energéticas que possibilitem agregar os investimentos necessários para acompanhar o consumo de energia.

As medidas preventivas para evitar novas crises de abastecimento, não devem ficar restritas na expansão do setor elétrico, devendo ocorrer programas que incentivem maior eficiência energética e conscientização que possibilitem a redução dos níveis de crescimento no consumo.

8 Bibliografia

01. Lima JL. Políticas de Governo e Desenvolvimento do Setor de Energia Elétrica do Código de Águas à Crise dos Anos 80 (1934 – 1984). Centro de Memória da Eletricidade. 1995.
02. Dias RF, Matos ABA Filho, Cachapuz PBB, Cabral LMM, Silva MDT. A Eletrobrás e a história do Setor de Energia Elétrica no Brasil. Ciclo de Palestras. Centro da Memória da Eletricidade no Brasil. 1995.
03. Dias RF, Cachapuz PBB, Cabral LMM, Lamarão STN. Panorama do Setor de Energia Elétrica no Brasil. Centro da Memória da Eletricidade no Brasil. 1998.
04. Almeida RB. A aplicação de tarifas especiais durante o racionamento. 10º Seminário nacional de distribuição de energia elétrica. Rio de Janeiro. Brasil. outubro de 1998.
05. Nitta M. Impacto da Privatização das Concessionárias de Distribuição de Energia Elétrica na Qualidade de da Energia Suprida [mestrado]. São Paulo. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 2001.
06. Braz J. O Racionamento e a Oportunidade de Racionalização do Uso da Energia Elétrica: A Experiência UMC [mestrado]. São Paulo. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 2002.
07. Jabur MA. Racionamento: do susto à consciência. Ed. Terra das Artes. 1º edição. 2001.
08. Balbontín, PR. La crisis eléctrica en Chile: antecedentes para una evaluación de la institucionalidad regulatoria. División de Recursos Naturales e Infraestructura. Chile. 1999.
09. Magalhães J. Racionamento de energia no Nordeste. Relatório final. Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI). Brasil. 1987.
10. Sauer IL. As medidas governamentais para superação da crise de do setor elétrico brasileiro: O acordo geral e as compras emergenciais de energia. IX Congresso Brasileiro de Energia (CBE). Rio de Janeiro. Brasil. 2002.
11. Miranda C. Guia de sobrevivência na São Paulo do apagão. **O Estado de São Paulo**. 17 de junho de 2001. Cidades.
12. Crise da energia aumenta prejuízo da Petrobrás. **Agência Estado**. 13 de Novembro de 2002. Economia
13. Comitê de Revitalização do Setor Elétrico. Relatório de Progresso nº 1 a nº 4. 2002.
14. Economia de energia no período de racionamento. Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica (GCE). Disponível em: www.energiabrasil.gov.br/setframe.asp?Mercado=documentos&Pagina=apresentacoes.asp. Acesso em 09 mai 2004.

15. Ministério das Minas e Energia (MME). Horário de Verão no Período 2003/2004. Nota informativa. 09/2003.
16. Bastos, ACF. Administração do Racionamento na Coelba Aspectos Institucionais e Organizacionais. 10º Seminário Nacional de Distribuição de Energia Elétrica (SENDI). 1988. Rio de Janeiro.
17. Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE), Comissão de Coordenação de Racionamento de Energia Elétrica da Região Sul. Síntese de relatório final. Brasil. 1986.
18. Carmeis DWM. Os efeitos da diversidade de tensões de distribuição no setor elétrico brasileiro. Estudo do caso do Refrigerador Doméstico [mestrado]. Campinas.. Universidade Estadual de Campinas. 2002.
19. Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão do Setor Elétrico (CCPE). Plano Decenal de Expansão – 2003 / 2012. Brasil. 2002.
20. Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão do Setor Elétrico (CCPE). Plano Decenal de Expansão – 2001 / 2010. Brasil. 2001.
21. Ministério das Minas e Energia (MME), Balança Energético Nacional (BEN 2002), Brasil. 2002.
22. Lessa C, O Brasil – A luz do apagão, Ed. Palavra & imagem. 1º ed.. 2001.
23. Ramalho EL, Andrade MTO. O mercado brasileiro de energia elétrica – Lições e perspectivas decorrentes do racionamento. IX Congresso Brasileiro de Energia (CBE), Rio de Janeiro. Brasil. 2002.
24. Brasil. Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Resolução 456. 30 de novembro de 2000.
25. Eletropaulo. Informativo Trimestral dos períodos 1º Trimestre de 1999 ao 2º trimestre de 2003. São Paulo. 1999 à 2003.
26. Alcoforado F. A atual crise energética do Brasil e seus impasses estruturais. Revista Brasileira de Energia. Vol. 1. nº 2. 1990.
27. JC On Line. Economia. Região enfrentou situação semelhante em 1987. Jornal do Comercio. Recife. 03.06.2001.
28. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Indicadores de Desenvolvimento Sustentável. Brasil. 2002.
29. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Indicadores Especiais por Intensidade do Gasto com Energia Elétrica. Indicadores Conjunturais da Indústria. Brasil. 2002.

30. Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Organização Mundial de Meteorologia (OMM). Atlas de Energia Elétrica do Brasil. 1º edição. 2002.
31. Brasil. Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica (GCE). Resoluções do Racionamento números 1 a 119, 2001 e 2002.
32. Brasil. Presidência da República, Lei Nº 10.438, de 26 de Abril de 2002.
33. Brasil. Presidência da República, Lei Nº 10.295, de 17 de Outubro de 2001.
34. Torres ET Filho. O Gasoduto Brasil Bolívia: Impactos econômicos e Desafios de mercado. Revista do BNDES. Rio de Janeiro. V. 9. Nº 17. Junho de 2002.
35. Ministério das Minas e Energia, Secretaria de Energia. Departamento Nacional de Desenvolvimento Energético. Coordenação Geral de Eficiência Energética. Implementação (da Lei 10.295, de outubro de 2001) de Eficiência Energética. Brasil. 2002.
36. Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE). Avaliação conjuntural do setor Eletroeletrônico. 1º Trimestre de 2000 a 4º Trimestre de 2002. 2000, 2001 e 2002.
37. Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica (ABINEE). Balança Comercial, Brasil. 2002.
38. Confederação Nacional dos Transportes (CNT). Relatórios Sínteses, Pesquisa de Opinião Pública Nacional números 35 a 47. Brasil. 2001 e 2002.
39. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Energia. Relatório Anual de Atividades 2001, Prioridades para 2002. Brasil. 2001.
40. Ministério das Minas e Energia. Secretaria de Energia. Departamento Nacional de Desenvolvimento Energético. Coordenação Geral de Tecnologias de Energia. Programa Pesquisa Aplicada na Área Energética. Brasil. 2002.
41. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Boletim de Conjuntura nº 58 e 59. Brasil. 2002.
42. Brasil. Presidência da República. Lei nº 9.074. de 07 de julho de 1995.
43. Ministério da Fazenda. Secretária de Política Econômica. Panorama Macroeconômico Brasileiro. Efeitos do Racionamento de Energia Elétrica sobre a Oferta Agregada. Brasil 2001.
44. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Boletim de Política Industrial. Abril de 2001, agosto de 2001, dezembro de 2001, abril de 2002, agosto de 2002. Brasil, 2001 e 2002.

45. Brasil. Presidência da República. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei nº 8.987. 13 de fevereiro de 1995.
46. Banco Central do Brasil. Boletim do Banco Central do Brasil, Volumes 37, 38 e 39. 2002.
47. Centrais Elétricas Brasileiras (Eletrobrás). Estatística de Consumo de Energia Elétrica por atividade e Região Geográfica. Brasil. 2003.
48. Operador Nacional do Sistema (ONS). Energia Natural Afluente. Brasil. 2002.
49. Coopers & Lybrand. Projeto de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro. Brasil. 1997.
50. Operador Nacional do Sistema (ONS). Energia Armazenada nos Reservatórios. Brasil. 2003.
51. Sistema Informatizado de Análise de Dados Sobre Comércio Exterior (ALICE). Balança Comercial 2001 e 2002. Brasil. 2002.
52. Centrais Elétricas Brasileiras (Eletrobrás). Relatório da Administração Exercício de 2002. Brasil. 2003.
53. Operador Nacional do Sistema (ONS). Geração de Energia Térmica Convencional, Geração de Energia Termo-Nuclear e Produção de Energia Hidráulica 1998 a 2002. Brasil. 2003.
54. Ministério do Desenvolvimento, da Indústria e Comércio Exterior. Secretaria do Desenvolvimento da Produção. Anuário Estatístico. Brasil. 2002.
55. Agência Nacional de Águas (ANA). O Desequilíbrio entre Oferta e Demanda de Energia Elétrica. Brasil. 2001.
56. Coopers & Lybrand. Avaliação Situacional e revisão dos trabalhos em Desenvolvimento. Brasil. 1996.
57. Torres ET Filho. O Gasoduto Brasil Bolívia: Impactos econômicos e Desafios de mercado. Revista do BNDES. Rio de Janeiro. V. 9. Nº 17. Junho de 2002.
58. Gonçalves D Jr. Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro: Estratégia de Retomada da Taxa de Acumulação do Capital [dissertação] São Paulo. Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia (PIPGE) EP/FEA/IEE/IF da Universidade de São Paulo. 2002.
59. Eletropaulo Metropolitana Eletricidade de São Paulo S.A. Demonstrações Contábeis Referentes aos Exercícios Findos em 31 de Dezembro de 2002 e de 2001. Parecer dos auditores independentes. São Paulo. 2003.
60. Departamento de Estudos Energéticos e de Mercado, da Eletrobrás Supervisão de Previsão e Acompanhamento da Carga, do ONS – Energia Elétrica: Previsão da Carga dos Sistemas Interligados – Período 2002/2006. Rio de Janeiro. 2002.

61. Veiga JRC. Oportunidades de negócio com a repontenciação de usinas: Aspectos técnicos, econômicos e ambientais [mestrado]. São Paulo. Escola Politécnica da Universidade de Paulo. 2001.
62. Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Superintendência de Regulação Econômica SRE – Revisão Tarifária Periódica da concessionária de distribuição de energia elétrica. Eletropaulo Metropolitana de Eletricidade de São Paulo S/A. Brasília-DF. 2003.
63. Coopers & Lybrand – Projeto de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro. Volume II - Relatório Principal. Dezembro de 1997.
64. Sauer IL, Vieira JP, Kirchner CAR. O Racionamento de Energia Elétrica decretado em 2001: Um estudo sobre as Causas e Responsabilidades. Brasil. 2001.
65. Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Mercado Atacadista de Energia (MAE). Power Systems Research (PSR) – Implementação do Acordo Geral do Setor Elétrico na Contabilização do MAE.
66. Site da Mercado Atacadista de Energia (MAE) – www.mae.org.br - links www.mae.org.br/precos/historico/mensal/index.jsp e www.mae.org.br/precos/historico/semanal/index.jsp?month. Acesso em julho de 2003
67. Parente P. O que ganhamos com a crise energética , revista Sempre Brasil, Ano 3, nº 10 (Edição de janeiro/fevereiro/março 2002), do Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS).
68. Site da Câmara de Gestão da Crise de Energia (GCE) – www.energiabrasil.gov.br - link: Memória do Racionamento.
69. Teixeira G. O novo ciclo da energia nuclear. Brasil nuclear. Ed. ano 8, nº 23. abril-setembro de 2002.
70. O Gás boliviano. **O Estado de São Paulo**. São Paulo. 01 de maio de 2003.
71. Relatório da Administração – Demonstrações Contábeis relativas ao exercício 2001, Furnas Centrais Elétricas S.A., 2002.
72. Oliveira RMA. Impacto do racionamento nos resultados das empresas concessionárias do serviço público de distribuição de energia elétrica: Um estudo nas empresas privadas na região Nordeste [mestrado]. Natal-RN. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2003.
73. Operador Nacional do Sistema (ONS). Estatística de Demanda de Energia Elétrica por Região Geográfica. Brasil. 2003.
74. Operador Nacional do Sistema (ONS). Estatística de Demanda de Energia Elétrica por Hora e Região Geográfica. Brasil. 2003.