UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENERGIA EP-FEA-IEE-IF

BRUNO GONÇALVES DA SILVA

EVOLUÇÃO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO NO CONTEXTO ECONÔMICO NACIONAL: UMA ANÁLISE HISTÓRICA E ECONOMÉTRICA DE LONGO PRAZO

BRUNO GONÇALVES DA SILVA

Evolução do Setor Elétrico Brasileiro no Contexto Econômico Nacional: uma Análise Histórica e Econométrica de Longo Prazo

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Energia da Universidade de São Paulo (Escola Politécnica / Faculdade de Administração, Economia e Contabilidade / Instituto de Eletrotécnica e Energia / Instituto de Física) para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Virgínia Parente

Versão Corrigida

(versão original disponível Biblioteca da Unidade que aloja o Programa e na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP)

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

FICHA CATALOGRÁFICA

Silva, Bruno Gonçalves da.

Evolução do Setor Elétrico Brasileiro no contexto econômico nacional: uma análise histórica e econométrica de longo prazo / Bruno Gonçalves da Silva; orientadora Virgínia Parente – São Paulo, 2011.

162f.: Il.; 30cm.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Energia — EP / FEA / IEE / IF da Universidade de São Paulo.

1. Setor elétrico brasileiro 2. Cointegração 3. Modelos estruturais I. Título.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENERGIA EP – FEA – IEE – IF

BRUNO GONÇALVES DA SILVA

"Evolução do Setor Elétrico Brasileiro no contexto econômico nacional: uma análise histórica e econométrica de longo prazo / Bruno Gonçalves da Silva; orientadora Virgínia Parente — São Paulo, 2011."

Dissertação aprovada pela Comissão Julgadora:

Prof^a Dr^a Virgínia Parente – PPGE/USP Orientadora e Presidente da Comissão Julgadora

Prof. Dr. Bernardo Mueller – UNB

Prof. Dr. Roberto Brás Matos Macedo - FEA/USP

AGRADECIMENTOS

Breves e sinceros. Agradeço primeiramente a minha família, principalmente mãe e pai, sem vocês nada disso seria possível. Não só a atual, agradeço a futura família. Patricia, agradeço pelo suporte e disposição.

À minha orientadora, Dra. Virgínia Parente pela atenção, experiência e conselhos.

Aos meus colegas do IEE. Aos amigos que me acompanharam durante o programa, sejam eles alunos ou não. A parte mais valiosa do aprendizado desses anos foi graças a vocês.

Ao Prof. Edmilson Moutinho que, juntamente à professora Virgínia, me apresentou a tal da economia da energia.

Aos professores e funcionários do IEE/USP por toda a ajuda e suporte durante o programa.

Aquele abraço.

RESUMO

SILVA, Bruno Gonçalves da. **Evolução do setor elétrico brasileiro no contexto econômico nacional: uma análise histórica e econométrica de longo prazo.** 2011, 162 f. Dissertação (Mestrado em Energia) – Programa de Pós-Graduação em Energia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

A energia elétrica tem papel fundamental em todos os lugares do mundo e, no Brasil, a importância não poderia ser menor. Com sua implantação no país no final do século XIX, o setor passou por diversos períodos de crescimento com características distintas. A economia nacional, de forma similar ao setor elétrico, ao longo do mesmo período passou por fases de grande expansão e por fases de crise. Nesse contexto, o presente trabalho analisa a evolução da economia e do setor elétrico nacionais desde o final do século XIX até o ano de 2010 e, com isso, busca investigar de que forma se relacionaram os crescimentos de um e de outro. Para isso são conduzidas análises histórica e econométrica. A primeira é feita por meio de revisão da bibliografia pertinente ao tema em que o período do estudo é dividido em sete partes: a primeira aborda o início da indústria elétrica brasileira e vai até o final da Primeira República (1889-1930), a segunda abrange o início do governo Getúlio Vargas até o início da ditadura militar (1930-1964), a terceira trata do período da ditadura (1964-1985), a quarta engloba a fase do início da República Nova até a estruturação do setor elétrico (1985-1994), a quinta analisa o período entre a reestruturação do setor elétrico e a crise energética (1995-2002), a sexta trata da contra-reforma do setor elétrico e também de suas características de mercados (2002-2003) e, por fim a última parte analisa o setor elétrico e economia contemporâneos (2003-2010). Na análise econométrica utilizada nesta dissertação testa-se, de forma quantitativa, as evidências de existência de relação de longo prazo entre a economia e o setor elétrico através de um teste de cointegração. A seguir, é conduzida uma análise econométrica adicional com a qual, por meio de um modelo estrutural de séries de tempo, estima-se a demanda de energia elétrica para os próximos anos no Brasil. Com essa ferramenta de projeção de demanda pretende-se oferecer subsídios para o planejamento da expansão da capacidade instalada de geração de energia elétrica do sistema brasileiro. Por fim, analisa-se a validade dos resultados econométricos à luz do contexto histórico desenvolvido anteriormente e apresentam-se conclusões e limitações para este trabalho.

Palavras-chave: setor elétrico brasileiro, cointegração, modelos estruturais.

ABSTRACT

SILVA, Bruno Gonçalves da. **Evolution of the electricity sector in the national economic context: an historical and econometric analysis of long-term.** 2011, 162 f. Master's Dissertation – Graduate Program on Energy. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

Electricity plays a fundamental role in all parts of the world and in Brazil the importance could not be lower. With its beginnings in the country in the late nineteenth century, the power sector has gone through several periods of growth with distinct characteristics. The national economy, similarly to the electricity sector, over the same period went through phases of boom and phases of crisis. In this context, this dissertation analyzes the evolution of the economy and of the national power sector since its beginning until the year 2010 and, therefore, seeks to investigate how the increases of one were related to the other. Historical and econometric analyses are conducted for this purpose. The first is through the review of the literature relevant to the topic, where the period of study is divided into seven parts: the first is from the start of the Brazilian electrical industry and runs until the end of the First Republic (1889-1930), the second is from beginning of the Getulio Vargas government until the beginning of the military dictatorship (1930-1964), the third deals with the period of the dictatorship (1964-1985), the fourth phase studies from the beginning of the New Republic to the structuring of the electricity sector (1985-1994), the fifth examines the period between the electricity sector restructuring and the energy crisis (1995-2002), the sixth comes from the electricity sector reform as well as its market characteristics (2002-2003) and finally the last part examines the contemporary electricity sector and economy (2003-2010). In econometric analysis tests used in this dissertation, it is tested, quantitatively, the evidence of the existence of long-term relationship between the economy and energy sector through a cointegration test. Next, an additional econometric analysis is conducted where, through a structural time series model, it is estimated the demand for electricity for the next years in Brazil. With this demand projection tool, it is intended to provide background information for planning the expansion of installed capacity of electric power generation system in Brazil. Finally the validity of the econometric results is analyzed in the light of the historical context previously developed, and conclusions and limitations of this paper are presented.

Keywords: Brazilian electric sector, cointegration, structural models.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Quantidade de usinas elétricas, empresas concessionárias, localidades atendidas	3.28
Tabela 2 - Evolução de indicadores econômicos selecionados (1925-1939)	33
Tabela 3 - População municipal	33
Tabela 4 - Evolução da capacidade instalada de geração de energia elétrica	49
Tabela 5 - Capacidade instalada e participação do BNDE no acréscimo anual de	50
Tabela 6 - Economia Brasileira: Síntese de Indicadores Macroeconômicos - 1964-1973	57
Tabela 7 - Tarifas de energia elétrica (1963-1973)	58
Tabela 8 - Setor elétrico: evolução da capacidade instalada e de consumo de	59
Tabela 9 - Economia brasileira e setor elétrico: captação bruta de recursos externos,	64
Tabela 10 - Economia brasileira: síntese de indicadores macroeconômicos - 1985-1989	71
Tabela 11 - Indicadores selecionados para o período 1980-1991	72
Tabela 12 - Economia brasileira: síntese de indicadores macroeconômicos - 1990-1994	77
Tabela 13 - Preços médios de energia elétrica nas gestões de Fernando Collor e Itamar Fra	anco
	77
Tabela 14 - Privatizações realizadas de concessionárias de energia elétrica a partir de 1995	.83
Tabela 15 - Economia brasileira: síntese de indicadores macroeconômicos - 1990-1994	88
Tabela 16 - Sumário dos principais problemas apontados no Relatório Kelman e	90
Tabela 17 - Principais agentes e suas funções	96
Tabela 18 - Contratação no Ambiente Regulado	99
Tabela 19 - Contratação Regular	100
Tabela 20 - Regras de decisão do teste ADF	.111
Tabela 21 - Dados do teste	.116
Tabela 22 - Teste Dickey-Pantula	.117
Tabela 23 - Teste ADF	.117
Tabela 24 - Determinação da defasagem	.117
Tabela 25 - Sumário de procedimentos de cointegração	.118
Tabela 26 - Resultado do teste de cointegração de Johansen	.118
Tabela 27- Resultados do modelo estrutural de séries de tempo	.130

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelos Estruturais: Modelo integrado	79
Figura 2 - Modelo de Livre Acesso (Retail Wheeling)	84
Figura 3 - Modelo de comercialização de energia no RE-SEB	85
Figura 4 - Os três pilares do modelo RE-SEB	85
Figura 5 - Ambientes para Contratação de Energia	97
Figura 6 - PIB per capita X capacidade instalada de geração de energia elétrica	115
Figura 7 - Logaritmo natural de PIB per capita e capacidade instalada de geração de	116
Figura 8 - Correlogramas	119
Figura 9 - Resíduos do teste de cointegração	120
Figura 10 - Relação de cointegração PIB-Capacidade Instalada	120
Figura 11 - Consumo de energia elétrica X Produto Interno Bruto	129
Figura 12 - Componentes do modelo estrutural de séries de tempo	131
Figura 13 - Testes de previsão do modelo estrutural de séries de tempo	131
Figura 14 - Testes dos resíduos do modelo estrutural de séries de tempo	132
Figura 15 - Cenários de crescimento para o Produto Interno Bruto	133
Figura 16 - Cenários de crescimento para o Nível da tendência	134
Figura 17 - Cenários de crescimento para a Inclinação da tendência	134
Figura 18 - Cenários de crescimento para o consumo de eletricidade	135

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ACL Ambiente de Contratação Livre

ACR Ambiente de Contratação Regulada

ADF Augmented Dickey-Fuller

AI Ato Institucional

AMFORP American & Foreign Power Company

ANA Agência Nacional de Águas

ANDE Administracion Nacional de Electricidad

ANEEL Agência Nacional de Energia Elétrica

AR Autoregressivo

BACEN Banco Central do Brasil

BIRD Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento

BNDE Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico

BNDES Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

BP Balanço de Pagamentos

BTN Bônus do Tesouro Nacional

CAEEB Companhia Auxiliar de Empresas Elétricas Brasileiras

CACEX Carteira de Comércio Exterior

CBEE Companhia Brasileira de Energia Elétrica

CBEE Comercializadora Brasileira de Energia Emergencial

CCEAR Contrato de Comercialização de Energia do Ambiente Regulado

CCEE Câmara de Comercialização de Energia Elétrica

CDE Conta de Desenvolvimento Energético

CDE Conselho de Desenvolvimento Econômico

CEAL Companhia Elétrica de Alagoas

CEEE Companhia Estadual de Energia Elétrica - Rio Grande do Sul

CEMAR Companhia Energética do Maranhão

CEMIG Centrais Elétricas de Minas Gerais

CERJ Companhia de Eletricidade do Estado do Rio de Janeiro

CGCE Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica

CHESF Companhia Hidrelétrica do São Francisco

CME Companhia Mineira de Eletricidade

CMBEU Comissão Mista Brasil-Estados Unidos

CMN Conselho Monetário Nacional

CNAE Conselho Nacional de Águas e Energia

CNAEE Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica

CNP Conselho Nacional do Petróleo

COELBA Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia CONEP Conselho Nacional de Estabilização de Preços

COFINS Contribuição Financeira Social

CPFL Companhia Paulista de Força e Luz
CRC Conta de Resultados a Compensar

DASP Departamento Administrativo do Serviço Público

DNAE Departamento Nacional de Águas e Energia

DNAEE Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica

DNPM Departamento Nacional da Produção Mineral

EBASCO Electric Bond and Share Corporation

EC Empréstimo Compulsório

ECE Encargo de Capacidade Emergencial

ELETROBRÁS Empresa Mista Centrais Elétricas Brasileiras SA

ELETROPAULO Eletropaulo Metropolitana Eletricidade de São Paulo SA

ELETROSUL Eletrosul Centrais Elétricas SA EPE Empresa de Pesquisa Energética

EXIMBANK Banco de Exportação e Importação

FFE Fundo Federal de Eletrificação

FGTS Fundo de Garantia por Tempo de Serviço

FHC Fernando Henrique Cardoso

FMI Fundo Monetário Internacional FNE Fundo Nacional de Eletrificação

FRE Fundo de Reaparelhamento Econômico

FURNAS Furnas Centrais Elétricas

GCOI Grupo Coordenador para Operação Interligada
IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMS Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

ICM Imposto sobre Circulação de Mercadorias

IGP Índice Geral de Preços

II PDE Segundo Plano Nacional do Desenvolvimento

INPC Índice Nacional de Preços ao Consumidor

IPCA Índice de Preços ao Consumidor Amplo

IR Imposto de Renda

ISS Imposto Sobre Serviços

IUEE Imposto Único sobre Energia Elétrica
LIGHT Light Serviços de Energia Elétrica SA

MAE Mercado Atacadista de Energia
MME Ministério de Minas e Energia
MQO Mínimos quadrados ordinários

MW Megawatt

MWh Megawatt.hora

NUCLEAR Empresas Nucleares Brasileiras

NOS Operador Nacional do Sistema Elétrico

OPEP Organização dos Países Exportadores de Petróleo

ORTN Obrigação Reajustável do Tesouro Nacional

OTN Obrigação do Tesouro Nacional

PAEG Plano de Ação Econômica do Governo PED Plano Estratégico do Desenvolvimento

PETROBRAS Petróleo Brasileiro SA
PIB Produto Interno Bruto

PICE Política Industrial e de Comércio Exterior

PNB Produto Nacional Bruto

PND Programa Nacional de Desestatização

PNE Plano Nacional de Eletrificação

PPA Power Purchase Agreement

RE-SEB Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro

REVISE Revisão Institucional do Setor Elétrico

RGG Reserva Global de Garantia
RGR Reserva Global de Reversão
SFB Sistema Financeiro Brasileiro
SIN Sistema Interligado Nacional

TR Taxa Referencial

UHE Usina Hidroelétrica

URV Unidade Real de Valor VAR Vetor autoregressivo

VEC Vetor de correção de erros

VR Valor Anual de Referência

SUMÁRIO

1 INTRODUÇAO	15
1.1 QUESTÃO CENTRAL, HIPÓTESE E OBJETIVOS	16
1.2 METODOLOGIA	17
1.3 ESTRUTURA CAPITULAR	18
2 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO NO CONTEXTO ECONÔMICO NACIONAL (1879-1985)	20
2.1 SURGIMENTO DA INDÚSTRIA ELÉTRICA BRASILEIRA: IMPÉRIO E REF VELHA (1879-1930)	
2.2 DE GETÚLIO VARGAS À DITADURA MILITAR (1930-1964)	29
2.3 A MONTANHA RUSSA DO CRESCIMENTO ECONÔMICO DA DITADURA (1964-1985)	
3 A ESTRUTURAÇÃO ECONÔMICA E REESTRUTURAÇÕES ELÉTRI BRASIL (1985-2010)	
3.1 DA REPÚBLICA NOVA À ESTABILIZAÇÃO (1985-1994)	
3.2 DA REESTRUTURAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO À CRISE ENERGÉTICA (
3.3 O NOVO GOVERNO E A CONTRA-REFORMA DO SETOR ELÉTRICO BRA (2002-2003)	ASILEIRO
3.3.1 O AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO REGULADA (ACR)	97
3.3.2 O AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO LIVRE (ACL)	
3.3.3 OUTORGA DE CONCESSÕES E AUTORIZAÇÕES PARA EMPREENDIMI GERAÇÃO	
3.4 SETOR ELÉTRICO E ECONOMIA CONTEMPORÂNEOS (2003-2010)	101
4. MODELOS ECONOMÉTRICOS: COINTEGRAÇÃO E ESTRUTURAI	10 4
4.1 MODELO DE COINTEGRAÇÃO	105
4.1.1 UMA VISÃO DA LITERATURA INTERNACIONAL SOBRE O MODELO DI COINTEGRAÇÃO	
4.1.2 TESTE ECONOMÉTRICO	109
4.1.3 RESULTADOS	115
4.1.4 CONCLUSÕES DO TESTE	121
4.2 MODELO ESTRUTURAL DE SÉRIES DE TEMPO	122
4.2.1 USO DO MODELO ESTRUTURAL DE SÉRIES DE TEMPO EM ESTUDOS ENERGÉTICOS: BREVE REVISÃO	3 123
4.2.2 MODELO ECONOMÉTRICO	126
4.2.3 RESULTADOS	129
4.2.4 PREVISÕES E CENÁRIOS DE CRESCIMENTO	132
4.2.5 CONCLUSÕES DO TESTE	

5 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DOS MODELOS	136
6 CONCLUSÕES	142
REFERÊNCIAS	147
ANEXOS	156

1 INTRODUÇÃO

Há décadas, estudiosos dos mais diversos setores se debruçam sobre os tópicos de crescimento e desenvolvimento econômico (Castro, 1985; Lima, 1995; Parente et al. 2007). No mundo todo, as economias de diferentes países são analisadas em busca de explicações para o crescimento observado e também de receitas para futuro crescimento. Nos últimos anos, um grupo de países formado por Brasil, Índia, China e Rússia tem despertado maior interesse da comunidade internacional devido ao grande potencial de crescimento estimado.

No entanto, enquanto o potencial é enorme, também são muitos os problemas a serem resolvidos. Para ter seu potencial explorado de forma plena, cada país com suas particularidades deve vencer uma série de desafios e ultrapassar diversas barreiras. Para o Brasil, Chu e Delgado (2009) listam, dentre outros fatores, a questão social, a disparidade, o controle dos gastos públicos e o controle da corrupção como razões historicamente dadas ao problema que definiram como o "enigma do crescimento".

Importantes recursos naturais, como solos férteis, a maior reserva de água do planeta, diversas riquezas minerais e as recém-descobertas reservas de hidrocarbonetos do pré-sal fomentam o interesse internacional no país e aguçam o desejo de empreendedores de levar o Brasil, um país com estabilidade política e econômica, ao ranking das cinco maiores potências mundiais.

Entretanto, as enormes reservas de petróleo e gás natural descobertas, por si só, não garantem a segurança energética do país. Existe um grande desafio a ser vencido para o fornecimento de energia elétrica de uma forma confiável que deverá abastecer não só a indústria, mas também as aspirações de melhoria de qualidade de vida da população.

Diversos indicadores econômicos, sociais e setoriais deixam clara a idéia de que são enormes as oportunidades existentes, especialmente na questão energética. Por exemplo, cabe destaque o fato de que o consumo de eletricidade per capita no Brasil é de 2,2 megawatt hora (MWh) por ano, enquanto que na Polônia o valor é de 3,7 MWh, 4,9 MWh em Portugal e 13,7 MWh nos Estados Unidos.

Embora a eletrificação já tenha atendido mais de 98% dos domicílios brasileiros, o aumento da qualidade de vida da população demandará significativo aporte no setor elétrico. Bahr

(2010) afirma que a crescente demanda por energia elétrica significa que a indústria apresenta um enorme potencial para crescimento. Ele ainda assegura que a população brasileira está muito longe do padrão de consumo de energia nos países desenvolvidos. Segundo o autor, se fossem combinados a enorme demanda potencial do país com seu enorme potencial de recursos, haveria uma grande oportunidade.

Nesse contexto, surge a motivação do estudo desenvolvido nesta dissertação. Busca-se analisar a relação existente entre o crescimento econômico do Brasil e a questão energética, particularmente da eletricidade.

1.1 Questão central, hipótese e objetivos

Num cenário de grande crescimento econômico, segurança institucional e necessidade de expansão do sistema elétrico nacional, surge a questão central desta dissertação. Ela pode ser sintetizada da seguinte forma:

- Como se relacionam o crescimento do Produto Interno Bruto brasileiro e a expansão do sistema elétrico do país?

A hipótese testada é a de que o crescimento do Produto Interno Bruto brasileiro e a expansão do parque gerador de eletricidade nacional estariam ligados no longo prazo. Isto é: o crescimento de uma variável estaria diretamente vinculado ao da outra.

Assim, o objetivo central da dissertação proposta é:

- avaliar de que forma estão relacionados o crescimento do Setor Elétrico Brasileiro (SEB) e a expansão econômica.

Ademais, esse objetivo central desdobra-se nos seguintes objetivos secundários:

 revisar a literatura sobre desenvolvimento econômico, infraestrutura e construção da indústria da energia elétrica no Brasil;

- investigar a existência de relação de longo prazo entre o Produto Interno Bruto e a capacidade instalada de geração de energia elétrica através de um teste de cointegração de Johansen (1988);
- analisar e projetar, à luz dos resultados do teste de cointegração anterior, a demanda de energia elétrica do Brasil através de uma adaptação do modelo estrutural de Harvey (1989).

Espera-se que os resultados obtidos possam ser usados como subsídios ao estudo e planejamento da expansão do sistema elétrico no país.

1.2 Metodologia

Para responder à questão central proposta no item anterior, bem como atender aos objetivos principais e secundários propostos, a metodologia desenvolvida está subdividida em duas vertentes. A primeira contempla uma abordagem histórica da evolução da indústria de energia elétrica no Brasil inserida no seu contexto econômico. A segunda vertente contempla o uso de distintas metodologias econométricas: a metodologia dos testes de cointegração e de modelos estruturais de séries de tempo. Apresenta-se:

- revisão da literatura sobre a expansão do sistema elétrico nacional, desde o seu surgimento, bem como a revisão da literatura sobre as condições econômicas existentes ao longo do período de análise;
- 2) aplicação do teste econométrico de cointegração de Johansen (1988) em estudos de sistemas elétricos i) revisão da literatura; ii) apresentação detalhada da metodologia relativa ao teste; iii) realização do teste, a fim de averiguar se serão encontradas evidências da existência de um vetor que indique relação de longo prazo entre o crescimento econômico e a oferta de energia; e
- 3) caso o teste anterior aponte a existência de relação de longo prazo significativa entre crescimento econômico e oferta de energia elétrica, pretende-se: a) realizar revisão da literatura do uso de modelos estruturais na previsão de demanda de energia elétrica; b) apresentar de forma detalhada a metodologia econométrica dos modelos estruturais; e c) construção dos modelos que deverão ser utilizados na

previsão da demanda de energia elétrica de distintas classes de consumo do país – insumo este que poderá ser usado no planejamento da expansão do parque gerador de eletricidade.

Por fim são analisados os resultados dos dois testes econométricos à luz do contexto histórico desenvolvido anteriormente.

1.3 Estrutura capitular

O presente trabalho está estruturado em quatro capítulos além da introdução e da conclusão. Logo depois de apresentado o primeiro capítulo de introdução, que aponta os objetivos principal e secundários, a questão central do trabalho, as hipóteses a serem testadas e a metodologia usada, o segundo capítulo é composto por três seções que abordam diferentes partes do início da história do setor elétrico nacional.

A primeira seção contém uma visão geral da história do setor que ajuda a introduzir as demais seções deste mesmo capítulo. A seção seguinte aborda o período entre o surgimento do uso da eletricidade no Brasil, em 1887, e o final da República Velha, em 1930.

A seção seguinte deste capítulo trata inicialmente da fase entre o princípio da era Vargas em 1930 e o golpe militar de 1964. Em seguida, é abordado todo o período da ditadura militar (1964-1985).

No terceiro capítulo, a análise se inicia com o fim da ditadura, em 1985, seguindo até a estabilização econômica de 1994. Em seguida, trata-se da reestruturação do setor elétrico iniciada em 1995 até o início da década de 2000. A penúltima seção apresenta informações sobre a contra-reforma do setor feita no biênio 2002-2003 e, por fim, a última seção do capítulo apresenta a evolução do setor ao longo da última década.

O capítulo seguinte apresenta os dois modelos econométricos utilizados na dissertação – a cointegração e o modelo estrutural de séries de tempo – utilizados para a análise da relação entre a evolução do SEB e o desempenho da economia brasileira. Nele estão incluídas as descrições de tais metodologias, bem como uma revisão de suas aplicações prévias em outros estudos que fizeram uso dessas metodologias aplicadas a tópicos de energia. Além disso, são

apresentadas as definições metodológicas utilizadas. Por fim as duas técnicas econométricas são aplicadas em testes a partir dos dados brasileiros.

Observa-se ainda que, no caso do primeiro modelo, o de cointegração, é averiguada a existência de uma relação de longo prazo entre crescimento econômico e expansão da oferta de energia elétrica no Brasil. O segundo modelo, estrutural, busca apresentar uma forma de previsão da demanda através do uso de variáveis econômicas como variáveis explicativas.

O quinto capítulo desta dissertação apresenta a análise dos resultados dos modelos econométricos interpretados à luz do contexto histórico explorado anteriormente.

Por fim, no último capítulo é apresentada a conclusão do trabalho com suas limitações e sugestões para futuros estudos.

2 EVOLUÇÃO HISTÓRICA DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO NO CONTEXTO ECONÔMICO NACIONAL (1879-1985)

Neste capítulo, e também no subsequente, é apresentada uma versão do histórico do setor elétrico nacional, dividida em duas partes. O intuito da primeira é descrever a evolução da indústria da energia no país, bem como os mais importantes fatos sociais e, principalmente, econômicos, que levaram à construção física e institucional do setor até meados da década de 1980.

Essa primeira parte da história apresentada foi dividida em três períodos conforme, principalmente, fatos políticos e econômicos que culminaram com significativas alterações no sistema vigente. O primeiro período, marcado pela expansão de geração promovida pelo capital estrangeiro, aborda os primeiros anos do setor elétrico no Brasil, ainda durante o Império, passando por todo o período conhecido como República Velha (1889-1930), encerrando-se com a Revolução de 1930. O segundo período inicia-se com Getúlio Vargas, em 1930, e é marcado por um caráter um pouco mais intervencionista, em que o setor público ganha espaço significativo no setor energético. Esse período também trata de importantes políticas de desenvolvimento adotadas nas décadas de 1930 a 1950, e é encerrado com o início da ditadura militar no ano de 1964.

O terceiro e último período deste capítulo aborda a economia e a evolução do setor elétrico na ditadura militar, tratando inicialmente da fase de recuperação econômica nas décadas de 1960 e 1970; em seguida, trata da fase de grande crescimento – "época do milagre" –, e finalmente aborda o declínio do crescimento econômico já em meados da década de 1980.

Durante a ditadura, período também marcado pelo nacionalismo, o setor elétrico pôde expandir-se graças à reorganização de sua estrutura – quando ganharam espaço as empresas estatais –, e graças ao grande volume de recursos disponíveis gerados por tributos e pelo capital estrangeiro. No entanto, já no final do período militar, a expansão da capacidade instalada de geração de energia elétrica do país foi severamente prejudicada pela falta de recursos do Estado e também pela elevada inflação.

Este capítulo encerra-se com o declínio do expressivo crescimento econômico que o país vivenciara na última década. A grande alteração política de 1985 e a frágil situação

econômica da época dão indícios de que grandes alterações precisarão ser feitas nos anos seguintes para estabilização e retorno do país ao crescimento, sendo que, dentre elas, estava também a alteração da política do setor elétrico brasileiro.

2.1 Surgimento da indústria elétrica brasileira: Império e República Velha (1879-1930)

A história do setor elétrico no Brasil iniciou-se na última década do Império no Brasil. Após visitar a Exposição da Filadélfia, em 1876, Dom Pedro II convidou Tomas Alva Edson a introduzir no país aparelhos e processos destinados à utilização da eletricidade na iluminação pública. Em 1879 foi inaugurada a iluminação elétrica interna na Estação Central da Estrada de Ferro Dom Pedro II (atual Central do Brasil), na cidade do Rio de Janeiro. Sem grandes alterações em suas características básicas, segundo aponta Lima (1984, p. 15), a organização do setor elétrico permaneceria com pouca regulação do Estado até o final da República Velha (1889-1930). De forma geral, nesse período, pode-se afirmar que a atuação do Estado na indústria de energia elétrica resumiu-se a medidas isoladas de regulamentação e de concessão de aproveitamentos hidrelétricos e fornecimento de serviços.

A criação e expansão do sistema, por sua vez, aconteceram de forma descentralizada. Logo no início da década de 1880, a Diretoria Geral dos Telégrafos instalou a primeira iluminação externa pública do país no Jardim do Campo da Aclamação (atual Praça da República), também na cidade do Rio de Janeiro. Nesse mesmo ano, a energia elétrica foi utilizada para iluminar as dependências do edifício do Ministério da Agricultura.

O primeiro uso da eletricidade como força motriz no país ocorreu em 1883, quando em Niterói foi instalada a primeira linha brasileira de bondes elétricos a bateria (Gomes et al (2002, p. 1). Também nesse ano foi inaugurado o primeiro serviço de iluminação pública do Brasil e da América do Sul. No município de Campos de Goytacazes foram instaladas trinta e nove lâmpadas supridas pela primeira central elétrica, com 52KW de potência gerados por uma unidade termelétrica a vapor produzido em caldeira à lenha. Ainda em 1883, entrou em operação a primeira usina hidrelétrica de pequeno porte do país, localizada no Ribeirão do Inferno (atual afluente do Jequitinhonha), no município de Diamantina, em Minas Gerais. Juntamente com a usina, foi inaugurada a primeira linha de transmissão do país, com extensão de dois quilômetros.

Nos anos de 1885 e 1887 foram implantados outros dois projetos hidrelétricos para autoprodução de energia: o da Companhia Fiação e Tecidos São Silvestre, em Viçosa – Minas Gerais, e o da *Compagnie des Mines d'Or du Faria*, em Nova Lima – Minas Gerais.

Em 1887, a cidade de Porto Alegre foi a primeira capital do país a ter um serviço permanente de fornecimento de energia elétrica restrito a consumidores particulares, com energia da termelétrica de 160 KW da Companhia *Fiat Lux*. Conforme destaca Bicca (2010), o serviço de fornecimento dessa empresa apresentava algumas peculiaridades: além da energia elétrica, havia o fornecimento de todo o material necessário para a iluminação, inclusive as lâmpadas.

Também em 1887 foi criada no Rio de Janeiro a Companhia de Força e Luz para fornecer iluminação elétrica às mais de 100 lâmpadas que clareavam alguns pontos no centro da cidade. A energia usada para tal era gerada em uma pequena central termelétrica localizada num prédio no largo de São Francisco.

Fundada em 1888, a Companhia Mineira de Eletricidade (CME) inaugurou no ano seguinte a primeira hidrelétrica a fio d'água de grande porte do país. Com dois alternadores monofásicos de 125 KW (que juntos seriam expandidos de 250 KW para 375 KW em 1892), operando em 60 ciclos em Juiz de Fora, Minas Gerais, a usina Marmelos foi considerada por alguns o "marco Zero" da história do setor de energia elétrica brasileiro e da América Latina, por ter sido a primeira unidade de geração hidrelétrica construída especificamente para o atendimento de serviços públicos urbanos.¹

Também em 1889, findo o Império, iniciou-se a República sob o governo do Marechal Deodoro da Fonseca. Nesse curto governo, que durou cerca de dois anos, como marco para o setor elétrico destacava-se a uma diretriz da Constituição de 1891 estabelecendo que as concessões para prestação de serviços de eletricidade seriam outorgadas pelas prefeituras municipais, especialmente no segmento da distribuição, cabendo aos governos estaduais o poder com relação ao aproveitamento e à utilização das quedas d'água.

Franco (1990) aponta que a primeira década do regime republicano foi uma das mais difíceis para a política econômica. O Brasil passava por significativas alterações estruturais com o fim da monarquia. Dentre as principais alterações destacavam-se a súbita disseminação do trabalho assalariado e também o reordenamento da inserção do país na economia

¹ Memória da Eletricidade, 2001, p. 19-20.

internacional. Ambas as questões afetavam de forma significativa a moeda e a economia: o recebimento de salários aumentaria expressivamente a demanda por capital de giro e a expansão do comércio exterior demandaria estabilidade monetária muito maior.

Outra questão importante para a política econômica do período foi a restrição de crédito bancário. Franco (1990) aponta que havia baixa propensão do público a reter moeda sob forma de depósitos bancários e, dessa forma, havia limitação à capacidade de empréstimos dos bancos. A disseminação do trabalho assalariado e a falta de meio circulante acabaram promovendo a apreciação da moeda no início dos anos de 1890.

Enquanto o aumento da capacidade instalada dava seus primeiros passos significativos, a economia passava por um processo de reordenamento, principalmente de questões monetárias. O então ministro da Fazenda Rui Barbosa criou a lei bancária de janeiro de 1890 introduzindo diversas regiões bancárias (três, a princípio) que seriam responsáveis pela emissão de moeda, feita sobre um lastro constituído por títulos da dívida pública. Questões políticas acabaram levando a uma grande emissão monetária: oito meses após a aprovação da lei, a base monetária já havia se expandido 40%.

Preocupado com a especulação bursátil, o governo começou a tomar medidas para evitá-la. Dentre elas, destacou-se o patrocínio da fusão de grandes bancos. Depois de duas trocas do ministro da Fazenda, já em 1891 começou a haver depreciação cambial. Também nesse ano, a emissão monetária já havia se expandido 80%. A especulação da bolsa crescia e o governo lutava para controlar a nova crise monetária. O governo acabou enfrentando sérios problemas para a manutenção da estabilidade monetária. Ainda segundo Franco (1990), não é consensual o motivo da instabilidade da moeda. Furtado (2005) defende que o café tinha grande impacto sobre a questão monetária, visto ser o principal produto da balança comercial. Já Versiani (1985) e Fishlow (1987) admitem a influência de outros fatores sobre as taxas de câmbio.

Ao invés da promoção da melhoria da liquidez e do financiamento da indústria, o governo viu um surto inflacionário, resultante de emissões desenfreadas e especulação na bolsa de valores. Essa crise do início da República Velha ficou conhecida como Encilhamento.

Nessa década, já sob o governo de Floriano Peixoto, em 1892 a crise monetária persistia; no entanto, a expansão do setor elétrico não parava. Nesse ano foi construída a linha de bondes elétricos Flamengo-Jardim Botânico, na cidade do Rio de Janeiro, pela Companhia Ferro-

Carril. No ano seguinte, foram inaugurados alguns empreendimentos voltados para o atendimento dos serviços públicos de eletricidade no estado de São Paulo: UHE Monjolinho e a UHE Piracicaba, nos municípios de São Carlos e Piracicaba respectivamente. No governo de Prudente de Morais, em 1895, também em São Paulo foi inaugurada a UHE Corumbataí, que atendia os municípios de Araras, Limeira e Rio Claro. E em 1897 foi implantado o serviço de iluminação elétrica em Belo Horizonte, na véspera da inauguração da cidade.

No governo de Campos Salles, em 7 de abril, foi criada em Toronto, Canadá, a *São Paulo Railway, Light and Power Company Ltda.*, rebatizada de *The São Paulo Tramway, Light and Power Company Ltda.* – *SP Tramway*, para oferecer serviços de iluminação e bondes elétricos ao município de São Paulo. Conforme destaca Paixão (2000), o capital estrangeiro foi muito importante na época para o desenvolvimento de uma indústria até então incipiente. Gomes et al (2002, p. 3) também sinalizam que o capital estrangeiro foi importante para o setor no início do século XX:

Na passagem do século XIX para o XX, o processo de expansão urbana do Rio de Janeiro e de São Paulo atraiu o capital estrangeiro para instalar companhias de serviços públicos. Em 1899, constituiu-se em Toronto (Canadá) a São Paulo Tramway, Light and Power Company Limited. No ano seguinte, ela deu início à operação da primeira linha paulistana de bondes elétricos, que utilizava energia fornecida por uma termelétrica da própria companhia.

Em 1904, os mesmos capitais canadenses, em parceria com sócios americanos, criaram a Rio de Janeiro Tramway, Light and Power Company, para explorar praticamente todos os serviços urbanos de utilidade pública: transportes (bondes e ônibus), iluminação pública, produção e distribuição de eletricidade, distribuição de gás canalizado e telefonia.

No final do século XIX, apesar das dificuldades econômicas que resultaram com o *funding* $loan^2$ em 1898, a expansão do uso da eletricidade ganhou força no Brasil. Gomes et al. (2002, p. 2) destacam que:

Entre 1883 e 1900, a capacidade instalada no Brasil multiplicou-se por 178, passando de 91 KW para 10.850 KW, dos quais 53% de origem hidráulica [...] O Censo de 1920 informa que, em 1900, existiam no Brasil doze usinas com capacidade instalada superior a mil HP (0,7457 MW).

_

² O *funding loan* foi uma medida econômica adotada no governo de Campos Sales que buscou resolver a questão da dívida externa brasileira. Houve a rolagem dos compromissos externos do país e, em troca, o governo negociou garantias financeiras e comprometeu-se a adotar severas medidas de saneamento fiscal e monetário.

No início do século XX, a maior parte das usinas, pequenas ou grandes, pertencia a concessionários ou autoprodutores distintos que forneciam eletricidade a diversas regiões. Até aquele momento quase não havia regulação federal no setor. Os acordos de prestação de serviços feitos naquela época eram regionais e/ou contratos bilaterais. Embora houvesse uma diretriz na Constituição de 1891, como apontado anteriormente, apenas no ano de 1903, já no governo de Rodrigues Alves, surgiram os primeiros esforços para promover a regulamentação do setor energético no Brasil.

A Lei n° 1.145 de 31 de dezembro de 1903, que tinha como objetivo fixar o orçamento do país para o ano seguinte, apresentou em um dos seus artigos:

"Art. 23. O Governo promoverá o aproveitamento da força hydraulica para transformação em energia eléctrica applicada a serviços federaes, podendo autorizar o emprego do excesso da força no desenvolvimento da lavoura, das industrias e outros quaesquer fins, e conceder favores ás emprezas que se propuzerem a fazer esse serviço. Essas concessões serão livres, como determina a Constituição, de quaesquer onus estadoaes ou municipaes".

Esta lei, no ano seguinte regulamentada pelo Decreto de nº 5.407 (CALDAS, 2002, p. 37), destacou como principais realizações do decreto³:

a) a concessão sem exclusividade; b) o prazo máximo de concessão de 90 anos; c) a reversão para a União sem a indenização do patrimônio constituído pelo concessionário; d) a revisão periódica das tarifas a cada cinco anos; e) redução tarifária quando os lucros excedessem 12%; f) princípio tributário de que as concessões seriam livres de quaisquer ônus estatuais ou municipais e de direitos aduaneiros; g) autorização para o concessionário promover desapropriação; h) faculdade ao governo de resgate da concessão a qualquer tempo mediante indenização; i) fiscalização da concessionária pelo Governo Federal.

Conforme se pode observar, essa lei permitia que o governo federal aproveitasse a energia hidráulica dos rios brasileiros para fins públicos, sendo o uso dos excedentes facultado ao autoconsumo em práticas agrícolas. No entanto, na prática, as concessões para a geração e distribuição de energia elétrica eram estabelecidas entre concessionários e estados e municípios. De qualquer maneira, pode-se considerar esse o embrião da regulação federal na indústria de energia elétrica.

³ Collecção das Leis dos Estados Unidos do Brazil de 1904, Volume II, Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1907. Ver anexos para decreto completo.

Conforme aponta Brito (2009, p. 10), paralelamente aos esforços apresentados na regulamentação da indústria de energia elétrica, a partir de 1904 foram publicados dois trabalhos significativos de autoria do jurista Alfredo Valladão: "Dos Rios Públicos e Particulares" e "Direito das Águas". Nesses trabalhos, o autor defende que o Poder Concedente deveria ser tanto da União, dos estados e, até mesmo, dos municípios, de acordo com a jurisdição sob a qual estivesse o curso de água.

Ainda em 1904, em Toronto, Canadá, foi criada a *Rio de Janeiro Tramway, Light and Power Company Ltda. – RJ Tramway*, com o objetivo de oferecer serviços de iluminação e bondes elétricos ao município do Rio de Janeiro. O início das operações na capital da República foi precedido por um complexo trabalho de captação de recursos no mercado financeiro internacional (CORRÊA, 2005, p. 261). No ano seguinte, a Light deu início ao aproveitamento do potencial hídrico do Ribeirão das Lajes e também das bacias dos rios Piraí e Paraíba do Sul com o intuito de suprir a demanda de seu mercado. Com a Usina de Fontes Velha, que iniciou suas operações em 1907, a Light pôde obter 24 mil kW dois anos mais tarde, potência essa que representava cerca de 20% da capacidade total instalada do Brasil (GOMES et al, 2002, p. 3).

O grupo Light representava um padrão característico dessa época de expansão do capitalismo financeiro, já que fazia parte de um conglomerado industrial e financeiro cujos interesses alcançavam o Canadá, os Estados Unidos, a Inglaterra e demais mercados europeus. O mesmo grupo de investidores canadenses e estadunidenses responsáveis pela criação da São Paulo Light e da Rio Light, controlava empreendimentos bastante semelhantes no Canadá, Espanha, Cuba e no México, inclusive no ramo de ferrovias. (CORRÊA, 2005, p. 261)

No ano de 1905 também foi utilizada a chamada "cláusula-ouro" em alguns contratos de concessão. Essa cláusula, estabelecida originalmente em junho de 1900 no contrato Reid, permitia às empresas estrangeiras a revisão de suas tarifas pela variação cambial (LAMARÃO, 2002, p. 80).

Em 1906, o então presidente Afonso Pena autorizou o Poder Executivo a iniciar estudos para a criação das bases do futuro Código das Águas. O expressivo crescimento da indústria elétrica gerou maior preocupação com a regulamentação do setor. Dessa maneira, em 1907, o primeiro projeto para o Código foi organizado, o que gerou um importante debate sobre a função dos poderes públicos na proteção e no incentivo às atividades econômicas que, a partir daquele momento, ficou centrado em questões relacionadas à exploração de riquezas naturais

e recursos energéticos. No entanto, o projeto do Código não foi para frente nessa época, sendo retomado alguns anos mais tarde.

Nos anos seguintes, no final da primeira década do século, poucos foram os marcos para o setor elétrico. Só em 1909, já no governo de Nilo Peçanha, foi criado no Rio de Janeiro o Comitê Eletrotécnico Brasileiro: a primeira instituição no país que reuniu profissionais do ramo. Também nesse ano foi inaugurada a Companhia Brasileira de Energia Elétrica (CBEE), mais tarde denominada Companhia de Eletricidade do Estado do Rio de Janeiro (CERJ), e no ano seguinte nasceu a *Manaus Tramway and Light Company Ltda*.

A década de 1910 também seguiu sem grandes alterações no setor energético nacional. Nesse período foram criadas a *Brazilian Traction*, *Light and Power Company Ltda.*, *que* unificou as empresas do *Grupo Light*, a Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL), e a *Pernambuco Tramway and Power Company Ltda – Petramway*. Também nessa época iniciou-se um movimento de industrialização no país.

Nos anos de 1920 começaram a surgir alterações significativas no setor. Com os excedentes de renda gerados pela produção agrícola nacional, a indústria nacional e os centros urbanos começaram a se expandir mais rapidamente. Com isso, a demanda por energia elétrica acelerou: nas grandes cidades o bonde elétrico e a iluminação elétrica ganharam cada vez mais espaço. No ano de 1920 foi criado o primeiro órgão oficial relacionado à política do setor energético: a Comissão Federal de Forças Hidráulicas. Em 1927, no governo de Washington Luís, instalaram-se no país subsidiárias da *American Foreign Power Company (Amforp)*, uma empresa do grupo americano *Electric Bond and Share Corporation (Ebasco)*, criada nos Estados Unidos em 1923.

Com operações em Cuba, Guatemala e Panamá, a Amforp iniciou suas atividades no Brasil no mês de julho com a Companhia Brasileira de Força Elétrica, atuando no interior de São Paulo, e, dois meses mais tarde, com a Companhia Auxiliar de Empresas Elétricas Brasileiras (Caeeb). Entre o ano de sua instalação e 1930, a Amforp fez diversas incorporações de concessionárias de serviços de bondes e eletricidade, incluindo a Companhia Paulista de Força e Luz, a Pernambuco Tramways, a Companhia Linha Circular de Carris da Bahia, a Companhia de Energia Elétrica de Salvador, a Companhia Brasileira de Energia Elétrica, a Companhia Força e Luz de Minas Gerais, a Riograndense Light and Power Syndicate Limited e a Companhia de Energia Elétrica Rio-Grandense. Conforme aponta Corrêa (2005) apud

Cabral et al (1988, p. 62-65), além das diversas incorporações que asseguravam o controle acionário de 31 empresas, a Amforp também organizou a Companhia de Força e Luz Nordeste do Brasil, que atendia os serviços de eletricidade em Maceió e Natal, a Companhia Central Brasileira de Força Elétrica, no Espírito Santo, e a companhia Força e Luz do Paraná.

Dessa forma, rapidamente ocorre uma transformação da organização da indústria de energia elétrica no Brasil e o capital nacional, que até então detinha significativa parcela do setor, perde espaço frente à expansão de dois grupos estrangeiros: Light e Amforp.

Tabela 1 - Quantidade de usinas elétricas, empresas concessionárias, localidades atendidas e capacidade instalada (1883-1930)

- cupuciando instanda (1886-1889)				
Ano	Usinas	Empresas	Localidades	Capacidade Instalada (MW)
1883	1	1	1	0,052
1889	3	3	3	NA
1900	11	11	17	10
1910	88	88	119	157
1920	343	306	431	367
1930	891	791	1536	779

Fonte: Lima (1984, p. 19) apud Martin, J. M. Processus d'Industrialisation et Devéloppement Énergétique dy Brésil, Paris, Institut des Hautes Êtudes de l'Amérique Latine, 1966, p. 68; Gomes et al (2002, p. 1); Ipeadata (2011).

Com grande enfoque nas políticas monetária e fiscal, Fritsch (1990, p. 37-63) apresenta um relato detalhado das principais políticas econômicas adotadas no período 1900-1930, o qual ele divide em cinco partes: o longo ciclo de crescimento de 1900 a 1913, o funcionamento anômalo da economia durante a I Guerra Mundial e o choque, reconstrução e colapso dos anos 1920. A primeira parte relata os esforços de controle da taxa de inflação promovidos pelo governo com a Caixa de Conversão e a Política de Taubaté para manutenção dos preços do café que guiaram o Brasil por uma fase com crescimento médio do PIB de 4,6% ao ano. A segunda parte relata as dificuldades econômicas impostas pela guerra às exportações de café, que levaram a um novo *funding loan* em 1914, e a constante preocupação com as contas públicas do período 1914-1919. As três partes seguintes relatam períodos de grande crescimento – como o que se seguiu imediatamente após o final da guerra motivado pela súbita alta de exportações de café que aceleraram a economia, e o dos anos 1926-1928 decorrentes da expansão de crédito e câmbio favorável – a constante busca pelo controle cambial, as crises de contas externas e a grande crise em 1929.

Tendo passado por diversos momentos de alternância entre crescimento e crise, o foco das políticas econômicas brasileiras até o ano de 1930 era garantir a estabilidade monetária e a defesa dos interesses do setor agropecuário exportador, em especial o do café. Também foco de alguns governantes, o equilíbrio fiscal foi buscado em diversas situações, especialmente nas de crise e de inflação acentuada.

De forma geral, é possível afirmar que o desenvolvimento da indústria elétrica, por sua vez, não esbarrou em problemas de ordem institucional que ficaram resumidos à Constituição de 1891, ao Decreto de 1904 que disciplinou a concessão de aproveitamento hidrelétrico e à regulamentação da cláusula-ouro (LIMA, 1984, p. 25).

A constante busca pela estabilidade econômica e os excedentes gerados pelo setor agrícola possibilitaram, ainda que de forma indireta, o desenvolvimento das primeiras fábricas no país. A crise internacional, ocorrida no final da década de 1920, e a Revolução nacional de 1930 iniciaram um novo período econômico que favoreceria o desenvolvimento do setor elétrico brasileiro.

A crise de 1929 deixou claro o esgotamento do modelo agroexportador e a urgência de redefinir a política econômica e o papel do Estado naquele processo. Ainda que líder, o setor agroexportador tinha agora de conviver com o emergente grupo ligado às atividades urbano-industriais. Tal correlação de forças foi determinante para a reformulação das políticas econômicas, que passaram a contemplar as demandas da nova classe. Ao quadro vem acrescentar-se a crise da superprodução de café, resultante das ações protecionistas anteriores e agravada pela retração do mercado externo na Grande Depressão.

A redefinição do papel do Estado, indispensável para implantar um modelo econômico que objetivasse diversificar a estrutura produtiva, fez-se pelo crescente intervencionismo na esfera econômica. (GOMES et al, 2002, p. 4)

2.2 De Getúlio Vargas à ditadura militar (1930-1964)

Não há dúvidas do impacto que a "grande depressão" causou na economia mundial no final da década de 1920. Houve redução expressiva de fluxos comerciais e financeiros entre quase todos os países. Grande parte das nações teve de "voltar-se para dentro", buscando soluções para os problemas gerados pela crise. Nesse período, a capacidade de absorver internamente a demanda, que antes era internacional, foi fator determinante do crescimento das diversas economias. No caso brasileiro, essa capacidade de absorver a demanda por manufaturas

estrangeiras foi decisiva para o desenvolvimento da indústria de energia nacional. Assim, torna-se necessário esclarecer o contexto econômico que foi base para tal alteração.

O governo provisório, iniciado por Getúlio Vargas após a revolução de 1930, teve de lidar com um grande desafio na economia. A crise do ano anterior havia afetado o balanço de pagamentos de forma significativa. Houve queda dos preços de exportação devido às restrições das demais nações. Essa queda, por sua vez, não foi compensada por um aumento no volume de exportações. A entrada de capitais estrangeiros praticamente havia cessado. Entre 1928 e 1932, o volume de exportações reduziu em 16% e os preços caíram 25%, as importações declinaram 60% e os preços foram elevados em 6% (ABREU, 1990).

Entre os anos de 1930 e 1931, a moeda nacional, o mil-réis, havia perdido 55% de seu valor frente ao dólar americano, enquanto a autoridade monetária tentava evitar a desvalorização excessiva. Era interesse do país tentar conter a trajetória de alta da moeda nacional, pois assim o pagamento dos compromissos do governo seria tarefa menos árdua. Os interesses dos agentes da indústria nacional eram protegidos da competição de agentes internacionais devido à existência de um controle de importações. Além disso, a crise havia permitido o acesso a insumos relativamente baratos.

Simultaneamente à crise cambial, o país também enfrentava outro problema: o café. Conforme aponta Furtado (2005), a crise do café pôde ser dividida em duas: uma crise de oferta e uma crise de demanda. Com produção crescente e estoques em alta, o Brasil vivia um momento de superprodução de seu principal produto de exportação. Entre 1925 e 1929, a oferta nacional do café teve crescimento de quase 100%. No último triênio da década de 1920, as exportações absorviam somente dois terços da quantidade produzida. A retenção da oferta nacional possibilitava a manutenção de preços elevados no mercado internacional⁴. Preços elevados resultavam em elevada lucratividade e, dessa maneira, incentivava-se o cultivo de novas plantações. Já a demanda mantinha-se relativamente estável. Nesse período, embora tenha havido incremento real de renda nos Estados Unidos, principal mercado consumidor do Brasil, o consumo de café não aumentou de forma significativa, confirmando a hipótese de inelasticidade do café à renda.

⁴ O Brasil nessa época era responsável por mais da metade da oferta mundial de café (DELFIM NETTO, p. 122-123).

Financiados por capitais estrangeiros, os estoques cresciam, enquanto o preço elevado do café fazia com que a oferta aumentasse gradativamente. Deflagrada a crise no final de 1929, esgotaram-se as reservas internacionais do país em meio à fuga de capitais. E cessou o crédito que financiava os estoques os quais, até aquele momento, apresentavam tendência a aumentar nos anos seguintes⁵.

A depreciação monetária já descrita, ao atenuar a percepção do empresário brasileiro sobre a queda do preço internacional, incentivava a colheita, o que pressionava ainda mais o mercado, gerando um ciclo vicioso. A impossibilidade de realização de uma política monetária razoável e do abandono das plantações impulsionou o governo à compra e destruição de parte da plantação. Tal prática estava baseada na hipótese de que o valor do produto destruído era muito inferior ao montante de renda criado. Essa ideia se assemelhava muito àquela que Keynes praticaria nessa mesma década nos Estados Unidos⁶. Realizou-se assim, ainda que de forma não consciente, uma das maiores políticas anticíclicas de todas as crises.

A defesa do interesse cafeeiro acarretou na manutenção dos níveis de emprego e de renda e, por conseguinte, conseguiu sustentar a recuperação da economia. Fica então explicado por que já em 1933 a renda nacional havia retomado a trajetória de crescimento, enquanto que nos Estados Unidos os indícios de recuperação só seriam vistos no ano seguinte. Torna-se evidente que a recuperação da economia foi explicada pelo desenvolvimento "voltado para dentro" que o Brasil viveu.

A desvalorização cambial, a elevação dos preços das exportações e a manutenção da demanda interna permitiram que o setor produtor para o mercado interno passasse a oferecer melhores oportunidades de investimentos. Assim, o setor da economia voltado ao setor externo perdeu importância relativa no processo de formação de capital.

É interessante notar, no entanto, que a depreciação do câmbio dificultava a importação de produtos, particularmente o maquinário do campo industrial. A primeira fase da expansão industrial ocorrida no início da década de 1930 foi proporcionada por um melhor aproveitamento da capacidade já instalada, como visto, por exemplo, na indústria têxtil, que

_

⁵ Resultado das grandes plantações feitas entre os anos de 1927 e 1928.

⁶ Keynes defendia uma revisão da doutrina liberal, baseada nas obras de Adam Smith, empregada até então. Esse autor defendia que, quando necessário, deveria haver intervenção governamental na economia para evitar períodos de retração econômica e de crise. Essa teoria ganha força na década de 1930 após a crise de 1929 que abalou a economia mundial.

teve sua produção aumentada sem que a capacidade de produção tivesse crescido no mesmo ritmo. Um fator adicional que contribuiu para o crescimento da indústria foi a possibilidade da aquisição de maquinário de segunda mão no exterior a preços muito baixos. Diversas fábricas em países severamente atingidos pela grande depressão fecharam suas portas, o que permitiu ao empresário brasileiro adquirir os bens de capital necessários à indústria nacional a preços acessíveis.

Além disso, observa-se que o processo de aquisição/construção de bens de capital no Brasil se deu de forma diferente do acontecido até então na maior parte dos países. Enquanto o setor produtivo em geral conseguia se expandir com o aumento das exportações, isto é, da produção voltada para fora do próprio país, o setor manufatureiro brasileiro cresceu com base no mercado interno, graças às condições impostas pela Grande Depressão, quando a importação de diversos itens foi dificultada.

Furtado (2005, p. 208) aponta que a recuperação industrial no Brasil se deu de forma rápida no início da década de 1930. A produção industrial cresceu cerca de 50% entre os anos de 1929 e 1937 e a produção primária para o mercado interno avançou 40% nesse mesmo período. Fator importante para o crescimento da economia doméstica, a renda nacional cresceu cerca de 20% – incremento per capita de 7% – também entre 1929 e 1937.

O governo teve papel chave nesse processo de expansão da renda e da capacidade produtiva. Ainda que de forma inconsciente, o financiamento da produção cafeeira contribuiu para a manutenção da procura monetária no setor exportador. Esse fator, aliado ao encarecimento das importações, foi gatilho para o desenvolvimento da indústria nacional de bens de capital que, até aquele momento, não passava de um pequeno núcleo. Aconteceu então o fenômeno que ficou conhecido como "o deslocamento do centro dinâmico da economia".

As condições de crescimento da renda nacional, o aumento da produção industrial nacional e o crescimento dos centros urbanos tiveram grande impacto no setor energético: estava estabelecida a demanda. Faltava a oferta: restava agora o desenvolvimento do setor energético, com sua capacidade produtiva, regulação e qualidade do serviço.

o setor agroexportador.

_

⁷ Essa visão de desenvolvimento da economia nacional da década de 1930 é defendida principalmente por Furtado (2005). Outros estudiosos como Pelaez (1972) e Villella & Suzigan (1973) defendem a ideia de que, nesse período, o governo federal teve políticas econômicas basicamente apoiadas na busca pela austeridade nas contas públicas nacionais, o controle da emissão de moeda e a condução de uma política cambial que favoreceria

Para ilustrar os primeiros fatores determinantes da demanda por energia, a tabela a seguir mostra o crescimento da economia e indústria nacional no período: enquanto o setor industrial passou a apresentar taxas de crescimento significativas após a crise de 1929, o setor agrícola apresentou resultados oscilantes e menos expressivos.

Tabela 2 - Evolução de indicadores econômicos selecionados (1925-1939)

Ano	PIB (%)	Produto Industrial (%)	Produto Agrícola (%)
1925	0,0	1,1	-3,2
1926	5,2	2,4	3,2
1927	10,8	10,8	10,8
1928	11,5	7,0	18,4
1929	1,1	-2,2	0,3
1930	-2,1	-6,7	1,2
1931	-3,3	1,2	-6,3
1932	4,3	1,4	6,0
1933	8,9	11,7	12,0
1934	9,2	11,1	6,2
1935	3,0	11,9	-2,5
1936	12,1	17,2	9,5
1937	4,6	5,4	0,1
1938	4,5	3,7	4,2
1939	2,5	9,3	-2,3

Fonte: Landi (2006) apud Abreu (1990).

A expansão dos centros urbanos também contribuiu, conjuntamente à indústria, para o desenvolvimento do setor elétrico. A próxima tabela mostra o crescimento de grandes cidades como São Paulo e o Rio de Janeiro

Tabela 3 - População municipal
Cidade

Ano	Cidade	
	Rio de Janeiro	São Paulo
1925	1.325.348	721.947
1926	1.359.506	752.434
1927	1.394.584	784.208
1928	1.430.608	817.324
1929	1.467.603	851.838
1930	1.505.595	887.810
1931	1.544.612	925.301
1932	1.584.678	964.375
1933	1.625.824	1.005.099
1934	1.668.077	1.074.877
1935	1.711.466	1.120.405
Taxa de crescimento	2.6	4.5

Fonte: IBGE. Estatísticas do Século XX (2011).

Na maturação do setor energético, a base regulatória seria fundamental para a expansão da capacidade instalada de energia elétrica. Iniciado no ano de 1907, conforme apontado anteriormente, o projeto do Código de Águas ficou em discussão até 1923, quando foi interrompido, sendo retomado apenas em 1930. No entanto, a discussão do código foi retomada sob um contexto diferente, pois havia uma nova visão por parte do governo, de cunho muito mais nacionalista. No governo provisório de Vargas, as decisões relativas aos recursos naturais eram discutidas na esfera do governo federal.

Segundo aponta Corrêa (2005, p. 269), em fevereiro de 1931, foi criada uma subcomissão legislativa com a atribuição de elaborar um novo projeto para o Código de Águas. Em setembro daquele mesmo ano, foi baixado o Decreto nº 20.395, estabelecendo que qualquer ato das concessionárias de energia deveria ter autorização do governo federal⁸. Tal medida visava combater quaisquer transferências de propriedade que pudessem dificultar a aplicação da nova lei. Além disso, essa medida também serviu para a contenção do monopólio que os grupos Light e Amforp possuíam na época (CALDAS, 2002). Em 1933, através do decreto nº 23.501, foi também revogada a "cláusula-ouro" – que permitia a revisão das tarifas de energia pela variação cambial –, o que gerou impacto significativo nos negócios desenvolvidos pelo grupo Light. Esse processo de revogação foi parte da adoção do "curso forçado" da moeda, o mil réis, que buscou maior controle sobre a taxa de câmbio.

Após mais de 20 anos do início dos estudos, foi promulgado o Decreto nº 26.234 em 10 de julho de 1934. Tal decreto ficou conhecido como Código de Águas que, conforme apontam Gomes et al (2002, p. 4), "materializa o projeto intervencionista na gestão do setor de águas e energia elétrica".

O Código de Águas, ao estabelecer o regime de autorizações e concessões para o aproveitamento hidroelétrico, dissociou a relação existente entre a propriedade do solo e das quedas d'água, bem como de outras fontes de energia hidráulica. Dessa maneira, ainda que em propriedade privada, o uso de curso de água para aproveitamento industrial e geração de energia elétrica ficava vinculado à obtenção de concessão ou autorização do órgão federal competente. O Poder Público também conseguiu assegurar controle maior sobre as

⁸ Todos os atos de alienação, oneração, promessa ou começo de transferência de qualquer curso perene ou queda d'agua.

concessionárias com o objetivo de "1° - Fixar tarifas razoáveis, 2° - Assegurar o serviço adequado, 3° - Garantir a estabilidade financeira" (BRITO, 2009, p. 14 apud BAUER).

O Código de Águas também estabeleceu as seguintes medidas (CORRÊA, 2005, p. 270):

- a) os Estados, a competência na matéria ficou condicionada à organização de serviços técnicos e administrativos sendo aprovados pelo governo federal;
- b) por intermédio do Ministério da Agricultura, deveriam ser encaminhados à União os pedidos de concessão e autorização para utilização de energia hidráulica e para geração, transmissão e distribuição de energia elétrica;
- c) ficaria o Ministério da Agricultura encarregado de instruir técnica e administrativamente os processos relacionados no item acima;
- d) o prazo para as concessões foi fixado em 30 anos, com possibilidade de prorrogação nos casos específicos em que ficasse provado que as obras e instalações das usinas necessitassem de investimentos que não permitissem a sua amortização nesse período. O prazo máximo total para a concessão então poderia ser de 50 anos; e
- e) a revisão das tarifas passou a ser trienal, sendo o "serviço do custo" adotado para a fixação dos preços. O "serviço do custo" era baseado nas despesas de exploração, reservas de depreciação e remuneração do capital investido, avaliado pelo "custo histórico" do investimento.

Adicionalmente, o Código de Águas definiu também, em linha com a orientação nacionalista do regime constitucional – que viria a ser aprovado seis dias depois –, que as concessões ou autorizações para novas empresas concessionárias seriam dadas apenas às empresas nacionais ou empresas organizadas no Brasil, podendo as companhias estrangeiras apenas manter os direitos já adquiridos anteriormente. Além disso, o código também adotava a nacionalização progressiva das quedas d'água consideradas básicas ou essenciais à defesa econômica e/ou militar do país. Isso não implicava que os bens fossem, a princípio, do Estado, mas sim controlados por brasileiros.

É interessante notar que esse controle poderia ser considerado temporário, dado que a concessão e autorizações para exploração da energia hidráulica dos rios brasileiros, bem como os serviços adicionais de transmissão e distribuição, seriam permitidos às empresas privadas,

no entanto, com reversão do patrimônio da concessionária privada ao poder concedente (Estado) ao final do contrato de concessão (LANDI, 2006, p. 54).

As mudanças destacadas no Código de Águas constavam da carta constitucional de 1934, também com grande caráter nacionalista. Essa carta constitucional abrangia igualmente outros setores como a mineração, metalurgia e riquezas do subsolo, ficando o governo federal a cargo de suas respectivas legislações pertinentes. No entanto, conforme aponta Corrêa (2005, p. 269), o segmento termelétrico, além de não ter sido contemplado no Código de Minas, que fora aprovado na mesma data do Código de Águas, ficou excluído de regulamentação similar à do setor hidrelétrico. Ainda que o Código de Águas tenha sido apontado por estudiosos como o marco divisor da legislação de águas do país, sua aplicação efetiva foi limitada, pois havia a necessidade da regulamentação de várias normas, em especial sobre o regime econômico-financeiro dos modelos de concessão.

Gomes et al (2002, p. 4) apontam que o Código de Águas, com suas significativas alterações na relação existente entre o Estado e as empresas da indústria energética, gerou muita resistência nas empresas do setor. A Light, por exemplo, questionava a questão tarifária e da remuneração do capital pelo custo histórico do investimento.

As diversas limitações impostas pelo Código de Águas, principalmente a existente no artigo 195, ajudaram a conter a expansão da indústria da energia elétrica no Brasil.

DECRETO Nº 24.643, DE 10 DE JULHO DE 1934.

- (...) Art. 195. As autorizações ou concessões serão conferidas exclusivamente a brasileiros ou a empresas organizadas no Brasil.
- § 1º As empresas a que se refere este artigo deverão constituir suas administrações com maioria de diretores brasileiros, residentes no Brasil, ou delegar poderes de gerência exclusivamente a brasileiros. (...)

Implantado por Getúlio Vargas em 1937, o chamado Estado Novo iniciou-se com um golpe de estado do então presidente sob a justificativa de conter uma nova ameaça comunista no Brasil.

Logo após a criação do Código de Águas em 1934, pelo decreto 23.979 de 8 de março, foi criado o Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), órgão subordinado ao

Ministério da Agricultura. Esse novo departamento abrangia também o Serviço de Águas e tinha como atribuição promover o estudo das águas no país e atuar no controle e fiscalização dos serviços de energia elétrica.

Corrêa (2005, p. 271) aponta que nessa época, com a incumbência de órgão consultivo do Ministério da Agricultura no estudo da regulamentação das leis e dos problemas relativos à energia elétrica, foi feita a organização do Conselho Federal de Forças Hidráulicas e Energia Elétrica, conforme previsto nas Disposições Gerais do projeto do Código das Águas. Essa organização foi feita com grande dificuldade visto que o Brasil, sem experiência prévia no setor, inspirou seu projeto no modelo dos Estados Unidos, país que já trabalhava na regulação desse segmento há mais de três décadas.

A estruturação do novo órgão foi feita em maio de 1939 sob um contexto de falta de energia elétrica em partes do país, principalmente em importantes centros de carga como o Sudeste e o Rio Grande do Sul. Foi criada então a nova agência, chamada inicialmente de Conselho Nacional de Águas e Energia (CNAE), que logo em outubro teve seu nome alterado para Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica (CNAEE).

Nesse contexto de escassez de energia foram definidas as regras para a interligação dos sistemas elétricos. O plenário do Conselho era composto por cinco integrantes, escolhidos pelo presidente da República. Esses, por sua vez, designavam entre si um presidente e um vice-presidente. Além disso, dentre os membros não poderia haver ligação direta com empresas de energia, para tentativas de obtenção de autonomia.

Esse conselho funcionava como órgão centralizador dos estudos de energia elétrica realizados, seja pelo governo federal, ou por estados e municípios. No entanto, até a promulgação da Constituição de 1947, a principal tarefa do CNAEE foi a de regulamentar o Código de Águas.

Embora o caráter nacionalista fosse essencial durante o governo Vargas, as ações da agência mostravam que o governo, de alguma forma, cedia a certas pressões das empresas do setor afirmando que medidas extremas dificultariam a expansão dos sistemas elétricos no Brasil.

Embora não fosse mais possível o retorno à situação de "vácuo regulatório" da República Velha, a criação do CNAEE em 1939 significava o abandono do nacionalismo "revolucionário" dos anos de 1930 e a opção pelo estabelecimento de

um fórum de entendimento dentro do governo, com vistas à cooperação com os grupos estrangeiros do setor. (CORRÊA, 2005, p. 282)

Como exemplos de medidas mais flexíveis adotadas pelo CNAEE destacam-se a regulamentação da transferência de propriedade entre concessionárias e a regulamentação da tributação das empresas do setor, que a partir desse momento deveria levar em consideração tanto os interesses das concessionárias quanto os da administração pública.

Como ponto principal da regulamentação do Código de Águas, surgia a regulamentação de contratos de concessão anteriores a 1934. A grande dificuldade era o estabelecimento de um modo para determinação do investimento das empresas, base de cálculo para as tarifas de energia elétrica. A solução adotada para essa questão, assim como para as demais, consistiu na centralização de todas as decisões sobre ampliações e instalações das concessionárias no CNAEE, que, de caso a caso, passou a julgar a conveniência de suspender exigências legislativas, para que, dessa forma, fosse aprovada ou não a realização de determinada obra.

Embora o sentimento nacionalista tenha sido muito forte no período, Paixão (2000) aponta que o governo federal viu-se obrigado a flexibilizar os rígidos preceitos legais da Constituição de 1937, de tal forma que, já em 1943, o prazo das concessões havia sido prorrogado e novos contratos sancionados pelo poder concedente. Em 1938, pouco antes da criação do CNAEE, através do Decreto-lei nº 852 estabeleceu-se a necessidade de autorização ou concessão do governo federal para a construção de linhas de transmissão e redes de distribuição de energia elétrica. Três anos mais tarde, o Decreto Lei nº 2.281/1941 instituiu a necessidade de autorização federal para a realização de empreendimentos termoelétricos (GANIM, 2003, p. 25).

No final da década de 1930 e início da década de 1940 o clima de incerteza regulatória gerado pelo novo código ajudou a desencorajar investimentos dos grandes grupos estrangeiros instalados no Brasil. A restrição às importações de maquinário geradas pela Segunda Guerra Mundial, aliada ao desânimo para novos investimentos no setor, fez com que o ritmo de expansão da capacidade instalada fosse reduzido, embora a demanda continuasse a aumentar, principalmente em grandes centros urbanos.

Como consequência de tal situação, surgiram sérias limitações como o não-atendimento de novas ligações e queda de frequência e voltagem em horários de pico. Por exemplo, em 5 de

março de 1942, entrou em vigor o Decreto-lei nº 4.295 que estabeleceu medidas de emergência, transitórias, relativas à indústria da energia elétrica, cabendo ao CNAEE as atribuições sobre tal, em especial para o eventual racionamento de energia elétrica.

Tal cenário de racionamento deixava clara a carência em que o setor elétrico se encontrava. Havia a necessidade urgente de expansão da capacidade instalada no país. Caso investimentos não fossem realizados, a capacidade de industrialização do Brasil e de crescimento dos centros urbanos estariam limitadas. Com a nova legislação interna do setor energético e a Segunda Guerra Mundial, que criou algumas restrições internacionais, cada vez mais a resolução dos problemas desse setor dependeria do Estado.

A guerra havia dividido o mundo em dois grandes blocos: as Forças do Eixo e os Aliados. Pertenciam às Forças do Eixo, dentre outros, Alemanha, Japão e Itália. Os Aliados eram compostos, também dentre outros, por França, Reino Unido, Polônia, China, União Soviética e Estados Unidos, tendo os dois últimos se juntado ao grupo em 1940 e 1941 respectivamente.

Getúlio Vargas adiou o quanto pôde a formalização da posição do Brasil frente aos dois grupos que estavam em guerra. Dessa forma, o país poderia se juntar ao bloco que pudesse lhe oferecer os maiores benefícios. Um fator decisivo para a escolha de Vargas foi a decisão do governo dos Estados Unidos de liberar recursos para a construção da empresa siderúrgica de Volta Redonda em 1941. Tal decisão do então presidente Franklin Roosevelt estava baseada na "política da boa vizinhança". Entre 1936 e 1940, o investimento direto norte-americano no Brasil cresceu de forma sensível, passando de US\$ 194 milhões para US\$ 240 milhões (ABREU, 1990, p. 101). Com a flexibilização das normas fixadas pela Constituição de 1937, a alteração na política de remessas de lucro ao exterior permitiu a expansão das inversões norte-americanas no Brasil nos anos finais da guerra.

Como parte do estreitamento das relações entre Brasil e Estados Unidos foram realizadas ações na direção de um planejamento econômico estatal baseado em modelos estrangeiros. Como parte do planejamento estatal, além da realização de estudos internos, vieram ao país duas missões norte-americanas: a Missão Taub, em 1942, e a Missão Cooke, em 1942 e 1943.

-

⁹ A "política da boa vizinhança", ou *Good NeighbourPolicy*, consistia em uma tentativa dos Estados Unidos de aproximação dos países latino-americanos. Na tentativa da melhoria da imagem norte-americana, muito prejudicada pela rigidez dos anos anteriores, essa política estava baseada na ideia de que esse conjunto de países deveria ser mais amigável entre si e, como resultado de tal união, o continente estaria mais forte frente às ameaças externas. Como consequências de tal aproximação foram realizados diversos investimentos e venda de tecnologia dos Estados Unidos para os países latino-americanos.

A primeira missão foi liderada por Edward Taub, que comandou um grupo de engenheiros especialistas norte-americanos na realização de um plano decenal para o Brasil. Esse plano tinha o objetivo de elevar a produção industrial nacional, mas foi conservado secreto até ser abandonado posteriormente.

A segunda missão, de importância muito maior, foi liderada por Morris L. Cooke e baseada num esforço conjunto do Brasil e dos Estados Unidos. O principal objetivo dessa missão era avaliar a possível contribuição brasileira para o esforço de guerra. O foco dos estudos foi a indústria nacional e os entraves existentes ao seu desenvolvimento. Foram definidos como principais gargalos para o desenvolvimento industrial o sistema de transportes, o sistema de distribuição de combustíveis, a falta de recursos para investimentos industriais e também o setor de energia elétrica (REGO, 2007, apud PAIVA et al, p. 17-18). Como consequências dessa missão, segundo aponta Oliveira (2003, p. 86), embora houvesse insistência de Mister Cooke para a implementação de ações desenvolvimentistas ao Brasil, os resultados de sua missão acabaram abandonados pelo Departamento de Estado norte-americano, pois não se adequavam aos intentos pretendidos pelos Estados Unidos. Dessa forma, o Brasil permaneceu trabalhando no seu desenvolvimento sem muita ajuda norte-americana planejada, sendo a missão uma espécie de propaganda de Roosevelt a Vargas.

No ano de 1946, o governo federal apresentou um plano (Plano Nacional de Eletrificação) que incorporava algumas das recomendações da Missão Cooke. Embora esse plano não apresentasse um conjunto de obras, propunha, dentre outros, o foco dos investimentos em usinas elétricas de pequeno e médio porte (GOMES et al, 2002, p. 5).

Duas importantes empresas do setor elétrico foram criadas nos anos finais da Segunda Guerra Mundial: a Comissão Estadual de Energia Elétrica (CEEE), através do Decreto-Lei estadual nº 628 de 1 de fevereiro de 1943, com o objetivo de prever e sistematizar um plano geral para o aproveitamento energético estadual (comissão essa que em 1963 passaria a se chamar Companhia Estadual de Energia Elétrica, concessionária responsável pelo estado do Rio Grande do Sul). E em 3 de outubro de 1945, através do Decreto-Lei federal nº 8.031 foi criada a Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (Chesf), sendo esta a primeira empresa estatal federal do setor elétrico.

Em 2 de setembro de 1945, terminava a última grande guerra mundial e pouco mais de um mês depois se encerrava o primeiro governo de Getúlio Vargas. Em decadência há quase três

anos, o governo foi deposto por um movimento militar em 29 de outubro de 1945. Na época da deposição, o governo já havia tomado uma série de medidas liberalizantes, não só no setor elétrico, como apontado anteriormente, mas também na economia e política como um todo.

Tal movimento de liberalização não aconteceu somente no Brasil, mas também em diversos lugares do mundo. Com a grande depressão de 1929, os países se voltaram para dentro e o Estado ganhou papel significativo devido à demanda popular por intervenção na economia, assim como pregava a teoria keynesiana. Tal movimento acabou gerando certo isolamento entre diferentes nações, pois muitas adotaram altas tarifas alfandegárias e políticas do tipo "beggar-thy-neighbour" 10.

Alguns países desenvolvidos concordaram que seria necessário haver intervenção estatal para a criação de um sistema econômico internacional liberal. Em 1944, com o objetivo de assegurar a estabilidade econômica e a paz, um grupo de países comprometeu-se a controlar as emissões de moeda e a manter uma taxa fixa de câmbio entre elas, sendo o dólar americano a moeda lastro, ou referência, das demais moedas. Surgiu então uma série de acordos econômicos que visavam garantir maior grau de conexão entre os países, ficando tais acordos conhecidos como "sistema Bretton Woods". Esse acordo foi implementado de forma lenta, de tal modo que uma década se passou no caminho em direção à livre convertibilidade e ao multilateralismo (VIANNA, 1990, p. 107).

Na década e meia que Getúlio Dornelles Vargas esteve no poder, a economia e o setor de energia passaram por alterações significativas. O setor elétrico, antes carente de regulação federal, sofreu fortes mudanças em 1934 com a promulgação do Código de Águas, que centralizou a tomada de decisões sobre os aproveitamentos hidroelétricos. Com a Constituição de 1937, o governo federal impôs maior quantidade de regras sobre o setor, reflexo das alterações estruturais impostas também sobre o Estado brasileiro. No entanto, ao longo do início da década de 1940, a rigidez do controle foi ligeiramente flexibilizada para não haver inviabilização da realização de novos investimentos.

Após alguns meses da queda de Vargas, as eleições de 2 de dezembro de 1945 conduziram ao poder o general Eurico Gaspar Dutra. A política econômica desse novo governo teve dois

¹⁰ "Beggar-thy-neighbour", tradução livre para o português "mendigo-vizinho": essa expressão é adotada por alguns economistas para se referir a países que adotam políticas econômicas benéficas para si, mas que são prejudiciais a outros países.

marcos significativos: o primeiro com a mudança na política de comércio exterior, levando ao fim do mercado livre de câmbio e à adoção de um sistema de restrição de importações entre meados de 1947 e o início de 1948, e o segundo com o afastamento do ministro da Fazenda em meados de 1949, indicando a passagem de uma política econômica contracionista para outra com maior flexibilidade nas metas fiscais e monetárias (VIANNA & VILLELA, 2005, p. 23).

Nos primeiros anos do governo Dutra, a política liberal de importações promovida pelo governo federal era dirigida pelas ideias liberais de Bretton Woods. Essa política vinha apoiada em uma falsa percepção de que o governo estava em uma situação favorável com relação às suas reservas internacionais, o que não era verdade. Tal percepção fez com que o governo, por diversos motivos, adotasse medidas de fixação cambial que aumentaram as importações. Dentre os motivos para a adoção de tais medidas se destacaram o atendimento da demanda de bens manufaturados e bens de capital interna, a busca pela baixa dos preços dos produtos industrializados no Brasil e a atração de investimentos externos.

Desatento às importações, o governo focou suas ações no combate à inflação e a política de liberalização do câmbio acabou gerando forte desequilíbrio das contas externas. As primeiras ações de contingenciamento de importações, baseadas em licenças para importação, foram tomadas apenas em fevereiro de 1948. Com a moeda sobrevalorizada e o controle de importações, criaram-se condições para a produção interna de bens manufaturados considerados não-essenciais. Nesse cenário, o déficit nas transações correntes caiu de US\$ 313 milhões em 1947 para um superávit de US\$ 18 milhões em 1949. Nesse mesmo período, as importações caíram de US\$ 1.027 milhões para US\$ 947 milhões. Ao mesmo tempo, o crédito, em grande parte fornecido pelo Banco do Brasil, teve expansão real de 110% entre 1947 e 1949.

De forma agregada, esses fatores contribuíram significativamente para uma fase de industrialização não planejada pelo governo, embora tal crescimento industrial desordenado tenha ocorrido sobre fracas bases de infraestrutura como os transportes e a energia.

-

¹¹ Vianna & Villela (2005, p. 24) apontam que, em 1946, metade das reservas estava em ouro e era considerada estratégica (deveria ser preservada para emergências futuras). A outra metade era composta por US\$ 225 milhões em libras esterlinas bloqueadas e apenas US\$ 92 milhões estavam em reservas conversíveis a outras moedas.

¹² Vianna (1990, p. 113).

Entre 1946 e 1950, a produção industrial cresceu, em média, 9% ao ano. O PIB, por sua vez, cresceu 7,6% ao ano nesse mesmo período. A inflação, no entanto, chegou à casa dos dois dígitos em 1949 (12,4%). A preocupação com a inflação levou à substituição do ministro da Fazenda que buscava, a partir de então, uma política monetária mais ortodoxa.

Em 1948, de forma similar às Missões anteriores, foi conduzida no Brasil a Missão Abbink, sob o comando de John Abbink. Embora obscuras as razões exatas para essa expedição, a versão mais difundida é a de que, de forma similar às Missões anteriores, o governo norte-americano queria minimizar as ressalvas à sua política externa feitas por industriais brasileiros que se queixavam de a Europa ser beneficiada pelo Plano Marshall em detrimento da América do Sul. ¹³ Como resultado dessa Missão, foi elaborado um relatório, bastante abrangente, que analisou não somente os segmentos econômicos e condições para o desenvolvimento do Brasil, como o setor de infraestrutura, e também a participação do Estado e do capital estrangeiro nesse processo de desenvolvimento.

Como um dos importantes gargalos para o desenvolvimento, o setor elétrico também foi abordado nesse período, tanto por Abbink como pelo governo. O Plano Salte (Saúde, Alimentação, Transporte e Energia) visava o desenvolvimento de setores estratégicos da economia. Cerca de 16% dos recursos totais eram destinados ao setor da energia, sendo desses 52% destinados à eletricidade, 47% ao petróleo e apenas 1% para a exploração carbonífera.

A ideia inicial do Plano para o setor elétrico era elevar a capacidade instalada do país de 1.500 MW para 2.800 MW em apenas seis anos. Esse plano foi desenvolvido pelo Departamento Administrativo do Serviço Público (DASP) ao longo de 1946 e 1947, apresentado ao Congresso em 1948 e aprovado dois anos mais tarde. No entanto, o plano acabou parcialmente executado e foi abandonado entre 1951 e 1952. Dessa maneira, os problemas com infraestrutura acabaram se tornando cada vez mais críticos e a falta de energia se tornava mais crônica.

Getúlio Vargas, após trabalhar como senador eleito pelos estados do Rio Grande do Sul e de São Paulo, em 1946, lança-se como candidato em 1950 defendendo uma política desenvolvimentista para o país e condenando a ortodoxia da política econômica adotada por Dutra. Vencedor nas urnas, com 48,7% dos votos, em 3 de outubro de 1950, Getúlio Vargas retornou à presidência em 31 de janeiro de 1951.

_

¹³ Memórias do Desenvolvimento (2010, p. 15).

No início dos anos 50, diversos fatores internos e externos criavam condições significativas para mudanças, especialmente ao processo de industrialização. Como fatores internos, podem ser destacados a falta de infraestrutura, principalmente a de energia elétrica e a de transportes, o processo inflacionário, problema recorrente no Brasil, e o desequilíbrio financeiro do setor público. Dentre os fatores externos podem ser destacados a circunstância da Guerra da Coréia, que comprometeria o abastecimento interno de produtos especiais importados (LESSA, 1983), e a acentuação da Guerra Fria¹⁴, a qual amplia o interesse dos Estados Unidos em países que poderiam formar importante base aliada contra o comunismo, dentre os quais o Brasil.

Destacam Vianna e Villela (2005, p. 29):

Particularmente no caso do Brasil, a vitória de Getúlio Vargas nas eleições de outubro de 1950 parece ter acelerado a disposição norte-americana de colaborar com o vasto programa de equipamento e expansão de setores de infraestrutura básica que o governo brasileiro vinha propondo insistentemente desde o final da guerra.

Dessa forma, ainda antes da posse de Vargas, em dezembro de 1950 foi constituída a Comissão Mista Brasil-Estados Unidos (CMBEU), composta por técnicos, políticos e empresários de ambos os países. Essa missão tinha como principais objetivos a elaboração de projetos concretos que deveriam ser financiados por diversas instituições como o Banco de Exportação e Importação (Eximbank) e o Banco Mundial, através do Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD). Tais instituições financiariam as importações, em moeda estrangeira, de máquinas e equipamentos necessários aos projetos de desenvolvimento sugeridos pela Comissão. A contrapartida de recursos em moeda nacional seria feita através do Programa de Reaparelhamento Econômico, criado pela Lei 1.474 de 26 de novembro de 1951. Os recursos para esse programa seriam captados pelo esforço fiscal, obtido diretamente por meio de empréstimos compulsórios dos contribuintes do Imposto de Renda e por empréstimos contraídos no exterior.

_

¹⁴ A Guerra Fria (1947-1991) foi o estado de conflito político, tensões militares e concorrência econômica existente após a Segunda Guerra Mundial (1939-1945) entre o mundo comunista – principalmente a União Soviética e seus estados satélites e aliados – e o capitalista, principalmente os Estados Unidos e seus aliados. Apesar de nunca ter havido confronto direto entre os participantes, eles expressaram o conflito por meio de coligações militares, movimentos estratégicos e implantações de forças militares, ajuda extensiva aos estados considerados vulneráveis, espionagem, corridas de propaganda dos regimes, corrida armamentista em tecnologias convencionais e nucleares, rivalidade em eventos desportivos e também competições tecnológicas, como a corrida espacial, por exemplo.

Vianna e Villela (2005, p. 29) apontam que a CMBEU era fundamental para o sucesso das aspirações de desenvolvimento do governo novo, pois, primeiro, asseguraria o financiamento de projetos que permitiriam a superação de gargalos de infraestrutura – como os setores de energia, transportes e portos – e segundo, uma vez superados os gargalos, o país poderia receber maiores fluxos de investimento de outros países.

Gomes et al (2002, p. 6) apontam ainda que, com a incumbência de administrar os recursos do Fundo de Reaparelhamento Econômico (FRE) – instituído para captar os recursos do Programa de mesmo nome –, em 1952 foi criado o Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico – BNDE (Banco que em 1982 começaria a financiar projetos na área social, passando a se chamar BNDES).

O projeto da CMBEU apresentava duas fases bem definidas: a de estabilização econômica, o que consistia no controle das finanças públicas e inflação, e a de empreendimentos e realizações.

Na parte do estudo relativa ao setor elétrico, a CMBEU apontava quatro fatores como responsáveis pelo desequilíbrio entre oferta e demanda: a urbanização acelerada, o forte crescimento industrial nas duas décadas anteriores, o rigoroso controle tarifário e a mudança da matriz energética, com o deslocamento da demanda de lenha e carvão para eletricidade e petróleo.

Em acordo com a primeira fase da proposta da CMBEU, o governo conseguiu reduzir as despesas do setor público entre 1951 e 1952. A política monetária também foi ortodoxa; no entanto, a inflação persistente mantinha-se na casa dos dois dígitos (12,3 % em 1951 e 12,7% em 1952). O PIB real, por sua vez, avançou, respectivamente, 4,9% e 7,3% naqueles dois anos.

A política de comércio exterior manteve a taxa de câmbio sobrevalorizada e o sistema de licenças de exportação iniciado por Dutra em 1948. Buscando combater a inflação e possíveis restrições à oferta de manufaturados importados gerados pela Guerra da Coréia, como já

apontado, o governo federal decidiu liberalizar a concessão de licenças para importar, o que acabou levando à crise cambial e à "Instrução 70 da Sumoc".

Paralelamente à criação da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), conforme destacou Landi (2006, p. 58), parte da segunda fase do projeto elaborado pela CMBEU para melhorias de infraestrutura estabeleceu algumas ações com a finalidade de reverter os problemas do setor que geravam constantes faltas de energia elétrica e racionamentos: i) reexame das relações Estado-concessionárias; ii) implementação dos dispositivos do Código de Águas; iii) definição da política de atração do capital e da técnica necessários à expansão do setor; e iv) necessidade de recuperar as condições de rentabilidade da prestação dos serviços.

A Assessoria Econômica do Gabinete Civil da Presidência da República trabalhou paralelamente à CMBEU e desenvolveu algumas iniciativas para a expansão do parque de geração brasileiro, destacando o encaminhamento ao Congresso Nacional de projetos de leis destinados à instituição do Imposto Único Sobre Energia Elétrica (IUEE), a criação do Fundo Federal de Eletrificação (FFE), a regulação da distribuição, a instituição do Plano Nacional de Eletrificação (PNE) e a constituição da Empresa Mista Centrais Elétricas Brasileiras SA (Eletrobrás). Pouco após a morte de Getúlio Vargas, sob o curto governo de Café Filho, foi promulgada a Lei 2.308/54 que instituiu o FFE e o IUEE. O PNE não foi aprovado, mas suas propostas acabaram incorporadas ao plano governamental para o setor (Gomes et al, 2002, p. 7). Além disso, em janeiro de 1955 também foi implantada a Instrução 113 da Sumoc, que autorizou a Carteira de Comércio Exterior (CACEX) a emitir licenças de importação de equipamentos sem cobertura cambial.

Importante empresa do setor energético, a Petrobras foi fundada por Getúlio em 3 de outubro de 1953 com o objetivo de executar as atividades do setor petrolífero no Brasil em nome da União. A criação da Petrobras foi resultado de estudos prévios desenvolvidos pela Comissão Nacional do Petróleo (CNP) e da campanha iniciada em 1946 que tinha como slogan a frase "O petróleo é nosso".

bonificações incidentes sobre a taxa oficial de câmbio.

-

¹⁵ A Instrução 70 da Sumoc – Superintendência da Moeda e do Crédito – introduziu diversas modificações na política cambial: restabeleceu o monopólio cambial do Branco do Brasil, extinguiu o controle quantitativo das importações, instituiu leilões de câmbio e, para as exportações, substituiu as taxas mistas por um sistema de

Enquanto caminhavam bem as iniciativas internas para a infraestrutura desenvolvidas pela CMBEU, as iniciativas externas não apresentavam tal desempenho. Nos Estados Unidos, ao final de 1952, após duas décadas de comando do Partido Democrata, foi eleito o candidato do Partido Republicano, o general Eisenhower. O combate ao comunismo ganhou atenção prioritária do governo norte-americano e com o abandono do ponto IV da política de Truman – que tinha como objetivo "... tornar o conhecimento técnico norte-americano disponível para as regiões mais pobres do mundo" –, ficou claro que justamente os Estados Unidos não manteriam o financiamento aos projetos da CMBEU. Logo se encerrava a Comissão e cessavam os financiamentos internacionais de projetos a ela associados.

Café Filho ficou no poder por cerca de três meses e se afastou para cuidar da saúde. Após um breve período de instabilidade política, marcado pela passagem de dois homens pela presidência, Juscelino Kubitschek de Oliveira assumiu em 31 de janeiro de 1956. Exgovernador de Minas Gerais, Juscelino foi eleito, em 3 de outubro de 1955, com 36% dos votos de um país com então 60 milhões de habitantes.

O plano de governo de Juscelino era focado na aceleração do desenvolvimento econômico de um país que, segundo ele, passava de uma economia agrária para uma economia industrial. Ainda candidato, o novo presidente já dizia que a forma mais eficiente de estruturar o país seria por meio de uma enérgica política de industrialização. Isso deveria "resolver os problemas de um país populoso, com grande mercado interno em potencial e dotado de adequados recursos naturais" (LAFER, 2002, p. 48).

O governo planejava o desenvolvimento do setor elétrico sob o comando das empresas estatais. Sob o slogan "cinquenta anos em cinco", JK buscou adotar uma estratégia desenvolvimentista, com a qual foi criada a maior parte das empresas estaduais de energia elétrica e também a geradora Central Elétrica de Furnas, sob o comando do governo federal e do estado de Minas Gerais.

Dando continuidade ao governo populista iniciado por Vargas, Juscelino materializou seu slogan através do Plano de Metas. A ideia do plano era desenvolver o país e sua economia por meio do investimento em cinco áreas tidas como estratégicas: energia, transporte, indústrias de base, alimentação e educação. O setor de energia era o foco principal do Plano, respondendo por 43,4% dos investimentos totais, sendo 23,7% dos recursos direcionados à eletricidade e 19,7% para as demais fontes de energia.

Landi (2006, p. 63) apud Lessa (1983, p. 37) e Lafer (1970, p. 43) apontam que as principais áreas de investimento no setor energético eram:

- a) energia nuclear: busca de formação técnica de pessoal necessário à execução do programa nuclear nacional; fabricação nacional de combustível nuclear e planejamento de usinas térmicas;
- b) carvão mineral: meta de elevar a produção de carvão para 3.000.000 t em 1960; busca pela diversificação da declinante demanda por carvão (queda gerada devido à substituição do combustível dos trens por diesel);
- c) petróleo: meta de produção interna de 100.000 bb/d e ampliação da capacidade de refino para 308.000 bb/d até 1960;
- d) energia elétrica: meta de crescimento anual da produção de, ao menos, 10% a.a. para atender à crescente demanda. Aumento da capacidade instalada de 3.491MW em 1956 para 5.595 MW em 1961 e, finalmente, para 8.255MW em 1965.

A ação do Estado nessa etapa do desenvolvimento do Brasil foi fundamental. A combinação dessa ação com a empresa privada nacional e o capital estrangeiro foi a fórmula usada para o grande crescimento do país na segunda metade da década de 1950.

Enquanto as inversões do setor privado (tanto nacional quanto estrangeiro) estavam focadas, principalmente, nos setores automobilístico, de construção naval, mecânica pesada e equipamentos elétricos, ao setor público coube o desenvolvimento de outras áreas, principalmente o setor elétrico.

Entre o início da década de 1950, anos marcados pelo período pós-guerra, e o ano de 1962, ano em que foi aprovada pelo congresso a criação da Eletrobrás, o modelo brasileiro de desenvolvimento econômico sofreu profundas alterações ao privilegiar a participação do Estado em funções produtivas e financeiras. No setor elétrico, as empresas estatais aumentaram sua participação na capacidade instalada de forma expressiva. Em 1952, a capacidade de geração de energia elétrica de empresas públicas correspondia a apenas 6,8% do total instalado. Em 1962 a participação já era de 31,3% e, em 1964, é inaugurada a maior hidrelétrica do Brasil – a Usina Hidrelétrica de Furnas – e em 1965 a participação do setor público na capacidade de geração superava a metade do total, atingindo 54,6%.

Tabela 4 - Evolução da capacidade instalada de geração de energia elétrica por categoria de concessionário (1952-1965)

por categoria de concessionario (1932-1903)							
Ano	Público		Priva	Privado		Autoprodutor	
	MW	%	MW	%	MW	%	MW
1952	135,6	6,8%	1.635,5	82,4%	213,7	10,8%	1.984,8
1953	171,1	8,1%	1.631,3	77,5%	302,5	14,4%	2.104,9
1954	303,2	10,8%	2.159,6	77,0%	342,7	12,2%	2.805,5
1955	538,5	17,1%	2.248,4	71,4%	361,6	11,5%	3.148,5
1956	657,1	18,5%	2.551,9	71,9%	341	9,6%	3.550
1957	681	18,1%	2.696,2	71,6%	390,2	10,4%	3.767,4
1958	824,5	20,6%	2.742,8	68,7%	425,8	10,7%	3.993,1
1959	968,5	23,5%	2.724	66,2%	422,7	10,3%	4.115,2
1960	1.098,9	22,9%	3.182,2	66,3%	519	10,8%	4.800,1
1961	1.341,5	25,8%	3.242,1	62,3%	621,6	11,9%	5.205,2
1962	1.791,9	31,3%	3.161,4	55,2%	775,5	13,5%	5.728,8
1963	2305,5	36,3%	3.164,4	49,8%	885,5	13,9%	6.355,4
1964	2872,4	42,0%	3.084,7	45,1%	882,9	12,9%	6.840
1965	4048	54,6%	2.486,2	33,5%	876,8	11,8%	7.411

Fonte: Lima, J. L. Estado e energia elétrica no Brasil: o setor elétrico no Brasil, das origens à criação da Eletrobrás (1890-1962), p. 109.

Pela tabela acima, é possível observar que cerca de 84% da meta original de expansão da capacidade instalada de geração de energia elétrica havia sido cumprida no ano de 1961.

Nesse período, o BNDE financiou 46,3% da expansão da capacidade instalada. Grande parte dos financiamentos concedidos pelo BNDE foi dada em parceria com empresas estaduais de energia elétrica, sendo muitas delas criadas nessa época, como a Espírito Santo Centrais Elétricas (Escelsa) de 1956, Centrais Elétricas do Maranhão (CEMAR), Companhia Elétrica de Alagoas (CEAL) e Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (COELBA) de 1959.

Tabela 5 - Capacidade instalada e participação do BNDE no acréscimo anual de capacidade instalada de geração de energia elétrica - 1952-1961

Ano	Capacidade instalada total ao final do ano	Acréscimo ar insta	D / A O /	
	(MW)	total (A)	Com financiamento do BNDE (B)	B/A%
1952-54	2.806	865,5	-	-
1955	3.149	343,0	21,6	6,3%
1956	3.550,5	401,5	54,0	13,4%
1957	3.767,9	217,4	102,0	46,9%
1958	3.993,6	225,7	81,7	36,2%
1959	4.115,7	122,1	72,5	59,4%
1960	4.800,6	684,9	514,9	75,2%
1961	5.205,7	405,1	126,4	31,2%
1962	5729,3	523,6	502,0	95,9%
1955-62	-	2923,3	1475,1	50,5%
1956-60	-	1651,6	825,1	50,0%
1956-61	-	2056,7	951,5	46,3%

Fonte: Gomes et al (2002, p. 8) apud BNDES, Décima primeira exibição sobre o Programa de Reaparelhamento Econômico 1963 e CNAEE.

Embora a participação estatal na indústria de energia elétrica crescesse a cada ano, em 1957 as empresas privadas também puderam se beneficiar de uma maior flexibilização do governo. A regulamentação do Código de Águas, através do Decreto 41.091, instaurou um regime de remuneração garantida, ou seja, as concessionárias, por lei, ganhavam o direito de remuneração mínima de 10% e máxima de 12% sobre o capital investido.

O início da década de 1960 também foi marcado pela criação do Ministério de Minas e Energia, através da Lei 3.782/60, que incorporou o Conselho Nacional de Águas e a Divisão de Águas.

Juscelino deixou a presidência em 31/01/1961 após exatos cinco anos de governo. Como resultado de seu governo temos grande expansão do processo de substituição de importações e também grande aumento da capacidade produtiva do país. No entanto, tais grandes conquistas, juntamente com a criação da nova capital federal, Brasília, foram não só financiados pelo BNDE, mas também pela população como um todo por meio de uma "poupança forçada" gerada pela inflação. A expansão monetária que financiava investimentos

corroía o poder de compra da população que vivenciou anos de inflação crítica no período. Entre 1956 e 1960, enquanto o PIB evoluía significativos 8,1% ao ano, a taxa de inflação ficou em 24,7% ao ano. Entre os anos de 1961 e 1963, a taxa de crescimento do produto desacelerou para consideráveis 5,1% ao ano, enquanto a inflação disparava para 59,1% ao ano.

Jânio Quadros, então governador de São Paulo, foi eleito com 48% dos votos em 1960 e assumiu o legado deixado por Juscelino. Jânio em sua campanha prometia varrer para longe a inflação e a corrupção que marcaram o governo anterior.

Na tentativa de combater a inflação, Jânio implementou um pacote de medidas ortodoxas. A Instrução 204 da Sumoc incluía, dentre outras medidas, uma forte desvalorização cambial e a unificação do mercado de câmbio. Houve também tentativa de redução do gasto público e política monetária contracionista.

Jânio renunciou em 25 de agosto de 1961, após poucos meses de governo, esperando voltar ao poder conduzido pela população. No entanto, o vice-presidente João Goulart assumiu a presidência sob mudança no regime do governo, que passara de presidencialista para parlamentarista.

O agravamento da situação econômica do Brasil levou João Goulart a lançar o Plano Trienal de Desenvolvimento Econômico e Social, criado pela equipe do então ministro do Planejamento Celso Furtado. Esse plano buscava estruturar uma estratégia econômica que criasse condições para o crescimento e desenvolvimento da economia. De forma pontual, os principais objetivos do programa eram: 1) garantir a taxa de crescimento do PIB de 7% ao ano; 2) reduzir a taxa de inflação para 25% em 1963 e 10% em 1965; 3) garantir um crescimento real dos salários à mesma taxa do aumento de produtividade; 4) realizar a reforma agrária; e 5) renegociar a dívida externa para diminuir sua pressão sobre o balanço de pagamentos (VILLELA, 2005, p. 61).

Sem sucesso na criação de melhores condições econômicas, João Goulart enfrentou grande oposição popular, não só pelas condições econômicas da época, mas também pela "ameaça" que a reforma agrária constituía para a classe média e classes mais abastadas. A politização das Forças Armadas, por outro lado, criou o instrumento para a derrubada de Jango sob a

alegação de combate ao comunismo. Dessa forma, em 31 de março de 1964, um golpe civilmilitar derrubou o presidente.

De forma geral, conforme apontam Gomes et al (2002, p. 9), as principais mudanças no setor elétrico ocorridas durante governo de João Goulart foram:

- a) criação da Eletrobrás em 1962, conforme já apresentado;
- b) instituição da Comissão de Nacionalização das Empresas Concessionárias de Serviços Públicos (Conesp), com o objetivo de estatizar as empresas do grupo AMFORP (REGO, 2007, p. 24);
- c) criação, em 1962, do *Consórcio Canambra Consulting Engineers Ltd.*, com o intuito de apresentar soluções para os problemas de fornecimento de energia elétrica em São Paulo e no Rio de Janeiro. Esses estudos tiveram importante papel para subsidiar estudos posteriores como o Plano de Ação Econômica do Governo (Paeg) em 1964 e o Plano Estratégico de Desenvolvimento (PED) em 1968;
- d) criação do Empréstimo Compulsório (EC) através da Lei 4.156 de 1962 que se tratava de um adicional cobrado nas contas de energia elétrica dos consumidores para financiar a expansão do setor elétrico. Em troca a esse empréstimo eram fornecidas obrigações da Eletrobrás, resgatáveis em 10 anos, com juros de 12% ao ano; e
- e) transformação do IUEE em tributo *ad valorem*, que ampliou de forma significativa as fontes de financiamento do setor de energia elétrica.

Entre os anos de 1930 e 1964, o setor elétrico passou por alterações importantes, conforme pôde ser visto nesta seção. Inicialmente conduzido por iniciativas privadas, o setor elétrico começou a ser regulado de forma significativa na década de 1930. Influenciado pela Segunda Guerra Mundial, o setor passou por altos e baixos períodos de investimento e crescimento na década de 1940. Diversas foram as crises e racionamentos vividos pela população no período.

No final da década de 1940, e ao longo da década de 1950, o Estado passou a desempenhar papel cada vez mais significativo na indústria de eletricidade, não só por motivos econômicos, mas também estratégicos. Com apenas 779 MW de potência instalada em 1930, o Brasil atingiu 6.840 MW instalados em 1964. O aumento da oferta de energia elétrica foi fundamental para o estabelecimento da base sob a qual o crescimento econômico vivido na ditadura militar esteve apoiado.

2.3 A montanha russa do crescimento econômico da ditadura militar (1964-1985)

O período entre 1964 e 1985, conhecido como a fase da ditadura militar no Brasil, foi marcado por distintas fases tanto na economia quanto na evolução do setor elétrico. O intervalo 1964-1967 foi marcado pela busca de saneamento das finanças públicas e estabilização econômica. Entre 1968 e 1973, a recuperação econômica foi consolidada e o Brasil viveu o período conhecido como "milagre econômico", em que as taxas de evolução do produto atingiram, em média, duas casas por seis anos consecutivos. Nesse período, graças aos esforços do II Plano Nacional do Desenvolvimento (II PND), o setor elétrico se expandiu vertiginosamente. No entanto, o período entre 1974 e 1985 foi marcado pelo auge e esgotamento do modelo de crescimento até então vigente. Significativas taxas de crescimento do PIB, e também do setor elétrico, foram observadas até 1979, ano no qual o endividamento externo mostrou-se insustentável. No período de 1980-1984 foram realizadas diversas tentativas de ajuste econômico que mostraram-se infrutíferas. Nesse intervalo, o setor elétrico sofreu também com o endividamento externo e com o controle da inflação, que corroía a base de remuneração do setor e comprometia a capacidade de investimentos.

Como é possível observar, a fase da ditadura militar no Brasil foi marcada por distintas etapas econômicas. Tais períodos tão diferentes para a economia foram base e também condicionantes das alterações vividas pelo setor elétrico. Dessa forma, para o pleno entendimento da evolução do setor da energia elétrica no Brasil, torna-se necessário o conhecimento do cenário econômico.

Com a tomada do poder em 31 de março de 1964, iniciou-se no Brasil o regime militar de governo. Buscando legitimidade desse novo regime, é promulgado o Ato Institucional número 1 (AI-1) em 9 de abril de 1963. O AI-1 transfere poderes para o executivo, remove os direitos políticos dos cidadãos tidos como opositores ao governo, reduz a autonomia do legislativo, dentre outros. Tudo isso em nome do combate à suposta ameaça comunista.

Enquanto o cenário político sofria grandes alterações, o cenário econômico mantinha a trajetória dos últimos dois anos: a crise econômica se agravava. Após um crescimento real médio de 8,8% ao ano no período de 1952-1962, o PIB do Brasil cresceu apenas 0,6% em 1963. Além disso, a média da inflação saltou de 32,5% naqueles anos para 79,9% em 1963. Medidas de choque deveriam ser tomadas para combater a inflação que crescia de forma acelerada e para retomar o crescimento econômico.

Em 11 de abril, o Congresso Nacional elegeu como presidente da república o Marechal Humberto de Alencar Castelo Branco. Esse novo presidente, em sua árdua tarefa de saneamento econômico, incumbiu ao ministro do Planejamento, Roberto Campos, e ao ministro da Fazenda, Octávio Bulhões, a tarefa de elaboração de um diagnóstico que serviria de base para reformas estruturais e econômicas no Brasil.

Então, em novembro de 1964 foi apresentado o Plano de Ação Econômica do Governo (Paeg). Esse plano tinha como objetivos a aceleração do ritmo de desenvolvimento econômico, a contenção da inflação, a atenuação dos desníveis econômicos setoriais e regionais, a criação de oportunidades de emprego e a correção dos déficits do balanço de pagamentos. Para atingir todos esses objetivos o governo se utilizou de diversas políticas, dentre elas a reordenação dos gastos públicos, dando ênfase aos investimentos públicos em infraestrutura econômica e social.

Com "reformas de estrutura" (financeira e fiscal) o Paeg pretendia atacar os principais problemas da economia brasileira. Como parte da reforma fiscal, conforme destaca Hermann (2005, p. 71-72) o governo adotou medidas como 1) aumento da receita via aumento da carga tributária e via corte de gastos; 2) adoção de um orçamento monetário com previsão de taxas decrescentes de expansão dos meios de pagamento; 3) controle do aumento do crédito ao setor privado, onde a expansão deste estava vinculada à expansão monetária; 4) adoção de um mecanismo de correção salarial permitindo que as revisões salariais se guiassem pelo critério da manutenção do salário real médio verificado no biênio anterior acrescido de porcentagem correspondente ao aumento de produtividade.

Buscando evitar uma "crise de estabilização", as metas de redução da inflação adotadas no Paeg tinham caráter gradualista. Ao longo de três anos a inflação deveria cair para 70% em 1964, 25% em 1965 e 10% em 1966. Tal estratégia gradualista foi adotada pelo governo de forma a evitar uma grande crise na economia, como por exemplo, uma grande recessão.

No campo fiscal, a Reforma Tributária iniciada em 1964 implementou uma série de mudanças importantes, dentre as quais se destacam: 1) extinção dos impostos do selo, e dos impostos sobre profissões e diversões públicas; 2) criação do Imposto Sobre Serviços – ISS; 3) extinção do antigo imposto estadual sobre vendas e criação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias – ICM; 4) ampliação da base de incidência do Imposto de Renda; e 5) criação de

mecanismos para isenção de impostos a fim de incentivar atividades prioritárias ou setores específicos.

Conforme destaca Hermann (2005, p. 76), "o objetivo central da reforma financeira foi dotar o Sistema Financeiro Brasileiro (SFB) de mecanismos de financiamento capazes de sustentar o processo de industrialização já em curso, de forma não-inflacionária". Destacam-se nesse período a criação do Banco Central do Brasil (Bacen), órgão executor da política monetária, e o Conselho Monetário Nacional (CMN), com funções normativa e reguladora do sistema financeiro.

Os modelos de financiamento do período também foram revistos: para o setor público, em julho de 1964, foram criadas as ORTNs (Obrigações Reajustáveis do Tesouro Nacional), em que instituiu-se a correção monetária da dívida pública. Para o financiamento privado foram criadas a Lei do Mercado de Capitais (1965), Resoluções posteriores do Bacen, permitindo a emissão de instrumentos financeiros com correção monetária, reduções de impostos para empresas emissoras de ações e poupadores (HERMANN, 2005, p. 78).

Além das "reformas de estrutura" elencadas acima, foram também implantadas algumas modificações no regime trabalhista. A principal alteração nesse campo foi a criação do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS), em substituição ao antigo regime de estabilidade de emprego tido como um entrave para o crescimento da oferta de vagas no mercado de trabalho.

Pode-se dizer que o Paeg não atingiu as metas de inflação: em 1964, o índice geral de preços (IGP) alcançou 92%, 34% em 1965 e 39% em 1966. No campo fiscal, embora o Paeg não tenha atingido a meta à risca, os déficits ficaram próximos ao planejado. É possível dizer que, dentre os objetivos buscados pelo governo, a redução do déficit tenha sido a mais bemsucedida (RESENDE, 1982, p. 772-774). O crescimento real do PIB no período 1964-1967 foi de 4,2%.

No período 1968-1973 houve a consolidação da recuperação econômica e a fase conhecida como "milagre econômico" em que o crescimento do Brasil atingiu, em média, a casa dos dois dígitos. Em 1967, ao assumir a presidência, o general Artur da Costa e Silva convidou Delfim Netto para a pasta da Fazenda. A inflação foi atacada de forma mais firme, no entanto, ainda com estratégia gradualista. Foram mantidas as políticas fiscal e salarial do Paeg e criou-

se a Comissão Nacional de Estabilização de Preços (Conep) com o intuito de tabelar preços diversos.

No ano de 1968 foi lançado o Plano Estratégico do Desenvolvimento (PED) que visou, além da estabilização de preços, o fortalecimento da empresa privada, a consolidação da infraestrutura e a ampliação do mercado interno. Também foram realizadas mini desvalorizações cambiais e controle do Balanço de Pagamentos (BP) com o intuito de manter a estabilidade econômica.

Hermann (2005, p. 85) destaca que no campo fiscal havia a determinação de que os investimentos em infraestrutura não comprometessem o ajuste fiscal em andamento. Isso pôde ocorrer através do aumento da participação das empresas estatais nesses investimentos.

Outro fator fundamental para o crescimento da economia registrado nesse período foi a expansão das linhas de financiamento externas. Empresários americanos em busca de rentabilidades maiores do que as oferecidas no país realizaram inversões em diversos outros locais, principalmente na Europa – dando origem ao chamado mercado de "eurodólares" –; no entanto, parte desses recursos acabou também sendo direcionada aos países em desenvolvimento, como o Brasil. As importações brasileiras nesse período cresceram de forma significativa no período 1968-1973 (330%). É importante ressaltar que se não fossem os investimentos estrangeiros, o "milagre" brasileiro estaria severamente comprometido devido à deterioração das contas do BP.

O período 1968-1973 gerou diversas vantagens e desvantagens para a economia nacional. De um lado destacavam-se a redução da inflação e a reorganização das estruturas fiscal e financeira. De outro, a correção monetária e o aumento da dependência externa representariam problemas importantes, principalmente a partir do primeiro choque do petróleo em 1973.

Tabela 6 - Economia Brasileira: Síntese de Indicadores Macroeconômicos - 1964-1973 (médias anuais por período)

Indicadores	Médias 1964-67	Médias 1968-73
Crescimento do PIB (% a.a.)	4,2	11,1
Inflação (IGP dez./dez., % a.a.)	45,5	19,1
FBCF (% PIB a preços correntes)	15,5	19,5
Tx. de cresc. das exportações de bens (US\$ correntes, % a.a.)	4,1	24
Tx. de cresc. das importações de bens (US\$ correntes, % a.a.)	2,7	27,5
Balança comercial (US\$ milhões)	412	0
Saldo em conta corrente (US\$ milhões)	15	-1.198
Dívida externa líquida/Exportação de bens	2	1,8

Fonte: Hermann (2005), p. 79.

Enquanto isso, no setor elétrico, conforme destaca Lima (1995, p. 99), no primeiro período da ditadura militar — 1964-1967 — fase marcada pela reestruturação econômica, base do crescimento posterior do PIB, além de todas as mudanças já listadas propostas pelo Paeg, processou-se também a reestruturação dos órgãos da administração voltados para funções normativas, de fiscalização e de controle dos serviços de eletricidade. Por meio da Lei 4.904/65, a Divisão de Águas do Departamento Nacional de Produção Mineral se transformou em Departamento Nacional de Águas e Energia (DNAE), órgão vinculado ao Ministério de Minas e Energia (MME). Em 1969, o MME ganharia uma nova estrutura por meio do Decreto 63.951 de 31/12/1968 que transformou o DNAE em Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE). Esse novo órgão absorveu o CNAEE — que deixou de existir — e passou a promover todos os tipos de atos normativos relacionados à prestação dos serviços de eletricidade.

Além do caráter normativo, o regime econômico-financeiro do setor de energia elétrica também sofreu alterações importantes no período 1964-1967. A Lei 4.357/64 passou a autorizar a emissão de obrigações do Tesouro Nacional e instituiu a correção monetária. Essa lei teve impacto significativo e imediato na capacidade de financiamento do setor de energia elétrica que já estava praticamente esgotada. A Lei 54.936/64 introduziu também uma outra forma de financiamento para o setor: a possibilidade de correção monetária sobre os ativos imobilizados, que, em última instância, incorreria em reajustes tarifários.

Tabela 7 - Tarifas de energia elétrica (1963-1973)

Ano	Tarifa Média (*)	Tarifa Fiscal (*)
1963	90,67	103,46
1964	100,00	100,00
1965	139,88	164,57
1966	143,63	197,15
1967	155,94	234,80
1968	138,42	222,20
1969	149,69	232,85
1970	165,82	256,12
1971	163,25	253,94
1972	174,80	273,00
1973	164,14	254,95

Fonte: Lima (1995, p. 102) apud Eletrobrás, Informe Tarifário.

Dessa forma, com tarifas mais altas, crescia a base de arrecadação do IUEE e do EC. Elevadas tarifas, maior arrecadação e o aumento dos investimentos estrangeiros no período permitiram que a capacidade instalada de geração de energia elétrica do Brasil se expandisse de forma significativa, passando de 6.355 MW em 1963 para 17.526 MW em 1974.

Tabela 8 - Setor elétrico: evolução da capacidade instalada e de consumo de energia elétrica (1963-1984)

energia eletrica (1903-1904)							
	Capacidade instalada (MW)						
Ano	Total	Hidráulica	Térmica	Total	Industrial	Não- Industrial	
1963	6.355	4.479	1.876	22.618	11.555	11.063	
1964	6.840	4.894	1.946	23.521	11.958	11.563	
1965	7.411	5.391	2.020	24.268	12.108	12.160	
1966	7.566	5.524	2.042	26.494	13.596	12.898	
1967	8.042	5.787	2.255	27.988	13.861	14.127	
1968	8.555	6.183	2.372	31.399	16.116	15.283	
1969	10.262	7.857	2.405	34.201	17.266	16.935	
1970	11.233	8.828	2.405	37.673	19.345	18.328	
1971	12.670	10.244	2.426	42.487	22.094	20.393	
1972	13.249	10.721	2.528	47.374	25.024	22.350	
1973	15.354	12.495	2.859	52.842	28.532	24.310	
1974	17.526	14.285	3.241	58.741	31.674	27.067	
1975	19.056	16.150	2.906	66.013	35.616	30.397	
1976	20.827	17.670	3.157	75.267	41.748	33.519	
1977	22.491	19.293	3.198	83.989	46.526	37.463	
1978	25.300	21.740	3.560	93.699	52.438	41.261	
1979	27.970	24.265	3.705	104.825	58.791	46.034	
1980	31.141	27.014	4.133	115.874	64.287	51.587	
1981	35.734	31.452	4.282	119.710	64.303	55.407	
1982	38.989	32.975	6.014	132.115	72.914	59.201	
1983	39.584	33.464	6.120	141.415	77.150	64.265	
1984	41.662	35.524	6.138	157.128	89.068	68.060	

Fonte: Lima (1995, p. 144) apud IBGE, Estatísticas históricas do Brasil, v. 3.

Lima (1995, p. 105) ainda afirma que houve um deslocamento do planejamento econômico e da expansão do setor de energia elétrica do governo para as empresas públicas do setor. Rego (2007, p. 27) aponta que, entre 1967 e 1973, 231 empresas públicas foram criadas.

Como exemplo da participação das empresas estatais, pode-se destacar o amadurecimento da Eletrobrás que permitiu a transferência do planejamento da expansão do setor, antes realizada na esfera do BNDE, para a empresa. Além disso, em dezembro de 1968 foi criada a Centrais Elétricas do Sul do Brasil S.A. (Eletrosul), subsidiária da Eletrobrás. Essa nova empresa incorporou-se à controladora, juntamente com as já existentes Furnas e Chesf. Posteriormente, em junho de 1973, uma nova subsidiária seria incorporada à Eletrobrás: a Eletronorte – Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. –, que ficaria encarregada da construção da usina de Tucuruí, no rio Tocantins.

Em 1971, o governo promoveu alterações na legislação tarifária vigente que tratava da remuneração do capital investido e do imposto de renda pago pelas empresas através da Lei 5.655/71. Essa lei estabeleceu a elevação da taxa máxima de remuneração legal de 10% para 12%; além disso, foi reduzida a alíquota do imposto de renda de 17% para 6% e criada a Reserva Global de Reversão (RGR). A Eletrobrás ficaria encarregada do recolhimento desse novo tributo para o financiamento do setor. Landi (2006, p. 79) aponta que a RGR tornou-se um fundo com possibilidade de transferência para outras regiões, a critério da própria Eletrobrás. Dessa maneira, recursos poderiam ser investidos em regiões que o governo considerasse prioritárias.

Consolidando e centralizando o poder nas mãos da Eletrobrás, em detrimento do poder antes existente nas mãos dos Estados, o Tratado de Itaipu assinado em 26 de abril de 1973 previa a criação de uma entidade binacional, constituída em partes iguais pela Eletrobrás e pela Administracion Nacional de Electricidad (ANDE), do Paraguai, destinada a construir e operar a Usina de Itaipu, com potência instalada de 12.600 MW. Logo após a assinatura desse tratado, foi criada uma lei, ainda em 1973, que estabeleceu a obrigatoriedade da aquisição por Furnas e pela Eletrosul de toda a parcela de energia destinada ao Brasil pelo Tratado de Itaipu. Por sua vez, a lei também determinou quais empresas públicas e privadas estariam obrigadas a comprar a energia de Itaipu das subsidiárias da Eletrobrás.

Já no final do governo do general Emílio Garrastazu Médici, no ano de 1973, o Brasil vivenciou o episódio que ficou conhecido como Primeiro Choque do Petróleo. Esse episódio teve impacto significativo nas contas públicas nacionais e no crescimento do produto interno. Com o significativo crescimento do PIB registrado pelo Brasil no período 1968-1973, aumentaram também as exportações e importações, tendo estas últimas evoluído em ritmo superior às primeiras. Houve aumento da dependência externa, não só pelas importações de bens de capital que geraram dependência no setor industrial, mas também pelo maior consumo de petróleo.

Hermann (2005, p. 95) aponta que o uso do petróleo como fonte primária de energia elevou-se de 34% em 1971 (primeiro dado disponível) para 40% em 1973. O consumo aparente saltou de 21 milhões de metros cúbicos em 1967 para 46 milhões em 1973, sendo que as importações, durante esse mesmo período, saltaram de 59% para 81% do consumo interno.

Ao mesmo tempo em que aumentava a dependência por petróleo, crescia também a dívida externa, o que gerava uma fragilidade cada vez maior da economia nacional. A materialização dos riscos deu-se no final de 1973, quando a Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) promoveu o primeiro "choque do petróleo": nesse episódio, o preço médio do barril saltou de US\$ 2,48 em 1972 para US\$ 3,29 em 1973 e US\$ 11,58 em 1974. Comprometeu-se então, de forma severa, a capacidade de importar do Brasil. Devido a esse aumento dos preços do petróleo, principalmente, a balança comercial passou de equilibrada em 1973 para deficitária em US\$ 4,7 bilhões no ano seguinte. O crescimento do PIB por sua vez foi reduzido de 14,0% para 8,2% nesse mesmo período.

Com a crise do petróleo e o aumento da dependência externa, o governo decidiu traçar uma nova estratégia. Ernesto Geisel anunciou o II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND). Esse plano consistia em um ousado conjunto de projetos de investimentos públicos e privados a serem implementados no período 1974-1979. Identificados como pontos de estrangulamento da economia, deveriam receber investimentos os setores de infraestrutura, bens de produção, energia e exportação.

Com o desenvolvimento dos setores de infraestrutura, bens de produção e indústria de base, o II PND impunha acentuada demanda sobre a expansão da oferta de energia. No setor energético, conforme destaca Hermann (2005, p. 100), os investimentos planejados dirigiamse à pesquisa, exploração e produção de petróleo e derivados, ao desenvolvimento de fontes de energia alternativas ao petróleo – principalmente o álcool combustível.

A oferta de *petrodólares*¹⁶ auxilia o cenário econômico do II PND ao permitir que fossem contratados empréstimos com taxas de juros inferiores. O grande crescimento da produção industrial nos anos anteriores, decorrente em grande parte por maior utilização da capacidade instalada, fez com que os empresários pressionassem Geisel por um ajuste econômico não recessivo à crise do petróleo.

No período 1974-1979, embora o PIB ainda apresentasse taxas de crescimento respeitáveis, houve aceleração da inflação que passou de 16% em 1973 para 35% em 1974, atingindo 77%

-

¹⁶ "Petrodólar" foi um termo cunhado por Ibrahim Oweiss, professor de economia da Universidade de Georgetown, em 1973, para descrever a arrecadação de dólares americanos de um país através da venda de petróleo. Dadas as limitações das economias internas dos países produtores de petróleo da década de 1970, estes países utilizaram essas divisas no mercado financeiro internacional, gerando um período de grande liquidez financeira.

em 1979. Embora tenha havido adoção de políticas monetária e fiscal contracionistas no período, a inflação resistia. Paralelamente, continuava a ser desgastada a imagem da ditadura, muito prejudicada pela gestão de Médici, que usou de métodos violentos de repressão a todo tipo de crítica ao regime.

Nesse período, a despeito dos controles monetário e fiscal, os investimentos das estatais se expandiram de forma significativa, chegando a representar 24% da formação bruta de capital fixo entre 1974 e 1978. Parte desse crescimento só foi possível devido à expansão do crédito para o setor público, que registrou elevação de 20,2% ao ano. A busca pelo crescimento da indústria e desenvolvimento acabam impactando significativamente a política anti-inflacionária. O governo foi capaz apenas de evitar a aceleração da inflação no período.

A Eletrobrás, por sua vez, foi a empresa estatal encarregada de promover a política da indústria elétrica do II PND, criando um ambicioso plano de longo prazo de expansão do setor. Esse plano, batizado de "Plano 90", estimava que o crescimento do consumo de energia elétrica seria superior a 12% ao ano entre 1975 e 1980 e por volta de 10% ao ano no período 1980-1990. Essa projeção estava apoiada na premissa de que o PIB cresceria, pelo menos, 9% ao ano no período 1974-1990 (LIMA, 1995, p. 121).

Para atender à demanda prevista, o plano pretendia expandir a capacidade instalada de geração de 17.500 MW em 1974 para 30.000 MW ao final da década de 1980. Além da construção de Itaipu, estavam previstas as construções de usinas de grande porte como Tucuruí, Itaparica, Sobradinho, Paulo Afonso IV nas regiões Norte-Nordeste, Foz do Areia, Salto Santiago e Ilha Grande na região Sul e Itumbiara, Emborcação e Porto Primavera na região Sudeste.

A cargo da Empresas Nucleares Brasileiras (NUCLEAR) ficou o projeto de energia nuclear do país, que contava com Angra I, projeto já em andamento, Angra II e Angra III, contratadas através de um acordo com a Alemanha Ocidental em junho de 1975.

O ano de 1974 também foi marcado na regulação do setor, bem como na estrutura de financiamento do mesmo. No final do ano de 1974 o governo federal, comandado por Geisel, estabeleceu a "equalização tarifária" de energia elétrica no território nacional por meio do Decreto-Lei n. 1.383/1974. Essa medida buscava reduzir o peso da energia elétrica no orçamento dos habitantes de regiões mais pobres, que acabavam pagando tarifas maiores do

que os habitantes das regiões mais ricas, por haver uma base menor de consumo para diluição dos custos fixos. A liquidação do subsídio criado dar-se-ia através da nova conta chamada Reserva Global de Garantia (RGG), instrumento que serviria para promover a transferência de recursos entre as concessionárias superavitárias e deficitárias. Conforme aponta Rego (2007, p. 35) o mecanismo funcionava da seguinte forma:

A compensação seguia uma hierarquia, se a concessionária estivesse acima de 10% de remuneração anual (não mais 12%; ver art 5° do DL 1.383), a critério do MME – havia certo poder discricionário, portanto – em tese o excedente iria para a RGG (até 2% dos investimentos da empresa), já deduzidos previamente todos os encargos existentes, como o custo do serviço, o que incluía a RGR.

Segundo Landi (2006, p. 80), na prática, o que ocorria era uma transferência de recursos do Sul e Sudeste para as empresas do Norte e Nordeste. Os consumidores das primeiras áreas pagavam, via repasse direto, parte da conta de energia elétrica das outras regiões.

As insuficiências de remuneração de cada concessionário, segundo apontam Gomes et al (2002, p. 10) eram registradas na Conta de Resultados a compensar (CRC) para então serem incorporados à tarifa corrigida no exercício fiscal seguinte.

Lima (1995, p. 123) assinala que houve uma alteração significativa na forma de financiamento do setor no período pós-1974. De 1967 a 1973 havia uma grande capacidade de autofinanciamento. No entanto, conforme a política econômica de Geisel, houve mudanças da forma de financiamento do setor. Depois da equalização tarifária, em 1975, o governo, através do Conselho de Desenvolvimento Econômico (CDE), decidiu limitar os reajustes de tarifas ao máximo de 20% ao ano, o que também seria feito no ano seguinte. O atraso na correção da inflação, que ficou em, respectivamente, 29,4% e 46,3% nos anos de 1975 e 1976, gerou deterioração real dos preços dos serviços públicos.

A queda nas tarifas, por sua vez, não afetava apenas as empresas de energia elétrica, mas também o governo, visto que a aplicação do IUEE e do EC eram aplicados sobre uma base que se deteriorava a cada dia. A Eletrobrás, então, perdia receitas constantemente para investimentos no setor.

Com a limitação de recursos próprios para investimento, ganha espaço o endividamento externo do setor. A disponibilidade dos *petrodólares* financia o setor de energia elétrica que,

por sua vez, ganha espaço cada vez maior no total de captação bruta de recursos externos nacional.

Tabela 9 - Economia brasileira e setor elétrico: captação bruta de recursos externos, 1974-1984 (US\$ milhões)

1974 1964 (CB\$ mmocs)						
Ano	Brasil (*) (A)	Setor Elétrico (**) (B)	B/A(%)			
1974	6.891	470	6,8			
1975	6.148	699	11,4			
1976	8.054	683	8,5			
1977	8.568	1.373	16,0			
1978	14.228	1.805	12,7			
1979	11.992	1.896	15,8			
1980	12.318	2.282	18,5			
1981	17.750	2.910	16,4			
1982	14.880	3.117	20,9			
1983	15.125	1.880	12,4			
1984	16.932	4.839	28,6			
	(100= 10=)	1 771 . 1				

Fonte: Lima (1995, p. 125) apud Eletrobrás, fontes e usos de recursos: retrospectiva 1974-1984, p. 8.

Após o primeiro choque, o preço do petróleo ficou relativamente acomodado no período 1974-1978. Em meados de 1979, um segundo choque do petróleo abalou a economia mundial. A elevação dos juros externos criou dificuldades para o modelo de financiamento corrente. Ficou claro que uma nova estratégia de desenvolvimento deveria ser adotada. Delfim Netto assumiu então o Ministério do Planejamento e ficou encarregado da política econômica até o fim do governo Figueiredo.

Hermann (2005, p. 109) aponta que o modelo de ajuste externo implementado no período de 1979-1980 pretendia ser não recessivo, combinando controles fiscal e monetário com ajustes de preços relativos que deveriam, em tese, favorecer a balança comercial e ajudar na recuperação das contas públicas. No entanto, na prática, os ajustes de preços não eram efetivos, uma vez que a aceleração da inflação corroía rapidamente os aumentos reais obtidos pelo governo a cada rodada de correção cambial. Essas rodadas de desvalorização cambial buscavam promover o redirecionamento da demanda em favor dos bens de produção doméstica e estimular as exportações.

Embora tenha havido crescimento do PIB no biênio de cerca de 8% ao ano, esse crescimento foi em grande parte "inercial" graças aos investimentos públicos e privados do II PND que

estavam sendo finalizados. No BP, o desequilíbrio externo não foi amenizado, pois a maxidesvalorização cambial de 30% em 1979 foi corroída pela inflação, visto que a elevação dos preços dos produtos importados, principalmente o petróleo, aumentou o déficit comercial e a alta dos juros internacionais aumentou as despesas com rendas.

A falta de sucesso do plano para o final da década de 1970 e início da década de 1980 levou o governo a adotar outra estratégia. Um modelo de ajuste recessivo foi adotado a partir de 1981. O objetivo desse plano era reduzir a absorção interna para geração de excedentes exportáveis. Uma política monetária restritiva foi a principal ferramenta nesse plano. Com a elevação das taxas de juros, o governo esperava que fosse reduzido o déficit em conta corrente, através da absorção interna, e também que as empresas públicas e privadas fossem ao mercado internacional em busca de taxas de juros menores, o que elevaria a entrada de capital no Brasil. Com os elevados juros, o risco do Brasil aumentava. Depois da moratória do México no final de 1982, o FMI passou a atuar no país de uma forma mais próxima. Após a concessão de um empréstimo de US\$ 4,2 bilhões, o fundo passou a exigir a adoção de uma política monetária ainda mais restritiva.

No biênio 1983-1984, a política fiscal tornou-se também restritiva. A carga tributária foi elevada em 1983 e os investimentos públicos reduzidos significativamente. Embora houvesse tentativa de contenção do déficit público, este continuava a se elevar devido à resistência do gasto público à baixa e também devido ao crescimento e indexação da dívida pública.

Os encargos da dívida interna elevavam-se devido aos juros reais e correção cambial, enquanto os encargos da dívida externa subiam em grande parte devido às Resoluções 432 e 230. Essas resoluções, instituídas em 1976, permitiam a empresas e bancos depositarem no Bacen dólares devidos antes do vencimento das obrigações, o que significava, na prática, que houve a transferência do risco cambial e de desvalorizações cambiais para o governo que ficou responsável pela liquidação das dívidas em suas datas de vencimento.

Por outro lado, a política de ajuste externo da primeira metade da década de 1980 produziu superávits comerciais recordes, em grande parte, auxiliados pelas mudanças estruturais promovidas pelo II PND e pelas maxidesvalorizações cambiais de 1979 e 1983. A desvalorização da moeda ajudou na contração das importações (12,4% ao ano no período 1981-1983 e 9,8% em 1984) e aumento do *quantum* de exportações.

O setor elétrico, por intermédio de suas tarifas, também passou a ser controlado com o intuito da obtenção de taxas de inflação razoáveis. Conforme apontam Gomes et al (2002, p. 11), o Decreto 83.940, de 10 de setembro de 1979, definiu que

o ato de fixação ou reajustamento de qualquer preço ou tarifa por órgãos ou entidades da Administração Federal, Direta ou Indireta, mesmo nos casos em que o poder para tal fixação seja decorrente de lei, dependerá, para sua publicação e efetiva aplicação, de prévia aprovação do ministro de Estado, chefe da Secretaria de Planejamento.

Com isso é distorcida a estrutura tarifária baseada no critério de custo e a tarifa de energia elétrica passa a ser usada também para o controle da inflação.

Como prevista, a revisão do "Plano 90" ocorreu no ano de 1979. Revisado, o plano passou a ser chamado de "Plano 95". Com premissas mais modestas para crescimento do PIB (6-7% ao ano entre 1979 e 1995) o plano previa o crescimento da demanda por energia elétrica na ordem de 12% ao ano entre 1978 e 1983, e de 8,7% ao ano entre 1983 e 1985. Tais diferenças eram baseadas na expectativa de grande crescimento no primeiro período resultante ainda das políticas do II PND.

No início da década de 1980, continuava o processo de endividamento externo do setor de energia elétrica. Em 1982, mesmo ano da moratória mexicana, o setor elétrico acumulava uma dívida de US\$ 15 bilhões (LIMA, 1995, p. 126). A partir daí, esgotou-se o mecanismo de captação externa tanto para investimento quanto para rolagem da dívida. É interessante destacar que, embora o estrangulamento econômico-financeiro comandasse o país, o setor elétrico conseguiu obter em 1981 e 1982 níveis de investimento jamais registrados na história do setor.

Com a conjuntura econômica pior do que a esperada em 1979, o "Plano 95" foi revisto no final de 1980. Rebatizado para "Plano 2000", esse estudo foi feito de forma mais abrangente, abordando os sistemas regionais, e incorporando previsões de atrasos de obras devido à grande crise econômica vivida no país.

Agravando ainda mais a situação das empresas de energia elétrica, o Decreto-Lei 1.849 de 1981 aumentou a incidência da RGG de 3% para 4% do investimento remunerável. Esse mesmo decreto alterou a base de incidência do tributo para a diferença positiva entre a

remuneração do concessionário e a remuneração média do setor. Lima (1995, p. 129) aponta que essa medida penalizava as empresas mais eficientes ao socializar a ineficiência por todas as empresas do setor.

Landi (2006, p. 90) assinala que um efeito adicional da restrição tarifária foi o "crescimento acelerado dos direitos das concessionárias registradas na conta de Resultados a Compensar (CRC)". No final de 1987, os débitos da CRC acumulavam o equivalente a US\$ 7 bilhões.

No período entre 1964 e 1985, o setor elétrico passou por significativas mudanças. Não só houve crescimento, mas mudaram os agentes que conduziam a expansão do setor e também o modo pelo qual a expansão ocorreu. Enquanto no período 1930-1964 o setor elétrico passou de essencialmente público para promovido e controlado pelo governo federal, no período 1964-1985 ganharam espaço as empresas estatais, e empresas internacionais voltaram a atuar no setor, ainda que de forma indireta via financiamento. Nesse período, grandes obras foram realizadas, como a construção da Usina de Itaipu. Houve também expansão significativa da capacidade instalada de geração de energia elétrica do país. No entanto, embora o crescimento tenha sido impressionante, o setor passou a experimentar, já no final da década de 1970, sérios problemas, principalmente devido à regulação restritiva imposta pelo governo federal e também às severas condições econômicas que o país apresentava na época.

Em meio a protestos, instabilidade política e econômica, João Baptista de Oliveira Figueiredo deixou o governo em 15 de março de 1985, encerrando-se assim o período da ditadura militar no Brasil.

Como será visto no próximo capítulo, as grandes alterações do cenário político não foram imediatamente benéficas ao setor elétrico brasileiro, que ainda enfrentaria grande crise nos anos seguintes à Nova República.

3 A ESTRUTURAÇÃO ECONÔMICA E REESTRUTURAÇÕES ELÉTRICAS DO BRASIL (1985-2010)

O fim do governo de Figueiredo deixava claro que o país vivia o esgotamento de um modelo e precisava de significativas alterações em suas políticas. Embora a economia nacional continuasse a apresentar taxas de crescimento expressivas, a inflação mostrava-se preocupante e resistente à queda. Dividido em quatro períodos, este capítulo analisa as principais alterações econômicas, e também do setor elétrico, iniciadas em meados da década de 1980, descrevendo sua trajetória até o final do ano de 2010.

Dessa forma, o primeiro período deste capítulo abordada a fase de crise e estabilização econômica entre meados da década de 1980 e meados da década de 1990.

Em seguida, o segundo período do capítulo volta o estudo ao setor elétrico e analisa a primeira grande reestruturação do sistema elétrico brasileiro, período conhecido como RE-SEB. Essa fase é marcada pela implementação de mecanismos que visavam promover a expansão do sistema elétrico, bem como a melhoria de seus indicadores de qualidade. Nessa época, o capital privado volta a figurar como importante motor de expansão do setor.

O terceiro período deste capítulo aborda o biênio 2002-2003, onde foi realizada a contrareforma do setor elétrico, promovida pelo novo governo para mitigar os efeitos da crise energética de 2001. Nessa seção também são apresentadas algumas das principais características em vigor no atual mercado de energia elétrica brasileiro. Por fim, no quarto período, são analisados os desempenhos recentes do setor elétrico e da economia nacionais.

3.1 Da República Nova à estabilização (1985-1994)

O retorno à democracia na década de 1980 no Brasil foi um período marcado por grande instabilidade econômica. Conforme define Castro (2005, p. 116),

Do ponto de vista econômico, o curto período que compreende a chamada "Nova República" (1985-89) ficou guardado na lembrança dos brasileiros como um conjunto de experiências malsucedidas de estabilização da inflação.

Marcado pela frustração política após a morte de Tancredo Neves, o período de cinco anos no qual governou o presidente José Sarney ficou marcado, no cenário econômico, por um conjunto de tentativas infrutíferas de combate à inflação. Três foram os planos econômicos adotados para tentar retirar o Brasil do momento de crise o qual vivia: o Plano Cruzado, em 1986, o Plano Bresser, em 1987, e o Plano Verão, em 1989. Embora tenham fracassado no combate à inflação, esses planos garantiram crescimento médio do produto interno bruto de 4% ao ano no período.

Após viver um período de recessão entre 1981 e 1983, a econômica brasileira parecia em recuperação, apresentando taxa de crescimento de 5,4% do PIB em 1984. A inflação, por outro lado, parecia não ceder e, dessa forma, foi apontada como o principal problema econômico do país. A proposta de correção gradual da inflação e a correção monetária, introduzidas no Paeg, mostravam-se cada vez mais ineficazes.

Em meio a diversas propostas para planos econômicos de combate à crise, o governo optou por aquela que previa a fixação de preços por preços médios. Essa proposta valia-se da premissa de que, em uma economia indexada, na data de reajustes de preços ou contratos, os agentes tentam maximizar o aumento, acima da inflação acumulada, de modo a diminuir as perdas futuras, que serão máximas, às vésperas do próximo ajuste. Esse movimento gera aceleração da inflação. Se o governo adotasse um mecanismo de fixação de preços a preços mínimos, haveria deflação e recessão. Dessa forma, a fixação de preços médios foi adotada pelo governo como situação que evitaria os problemas mencionados acima.

O Plano Cruzado, lançado no início de 1986, promoveu uma reforma monetária, congelamento de preços, reformas nos índices de preços, desindexação da economia e alteração da política salarial, que implementou um gatilho de reajuste quando a inflação acumulasse 20%. Com sucesso inicial, o plano praticamente zerou a inflação logo após seu início. Houve aumento do emprego e, com isso, da demanda por produtos, tanto não-duráveis quanto duráveis. Os aumentos do emprego e da demanda começam a pressionar mais uma vez a inflação, uma vez que a demanda já estava aquecida e os níveis de utilização da capacidade instalada da indústria elevavam-se rapidamente: de 80% para 86% durante o ano de 1986.

Paralelamente, a situação fiscal do governo piorava devido à perda dos recursos com *senhoriagem*¹⁷ e devido ao congelamento de tarifas de serviços públicos. Enquanto isso, as despesas governamentais cresciam, principalmente com a folha de salários.

Com superaquecimento da demanda e início de uma crise de desabastecimento (provocada também por uma compressão de margens, onde os custos subiam e o preço mantinha-se estável), o governo implementou o Cruzadinho, pacote fiscal voltado a desaquecer o consumo e evitar o gatilho salarial. O plano foi insuficiente para conter o aumento da demanda, e logo aumentaram significativamente as importações, piorando muito a situação da balança comercial.

O Plano Cruzado II foi implementado no final de 1986 como tentativa de contenção dos problemas econômicos. Foram autorizados reajustes nos preços de poucos produtos, o que acionou o gatilho salarial e acelerou novamente a inflação. No início de 1987, com a declaração da moratória dos juros da dívida externa, encerrou-se o Plano Cruzado e o congelamento de preços.

Seguiram-se então os Planos Bresser e Verão que tentavam, ainda com base em algumas das premissas do Plano Cruzado, conter a inflação, no entanto, com ajustes que tornavam os planos um pouco mais ortodoxos.

Os ajustes propostos mostraram-se incapazes de conter a alta nos preços. A cada novo plano, uma nova moeda era introduzida, preços eram congelados e a inflação reduzida, no entanto,

$$S_{\scriptscriptstyle t} = B_{\scriptscriptstyle T} - B_{\scriptscriptstyle T-1} = \left[B_{\scriptscriptstyle T} \, / \, P_{\scriptscriptstyle T} - B_{\scriptscriptstyle T-1} \, / \, P_{\scriptscriptstyle T-1} \, \right] \times P_{\scriptscriptstyle T} + \left[B_{\scriptscriptstyle T-1} \, / \, P_{\scriptscriptstyle T} - B_{\scriptscriptstyle T-1} \, / \, P_{\scriptscriptstyle T} \, \right] \times P_{\scriptscriptstyle T}$$

P é o índice de preços e a última igualdade não tem significado econômico, porém é utilizada como artifício para a próxima equação adicionando-se e subtraindo-se a expressão $\left[\left(B_{T-1} / P_{T-1}\right) \times P_{T}\right]$.

Modificando os termos da equação acima, temos:

$$S_{t} = [B_{T} - B_{T-1} \times (1+\pi)] + [B_{T-1} \times (1+\pi) - B_{T-1}] = [B_{T} - B_{T-1} \times (1+\pi)] + [B_{T-1} \times \pi]$$

onde π representa a inflação anual, o termo $\left[B_T - B_{T-1} \times (1+\pi)\right]$ corresponde ao fluxo de variação da base monetária em termos reais e $B_{T-1} \times \pi$ é o chamado imposto inflacionário.

Essa equação mostra que o governo pode se financiar "sem custo", sem assumir dívida ou elevar tributos, de duas formas possíveis. A primeira, emitindo moeda para acompanhar a demanda; a segunda, por meio da corrosão do valor real da base monetária que existe (MARTONE, 1997).

 $^{^{17}}$ É possível definir a senhoriagem como o fluxo de criação de base monetária (B) em que t significa um período e T o momento final deste.

por um curto período de tempo. Em seguida, esta voltava a acelerar, mais rapidamente, a cada plano ¹⁸.

A tabela a seguir mostra um sumário do comportamento da economia brasileira no período 1985-1989. Destacam-se a taxa de inflação média de 471,7% ao ano e o crescimento do PIB, de 4,3%, puxado principalmente pelo crescimento das exportações.

Tabela 10 - Economia brasileira: síntese de indicadores macroeconômicos - 1985-1989 (médias anuais por período)

Indicadores	Médias 1985-89
Crescimento do PIB (% a.a.)	4,3
Inflação (IGP dez./dez., % a.a.)	471,7
FBCF (% PIB a preços correntes)	22,5
Tx. de cresc. das exportações de bens (US\$ correntes, % a.a.)	4,9
Tx. de cresc. das importações de bens (US\$ correntes, % a.a.)	5,6
Balança comercial (US\$ milhões)	13.543
Saldo em conta corrente (US\$ milhões)	-359
Dívida externa líquida/Exportação de bens	3,8

Fonte: Castro (2005, p. 132).

No setor elétrico, a situação de crise vivida na primeira parte da década de 1980 prosseguia. A Constituição Federal de 1988 agravou ainda mais a situação ao extinguir o IUEE, cujos recursos eram destinados a investimentos no setor de energia elétrica, substituído pelo ICMS, cujas alíquotas eram definidas pelos estados da federação e sem nenhuma destinação às concessionárias. Houve também a elevação da alíquota do Imposto de Renda (IR) das empresas de energia elétrica de 6% para 40%, o que aprofundou a crise do setor ainda mais. A tabela a seguir mostra a queda dos investimentos no período.

¹⁸ Ver tabela no Anexo XX para mais detalhes dos planos econômicos do período 1985-1989.

Tabela 11 - Indicadores selecionados para o período 1980-1991

		Capacidade instalada		Investimentos		Consumo total	
Anos	PIB(%)	MW	variação anual (%)	US\$ milhões	variação anual (%)	GWh	variação anual (%)
1980	9,2	33.472	-	8.155	-	121.837	-
1981	-4,25	37.269	11,34	8.624	5 , 75	125.141	2,71
1982	0,83	39.346	5,57	9.161	6,23	132.202	5,64
1983	-2,93	40.366	2,59	7.045	-23,10	142.620	7,88
1984	5,4	41.096	1,81	6.312	-10,40	158.517	11,15
1985	7,85	44.107	7,33	7.037	11,49	172.712	8,95
1986	7,49	44.953	1,92	6.699	-4,80	186.414	7,93
1987	3,53	47.561	5,80	9.426	40,71	192.224	3,12
1988	-0,06	49.575	4,23	7.793	-17,33	204.248	6,26
1989	3,16	52.125	5,14	6.402	-17,85	212.324	3,95
1990	-4,35	53.050	1,77	5.515	-13,86	216.535	1,98
1991	1,03	54.141	2,06	3.979	-27,85	227.660	5,14

Fonte: Landi (2006, p. 93) apud IBGE, Balanço Energético Nacional 1996 e Prado (1996, p. 123).

A conjuntura montada pela fixação de tarifas, encargos e endividamento externo cada vez maior causou a progressiva quebra do equilíbrio econômico-financeiro do setor.

Embora tenham ocorrido duas tentativas de reverter a crise no setor de energia (o Plano de Recuperação Setorial (PRS), em 1985 e o Revise – Revisão Institucional do Setor Elétrico –, em 1987) as políticas públicas não surtiram efeito em meio ao conturbado cenário econômico.

Lima (1996, p. 147) aponta que o Plano de Recuperação Setorial de 1985 estabeleceu um programa de planejamento econômico-financeiro para o setor elétrico envolvendo metas de recuperação tarifária. Postergado devido à implantação do Cruzado, o plano foi posto em ação apenas no período 1987-1988, elevando o patamar de tarifas de US\$ 20 a US\$ 30 para US\$ 40 a US\$ 50 o MWh. O Plano Verão, iniciado no ano seguinte, causou revés na política tarifária e fez com que as tarifas se reduzissem aos mesmos níveis vistos no início do PRS.

Insatisfeitos, alguns governadores de estados das regiões Sul e Sudeste manifestaram a suspensão dos recolhimentos da RGR e RGG. Resultadas de negociação, algumas mudanças foram implementadas: 1) a RGG foi substituída pela Reserva Nacional de Compensação de Remuneração (Rencor) que desobrigava do recolhimento as empresas que não atingissem remuneração de 12%; 2) a RGR passou a ter recolhimento condicionado à obtenção de remuneração superior à legal; 3) as concessionárias passaram a poder aplicar até 49% dos recursos recolhidos da RGR na expansão do seu próprio sistema; e 4) já em 1993,

reconheceram-se oficialmente a compressão tarifária e, por sua vez, a CRC, como dívida da União.

Visando contornar a problemática situação do setor nesse período, o governo Federal lançou em 1987 o Revise (Revisão Institucional do Setor Elétrico). Nesse plano foram elaborados diagnósticos com recomendações técnicas para a solução de problemas existentes. As propostas desse plano, no entanto, não chegaram a ser implementadas, embora tenham influenciado as reformas ocorridas na década seguinte.

No final da década de 1980 acirraram-se os conflitos entre a Eletrobrás e as distribuidoras de energia dos estados do Sul e Sudeste. Com a compressão tarifária e medidas de "redistribuição de recursos" 19, a inadimplência intrassetorial elevou-se significativamente. Essa inadimplência acabou configurando-se como estratégia de financiamento e rolagem de dívida nesse período, o que fez o setor mergulhar na mais profunda crise vivida até então (GOMES et al, 2002, p. 12). No início da década de 1990, a grande inadimplência levou ao crescimento explosivo da CRC: em 1993 o saldo da conta alcançava US\$ 26 bilhões.

Diante da crise, o governo federal estudou mudanças para o setor e enviou o projeto de lei, mais tarde convertido na Lei nº 8.631/93, que visava pôr fim à remuneração garantida e a equalização tarifária.

A nova lei extinguiu o conceito antes existente de remuneração pelo custo mais rentabilidade de ao menos 10% ao ano. A metodologia de cálculo da tarifa aproximou-se da tarifa pelo passivo (LIMA, 1996, p. 168). Essa lei também permitiu o uso da CRC para o pagamento de passivos das concessionárias junto à União: o Tesouro Nacional absorveu dívidas da ordem de US\$ 20 bilhões, permanecendo um saldo de US\$ 6 bilhões para compensações futuras. Além disso, houve reestruturação da RGR que passou a ser coberta pela tarifa e não mais abatida da remuneração da concessionária.

Gomes et al (2002, p. 13) apontam que na época da edição dessa nova lei, as tarifas alcançavam R\$ 37,60 o MWh²⁰. Com a nova lei, houve aumentos que praticamente dobraram o preço nominal. Em dezembro de 1993, as tarifas alcançaram R\$ 60,00 o MWh em termos nominais. No entanto, o Plano Real que veio no ano seguinte conteve a recuperação tarifária.

²⁰ A preços correntes de abril de 1993.

¹⁹ Um exemplo dessa política de redistribuição, conforme destaca Lima (1996, p. 156), é o aumento de 27%, em termos reais, da tarifa de Itaipu paga pelas distribuidoras de energia elétrica.

Com a compressão das tarifas, aliada ao grande estoque de dívidas e montante de investimentos não realizados, um novo ciclo de expansão do setor ficou comprometido. Nesse período houve a paralisação de obras no valor de US\$ 11 bilhões que agregariam 10 mil MW ao sistema. Os custos financeiros beiravam US\$ 1,9 bilhão ao ano. Com obras em hidrelétricas paralisadas, deterioração dos sistemas, grandes dívidas com fornecedores e empreiteiras, as perspectivas para o setor não eram boas.

Paralelamente, o operador do sistema GCOI (Grupo Coordenador da Operação do Sistema Interligado) continuava a deplecionar reservatórios, no período seco, acima do nível ótimo operacional. É interessante notar que na década de 1990, com a crise financeira do setor, falta de investimentos e grande uso dos reservatórios das usinas hidrelétricas, só não houve falta de energia devido ao favorável regime hidrológico ("sorte" não observada no início da década de 2000).

O agravamento da situação do setor elétrico tornava cada vez mais urgente a adoção de medidas de reestruturação. Essas medidas, no entanto, dependeriam diretamente da política do governo de combate à inflação que, durante a década de 1980, mostrou-se ineficaz.

A primeira metade da década de 1990 formaria a base econômica na qual se apoiaria a reestruturação do setor elétrico. Fernando Collor de Mello assumiu a presidência em 15 de março de 1990, e em seu novo governo prometeu o combate à corrupção, assistência aos mais pobres e reformas estruturais. De forma geral, pode-se dizer que as reformas propostas por Collor introduziram uma ruptura com o modelo brasileiro de crescimento existente durante boa parte do século XX. Embora o processo de abertura comercial e financeira tenha apenas iniciado na primeira metade da década de 1990, houve a quebra do modelo de crescimento econômico com elevada participação estatal e proteção tarifária.

O cenário econômico foi marcado pelos Planos Collor I e Collor II. Com foco no combate à inflação, o Plano Collor I reintroduziu o cruzeiro como padrão monetário, congelou novamente os preços (medida que não foi respeitada devido à falta de credibilidade gerada pelas experiências anteriores), criou novos tributos, elevou as alíquotas de impostos existentes e promoveu o traumático sequestro de liquidez que bloqueou por 18 meses as aplicações financeiras que ultrapassassem o limite de NCr\$50.000 (cerca de US\$ 1.200 ao câmbio da época), que seriam devolvidas em doze parcelas com correção monetária e juros de 6% ao ano (CASTRO, 2005, p. 148).

O combate à inflação funcionou nos primeiros meses, quando a inflação caiu de 80% ao mês para cerca de 10%. No entanto, logo a inflação voltou a acelerar e, com a troca da ministra da Economia, um novo plano foi lançado: Plano Collor II.

Conforme aponta Castro (2005, p. 150), como forma de combate à inflação, esse novo plano previa a racionalização dos gastos da administração pública, corte de despesas e aceleração do processo de modernização do parque industrial. Além disso, o plano propunha o fim de todo tipo de indexação da economia. Para isso, foi extinto o Bônus do Tesouro Nacional (BTN, que servia de base para indexação de impostos e fundos de investimento de curto prazo). Em seu lugar, um novo índice de preços foi criado, a Taxa Referencial (TR), que seria reajustada com base em expectativas futuras de preços, não com base na inflação passada. Com isso, o governo pretendia baixar gradualmente a inflação por meio de uma sinalização para o mercado de taxas decrescentes. O plano funcionou durante alguns meses, no entanto, devido a escândalos políticos, que acabaram com o *impeachment* do presidente, o fracasso do plano foi acelerado com a queda da credibilidade do governo.

Embora no campo do combate à inflação o governo não tenha obtido sucesso, algumas das prometidas reformas estruturais seguiram outro caminho. Principal motor da expansão industrial, o modelo de crescimento por substituição de importações se esgotava e, dessa forma, o governo buscava alternativas viáveis para a continuidade do crescimento da indústria nacional. Rompendo com o modelo anterior, iniciaram-se a abertura comercial e financeira do país, bem como um processo de privatizações.

A nova Política Industrial e de Comércio Exterior (PICE) lançada no início do governo tinha como objetivo a recuperação do atraso industrial, condição considerada necessária para a obtenção de estabilidade duradoura de preços.

No campo do comércio exterior, Collor acabou com os principais controles quantitativos de importação, inserindo em seu lugar um sistema de controle tarifário com taxas decrescentes de importação ao longo do tempo. Dessa forma, o governo pretendia preparar os produtores nacionais para a transição a uma economia mais aberta.

Além disso, apoiado pelo contexto internacional e pela insatisfação popular com alguns serviços estatais, por meio da Lei 8.031/90, o governo dá início ao Programa Nacional de Desestatização (PND) que visava, além do redesenho do parque industrial, a redução da

dívida pública e o uso dos recursos sequestrados pelo Plano Collor I para promoção e privatizações (CASTRO, 2005, p. 146). Nos governos Fernando Collor e Itamar Franco (1990-1994) foram privatizadas 33 empresas federais, obtendo-se US\$ 8,6 bilhões em recursos, com transferência de US\$ 3,3 bilhões em dívidas para o setor privado. As privatizações do PND iniciaram-se nas empresas estatais siderúrgicas, petroquímicas e de fertilizantes. Gomes et al (2002, p. 13) apontam que as privatizações chegariam ao setor elétrico apenas em 1995.

Após o processo de *impeachment* de Fernando Collor, Itamar Franco assumiu a presidência em outubro de 1992. Dentre as colaborações feitas por Itamar à sociedade destacou-se, já no final de seu governo, a introdução do Plano Real. Com esse plano, lançado por meio de medida provisória em 27 de fevereiro de 1994, o combate à inflação e a obtenção de estabilidade econômica foram finalmente bem sucedidos. Castro (2005, p. 162) aponta que as causas do sucesso desse plano foram diversas: o cenário econômico e a estratégia adotada foram diferentes da última década.

Como cenário base desse sucesso foram importantes as condições externas mais favoráveis do que as existentes na década de 1980 – a existência de abundância de liquidez internacional, o elevado patamar de reservas (US\$ 40 bilhões) e a abertura comercial iniciada na década de 1990. Já do ponto de vista estratégico, houve um ajuste prévio das condições fiscais do governo permitindo a adoção da URV (Unidade Real de Valor) que, por sua vez, promoveu a possibilidade de desindexação econômica.

Castro (2005, p. 162) aponta que a estratégia da URV provou ser muito superior à de desindexação via congelamento de preços. O alinhamento do governo com o congresso e os elevados padrões para as taxas de juros auxiliaram no sucesso do plano. Ao mesmo tempo, o lastreamento da nova moeda garantiu a condição de sua estabilidade.

Tabela 12 - Economia brasileira: síntese de indicadores macroeconômicos - 1990-1994 (médias anuais por período)

Indicadores	Médias 1990-94
Crescimento do PIB (% a.a.)	1,3
Inflação (IGP dez./dez., % a.a.)	1.210
FBCF (% PIB a preços correntes)	19,5
Tx. de cresc. das exportações de bens (US\$ correntes, % a.a.)	4,8
Tx. de cresc. das importações de bens (US\$ correntes, % a.a.)	12,6
Balança comercial (US\$ milhões)	12.067
Saldo em conta corrente (US\$ milhões)	-314
Dívida externa líquida/Exportação de bens	3,2

Fonte: Castro (2005, p. 161).

Ao mesmo tempo em que importantes alterações ocorriam na esfera econômica, o setor elétrico vivia uma fase de mudanças significativas. Já após o *impeachment* de Collor, em março de 1993 foi aprovada a Lei 8.631/93. Essa Lei estabeleceu que a responsabilidade de fixar e reajustar tarifas de energia elétrica seria de cada concessionária de acordo com os custos de cada serviço. As concessionárias, por sua vez, continuaram a reajustar as tarifas de acordo com a inflação passada, o que gerou expressiva elevação de preços, conforme pode ser visto na tabela a seguir:

Tabela 13 - Preços médios de energia elétrica nas gestões de Fernando Collor e Itamar Franco

		Energia Elétrica ¹			
Período		Residencial R\$/MWh ²	Industrial R\$/MWh³		
COLLOR	1990	77,879	26,801		
	1991	86,513	26,567		
	jan-set/92	95,985	29,511		
ITAMAR	out-dez/92	92,598	29,166		
	1993	96,564	25,804		
	1994	115,109	29,302		

⁽¹⁾ Preços em R\$ de dez/95, deflacionados pelo IGP-DI.

Fonte: Landi (2006, p. 98) apud Landi e Pessini (1998, p. 141).

Um importante ponto inserido por essa lei ajudou nas bases do modelo do setor elétrico atual: foram estabelecidas duas tarifas de energia elétrica: uma de geração, que incluía custos de

⁽²⁾ Tarifa CESP (R\$/MWh), para categoria de consumo residencial na faixa de 101 a 200 KWh (sem ICMS).

⁽³⁾ Tarifa CESP (R\$/MWh), para categoria A2, intensidade de 88 a 138 KV (sem ICMS).

transmissão, e outra de distribuição. Possibilitou-se assim o início do processo de desverticalização do setor elétrico, como será visto na próxima seção.

Além disso, conforme aponta Landi (2006, p. 101), essa mesma lei promoveu um grande encontro de contas entre as empresas credoras e devedoras do setor elétrico, além do estabelecimento da obrigatoriedade de contratos de suprimento de energia entre as geradoras e distribuidoras.

O sucesso do Plano Real em meados da década de 1990 teve impacto também no setor elétrico. A apreciação cambial e a abertura comercial, que permitiram o controle da inflação, acabaram promovendo a deterioração das contas externas devido à grande concorrência internacional. Esse processo de deterioração do saldo do balanço de pagamentos, e a tentativa do governo de controlar essa situação, acabam acelerando o processo de privatização de empresas estatais como forma de promoção da entrada de capitais no país.

Com isso, o governo passa cada vez mais a contar com o setor privado para a retomada de investimentos em setores produtivos, o que mostra um redesenho da política de atuação do setor público na economia nacional.

3.2 Da reestruturação do setor elétrico à crise energética (1994-2002)

As condições econômicas favoráveis e a real necessidade da estruturação de bases para o crescimento econômico do país levaram à formulação de um novo conjunto de regras para o setor elétrico. Esse novo conjunto de regras deveria: i) assegurar um mercado competitivo e de baixo risco para estimular redução de custos e de tarifas; ii) aprimorar a gestão do setor elétrico para melhor alocação de recursos na economia; iii) assegurar recursos para expansão do sistema quando o Estado já não tinha condições de fazê-la; e iv) atrair novos investidores para o setor. O plano de ação para aquele momento consistia em três passos 1) definição do modelo novo; 2) regulamentação do modelo; e 3) implementação.

Dessa forma, em meados da década de 1990 iniciou-se a construção do novo modelo institucional do sistema elétrico brasileiro: o RE-SEB. O início preciso dessa primeira

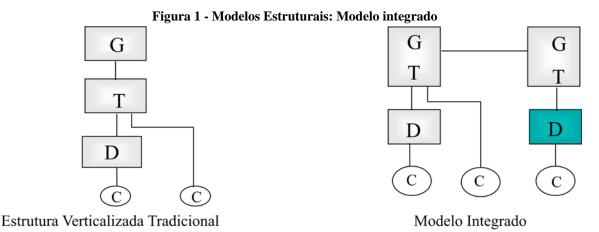
importante reforma do setor é incerto. Embora haja divergência entre autores²¹, pode-se afirmar que a primeira etapa do RE-SEB teve início com a separação de tarifas com a Lei 8.631/93, quando foram instituídas tarifas diferentes para geração e distribuição de energia.

Gomes et al (2002, p. 13) apontam que a condição prévia para que se implementasse o modelo novo ao setor foi a desverticalização da cadeia produtiva, na qual deveriam ser separadas as atividades de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica.

Até aquele momento, a estrutura principal das empresas de energia elétrica era verticalizada. Uma mesma empresa controlava geração, transmissão e distribuição – três principais elos da cadeia de fornecimento de energia elétrica – em determinada região.

Com o funcionamento do mercado baseado em empresas com esse tipo de configuração, era difícil promover transparência e regulação eficientes. Conhecidas como empresas de ciclo completo, essas grandes empresas eram estatais e tinham grande poder de mercado, embora sua eficiência, em parte significativa dos casos, não fosse a ideal, principalmente devido ao fato de o Estado não ter recursos para investimentos no setor.

Em sua maioria, as empresas seguiam as seguintes estruturas:



Fonte: Ramos (2011).

-

²¹ Climaco (2010) defende que o RE-SEB teve seu início em março de 1993 com a publicação da Lei nº 8.361 e do Decreto nº 774 que, dentre outros, instituíram a desequalização tarifária, a extinção da remuneração garantida, o acerto das contas da CRC e a reativação da RGR. Rego (2007) defende que o início do RE-SEB ocorreu em maio de 1998 com a edição da Lei nº 9.648, "a qual contemplava tanto a desestatização das empresas elétricas existentes quanto a transferência dos novos investimentos setoriais para a iniciativa privada, ficando o Estado apenas com o papel de regulação e de poder concedente".

As Leis 8.987 e 9.074 aprovadas no ano de 1995 alteraram o modelo estrutural básico apresentado acima. Em 13 de fevereiro foi aprovada a Lei 8.987/95, conhecida também como Lei Geral das Concessões. Essa lei estabeleceu o regime de concessão e permissão da prestação de todos os serviços públicos nos três níveis da federação (REGO, 2007, p. 50). Dentre os pontos destacados por Landi (2006, p. 105), são fundamentais para a estruturação do setor elétrico:

- a) "a obrigatoriedade de prévia licitação para outorga de concessão de serviço público, inclusive subconcessão"; (...)
- b) "a exigência de prazo determinado para a concessão, renovável por licitação"; (...)
- c) "os critérios para julgamento das licitações de concessão, fixando-se a tarifa do serviço público a ser prestado, que passou a ser redefinida em contrato, e selecionando-se o maior valor ofertado, para pagamento ao poder concedente, pela outorga da concessão"; e (...)
- d) "as tarifas poderão ser objeto de reajuste (associado à perda de valor da moeda e à ocorrência de fatos previsíveis não computados no equilíbrio econômico-financeiro inicial do contrato) e de revisão (pela ocorrência de eventos de determinação estatal imprevistos e imprevisíveis)".

Poucos meses mais tarde, em 7 de julho, foi aprovada a Lei 9.074 que estabeleceu, além do modelo de privatizações a ser seguido,

as normas para a outorga e prorrogações das concessões e autorizações de serviço público, além de criar a figura do produtor independente de energia elétrica, estabelecer o livre acesso aos sistemas de transmissão e distribuição e permitir que grandes consumidores adquiram energia diretamente de produtores independentes ou de outros concessionários que não fossem o da área de concessão (REGO, 2007, p. 50).

Landi (2006, p. 106) afirma ainda que a Lei 9.074/95 também estabeleceu que as concessões realizadas sem licitação após a Constituição de 1988 fossem canceladas, podendo, dessa forma, ser submetidas à nova licitação. As concessões sem licitação feitas antes de 1988 que não tinham obras ou serviços iniciados também foram revogadas.

De forma geral, é possível afirmar que a Lei 9.074/95 permitiu que fossem iniciadas as primeiras privatizações. Logo após a aprovação da lei, foi privatizada a Escelsa, em 11 de julho de 1995. Paralelamente, conforme apontam Gomes et al (2002, p. 13), o Decreto 1.717, de 24 de dezembro de 1995, possibilitou a prorrogação e o reagrupamento das concessões de

serviços públicos e também a aprovação dos planos de conclusão das obras que estavam paralisadas.

Em 21 de maio de 1996, ocorreu a privatização da Light. Em setembro de 1996, através do Decreto 2.003, o Executivo regulamentou as normas e atividades dos produtores independentes de energia e também dos autoprodutores de energia. Com esse decreto, ficaram dispensados de concessão ou autorização o aproveitamento de potenciais hidráulicos inferiores a 1 MW e também a implantação de usinas termoelétricas com potencial inferior a 5 MW. O decreto também garantiu a esses produtores de energia o livre acesso aos sistemas de transmissão e distribuição das concessionárias e permissionárias de serviço público.

Em 20 de novembro de 1996, a Companhia de Eletricidade do Estado do Rio de Janeiro (CERJ, hoje Ampla) foi privatizada. De modo a ajustar a estruturação do setor, para que esta atendesse ao plano original do governo, foi promulgada a Lei 9.427/96 em 26 de dezembro. Essa nova lei, dentre outros, estabeleceu a criação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

À ANEEL caberia regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica em conformidade com as Políticas e Diretrizes do Governo Federal. Com a criação da ANEEL, extinguiu-se o DNAEE, e essa agência passou a acumular as funções antes desenvolvidas pelo extinto departamento.

Paralelamente à criação da ANEEL, em meados de 1996, o Ministério de Minas e Energia (MME) e a Eletrobrás contrataram a empresa inglesa *Coopers & Lybrand* a fim de sugerir um novo desenho institucional para o setor elétrico brasileiro.

É interessante notar que, embora a criação da ANEEL tenha ocorrido no ano de 1996, sua efetiva instalação só se deu no ano seguinte, após a promulgação do Decreto 2.335 em outubro. A partir daquele momento, a agência regulatória teve condições para funcionar. A reforma institucional ganhou caráter mais amplo entre 1997 e 1998, quando uma série de medidas e regulamentações importantes foram implementadas, sendo algumas delas resultados do estudo da consultoria *Coopers & Lydrand*. Conforme apontam Gomes et al (2002, p. 14) destacam-se:

- a) a Lei 9.433, de 8 de janeiro de 1997, que instituiu a Política Nacional de Recursos Hídricos e também criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- b) a Lei 9.648, de 27 de maio de 1998, que criou o Mercado Atacadista de Energia (MAE) e também a figura do Operador Nacional do Sistema (ONS), regulamentadas mais tarde pelo Decreto 2.655 de 2 de julho de 1998 (SILVA, 2008, p. 25)²²;
- c) a Portaria DNAEE 466, de 12 de novembro de 1997, que consolidou as Condições
 Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica, em linha com as normas estabelecidas
 pelo Código de Defesa do Consumidor;
- d) a Resolução ANEEL 94, de 30 de março de 1998, que definiu os limites de concentração nas atividades de distribuição e geração de energia elétrica.

O processo de privatização de empresas do setor enfrentou diversas dificuldades, técnicas e políticas. Dentre as técnicas, pode-se destacar o fato de que algumas das privatizações no Brasil ocorreram paralelamente aos estudos para a estruturação do novo setor e à definição de leis e regulamentações aplicáveis. No campo político, houve resistência de diversos congressistas que se opuseram à cessão das empresas para o setor privado. Por exemplo, tal resistência política impediu que grandes empresas como Furnas e Chesf fossem privatizadas.

É interessante notar que o governo federal iniciou as privatizações do setor elétrico pelas empresas de distribuição de energia elétrica. Essas empresas foram privatizadas antes dos ativos de geração, pois existia no mercado uma percepção de inadimplência das distribuidoras. Se o setor de distribuição não fosse privatizado antes, haveria resistência dos agentes no setor de geração à execução de novos investimentos e também privatizações, visto que havia um significativo risco de calote por parte das distribuidoras (Ramos, 2011).

Já o MAE foi estabelecido com a finalidade de realizar todas as transações de compra e venda de energia dos sistemas interligados, não contratados (LANDI, 2006, p. 126).

_

²² "(...) o ONS foi criado com a função de garantir a programação, a operação, o planejamento operacional e o despacho de carga do sistema. (...) o ONS, contando com a participação dos diversos agentes envolvidos no setor, planeja a operação do sistema, tentando assegurar a otimização hidro-térmica.

Tabela 14 - Privatizações realizadas de concessionárias de energia elétrica a partir de 1995

	Tabela 14 - Privatizações realizadas de concessionárias de energia elétrica a partir de 1995 Valores de Referência **Ações*** Valores de Referência							
N	Empresa	UF	Data Venda	% Ações Ordinárias	em R\$ ı		Ágio (%)	Controladores na data do leilão
					Edital	Leilão		
1	Escelsa	ES	11/07/1995	77	320	358	12	Iven (52,5%), GTD (25%)
2	Light	RJ	21/05/1996	50	2.217	2.217		AES (11,35%), Houston (11,35%), BNDESPar (9,14%), CSN (7,25%), EDF (11,35%)
3	Ampla (CERJ)	RJ	20/11/1996	70	465	605	30	Enersis (21,5%), Chilectra (20,66%), Endesa (7,03%), EDP (21,08%)
4	Coelba	ВА	31/07/1997	71	976	1.731	77	Guaraniana (65,64%), Coelbinvest (5,5%)
5	CDSA	GO	05/09/1997	79	543	780	43	Endesa (60%), Edgel (20%), Fundos (20%)
6	RGE (CEEE)	RS	21/10/1997	91	895	1.635	83	VBC (30,25%), Community Energy Alternatives (30,25%), Previ e Fundos do BB (30,25%)
7	AES Sul	RS	21/10/1997	91	780	1.510	94	AES (90,91%)
8	CPFL	SP	05/11/1997	58	1.772	3.015	70	VBC (26,16%), Previ (21,89%), Bonaire Participações (9,61%)
9	Enersul	MS	19/11/1997	84	340	626	84	Magistra Particip. (Escelsa) (76,53%), Empregados e Fundo de Pensão (7,68%)
10	Cemat	MT	27/11/1997	96	321	392	22	Vale do Paranapanema (55,76%), Inepar (30,03%)
11	Energipe	SE	03/12/1997	82	294	577	96	Cataguazes-Leoppoldina (85,7%)
12	Cosern	RN	12/12/1997	80	390	676	74	Coelba (50,3%), Guaraniana (Previ, Iberdrola, BBI, Fundo Price BB e Brasil Cap.) (25,16%), Uptik SA
13	Coelce	CE	02/04/1998	85	776	987	27	Distriluz Ltda (Por Ensesa AS, CERJ, Interocean Developments Inc. e Esteimar Holding AS.) (84,59%)
14	Eletropaulo (Metropolitana)	SP	15/04/1998	75	2.027	2.027		Lightgás (Empresa pertencente à Light) (74,88%)
15	Celpa	PA	09/07/1998	55	450	450		QMRA - Participações SA. (composta pelos Grupos Rede e Inepar) (54,98%)
16	Elektro	SP	16/07/1998	90	744	1.479	99	Terrapo Partic. (Enron Brazil Power Holdings V. Ltd e Enron Brazil Power Investments V Ltda) (90%)
17	Geresul	SC	15/09/1998	77	998	998		Tractebel (50%), BNDESPar (15%), União (12%)
18	Bandeirante	SP	17/09/1998	75	1.015	1.015		Enerpaulo Ltda (EDP - Electric. de Portugal SA) e Draft Particip. SA (CPFL, contr. p/ VBC Energia)
19	CESP Paranapanema	SP	28/07/1999	71	652	1.239	90	Duke Energy (100%)
20	CESP Tietê	SP	27/10/1999	61	722	938	30	AES (100%)
21	CELB	РВ	30/11/1999	87	87	87		PB Part LTDA (Controlada pela Energipe que é controlada pela Cataguazes-Leopoldina)
22	Celpe	PE	17/02/2000	80	1.781	1.781		Guaraniana (Iberdrola 60,93%, Previ 17,92% e BB Investimentos 10,75%)
23	Cemar	MA	15/06/2000	86	553	553		Pensylvania Power Light (PP%L)
24	Saelpa	РВ	30/11/2000	75	363	363		Cataguazes-Leopoldina (100%)
AR	RECADAÇÃO TOTAL				19.481	26.038	34	

Fonte: Rego (2007) apud BNDES (2001).

Com as privatizações e desverticalização de empresas, foram intensificados os mecanismos de competição no mercado de energia elétrica.

O novo modelo estabelecido pelo RE-SEB colocou fim à reserva geográfica de mercado, pois permitiu que diferentes agentes interagissem com outros em quaisquer lugares atendidos pelo sistema integrado nacional.

Nesse sistema, distribuidoras passaram a poder comprar energia de geradores em quaisquer regiões, de quaisquer geradores. Além disso, grandes consumidores passaram a poder comprar energia, não só de distribuidoras em um mercado regulado como anteriormente, mas também diretamente de geradores. Esse novo tipo de intercâmbio de energia entre agentes, em um ambiente livre, foi também regulamentado pela Lei 9.074/95 e ficou conhecido como mercado livre de energia.

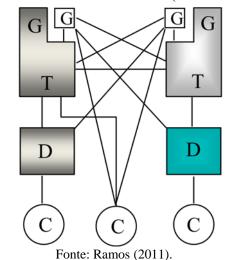


Figura 2 - Modelo de Livre Acesso (Retail Wheeling)

Além disso, com o RE-SEB, a criação do MAE e a criação do mercado livre de energia, surgiu um novo tipo de agente no setor, além das tradicionais empresas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica: os comercializadores de energia. Esse novo tipo de agente surgiu para fomentar transações de compra e venda de energia, proporcionar liquidez ao mercado elétrico e atuar como facilitador entre os demais participantes do mercado (geradoras, consumidores livres, distribuidoras e outras comercializadoras).

Então, de uma estrutura totalmente integrada, em que uma só empresa controlava geração, transmissão e distribuição, houve uma grande separação na cadeia e surgiram novos agentes e novas formas de comercialização de energia:

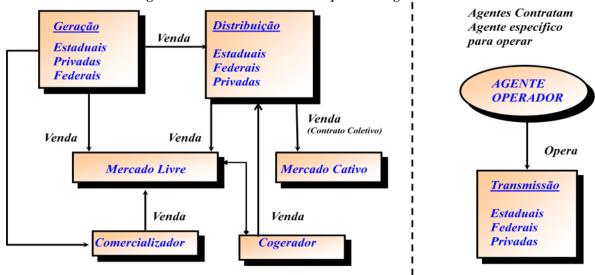
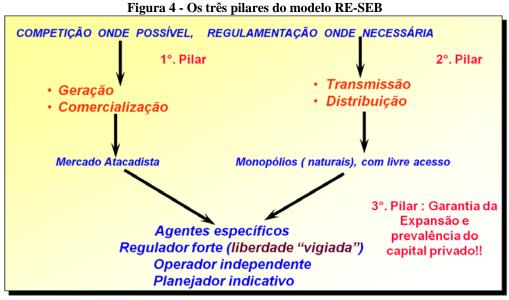


Figura 3 - Modelo de comercialização de energia no RE-SEB

Fonte: Elaboração própria, adaptada de Ramos (2011).

Com todas essas alterações, o mercado ficou mais dinâmico e competitivo. Silva (2008) apud Ramos (2008) aponta que o processo de reestruturação do sistema elétrico brasileiro estava baseado no princípio de que "a eficiência no setor elétrico será assegurada através da competição, onde possível, e da regulamentação, onde necessária".

Nesse processo, o modelo proposto, mais aberto e competitivo, tinha seu funcionamento apoiado em três pilares principais:



Fonte: Ramos (2011).

O novo modelo institucional deveria promover o equilíbrio de um sistema no qual, sempre que possível, a competição entre agentes permitisse ganhos de mercado para o consumidor (como nos segmentos de geração e comercialização), a regulação atuaria para coibir eventuais abusos onde monopólios regionais fossem necessários (nos segmentos de transmissão e distribuição) e os agentes privados deveriam, a partir de incentivos econômicos, promover a expansão do sistema elétrico.

Em seguida, novas medidas de aprimoramento da estrutura legal do setor foram aprovadas nos anos de 1999 e 2000, conforme destacam Gomes et al (2002, p. 14):

- a) o estabelecimento dos Valores Normativos, trazendo as condições necessárias a distribuidores e geradores para celebrar esses contratos de longo prazo (power purchase agreements – PPAs), garantindo a expansão do parque gerador e a modicidade das tarifas;
- a conclusão do processo definidor dos montantes de energia e demanda de potência e das respectivas tarifas, para viabilizar a assinatura dos contratos iniciais pelas empresas de geração e distribuição;
- c) a nova regulamentação do livre acesso aos sistemas de transmissão e distribuição para os agentes de geração e os consumidores livres;
- d) o estabelecimento de novos padrões de qualidade de serviços para as distribuidoras;
- e) o estabelecimento de limites à concentração econômica; e
- f) a homologação das regras de funcionamento do MAE.

É importante ressaltar que a abertura do mercado ao setor privado e confiança do mesmo para expansão da geração pôde ocorrer apenas depois da implantação do Plano Real, em 1994. Conforme mostrado na seção anterior, esse Plano obteve sucesso no combate à inflação, identificada como principal problema econômico daquela época.

Enquanto o setor elétrico se reestruturava, no cenário econômico seguia a luta contra a inflação. O primeiro ano do governo de Fernando Henrique foi marcado pelo tema da estabilização. Havia a ameaça do superaquecimento econômico, visto que o PIB no último trimestre de 1994 havia crescido 11%, a ameaça da crise do México e também a queda nas reservas internacionais do Brasil. Como fator agravante, havia certa resistência à queda da inflação que, medida pelo INPC, acumulou 33% nos doze primeiros meses do Plano Real (GIAMBIAGI, 2005, p. 167-168).

O governo começou assim a adotar medidas para tentar conter os desvios do plano econômico. Com uma desvalorização cambial de 6% e elevação da taxa de juros nominal, de

3,3% para 4,5% ao mês, o governo conseguiu controlar a inflação que foi sendo reduzida ao longo dos meses seguintes. Em contrapartida, o crescimento do PIB foi reduzido em mais de 3% entre o primeiro e o terceiro trimestre de 1995.

Outros efeitos negativos observados às custas do controle da inflação foram o crescente desequilíbrio externo e uma séria crise fiscal.

O déficit em conta corrente passou de US\$ 2 bilhões em 1994 para US\$ 30 bilhões em 1997 – em termos nominais, o déficit público ficou em 7% do PIB entre 1995 e 1998. A principal razão para tal desequilíbrio era o grande aumento das importações que se seguiu ao Plano Real. Giambiagi (2005, p. 170) aponta que entre 1995 e 1997 as importações em dólares cresceram em média 21,8% ao ano, enquanto as exportações cresceram apenas 6,8%. Além da questão da balança comercial, o déficit de serviços e rendas também continuava a subir, principalmente devido ao novo endividamento externo e a entrada de capitais na forma de investimento direto estrangeiro.

No campo fiscal, a situação também não evoluía bem. A dívida pública era ascendente e havia um déficit público (nominal) de 7% do PIN na média entre os anos de 1995 e 1998. As elevadas taxas de juros ajudavam a reforçar a piora fiscal do governo.

Como consequência de tais efeitos adversos, houve, no período entre 1995 e 1998, o desgaste da âncora cambial como instrumento de política econômica. Os problemas decorrentes desse instrumento usado para o controle da inflação acabaram sendo demasiadamente perversos para a economia. Esses efeitos negativos, aliados às crises da Ásia em 1997 e Rússia em 1998, inseriram o Brasil em um novo cenário de crise potencial.

Dessa forma, Fernando Henrique Cardoso, reeleito em 1998, iniciou seu segundo mandato negociando um acordo com o Fundo Monetário Internacional (FMI), que permitiria ao país enfrentar seu grande déficit em conta corrente. Como condições do empréstimo que seria feito ao Brasil de US\$ 42 bilhões (US\$ 18 bilhões do FMI e o restante de outros agentes e governos), o país deveria reduzir seu déficit primário passando de 0% em 1998 para um superávit de 3% em 2001 e 2002. Como fator agravante à situação, havia falta de apoio do Congresso para a aprovação de medidas efetivas de redução de gastos.

Dessa forma, o pessimismo externo gerado pela iminência de crise elevou as saídas de capital do Brasil, visto que os investidores percebiam o prenúncio de uma significativa desvalorização cambial. Sem opções para enfrentar a queda das reservas, o país teve de deixar o câmbio flutuar, desvalorizando assim o Real. Isso fez com que, em pouco mais de 45 dias, a taxa de câmbio com o dólar americano atingisse os R\$ 2,00.

A escolha de um novo presidente do Banco Central, Armínio Fraga, deu início a mudanças necessárias. O novo presidente começou a articular a alteração da política básica do governo para um regime de metas de inflação que já havia se mostrado eficaz em outros países. Ao mesmo tempo, com apoio político, o governo conseguiu negociar um acordo com o FMI. No entanto, a meta de superávit subiu, de forma gradual, até atingir 3,35% para o ano de 2002.

Dadas as melhores condições econômicas, a partir de 1999, o país volta a apresentar boas taxas de crescimento do PIB com a manutenção de taxas de inflação abaixo da casa dos dois dígitos. Essa sequência de crescimento econômico só viria a ser interrompida pela combinação de crises vista em 2001: a crise da Argentina, os atentados de 11 de setembro nos Estados Unidos e, principalmente, a crise de energia elétrica.

"As dificuldades referentes à transição de um modelo estatal para um de participação mista (estatal/privado), com base na competição, juntamente com as características hídricas do parque gerador brasileiro, geraram naturais incertezas que adiaram as decisões de investimento. Esse contexto, em simultaneidade com um período de baixíssima pluviometria nas bacias de grandes reservatórios de água, culminou em racionamento de energia elétrica entre 2001 e 2002, o qual praticamente encerrou a continuidade da primeira reforma do setor elétrico (REGO, 2007, p.55 apud GOMES et al, 1992; PIRES, PICCININI, 1998).

Tabela 15 - Economia brasileira: síntese de indicadores macroeconômicos - 1990-1994 (médias anuais por período)

Indicadores	Médias 1995-98	Médias 1999-2002
Crescimento do PIB (% a.a.)	2,6	2,1
Inflação (IGP dez./dez., % a.a.)	9	8,8
FBCF (% PIB a preços correntes)	19,8	19
Tx. de cresc. das exportações de bens (US\$ correntes, % a.a.)	4,1	4,2
Tx. de cresc. das importações de bens (US\$ correntes, % a.a.)	14,9	-4,9
Balança comercial (US\$ bilhões)	-6	3,5
Saldo em conta corrente (US\$ bilhões)	-26,4	-20,1
Dívida externa líquida/Exportação de bens	2,8	3,3

Fonte: Giambiagi (2005, p. 181).

Em maio de 2001, logo após o início do período seco, o governo percebeu que os níveis dos reservatórios hídricos das grandes usinas estavam significativamente baixos e, sendo o Brasil um país com geração predominantemente hídrica no período, a falta de energia elétrica deveria ocorrer em um curto prazo.

A fim de minimizar o efeito de tal crise, o presidente Fernando Henrique Cardoso instituiu a Comissão de Análise do Sistema Hidrotérmico de Energia Elétrica em 22 de maio de 2001, e a Câmara da Gestão da Crise de Energia Elétrica (CGCE) no mesmo mês. A nova comissão criada teria o prazo de sessenta dias para avaliar o problema e identificar as causas estruturais do desequilíbrio entre oferta e demanda de energia elétrica no país.

Já a CGCE, presidida pelo então ministro da Casa Civil da Presidência da República, deveria propor e implementar medidas para a compatibilização da demanda com a oferta de energia.

Conforme aponta Landi (2006, p. 130), os resultados dos trabalhos da comissão mostraram que a maior parte das causas relativas à crise do apagão esteve relacionada principalmente com as mudanças estruturais implementadas no processo de reestruturação do setor elétrico brasileiro, não sendo a estiagem vivenciada no início dos anos 2000 a principal responsável pela falta de energia elétrica.

Divulgados em 21 de julho de 2001, os resultados foram apresentados em um trabalho sintetizado em onze anexos, que ficou conhecido como Relatório Kelman²³, no qual foram apresentados os seguintes pontos como principais:

_

²³ Nome dado em homenagem a Jerson Kelman, o coordenador da Comissão.

Tabela 16 - Sumário dos principais problemas apontados no Relatório Kelman e os temas que deveriam ser investigados

Duahlamas	os temas que deveriam ser investigados
Problemas	Temas que merecem aprofundamento
	► Agilização da atuação do CNPE para garantir eficácia da ação
	intragovernamental.
	► Fortalecimento da capacidade de ação do MME/Secretaria de
Ineficácia na ação	Energia/CCPE.
governamental	► Aperfeiçoamento e valorização do contrato de gestão entre ANEEL e
	MME.
	Criação de um processo de licenciamento ambiental e de planejamento
	da utilização dos recursos hídricos articulado entre MME e MMA.
	► Revisão e consolidação da legislação do setor.
	Criação de procedimentos para diferentes níveis de "sinais de alerta" do
	ONS para o MME em função do nível de esvaziamento e das condições
	hidrológicas previstas.
Insuficiência de ação	▶ Definição de responsabilidades entre ANEEL, MME e ONS com relação
preventiva para evitar	à programação de obras e projeção de demanda, usados em estudos de
racionamento de grande	confiabilidade.
profundidade	► Criação de um procedimento de restrição progressiva da oferta de
	energia hidrelétrica e/ou aumento de tarifa à medida que os reservatórios do
	ssitema esvaziem.
	► Adoção de uma função de custo de déficit por patamares de
T 1 1	profundidade.
Falta de reserva de	Exame da possibilidade de usar encargos por capacidade para aumentar
segurança para	o nível de confiabilidade do sistema.
atendimento da demanda	Exame de remoção das dificuldades que ainda retardam a implementação
em situação de crise	das usinas a gás.
Insuficiência dos	► Revitalização do PROCEL e outros programas e medidas de
-	conservação de energia competitiva com a geração.
de energia	N. D. 1 27 1 27 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1
	► Revisão de critérios e periodicidade de cálculo dos certificados de
	energia assegurada das usinas hidrelétricas e dos limites de contratação para
	termelétricas, levando em consideração à dinâmica do uso múltiplo dos
	recursos hídricos.
TC::	► Criação de um ambiente regulatório estável, claro e conciso, em
Insuficiência nos sinais	particular no que se refere ao VN, à revisão tarifária e ao repasse de custos
econômicos para	não gerenciáveis.
viabilização de investimentos	Aumento do requisito mínimo de contratação para as distribuidoras.
Investimentos	Liberação compulsória de grandes consumidores.
	Exame de impacto dos consumidores livres no planejamento econômico-
	financeiro das Distribuidoras.
	Estabelecimento de compensações financeiras para consumidores não
	atendidos dentro das obrigações contratuais.
	Revisão de rateios e subsídios cruzados.
	Formação de catálogo de projetos hidrelétricos e térmicos, já com
	estudos de dimensionamento, localização e permissões ambientais para
	serem oferecidos aos investidores.
Ineficácia na correção de	Definição de ações do Governo, nos casos em que for identificada uma
falhas de mercado	situação de alerta, para licitação ou contratação emergencial.
	Exame do papel do Governo como comprador de última instância de
	energia produzida por usinas de interesse estratégico.
	► Aperfeiçoamento do planejamento indicativo de geração, cotejando com
	a experiência internacional.

Fonte: Landi (2006, p.130-131).

Juntamente a esse grupo trabalhou o BNDES que, como resultados do esforço, criou uma superintendência de Energia onde programas específicos para fomento de geração elétrica foram desenvolvidos. No banco, entre outras medidas, foram revistos os procedimentos operacionais para concessão de empréstimos, com o intuito de reduzir os prazos para análise e contratação de operações.

Em 22 de junho de 2001, também foi criado o Comitê de Revitalização do Modelo do Setor Elétrico que tinha como missão encaminhar propostas para a correção dos problemas vigentes e também propor medidas que aprimorassem o sistema como um todo.

A primeira medida implementada foi a criação de um programa de racionamento com o objetivo de reduzir o consumo. Diferentes metas foram fixadas para os segmentos da economia: consumidores residenciais e comerciais deveriam diminuir o seu consumo em até 20% enquanto consumidores industriais deveriam ter redução de 20% a 25%.

Correia et al (2006, p. 616) apontam que, em junho de 2001, o ONS concluiu que caso a estiagem continuasse por mais um tempo, o racionamento não seria suficiente para a garantia do suprimento de energia elétrica. Dessa forma, medidas emergenciais foram tomadas, conforme apontam Rego (2007, p. 58) e Correia et al (2006, p. 616): a) criou-se a Comercializadora Brasileira de Energia Emergencial (CBEE), que tinha como objetivo aumentar a oferta de energia elétrica; b) foi contratada a construção de usinas termelétricas emergenciais, com capacidade instalada total de 2.155 MW, a fim de aumentar a margem de segurança do sistema. Para financiar esses programas, foi criado também o Encargo de Capacidade Emergencial (ECE), que ficou conhecido como "seguro apagão".

Com o racionamento, houve redução do consumo de energia elétrica, e, dessa forma, foram reduzidas as receitas das empresas do setor. Com custos constantes e redução de receitas, as empresas começaram a também enfrentar uma crise. Assim o governo, por meio do Acordo Geral do Setor Elétrico, estabeleceu o reequilíbrio econômico-financeiro dos contratos de concessão utilizando uma Recomposição Tarifária Extraordinária (RTE). Foram reajustadas as tarifas de todas as classes de consumo, inclusive dos industriais que tiveram financiamento específico facilitado pelo BNDES para o pagamento do reajuste tarifário.

Além disso, conforme aponta Rego (2007), o Mercado Atacadista de Energia (MAE) passou também a ser regulado pela ANEEL.

A crise de energia, ao lado do medo de "contágio" da crise argentina e ao lado dos atentados terroristas de 11 de setembro nos Estados Unidos, balançaram significativamente a economia nacional. A taxa de crescimento do PIB caiu de 4,4% em 2000, para 1,3% em 2001, sendo esta sustentada pelo crescimento do PIB agrícola, que foi de 5,8%, visto que o PIB industrial apresentou retração de 0,5%.

No entanto, esse não seria o último abalo econômico que o segundo governo de Fernando Henrique Cardoso enfrentaria antes do seu fim, em 2002. Ao longo de 2002, começou a ficar claro o favoritismo do candidato do Partido dos Trabalhadores (PT), Luiz Inácio "Lula" da Silva, nas eleições que deveriam ocorrer no final do ano. Tal informação começou a gerar desconfianças de investidores estrangeiros na economia brasileira.

O sentimento de desconfiança observado foi resultado de uma série de declarações polêmicas que envolviam o PT e que foram feitas em períodos anteriores. Giambiagi (2005, p. 198-200) destaca alguns fatos que serviram para criar a imagem negativa de um candidato do PT à presidência:

- a) declarações feitas por Maria da Conceição Tavares, ex-deputada federal do PT e então conselheira de Lula, em um artigo de julho de 2000, que defendia a ideia de que "está mais que na hora de submeter à população um plebiscito nacional sobre a dívida externa que esclareça os prejuízos decorrentes de manter essa situação de submissão às regras do FMI que mantêm o país prisioneiro do capital financeiro internacional" (Folha de São Paulo, 2/7/2000);
- b) declarações de Lula, em 2000, dizendo que "precisamos readquirir o controle sobre nossa política fiscal e monetária, hoje comandada pelo FMI, a serviço da geração de superávits primários para pagar os credores" (*Valor Econômico*, 2/5/2000);
- c) no debate de 2 de setembro de 2002, promovido pela TV Record entre os candidatos à eleição, Lula afirmou que o país "não pode continuar sendo vítima da insanidade de uma política econômica que só pensa no pagamento de juros e não pensa no pagamento de salários"; e
- d) dentre os planos apresentados, um intitulado "Um outro Brasil é possível" e outro um programa divulgado pelo instituto associado ao PT que elaborou o projeto

conhecido como "Fome Zero", destacavam-se as propostas de renegociação da dívida externa, limitação dos recursos destinados ao pagamento da dívida externa, a adoção de um piso salarial de US\$ 100, o que na época correspondia a um aumento no gasto público de 2% do PIB, a concessão de benefícios previdenciários de um salário mínimo para trabalhadores urbanos não contribuintes, entre outros.

No entanto, ao longo de 2002, o discurso do PT começou a mudar de tom com a escolha de um novo coordenador de programa do governo, o então prefeito de Ribeirão Preto e exdeputado federal Antonio Palocci.

Palocci começou a apresentar a ideia de que o partido havia mudado, de tal forma a poder garantir boa governabilidade caso o candidato do partido fosse eleito. Quando a imagem de uma possível vitória do PT foi ficando mais clara, o partido acelerou o processo de mudanças.

Giambiagi (2005, p. 202) aponta três documentos como importantes para confirmar a transformação do partido: a) a "Carta ao Povo Brasileiro", lançada em junho, na qual o PT se comprometeu a "preservar o superávit primário o quanto fosse necessário para impedir que a dívida interna aumente e destrua a confiança na capacidade do governo de honrar os seus compromissos"; b) um novo plano de governo mais moderado formalmente apresentado em julho; e c) a publicação, em agosto, de uma "Nota sobre o Acordo com o FMI", na qual o partido prometeu respeitar o acordo com o FMI negociado pelo governo FHC.

Ao longo do ano de 2002, a fim de controlar a situação fiscal, o governo elevou a taxa de juros Selic, que atingiu 25% ao ano. Em outubro de 2002, o risco-país atingiu 2 mil pontos, após passar por 700 pontos em março do mesmo ano, enquanto a taxa de câmbio atingiu R\$ 3,89/USD no final de setembro. A expectativa de inflação para o ano seguinte passou de 4% em janeiro de 2002, para 5,5% em setembro.

Depois dos resultados das eleições, o novo partido eleito executou uma série de medidas com o intuito de reduzir o grau das tensões econômicas. Destacam-se a nomeação do ex-presidente mundial do Bank Boston, Henrique Meireles, para o cargo de presidente do Banco Central, o anúncio de metas de inflação que reforçavam a política antiinflacionária, a elevação da taxa de juros básica da economia – Selic, o aperto do superávit primário e a ordem de cortes no gasto público, para viabilizar o objetivo fiscal.

3.3 O novo governo e a contra-reforma do setor elétrico brasileiro (2002-2003)

(...) o mercado pareceu durante muito tempo entender que o compromisso com a estabilidade e a austeridade era do presidente Fernando Henrique Cardoso (FHC), junto com seu ministro da Fazenda (Pedro Malan) e o Banco Central (BC). Havia dúvidas, porém, sobre até que ponto esses compromissos seriam mantidos pelo governo seguinte. (GIAMBIAGI, 2005, p. 197)

Lula iniciou seu mandato em janeiro de 2003 sob euforia popular e um clima de tensão econômica. Além de uma série de medidas tomadas logo após o resultado da eleição presidencial, o novo governo continuou promovendo algumas medidas econômicas e políticas para acalmar os ânimos do mercado e dos credores. Destacam-se a elevação da taxa de juros até 26,5% ao ano, a nomeação de Antonio Palocci para a pasta da Fazenda e a manutenção da antiga diretoria do Banco Central.

Essas medidas ajudaram na redução do "efeito Lula" da economia: a taxa de câmbio caiu para menos de R\$ 3,00/US\$ no segundo trimestre e o risco país caiu para menos de 800 pontos. A renovação do acordo com o FMI até o final de 2004 foi mais um exemplo de medidas tomadas pelo governo devido à preocupação com a situação macroeconômica nacional.

Além de medidas nas políticas monetária e fiscal já citadas, o governo Lula também buscou a melhoria das finanças públicas através das propostas de duas reformas estruturais importantes: a reforma tributária²⁴ e a reforma da Previdência Social²⁵.

Em um balanço da economia nos dois primeiros anos do governo Lula, é possível notar que após passar por um período turbulento em 2003, onde houve redução do PIB em 0,2%, a economia voltou a se recuperar, com crescimento do produto de 3,8% em 2004. A inflação, por sua vez, reduziu-se de 9,3% em 2003 para 7,5% em 2004. Nesse mesmo período o saldo em conta corrente elevou-se 2,5 vezes, passando de US\$ 4,1 bilhões para US\$ 10,5 bilhões.

²⁵ A reforma da previdência ficou concentrada no regime dos servidores públicos, atuação muito aquém da necessária para o funcionamento pleno do sistema.

²⁴ A reforma tributária buscou: 1) uniformizar a legislação do ICMS; 2) prorrogar a Desvinculação de Receitas da União (DRU); 3) renovar a Contribuição Provisória sobre Movimentações Financeiras (CPMF); e 4) alterações no mecanismo da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins) para uma forma de tributação sobre valor adicionado (e não "em cascata", como anteriormente). (GIAMBIAGI, 2005, p. 209)

As reformas econômicas do biênio 2003-2004 também foram acompanhadas por uma significativa reforma no setor elétrico brasileiro. Ao assumir, o novo governo também combatia uma crise de fornecimento de energia elétrica. Assim como as privatizações, a implantação do RE-SEB, ainda em andamento, foi interrompida e determinou-se a realização de novos estudos para o setor.

Os novos estudos somaram-se aos já realizados na época da crise e, a partir destes, o governo identificou que a incapacidade de atrair investimentos necessários para a expansão do segmento de geração e a elevação tarifária foram algumas das principais causas para o colapso do modelo anterior – sendo que, conforme apontado anteriormente, o "tripé" do modelo anterior tinha como um dos pilares a garantia da expansão e a prevalência do capital privado.

Landi (2006, p. 143) aponta que, em julho de 2003, foi apresentada a primeira versão da Proposta de Modelo Institucional do Setor Elétrico. Essa versão listava diversos objetivos que deveriam ser atingidos para o pleno funcionamento do sistema. Dentre eles, destacam-se: i) modicidade tarifária; ii) continuidade e qualidade do serviço; iii) remuneração adequada a investidores a fim de garantir inversões adequadas no setor; e iv) universalização do serviço de energia elétrica.

Conforme destaca Ramos (2011, p. 4), na implantação do novo modelo, o governo adotou como premissas: i) respeitar os contratos existentes; ii) criar um ambiente propício à retomada de investimentos; e iii) implantar o modelo proposto de forma gradual e com abertura à participação dos agentes do mercado.

Um novo modelo de governança instituído, dentre outros instrumentos, pela Lei 10.848 de 15 de março de 2004, foi adotado como forma de atingir os objetivos acima listados:

Tabela 17 - Principais agentes e suas funções

Agentes	Funções
Conselho Nacional de Política	Homologação da política energética, em articulação com as demais políticas
Energética - CNPE	públicas
Ministério de Minas e Energia -	Formulação de políticas para o setor energético; implementação dessas
MME	políticas energéticas; e exercício do poder concedente
Agência Nacional de Energia	Mediação, regulação e fiscalização do funcionamento do sistema elétrico,
Elétrica - ANEEL	envolvendo o cumprimento das normas do marco regulatório em geral e das obrigações dispostas nos atos de outorga (contratos de concessão, autorização ou permissão) dos serviços de geração, transmissão e distribuição
Empresa de Pesquisa Energética -	Execução dos estudos de planejamento energético
EPE	
Câmara de Comercialização de	Contabilização e liquidação de diferenças contratuais no curto prazo; e administração dos
Energia Elétrica - CCEE	contratos de compra de energia para atendimento aos consumidores regulados
Operador Nacional do Sistema	Operação integrada e centralizada do sistema elétrico interligado; e administração da
Elétrico - ONS	contratação das instalações de transmissão
Operador dos Sistemas Elétricos	Coordenação da operação dos sistemas elétricos isolados
Isolados – OSI	
Comitê de Monitoramento do Setor	Monitoramento das condições de atendimento, no horizonte de cinco anos, com o
Elétrico - CMSE	objetivo de assegurar a implementação de providências com vistas a garantir a normalidade do suprimento de energia elétrica (coordenação do MME, com apoio da EPE, CCEE, da ANEEL e do ONS)
Eletrobrás	Financiamento, em caráter suplementar, da expansão do setor elétrico; exercício da
	função de holding das empresas estatais federais; administração de encargos e fundos setoriais; comercialização da energia de Itaipu e de fontes alternativas contempladas pelo
	PROINFA; e Coordenação do OSI

Fonte: Landi (2006, p.145)

Dentre as alterações do modelo institucional, destacaram-se a criação da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), que sucedeu o antigo Mercado Atacadista de Energia (MAE), e a criação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), órgão este que ficou responsável pela elaboração dos planos setoriais de expansão do setor elétrico²⁶.

A Lei 10.848 de 2004 também definiu instrumentos de caráter prático com o objetivo de garantir a expansão da oferta de energia elétrica. Brito (2009, p. 33) destaca dentre os instrumentos adotados: "a) toda demanda dos agentes deve estar contratada; b) todo contrato deve ser respaldado por capacidade firme de geração; e c) toda contratação das distribuidoras deverá ser realizada por meio de leilões (Rego, 2009)". Além disso, todos os contratos de energia elétrica devem ser registrados para contabilização da CCEE.

_

²⁶ Os planos setoriais de expansão do setor elétrico são dois: o Plano de Expansão de Longo Prazo (PELP), que cobre horizonte não inferior a 20 anos, e o Plano Decenal de Expansão (PDE), que cobre horizonte não inferior a 10 anos.

Outra significativa mudança para o modelo foi a alteração na forma de comercialização de energia. Dentre os diversos instrumentos normativos usados para este fim, destacou-se o Decreto 5.163, de 30 de julho de 2004, que apresentou de forma detalhada as regras gerais de a) negociação e contratação de energia, seja esta última em ambientes regulados (ACR – Ambiente de Contratação Regulada) ou livres (ACL – Ambiente de Contratação Livre); b) as regras para outorga de concessões; e c) as regras para os leilões de energia elétrica que deveriam ser realizados conforme apresentado a seguir²⁷.

GERAÇÃO Competição plena Preços de suprimento resultantes de Preços de suprimento livremente leilőes negociados D: distribuidores CL: consumidores livres C: comercializadores Ambiente de Ambiente de Contratação Contratação Livre Regulada ACL **ACR** D CL C CONVIVÊNCIA ENTRE MERCADO COMPETITIVO E MERCADO REGULADO

Figura 5 - Ambientes para Contratação de Energia

Fonte: Ramos (2011, p. 8).

3.3.1 O Ambiente de Contratação Regulada (ACR)

O Ambiente de Contratação Regulada foi estabelecido com normas que objetivavam proteção aos consumidores de menor porte. Nesse mercado, os principais agentes são os geradores e as distribuidoras de energia elétrica.

-

²⁷ Além da contratação de energia em ambientes livres e regulados, existe a contratação de "energia de reserva" através de leilões conforme introduzido pela Lei 10.848 de 2004. Esse tipo difere dos leilões tradicionais de energia realizados no Brasil: a energia negociada será utilizada para aumentar a segurança no fornecimento de energia elétrica ao SIN e não será negociada diretamente com as distribuidoras (RAMOS, 2011, p. 43).

No ACR, a contratação de energia elétrica, por parte das distribuidoras, deve ocorrer através de leilões de compra de energia de diversos empreendimentos geradores, sejam eles empreendimentos novos ou existentes. Com a obrigatoriedade de compra de energia elétrica através de leilões, busca-se o menor preço de energia. Dessa maneira, os consumidores não ficam expostos ao risco de contratação de energia por valores elevados devido a uma possível baixa habilidade da distribuidora em negociar contratos com preços reduzidos.

As regras de comercialização do ACR, além de objetivarem o menor preço, também buscam a garantia do suprimento de energia elétrica a todos os consumidores finais. As distribuidoras são obrigadas a contratar em leilões 100% da energia requerida por suas unidades consumidoras e, dessa forma, busca-se não haver margem também para a falta de energia elétrica.

No ACR, com o objetivo de garantir a transparência do processo de compra e venda, os leilões de fornecimento de energia elétrica destinados às distribuidoras são promovidos pela ANEEL²⁸. A contratação ocorre através de um mecanismo de *pool* em que as distribuidoras formam um conjunto de contratação que comporá a quantidade total demandada. O principal critério nos leilões será a decisão de compra por menor tarifa ofertada. Uma vez estabelecida a quantidade demandada, o governo vai reduzindo o valor máximo pago pela energia comprada e os geradores vão fazendo lances de quantidade de energia que venderiam por aquele valor. Uma vez atingido o equilíbrio entre oferta e demanda, são estabelecidos contratos entre as partes envolvidas.

A duração dos contratos será determinada pelo tipo de leilão realizado. As modalidades principais são os leilões de energia elétrica proveniente de empreendimentos de geração existente (também conhecidos como leilões de energia velha) e os leilões de energia elétrica proveniente de novos empreendimentos de geração (também conhecidos como leilões de energia nova). Por exemplo, na contratação em leilões de energia nova, as distribuidoras informam a quantidade de energia que gostariam de adquirir para o início de suprimento, em geral, em três ou em cinco anos a partir do ano de realização do leilão (respectivamente

_

²⁸ São exceções a essa regra a contratação da energia da usina Itaipu Binacional, a contratação de energia elétrica de fontes alternativas realizada na primeira fase do programa Proinfa (Programa de Incentivo às Fontes Alternativas), a contratação de geração distribuída (geração próxima às cargas de energia elétrica conectada na rede de distribuição) e a compra de energia feita por meio do Mecanismo de Compensação de Sobras e Déficits (MCSD).

conhecidos como "A-3" e "A-5", sendo o ano "A" aquele de início do suprimento de energia).

Tabela 18 - Contratação no Ambiente Regulado Início de Suprimento Duração do Contrato Energia Nova A-5 Leilões Energia Nova A-3 Em 3 anos De 15 a 30 anos Energia Existente A-1 Energia Existente de Ajuste Em até 4 meses Até 2 anos Chamada Pública Definido pela Definido pela Geração Distribuída Regra de Comerc. Redução ou acréscimo Mecanismo de Compensação de Até o fim da vigência do contratual a partir do mês Sobras e Déficits - MCSD produto afetado seguinte

MCSD pode ocorrer para compensar saída de clientes livres, acréscimos de contratos bilaterais, ou variações de mercado limitadas a 4% ao ano.

Fonte: Ramos (2011, p. 9).

De modo a incentivar a contratação de energia de longo prazo, as compras nos leilões "A-3", "A-1" e leilões de ajuste impõem algumas restrições. Enquanto 100% do valor pago pela energia contratada pode ser repassado para a tarifa em leilões "A-5", existe um limite para o repasse nos contratos dos demais casos. Esse limite será baseado em determinado percentual do mercado da distribuidora contratante.

No cálculo do repasse dos custos de aquisição de energia elétrica para os consumidores finais, o regulador calcula o Valor Anual de Referência (VR) determinado pela aplicação de fórmulas previstas no Decreto 5.163 de 2004.

Tabela 19 - Contratação Regular

	EN A-5	EN A-3	EE A-1	EE Ajuste
Início	Em 5 anos	Em 3 anos	Jan seguinte	Em até 4 meses
Prazo	De 15 a 30 anos	De 15 a 30 anos	De 5 a 15 anos	De até 2 anos
Montante	Livre	Livre	Livre	1% Carga
Repasse	VR nos 3 primeiros anos e integral a partir do quarto ano.	Até 2% da carga: VR nos 3 primeiros anos e integral a partir do quarto ano. Acima de 2% da carga: repasse ao mínimo entre VL5 e VL3.	De 2005 a 2008: integral até 1% da carga. Acima disso, repasse a V ₇₀ . 2009 em diante: Limitado a LI e 105% de MR, repassado ao preço do leilão.	Repasse ao mínimo entre o preço da compra e VR.

Fonte: Ramos (2011, p. 10).

3.3.2 O Ambiente de Contratação Livre (ACL)

O Ambiente de Contratação Livre é um ambiental no qual geradores poderão comercializar energia com os consumidores livres sem restrições de preço e quantidade vendidas. De acordo com a legislação, são potencialmente livres os consumidores com demanda superior a 3MW e que são atendidos por rede em tensão igual ou superior a 69 kV. Nesse ambiente de contratação, além dos geradores e consumidores, entra também a figura do comercializador de energia elétrica, figura já existente no modelo anterior e que, a partir do novo modelo, ficou restrita ao ACL.

Assim como as distribuidoras de energia elétrica, os consumidores livres deverão comprovar o atendimento de 100% de sua carga, seja através dos contratos bilaterais tradicionalmente negociados ou através de geração própria.

3.3.3 Outorga de concessões e autorizações para empreendimentos de geração

Conforme estabelecido pela Constituição Federal, a exploração de recursos hídricos nacionais para geração de energia elétrica, via de regra, envolve a outorga de concessão para sua exploração, visto que o aproveitamento de rios é caracterizado como uso de bem público ou

de serviço público. A diferença entre os dois decorre do fato de que a produção de energia elétrica para o consumo próprio ou venda no ACL são caracterizadas como uso de bem público, enquanto a geração de energia para venda no ACR é caracterizada como de serviço público.

A outorga de concessões dos aproveitamentos hídricos com potencial superior a 30MW é realizada, em geral, por leilões. Sobre esses empreendimentos incide um ônus pelo uso do bem público (UBP). O critério adotado nos leilões de outorga de concessão a esses aproveitamentos está baseado na menor tarifa para energia ofertada ao ACR.

Por sua vez, concessões para o uso de aproveitamentos inferiores a 30MW não decorrem de leilões e sobre estas não incide o ônus pelo uso do bem público. A concessão desses aproveitamentos provém de autorização do órgão competente.

Também decorrem de autorização as instalações de demais fontes de geração, como, por exemplo, térmica e eólica.

3.4 Setor elétrico e economia contemporâneos (2003-2010)

Após a vitória do governo no combate ao "efeito Lula", a economia brasileira seguiu um bom ritmo de crescimento. De forma geral, pode-se afirmar que o primeiro mandato do governo de Lula teve como principal característica a continuação das políticas do governo anterior. No primeiro mandato, entre 2003 e 2006, a taxa de crescimento real do PIB foi de 3,5% ao ano, valor abaixo do crescimento do PIB mundial de 4,6% ao ano. A taxa de câmbio foi, aos poucos, se reduzindo até atingir R\$ 2,15 no final de 2006. Sob controle, a inflação medida pelo IPCA teve média de 6,4% ao ano nesse período, enquanto a taxa de juro nominal, SELIC, ainda manteve-se com média de 16,4%.

O segundo mandato, no entanto, teve características diferentes do primeiro. Mattos e Jaime Jr. (2011) apontam que a política fiscal teve um ponto de inflexão em 2006 com a troca do ministro da Fazenda. Houve diminuição do arrocho fiscal no período 2007-2008 seguido por um relaxamento fiscal a partir de 2009, quando os gastos primários elevaram-se acima do PIB. Esse comportamento de relaxamento fiscal foi observado em decorrência da grande instabilidade gerada na economia mundial, iniciada em 2008, devido ao colapso do sistema

hipotecário americano²⁹. O governo utilizou o gasto público e o crédito para amortecer os impactos da crise. O PIB, que havia crescido 6,1% em 2007, teve a taxa reduzida para 5,2% em 2008 e -0,7% em 2009.

Um outro importante fator de impacto na política fiscal foi a adoção do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Esse programa destinou atenção e recursos a alguns setores considerados prioritários para o crescimento da economia brasileira. Destacam-se como foco dos investimentos nos setores de infraestrutura: saneamento, transporte, habitação e energia.

O setor elétrico por sua vez teve sua reforma implementada e finalizada entre os anos de 2003 e 2004. Tolmasquim (2011) apresenta em seu trabalho as principais alterações decorrentes dessa reforma e também os principais resultados do novo modelo. O autor destaca que após sete anos da promulgação das Leis 10.847 e 10.848, o novo marco regulatório tem garantido a expansão da capacidade de geração de forma eficiente e segura. Contratos de longo prazo e os leilões de energia serviram para atrair investidores nacionais e estrangeiros. Entre 2005 e 2010 o país realizou 37 eventos de contratação nos quais foram negociados 6.237 TWh de energia elétrica. Esse volume movimentou mais de R\$ 730 bilhões ao longo do período.

Dos 37 eventos de contratação, 19 foram de energia nova e viabilizaram o aumento da capacidade instalada em cerca de 59 GW, sendo que no final de 2010 a capacidade instalada total do país atingiu 113,3 GW. Muitas das usinas contratadas ainda estão em construção, o que deverá garantir o suprimento de energia elétrica do Brasil pelos próximos anos. Dentre as plantas em construção destacam-se Jirau, Santo Antônio e Belo Monte, que juntas deverão agregar cerca de 18 GW à atual capacidade instalada.

A reforma do sistema elétrico permitiu a remoção de entraves importantes que inibiam investimentos em fontes de energia limpa, fontes essas que, em grande parte dos casos, têm um retorno sobre o capital investido mais lento. Por exemplo, a energia eólica, antes tida como extremamente cara, tornou-se competitiva com as demais fontes de energia elétrica tradicionais.

_

²⁹ Crise conhecida como *subprime*.

A última reforma do setor elétrico não só privilegiou o lado da oferta de energia elétrica. A demanda também teve estímulos à eficiência econômica por meio de regras que incentivavam a contratação eficiente a longo e médio prazos.

Visto como um modelo híbrido, o Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro permite o funcionamento do mercado e dos agentes privados sempre que possível, no entanto, com atuação do Estado em situações onde se faz necessário.

Com a reforma, foi possível atingir um equilíbrio da participação de agentes públicos e privados. Esse equilíbrio tem permitido a segurança do abastecimento de energia elétrica do país de forma economicamente eficiente e, até onde o horizonte permite ver, sustentável.

4. MODELOS ECONOMÉTRICOS: COINTEGRAÇÃO E ESTRUTURAL

Como pôde ser visto no capítulo anterior, ainda que de forma preliminar, a expansão do setor elétrico ocorreu de modo bastante variável ao longo de sua existência no Brasil: algumas vezes promovida pelo capital nacional privado, outras pelo governo e em outras pelo capital estrangeiro. Indiferentemente do capital financiador, é interessante quantificar de que modo a expansão ocorreu, de que forma ela esteve relacionada com o crescimento econômico do país para que, dessa maneira, seja possível obter subsídios que ajudem a planejar a expansão futura do SEB.

Não só no Brasil, há décadas a energia vem sendo objeto de estudos de pesquisadores, analistas e formuladores de políticas públicas. Esse tema multidisciplinar tem sido abordado de diversas maneiras.

Nesse estudo são propostos dois testes para auxiliar na investigação sobre como o produto da economia e a disponibilidade energética do país interagem. No primeiro modelo, propõe-se analisar a relação existente de longo prazo entre a oferta de energia do Brasil e o seu Produto Interno Bruto (PIB) por meio de um teste de cointegração. Com isso procura-se analisar se o crescimento econômico está diretamente ligado à expansão da oferta de energia e de que forma isso acontece no longo prazo, isto é, se a expansão da oferta de energia ocorre antes do crescimento do produto, ou se o crescimento do produto leva a investimentos na expansão da oferta energética.

No segundo teste é adotada uma abordagem um pouco diferente. Uma vez estabelecida a relação entre a oferta de energia e o PIB por meio de um teste de longo prazo – cointegração – busca-se a obtenção da relação entre o consumo energético e o PIB por meio da adoção de um modelo estrutural. Ao contrário do primeiro teste, que tem propósito mais investigativo, esse teste fornecerá subsídios para estimação de demanda futura de energia elétrica e, dessa maneira, uma contribuição para o estudo da expansão do sistema elétrico nacional.

4.1 Modelo de cointegração

Desde que a infraestrutura de energia elétrica passou a ser reconhecidamente um gargalo ao crescimento econômico, é praticamente de conhecimento comum que o consumo de energia de um país e o seu respectivo Produto Interno Bruto (PIB) estão diretamente ligados. Inúmeros estudos vêm sendo realizados para diferentes países a fim de se estimar de forma um pouco mais precisa de que maneira se relacionam essas duas variáveis.

Pode-se constatar um debate permanente em torno da forma como o desempenho da economia se relaciona com o consumo energético. Numa vertente desse debate há o reconhecimento de que a energia é fator essencial para o desenvolvimento de qualquer economia e, dessa maneira, o desenvolvimento de sua oferta deve ser prioritário. Noutra visão, aposta-se que o crescimento econômico naturalmente levaria ao desenvolvimento tecnológico e à busca por fontes de energia mais competitivas que, por sua vez, possibilitariam o aumento da disponibilidade energética. Essa última visão, mais neoclássica, pressupõe que o consumo/oferta per capita seja um fator neutro na determinação do crescimento econômico.

Para estimação da relação existente entre o produto da economia de um país e o seu consumo energético, diversas técnicas podem ser usadas. Dentre as metodologias que têm sido usadas desde a década de 1970, destaca-se aquela proposta por Granger e Newbold (1974), que consiste no estabelecimento da causalidade existente entre duas séries integradas. Desde que Johansen (1988) aprimorou os estudos de cointegração introduzidos na década de noventa, surgiram inúmeros artigos relacionando as mais diversas variáveis, dentre as quais o consumo de energia per capita e o PIB per capita. Com a metodologia de Johansen (1988), aliada à metodologia de Granger e Newbold (1974), pode-se verificar: (i) se as séries são cointegradas, ou seja, se existe uma relação significativa de longo prazo entre elas; (ii) qual a intensidade com que uma variável está relacionada com a outra, intensidade essa também chamada de elasticidade de longo prazo; e (iii) qual o sentido da causalidade existente. Dessa forma, pode-se chegar a três resultados: (i) não há relação entre as variáveis; (ii) há causalidade unidirecional de uma para outra; ou (iii) há causalidade bi-direcional entre as variáveis, ou seja, ambas se influenciam ao mesmo tempo.

Muitos estudos já foram realizados para diversos países com o objetivo de estimar a relação existente entre PIB e energia, como os de Engsted e Bentzen (1993), Cheng e Lai (1997),

Glasure e Lee (1997), dentre outros. É interessante notar que os resultados de tais estudos foram significativamente diferentes de um país para outro.

Nesse contexto, o objetivo principal deste capítulo é realizar uma análise, tomando como ponto de partida outros estudos com a mesma metodologia de cointegração, já feitos para outros países do mundo, de forma a determinar como o Produto Interno brasileiro se relaciona com a oferta energética do país. Mais especificamente, no caso brasileiro, optou-se por estimar a relação existente entre o PIB e a capacidade instalada de geração de energia elétrica, sendo a oferta uma métrica para tentar se estimar se o governo busca investir no crescimento da disponibilidade energética quando cresce o PIB, ou se o crescimento do PIB naturalmente leva ao aumento da disponibilidade energética. Também considerou-se preferível a adoção da série de oferta de energia elétrica, ou da série de capacidade instalada, visto que a insuficiência dessa infraestrutura pode ser fator limitante ao crescimento do produto.

Considerando que para o estabelecimento de políticas públicas seja fundamental o pleno entendimento da referida relação, este capítulo pretende dar alguma luz a essa questão. A análise aqui presente visa avaliar se, no caso brasileiro, há uma tendência para que o crescimento do PIB do país possa ser limitado no futuro pela oferta de energia elétrica.

4.1.1 Uma visão da literatura internacional sobre o modelo de cointegração

A literatura internacional existente sobre o binômio PIB e energia é vasta. Destaca-se nesse âmbito o trabalho seminal referente à relação causal entre produto e consumo de energia ao estudo de Kraft e Kraft datado de 1978. Esses autores analisaram o período de 1947 e 1974 nos Estados Unidos e concluíram que havia indícios de causalidade unidirecional de produto para consumo energético, ou seja, o aumento do produto levaria a um maior consumo energético, e não o oposto.

Alguns anos depois, Yu e Choi (1985) realizaram o estudo de relações causais entre produto e energia para uma série de países. As análises realizadas por esses autores os levaram a concluir que não havia indícios de relações causais entre as variáveis do estudo para os Estados Unidos, Reino Unido e Polônia. No entanto, encontraram indícios de tal relação para a Coréia do Sul e Filipinas.

Engsted e Bentzen (1993) estimaram as elasticidades de curto e longo prazos existentes entre o PIB real dinamarquês, o consumo energético naquele país e o preço real da energia, através de testes de cointegração. Eles chegaram à conclusão em seu estudo de que grandes choques no preço da energia, como ocorridos em meados da década de 1970 na Dinamarca, parecem não ter tido efeito sobre a demanda de energia, ou seja, as séries por eles analisadas não cointegravam. Assim, ao final do artigo, os autores questionaram os resultados obtidos, dizendo que as projeções feitas pelo modelo seriam contestáveis.

Cheng (1995) fez uma análise similar, no entanto, com dados dos Estados Unidos. Em seu estudo, o autor utilizou séries de Produto Nacional Bruto (PNB) e uso energético. O autor não conseguiu estabelecer nenhuma relação válida de cointegração entre as séries. É interessante notar que o Produto Nacional Bruto dos Estados Unidos inclui rendimentos de cidadãos e fatores de produção americanos não localizados no país, e exclui recursos que são remetidos ao exterior. De fato, do ponto de vista energético, não faria sentido que os recursos aplicados fora dos Estados Unidos interferissem no consumo energético do país.

Cheng e Lai (1997) investigaram a relação de cointegração e causalidade entre o consumo energético de Taiwan e a atividade econômica daquele país. O estudo desses autores baseouse principalmente na causalidade no sentido de Granger³⁰. Através de suas análises eles puderam comprovar que para o período entre 1955 e 1993 existe tal causalidade do PIB para energia, isto é, um aumento do PIB leva a um aumento do consumo energético. Dado que o teste de cointegração é estruturado para verificar a existência de uma relação exclusivamente de longo prazo entre duas ou mais variáveis, uma longa série de dados deve ser utilizada, ainda que a metodologia de cointegração não especifique um número determinado (mínimo) de observações. Nesse artigo de Chen e Lai, o período de análise utilizado mostrou-se suficiente para obtenção de robustez dos resultados esperados.

Glasure e Lee (1997) analisaram a relação existente entre o PIB e o consumo energético para Singapura e Coréia do Sul. Por meio de uma análise do Vetor Auto Regressivo (VAR) e de testes de causalidade no sentido de Granger, eles chegaram à conclusão de que não era possível estabelecer uma relação clara entre essas duas variáveis do estudo para Coréia do Sul

٠

³⁰ Diz-se que a série X "Granger-causa" Y se pode ser mostrada, geralmente, através de uma série de testes F em valores defasados de X (e com valores defasados de Y também conhecidos), que os valores de X fornecem informações estatisticamente significantes sobre os valores futuros de Y.

e que, no caso de Singapura, existia relação causal do consumo de energia para o PIB. Note-se que esse resultado foi oposto ao verificado por Cheng e Lai (1997), conforme indicado acima.

Um estudo mais recente de Belloumi (2009) faz a análise da relação existente entre o PIB per capita e o consumo de energia per capita na Tunísia. Nesse artigo também são realizados testes de causalidade no sentido de Granger. O autor utiliza-se dos dados disponíveis no Banco Mundial para criar séries de PIB per capita e consumo de energia per capita para o período entre 1971 e 2004. Embora esse autor tenha usado critérios mais rigorosos na análise dos resultados dos modelos econométricos, sua série de dados não era tão longa quanto outras de estudos anteriores, o que poderia comprometer a validade dos resultados de seu teste. Nesse artigo, o autor pôde concluir que, embora exista apenas um vetor de cointegração entre PIB per capita e o consumo de energia per capita para o país, existe uma causalidade mútua entre as duas variáveis. Ou seja, o autor indica que, embora o consumo de energia seja estimulado pelo PIB, a disponibilidade energética do país pode ser um entrave para o crescimento futuro.

É interessante notar que, dentre os diversos trabalhos realizados com a metodologia de cointegração aplicada a diferentes países ao redor do mundo, muitos resultados diferentes foram observados. Embora cada país tenha uma dinâmica própria de crescimento e de uso de mão de obra e tecnologia em seus processos industriais, tais resultados são tão díspares que incitam dúvidas quanto à confiabilidade das conclusões obtidas. Até para um mesmo país, empregando a mesma técnica, estudos de autores diferentes mostram resultados contraditórios entre si, conforme já citado para os Estados Unidos. Do mesmo modo, países com economias semelhantes também não puderam ser agrupados segundo resultados confluentes, visto que estes também variam bastante. Entretanto, uma série de razões pode estar por trás desses resultados contraditórios – dentre elas: os tamanhos das séries escolhidas, as frequências escolhidas – cuja análise foge ao escopo do presente trabalho.

Outro ponto interessante é o fato de que a maior parte dos estudos feitos até o momento cointegram as séries de Produto Interno Bruto e o consumo de energia. Nesse estudo, optou-se por fazer o teste com a série de oferta de energia – capacidade instalada de geração de energia elétrica – pois optou-se medir, sobretudo, a relação do governo e de seus investimentos na matriz energética com o crescimento do produto. O foco deste trabalho é inquirir se o governo

busca ampliar a oferta de energia antes que o país cresça, ou espera o país crescer para que assim busque investir na capacidade de geração de energia elétrica.

Ainda assim, o instrumental de cointegração é muito utilizado em diversas áreas na busca de causalidades de longo prazo entre séries. Na seção seguinte, o teste de cointegração é realizado para a economia brasileira. A partir dos resultados desse teste será possível obter indicativos de como a oferta de energia elétrica no Brasil se relaciona ao produto interno do país. Com a análise dos resultados, através dos testes econométricos pertinentes, também será possível verificar a adequação de tal metodologia às séries brasileiras e propor algumas abordagens para investigar a questão proposta.

4.1.2 Teste econométrico

As subseções a seguir apresentam a descrição do modelo de cointegração de Johansen (1988), testes de raízes unitárias e também a aplicação dessas ferramentas ao estudo do caso brasileiro.

4.1.2.1 Metodologia

Para realização de testes de cointegração entre séries, há uma gama de etapas a serem observadas. Por exemplo, é condição necessária, mas não suficiente que as séries sejam integradas de mesma ordem, ou seja, que tenham o mesmo número de raízes unitárias Enders (2004).

O presente estudo inicia-se com a realização de testes de raízes unitárias nas séries com base na metodologia de Dickey-Fuller (1979). Em seguida, será estimado o modelo do vetor de correção de erros (VECM) proposto por Johansen (1988) para determinação da causalidade e do sentido da mesma, existente entre PIB e energia elétrica no país. Por fim, após obtidos os resultados do teste de cointegração, estes são comparados, de forma qualitativa, aos resultados de outros países, obtidos através da literatura selecionada sobre o tema.

4.1.2.2 Teste de Raízes Unitárias

Para que seja possível testar a relação existente entre as séries de Produto Interno Bruto e energia, devemos determinar se ambas as séries podem ser transformadas em séries estacionárias com mesmo grau de integração d. Para transformar uma série de tempo com tendência estocástica, representada por ARIMA (p,d,q), d>0, em uma série estacionária, é necessário aplicar d diferenças na mesma. A fim de se determinar o número d de diferenças necessário para obter a estacionariedade das séries, utilizaremos os testes Augmented Dickey-Fuller (ADF) para testar a existência de uma raiz unitária e os testes de Dickey-Pantula para testar a existência de duas ou mais raízes unitárias.

Considerando um modelo inicial $y_t = \rho y_{t-1} + \varepsilon_t$ onde ε_t é um ruído branco, podemos dizer que y_t é estacionária e descrita por um AR(1) se $|\rho| < 1$. Se $|\rho| = 1$, y_t é não estacionária. Se o modelo for reescrito como $(1 - \rho B)y_t = \varepsilon_t$ podemos ver que, se a raiz de $(1 - \rho B) = 0$ é igual a unidade, $\rho = 1$. O teste de raiz unitária para este modelo consiste em testar $H_0: \rho = 1$ contra $H_a: \rho < 1$. O procedimento agora consiste em estimar ρ por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e testar H_0 por meio da comparação de sua estatística t com a distribuição de $\hat{\rho}$, quando $\rho = 1$, gerada por Dickey e Fuller (1979).

Os testes *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) consistem em testar a existência de uma raiz unitária em y_t quando o processo gerador da série é expresso por um AR(p) e representado por um dos três modelos abaixo:

$$\Delta y_{t} = \alpha + \beta t + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \delta_{i} \Delta y_{t-i} + \varepsilon_{t}$$
 (1)

$$\Delta y_{t} = \alpha + \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \delta_{i} \Delta y_{t-i} + \varepsilon_{t}$$
 (2)

$$\Delta y_{t} = \gamma y_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \delta_{i} \Delta y_{t-i} + \varepsilon_{t}$$
(3)

Depois que as equações foram estimadas por mínimos quadrados, deve-se testar as estatísticas geradas τ_{τ} , τ_{μ} e τ com os valores críticos encontrados em Fuller (1976) e MacKinnon (1991) e testar as estatísticas geradas Φ_{1} , Φ_{2} e Φ_{3} com os valores críticos encontrados em Dickey e Fuller (1981), conforme explicado no quadro a seguir:

Tabela 20 - Regras de decisão do teste ADF

Modelo Estimado	$\mathbf{H_0}$	Estatísticas de Teste	Regra de decisão
(1)	$\gamma = 0$	$\tau_{\tau} = \text{estatística } t \text{ de } \hat{\gamma}$	τ_{τ} > valor crítico \rightarrow H_0 não é rejeitada
	$(\alpha,\beta,\gamma)=(0,0,0)$	$\Phi_2 = \frac{SQR(3) - SQR(1)}{3SQR(1)/n}$	$\Phi_2 \! < \! \text{valor crítico} \to H_0$ não é rejeitada
	$(\alpha,\beta,\gamma) = (\alpha,0,0)$	$\Phi_3 = \frac{SQR(2) - SQR(1)}{2SQR(1)/n}$	$\Phi_3 \! < \! \text{valor crítico} \to H_0$ não é rejeitada
(2)	$\gamma = 0$	$\tau_{\mu} = \text{estatística } t \text{ de } \hat{\gamma}$	$τ_{\mu}$ > valor crítico \rightarrow H ₀ não é rejeitada
	$(\alpha,\gamma)=(0,0,0)$	$\Phi_1 = \frac{SQR(3) - SQR(2)}{SQR(2)/n}$	Φ_1 < valor crítico \rightarrow H_0 não é rejeitada
(3)	$\gamma = 0$	$\tau = \text{estatística } t \text{ de } \hat{\gamma}$	$\tau > valor$ crítico $\rightarrow H_0$ não é rejeitada

Dickey-Pantula (1987) apresentam o seguinte procedimento para o teste da existência de mais de uma raiz unitária: realiza-se uma série de testes, começando com o maior número de raízes unitárias, e reduz-se esse número cada vez que exista a rejeição de uma hipótese nula H_0 da existência de d raízes unitárias. O procedimento termina quando H_0 não for rejeitada ou quando a última hipótese nula, da existência de uma raiz unitária, também é rejeitada.

O primeiro passo consiste na estimação da equação abaixo por MQO, onde será testada a hipótese nula da existência de três raízes unitárias contra a hipótese alternativa da existência de duas raízes unitárias.

$$\Delta^{3} y_{t} = \beta_{0} + \beta_{1} \Delta^{2} y_{t-1} + \varepsilon_{t}, \text{ sendo } H_{0}^{3} : d = 3 \text{ e } H_{a}^{3} : d = 2$$
(4)

Rejeita-se ou não H_0^3 pela comparação da estatística t de $\hat{\beta}_1$ com seu valor crítico τ_{μ} , dado pela tabela em Fuller (1976). Se a estatística t de $\hat{\beta}_1$ for menor que o valor crítico correspondente, H_0^3 é rejeitada, e deve-se então ir para o segundo passo que é o teste da hipótese nula da existência de duas raízes unitárias contra a hipótese alternativa da existência de uma raiz unitária. Para esse teste, é necessário fazer a estimação de:

$$\Delta^{3} y_{t} = \beta_{0}^{'} + \beta_{1}^{'} \Delta^{2} y_{t-1} + \beta_{2}^{'} \Delta y_{t-1} + \varepsilon_{t}, \text{ sendo } H_{0}^{2} : d = 2 \text{ e } H_{a}^{2} : d = 1$$
(5)

Se as estatísticas t de $\hat{\beta}_1$ < τ_{μ} , e t de $\hat{\beta}_2$ < τ_{μ} , rejeita-se H_0^2 e então partimos para a última etapa do teste que consiste em testar a hipótese nula da existência de uma raiz unitária contra a hipótese alternativa da não existência de raízes unitárias. Para esse teste é necessário fazer a estimação de:

$$\Delta^{3} y_{t} = \beta_{0}^{"} + \beta_{1}^{"} \Delta^{2} y_{t-1} + \beta_{2}^{"} \Delta y_{t-1} + \beta_{3}^{"} y_{t-1} + \varepsilon_{t}, \text{ sendo } H_{0}^{1} : d = 1 \text{ e } H_{a}^{1} : d = 0$$
(6)

E então, se as estatísticas t de $\hat{\beta}_i^{"} < \tau_{\mu}$, t de $\hat{\beta}_i^{"} < \tau_{\mu}$ e t de $\hat{\beta}_i^{"} < \tau_{\mu}$, rejeitamos a existência de raízes unitárias, se t de $\hat{\beta}_i^{"} < \tau_{\mu}$, t de $\hat{\beta}_i^{"} < \tau_{\mu}$ e t de $\hat{\beta}_i^{"} > \tau_{\mu}$, aceitamos a hipótese nula da existência de uma raiz unitária.

4.1.2.3 Teste de Cointegração

Para determinar se existe uma relação de equilíbrio de longo prazo entre as séries de Produto Interno Bruto per capita e oferta de energia per capita para o Brasil, foram conduzidos testes de cointegração. Granger e Newbold (1974) investigam a causalidade existente entre duas séries integradas. Por meio de simulações, eles mostram que a probabilidade de se aceitar estatisticamente a existência de causalidade entre duas variáveis geradas por dois passeios aleatórios independentes é bastante alta, o que nada mais é do que um resultado espúrio. Philips (1986) propõe um processo no qual é possível trabalhar com o nível das séries sem correr o risco de regressões espúrias quando as séries forem cointegradas de uma determinada ordem.

Para que a cointegração seja possível, ambas as séries devem ser integradas de mesma ordem, ou seja, devem ter o mesmo número de raízes unitárias. Além disso, o resultado da série analisada deve ser uma outra série que tenha ordem de integração menor do que das séries originais. Para garantir o equilíbrio de longo prazo também é necessário que as duas séries mantenham uma distância aproximadamente constante ao longo do tempo.

Johansen (1988) propõe um procedimento para a análise de cointegração que consiste em verificar se um vetor autorregressivo de ordem K(VAR(K)) com a forma

$$\Delta X_{t} = \Pi X_{t-1} + \sum_{i=1}^{K-1} \Gamma_{i} \Delta X_{t-i} + \varepsilon_{t}$$

$$\Pi = \Pi_{1} + \dots + \Pi_{k} - I$$

$$\Gamma_{i} = -\sum_{j=i+1}^{K} \Pi_{j}$$
(7)

pode ser escrito como um vetor de correção de erros de ordem *K-1* (VEC(K-1)). Se houver essa possibilidade, de acordo com o Teorema da Representação de Granger, pode-se dizer que as variáveis são cointegradas.

VEC:
$$\Delta X_t = \alpha \beta' X_{t-1} + \sum_{i=1}^{K-1} A_i \Delta X_{t-i} + \varepsilon_t$$
 (8)

Johansen propõe que seja realizado um teste para verificar se $\Pi = \alpha \beta'$, baseando-se no posto da matriz Π , utilizando o teste de razão de verossimilhança do traço (no mínimo r vetores de cointegração).

A determinação da ordem do VAR (K) não pode se basear no VEC, já que ele supõe cointegração, que é o que desejamos testar. A base para a determinação do K é a análise dos critérios de informação *Akaike information criterion* (AIC), *Schwarz information criterion* (SC), *Hannan-Quinn information criterion* (HQ) e *Final prediction error* (FPE), sendo que os menores valores são os melhores, além do teste de máxima verossimilhança para a significância da maior defasagem.

Por fim, é necessário estabelecer os termos deterministas que devem ser incluídos no VAR, ou seja, se a constante e a tendência devem estar presentes dentro e fora do vetor de cointegração. Esse resultado é obtido por meio da análise gráfica das séries e pelo Princípio

de Pantula (que indica os modelos mais parcimoniosos e com o menor número de vetores de cointegração).³¹

4.1.2.4 Coleta de dados

Para a construção das séries utilizadas nas estimações do modelo foram utilizados os dados do IPEA, IBGE e Ministério de Minas e Energia. Para o Produto Interno Bruto, a série de produto utilizada foi a "PIB (preços de 2009) – R\$ milhões" (IPEA). A série de população utilizada foi "População Residente, 1° de Julho – Habitantes" (IBGE). Já a série de oferta de energia utilizada foi a série "Capacidade instalada de geração de energia elétrica (MW)" (Ministério de Minas e Energia) com dados até o ano de 2007. Para o intervalo de 2007 a 2010 utilizou-se os dados disponíveis no Banco de Informações de Geração da ANEEL. O intervalo de dados considerado no teste foi de 1940 a 2010. O período inicial, ano de 1940, foi definido como ponto de partida porque anteriormente houve saltos na capacidade instalada mais relacionados à inexistência de qualquer infraestrutura até então, sendo que a partir da década de 1940 já havia potência elétrica instalada suficiente para rodar as regressões necessárias para checar a cointegração. Todas as séries acima foram obtidas do sistema IPEAData.

Para construção da série de *Produto Interno Bruto per capita* dividiu-se a série de PIB pela população. Para a construção da série de oferta de eletricidade per capita, a série de oferta de energia elétrica foi multiplicada por 10⁶, para obter-se a potência em Watts ao invés de Mega Watts, e dividida pela série de população. Em ambos os casos o logaritmo foi aplicado nas séries para a correção de problemas eventuais de heterocedasticidade que poderiam prejudicar os resultados do teste.

Vale ressaltar aqui que a escolha do uso do PIB per capita em Reais constantes, ao invés de dólares americanos, deve-se à expurgação de efeitos cambiais e distorções que os períodos de hiperinflação podem incorporar às taxas de câmbio médias de períodos passados.

³¹ Um motivo adicional para a escolha do modelo de cointegração foi falta da necessidade de escolha prévia de variável dependente. O uso de um modelo, por exemplo, que envolvesse função de produção implicaria na prévia "escolha" da variável dependente do modelo, o que é um dos parâmetros descobertos com a realização do teste proposto

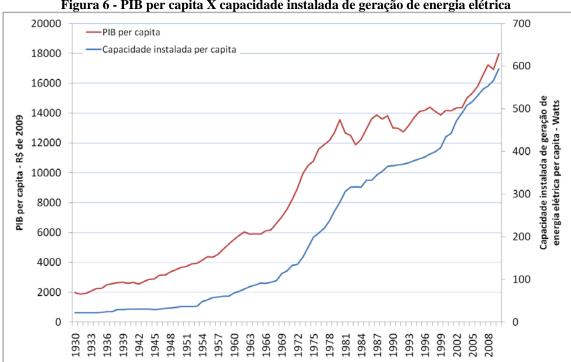


Figura 6 - PIB per capita X capacidade instalada de geração de energia elétrica

4.1.3 Resultados

Visualmente, é possível notar que as séries têm um alto coeficiente de correlação. Mais precisamente, esse coeficiente é 0,96. A série do logaritmo do PIB per capita foi chamada de LPIB_CAP e a série do logaritmo da capacidade instalada de energia elétrica per capita foi chamada de LELET_INSTAL_CAP. Nos testes a seguir, o pacote estatístico E-views, em sua versão 5.0, foi utilizado na estimação dos parâmetros.

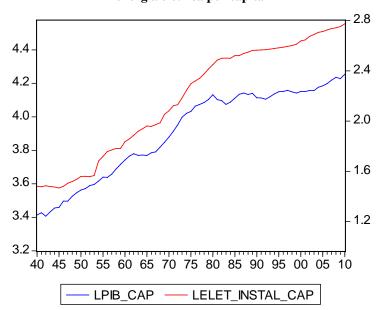


Figura 7 - Logaritmo natural de PIB per capita e capacidade instalada de geração de energia elétrica per capita

Como já discutido, uma condição necessária, mas não suficiente, para cointegração é de que as séries sejam integradas de mesma ordem, ou seja, possuam o mesmo número de raízes unitárias. Para certificar-se que as duas séries utilizadas no estudo atendessem a essa condição, os testes ADF e Dickey-Pantula foram utilizados. Os resultados de ambos os testes mostraram que as duas séries são, individualmente, integradas de primeira ordem I(1).

Tabela 21 - Dados do teste

Variável	Descrição	Média	Desvio Padrão	Máximo	Mínimo
х	Log do PIB per capita (R\$ de 2009)	3,91	0,27	4,25	3,41
у	Log da Capacidade Instalada de Geração de Energia Elétrica (Watts)	2,17	0,45	2,77	1,47
Observações	71				

Primeiramente, o teste de Dickey-Pantula indicou a existência de não mais do que uma raiz unitária:

 e_t = ruído branco

Tabela 22 - Teste Dickey-Pantula

Testes de Dickey-Pantula						
Série	1ª Etapa	2ª E	itapa	3ª Etapa		_
		1° coeficiente	2° coeficiente	1° coeficiente	2° coeficiente	3° coeficiente
LPIB_CAP	-3.0213	-2.5467	-0.1698	-1.3026	-0.4869	0.0014
LELET_INSTAL_CAP	-2.0685	-1.8257	-0.1759	-1.1793	-0.5084	0.0040
*Rejeição de H ₀ ao nível de si	*Rejeição de H ₀ ao nível de significância de 5%.					
Obs1: 1ª Etapa refere-se ao coefi	ciente estimado	$\hat{oldsymbol{eta}}_{\!\scriptscriptstyle 1}$ da equação:				
$\Delta^{3} y_{t} = \beta_{1} \cdot \Delta^{2} y_{t-1} + \sum \Delta^{3} y_{t-1} + e_{t}$					$e_{\rm t} = {\rm ruid}$	o branco
Obs2: 2^a Etapa refere-se aos coeficientes estimados $\hat{\beta}_1^{'}$ e $\hat{\beta}_2^{'}$ da equação:						
$\Delta^{3} y_{t} = \beta_{1}^{'} \cdot \Delta^{2} y_{t-1} + \beta_{2}^{'} \cdot \Delta y_{t-1} + \sum_{t} \Delta^{3} y_{t-1} + e_{t}$					$e_{\rm t} = {\rm ruid}$	o branco
Obs3: 3ª Etapa refere-se aos coer	ficientes estimac	$\cos \hat{eta}_1^{"}$, $\hat{eta}_2^{"}$ e $\hat{eta}_3^{"}$ d	la equação:			

A seguir, o teste *Augmented Dickey-Fuller* (ADF) confirmou a existência de uma raiz unitária:

 $\Delta^{3} y_{t} = \beta_{1}^{"} \cdot \Delta^{2} y_{t-1} + \beta_{2}^{"} \cdot \Delta y_{t-1} + \beta_{3}^{"} \cdot y_{t-1} + \sum \Delta^{3} y_{t-1} + e_{t}$

Tabela 23 - Teste ADF Variável Estatísticas ADF Nível Primeira Diferença LPIB CAP -1.2943 -3.6407 -5.9684 LELET_INSTAL_CAP -0.8713 Valor Crítico do teste: -3.5256 1 % de significância -3.5256 5 % de significância -2.9030 -2.903010 % de significância -2.5889 -2.5889

Depois da verificação da existência de raízes unitárias, como segundo passo para o teste de cointegração, deve-se determinar o nível de defasagens do modelo restrito (VEC) baseado nos critérios de defasagem do modelo VAR irrestrito. Os critérios SIC (Schwatz information criterion) e AIC (Akaike information crieterion) foram escolhidos na definição da ordem da defasagem por serem considerados os mais parcimoniosos nesse caso. Esses critérios apontaram para um nível de defasagem de 1 no modelo VAR irrestrito, conforme tabela a seguir:

Tabela 24 - Determinação da defasagem					
Número de defasagens (lags)	Função d Verossim do Log		Critério AIC	Critério SC	
1		390,284	-10.82490*	-10.63369*	
2		392,8569	-10,7847	-10,46601	
3		397,0893	-10,79125	-10,34509	
4		400,0825	-10,76289	-10,18925	

^{*} indica a ordem da defasagem selecionada pelos critérios

Baseando-se no número de defasagens obtidas, estima-se o teste de cointegração Johansen. A determinação da ordem da matriz de cointegração é feita através das análises das estatísticas do traço e do máximo autovalor. A ordem da matriz Π determinará o número de vetores de cointegração.

A realização dos testes do traço e do máximo autovalor para as cinco possibilidades estruturais de modelo revela a existência de apenas um vetor de cointegração para os modelos sem intercepto e sem tendência e com intercepto e sem tendência, e também para os modelos com tendência de dados linear. Pela análise gráfica e pelo princípio de Pantula, o modelo com intercepto e sem tendência será escolhido.

Tabela 25 - Sumário de procedimentos de cointegração

	I ubelu ze	umario de procec	milentos de comite	Si uçuo	
Tendência de Dados	Nenhuma	Nenhuma	Linear	Linear	Quadrática
Tipo de Teste	Sem Intercepto	Intercepto	Intercepto	Intercepto	Intercepto
	Sem Tendência	Sem Tendência	Sem Tendência	Tendência	Tendência
Traço	1	1	1	1	1
Máximo autovalor	1	1	1	1	1

^{*}Valores críticos de teste baseados em MacKinnon-Haug-Michelis (1999)

Conforme apresentado na Tabela 21, a hipótese nula de não haver cointegração para o modelo sem intercepto e sem tendência é rejeitada.

Tabela 26 - Resultado do teste de cointegração de Johansen

				Teste de ordem (má	ximo autovalo	or)	
Número de vetores	Autovalor	Estatística do traço	Valor Crítico (5%)	Número de vetores	Autovalor	Máximo- autovalor	Valor Crítico (5%)
Nenhum	0.444	43.160	15.495	Nenhum	0.444	41.615	14.265
No máximo 1	0.022	1.546	3.841	No máximo 1	0.022	1.546	3.841

Os resultados apresentados nas duas últimas tabelas permitem concluir que existe apenas um vetor de longo prazo entre a oferta de energia elétrica per capita e o PIB per capita no Brasil. Uma vez esclarecida a existência de apenas um vetor de cointegração entre as duas séries, resta a investigação do modelo do vetor de correção de erros (MVCE) para a investigação do sentido de curto e longo prazo da causalidade existente.

Na estimação do MVCE obtém-se o seguinte vetor de cointegração: (1, -0,6034, -2,5191). O teste de causalidade de Granger permite rejeitar a hipótese de que um aumento da capacidade

instalada de energia elétrica per capita leva a um aumento do PIB per capita no curto prazo. Já a hipótese oposta não pode ser rejeitada, o que dá indícios da existência unidirecional do aumento do PIB per capita para a capacidade instalada de geração de energia elétrica per capita no curto prazo. No entanto, ao analisar os termos de correção de erro (TCE), é possível notar que os termos são significantes para ambas as equações a um nível de significância de 5%. Ou seja, rejeita-se a hipótese de exogeneidade fraca, com a sugestão de que há uma relação bi-direcional no longo prazo (efeito feedback). Os coeficientes de ajustamento medidos para o PIB per capita e a capacidade instalada de geração elétrica per capita são de 0,1531 e 0,2295 respectivamente. Isso significa que o ajuste de longo prazo das duas variáveis é muito lento, de 15,31% e 22,95% respectivamente, indicando que eventuais problemas e distorções são corrigidos de forma lenta.

A robustez do modelo é testada por meio da busca de autocorrelação e de normalidade de resíduos. Os testes indicaram a não presença de autocorrelação até a 12ª defasagem.

Figura 8 - Correlogramas

Cor(LPIB_CAP,LPIB_CAP(-i)) Cor(LPIB_CAP,LELET_INSTAL_CAP(-i)) .3 .3 .2 .2 .1 .1 .0 .0 -.1 -.1 -.2 - 3 -.3 10 11 12 8 9 10 Cor(LELET_INSTAL_CAP,LPIB_CAP(-i)) Cor(LELET_INSTAL_CAP,LELET_INSTAL_CAP(-i)) .3 .2 .2 .1 .0 .0 -.1 -.1 -.2 -.2 -.3

Os testes de normalidade de Jarque-Bera, seguindo o modo de ortogonalização de Doornik-Hansen, também permitiram aceitar a hipótese nula da existência de normalidade dos resíduos: a estatística da primeira equação foi 17.12, enquanto da segunda foi 7.24.

Nesse teste, visando a obtenção de normalidade dos resíduos mostrada acima, foram utilizadas seis variáveis *dummy* nos anos de 1952, 1954, 1969, 1981, 1983 e 1990.

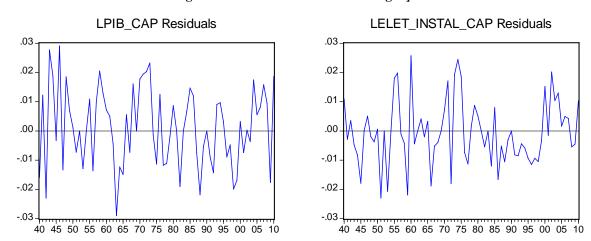
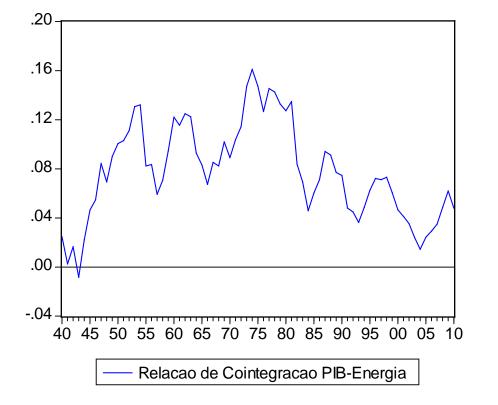


Figura 9 - Resíduos do teste de cointegração

Figura 10 - Relação de cointegração PIB-Capacidade Instalada



4.1.4 Conclusões do teste

Baseando-se nos resultados do modelo de cointegração e no vetor de correção de erros estimado, chega-se à conclusão de que existe um vetor de cointegração que une essas duas variáveis. No curto prazo, identificou-se a existência de uma causalidade que corre do PIB per capita para a disponibilidade de energia elétrica per capita no país. No entanto, no longo prazo, onde a teoria econômica defende haver mobilidade plena de fatores, verificou-se haver um efeito bidirecional de correção de erros, ou seja, há bicausalidade entre as duas séries, o que indica que a oferta de energia per capita deverá responder a choques no PIB per capita e vice-versa. Isso fornece importantes indícios de que a oferta de energia pode ser um fator limitante ao crescimento no longo prazo para o Brasil. Conforme visto, é de 0,62 a relação de curto prazo entre as variáveis sendo a velocidade de ajustamento moderada para as duas variáveis (0,13 e 0,19 para PIB per capita e geração de eletricidade per capita respectivamente).

O interessante aqui é notar a antecedência com que o governo se planeja para atender às necessidades energéticas da população. Mostrou-se que o aumento da disponibilidade de energia elétrica ocorre muito próximo ao aumento do produto, com intervalo de apenas um ano. Um planejamento melhor de longo prazo poderia fazer com que o tempo de resposta dessas duas variáveis se ampliasse, ou seja, poderia fazer com que o governo pudesse investir na infraestrutura necessária para atender à crescente demanda da sociedade de forma mais eficiente.

O segundo modelo desse estudo buscará não apenas revisitar a relação de longo prazo encontrada, como também obter maiores detalhes por meio de testes de maior poder preditivo.

A adoção de um novo modelo é necessária, pois o instrumento econométrico utilizado nesse primeiro teste foi eficiente apenas na detecção da causalidade existente de longo prazo entre as variáveis estudadas. Conforme apresentado, a maioria dos estudos realizados com a metodologia de cointegração ao redor do mundo tinha como objetivo encontrar a elasticidade de longo prazo existente entre o Produto Interno Bruto e o consumo energético.

Embora essa seja uma metodologia amplamente aceita na constatação de causalidades ao debruçar seu olhar sobre um extenso período no passado, seu fraco poder preditivo fornece indícios de que esta, muito provavelmente, não seja a melhor metodologia para a estimação

precisa das necessidades energéticas futuras de um país. O complemento desse estudo será feito no próximo teste.

4.2 Modelo estrutural de séries de tempo

Depois de entendida e quantificada a forma com que se relacionam o Produto Interno Bruto e a oferta energética nacionais, como próximo passo, este trabalho propõe a realização de um modelo que permita fornecer subsídios para o planejamento da expansão do sistema elétrico brasileiro.

Como já demonstrado, hoje a eletricidade é fundamental para o crescimento das economias mundiais. A sua falta, ou até mesmo a ameaça de sua falta, pode ser extremamente danosa para a economia de uma região. Um exemplo disso, como já apresentado, ocorreu no Brasil em meados de 2001.

Ressaltada a importância da energia elétrica para o país, faz-se necessária a realização de uma boa previsão da demanda futura de eletricidade, principalmente em países com cenário de crescimento favorável como o apresentado pelo Brasil. Ao contrário de outras commodities, uma vez produzida, a eletricidade não pode ser estocada. Além disso, a oferta desse bem leva um tempo para se ajustar à demanda: a construção de novas usinas em geral leva de diversos meses a anos, dependendo da tecnologia empregada e a magnitude da obra.

Neste trabalho, propõe-se a utilização de um modelo conhecido como "modelo estrutural de séries de tempo". Esse modelo é derivado da metodologia desenvolvida por Andrew Harvey (1989), onde séries de dados temporais são decompostas em distintos itens, dentre os quais destaca-se uma tendência estrutural. O papel da tendência, como parte da função de demanda, seria de modelar de forma melhor as características que dificilmente podem ser captadas por outras variáveis explicativas.

De forma mais detalhada, a abordagem estrutural consiste na decomposição da variável dependente sobre o impacto das variáveis explicativas e dos componentes que formam a tendência.

No caso do mercado de energia elétrica, e mais especificamente do trabalho desenvolvido nesta dissertação, a tendência estrutural do modelo de previsão representa o comportamento "base" da demanda de energia elétrica que as variáveis explicativas principais não são capazes de captar muito bem. O progresso tecnológico representa um bom exemplo de fator relevante para um modelo que as variáveis explicativas tradicionais não conseguem captar de forma precisa.

A existência de tal componente estrutural em uma série temporal de demanda de energia elétrica pode ser observado em economias complexas nas quais o consumo de energia elétrica é determinado por uma infinidade de parâmetros que, de forma agregada, compõem uma tendência característica daquele mercado. Esses parâmetros, embora não sejam claramente distinguidos uns dos outros, devem ser captados pelo modelo a fim de se evitar a estimação incorreta de um ou mais parâmetros do modelo, incluindo o componente de erro.

Também em economias complexas, é comum se encontrar observações irregulares e/ou quebras estruturais ao longo da série de demanda de energia. Para tratar de forma adequada as citadas irregularidades, também pode-se aplicar o modelo estrutural, que trata de forma mais flexível tais características, visto que modelos como o de cointegração, por exemplo, podem não oferecer resultados igualmente precisos em situações como essas.

Optou-se pela utilização da metodologia de modelos estruturais de séries de tempo no presente trabalho devido à sua utilização em outros trabalhos relevantes do meio acadêmico, e também devido à sua importância no cenário energético nacional. Cabe destaque a metodologia no trabalho de previsão de demanda de energia elétrica realizado pelas distribuidoras nacionais a cada ciclo tarifário e que baliza não só parte do cálculo do reajuste tarifário das mesmas, mas também a decisão de compra de energia elétrica nos leilões. Vale ressaltar também que a utilização dessa metodologia é recomendada pela ANEEL na Nota Técnica n. 292, de 25 de setembro de 2008.

4.2.1 Uso do modelo estrutural de séries de tempo em estudos energéticos: breve revisão

Diversos são os trabalhos recentes encontrados na literatura que tratam do uso de modelos estruturais em séries de demanda de energia elétrica. Esses estudos baseiam-se no artigo

desenvolvido por Harvey (1989), no qual ele descreve um modelo no qual uma série temporal é decomposta em componentes irregulares e uma tendência.

Harvey e Koopman (1993) utilizam-se da metodologia em questão para examinar a demanda horária de eletricidade para o nordeste dos Estados Unidos.

Jones (1994) baseia-se em alguns conceitos do componente estrutural desenvolvido por Harvey alguns anos antes para tentar mensurar o impacto do progresso técnico na demanda de energia de Canadá, França, Alemanha (Ocidental), Itália, Japão, Reino Unido e Estados Unidos. Em seus testes, o autor utiliza-se de séries de dados com observações anuais que datam de 1960 a 1990.

Hunt et al (2003) tentam demonstrar em seu artigo a importância do uso de tendência estrutural na modelagem da demanda de energia elétrica do Reino Unido. Os autores propõem que a tendência pode ser não linear e refletir não apenas o avanço tecnológico – dificilmente mostrado de forma precisa por outras variáveis – mas também pode representar a alteração nas preferências dos consumidores. Nesse trabalho os autores usam uma série com dados trimestrais para diversos setores, no intervalo de 1972 a 1995. É feito destaque ao uso de uma tendência estrutural estocástica que, segundo os autores, permite captar variações de curto prazo na inclinação da função de demanda estimada.

Dimitropolous et al (2005) demonstram novamente que a abordagem dos modelos estruturais de séries de tempo consegue resultados superiores com a implementação de tendência estocástica, ao invés do uso de uma tendência determinística, no estudo da demanda de energia agregada por setores para o Reino Unido, utilizando dados anuais de 1971 a 1997.

Mohamed e Bodger (2005) utilizam-se da metodologia proposta por Harvey (1989) para estimar o consumo de energia na Nova Zelândia. Em seu teste, os autores comparam os resultados do teste proposto com os de uma projeção feita por uma função logística. O objetivo do estudo é analisar qual dos modelos fornece uma previsão mais precisa para a série anual de consumo de eletricidade de 1943 a 1999. Mohamed e Bodger concluem que o modelo proposto por Harvey apresenta melhor ajuste histórico e maior precisão na previsão gerada.

Martín-Rodríguez e Cáceres-Hernández (2005) baseiam-se na proposta de modelagem estrutural para estimar a demanda de eletricidade para a Espanha. No entanto, o estudo desses autores diferencia-se dos demais aqui apresentados por estimar o consumo horário. O objetivo do estudo era identificar demandas de pico do sistema espanhol a fim de fornecer informações precisas para auxílio no planejamento da expansão da capacidade instalada do país.

Sa'ad (2009) aplica a metodologia de modelos estruturais para estimação da função de demanda de energia elétrica do setor residencial da Coréia do Sul. Em seu estudo, o autor estima a demanda de energia dos domicílios sul-coreanos usando como variáveis explicativas tendências estruturais, eficiência energética e padrões de consumo familiares. Nesse trabalho, Sa'ad utiliza-se de dados anuais de consumo de energia elétrica de 1973 a 2007.

Não apenas autores com trabalhos de modelagem de demanda de energia elétrica usaram a metodologia estrutural nos estudos energéticos. Pedregal et al (2009) utilizaram-se da metodologia desenvolvida por Harvey (1989) para modelar e estimar a demanda por derivados de petróleo. Esses autores utilizaram-se de séries com observações mensais, de janeiro de 1984 a dezembro de 2006, da demanda de gasolina, diesel, querosene, gases liquefeitos de petróleo e também combustíveis residuais. Dado o grande consumo desses itens pelo setor de transporte, os autores chegaram à conclusão de que a renda era uma variável explicativa importante para os modelos desenvolvidos.

Outro exemplo de trabalho que emprega modelos estruturais para a previsão de demanda por outras formas de energia é o artigo de Kapetanios e Tzavalis (2010). Esses autores baseiam-se no trabalho de Harvey (1989) para mostrar de que maneira é possível modelar grandes choques no estudo de variáveis econômicas. Como exemplo, os autores avaliam os efeitos dos choques do petróleo na atividade econômica dos Estados Unidos.

A metodologia dos modelos estruturais inicialmente mostrada por Harvey (1989) também é usada por Dilaver e Hunt (2011a) na determinação de um modelo para estimação da demanda de energia elétrica do setor residencial da Turquia. Esses autores constroem um modelo utilizando dados anuais de consumo de energia de 1960 a 2008, utilizam-se de uma tendência estocástica e traçam cenários de demanda para o país de análise.

A seguir, a metodologia dos modelos estruturais será apresentada em mais detalhes e um estudo similar aos aqui apresentados será realizado para o caso brasileiro. Espera-se construir

126

um modelo eficiente de previsão de demanda por eletricidade que possa subsidiar estudos de

expansão do sistema elétrico brasileiro.

4.2.2 Modelo econométrico

Conforme visto na seção anterior, a abordagem estrutural consiste na decomposição da

variável dependente sobre o impacto das variáveis explicativas e dos componentes que

formam a tendência. Dilaver e Hunt (2011b) apontam que uma análise básica univariada de

modelos estruturais de séries de tempo pode ser explicada, de forma simples, como uma

regressão na qual parâmetros estão mudando ao longo do tempo e as variáveis explicativas

são funções do tempo. Ainda segundo os autores acima, através da introdução de novas

observações no sistema, a estimativa de componentes não observáveis, i.e., componentes da

tendência, pode ser atualizada por meio de um processo de filtragem. Previsões são feitas com

base na realização desses parâmetros estimados para o futuro, enquanto o algoritmo de

suavização a fim de obter a melhor estimativa do estado em qualquer ponto, conforme

apontam Harvey e Sheppard (1993) e Harvey et al (2005).

4.2.2.1 Metodologia

Para o modelo, consideramos que a demanda de eletricidade brasileira é dada por:

$$E_t = f(X_t, CT_t, S_t) \tag{9}$$

Onde:

 $E_{\rm t}$ = demanda por eletricidade,

 X_t = variável explicativa (PIB)

 CT_t = componente tendência para a demanda de eletricidade

 S_t = componente sazonalidade para a demanda de eletricidade

Para a estimação econométrica da equação (9), a especificação das defasagens é dada por³²:

$$A(L)e_{t} = B(L)x_{t} + CT_{t} + S_{t} + \varepsilon_{t}$$

$$\tag{10}$$

Onde A(L) é o operador de defasagens polinomial $1 - \lambda_1 L - \lambda_2 L^2 - \lambda_3 L^3 - \lambda_4 L^4$; B(L) é o operador de defasagens polinomial $1 + \varphi_1 L + \varphi_2 L^2 + \varphi_3 L^3 + \varphi_4 L^4$ e

$$e_{t} = Ln(E_{t});$$

 $y_t = Ln(Y_t);$

B(L)/A(L) = elasticidade de longo prazo da demanda de eletricidade ε_t = termo de erro aleatório³³

Conforme destacam Dilaver e Hunt (2011b), embora seja possível construir um modelo com tendência determinística, uma maior flexibilidade pode ser alcançada deixando-se a tendência variar ao longo do tempo, isto é, sendo estocástica. Dessa forma, o componente CT é estocástico e pode ser determinado no modelo estrutural de séries de tempo com componentes nível e tendência de acordo com a seguinte formulação:

$$\mu_{t} = \mu_{t-1} + \beta_{t-1} + \eta_{t}$$
, onde $\eta_{t} \sim NID(0, \sigma_{\eta}^{2})$ (11)

$$\beta_t = \beta_{t-1} + \xi_t$$
, onde $\xi_t \sim NID(0, \sigma_{\xi}^2)$ (12)

Onde:

 μ_t = Nível do CT

 β_t = Inclinação do CT

 η_t e ξ_t são erros ruído branco mutuamente não correlacionadas, com média zero e variâncias, respectivamente, σ_{η}^2 e σ_{ξ}^2 . Variâncias altas geram maiores movimentos estocásticos na tendência; η_t permite que o nível da tendência oscile para cima e para baixo e ξ_t permite que a inclinação se altere (Harvey e Shephard, 1993). O formato do componente tendência é determinado por esses hiperparâmetros incluindo σ_{ε}^2 , σ_{η}^2 e σ_{ξ}^2 . Os hiperparâmetros e outros

³² Nesse modelo não foi considerado o componente ciclo, uma vez que a identificação de ciclos em séries econômicas de PIB e também de consumo de energia é difícil de ser captada e estimada. O componente sazonalidade não foi adotado no teste mostrado a seguir devido ao uso de séries anuais na modelagem.

³³ Uma defasagem de quatro anos foi escolhida para os operadores de defasagem polinomiais, uma vez que esse intervalo parece ter prazo razoável para capturar as dinâmicas de erros possíveis (DILAVER e HUNT, 2011b).

parâmetros do modelo são estimados em uma combinação de máxima verossimilhança e filtro de Kalman. Os resíduos da equação são também estimados para a avaliação do modelo.

Hunt, Judge e Ninomiya (2003) argumentam que o componente sazonal S_t do modelo é estocástico e pode ser determinado no modelo estrutural de série de tempo de acordo com a seguinte formulação:

$$S(L)\gamma_t = \omega_t$$
, onde $\omega_t \sim NID(0, \sigma_{\omega}^2)$ e $S(L) = 1 + L + L^2 + L^3$

Com o objetivo de manter a normalidade dos resíduos, algumas intervenções em componentes irregulares na inclinação e no nível da tendência podem ser observados (Harvey e Koopman, 1992). Essas intervenções geralmente fornecem informações sobre importantes quebras e mudanças estruturais em certos períodos ao longo do intervalo do período de análise. As intervenções em componentes irregulares podem ser descritas como um efeito de "pulso" em que apenas um efeito temporário é visto sobre o CT, ou seja, um efeito inesperado ou choque com duração curta é observada e corrigida. Por outro lado, nas intervenções de nível e inclinação, nota-se uma mudança permanente do CT. Isso significa que esses efeitos têm impacto persistente na série e, dessa maneira, representam, em geral, uma mudança estrutural que pode ser resultado de inúmeros fatores capturados pelo componente de tendência do modelo. Se não houver intervenções, o CT estimado é dado por μ_t , no entanto caso existam intervenções, o componente tendência será dado por:

 $CT = \mu_t$ + intervenções irregulares + intervenções de nível + intervenções de inclinação

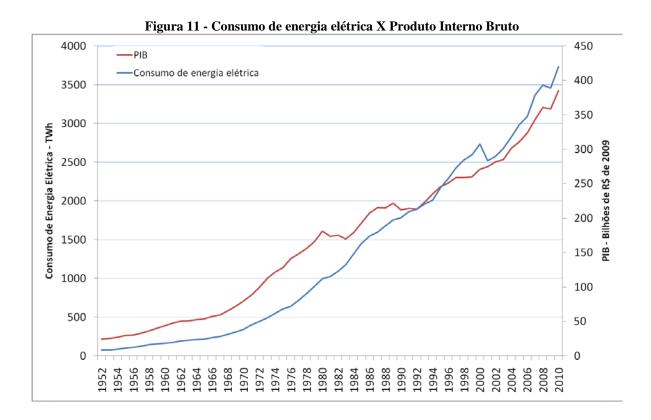
Nas próximas seções serão apresentados os dados utilizados na estimação e os resultados do modelo. Para a estimação desse teste foi utilizado o *software* STAMP 8.10.

4.2.2.2 Coleta de dados

Para a construção das séries utilizadas nas estimações do modelo com dados anuais foram utilizados os dados do IPEA, IBGE e Eletrobrás. Para o Produto Interno Bruto, a série de produto utilizada foi a "PIB (preços de 2009) – R\$ milhões" (IPEA). Já a série de demanda de energia elétrica utilizada foi a série "Consumo de energia elétrica (GWh)" (Eletrobrás). O

intervalo de dados considerado foi de 1952 a 2010. O período inicial, ano de 1952, foi definido com base na disponibilidade de dados para a série. Todas as séries acima foram obtidas do sistema IPEAData.

Vale relembrar aqui que a escolha do uso do PIB per capita em Reais constantes, ao invés de dólares americanos, deve-se à expurgação de efeitos cambiais e distorções que os períodos de hiperinflação podem incorporar às taxas de câmbio médias de períodos passados.



4.2.3 Resultados

Conforme destacam Dilaver e Hunt (2011b), embora seja possível construir um modelo com tendência determinística, uma maior flexibilidade pode ser alcançada deixando-se a tendência variar ao longo do tempo, isto é, sendo estocástica. Dessa maneira, na estimação da demanda de eletricidade desse modelo, além da variável explicativa PIB, optou-se pelo uso da tendência estocástica. Assim como no modelo anterior, optou-se também pelo uso do logaritmo natural das séries para que sejam evitados eventuais problemas de heterocedasticidade. Além disso, para a manutenção de normalidade dos resíduos, optou-se pela inclusão de três intervenções no nível da tendência nos anos de 1955, 1983 e 2001. Assim, a equação de consumo de eletricidade será dada por:

$$e_t = 0.584y_t + CT_t$$

Onde, no final do período de análise, ano 2010, CT tem nível de 4,17436 e inclinação de 0,02420. Os detalhes dos parâmetros estimados são apresentados no quadro a seguir:

Tabela 27- Resultados do modelo estrutural de séries de tempo

Variáveis	Coeficientes estimados	Valores T	Probabilidades
Ln_PIB	0.584	5.397	0.000
Quebra de nível 1955	0.052	1.895	0.064
Quebra de nível 1983	0.047	1.676	0.100
Quebra de nível 2001	-0.118	-4.361	0.000

Nível e Inclinação dos componentes do CT₂₀₁₀

Nível 4.174 Inclinação 0.024

Sumário de estatísticas da estimação de Ln_Cons_Energ

Desvio padrão	0.026
Normalidade	0.346
Durbin-Watson	1.914
R_d^2	0.666

Resíduos Auxiliares

	Componentes da Tendência		
	Irregular	Nível	Inclinação
Desvio padrão	1.038	0.977	1.823
Normalidade	2.620	0.301	1.853
Obliquidade	1.594	0.297	1.823
Curtose	1.027	0.004	0.030

Teste Preditivo

Falha	3.852	
Soma cumulativa (cusum)	-0.476	

- Modelo e estatísticas obtidas com STAMP 8.10.
- Modelo inclui intervenções de nível nos anos de 1955, 1983 e 2001.
- Normalidade (corrigida Bowman-Shenton), Curtose e Obliquidade são parâmetros de normalidade dos erros, todas aproximadamente distribuídas como $\chi^2(2)$, $\chi^2(1)$ e $\chi^2(1)$ respectivamente.
- Falha é uma estatística de previsão de erros distribuída como uma χ²(8) e soma cumulativa (cusum) é uma estatística de estabilidade da média dos resíduos distribuídas como a distribuição "T de Student"; ambas são resultados de testes preditivos do STAMP e são encontradas pela reestimação do modelo obtido até o ano de 2002 e, a partir do modelo, fazendo a previsão para os anos 2003 a 2010.

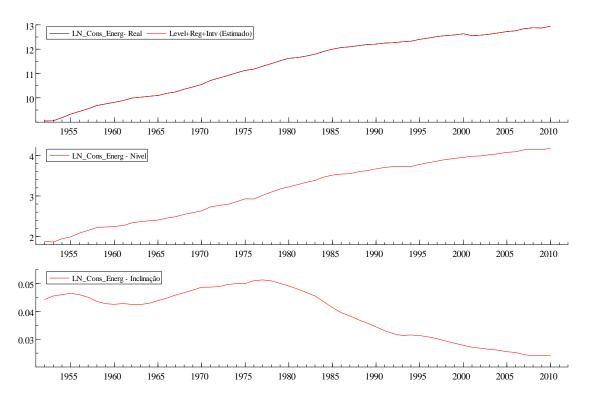
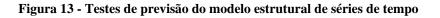
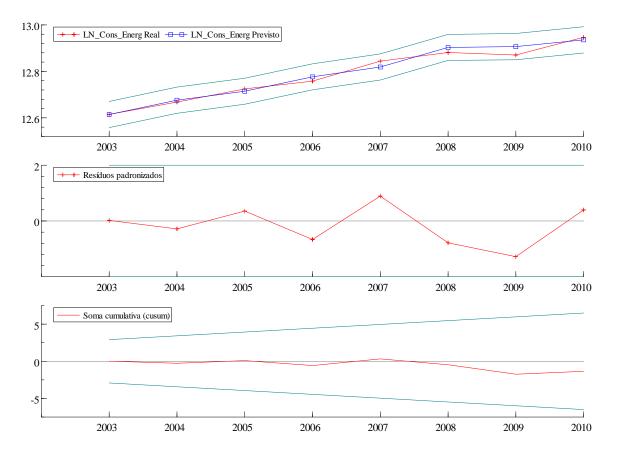


Figura 12 - Componentes do modelo estrutural de séries de tempo





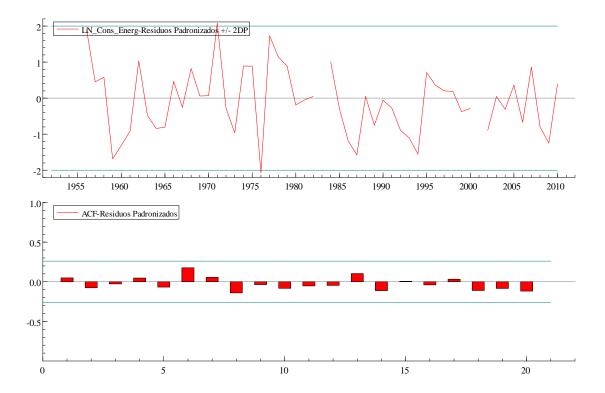


Figura 14 - Testes dos resíduos do modelo estrutural de séries de tempo

4.2.4 Previsões e cenários de crescimento

Nesta seção, as hipóteses de crescimento das variáveis explicativas e os resultados da previsão do modelo serão apresentados.

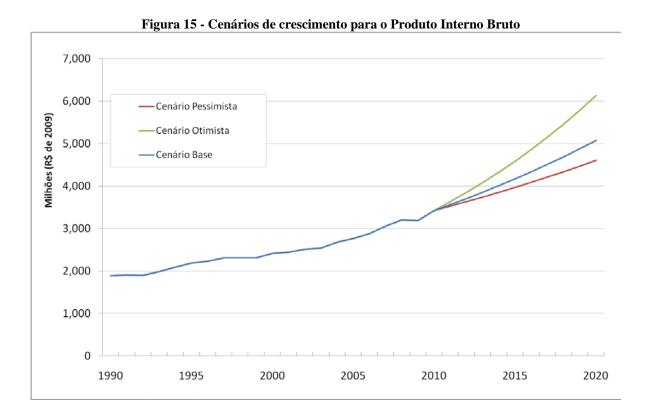
4.2.4.1 Hipóteses para o modelo

Três cenários são usados com diferentes hipóteses de crescimento para as variáveis do modelo, sendo elas estruturais ou econômicas. Para cada variável foram elaborados um cenário base, um otimista e um pessimista. A combinação das variáveis em cenário pessimista será aquela que "minimizará" o consumo de energia e, de maneira similar, a combinação das variáveis em cenário otimista será aquela que "maximizará" o consumo de energia ao longo do horizonte de análise. Os detalhes de cada um dos cenários são apresentados a seguir:

O cenário base, ou cenário de referência, é o que foi construído com base na expectativa de crescimento médio de mercado para os próximos dois anos. Esse cenário foi elaborado de acordo com a expectativa de manutenção das características econômicas e estruturais atuais. Nas variáveis estruturais, mantém-se a tendência observada no final da série. Ou seja, espera-se que não haja grandes quebras

estruturais na economia, como choques externos não previstos e de grande magnitude que possam afetar o consumo de energia elétrica. Esse cenário é o que tem a "maior probabilidade" de ocorrer. Para o PIB, espera-se taxa de crescimento de 4% ao ano. Essa taxa de crescimento do PIB foi estimada e informada pelo Banco Central do Brasil e divulgada no Relatório de Mercado Focus de 19 de agosto de 2011.

- O cenário pessimista reúne a expectativa de menor crescimento do PIB e de redução da taxa de crescimento estrutural (alteração da inclinação do modelo). A perspectiva de redução da taxa de crescimento foi obtida retirando-se dois desvios-padrão da última observação da inclinação estrutural. Nesse cenário vigora a premissa de que um choque na economia mundial e a alteração do cenário externo poderá afetar o cenário econômico brasileiro. Para o PIB nacional, adota-se a premissa de taxa de crescimento de 3% ao ano.
- O cenário otimista contém perspectivas favoráveis para crescimento do PIB e para taxa de crescimento da tendência estrutural do consumo de energia. Nesse cenário é adotada a hipótese de que o país não será afetado por qualquer choque externo na economia e, além disso, conseguirá paulatinamente superar eventuais gargalos de infraestrutura. Obteve-se a nova taxa de crescimento para a tendência adicionando-se dois desvios-padrão à última observação da inclinação da série. Para o PIB, adota-se a hipótese de taxa de crescimento de 6% ao ano.



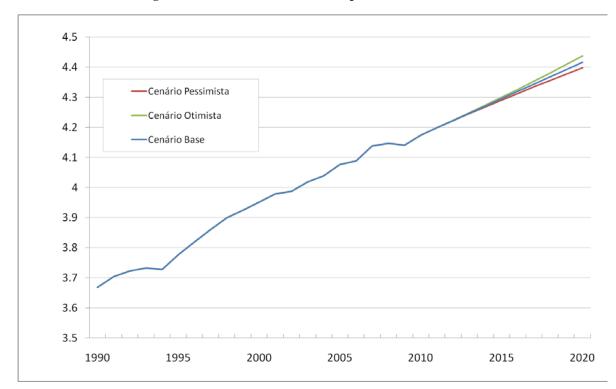
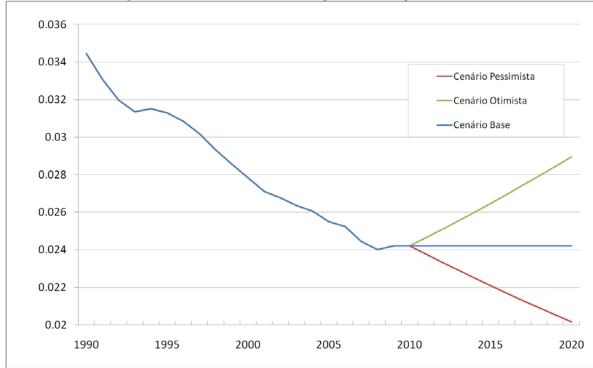


Figura 16 - Cenários de crescimento para o Nível da tendência





4.2.4.2 Resultados

Baseando-se nos resultados do modelo estimado e das hipóteses elaboradas, obtém-se estimativa de consumo de energia elétrica para o Brasil no ano de 2020: 635,9 TWh para o

cenário pessimista, 688,3 TWh para o cenário base e 789,2 TWh para o cenário otimista, o que corresponde a, respectivamente, 72,6 GWm, 78,6 GWm e 90,1 GWm.

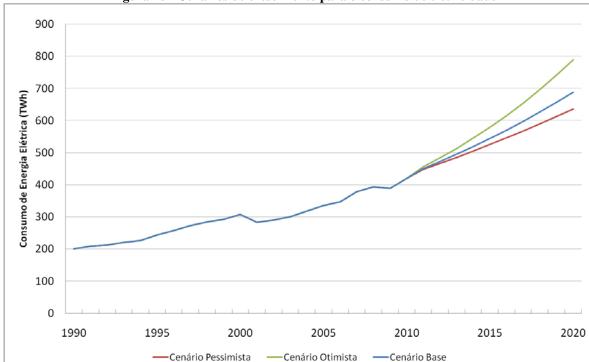


Figura 18 - Cenários de crescimento para o consumo de eletricidade

4.2.5 Conclusões do teste

O modelo estrutural de séries de tempo elaborado gera indícios de que o crescimento do Produto Interno Bruto brasileiro pode ser usado para explicar o consumo de energia elétrica nacional.

A relação de longo prazo encontrada nesse modelo entre as séries de Produto Interno Bruto e consumo de energia elétrica do Brasil foi de 0,584.

Concluídos os modelos econométricos do trabalho, o próximo capítulo desta dissertação interpretará os resultados obtidos nos testes à luz do contexto histórico explorado no capítulo anterior.

5 INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS DOS MODELOS

Depois da condução de análises histórica e econométrica independentes, resta, como próximo passo, a validação dos resultados dos testes com o verificado na história da economia e da indústria de energia brasileiras.

O primeiro modelo, o de cointegração, obteve os resultados esperados ao encontrar um vetor de longo prazo entre as séries de PIB e capacidade instalada. A robustez do modelo foi comprovada através dos testes de autocorrelação e de normalidade de resíduos.

De forma geral, houve convergência no período de análise, ou seja, uma série acompanhou o crescimento da outra sendo que eventuais desvios, ou choques em uma das séries, não impactaram a relação de longo prazo, uma vez que o vetor de correção de erros existe e foi determinante para o não-descolamento da evolução de ambas as séries.

Ainda no modelo de cointegração, visando a obtenção de normalidade dos resíduos, foram utilizadas seis variáveis *dummy* nos anos de 1952, 1954, 1969, 1981, 1983 e 1990. Essas variáveis representam anos em que ocorreram fatos que o modelo, de forma "numérica", não foi capaz de explicar. Tais fatos podem ser vistos como componentes irregulares, ou *outliers*, que influenciaram o comportamento de uma ou outra variável analisada.

Conforme já apontado no capítulo anterior, é importante ressaltar que a análise do teste de cointegração iniciou-se em 1940. Esse período inicial foi definido como ponto de partida porque anteriormente houve saltos na capacidade instalada mais relacionados à inexistência de qualquer infraestrutura até então; porém, a partir da década de 1940, já havia potência elétrica instalada suficientemente para rodar as regressões necessárias que permitissem checar a cointegração.

A identificação de fatos históricos que tiveram impacto na série de PIB ou na série de capacidade instalada servirá para a validação histórica do modelo. Os fatos extraordinários identificados no modelo através das variáveis *dummy* devem estar apoiados nas passagens históricas relatadas no segundo capítulo desta dissertação.

A primeira variável *dummy* identificada no modelo corresponde ao ano de 1952. Como apontado anteriormente, logo após o fim da Segunda Guerra Mundial, já no final de 1945, foi eleito o general Eurico Gaspar Dutra. Foram, então, implementadas mudanças na política de comércio exterior que, através de controles cambiais e adoção de um sistema de restrição de importações, acabaram levando o Brasil a um crescimento industrial não intencional e um tanto desorganizado. Esse crescimento da indústria, de forma conjunta com os demais condicionantes econômicos, levaram o PIB brasileiro a um crescimento médio de 7,2% ao ano no período de 1946 a 1952. Esse crescimento estava apoiado em fraca base de infraestrutura de transportes e energia. No ano de 1952, o PIB cresceu 7,3%, enquanto a capacidade instalada de geração expandiu-se apenas 0,9%. Houve um significativo descolamento pontual naquele ano. Apesar desse descolamento em 1952, o governo logo iniciou um plano para o setor. Juscelino e seu Plano de Metas iniciaram uma importante fase de crescimento no setor em meados da década de 1950. Dessa forma, as séries voltaram a convergir, conforme comprova o vetor de correção de erros encontrado no modelo.

A necessidade de melhoria na infraestrutura energética do país era vista, tanto pelo governo quanto pelas missões internacionais ocorridas no Brasil naquele período, como um dos condicionantes para a manutenção de elevado crescimento do produto interno. Então, em 1952, iniciou-se o financiamento da expansão da capacidade de geração de energia elétrica nacional pelo recém-criado BNDE. Esse financiamento seria o motor da expansão da capacidade instalada de geração de energia elétrica nacional nos anos seguintes.

No ano de 1954, segunda *dummy* do modelo, a capacidade instalada do país apresentou um salto de 34%, não acompanhada pelo PIB, que cresceu 7,8%. Esse aumento da capacidade instalada foi reflexo do início das operações de três grandes usinas pelo Brasil: Paulo Afonso I (180MW), no nordeste do país, Termoelétrica de Piratininga (200MW), em São Paulo, e Nilo Peçanha (330MW), no Rio de Janeiro.

A terceira *dummy* do modelo foi marcada no ano de 1969. Nesse ano, mais uma vez, houve um grande salto da capacidade instalada de geração de energia elétrica no Brasil: 20%, enquanto o crescimento do PIB foi de "apenas" 9,5%. Destacam-se neste ano a inauguração das grandes usinas de Luiz Carlos Barreto de Carvalho – antiga Usina de Estreito – (1050 MW), Funil (216 MW), Ibitinga (132 MW) e Jupiá (unidades geradoras 1, 2, 3, 4 e 5).

Após os choques de capacidade instalada, representados pela segunda e terceira variáveis *dummies* usadas, as séries voltaram a convergir.

O crescimento da capacidade instalada no final da década de 1960 e início da década de 1970, marcada por pico de aumento no ano de 1969, foi resultado, principalmente, das maiores tarifas, e conseguinte base de arrecadação de impostos (IUEE e EC), e dos significativos aumentos de investimento estrangeiro no Brasil. Esses investimentos ocorreram principalmente nessa fase de 1968-1973, que ficou conhecida como "milagre econômico", e o crescimento do PIB atingiu a casa dos dois dígitos.

Entre os anos de 1970 e 1981, a capacidade instalada seguiu o ritmo de crescimento do "milagre", com expansão média de 11,4% ao ano. Já o crescimento do PIB teve seu ritmo de crescimento reduzido na segunda metade da década de 1970 e, em 1981, sofreu um grande impacto: queda de 4,2%. Nesse mesmo ano, a capacidade instalada de geração de energia elétrica se expandiu 11,3%, resultado da política de investimentos dos anos anteriores.

O grande choque no PIB em 1981, marcado no modelo por outra variável *dummy*, foi resultado de um significativo desequilíbrio externo desencadeado pelos choques do petróleo de 1973 e 1979. Tentando obter controle sobre a inflação, o governo adotou medidas fiscais e monetárias restritivas. O ajuste da economia da segunda metade da década de 1970 iniciou-se como não-recessivo, mas em 1981 passou a ajuste recessivo – o governo buscava redução da absorção interna para geração de excedentes exportáveis. A crise econômica continuou no biênio seguinte, agravada pela crise mexicana de 1982, o que levou o PIB a mais uma queda em 1983, ano marcado pela adoção de outra *dummy* no modelo, quando houve um crescimento de 2,6% na capacidade instalada, apesar do fraco desempenho econômico.

No modelo, o ano de 1990 foi marcado pelo uso da última variável *dummy* usada. Nesse ano, mais uma vez, a economia sofreu com a questão inflacionária, tendo o PIB apresentado queda de 4,4% e a capacidade instalada de geração se expandido 1,8%. Além da questão inflacionária, nesse ano, na área financeira, o sequestro da liquidez foi a medida mais traumática. O bloqueio de recursos tirou a confiança de investidores e poupadores e, dessa forma, as consequências foram sentidas em toda a economia nacional.

Excetuados os pontos específicos acima, em que houve intervenções com variáveis *dummy* para garantia de normalidade de resíduos no modelo, houve convergência entre crescimento

do PIB e da capacidade instalada de geração durante o período de análise. Mesmo em períodos conturbados, como a recente crise de 2008, o modelo mostrou-se ajustado, havendo convergência entre as duas variáveis de análise. Tal análise histórica vai de encontro ao resultado encontrado nos testes e confirma a hipótese de que o modelo pretende testar: a existência de um vetor de longo prazo que une a expansão da capacidade instalada de geração de energia elétrica e o crescimento do PIB.

Como já visto, o segundo modelo econométrico desta dissertação tem abordagem complementar ao primeiro modelo. Uma vez ratificada a existência de relação entre a indústria elétrica e o Produto Interno Bruto nacional, o segundo modelo analisa a relação existente entre o PIB e o consumo de energia elétrica do país. Não apenas explicando o consumo de energia elétrica através da variável econômica PIB, o componente de tendência estrutural é introduzido, sendo este um dos principais componentes do modelo estrutural de séries de tempo.

Discutida a relevância da tendência para esse modelo no capítulo anterior, parte-se para a comparação dos resultados obtidos no modelo com a revisão histórica desenvolvida: a análise dos resultados do segundo modelo pode ser feita por meio da comparação do comportamento da tendência da série e de fatos ocorridos que expliquem a evolução da tendência e eventuais quebras encontradas. A existência de intervenções na tendência da série, seja através de componentes irregulares, quebras de nível ou alterações de inclinação da tendência, ajuda no melhor entendimento de quebras estruturais que influenciaram o perfil de consumo de eletricidade no país.

Nesse modelo, três intervenções na tendência foram realizadas: quebras no nível nos anos de 1955, 1983 e 2001. Houve significativa elevação do patamar de consumo em relação ao PIB em 1955 e 1983, enquanto houve queda no consumo em 2001.

Em 1955, houve crescimento do consumo de energia elétrica de 15,7%, enquanto o PIB elevou-se 8,8%. O consumo de energia elétrica nacional saltou de 9.759 TWh em 1954 para 11.289 TWh em 1955, atingindo 16.077 TWh em 1958. A elevação de consumo nesse período, iniciado em 1955, foi de 64,7%. Os investimentos de infraestrutura do Plano de Metas estruturado por Juscelino Kubitschek tiveram impacto não só na indústria energética, mas também na indústria de produtos manufaturados.

Enquanto o setor público estava com esforços direcionados às condições de infraestrutura, o setor privado tinha ações voltadas, principalmente, para os setores automobilístico, de construção naval, mecânica pesada e equipamentos elétricos. Esses setores puderam se instalar e se expandir no país, levando a um gradual impacto no PIB, no entanto, rápido choque no consumo de energia elétrica.

O segundo choque no componente estrutural do consumo de energia encontrado foi no ano de 1983. Embora o país passasse por uma severa crise econômica, com queda no PIB de 2,9%, o consumo de energia elétrica se expandiu 7,8% nesse ano. No biênio seguinte, 1984-1985, o consumo cresceu 23,1%, enquanto o PIB cresceu 13,7%. Essa quebra no consumo de energia elétrica também pôde ser captada com a variável *dummy* do modelo anterior. Apesar do fraco condicionante econômico, o consumo de energia teve franca expansão.

Na primeira metade da década de 1980, a economia brasileira sofria um período de estagflação, o déficit nominal do governo continuava a se expandir e a moeda, em dois episódios, sofreu maxidesvalorizações de cerca de 30% (em 1979 e 1983). Tal política monetária, aliada à substituição de importações promovida pelo II PND, auxiliou no impulso da atividade industrial. Com menores importações e maiores exportações, os superávits comerciais de 1983 e 1984 foram recordes. Tal movimento não pôde garantir a expansão do PIB em meio à crise que o Brasil vivia, no entanto, promoveu a expansão do consumo de energia elétrica. Essa quebra de tendência de consumo é captada no modelo através da intervenção em 1983.

A última quebra estrutural da tendência foi vista no início da década de 2000, mais precisamente, no ano de 2001. Nesse ano, a economia brasileira passou por uma severa crise econômica, com razões internas e externas. No cenário internacional, a crise da Argentina e os atentados de 11 de setembro nos Estados Unidos abalaram a economia mundial. Já no cenário doméstico, houve uma crise de oferta de energia.

Para minimizar os problemas de falta de energia, além de uma série de medidas voltadas à expansão da oferta, do lado da demanda diferentes metas foram fixadas para os segmentos da economia: consumidores residenciais e comerciais deveriam reduzir seu consumo em até 20% enquanto consumidores industriais deveriam ter redução de 20% a 25%.

Isso claramente representou uma mudança de patamar no consumo de energia elétrica: houve queda de 7,9% nesse ano, enquanto o PIB teve sua taxa de crescimento reduzida para 1,3%. O consumo de energia elétrica manteve-se em um patamar reduzido durante os anos seguintes, sustentando a tendência de crescimento observada antes da crise.

A taxa de crescimento componente estrutural, da tendência, é outro fator importante na análise desse modelo. Observando-se a figura 12 é possível constatar que, embora tenha oscilado um pouco, a taxa de crescimento da tendência manteve-se entre 4 e 5% do início do período de análise, 1952, até o início da década de 1980. Desde então, a taxa de crescimento tem se reduzido de forma gradual até 2008, onde se estabilizou. Em 2010, a taxa de crescimento, ou inclinação da tendência, foi de 2,4%.

A redução da inclinação da tendência do modelo demonstra o amadurecimento do mercado brasileiro. Como já visto, o papel do componente estrutural desse modelo – da tendência – é capturar movimentos relevantes que influenciam o consumo de energia elétrica, mas que não podem ser perfeitamente representados pelas variáveis explicativas usadas na modelagem. A taxa de crescimento de fatores "desconhecidos" tem impactado cada vez menos o crescimento do consumo de energia elétrica.

A taxa de crescimento do consumo em si foi também reduzida de uma média de 9,7% no período 1952-1980 para 4,6% no período 1981-2010. Dentre as principais razões que podem ter contribuído para a queda da taxa de crescimento do consumo, destacam-se o amadurecimento do mercado e a melhoria da eficiência energética.

6 CONCLUSÕES

Esta dissertação teve como objetivo principal a análise da relação existente entre o crescimento da economia do Brasil e de seu setor elétrico. Para tanto, foram apresentados estudos históricos e econométricos que serviram de ferramentas de validação das hipóteses apresentadas no início deste trabalho.

O objeto de discussão foi dividido em cinco capítulos. O primeiro deles apresentou de forma detalhada a questão central e hipóteses principal e secundárias debatidas no restante do trabalho.

O segundo capítulo conteve a primeira parte da análise histórica do setor elétrico brasileiro em seu contexto econômico. O período entre os anos de 1879 e 1985 foi dividido em três seções, com diferentes características de evolução. A primeira delas apresentou a introdução da eletricidade no Brasil, no ano de 1879, dada com a instalação da iluminação pública na estação Central da Estrada de Ferro Dom Pedro II a pedido do então imperador do país, cujo nome batizava a estrada. Essa seção seguiu sua análise relatando a instalação das primeiras centrais de geração hidroelétrica, sendo a primeira no ano de 1883, no estado de Minas Gerais. Além disso, nessa seção também foi apresentada a instalação das primeiras empresas de fornecimento serviço público de iluminação elétrica nacionais, como a da cidade de Porto Alegre, no ano de 1883, e Rio de Janeiro, em 1887.

Uma das características marcantes dessa fase inicial do surgimento da indústria elétrica nacional foi a fragmentação de eventos e baixo controle governamental. Impulsionada principalmente pelo setor privado, a indústria elétrica pôde se expandir livremente até o ano de 1903, quando as primeiras leis que formariam o marco regulatório do setor foram criadas, no entanto, ainda impondo baixíssimo controle ao setor privado. Nos anos seguintes, o setor elétrico nacional continuou se expandindo de forma rápida e foram criadas importantes empresas para o setor, como a *Rio de Janeiro Tramway, Light and Power Company Ltda* e a Companhia Paulista de Força e Luz.

O fim da primeira seção do capítulo, e início da seguinte, que tratou do período de 1930-1964, ocorreu com a mudança do foco da economia brasileira desencadeado pela crise de 1929. Uma economia até então voltada para os interesses agroexportadores se viu em situação

difícil, em que as receitas com exportação foram reduzidas de forma drástica. Sendo essas as principais receitas do país, houve necessidade de adaptação: ganhou força a construção da indústria nacional. Inicialmente através do maior uso da capacidade existente, o setor seguiu seu crescimento por meio da importação de maquinário usado do exterior, sendo esta impulsionada pela desvalorização cambial daquele momento.

O governo, por meio de suas políticas de financiamento do café acaba, de forma indireta, beneficiando a expansão da indústria nacional que pôde aproveitar-se do aquecimento gerado pela renda injetada pelo setor público na economia. Com a expansão do setor produtivo e também dos centros urbanos, aumenta a demanda por energia elétrica, e o setor segue em elevado ritmo de crescimento. A regulação dessa indústria em desenvolvimento ganha seu primeiro grande conjunto de regras: o Código de Águas, em 1934. Dentre outros, esse código definiu regras para aproveitamentos hídricos e tarifas de fornecimento de energia.

Com grande caráter nacionalista, o setor elétrico seguiu sua expansão. O setor privado teve sua participação cerceada pelo governo e, com isso, foi prejudicado o crescimento da oferta da energia instalando-se, assim, racionamentos de energia entre as décadas de 1930 e 1940. Tal cenário, aliado a estudos para fomentar o crescimento econômico desenvolvidos pelo país, levaram à implementação de planos de expansão de infraestrutura nacional, incluindo a energética. Planos como o Salte, em meados da década de 1940, e Metas, em meados da década de 1950, foram exemplos de planos que voltaram a atenção para o setor elétrico. Nessa seção, com análise terminada no ano de 1964, destacou-se ainda a criação da Eletrobrás, em 1962.

A última seção do primeiro capítulo abordou a fase de grande crescimento da economia nacional e também do setor elétrico vividos no período da ditadura militar no Brasil, entre os anos de 1964 e 1985. Foi discutido o saneamento econômico promovido pelo Paeg, que criou a base para a expansão do PIB nacional e também do setor elétrico durante a década de 1970. O II PND foi a materialização da expansão do setor elétrico e da infraestrutura no país durante a ditadura militar. Destaca-se ainda, durante o período de análise dessa seção, a criação de impostos e encargos sobre o setor elétrico, como o IUEE e o EC. Durante a fase de análise dessa seção, o setor elétrico expandiu-se, principalmente, graças ao esforço promovido pelo governo.

Este segundo capítulo, e também sua última seção, encerrou-se com a discussão do problema de inflação que o país viveu em meados da década de 1980, abordando também os malefícios que esta gerou ao, indiretamente, implementar mecanismos de controle de tarifas de energia elétrica que geraram distorções no sistema elétrico brasileiro.

Dando continuidade à análise histórica do capítulo anterior, segue o terceiro, sendo este dividido em quatro seções. A primeira delas tratou do período entre 1985 e 1994, quando a economia enfrentou uma grande crise impulsionada pela inflação. Não só prejudicial para o crescimento do PIB, a inflação também continuou a ajudar no processo de corrosão de tarifas de energia elétrica e distorção de preços relativos. Destacaram-se nesse período conflitos entre distribuidoras e a Eletrobrás por questões tarifárias e de encargos setoriais. O governo, por sua vez, viu frustrado o Revise, que foi uma tentativa de resolução dos problemas setoriais elétricos da época. Essa primeira seção encerrou-se com a descrição dos planos de abertura econômica promovidos por Collor e, posteriormente, com a resolução da crise inflacionária dada pela implementação do Plano Real.

A segunda seção desse capítulo analisou o período entre 1994 e 2002. Durante o período cabem destaques ao melhor controle inflacionário e a reestruturação do setor elétrico. Importantes marcos para o setor no período foram a desverticalização do setor elétrico, grandes privatizações, criação da agência reguladora, do operador do sistema e do arcabouço de comercialização de energia elétrica similar ao hoje existente. A crise energética iniciada em 2001 encerrou essa seção, abrindo caminho para as discussões de nova reforma no setor que foram discutidos na terceira parte do capítulo. Nessa nova seção, além das regras do atual sistema de comercialização, foram discutidas as medidas implementadas para a resolução da crise energética de 2001, tal como a criação de mecanismos de incentivo para expansão da capacidade de geração de energia elétrica promovida pelo setor privado. Por fim, a última seção do capítulo discutiu as evoluções de 2003 a 2010 da economia e do setor elétrico.

De forma a testar quantitativamente se havia de fato uma relação entre a evolução econômica e a evolução do setor elétrico, foi realizado no quarto capítulo desta dissertação um teste de cointegração. Nesse teste, concluiu-se que existe uma relação de longo prazo entre as duas variáveis. Concluiu-se também que o ajuste as séries a eventuais choques ocorre de forma lenta, uma vez que os coeficientes de ajustamento medidos para o PIB per capita e a capacidade instalada de geração elétrica per capita são de 15,31% e 22,95% respectivamente.

Indo além, um segundo teste econométrico foi desenvolvido, no entanto, com o objetivo de fornecer subsídios para o planejamento futuro do sistema. Um modelo estrutural de séries de tempo foi desenvolvido para estimação de demanda de energia elétrica no país baseando-se na evolução econômica como variável explicativa. Ao analisar a tendência do crescimento do consumo de energia elétrica, observou-se que desde a década de 1980 a taxa de crescimento da tendência de consumo tem se reduzido de forma gradual até 2008, onde se estabilizou em 2,4% em 2010. Como visto, a redução da inclinação da tendência do modelo demonstra o amadurecimento do mercado brasileiro. Complementando a análise introduzida com este modelo, possíveis cenários de evolução da demanda de energia elétrica no Brasil foram traçados ainda no quarto capítulo.

No quinto capítulo, os resultados e validade de ambos os modelos econométricos foram verificados através de uma comparação dos mesmos com a análise histórica dos dois capítulos anteriores. Foi possível demonstrar que eventuais variáveis *dummies* utilizadas no modelo tiveram razões históricas prováveis, reforçando a ideia de que a relação econométrica encontrada entre a economia e o setor elétrico é verdadeira.

Em decorrência da análise feita nos capítulos anteriores, conclui-se que há fortes indícios da existência de uma relação entre o crescimento econômico brasileiro e a expansão do sistema elétrico do país. Embora o país tenha passado por diversos períodos de crise e de expansão econômicas, foi possível observar, no longo prazo, a manutenção de uma tendência comum que ligava a economia ao setor elétrico. Em outras palavras, a expansão do setor elétrico, sendo ela promovida pelo setor privado em algumas fases, pelo setor público em outras, e por um combinado de ambas mais recentemente, nunca esteve distante das condições econômicas do período.

Cabe ao governo o pleno entendimento da dinâmica existente entre a economia e o setor elétrico para que seja melhor planejada a expansão da oferta de energia elétrica do país. E foi sobre essa questão que este trabalhou visou versar.

Como sugestão para próximos trabalhos, fica a proposta da utilização do modelo estrutural de séries de tempo para a estimação do consumo de energia elétrica nas diversas classes de consumo definidas pela ANEEL. A quebra da projeção de demanda permitirá que sejam usadas variáveis explicativas específicas para cada classe de consumo e, com isso, será possível obter melhor refinamento das projeções. Por exemplo, projeções de emprego e renda

poderão ser usadas para melhor explicar o consumo de energia elétrica residencial, ao passo que projeções de produção industrial física poderão explicar melhor o comportamento de diversos segmentos industriais. A soma das diversas divisões poderá ser usada para a composição da demanda total de energia elétrica do país.

Possíveis limitações para esta dissertação, e também para a proposta descrita acima, decorrem da disponibilidade de dados. Nos modelos desenvolvidos neste trabalho utilizaram-se dados disponíveis no site IPEAData, que foram compilados ao longo do tempo por diferentes instituições públicas ou privadas. Possíveis erros nos dados disponíveis podem afetar a qualidade da análise histórica desenvolvida, além de também serem fatores limitantes à realização de projeções precisas para as variáveis explicativas e, por conseguinte, para os resultados do modelo. Para o modelo de cointegração, oura possível limitação decorre do intervalo de dados utilizado (1940-2010). O uso de uma série com mais observações poderia enriquecer a análise de longo prazo do modelo.

Embora sujeito a limitações de dados, o rigor utilizado na aplicação das metodologias econométricas contribui para a validação dos resultados obtidos na análise.

REFERÊNCIAS

ABREU, M. P. Crise, Crescimento e Modernização Autoritária: 1930-1945. In: ______ (Org). A ordem do progresso – cem anos de política econômica republicana – 1889-1989. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

BAHR, M. Fuel for a Nation (entrevista). In: FINANCIAL TIMES. **The New Brazil**. Special Edition, jun. 2010.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Focus – Relatório de Mercado.** Disponível em: http://www4.bcb.gov.br/pec/GCI/PORT/readout/R20110819.pdf. Acesso em: 30 ago. 2011.

BELLOUMI, M. Energy consumption and GDP in Tunisia: Cointegration and causality analysis. **Energy Policy**, v. 37, issue 7, p. 2745-2753, jul. 2009.

BENTZEN, J.; ENGSTED, T. Short and long-run elasticities in energy demand: a cointegration approach. **Energy and Economics**, v. 15, p. 9-16, jan. 1993.

BICCA, M. F. Dos lampiões à eletricidade: a iluminação pública em Porto Alegre. In: **Conselho em Revista**, CREA-RS, Porto Alegre, ano VII, n. 67, p. 35, mar. 2010.

BRITO, E. H. G. B. **Revisão tarifária e diferenças regionais**: um estudo de concessões de distribuição de energia elétrica no Brasil. 2009. 183 f. Dissertação (Mestrado). - IEE-USP. São Paulo. 2009.

CABRAL, L. M. M. et al. **Panorama do setor de energia elétrica no Brasil**. Rio de Janeiro: Memória da Eletricidade, 1988.

CALDAS, G. P. Concessões de serviços públicos de energia elétrica: em face da Constituição Federal de 1988 e o interesse público. Curitiba: Juruá Editora, 2002.

CAMARGO, I. M. T. Análise do processo de reestruturação do setor elétrico brasileiro. **Revista Brasileira de Energia**, Itajubá, v. 11, n. 2, p. 7-26, 2005.

CAMARGO, L. G. B. C. **O setor elétrico brasileiro e sua normatização contemporânea**. 2005. 358 f. Dissertação (Graduação) - Universidade de Santos, Santos, 2001.

CARRARO, A.; FONSECA, P. C. D. O Desenvolvimento Econômico no Primeiro Governo de Vargas (1930-1945). Publicado nos Anais do V Congresso Brasileiro de História Econômica e 6ª Conferência Internacional de História de Empresas, Caxambu, MG - v. CDRom, 2003.

CASTRO, N. J. **O setor de energia elétrica no Brasil**: a transição da propriedade privada estrangeira para a propriedade pública (1945-1961). 1985. 250 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) (Economia Industrial) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1985.

CASTRO, L. B. de. Esperança, frustração e aprendizado: A história da nova república (1985-1989). In: GIAMBIAGI, F. et al. (Orgs.). **Economia Brasileira Contemporânea (1945-2004)**. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

CHENG, B. An investigation of cointegration and causality between energy consumption and economic growth. **Journal of Energy Development**, v. 21, p. 73-84, 1995.

CHENG, S. B.; LAI, W. T. An investigation of co-integration and causality between energy consumption and economic activity in Taiwan, province of China. **Energy Economics**, v. 19, p. 435-444, 1997.

CHU, T.; DELGADO, A. Brazil: Has the future finally arrived? **Pesquisa & Debate**, n. 1 (37), v. 21, p. 133-156. São Paulo, 2010.

CLÍMACO, F. G. **Gestão de Consumidores Livres de Energia Elétrica**. 2010. 113 f. Dissertação (Mestrado). - IEE-USP. São Paulo, 2010.

COLLECÇÃO das Leis da Estados Unidos do Brazil de 1904, Volume II, Rio de Janeiro, Imprensa Nacional, 1907. Disponível em: http://www.archive.org/stream/coleodasleis69brazgoog#page/n422/mode/2up. Acesso em: 1 mar. 2011.

CORRÊA, M. L. Contribuição para uma história da regulamentação do setor de energia elétrica no Brasil: o Código de Águas de 1934 e o Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica. **Política & Sociedade**, n. 6, p. 255-291, abr. 2005.

CORREIA T. et al. Trajetória das reformas institucionais da indústria elétrica brasileira e novas perspectivas de mercado. **Revista Economia**, Brasília, v. 7, n. 3, p. 607-627, set./dez. 2006.

CROOKS, E. Fuel for a nation. **Financial Times. The New Brazil**. London, p.32-34, jun. 2010. Special Edition.

DELFIM NETTO, A. O problema do café no Brasil. São Paulo: IPE/USP, 1981.

DICKEY, D.; FULLER, W. Distribution of the estimators for autoregressive time series with a unit root. **Journal of American Statistical Association**, v. 74, p. 427-431, 1979.

DICKEY, D.; PANTULA, S. Determining the order of differencing in autoregressive processes. **Journal of Business and Economic Statistics**, v. 15, p. 455-461, 1987.

DILAVER, Z.; HUNT, L. Modelling and forecasting Turkish residential electricity demand. **Energy Policy**, v. 39, n. 6, p. 3117-3127, jun. 2011(a).

_____. Industrial electricity demand for Turkey: A structural time series analysis. **Energy Economics**, v. 33, n. 3, p. 426-436, mai. 2011(b).

DIMITROPOULOS, J.; HUNT, L. C.; JUDGE, G. Estimating underlying energy demand trends using UK annual data. **Applied Economics Letters**, v. 12, n. 4, p. 239-244, mar. 2005.

ECO, U. Como se faz uma tese. 16. ed. São Paulo: Perspectiva, 2001.

ENDERS, W. **Applied econometric time series.** 2. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2004.

ENGLE, R. F., GRANGER, C. W. J. Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing. **Econometrica**, v. 55, n. 22, p. 251-276, mar. 1987.

FAVA, V. L. Testes de raízes unitárias e cointegração. In: VASCONCELLOS, Marco A. S.; ALVES, Denisard C. O. (Org.). **Manual de econometria: nível intermediário**. São Paulo: Atlas, 1999, p. 245-252.

FRANCO, G. H. B. Auge e declínio do inflacionismo no Brasil. In: GIAMBIAGI, F.; VILLELA, A.; BARROS, L.; HERMANN, J. (orgs.). **Economia Brasileira Contemporânea** (1945-2004). Rio de Janeiro: Campus, 2005.

FRANCO, G. H. B. A primeira década republicana. In: ABREU, M.P. (Org). A ordem do progresso – cem anos de política econômica republicana – 1889-1989. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

FRITSCH, W. Apogeu e crise na Primeira República: 1900-1930. In: Abreu, M. P. (Org). A ordem do progresso – cem anos de política econômica republicana – 1889-1989. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

FURTADO, C. **Formação econômica do Brasil**. 32. ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2005.

GANIM, Antônio. Setor elétrico brasileiro. Aspectos regulamentares, tributários e contábeis. Rio de Janeiro: CanalEnergia, 2003.

GHOSH, S. Electricity supply, employment and real GDP in India: evidence from cointegration and Granger-causality tests. **Energy Policy**, v. 37, issue 8, p. 2926-2929, aug. 2009.

GIAMBIAGI, F. Estabilização, reformas e desequilíbrios macroeconômicos: os anos FHC (1995-2002). In: GIAMBIAGI, F. et al. (Orgs.). **Economia Brasileira Contemporânea** (1945-2004). Rio de Janeiro: Campus, 2005.

GIAMBIAGI, F.; PINHEIRO, A. C. As empresas estatais e o programa de privatização do governo Collor. **Texto para discussão n. 261**. Rio de Janeiro, IPEA: mai. 1992.

GLASURE, Y. U.; LEE, A. R. Cointegration, error correction and the relationship between GDP and energy: the case of South Korea and Singapore. **Resource and Energy Economics**, v. 20, p. 17-25, 1998.

GOLDMAN SACHS. Building Better Economic BRICs. Global Economic Papers, n. 66, nov. 2001.

GOMES, A. C. S. et al. BNDES 50 Anos - Histórias Setoriais: O Setor Elétrico. dez. 2002.

GOMES, J. P. P.; VIEIRA, M. M. F. O Campo da energia elétrica no Brasil de 1880 a 2002. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, 43(2), p. 295-321, mar./abr. 2009.

GRANGER, C. W. J. Investigating causal relation by econometric and cross-sectional method. **Econometrica**, v. 37, p. 424-438, 1969.

GRANGER, C. W. J.; NEWBOLD, P. Spurious regressions in econometrics. **Journal of Econometrics**, v. 2, p. 111-120, 1974.

HARVEY, A. C. Forecasting, structural time series models and the Kalman Filter. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.

HARVEY, A. C., KOOPMAN, S. J. Diagnostic checking of unobserved-components time series models. **Journal of Business & Economic Statistics**, v. 10, n. 4, p. 377–389, out. 1992.

HARVEY, A. C.; KOOPMAN, S. J.; SHEPARD, N. **State space and unobserved component models: theory and applications**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

HARVEY, A. C., SHEPARD, N. Structural time series models. In: MADDALA, G. S.; RAO, C. R.; VINOD, H. D. (Eds.), **Handbook of Statistics**, vol. 11. North Holland, Amsterdam, p. 261-302, 1993.

HERMANN, J. Auge e declínio do modelo de crescimento com endividamento: o II PND e a crise da dívida externa (1974-1984). In: GIAMBIAGI, F. et al (Orgs.). **Economia Brasileira Contemporânea (1945-2004)**. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

HERMANN, J. Reformas, endividamento externo e o "milagre" econômico (1964-1973). In: GIAMBIAGI, F. et al (Orgs.). **Economia Brasileira Contemporânea (1945-2004**). Rio de Janeiro: Campus, 2005.

HUNT, L. C.; JUDGE, G.; NINOMIYA, Y. Underlying trends and seasonality in UK energy demand: a sectoral analysis. **Energy Economics**, v. 25, n. 1, p. 93-118, jan. 2003.

	Modelli	ing techr	nical pro	gress:	an ap	plication	of th	e sto	chastic	trend	model t	o UK
energy	demand.	Surrey	Energy	Econo	omics	Discussion	on P	aper,	SEED	S99, 1	Departm	ent of
Econor	nics, Univ	versity of	Surrey,	UK, 2	2000.							

______. Modelling underlying energy demand trends. In: Hunt, L. C. (Ed.), **Energy in Competitive Market: Essays in Honour of Colin Robinson**. Edward Elgar, UK, p. 140-174, 2003a.

_____. Underlying trends and seasonality in UK energy demand: A sectoral analysis. **Energy Economics**, n. 25, p. 93-118, 2003b.

IBGE. **Séries Estatísticas**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/series_estatisticas/>. Acesso em: 12 jun. 2010.

IBGE. **Estatísticas do Século XX**. Disponível em: < http://ibge.gov.br/seculoxx/default.shtm>. Acesso em: 12 jun. 2010.

IPEADATA. **Base de dados macroeconômica**. Disponível em: < http://www.ipeadata.gov.br>. Acesso em: 15 mai. 2011.

JOHANSEN, S. Statistical analysis of cointegration vector. **Journal of Economic Dynamics and Control**, v. 12, issues 2-3, p. 231-254, june/sept. 1988.

JOHANSEN, S., JUSELIUS, K. Maximum likelihood estimation and inference on cointegration with applications to the demand for money. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v. 52, p. 169-210, 1990.

JONES, C. T. Accounting for technical progress in aggregate energy demand. **Energy Economics**, v. 16, n. 4, p. 245-252, out. 1994.

KAPETANIOS, E; TZAVALIS, E. Modeling structural breaks in economic relationships using large shocks. **Journal of Economic Dynamics and Control**, v. 34, n. 3, p. 417-436, mar. 2010.

LAFER, Celso. **JK e o programa de metas – processo de planejamento e sistema político no Brasil**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2002.

LAMARÃO, S. Capital privado, poder público e espaço urbano: a disputa pela implantação dos serviços de energia elétrica na cidade do Rio de Janeiro (1905-1915). **Estudos Históricos**, Rio de Janeiro, n. 29, p. 75-96.

LANDI, M. **Energia elétrica e políticas públicas**: a experiência do setor elétrico brasileiro no período de 1934 a 2005. São Paulo, 2006. 219 f. Tese (Doutorado em Energia) - Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

LESSA, Carlos. 15 anos de política econômica. 4. ed. São Paulo: Brasiliense, 1983.

LEVY, L. F. O Novo Brasil. São Paulo: Gazeta Mercantil: Nobel, 2002.

LIMA, J. L. **Políticas de governo e desenvolvimento do setor de energia elétrica**: do código de águas à crise dos anos 80 (1934-1984). Rio de Janeiro: Memória da Eletricidade, 1995.

_____. Crise financeira e reforma institucional do setor elétrico: uma abordagem federativa. In: AFFONSO, R. B. A.; SILVA, P. L. B. **Empresas Estatais e federação (Federalismo no Brasil**). São Paulo: FUNDAP, 1996.

_____. **Estado e energia elétrica no Brasil**: o setor elétrico no Brasil, das origens à criação da Eletrobrás (1890-1962). São Paulo: IPE/USP, 1984.

MARTÍN-RODRÍGUEZ, G.; CÁCERES-HERNÁNDEZ, J. Modelling the hourly Spanish electricity demand. **Economic Modelling**, v. 22, n. 3, p. 551-569, mai. 2005.

MARTONE, C. L. Moeda, dívida pública e inflação. In: LOPES, L. M. (org.). **Manual de Macroeconomia: nível básico e nível intermediário**. São Paulo: Atlas, 1997.

MATTOS, F. A. M.; JAIME JR, F. G. Ganhos sociais, inflexões na política econômica e restrição externa: novidades e continuidades no Governo Lula. **Economia & Tecnologia**, Centro de pesquisas Econômicas; Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico e Universidade Federal do Paraná. Ano 7, volume especial, p. 35-48. Curitiba, 2011.

MASIH, A. M. M., MASIH, R. Energy consumption, real income and temporal causality: results from a multi-country study based on cointegration and error-correction modeling techniques. **Energy and Economics**, v. 18, p. 165-183, 1996.

MOHAMED, Z.; BODGER, P. A comparison of Logistic and Harvey models for electricity consumption in New Zealand. **Technological Forecasting and Social Change**, v. 72, n. 8, p. 1030-1043, out. 2005.

OLIVEIRA, I. R. **Missão Cooke, Estado Novo e implantação da CSN**. Rio de Janeiro: E_papers, 2003.

OREINSTEIN, L.; SOCHACZEWSKI, A. C.; Democracia com Desenvolvimento: 1956-1961. In: ABREU, M. P. (org). A ordem do Progresso – Cem Anos de Política Econômica Republicana – 1889-1989. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

PARENTE, V.; et al. Energia: o Desafio das Agências Reguladoras. 2007.

PAIXÃO, L. E. **Memórias do Projeto RE-SEB**: a história da concepção da nova ordem institucional do setor elétrico brasileiro. São Paulo: Massao Ohno Editor, 2000.

PEDREGAL, D.; DEJUAN, O.; GOMEZ, N.; TOBARRA, M. Modelling demand for crude oil products in Spain. **Energy Policy**, v. 37, n. 11, p. 4417-4427, nov. 2009.

PELÁEZ, C. M. História Econômica do Brasil. São Paulo: Atlas, 1979.

PARENTE, V. et al. **Energia: o desafio das agências regulatórias**. Instituto de Eletrotécnica e Energia Universidade de São Paulo, 2007.

RAMOS, D. S. **Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro**. Material utilizado na disciplina Formação de Preços e Comercialização de Energia no Novo Ambiente do Setor em disciplina de pós-graduação da Escola Politécnica da USP, 2011, São Paulo.

_____. Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro. Parte III: Principais Institutos do Modelo RE-SEB. Material utilizado na disciplina Formação de Preços e Comercialização de Energia no Novo Ambiente do Setor em disciplina de pós-graduação da Escola Politécnica da USP, 2011, São Paulo.

_____. Leilões de Energia e Algumas Regras de Comercialização Específicas. Material utilizado na disciplina Formação de Preços e Comercialização de Energia no Novo Ambiente do Setor em disciplina de pós-graduação da Escola Politécnica da USP, 2011, São Paulo.

RAO, B. B. Deterministic and stochastic trends in the time series models: A guide for the applied economist. **Applied Economics**, n. 42, v. 17, p. 2193-2202, 2010.

REGO, E. E. Principais condicionantes das alterações no modelo de comercialização de energia elétrica: retrospectiva e análise crítica. 2007. 207 f. Dissertação (Mestrado). - IEE-USP. São Paulo, 2007.

SA'AD, S. Electricity demand for South Korean residential sector. **Energy Policy**, v. 37, n. 12, p. 5469-5474, dez. 2009.

SAUER, I. Um novo modelo para o setor elétrico brasileiro. **Relatório técnico**, Universidade de São Paulo, IEE, São Paulo, 2002.

SILVA, E. F. Principais condicionantes das alterações no modelo de comercialização de energia elétrica: retrospectiva e análise crítica. 2008. 215 f. Dissertação (Mestrado). - Poli-USP. São Paulo, 2008.

TAVARES, M. C. (Coord.) O papel do BNDE na industrialização do Brasil - Os anos dourados do desenvolvimentismo, 1952-1980. **Memórias do desenvolvimento**, ano 4, n. 4, 331p. Rio de Janeiro: Centro Internacional Celso Furtado de Políticas para o Desenvolvimento, set. 2010. Disponível em: http://www.centrocelsofurtado.org.br. Acesso em mar. 2011.

THE ECONOMIST. Brazil takes off. nov. 2009.

VIANNA, S. B.; VILLELA, A. O pós-guerra (1945-1955). In: GIAMBIAGI, F. et al. (Orgs.). **Economia Brasileira Contemporânea (1945-2004)**. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

VIANNA, S. B.; Política econômica externa e industrialização: 1946-1951. In: ABREU, M. P. (Org). A ordem do progresso – cem anos de política econômica republicana – 1889-1989. Rio de Janeiro: Campus, 1990.

VILLELA, A. Dos "anos dourados" de JK à crise não resolvida (1956-1963). In: GIAMBIAGI, F. et al (Orgs.). **Economia Brasileira Contemporânea (1945-2004)**. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

VILLELA, A.; SUZIGAN, W. **Política do governo e crescimento da economia brasileira**. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1973.

YU, E. S. H., CHOY, J. Y. The causal relationship between energy and GDP in Taiwan. **Energy Economics**, v. 22, p. 249-272, 1985.

YU, E. S. H., JIN, J. C. Cointegration tests of energy consumption, income and employment. **Resources and Energy**, v. 14, p. 259-266, 1992.

ANEXOS

Anexo I

"DECRETO N. 5407 — DE 27 DE DEZEMBRO DE 1904

Regula o aproveitamento da força hydraulica para transformação em energia electrica applicada a serviços federaes.

O Presidente da Republica dos Estados Unidos do Brazil, usando da autorização constante do art.23 da lei n. 1145, de 31 de dezembro de 1903, decreta :

Art. 1.º Fica o Governo autorizado a promover, administrativamente ou por concessão, o aproveitamento da força hydraulica para transformação em energia electrica applicada a serviços federaes.

Paragrapho unico. As concessões serão feitas sem privilegio e respeitados os direitos de terceiros.

Art. 2.° Nos contractos serão determinados:

- a) o trecho do rio a ser utilizado para o fornecimento da energia electrica;
- b) o minimo de energia electrica a produzir desde a primeira installação ;
- c) o maximo de energia electrica a produzir gradualmente e nos prazos que forem estabelecidos.
- § 1.° A montante ou a jusante do trecho do rio onde for aproveitada a força hydraulica não se poderão fazer obras que diminuam o volume da agua necessário para a obtenção da energia electrica fixada ou que prejudiquem as installações approvadas.
- § 2.° A determinação de um trecho de rio nas condições da alínea a e respeitado o disposto do § 1° deste artigo não impede outra concessão para aproveitar novo trecho do mesmo rio.
- § 3.º Será reservada a energia electrica necessária ao desenvolvimento dos serviços federaes e a empreza se obrigara, nas mesmas condições, a quaesquer novos fornecimentos para serviços federaes sempre e no prazo que o Governo determinar, dentro dos limites das alíneas b e c do presente artigo.
- § 4.º O excesso da energia electrica que não tiver applicação no serviço federal poderá ser empregado, com expressa autorização do Governo, no desenvolvimento da lavoura, industria e outros fins.
- Art. 3.º O prazo da concessão será fixado para cada caso, não podendo exceder de 90 annos. Findo esse prazo, ficarão pertencendo á União, sem indemnização alguma, todas as obras, bem-feitorias, machinas, installações, transmissões, terrenos e materiaes do concessionario.
- Art. 4.° Dentro do prazo fixado em cada contracto, e que, no máximo, será de dous annos, os concessionários submetterão á approvação do Governo :
- a) as plantas topographicas da zona onde deve ser installada a usina electrica, indicando a localização das diversas construcções projectadas e apparelhos, os conductos de agua e reprezas a estabelecer e as modificações que as obras a executar devam trazer para o regimen do rio, quer a jusante, quer a montante dos mesmos ;

- b) a planta topographica da faixa de terreno que deva ser percorrida pelos cabos transmissores de energia electrica, assignalando o percurso dos cabos, o modo de suspensão a adoptar e as fiações intermediarias e final;
- c) detalhes de todos os apparelhos, construcções, cabos, postes e conductos subterrâneos ;
- d) memoria justificativa do projecto determinando a quantidade de energia electrica minima a ser aproveitada.
- § 1.° Na parte urbana das cidades indicadas pelo Governo, ou onde este julgue conveniente, só será permittido o emprego de conductores eléctricos subterrâneos.
- § 2.º Em todos os projectos serão observadas por completo as condições de segurança para o publico, devendo ser reformadas pelos concessionários quaesquer installações já feitas e nas quaes a pratica demonstre que estas condições não foram attendidas.
- § 3.º Em todos os planos serão applicadas, tanto quanto possivel, as prescripções de que tratam as clausulas 4ª 5ª e 6ª do decreto n. 7959, de 29 de dezembro de 1880, para os projectos de estradas de ferro.
- Art. 5.° O capital do concessionário será fixado mediante a approvação do Governo e não poderá ser augmentado nem diminuido sem sua autorização.
- Art. 6.° Nos contractos será fixada uma tarifa para o fornecimento da energia electrica ao Governo e aos particulares. Essa tarifa será revista no fim do terceiro anno de fornecimento de energia e dahi por deante de cinco em cinco annos.

Além destas revisões periodicas, a reducção da tarifa terá logar sempre que os lucros líquidos da empreza excederem de 12 % ao anno sobre o capital de que trata o art. 5.°, observando o disposto no paragrapho seguinte.

Paragrapho único. Na primeira revisão da tarifa, ao fim do terceiro anno de fornecimento de energia electrica, por commum accordo, ou, na falta, por arbitramento, será fixado, com revisão também de cinco em cinco annos e pelo mesmo processo, a máxima porcentagem da renda bruta destinada ao custeio.

- Art. 7.° As concessões serão livres de quaesquer onus estaduaes ou municipaes.
- Art. 8.º Para os conductores eléctricos prevalecerão, no que lhes forem applicaveís, as condições que regem as linhas telegraphicas ou telephonicas concedidas pelo Governo Federal.
- Art. 9.º Os concessionarios poderão desapropriar, nos termos da legislação que vigorar, os terrenos, predios e bemfeitorias que forem necessários ás installações electricas e collocação dos cb os e os que ficarem prejudicados com a mudança de regimen dos cursos de agua, de accordo com as plantas approvadas pelo Governo.
- Art. 10. Os concessionários gosarão da isenção de direitos para o material que importarem, e que for, a juizo do Governo, necessario aos trabalhos, nos termos da legislação que vigorar.
- Art. 11. Ao Governo fica reservado o direito de resgatar as propriedades da companhia em qualquer tempo, depois dos primeiros 20 annos contados da data do contracto.

O preço do resgate será fixado de modo que, reduzida a apolices da divida publica, produza uma renda equivalente a 7 % do capital fixado pelo Governo, deduzida a amortização correspondente ao numero de annos completos que já houverem decorrido da data da inauguração do primeiro fornecimento de energia electrica.

Art. 12. O Governo fará fiscalizar a execução e a custeio das obras para assegurar o exacto cumprimento dos contractos, nos quaes fixará o praso para a conclusão das mesmas obras, bem como os casos de multa e de caducidade.

Paragrapho unico. As despezas com essa fiscalização, que correrão por conta dos concessionarios, serão marcadas em cada contracto.

Art. 13. Os concessionarios, caso sua sede não seja no Brazil, deverão ter um representante com plenos o illimitados poderes para tratar e resolver definitivamente, perante o administrativo e judiciário brazileiros, quaesquer questões que com elles se suscitarem no paiz, podendo o dito representante ser demandado a receber citação inicial e outras em que, por direito, se exija citação pessoal.

Art. 14. Somente o Governo da União, na conformidade da legislação federal, poderá fazer concessões de utilização para fins Industriaes da força hydraulica dos rios do domínio da União.

Rio de Janeiro, 27 de dezembro de 1904, 16ª da Republica.

FRANCISCO DE PAULA RODRIGUES ALVES, Lauro Severiano Müeller"

Anexo II

Medidas/Plano	Cruzado I - 28 de fev. de 1896	Bresser - 15 de junho de 1987	"Feijão com arroz" - jan. de 1988	Verão - 14 de jan. de 1989	
Diagnóstico da Inflação	Inercial - Déficit Operacional Próximo a zero.	Inercial + Inflação de Demanda	Inflação de Demanda	Inercial + Inflação de Demanda	
Política Monetária & Proposta: Política monetária e Fiscal fiscal acomodatícias Prática: Política monetária e fiscal expansionistas		Proposta e Prática: Política Monetária e fiscal contracionistas	Proposta: Política monetária e fiscal contracionistas (gradualismo) com objetivo de estagnar a inflação de 15% ao mês Prática: Política monetária expansionista (megassuperávits de Balança Comercial)	Proposta: Cortes nas despesas públicas e aumento das receitas Prática: não aprovados pelo Congresso	
Preços	Congelamento: previsto para 1-3 meses, durou 11	Congelamento: três fases (1) Congelamento por 90 dias; (2) Flexibilização - reajustes mensais pelo IPC dos três meses anteriores; (3) Liberação dos preços	Tentativa de Pacto Social. Prefixação dos reajustes de preços públicos e privados	Congelamento por prazo indefinido. Descongelamento gradual a partir de março. Reajustes trimestrais	
Moeda	1000 Cruzeiros = 1 Cruzado			1000 cruzados = 1 Cruzado Novo	
Salários	Média dos seis meses. Abono Salarial: 8% para todos os salátios, 16% para o salário mínimo + Gatilho => 20%	Três fases seguindo política de preços. Inflação de junho não reposta. Não houve abonos ou Gatilho	Suspensos por 2 meses reajustes dos funcionários públicos	dezembro corrigido pela URP de janeiro. A diferença dda URP- INPC seria paga em três parcelas	
Dissídios	Anuais com correção de 60% sobre o aumento do custo de vida	Mantidos com exceção daqueles ocorridos nos três meses da fase de congelamento	x	Mantidos - Reajuste varia entre 11,31 e 18,71% de acordo com a categoria	
Índice de Preços Oficial do Governo	IPC com ponderação do antigo IPCA. Mudança para índice ponta a ponta	Deslocada para o início da vigência do congelamento (15 de junho). Aumento de preços públicos em junho	x	IPC continua sendo índice oficial do governo. OTN é congelada e extinta	
Câmbio	Fixo ao valor de 28 de fevereiro - a balança comercial estava equilibrada	Desvalorização de 9,5%. A taxa não é congelada. Houve desvalorização real da taxa cambial. Minidesvalorizações	Desvalorização real visível nos megassuperávits da balança comercial	Desvaloriza em 16,38%, ficando o câmbio, a partir daí, congelado. A taxa estipulada é de 1 CRz Novo = 1 dólar	
Tablita	Para conter dívidas com vencimento porsterior a data do plano	Paraatualizar dívidas estabelecidas antes da data do plano com expectativas de inflação superiores	x	Para converter dívidas posteriores a 15 de jan. juro real revisto	
Alugéis	Reajustes semestrais para aluguéis residencials e anuais com coeficiente determinado pelo governo para aluguéis comerciais	Aluguéis comerciais e residenciais congelados sem compensação pela inflação ocorrida desde o último ajuste	х	Com o fim da OTN, alugéis reajustados por índices próprios	
Indexação	Proibida por um ano. Fim da ORTN e criação da OTN - congelada por um ano	Novo indexador URP para salários e tetos de preços de acordo com a política de congelamento (três fases)	х	Extintas a OTN e a URP. Na prática, o indexador passava a ser o IPC ou o <i>overnight</i> - o maior. Criação da BTN. Junho: BTN fical- diária	
Cadernetas	Rendimento Trimestral			A partir de maio IPC + 0,5%	
Juros e Dívida externa	Acordo prévio com o FMI (1985). Juros prefixados para os 12 meses futuros. Moratória dos juros externos em fevereiro de 1987	Juros mantidos elevados para reduzir demanda	Suspensa moratória em jan. de 1988. Novo acordo com FMI.	Elevação do <i>overnight</i> para 25% e 30%. Reempréstimos suspensos por um ano.	
Inflação	Próxima a zero nos primeiros meses. Ágio, mudanças de índices. Cruzadinho: o índice de inflação exclui itens corrigidos. Expurgo não é aceito no Cruzado II. Dispara gatilho salarial	Aumento das tarifas decretado pelo governo no início do plano + expectativa de novo congelamento fizeram com que os preços subisses as vésperas do Plano. Perspectiva de flexibilização (fase 2) permitiu repasses de preços	16% e 18% ao mês nos três meses iniciais. Inflação se acelera	Descrédito do governo+ juros elevados + ajuste fisca difícil (ano eleitoral) + fim da OTN e URP eliminam âncora dos preços	

Fonte: Castro (2005, p.139-140)

Anexo IIIDados utilizados no modelo de cointegração

Ano	PIB - R\$ de 2009(milhões)	População residente - 1º de julho - Habitante	Capacidade instalada - geração de energia elétrica - MW	Ano	PIB - R\$ de 2009(milhões)	População residente - 1º de julho - Habitante	Capacidade instalada - geração de energia elétrica - MW
1900	19.540,26	17.438.434	10	1941	112.334,06	42.018.627	1.261
1901	22.347,15	17.924.452	38	1942	109.301,04	42.855.504	1.308
1902	22.239,19	18.452.959	39	1943	118.591,63	43.750.525	1.315
1903	22.671,02	19.019.923	39	1944	127.604,60	44.707.269	1.334
1904	22.994,89	19.621.314	39	1945	131.687,94	45.729.317	1.342
1905	23.750,59	20.253.099	45	1946	146.963,75	46.820.248	1.415
1906	26.773,40	20.911.246	49	1947	150.490,88	47.983.642	1.534
1907	26.989,31	21.591.723	53	1948	165.088,49	49.223.078	1.625
1908	26.125,65	22.290.500	111	1949	177.800,30	50.542.137	1.735
1909	28.824,58	23.003.544	116	1950	189.890,73	51.944.397	1.883
1910	29.580,28	23.726.824	157	1951	199.195,37	53.432.179	1.940
1911	31.307,60	24.456.308	167	1952	213.736,63	55.002.760	1.985
1912	33.466,74	25.187.964	224	1953	223.782,25	56.652.161	2.089
1913	34.438,36	25.917.760	244	1954	241.237,27	58.376.399	2.805
1914	34.006,53	26.641.665	303	1955	262.466,15	60.171.493	3.148
1915	34.114,49	27.355.647	310	1956	270.077,67	62.033.461	3.550
1916	34.438,36	28.055.675	313	1957	290.873,65	63.958.323	3.767
1917	37.677,08	28.737.716	319	1958	322.288,00	65.942.098	3.993
1918	36.921,38	29.397.739	327	1959	353.872,23	67.980.803	4.115
1919	39.836,22	30.031.713	341	1960	387.136,22	70.070.457	4.800
1920	44.802,25	30.635.605	367	1961	420.429,93	72.207.321	5.205
1921	45.653,50	31.206.765	371	1962	448.178,31	74.388.621	5.729
1922	49.214,47	31.748.067	382	1963	450.867,38	76.611.824	6.355
1923	53.446,91	32.263.765	396	1964	466.196,87	78.874.399	6.840
1924	54.195,17	32.758.115	466	1965	477.385,59	81.173.813	7.411
1925	54.195,17	33.235.371	507	1966	509.370,43	83.507.534	7.566
1926	57.013,32	33.699.789	592	1967	530.763,99	85.873.030	8.042
1927	63.170,76	34.155.623	650	1968	582.778,86	88.267.769	8.555
1928	70.435,40	34.607.128	707	1969	638.142,85	90.689.218	10.262
1929	71.210,19	35.058.559	760	1970	704.509,70	93.134.846	11.233
1930	69.714,77	35.514.170	779	1971	784.421,69	95.602.767	12.670
1931	67.414,18	35.978.218	799	1972	878.084,37	98.093.685	13.249
1932	70.312,99	36.454.956	805	1973	1.000.741,53	100.608.951	15.354
1933	76.570,85	36.948.640	817	1974	1.082.341,38	103.149.916	18.133
1934	83.615,37	37.463.525	828	1975	1.138.262,17	105.717.932	20.968
1935	86.123,83	38.003.864	850	1976	1.255.015,19	108.314.349	22.584
1936	96.544,81	38.573.914	925	1977	1.316.941,76	110.940.519	24.339
1937	100.985,88	39.177.930	947	1978	1.382.392,42	113.597.792	26.972
1938	105.530,24	39.820.165	1.162	1979	1.475.836,06	116.287.519	30.219
1939	108.168,50	40.504.875	1.176	1980	1.611.612,98	119.011.052	33.472
1940	107.086,81	41.236.315	1.244	1981	1.543.119,43	121.766.164	37.269

Fonte: Ipeadata

Dados utilizados no modelo de cointegração (cont).

Ano	PIB - R\$ de 2009(milhões)	População residente - 1º de julho - Habitante	Capacidade instalada - geração de energia elétrica - qde MW	
1982	1.555.927,32	124.536.317	39.346	
1983	1.510.338,65	127.301.395	40.366	
1984	1.591.896,94	130.041.284	41.096	
1985	1.716.860,85	132.735.867	44.107	
1986	1.845.453,72	135.365.028	44.953	
1987	1.910.598,24	137.908.653	44.933 47.561	
1988	1.909.451,88	140.346.626	49.575	
1989	1.969.790,56	142.658.831	52.125	
1990	1.884.104,67	144.825.152	53.050	
1991	1.903.538,91	146.825.475	54.141	
1992	1.894.651,01	148.667.180	55.049	
1993	1.983.039,34	150.467.636	56.222	
1994	2.088.821,79	152.371.708	57.629	
1995	2.181.081,54	154.524.262	59.120	
1996	2.227.985,67	157.070.163	60.801	
1997	2.303.186,83	160.087.317	62.972	
1998	2.304.000,91	163.385.796	65.209	
1999	2.309.854,87	166.708.710	68.181	
2000	2.409.321,54	169.799.170	73.712	
2001	2.440.958,79	172.460.470	76.255	
2002	2.505.841,78	174.736.628	82.458	
2003	2.534.574,25	176.731.844	86.505	
2004	2.679.356,55	178.550.319	90.733	
2005	2.764.015,47	180.296.251	93.158	
2006	2.873.388,53	182.073.842	96.634	
2007	3.048.418,42	183.987.291	100.449	
2008	3.205.793,16	186.110.095	102.949	
2009	3.185.125,37	188.392.937	106.569	
2010	3.423.691,26	190.755.799	113.327	

Fonte: Ipeadata

Dados utilizados no modelo estrutural de séries de tempo

	Consumo energia elétrica - qde GWh	PIB - R\$ de 2009(milhões)			Consumo energia elétrica - qde GWh	PIB - R\$ de 2009(milhões)
1952	8.513	213.736,63	•	1982	122.805	1.555.927,32
1953	8.588	223.782,25		1983	132.438	1.510.338,65
1954	9.759	241.237,27		1984	148.397	1.591.896,94
1955	11.289	262.466,15		1985	163.015	1.716.860,85
1956	12.634	270.077,67		1986	174.270	1.845.453,72
1957	14.083	290.873,65		1987	179.572	1.910.598,24
1958	16.077	322.288,00		1988	188.597	1.909.451,88
1959	17.162	353.872,23		1989	197.185	1.969.790,56
1960	18.346	387.136,22		1990	200.639	1.884.104,67
1961	19.630	420.429,93		1991	209.408	1.903.538,91
1962	21.857	448.178,31		1992	212.757	1.894.651,01
1963	22.618	450.867,38		1993	220.648	1.983.039,34
1964	23.521	466.196,87		1994	225.925	2.088.821,79
1965	24.268	477.385,59		1995	243.836	2.181.081,54
1966	26.494	509.370,43		1996	257.611	2.227.985,67
1967	27.988	530.763,99		1997	273.281	2.303.186,83
1968	31.399	582.778,86		1998	284.525	2.304.000,91
1969	34.514	638.142,85		1999	292.190	2.309.854,87
1970	38.152	704.509,70		2000	307.530	2.409.321,54
1971	44.846	784.421,69		2001	283.259	2.440.958,79
1972	49.839	878.084,37		2002	289.867	2.505.841,78
1973	54.928	1.000.741,53		2003	300.992	2.534.574,25
1974	61.630	1.082.341,38		2004	317.428	2.679.356,55
1975	68.180	1.138.262,17		2005	335.917	2.764.015,47
1976	71.635	1.255.015,19		2006	347.312	2.873.388,53
1977	80.805	1.316.941,76		2007	378.554	3.048.418,42
1978	90.071	1.382.392,42		2008	392.844	3.205.793,16
1979	101.146	1.475.836,06		2009	388.611	3.185.125,37
1980	112.055	1.611.612,98		2010	419.518	3.185.125,37
1981	115.402	1.543.119,43				

Fonte: Ipeadata