

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

Curso de Graduação em Ciências Econômicas

**Análise do Planejamento da Oferta de Energia Elétrica Brasileira no Período de
2003-2012.**

Monografia submetida ao Departamento de Ciências Econômicas para obtenção de carga horária na disciplina CNM 5420 – Monografia.

Por Rita Lucia Bellato

Orientador: Prof. João Randolfo Pontes

Área de Pesquisa: Economia da energia

Palavras-chave:

1. Energia elétrica
2. Custo marginal de expansão da energia elétrica
3. Risco e déficit de eletricidade

Florianópolis, 25 de fevereiro de 2005

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

Curso de Graduação em Ciências Econômicas

A Banca Examinadora resolveu atribuir a nota.....a aluna Rita Lucia Bellato na disciplina CNM - 5420 – Monografia, pela apresentação deste trabalho.

Banca examinadora:

Profº João Randolfo Pontes – Presidente

Profª Drª Patrícia F. Fonseca Arienti

Profº Dr. Laércio Barbosa Fereira

RESUMO

O presente estudo analisa os principais aspectos que influem na expansão da oferta de energia elétrica no Brasil, em virtude da recente crise energética e das mudanças políticas públicas de energia que buscam incentivar a realização de novos investimentos em usinas e linhas de transmissão.

A expansão do sistema elétrico através de novos investimentos na rede elétrica tem por objetivo assegurar o atendimento da demanda que vem crescendo segundo as condições macroeconômicas. Este atendimento pode realizar-se pelo acréscimo de uma nova unidade de geração hidroelétrica ou através do aumento de geração de energia de origem térmica, evitando que eleve o risco de déficit esperado. A escolha de qualquer uma das alternativas sugeridas implica na ocorrência de custos de investimentos e sua operacionalização é decorrente das decisões adotadas no processo de de otimização estabelecidas para o planejamento do setor elétrico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela dádiva da vida.

Agradeço a todos aqueles que contribuíram para tornar possível a realização deste objetivo, mas de modo especial.

Aos pais, irmãos e sobrinhos, pelo carinho e por acreditarem no meu sonho e na possibilidade de realizar-se. Ao meu pai “*in memorin*”.

Ao professor João Randolfo Pontes, pela orientação dispensada para a concretização deste trabalho.

A todos os amigos, de maneira especial, Áudina Lúcia, Flávia, Jerri, Luciane e Simone Aparecida, pela amizade, incentivo e colaboração.

A UFSC, professores e colaboradores, pela oportunidade e aprendizado proporcionado.

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Principais estruturas de mercado – uma síntese da classificação de J. Marshall	19
Tabela 02 – Síntese do modelo Estrutura – Conduta - Desempenho	30
Tabela 03 – Projeção da referência do consumo de energia elétrica (TWh) no Brasil	56
Tabela 04 – Cenários macroeconômicos	62
Tabela 05 – Consumo de energia elétrica (TWh) no Brasil	63
Tabela 06 – Projeção da carga a ser atendida no período 2003-2012 no Brasil	64
Tabela 07 – Evolução decenal da oferta de energia elétrica 2003-2012 no Brasil	65
Tabela 08 – Risco de déficit de energia no Sistema Interligado Sul/Sudeste/Centro-Oeste, segundo os últimos Planos Decenais	73
Tabela 09 - Faixa de valores de custo unitário de investimento e fator de capacidade	82
Tabela 10 – SIB – CMg de expansão por período e de dimensionamento (US\$/MWh)	83

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Demanda, oferta e serviços	26
Quadro 2 – Caracterização dos cenários macroeconômicos	62

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Equilíbrio de mercado	10
Figura 02 – Forças competitivas que determinam a competição na indústria	14
Figura 03 – Curva de oferta de PC's	27

Figura 04 – A operação do sistema no contexto do planejamento da expansão da oferta de energia elétrica	51
Figura 05 – Oferta interna de energia no Brasil em 2002	55
Figura 06 – Grandeza e complexidade do plano de expansão de longo prazo	60

SUMÁRIO

Resumo	iii
Agradecimentos	iv
Lista de Tabelas, Quadros e Figuras	v
Lista de siglas e abreviaturas	ix

Capítulo 1 – Problemática

1.1 Contextualização do problema	01
1.2 Objetivos	
1.2.1 Objetivo geral	04
1.2.2 Objetivos específicos	04
1.3 Metodologia	05
1.4 Estrutura do trabalho	06

Capítulo 2 – Fundamentação teórica

2.1 Introdução	08
2.2 Fundamentos da oferta e da demanda	08
2.2.1 Curvas de oferta e da demanda	08
2.2.2 O Equilíbrio da oferta e da demanda	09
2.3 Indústria em regime de concorrência	11
2.3.1 Conceito de Indústria	11
2.3.2 Tipos de Indústria	12
2.3.3 Configuração da indústria	13
2.3.4 Elementos básicos da estrutura da indústria	14
2.4 O mecanismo de mercado	16
2.4.1 Tipos de mercados	18
2.4.2 Monopolista	21
2.4.3 Concorrência perfeita	24
2.4.4 Concorrência monopolista ou imperfeita	25

2.5 O equilíbrio do mercado	26
2.6 Eficiência econômica	28
2.6.1 Monopólio versus concorrência livre	31
2.6.2 Regulação econômica	32
2.6.3 Preços	34

Capítulo 3 – Indústria de energia elétrica: fundamentos e sistemática de planejamento

3.1 Considerações gerais	37
3.2 Infra-estrutura econômica	38
3.3 Características básicas da indústria da energia elétrica - IEE	40
3.3.1 Investimento de capital intensivo	41
3.3.2 Não estocagem da energia elétrica	42
3.3.3 Oferta e demanda de eletricidade	43
3.3.4 Atores e organização da indústria de energia elétrica	43
3.3.5 Geração (produção de eletricidade)	45
3.3.6 Transmissão	45
3.3.7 Distribuição	46
3.3.8 Comercialização	47
3.4 A nova configuração do setor elétrico no Brasil	48
3.5 Planejamento da oferta de energia elétrica	50

Capítulo 4 – Análise estrutural da oferta de energia elétrica

4.1 Fatores determinantes da expansão da oferta de energia no Brasil	55
4.2 Fatores determinantes do balanço energético nacional	57
4.2.1 Determinantes sócio-econômicos e tecnológicos da demanda de energia	58
4.2.2 Planejamento da operação e expansão de sistemas de potência	59
4.3 Plano de expansão do setor elétrico 2003-2012	60

4.4 Restrições da oferta de eletricidade	67
4.4.1 Inexistência de fontes de financiamento adequadas	67
4.4.2 Licenciamento ambiental;	68
4.4.3 Reajuste de tarifas compatíveis com os custos de expansão do sistema	69
4.4.4 Não cumprimento das condições contratuais	70
4.4.5 Quadro regulatório inadequado	71
4.5 Impactos sobre o risco de déficit	72
4.6 Estratégia de expansão da oferta de eletricidade	74
4.6.1 Expansão do parque de geração hidrelétrico	74
4.6.2 Expansão do parque de geração térmico	74
4.6.3 Complementação energética de outros países	75
4.6.4 Fontes alternativas de energia	75
4.6.4.1 Opções energéticas	76
4.6.6.2 Fontes alternativas	76
Gás natural	77
Biomassa	77
Célula de combustível	78
Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH)	79
Cogeração	79
Eólica	80
4.6.5 Custos das fontes alternativas de energia	81
Capítulo 5 – Conclusões e recomendações	84
Referências Bibliográficas	86

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABC – Agência Brasileira de Cooperação
AIE – Agência Internacional de Energia
ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica
BEN – Balanço Energético Nacional
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Social
CCC – Conta de Consumo de Combustíveis Fósseis
CCPE – Comitê Coordenador de Planejamento energético
CEPEL – Centro de Pesquisas de Energia Elétrica
CMe – Custo Médio
CMg – Custo Marginal
CMLP – Custo Marginal de Longo Prazo
CMO – Custos Marginais de Operação
CNPE – Conselho Nacional de Política Energética
CTEM – Comitê Técnico para Estudos de Mercado
ECD – Estrutura, Conduta e Desempenho
ELETROBRÁS – Centrais Elétricas Brasileiras S. A
FINEP – Financiadora de Estudos de Projetos
GCPS – Grupo Coordenador do Planejamento dos Sistemas Elétricos
GW – Giga Watt
IEE - Indústria de Energia Elétrica
IEEB – Indústria de Energia Elétrica Brasileira
IRT – Índice de Reajuste Tarifário
MAE – Mercado de Atacado de Energia Elétrica
MCT – Ministério de Ciência e Tecnologia
MME – Ministério de Minas e Energia
Mw – Mega Watt
MWh – Mega Watt Hora
ONS – Operador Nacional de Sistema
OPEP – Organização dos Produtores de Petróleo
PCH – Pequena Central Hidrelétrica
PDE – Plano Decenal de Expansão de Energia
PIB – Produto Interno Bruto
PIE – Produtor Independente de Energia Elétrica
PNCE – Programa Nacional de Pequenas Centrais Elétricas
PNUD – Programa das Nações Unidas para o desenvolvimento
PPP – Parceria Público - Privada
PPT – Programa Prioritário de Termelétricidade
PROCEL – Programa de Combate ao Desperdício de Energia Elétrica
PROINFA – Programa de Incentivo a Fontes Alternativas
RMg – Receita Marginal
S/SE/CO – Sul, Sudeste e Centro – Oeste
SEE/SP – Secretaria de Energia do Estado de São Paulo
SEM/MME – Secretaria de Energia do Ministério de Minas e Energia
SIN – Sistema Integrado Nacional
TJLP – Taxa de Juros de Longo Prazo
UHE – Usinas Hidroelétricas
VL – Valor Normativo

CAPÍTULO 1 – PROBLEMÁTICA

1.1 Contextualização do problema

O crescimento demográfico associado à demanda de bens e serviços vem provocando substanciais mudanças no processo de industrialização, afetando a taxa de expansão do crescimento das cidades e o próprio desenvolvimento econômico, social e político. A pressão por maiores quantidades de bens e serviços também tem impactado a necessidade de realização de maiores investimentos na infra-estrutura econômica, em particular, no tocante a demanda por energia elétrica, telecomunicações, transportes, serviços de água, esgoto e assistência médica.

Tais fatores vêm obrigando as economias a repensar o papel do Estado, sua forma de elaborar e implementar políticas públicas, assim como redefinir novos papéis aos agentes econômicos. No que diz respeito à energia elétrica, o Estado assume um papel preponderante como indutor do processo de organização do modelo mercantil de produção e comercialização, o que significa expandir a rede elétrica dentro dos padrões de qualidade, confiabilidade e custo mínimo. O fornecimento de eletricidade deve ser feito de maneira regular, disponibilizando a energia elétrica em vários pontos da rede e atender as múltiplas exigências dos segmentos da economia.

A energia elétrica constitui uma das indústrias mais importantes da moderna economia, representando, na maioria dos países, cerca de 5% do Produto Interno Bruto. Nos Estados Unidos da América, por exemplo, esta indústria dispõe de 3.296 empresas e de um faturamento anual da ordem de US\$ 220 bilhões (DOE, 2002), enquanto no Brasil ela tem cerca de 70 empresas e um faturamento anual em torno de US\$ 18 bilhões.

A energia em suas variadas formas (petróleo, gás natural, carvão, solar, eólica, biomassa, células de combustível, entre outras) constitui uma gigantesca infra-estrutura econômica que permite os países a se desenvolverem com maior velocidade. O desenvolvimento econômico é altamente dependente da existência de indústrias que aproveitam as diversas tecnologias, gerando um grande número de empregos. Nesse sentido, pode-se afirmar que o crescimento econômico é altamente dependente da disponibilidade de energia elétrica, pois ela atua como insumo nos vários ramos da economia e nos vários níveis de tensão da rede elétrica (industrial, residencial, comercial e público).

No caso brasileiro, a energia térmica prevaleceu sobre a energia hidráulica até por volta de 1898. A partir de então até em torno de 1930, dentre outras fontes de energia, se sobressai à elétrica. Do período compreendido entre 1930 a 1945, praticamente inexistem informações em torno das maiores fontes de consumo de energia. Desde 1963, o petróleo passa a exercer papel principal na matriz energética, com menor participação o carvão e aparecendo de modo relevante a hidreletricidade. Ressalta-se que no período do milagre econômico o petróleo constitui a principal fonte de energia e uma das variáveis mais importantes para as economias (CALABI et al, 1983 e THEIS, 1990).

De um modo geral, pode-se afirmar que a partir de 1930 predominaram três tipos de fontes de energia: os derivados de petróleo, a hidroeletricidade e a lenha. Ao passo que a energia de biomassa (de forma mais relevante à lenha, porém, além dessa aparece o carvão vegetal, o bagaço de cana e o álcool) reduz consideravelmente em relação aos combustíveis fósseis (o petróleo, o gás mineral, o carvão) e em relação à própria energia hidrelétrica.

Entre o período de 1941 e 1979 houve crescimento e transformações na economia brasileira, onde se observa que os processos de industrialização, agricultura e dos transportes traçam um novo perfil e nova configuração no consumo de energia, conforme relatam Barat & Nazareth (1984 apud THEIS, 1990, p. 21),

Foi o estilo de desenvolvimento implantado no país que transformou radicalmente o perfil da demanda de energia e condicionou a explosão do

consumo energético. Não houve propriamente substituição direta da lenha pelo petróleo e a hidreletricidade, em grande escala, mas, sobretudo diferenças entre os ritmos de crescimento dos setores de consumo que utilizavam prioritariamente essas fontes. Em síntese pode-se dizer que os processos de urbanização acelerada, rápida industrialização via substituição de importações e desenvolvimento prioritário de transporte rodoviário [...]

O que, conforme La Rovere (1985 apud THEIS, 1990, p. 21) teve “[...] importância fundamental na transformação da estrutura e do nível absoluto do consumo energético brasileiro”.

Entretanto, a crise do petróleo em 1974 desacelera o processo de crescimento da economia com uma conseqüente redução do Produto Interno Bruto (PIB), que eleva a inflação. O segundo choque do petróleo em 1979, associado à crise da dívida externa em 1982, marcaram o início de um período difícil para a economia brasileira que teve a interrupção dos empréstimos externos e a taxa de inflação a níveis elevados. Em conseqüência, a política de expansão do setor de energia elétrica sofre uma desaceleração de investimentos, efeitos que se arrastam até os dias atuais (CALABI et al, 1983).

Entretanto, no período compreendido entre 1980 a 1985, há um aumento na produção e uma retração no consumo do petróleo. O mesmo não ocorre em relação ao consumo (em função da correspondente oferta) de energia hidráulica, que praticamente dobra no período de 1974 a 1980.

A partir da metade da década de 1980 o setor de energia elétrica passa a sofrer interferência política na administração e torna-se cada vez mais ativa a idéia da participação do Estado na regulamentação econômica. A dinâmica do processo de reestruturação do setor e a democratização do país gradativamente vão acontecendo nos anos que se seguem.

Observa-se que nos anos posteriores a 1990 o país passou por uma nova fase, onde ocupa espaço as discussões e tentativas de reestruturação do setor através da instituição de uma série de marcos regulatórios que tem por finalidade possibilitar a retomada dos investimentos e dar melhores condições de atendimento aos variados tipos de consumidores.

A privatização, a abertura para concessões privadas, as alianças entre setor público e privado e contratos de gestão foram alvo de debates. Em síntese, o setor elétrico passa de um modelo centralizado e estatal para um modelo de competição, uma situação em que coloca o setor privado com importante papel. Mais tarde, esse quadro indefinido acarreta conseqüências no fornecimento de energia. Nesse sentido, a recente crise de energia que ocorreu no país no período entre junho de 2001 e fevereiro de 2002, demonstrou a fragilidade da rede elétrica e das ações governamentais no equacionamento do equilíbrio entre a oferta e a demanda de eletricidade. Vários fatores podem ser apontados para a crise, destacando-se a falta de investimentos, preços baixos, quadro regulatório incompleto, interferência política no processo de organização do mercado de energia elétrica, endividamento das empresas, má gerência na condução dos negócios, entre outros.

Nota-se que as crises de energia elétrica vivida pela população brasileira causaram graves conseqüências para o consumidor, para a situação financeira das empresas e para o desenvolvimento econômico do Brasil. O modelo que foi adotado pelo país consistia praticamente num monopólio estatal. Apesar do esgotamento e das falhas desse modelo, a possibilidade de fazer um planejamento integrado permitia detectar os problemas em tempo de se adotar as providências e fazer as reformas necessárias para que se evitasse sobressaltos (CADERNO DIGITAL..., 2001).

A implementação do novo modelo gera controvérsia em relação à definição de energia velha e nova e sobre o prazo de transição. Existem pontos bastante polêmicos no que se referem à existência de prejuízo na competitividade dos leilões de energia nova e velha, e de que o afastamento entre os dois tipos de energia comercializada protelaria os investimentos no setor. Entretanto, para o governo federal, estas dificuldades são improcedentes. Para este, a idéia é

priorizar a contratação de energia velha mais barata, com o objetivo de favorecer os empreendimentos já existentes e inclusive os sem contratos decorrentes da crise que reduziu a demanda no país, ainda um reflexo do racionamento de 2001.

Diante do exposto, este estudo propõe responder a seguinte pergunta de pesquisa: “o Plano de Expansão aprovado pelo Governo Federal para o período 2003-2012, permite equacionar os graves problemas do abastecimento da energia elétrica?”.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar o planejamento de expansão da oferta de energia elétrica brasileira no período de 2003-2012, visando regularizar as condições de equilíbrio estrutural.

1.2.2 Objetivos Específicos

- efetuar uma revisão da literatura adequada ao tema;
- examinar o papel da energia elétrica no processo de desenvolvimento econômico da economia brasileira;
- identificar aspectos pertinentes as causas que dificultam o funcionamento adequado do fornecimento de energia elétrica;
- avaliar as condições de custos de expansão da rede elétrica pelo uso de energias alternativas.

1.3 Metodologia

A realização de uma investigação científica necessita da aplicação de uma metodologia específica ao que se propõe estudar. Para organizar um trabalho científico é imprescindível ter conhecimento dos recursos empregados que irão induzir aos resultados almejados (CERVO & BERVIAN, 1983). O intuito do emprego da metodologia em um trabalho é dar ordenação às idéias e uma melhor forma de colocação da realidade e dos elementos observados e tratados em seu transcurso. Faz-se necessário ponderar a realização da pergunta de pesquisa apropriada ao procurar uma justificativa convincente para o fenômeno em estudo (PORTER, 1993).

A pesquisa científica é a efetivação de uma investigação projetada e desenvolvida em conformidade com as normas reconhecidas pela metodologia científica. Existem várias formas de se classificar as pesquisas: quanto a sua natureza, poderá ser básica ou aplicada; em relação à análise do problema, pode ser quantitativa ou qualitativa; a respeito dos objetivos, a abordagem poderá ser: exploratória, descritiva e explicativa; e por último, o procedimento técnico oferece um ferramental auxiliar, que são: bibliografias das mais variadas formas, documentos, levantamentos, estudo de caso, *ex-post-facto*, pesquisa ação e participante (GIL, 1991).

A particularidade deste trabalho requer a escolha de abordagem da pesquisa qualitativa, a qual pondera a existência de uma relação dinâmica entre a vida real e o sujeito, da sociedade na qual o homem está inserido seja social, econômica e politicamente. E através desta metodologia é possível quantificar dados, traduzindo em números o parecer das pessoas, bem como o seu conhecimento, classificando-os e analisando-os. A escolha do método de estudo foi motivada pelo caráter descritivo e por pretender encontrar o conhecimento do fenômeno como um todo. Tal pesquisa é adequada ao assunto proposto, por admitir que questões distintas, de grande amplitude de interesse, se tornem mais diretas e específicas no decorrer da investigação (GODOY, 1995).

Assim sendo, o desenvolvimento da pesquisa, em sua extensão maior, irá nos informar qual será a planificação a ser efetuada. O delineamento da pesquisa irá nos mostrar de que forma serão efetuadas a coleta, a análise e a interpretação dos dados (YIN, 1990 apud CABALLERO, 2002). Cada pesquisa é distinta uma da outra por apresentar um delineamento próprio, onde quem o determina é seu próprio objeto de análise, nas dificuldades para obter os dados, no nível de perfeição estabelecido e pelas barreiras que o próprio pesquisador encontra (GIL, 1989).

A técnica de estudo aplicada na pesquisa é o estudo de caso simples, onde será efetuada uma análise do planejamento de expansão da oferta de energia elétrica brasileira no período de 2003-2012, visando regularizar as condições de equilíbrio estrutural. A escolha do período determinado expressa o horizonte de planejamento da expansão da energia elétrica sob uma perspectiva estrutural.

Deste modo, o desenvolvimento deste estudo compreenderá os seguintes procedimentos: a) escolha do objeto de estudo; b) local de estudo (Brasil); c) período de análise (2003-2012); d) contextualização básica da indústria de energia; e) análise estrutural futura do setor elétrico no Brasil.

Trata-se de um estudo de caso envolvendo informações globais do setor de energia elétrica do Brasil no período de 2003-2012, valendo-se da mesma forma, de subsídios e informações formais contidos em estudos, relatórios, dissertações, teses, artigos, dentre outras, de maneira a permitir uma análise dos fatores, esforços e procedimentos empregados pelo Governo Federal a fim de viabilizar a expansão da oferta de energia elétrica no país. Para a execução da análise do tema em questão, mediante a realização de estudos, assegura-se com precisão as observações e informações registradas nos documentos pesquisados.

Por fim, convém salientar, que os resultados desta análise consideram as dificuldades e limitações, tempo e recursos disponíveis pela autora para a elaboração da pesquisa em relação ao tema proposto.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

A presente pesquisa está organizada da seguinte forma: o primeiro capítulo contém a problemática do fenômeno em estudo, sua contextualização, os objetivos, o foco da pesquisa, a metodologia e a própria estrutura do trabalho. O segundo capítulo aborda o referencial teórico fundamental e indispensável à concretização do objetivo em estudo. O terceiro capítulo especifica a configuração da indústria de energia elétrica. O quarto capítulo discorre acerca da própria pesquisa, abarcando uma análise estrutural futura vinculada ao processo de expansão da oferta de energia elétrica no Brasil. E finalmente, o quinto capítulo apresenta uma análise final e recomendações.

As referências bibliográficas assinalam as obras empregadas como fundamento essencial à feitura da pesquisa.

CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 INTRODUÇÃO

A teoria econômica se preocupa com o sistema econômico, a organização das atividades econômicas e os desequilíbrios entre a oferta e a demanda, decorrentes da escassez dos recursos e as ilimitadas necessidades humanas. Visando facilitar a compreensão sobre o assunto, faz-se necessário uma revisão dos princípios econômicos básicos que colaboram para explicar adequadamente o tema proposto no presente trabalho.

2.2 FUNDAMENTOS DA OFERTA E DA DEMANDA

2.2.1 Curvas da oferta e da demanda

Para Pindyck e Rubinfeld (1994), o estudo dos fundamentos da oferta e da demanda é uma sensata maneira de avaliar a importância da ciência econômica. A análise da oferta e da demanda é uma ferramenta básica e poderosa, podendo ser aplicada em um amplo e variado número de importantes questões. Entre elas pode-se citar: i) compreender e prever como as mudanças econômicas mundiais são capazes de afetar o preço de mercado e a produção; ii) avaliar o efeito do controle de preços desempenhado pelo governo no salário mínimo, no suporte de preços e no incentivo à produção; e iii) determinar a maneira pela qual os impostos, subsídios, impostos de importação e as cotas de importação atingem consumidores e produtores.

Para Marshall (1985), os elementos que compõem a procura são o resultado da própria finalidade de uso, enquanto que na oferta, existem várias fontes de produção que sem problema são procuradas para diversas finalidades, ou mesmo oferecidas por diversas origens, podendo ser somadas umas às outras.

Na opinião de Pindyck e Rubinfeld (1994), as curvas da oferta e da demanda são empregadas para apresentar o mecanismo de mercado. Em situações que não existe intervenção governamental, por exemplo, através da imposição de controles de preços ou alguma forma diferente de política regulamentadora, a oferta e a demanda atingirão o equilíbrio determinando o preço de mercado de uma mercadoria, assim como a quantidade a ser produzida.

Os respectivos valores e preços e suas referidas quantidades estarão sujeitos a características específicas da oferta e da demanda, de maneira que os preços e as quantidades irão variar ao longo do tempo em decorrência da forma como a oferta e a demanda reagem a outras variáveis econômicas, do mesmo modo que sofrerão alterações a atividade econômica agregada e custos da mão-de-obra. Conforme colocam Pindyck e Rubinfeld (1994), as características da oferta e da demanda distinguem-se de um mercado para outro. Assim, as curvas de oferta e demanda tem alcance para perceber vários fenômenos e analisar possíveis condições decorrentes dos valores em longos períodos de algum “*commodities*”. Pode também acompanhar a variação nos preços de outros produtos e justificar a escassez em determinados mercados.

O mecanismo citado acima permite entender de modo qualitativo, de que forma a quantidade e os preços de mercado são estabelecidos e como se processa sua variação ao longo do tempo, igualmente seu modo de análise quantitativa. Poderá ser empregado, desde um simples cálculo, até mesmo numa análise e previsão do desenrolar das condições de mercado, da reação dos mesmos em relação a flutuações macroeconômicas domésticas e internacionais, bem como aos efeitos das intervenções governamentais (PINDYCK E RUBINFELD, 1994).

Desta forma, é possível afirmar, que a análise de oferta e da demanda em seus diversos aspectos, é um instrumento fundamental da microeconomia que, em mercados competitivos, proporciona um amplo conhecimento aos empresários em relação às quantidades de produtos a serem produzidas e demandadas pelos consumidores em função dos preços.

2.2.2 O Equilíbrio da oferta e da demanda

Segundo Marshall (1985), tanto a oferta quanto a procura constituem uma relação associada de ordem composta ou conjunta. Por conseguinte, se de um lado a oferta é conjunta, onde cada bem apresenta o preço de oferta proveniente da determinação da soma dos gastos do processo de fabricação; por outro lado, a procura dos

produtos também é conjunta, pois não existe procura direta da parte dos consumidores por um bem isoladamente, cujo exemplo pode ser uma empresa onde o capital material especializado deve operar acompanhado de pessoal especializado. Portanto, o equilíbrio entre a procura e a oferta se dá através da compensação por meio do desejo e do esforço que um indivíduo realiza para atender uma necessidade própria pelo seu próprio esforço.

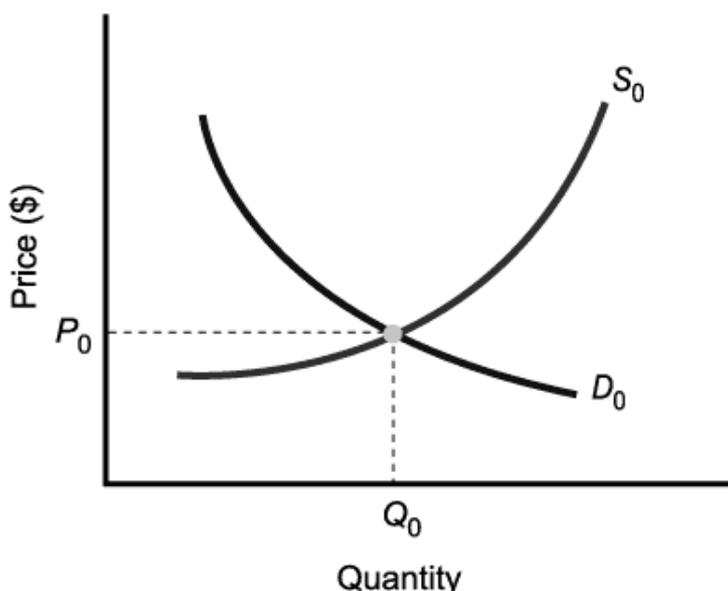
Na visão de Simonsen (1970) há dois métodos clássicos de análise que devem ser considerados: o equilíbrio parcial que permite isolar um produto dentro do sistema econômico e determinar as condições de equilíbrio do seu mercado, e o equilíbrio geral que considera em conjunto os mercados de todos os produtos e de todos os fatores de produção, procurando determinar as condições de seu equilíbrio simultâneo.

Ainda para ele,

Esses modelos conduzem a um simples gráfico de oferta e procura e determinam, em função das variáveis exógenas, os preços e as quantidades transacionadas quando o mercado se acha em equilíbrio. Os modelos de equilíbrio geral são bem exigentes em termos de variáveis exógenas, e mais complicados quanto às variáveis endógenas. Os dados do problema são apenas as disponibilidades ou curvas de oferta de fatores de produção, a distribuição da propriedade desses fatores entre os indivíduos, as funções de produção das empresas e as escalas de preferências daqueles indivíduos (SIMONSEN, 1969, p.).

Partindo desses dados, o modelo determina os preços relativos de todos os produtos e fatores de produção, e as quantidades produzidas e adquiridas de cada um deles, conforme se observa na Figura 1 a seguir:

Figura 1 – Equilíbrio de mercado



equilíbrio é alcançado quando a quantidade ofertada igual a quantidade demanda um preço negociado entre partes.

um outro preço diferente P_0 , o desejo de compradores e vendedores não coincidem.

Fonte: Pindyck e Rubinfeld (1994)

Para se calcular as condições de equilíbrio no caso de uma empresa com produção (x) simples, pode-se adotar o seguinte procedimento: seja o custo total da produção expresso pela seguinte função $C(x) = C_f + C_{uv}(x)$, onde C_f representa o custo fixo e $C_{uv}(x)$ o custo variável da produção de x . Admita-se a hipótese de que o preço de mercado dos produtos seja constante e igual a p . Assim o lucro Q auferido pela empresa será uma função da quantidade produzida x , expressa pela equação:

$$Q(x) = px - C_{uv}(x) - C_f, \text{ sendo } x > 0.$$

A empresa procurará ajustar sua produção de modo a maximizar esta função. A condição de máximo local $\Delta Q/\Delta x = 0$ conduz a conclusão de que $p = cmg(x)$, ou seja, que a produção deve ser tal que o custo marginal iguale o preço. A condição secundária $\Delta^2 Q/\Delta x^2 < 0$ equivale a $\Delta Cmg/\Delta x > 0$, isto é, que no ponto de equilíbrio o custo marginal seja crescente.

Para Henderson e Quandt (1962) alguns processos de produção podem gerar mais de um “*output*”. Um processo único permite que os fatores de produção sejam utilizados proporcionalmente. Dadas, portanto, as funções de oferta e de demanda de um certo *input*, a combinação preço-quantidade de equilíbrio se determina admitindo a hipótese $D = S$, isto é, a quantidade demandada será igual à quantidade ofertada.

Segundo Porter (1989), a busca de equilíbrio de uma empresa é decorrente da estratégia competitiva que ela estabelece para sustentar sua vantagem competitiva. Elas adotam táticas de defesa em resposta à pressão do ambiente de negócios que participam. Logo, uma empresa numa posição de intensa atratividade pode, mesmo assim, não alcançar lucros atrativos, se tiver optado por uma posição competitiva inadequada. Adverso a esta situação, uma empresa que preferiu uma posição competitiva excelente pode encontrar-se numa indústria que não lhe seja adequada e tão pouco lucrativa, e mais empenho visando atingir uma posição melhor será de pouco benefício.

2.3 INDÚSTRIA EM REGIME DE CONCORRÊNCIA

2.3.1 Conceito de indústria

Para Pindyck e Rubinfeld (1994), uma indústria é um conjunto de empresas que vende o mesmo produto ou produtos correlatos. Conseqüentemente, a indústria corresponde no mercado ao lado da

oferta. Um mercado por sua vez, representa mais do que uma indústria.

Para Marshall (1985) a indústria é constituída por um conjunto de firmas que fabricam produtos idênticos ou semelhantes no que se refere a sua formação física ou da mesma composição de matéria-prima, de maneira que possibilita um tratamento analítico conjunto. Conforme descreve Penrose (*apud* KUPFER E HASENCLEVER, 2002 p. 35), “a indústria por seu turno, é definida pelo grupo de empresas voltadas para a produção de mercadorias que são substitutas próximas entre si e, desta forma, fornecidos a um mesmo mercado”. Neste ínterim, é possível observar que o objetivo que prevalece é o de crescimento e acumulação de capital, cuja produção se sujeita às leis dos rendimentos, representando um ingrediente fundamental para a construção das curvas de custo médio e marginal de curto e longo prazo.

2.3.2 Tipos de indústria

Em relação à análise das empresas e ao contexto do mercado, o clássico Adam Smith demonstra toda sua preocupação ao produzir as idéias de *laissez-faire* e da mão-livre equilibradora, as quais visavam esclarecer a formação dos preços pelas firmas com base nas teorias de organização de mercado, na concorrência perfeita e no monopólio (KON, 1994).

Ainda segundo Kon (1994), numa análise da produção de riquezas da economia efetuada pelo clássico Jean B. Say fica saliente a existência de três tipos distintos de indústrias e o modo como cooperam com a elaboração dos produtos, a saber:

- i) indústria agrícola, quando esta consiste basicamente da colheita dos produtos da natureza;
- ii) indústria manufatureira, na qual separa, mistura e molda produtos da natureza de maneira a adequá-los na forma de que homem precisa;
- iii) indústria comercial ou comércio, esta torna possível oferecer ao consumidor objetos dos quais sentimos necessidade e se caso ela não nos oferecesse sem ela seria difícil obtê-las.

Sob o ponto de vista da competição entre as diferentes indústrias no mercado, existem dois mecanismos a serem considerados, um que foca os preços e outro na diferenciação dos produtos e que revelam uma taxonomia apresentada por quatro diferentes categorias de indústrias, conforme relata Guimarães (1987), a saber:

- i) a indústria competitiva, na qual existe concorrência por preço e não por diferenciação por produto;

- ii) a indústria competitiva diferenciada, na qual se manifestam os dois mecanismos de competição;
- iii) a indústria oligopolista diferenciada ou o oligopólio diferenciado, neste tipo de indústria a competição por diferenciação de produtos se manifesta, porém, não por preço;
- iv) a indústria oligopolista pura ou o oligopólio homogêneo, nesta modalidade não aparece nenhuma das duas competições, por preço ou diferenciação de produto.

2.3.3 Configuração da indústria

O papel de uma indústria é desempenhado por um grupo competitivo entre si com produção de mercadorias ou de serviços, onde as vantagens competitivas são idênticas. Neste aspecto, o emprego das vantagens competitivas será o diferencial para uma posição competitiva da empresa no mercado (PORTER, 1989).

Toda indústria possui sua dinâmica particular que as tornam distintas umas das outras. Na atual conjuntura econômica mundial, é normal que exista na maior parte dos países preferências de alternativas para a melhor e mais apropriada organização do tipo de indústria que lhe seja mais importante e possibilite atingir a mais conveniente taxa de desenvolvimento econômico e social (PONTES, 1998).

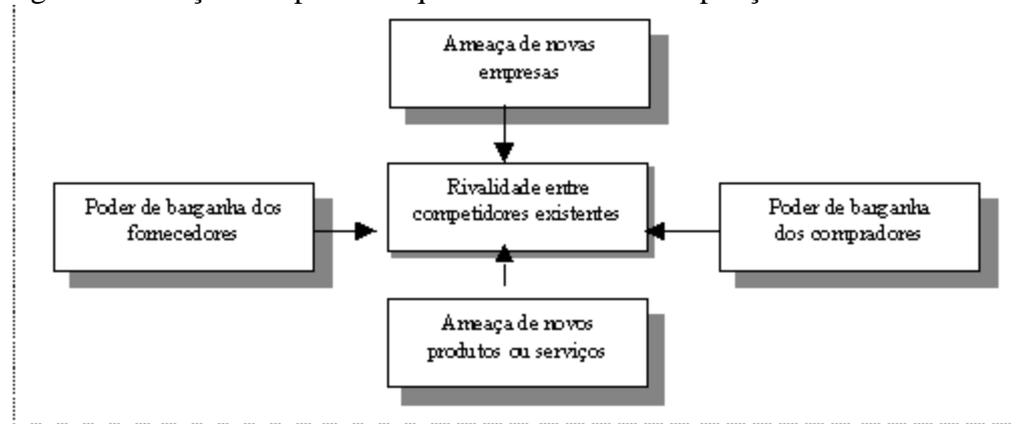
Para Porter (1989), alguns países são mais eficientes do que outros por possuir indústrias com maiores vantagens competitivas, onde aqueles se diferem destes sob a influência de mudanças e de novas tendências, através dos meios de comercialização solidificados, das economias de escala ou de conhecimento, de lideranças tecnológicas e de produtos diferenciados que criam melhores condições de comércio e maior produtividade que, conseqüentemente, resulta em melhor padrão de vida para sua população e acumulação de capital.

Os pressupostos de vantagem absoluta e comparativa criada pelos clássicos Adam Smith e David Ricardo, respectivamente, justificam na essência o acontecimento do comércio internacional, nos quais as forças de mercado permitem que uma nação aumente sua produtividade, desobrigando-a de produzir internamente todos os bens e serviços, possibilitando-lhe a especialização de suas indústrias e segmentos nas quais são relativamente mais produtivas e por outro lado, importar produtos e serviços em que as empresas são menos produtivas, e deste modo esta economia estará aumentando a produtividade média.

2.3.4 Elementos básicos da estrutura da indústria

Para Porter (1989), a análise estrutural das indústrias deve ser observada pela ótica da estratégia competitiva, a qual precisa ser formulada com o foco direcionado ao mercado em que a empresa irá atuar, considerando como parte, sua estrutura, suas metas, objetivos e, sobretudo, a sua permanente capacidade de adaptação no mercado. Para ele, em qualquer indústria, seja nacional ou do exterior, a competição está presente e se consolida pelas cinco forças competitivas, onde a empresa tem por meta estratégica buscar uma posição favorável no setor em que a indústria atua, ou ainda influenciar essas forças a seu benefício para delas obter maior vantagem competitiva. O modelo de análise estrutural acima referido está representado na Figura 2, na seqüência:

Figura 2 – Forças competitivas que determinam a competição na indústria



Fonte: PORTER , 1989, p. 45.

Conforme observa Porter (1989), o vigor e a intensidade dessas cinco forças pode variar de indústria para indústria e de país para país, determinando a lucratividade de longo prazo, porque tem a capacidade de fixar os preços que as empresas podem cobrar no mercado, os custos que terão de suportar e o investimento necessário para competir intensamente, constituindo, desse modo, elementos de decisão para os investidores deslocar ou não seus capitais. Assim, cada uma das forças competitivas tem capacidade e passa a ser uma função da estrutura da indústria, de suas características técnicas e econômicas e a ela subentendidas.

Neste sentido, conforme ressalta Mintzberg (apud BORENSTEIN et al, 1999), as variáveis do ambiente externo podem provocar um efeito profundo na estrutura das empresas, muitas vezes sobrepondo-se aos fatores da idade e dimensão e do seu sistema técnico. Isto é importante, porque cada indústria é diferente uma da outra e, portanto, apresenta uma estrutura própria peculiar.

Pode-se observar, portanto, que a estrutura e a organização da indústria é fundamental para que os países possam competir internacionalmente, na medida em que cria exigências e oportunidades diferenciadas em áreas como, por exemplo, biotecnologia, inteligência artificial, conhecimentos especializados, redes telemétricas, comunicações, energia, acesso aos canais e reputação de marca etc (BADAWY, 1993, apud BORENSTEIN et al, 1999).

Conforme Kupfer e Hasenclever (2002), um estudo do processo histórico mostra um dos modos mais tradicionais de expansão das empresas na economia e da diversificação industrial, e que ao examinar os modelos estilizados constitutivos das firmas e da organização industrial interna, duas distintas proposições de Williamson e Chandler devem ser consideradas:

i) o formato unitário (forma U), a nível microeconômico, está organizada de maneira estritamente operacional; é composta por divisões com característica centralizada, onde os fatores principais se referem à produção, marketing, finanças, etc. que se colocam acima da linha de produtos gerados;

ii) o da empresa multidivisional (forma M), estas empresas funcionam a partir de um sistema de divisões operacionais internas (de compras, engenharia, produção, vendas, finanças, jurídica, etc.) são coordenadas por uma gerência central. Possui caráter diversificado e ao mesmo tempo particular, onde a produção de diversas linhas de produção são efetuadas em divisões separadas, compreendida como “quase-firmas”, na qual cada uma responde pelas decisões referentes à produção, preços, economias de escopo e de escala, canais de comercialização, marketing, política de investimento e de financiamento, engenharia, pesquisa e desenvolvimento e organização de mercado (monopólio, oligopólio, concorrência monopolística etc.) de maneira que permita a empresa crescimento, ganhos de eficiência, exploração de novas e rentáveis oportunidades (KON, 1994).

A maneira como cada país promove a organização das suas atividades industriais irá proporcionar o desenvolvimento econômico, social e político, produzindo uma aplicação mais eficiente dos recursos e fatores de produção disponíveis possibilitando uma taxa superior de acumulação de capital. O progresso da indústria ao instigar à transformação das sociedades, desde a invenção da máquina a vapor até os mais complexos equipamentos da microeletrônica, provocou nos indivíduos um despertar para outras

necessidades que surgiram para contribuir e mudar o modo de viver das sociedades contemporâneas (BAIN, 1963, GIDDENS, 1989, apud BORENSTEIN et al, 1999).

Na visão de Arentsen e Kunneke (apud PONTES, 1998), para determinados setores industriais existe uma composição de elementos de estrutura industrial, os quais apresentam características um tanto complexas. Os autores fazem alusão as seguintes: i) barreiras naturais e artificiais; ii) administração dos fluxos de informação; iii) perfil dos agentes; iv) estrutura de governance do mercado; v) negociações bilaterais; vi) tratamento legal dado à propriedade do capital.

Deste modo, a partir do surgimento das indústrias de alimentos, têxteis, moda e vestuário, construção civil, energia, metalurgia, mecânica, siderúrgica, química, eletrônica etc., vão aparecendo e se aperfeiçoando, elementos comuns são observados, analisados e considerados nas políticas econômicas, sobretudo de forma particular, ao que se refere à organização econômica das indústrias e suas respectivas políticas (CRAMPES E MOREAU, 1995, FERRAZ et al, 1995, apud PONTES, 1998).

2.4 O MECANISMO DO MERCADO

Para Pindyck e Rubinfeld (1994), as unidades econômicas individuais podem ser analisadas sob duas óticas distintas, a dos compradores e dos vendedores. Os compradores compreendem os consumidores (adquirentes de bens e serviços) e as empresas (adquirentes de trabalho, capital, e matérias-primas que empregam para produzir bens e serviços), enquanto que no lado dos vendedores estão as empresas, que comercializam bens e serviços; os trabalhadores, que vendem seus serviços através do trabalho; e os proprietários de recursos, que alugam terras ou comercializam recursos minerais para as empresas. Com certeza, a maior parte das pessoas e a grande maioria das empresas desempenham as duas atividades, tanto como compradores quanto como vendedores. De modo geral, o desempenho das atividades econômicas acontece no mercado, no qual há uma ação de interação constante entre as empresas que estão à procura de fatores de produção para transformá-los em produtos, e em igual intensidade, os consumidores estão demandando bens e serviços para satisfazerem suas necessidades. O resultado destas operações é possível devido ao empenho de algumas pessoas (empresários) em produzir produtos requeridos e da existência do mecanismo de preços (PONTES, 1998).

Para Cournot (apud MARSHAL, 1985 p.16),

os economistas entendem por mercado não um lugar determinado onde se consumam as compras e as vendas, mas toda uma região em que os compradores e vendedores se mantêm em tal livre intercâmbio uns com os outros que os preços das mesmas mercadorias tendem a nivelar-se fácil e prontamente.

Conforme Jevons (apud MARSHAL, 1985, p.16),

originalmente o mercado era uma praça pública de uma cidade, na qual as provisões e outros objetos eram expostos para venda; ou de forma mais generalizada à palavra passa a significar, qualquer conjunto de pessoas com estreitas relações de negócio e que efetuam largas transações com uma mercadoria qualquer.

Ainda segundo Jevons (apud MARSHAL, 1985), a perfeição do mercado está próxima quando o preço pago pela mesma coisa é semelhante, em todos os mercados; porém, decerto, se o mercado é amplo, deve ser considerado os gastos de entrega das mercadorias para os diferentes compradores, supondo-se que no preço estaria acrescido um percentual de entrega e que por esse serviço o comprador deveria pagar.

Segundo Marshall (1985), a aplicabilidade dos raciocínios econômicos, de modo freqüente baliza os mercados dificultando a constatação das influências dos movimentos da oferta e da procura de uma praça sobre outra. Muitas são as condições que podem afetar a extensão de um determinado mercado, porém próximo da totalidade às coisas para as quais há um mercado muito amplo é de procura universal e suscetível de serem descritas com facilidade e exatidão.

Segundo Pindyck e Rubinfeld (1994), os mercados localizam-se no centro da atividade econômica, e grande parte dos assuntos mais importantes na economia está de alguma forma relacionado com o funcionamento dos mercados, ao se tratar, por exemplo, de temas como um pequeno ou grande número de empresas concorrendo no mercado, alterações de preços (assuntos expostos mais adiante), oportunidades para negócios, interferência governamental, etc.

Na visão evolucionista de Shumpeter (apud KUPFER E HASENCLEVER, 2002), o mercado é definido por um componente subjetivo, referindo-se a análise estratégica dentro do espaço de interação competitiva entre as empresas em sua rivalidade e orientação estratégica onde as empresas estão inseridas; entretanto, existem fatores objetivos que se referem à oferta e demanda dos produtos e serviços, onde o grau de substituição, afinidade tecnológica, etc, são aspectos consideráveis.

2.4.1 Tipos de mercados

O mundo real da economia oferece diferentes estruturas concorrenciais de mercado que algumas vezes aparecem em condições interdependentes, ou seja, em situações onde os preços de um podem ser influenciados pelos preços e níveis de produção de outros por razões como: políticas de determinação de preços, estratégias diversas, investimento em pesquisa e desenvolvimento, propaganda e marketing, etc (PINHO E VASCONCELLOS, 1998).

Conforme Rossetti (1995), a tabela 1 apresentada abaixo é a mais completa classificação dos mercados que primeiramente foi definido por Stakelberg, em 1934. Mais tarde, um quadro mais complexo e explicativo foi efetuado por Marshall em 1946, no qual apresenta as quatro estruturas básicas pelas quais, modernamente, são determinadas as estruturas concorrenciais do sistema.

Tabela 1 – Principais estruturas de mercado – uma síntese da classificação de J. Marshall.

Oferta / Procura		ESTRUTURA MONOLÍTICA Um só vendedor	ESTRUTURA MOLECULAR Poucos vendedores	ESTRUTURA ATOMIZADA	
				Muitos vendedores com Viscosidade	Muitos vendedores com fluidez
ESTRUTURA MONOLÍTICA Um só Comprador		Monopólio bilateral	Monopsônio contrariado	Monopsônio Viscoso	Monopsônio Fluido
ESTRUTURA MOLECULAR Poucos Compradores		Monopólio contrariado	Oligopólio bilateral	Oligopsônio viscoso	Oligopsônio Fluido
ESTRUTURA ATOMIZADA Muitos compradores com viscosidade		Monopólio Viscoso	Oligopólio viscoso	Concorrência duplamente imperfeita	Concorrência imperfeita de compradores

	Muitos compradores com fluidez	Monopólio Fluido	Oligopólio Fluido	Concorrência imperfeita de Vendedores	Concorrência Perfeita
--	--------------------------------	------------------	-------------------	---------------------------------------	-----------------------

Fonte: Rossetti (1995, p. 287)

Existem outras estruturas intermediárias além destas demonstradas que Marshall considera ser possível identificar, dentre elas, existem mais quatro distintas estruturas de mercado que melhor representam as estruturas reais do mercado no mundo. Conforme a estrutura de mercado exposta, Marshall faz algumas distinções entre si, na qual assegura que “para que haja a *concorrência perfeita* é preciso que a oferta e a procura sejam atomizadas (ausência de poder de mercado¹). Em todos os outros casos, quando não são atomizadas, estabelecem-se formas de *concorrência imperfeita*” (ROSSETTI, 1995, p. 288).

Entretanto, algumas hipóteses são clássicas e ganham designações particulares. Numa situação que a oferta se encontra em estado monolítico e a procura atomizada trata-se de *monopólio*. “Quando a primeira é molecular e a segunda atomizada, teremos *oligopólio*. Quando a procura se torna *monolítica*, continuando atomizada a oferta, há *monopsônio*. Quando ambas são monolíticas, haverá *monopólio bilateral*”, descreve Rossetti, (1995, p. 288). Porém, segundo ele, o item básico que as diferencia, continua sendo o número de agentes que intervém no mercado, e dentre estas quatro classificações alguma sempre se adapta em situações da economia real. Tais estruturas podem ser indicadas como reproduções-síntese das diferentes classificações existentes e definem uma condição distinta, a saber: 1) concorrência perfeita; 2) monopólio; 3) oligopólio; e 3) concorrência monopolística.

Salienta Pinho e Vasconcellos (1998), que da atuação da oferta e da demanda é que resulta o preço e a quantidade de equilíbrio nos mercados. No entanto, a interação da oferta e a demanda proporcionam diferentes resultados em cada mercado, já que cada um possui características específicas de produto, condições tecnológicas, acesso, informação, tributação, regulamentação, participantes, localização no espaço e no tempo que o torna um mercado único pela forma como está organizado.

De acordo com a teoria clássica, tanto a organização como a estrutura de uma indústria será determinada através das características de sua função de custos, onde o

¹ Pindyck e Rubinfeld (1994), poder de mercado é a capacidade de afetar preços de forma lucrativa. Refere-se tanto ao poder monopolístico quanto ao monopsonístico.

emprego da tecnologia, as economias de escala e os fatores de produção são princípios fundamentais para sua configuração. Dessa maneira, a empresa que integra uma indústria é tida como uma caixa-preta, na qual a maximização de lucros, sujeita às restrições da produção e da função de custos é a essência de suas metas (VARIAN, 1993, apud BORENSTEIN et al, 1999).

Em relação à estrutura de mercado Pinho e Vasconcellos (1998), discorrem sobre alguns aspectos importantes da oferta e da demanda, e se fundamentam em algumas hipóteses e na ênfase de características observadas em mercados existentes, tais como: o tamanho das firmas, a diferenciação dos produtos, a clareza dos mercados, os objetivos dos empresários, o acesso de novas empresas, etc. e apresenta três divisões fundamentais:

i) estruturas clássicas básicas, que se subdivide em duas estruturas: a) monopólio e concorrência perfeita;

ii) outras estruturas clássicas, as mais normais são: a) concorrência monopolista, b) oligopólio, c) monopsônio, e d) monopólio bilateral;

iii) modelos marginalistas de oligopólio, onde os principais são: a) modelo de Cournot, b) modelo de Sweezy, c) o cartel perfeito, e d) os modelos de liderança-preço.

Neste aspecto convém lembrar, que há clareza no mercado em todas as estruturas clássicas, isto é, todos possuem informações perfeitas e os agentes maximizam lucros. Existem outras abordagens alternativas de estruturas que ressaltam aspectos como a concorrência potencial ou o desempenho dos gerentes das empresas. Todavia, ainda que cada estrutura de mercado possua características próprias de funcionamento, o preço e a quantidade são as variáveis essenciais que são determinadas pela interação entre a oferta e a demanda, porém, também merecem atenção, aspectos como a eficiência e a regulação de mercado (PINHO E VASCONCELLOS, 1998).

De todas as estruturas de mercado mencionadas, três delas são por ora objeto de estudo. Na seqüência, serão expostas as estruturas clássicas básicas, as quais vem compostas por duas circunstâncias extremas, uma delas é o monopólio, onde existe um único fornecedor de um produto no mercado, e a outra, é a concorrência perfeita², onde a dimensão da concorrência no mercado é elevada, a terceira faz parte de outras estruturas clássicas, chamada de concorrência monopolista ou também de concorrência imperfeita, a qual permeia uma situação de mercado monopolista e de concorrência perfeita.

² Ver item 2.4.3

2.4.2 Monopolista

Segundo Kon (1994), monopólio é um tipo de organização de mercado onde se apresenta apenas um produtor num mercado bem definido, no qual não existem rivais, nem concorrentes diretos. A base de formação de um monopólio pode consistir no controle da oferta de matéria-prima, por exemplo, ou na detenção de patentes, ou ainda, no custo do estabelecimento de uma fábrica eficiente em comparação ao tamanho do mercado.

Conforme Pindyck e Rubinfeld (1994), pode-se adotar a premissa de que a oferta possa ser controlada por um único produtor: um monopolista. Neste caso não haveria mais o relacionamento correspondente direto entre preço e quantidade ofertada. A razão disto é que o comportamento do monopolista depende da forma e da posição da curva da demanda. Se a curva da demanda se modificar de uma determinada maneira, poderia interessar ao monopolista manter a quantidade fixa, porém modificar o preço, ou então manter o preço fixo alterando a quantidade. Sendo assim, à medida que traçamos curvas de oferta e demanda e as movimentamos, estamos implicitamente assumindo que nos referimos a um mercado competitivo.

Para Pindyck e Rubinfeld (1994, p. 423), monopólio “é um mercado no qual existe apenas um vendedor, mas muitos compradores”. Este evento induz a curva da demanda a relacionar o preço recebido a quantidade a ser vendida pelo monopolista. Em síntese, “a quantidade do monopolista será menor e seu preço maior do que a quantidade e o preço do mercado competitivo (superando o custo marginal³)”.

Na opinião de Kupfer e Hasenclever (2002), essas empresas têm poder de monopólio quando influenciam os preços e encontram formas mais lucrativas aplicando um preço maior que o custo marginal. O monopólio puro é incomum por ser proibido na maioria dos mercados por leis antitrustes. Todavia, a fim de impedir que as firmas reúnam poder de mercado em demasia, a sociedade depende de uma legislação específica. E também para impedir que o poder de mercado se torne exagerado, como no caso dos monopólios naturais.

Para Sandroni (2002, p. 410), a ocorrência do monopólio natural verifica-se numa determinada “situação de mercado em que o tamanho ótimo de instalação e produção de uma empresa seria suficientemente grande para atender a todo o mercado, de forma que

³ Para Kupfer e Hasenclever (2002), custo marginal (CMg) mede a taxa de variação dos custos quando aumentamos a produção em uma unidade, ou seja, uma unidade adicional é produzida.

existiria espaço para apenas uma empresa”. Para exemplificar, é o caso das firmas fornecedoras de energia elétrica ou de abastecimento de água.

Segundo Marshall (1985), o monopólio tem particular interesse em ajustar a oferta à procura, não de maneira que o preço de venda da mercadoria cubra suas despesas de produção, porém de modo a proporcionar o maior rendimento total líquido possível.

Para a microeconomia tradicional, a posição de monopolista é discutida como uma relação de restrição da oferta a preços acima do nível competitivo, presumindo que a empresa esteja maximizando seus lucros no curto prazo.

Enquanto que a idéia de poder de mercado fica definida pela capacidade que essas empresas tem de fixar preços acima dos custos marginais e unitários, com isso, conseguem preços acima do nível competitivo. Dessa maneira, com esse mecanismo de forma estática, o monopolista toma para si parte do excedente do consumidor (*efeito distributivo*) e causa uma redução do bem estar social ou ônus do monopólio (*efeito alocativo*). A existência do monopólio é motivada por diversas forças, sejam, políticas, econômicas ou técnicas. A economia neoclássica indica as seguintes:

- i) propriedade exclusiva de matérias-primas ou de técnicas de produção;
- ii) patentes sobre produtos ou processos de produção;
- iii) licença governamental ou imposição de barreiras comerciais para excluir competidores, especialmente estrangeiros;
- iv) o caso do monopólio natural quando o mercado não suporta mais do que a operação eficiente tenha economias de escala substanciais (KUPFER E HASENCLEVER, 2002).

Ainda para Kupfer e Hasenclever (2002), as empresas na indústria que operam no modelo de monopólio maximizam o lucro no momento em que a receita marginal é igual ao custo marginal ($RMg = CMg$). Isso torna os preços mais elevados e diminui o bem-estar dos consumidores em relação a um modelo de concorrência perfeita.

Segundo Marshall (1985), a suposição é de que o titular do monopólio fixa seus preços de forma a auferir o máximo de rendimento sobre determinada mercadoria. Poderá, entretanto, ocorrer casos em que um menor preço seja estipulado, mas um consumo maior compensaria tais perdas. É o caso da eletricidade, que quanto menor for o preço um número maior de pessoas será levada a utilizá-la.

Conforme ressalta Pindyck e Rubinfeld (1994 apud BORENSTEIN et al, 1999), o monopólio não é a melhor forma de organizar um mercado e nem a melhor maneira de se conseguir uma eficiente alocação de recursos na economia. O monopólio inibe a inovação,

cria barreiras, pressiona o sistema político e evita a entrada de novos concorrentes no mercado, diminuindo a produtividade da economia como um todo e dificultando a obtenção de maiores vantagens competitivas.

Em dadas circunstâncias, a economia apresenta o monopólio natural. Este sistema fica caracterizado quando é eficiente para apenas uma firma abastecer a demanda no mercado. No caso de um monopólio natural de um único produto, os custos apresentados são menores na hipótese de uma produção x de produto em uma firma, ao invés de existir mais de uma firma produzindo no mercado (KUPFER E HASENCLEVER, 2002).

Ainda conforme Kupfer e Hasenclever (2002), as indústrias de infra-estrutura econômica (eletricidade, gás, telecomunicações, transportes, água e saneamento básico) são exemplos de monopólio natural. No Brasil, os setores de eletricidade e telefonia foram elaborados com este tipo de estrutura, de propriedade estatal (monopólios estatais). Esta mentalidade aconteceu em função do consenso que esta seria a forma mais eficiente de desenvolver estes setores no país. A necessidade de altos investimentos que o setor privado não possuía explica a propriedade estatal, e este de posse dela é também objeto de regulamentação.

2.4.3 Concorrência perfeita

Este tipo de organização de mercado está em contraposição ao monopólio. O mercado de concorrência perfeita ou pura caracteriza-se como um mercado organizado e pela existência de uma numerosa quantidade de empresas, onde particularmente são pequenas em comparação ao mercado geral e que não podem influenciar nos preços. Este é definido pelas forças do mercado da oferta e da demanda. Cada empresa por sua vez, toma o preço do mercado como base para definir quais as quantidades a serem produzidas e vendidas, enquanto que pelo lado dos consumidores, tal preço é tomado como base e posteriormente estes resolvem quais as quantidades que comprarão (PINDYCK E RUBINFELD, 1994; KON 1994).

Para Pindyck e Rubinfeld (1994), quando se desenha e utiliza curvas de oferta e demanda, está se supondo que em qualquer nível de preço uma determinada quantidade deverá ser produzida e vendida. Isto faz sentido apenas quando o mercado é pelo menos aproximadamente competitivo. Com isto queremos dizer que tanto vendedores quanto compradores deveriam dispor de pouco poder de mercado (isto é, pequena capacidade de individualmente afetar o preço de mercado).

Conforme observa Kon (1994), neste tipo de mercado existe a livre mobilidade dos recursos, ou seja, cada recurso pode rapidamente entrar e sair do mercado como resposta a impulsos monetários. O trabalho pode ser citado como exemplo, por ser variável

tanto na forma geográfica como entre cargos e funções, em função dos reduzidos e simples requisitos necessários para aprender um trabalho qualificado; em outro aspecto, novas empresas entram e saem de qualquer atividade no momento que desejar sem dificuldades. Ainda segundo a autora, esse tipo de organização de mercado presume que tanto os consumidores quanto os produtores ou os proprietários tenham amplo e completo conhecimento de mercado no que diz respeito a preços, custos, salários, etc.

Para Pinho e Vasconcellos (1998), o conceito deste tipo de sistema de mercado é mais teoria, uma vez que o que existe são aproximações desse modelo, visto que, em condições normais, prováveis imperfeições distorcem o seu funcionamento. Para os autores, as hipóteses do funcionamento do modelo de concorrência perfeita são:

- existe um número elevado de compradores e vendedores, os quais se referem não a um valor acima de uma determinada quantidade, mas sim, ao preço que é dado para as empresas e para os consumidores;

- os produtos são homogêneos, isto é, são substitutos próximos entre si; dessa forma preços diferentes no mercado são impedidos;

- existe informação perfeita e conhecimento referente ao preço do produto; hipótese também conhecida como *transparência do mercado*;

- existe liberdade de entrada e saída de empresas no mercado, não existem barreiras, também conhecida como livre mobilidade. Esse mecanismo permite a entrada e saída do mercado de empresas eficientes ou ineficientes.

Para Kupfer e Hasenclever (2002), as firmas da indústria que operam em um sistema de mercado no modelo de competição perfeita maximizam o lucro no ponto onde o preço é igual ao custo marginal ($p = RMg = CMg$).

A abordagem evolucionista de Schumpeter caracteriza a concorrência pela busca incessante da diferenciação por parte dos agentes econômicos através das definições de estratégias específicas objetivando as vantagens competitivas que proporcionam os lucros de monopólio, mesmo que temporários (KUPFER E HASENCLEVER, 2002).

2.4.4 Concorrência monopolista ou imperfeita

Este tipo de estrutura apresenta um alto número de empresas que produzem produtos diferenciados, ainda que substitutos próximos entre si, e por este motivo é considerada uma estrutura mais real que a da concorrência perfeita. Trata-se de estruturas de mercado

onde existe um grande número de concorrentes e em condições relativamente simples, contudo, cada uma dessas empresas concorrentes tem suas próprias patentes, ou então, possui capacidade para diferenciar seu produto de maneira a ser possível criar seu próprio segmento de mercado, que o dominará e procurará mantê-lo. Nesta estrutura, cada empresa tem poder de fixar os preços e o fato de existir produtos substitutos próximos, permite aos consumidores alternativas para escapar dos aumentos de preços (ROSSETTI, 1995, PINHO e VASCONCELLOS, 1998).

Segundo Porter (1989), para alcançar crescimento, diversificação e estar no centro dos mercados competitivos, as empresas criam e sustentam vantagens competitivas. Tais vantagens podem estar representadas por papéis isolados ou de diversos fatores de forma combinada. Podem estar representadas pelo marketing, produções, controle, finanças, ou pela própria política de negócios e da economia industrial, mas a vantagem competitiva de uma empresa pode estar representada por qualquer que seja a tecnologia utilizada numa empresa pode representar um impacto expressivo sobre a concorrência. Assim, uma tecnologia é fundamental para a concorrência se ela produzir significativamente vantagem competitiva numa empresa ou na sua estrutura industrial.

Conforme observa Pinho e Vasconcellos (1998), a diferenciação dos produtos pode acontecer por maneiras distintas: através da especificação física (composição química, potência), ou pela embalagem ou formas de promoção de vendas (propaganda, atendimento, fornecimento de brindes, manutenção, etc). Igual a concorrência perfeita, utiliza-se da hipótese da não existência de barreiras à entrada de firmas, permitindo assim, no longo prazo, a existência de lucros normais (receita total igual a custo total), e não aparece dessa forma o lucro extraordinário.

2.5 O EQUILÍBRIO DO MERCADO

Conforme Pindyck e Rubinfeld (1994), uma análise de equilíbrio geral determina os preços e as quantidades ao mesmo tempo em todos os mercados, considerados os efeitos feedback, ou seja, o ajustamento de preços ou de quantidades em mercados correlatos. Utilizando os dados do Quadro 1 abaixo, pode-se verificar a ocorrência do equilíbrio de mercado quando as mercadorias são negociadas a um preço que satisfaça as partes envolvidas, isto é, ao patamar de US\$ 1.500:

Quadro 1 – Demanda, oferta e preços

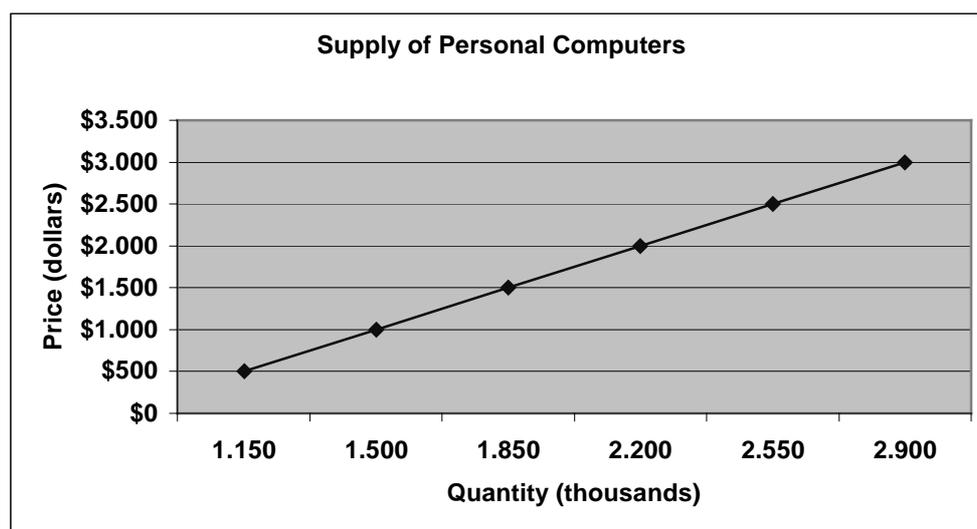
Demanda	Oferta	Preço
----------------	---------------	--------------

800	2900	3000
1150	2550	2500
1500	2200	2000
1850	1850	1500
2200	1500	1000
2550	1150	500
2900	0	0

Fonte: Pindyck e Rubinfeld (1994).

Reproduzindo os dados da oferta num gráfico a curva teria a configuração conforme ilustrada na figura 3 na seqüência.

Figura 3 – Curva da oferta de PC's.



Fonte: Pindyck e Rubinfeld (1994).

Quando os compradores estiverem querendo pagar um preço mínimo de US\$ 500 ao bem ou mercadoria, a empresa estaria oferecendo apenas 1150. À medida que o preço vai crescendo no mercado a oferta também vai se elevando, podendo atingir a US\$ 3.000 dólares e nesse ponto as empresa estaria ofertando 2.900 unidades.

Segundo Pindyck e Rubinfeld (2002), figuras como estas ilustram o comportamento dos agentes e permite visualizar como preços e quantidades oscilam. O preço que os vendedores recebem por gerar uma quantidade ofertada deve permitir a remuneração de seus investimentos e cobrir seus custos operacionais.

Ainda conforme Pindyck e Rubinfeld (2002), a figura de demanda e oferta, possibilita identificar o momento em que ocorre o *equilíbrio ou balanceamento do mercado* que é quando acontece a intersecção das duas curvas no preço e na quantidade de bens. Na Figura 2 acima essa posição se daria ao preço de US\$ 1.500 dólares, sendo a quantidade ofertada igual à quantidade demandada de 1.850 unidades.

Este mecanismo fica caracterizado quando em mercados livres existe a tendência dos preços se modificarem até que se torne balanceado, isto é, até que a quantidade ofertada e a quantidade demandada se tornem iguais. Nesta configuração, não há escassez ou excesso de demanda, de tal modo que não tem pressão para modificar seguidamente os preços. A oferta e a demanda podem não estar em constante equilíbrio, inclusive em alguns mercados o balanceamento pode não ocorrer de forma rápida, especialmente quando as condições são modificadas subitamente, todavia, a tendência é tornar-se balanceados (PINDYCK E RUBINFELD, 2002).

Observa-se que para preços maiores, isto é, acima de US\$ 1.500, há um excesso de oferta. Portanto, a tendência do preço é cair. Assim, os produtores procuram produzir e vender maiores quantidades do que os consumidores estão desejosos a adquirir. Nessa situação, aconteceria um *excesso de oferta* e para que esse excedente possa ser vendido, ou pare de crescer, os produtores reduzem seus preços induzindo ao mercado alcançar novamente um equilíbrio de preço.

Na hipótese em que o preço está abaixo de US\$ 1.500, existiria um excesso de demanda. Neste caso o mercado está apresentando uma *escassez de oferta*, onde a quantidade demandada excede a ofertada impossibilitando aos consumidores de adquirir a quantidade de bens desejados. Assim, o mercado exerce uma pressão ascendente sobre os preços e na medida que os consumidores se mostrem dispostos a pagar mais pelos produtos disponíveis, os produtores aumentam os preços e a quantidade produzida.

Para Williamson (apud ARENTSEN E KUNNEKE, 1995, apud BORENSTEIN et al, 1999), as empresas existem para tornar possíveis as transações econômicas em um mercado, em uma sociedade. Para tanto, as empresas devem buscar alternativas de organização apropriadas às suas especializações, de modo a instituir métodos e inovações que seja possível obter o menor custo possível. Os contratos entre as partes são produto da negociação e representa o instrumento jurídico capaz de proporcionar um maior intercâmbio entre as firmas e, entre as firmas e os mercados atacadistas e varejistas. Para

isso, constituem elementos principais deste processo, o conhecimento sobre os produtos, preços, prazos e forma de pagamento.

2.6 EFICIÊNCIA ECONÔMICA

A microeconomia estuda as condições das unidades econômicas individuais dentro do funcionamento do mercado numa interação entre todos os agentes da economia, sejam eles famílias, firmas ou empresas visando à maximização dos lucros. Entretanto, uma economia alcança eficiência econômica quando consegue o bem-estar entre consumidores e produtores conjuntamente (PINDICK e RUBINFELD, 1994).

O quadro da economia industrial moderna consiste em analisar as **situações e comportamentos** das empresas dentro dos mercados onde o número de ofertantes é limitado e onde o número de consumidores é elevado (mercados finais). Por vezes a concorrência entre os atores pode não descrever os modelos elementares tradicionais da concorrência pura e perfeita, pois os atores dispõem de um conjunto assimétrico de informações que os levam a tomar decisões diferentes entre si.

Na economia industrial a teoria tem por objetivo estudar a funcionalidade dos mercados e os aspectos nele inseridos como o vínculo que existe entre as empresas, mercados, instituições e processos. As duas principais correntes de pensamento da economia industrial são denominadas de abordagem tradicional (*mainstream*) e abordagem alternativa (shumpeteriana/institucionalista) (KUPFER e HASENCLEVER, 2002).

A primeira baseia-se nos trabalhos desenvolvidos por Bain (1956)⁴ que, posteriormente atinge seu ponto mais alto na proposta de F. M. Scherer através do modelo E-C-D (Estrutura-Condução-Desempenho), e a segunda, liga-se às teorias de Schumpeter e seu principal objetivo é o estudo da dinâmica da criação de riqueza das empresas (KUPFER e HASENCLEVER, 2002).

A abordagem tradicional da microeconomia se baliza a partir de duas vertentes: a vertente da alocação de recursos ou alocativa, objeto deste trabalho, e a vertente de conflito de poder ou conflitiva, não levada em consideração neste estudo. A vertente alocativa está exposta sob duas formas distintas, a saber: o paradigma da concorrência em oposição ao monopólio e o paradigma ECD=Estrutura-Condução-Desempenho, sendo que o objetivo das

⁴ BAIN, J. **Barriers to New Competition**. Cambridge, Harvard University Press, 1956.

duas vertentes é alcançar a eficiência econômica ou poderá até chegar à ineficiência (SCHERER & ROSS, 1990 apud VINHAES, 2003). A análise econômica indica três conceitos fundamentais de eficiência, sendo: produtiva, distributiva e alocativa; incluindo também a seletiva, para alguns autores.

Conforme descreve Pinho e Vasconcelos (1998), uma forma de análise da doutrina microeconômica na organização dos mercados pode ser efetuada pelo modelo de relações proposto por E. S. Mason, quando pesquisas alternativas contribuíram para uma Organização Industrial Tradicional que deram origem ao sintetizado "paradigma da Estrutura-Conduita-Desempenho". Mais tarde, Bain (1956)⁵ resgata e desenvolve o modelo E-C-D introduzindo o conceito de barreiras para o centro da teoria. A tabela 2, a seguir, consegue oferecer mais detalhes sobre o assunto:

Tabela 2 – Síntese do modelo Estrutura-Conduita-Desempenho

Estrutura	Conduita	Desempenho
<ul style="list-style-type: none"> • Número de compradores e vendedores; • Barreiras à entrada de novas firmas; • Diferenciação do produto; • Integração Vertical; • Diversificação. 	<ul style="list-style-type: none"> • Escolha de produtos; • Pesquisa e Desenvolvimento; • Formação de preços; • Investimento produtivo; • Táticas legais; • Colusão; • Cooperação e contratos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Preços; ▪ Eficiência produtiva; ▪ Eficiência alocativa; ▪ Equidade; ▪ Qualidade do produto; ▪ Progresso técnico; ▪ Lucros.

Fonte: Perloff & Veld, apud Vinhaes (2003).

O modelo sintético acima mostra a atuação das indústrias diante de várias possibilidades de estratégias a serem aplicadas numa dada economia. À medida que os agentes aplicam suas estratégias estão visando ganhar mais participação no mercado, entretanto, cada estratégia apresenta comportamentos diferentes. Por exemplo, uma

⁵ BAIN, J. **Barriers to New Competition**. Cambridge, Harvard University Press, 1956.

intervenção governamental, a capacidade gerencial, capacitação tecnológica, ou diferenciação de produtos; ou seja, um investimento em pesquisa e desenvolvimento reflete positivamente na eficiência dinâmica, quer dizer, traz uma melhora na qualidade/ou queda nos preços dos produtos e no lucro empresarial; pode também tomar outra direção, numa estratégia de cartelização⁶ que proporciona efeitos opostos, de elevação nos preços (PINHO e VASCONCELLOS, 1998).

2.6.1 Monopólio versus concorrência livre

Na opinião de Vinhaes (2003), num modelo de concorrência versus monopólio somente poderá existir eficiência econômica quando estiverem reunidas as eficiências alocativa, produtivas e distributivas, o que irá resultar em mercados competitivos. Contudo, a presença de monopólio na economia pode cair em ineficiência, ou seja, os preços passarão a ser superiores aos custos marginais.

Em seus escritos Mason (1939)⁷ argumenta que dado um tipo de estrutura de mercado (a quantidade e tamanho das firmas; participação no mercado/concentração); padrão de concorrência predominante (qual o preço a ser cobrado; característica da demanda do produto; e barreiras à entrada) as empresas adotam suas possíveis estratégias (condutas) dependendo dos objetivos que possuem (KUPFER e HASENCLEVER, 2002).

Das escolhas de estratégias junto da estrutura dos mercados deriva o resultado econômico (desempenho), ou seja, a competitividade no mercado. Todavia, se as barreiras à entrada forem elevadas, fica uma lacuna para o exercício do poder de monopólio, em contrário, quando não existem barreiras à entrada e à saída, as firmas terão pouco espaço para exercer seu poder e assim não podem aumentar os preços acima dos custos marginais (PINHO e VASCONCELLOS, 1998, VINHAES, 2003).

⁶ Pinho e Vasconcellos (1998), cartelização é o termo usado para definir uma conduta uniforme das empresas visando agir como um monopólio.

⁷ MASON, E.S. **Price and Production Policies of Large-Scale Enterprise**. American Economic Review, v. XXIX, 1939.

Na análise de Bain (1956)⁸, o desempenho do mercado poderá ser avaliado por métodos do desvio da taxa de lucro efetiva em comparação à taxa ideal eficiência alocativa ou ótimo de Pareto, a qual considera que uma alocação ótima dos recursos é eficiente sempre que só for possível melhorar a posição de alguém piorando a situação de outrem. A “Eficiência de Pareto” se baseia na definição de bem-estar e/ou eficiência social, onde propõe uma alocação social nas diferentes estruturas concorrenciais dos mercados da economia real. E sob este ponto de vista, a estrutura que parece melhor atender esses interesses é a concorrência perfeita. Essa vinculação só é possível estabelecer ao nível da *economia como um todo*, através do modelo de equilíbrio geral fundado por Léon Walras (1834-1910) (PINHO e VASCONCELLOS, 1998, KUPFER e HASENCLEVER, 2002).

No entanto, essa passagem de eficiência alocativa desde o nível de equilíbrio geral, em que foi formulado, para o equilíbrio parcial em mercados individuais, oferece algumas restrições tratadas como *anomalias* ou distorções, sob a denominação de “*falhas de mercado*” que promovem desvios do mercado no que se refere às premissas necessárias ao equilíbrio geral, entre outras, a presença de externalidades⁹, economias de escala e de escopo, problemas de coordenação e custos de transação (PINHO e VASCONCELLOS, 1998, KUPFER e HASENCLEVER, 2002).

De acordo com Bain (apud Pontes, 1998), a empresa privada possui uma intensa concepção com o mercado livre, no entanto, não há intervenção governamental. Os princípios da organização estão assentados na propriedade particular, nas determinações individuais e no papel chave que desenvolve no processo de inovações dos produtos. Diferentemente dos interesses das empresas públicas, as diferentes ações em relação a mercado, compras, produção, custos, reposição de estoques, novos investimentos, etc, que as empresas tomam visando atender a demanda do mercado.

Conforme relatam Baumol & Sidak (apud VINHAES, 2003, p.22), “os mercados competitivos têm-se mostrado desejáveis porque se apresentam economicamente eficientes na ausência de externalidades ou de outro fenômeno que impeça o funcionamento do mercado”.

2.6.2 Regulação econômica

⁸ BAIN, J. **Barriers to New Competition**. Cambridge, Harvard University Press, 1956

⁹ Pindyck e Rubinfeld (1994), ação de um produtor ou de um consumidor que afete outros produtores ou consumidores, entretanto não levada em consideração no preço de mercado.

Para Kupfer e Hasenclever (2002), a regulação econômica pode ser entendida como qualquer atitude adotada pelo governo com o objetivo de limitar a liberdade de escolha dos agentes econômicos. De certo modo, isto pode possibilitar que um agente regulador¹⁰ ao decretar uma tarifa para um determinado serviço esteja delimitando a liberdade de empresas para exercerem os preços por suas atividades. Todavia, a esfera da regulação vai além da regulação de preços (tarifária), abrange a extensão da regulação de quantidades, regulação de qualidade, regulação de segurança no trabalho, entre outros.

A definição de regulação econômica é por algumas vezes confundida com a idéia de equilíbrio clássico, apesar das incertezas em relação ao real significado do termo, que entre outras visões, exclui a relação intrincada do Estado com o capitalismo monopolista e da possível inserção do socialismo. O sistema de regulação não está em correlação a “inevitável sucessão do capitalismo de concorrência, do monopolismo e o do capitalismo monopolista de Estado” (BOYER, 1990 *apud* VIEIRA, 2003, p. 26).

Conforme Borenstein et al (1999), Keynes notou a limitação da regulação privada da economia e do liberalismo clássico de Smith, apresentou a ampliação da intervenção reguladora do Estado na economia. Sua proposição era fundamentada no gerenciamento da demanda agregada da sociedade, por meio da ampliação da participação do Estado na economia, de maneira a aumentar o nível de renda e de emprego.

Num sistema econômico capitalista a responsabilidade pela difusão da oferta de produtos no mercado é das empresas, e ao Estado compete o papel da organização das normas e dos procedimentos de regulação, de forma a impedir que ocorra abuso e práticas anticompetitivas. Deste modo, pertence às empresas privadas, a responsabilidade de atender o mercado, constituir bases organizadas de plantas industriais ajustado à demanda, desenvolver novas tecnologias, acelerar o processo de inovações, inserir avanço nos processos de produção, em harmonia com as leis e regras que cada nação possui (PONTES, 1998).

De maneira distinta, em face dos diferentes aspectos que se processam as relações do sistema econômico contemporâneo, o emprego da regulação passa a ser considerado de elevada importância para o desempenho das atividades econômicas e ampliação da competitividade. Com mecanismos sérios, de fácil entendimento e a participação das demais instituições, o mercado passa a desenvolver formas mais eficientes para o processo

¹⁰ Kuper e Hasenclever (2002), pode ser uma agência responsável por algum setor da economia, por exemplo: energia elétrica, telefonia, etc.

de alocação dos recursos produtivos, devendo assim, o Estado, desempenhar o papel de regulador e corrigir as falhas que se apresentarem (TISDEL, 1978 apud PONTES, 1998).

Para Kupfer & Hasenclever (2002), o Estado tem papel fundamental a desenvolver nas políticas de competitividade, bem como de dar ênfase para a inovação, a regulação e de promover a concorrência, visando elevar o nível de eficiência econômica dos mercados.

Ainda segundo Kupfer & Hasenclever (2002), a reestruturação do setor de energia elétrica no Brasil, bem como de outros setores ligados à infra-estrutura realizou-se sob a influência de experiências externas. No entanto, devido à ausência de financiamentos das empresas estatais, a missão de recuperar o nível de investimento em infra-estrutura do país foi transferida aos capitais privados.

2.6.3 Preços

A microeconomia preocupa-se também com o estudo da formação dos preços nos variados aspectos que o mercado se apresenta, tomando por base a manifestação simultânea da demanda e da oferta. Os preços representam uma manifestação da aplicação eficiente dos escassos recursos da sociedade, da mesma forma que ele exerce na economia o papel de elemento de exclusão. Entretanto, às empresas cabe a melhor alocação dos recursos e aos governos a incumbência de estabelecer metas macroeconômicas em defesa do bem-estar da sociedade (PINHO e VASCONCELLOS, 1998 e PONTES, 1998).

A preocupação com a formação dos preços dos produtos e da situação das empresas em relação ao mercado já estava presente em Adam Smith ao desenvolver as idéias do *laissez-faire* e da mão-livre equilibradora, inseridas nas teorias de organização de mercado de concorrência perfeita e monopólio.

Para Marshall (1985), o preço do produto é semelhante ao gasto de produção da parte obtida na margem, ou seja, de modo que em condições desfavoráveis não haverá abertura para margem de lucro, ou ainda, “a procura, (baseada na utilidade) e a oferta (baseada nos custos de produção) eram igualmente indispensáveis para a explicação do valor e, portanto, dos preços de mercado”.

Para Kalecki (1983), os preços podem modificar-se no curto prazo adotando uma classificação de dois grupos: uma delas é determinada essencialmente por alteração no custo da produção e a outra, pode ser determinada especialmente por modificações da demanda. Em geral, as alterações de preço dos produtos acabados “são determinadas pelo custo”, enquanto que as modificações nos preços das matérias-primas incluindo os

produtos primários, são “determinados pela demanda”. Os preços dos produtos acabados são afetados por modificações “determinadas pela demanda” que acontecem nos preços das matérias primas, porém, essa interferência se dá por meio dos custos. Ainda segundo o autor, cada um desses dois tipos de formação de preços aparecem sob condições diferentes de oferta. A produção de bens acabados é elástica por existir reservas na capacidade produtiva.

A economia de mercado é constituída pelos consumidores versus firmas, que respectivamente formam, as unidades do setor de consumo e do setor de produção e na medida que estas desenvolvem suas atividades fundamentais de consumo e produção está se inter-relacionando através dos preços. Entretanto, o objetivo das firmas está localizado na maximização dos resultados por ocasião da realização da sua atividade produtiva. E a otimização ou equilíbrio da firma será possível quando houver a “*maximização da produção* para um dado custo total ou *minimização do custo total* para um dado nível de produção”.

Assim, as firmas são os lugares onde os fatores de produção são combinados para dar origem a produtos, sendo que a produção se sujeita às leis dos rendimentos marginais decrescentes. Estes por sua vez, são determinantes para a construção das curvas de custo médio e marginal de curto e longo prazo. A relação entre o custo marginal (CMg)¹¹ e custo médio (CMe)¹² “é que o primeiro deve estar abaixo do segundo, quando este for decrescente”. Este fato tem origem da média decrescente, e neste caso os custos unitários adicionais produzidos terão que ser menor que a média até aquele ponto. No caso do CMe crescente, “o CMg terá que ser maior do que o CMe” e atrair o CMe para cima. Logo, nesta situação o CMe mínimo é igual ao CMg.

A condição de equilíbrio é alcançada quando a empresa produzir uma quantidade onde a receita marginal (RMg)¹³ se iguala ao CMg. Entretanto a condição de lucro é alcançada quando o CMg é crescente ao se igualar à RMg (PINHO e VASCONCELLOS, 1998, KUPFER e HASENCLEVER, 2002).

¹¹ Kupfer e Hasenclever (2002), O CMg mede a taxa de variação dos custos quando aumentada a produção em uma unidade.

¹² Pindyck e Rubinfeld (1994), O CMe mede o custo de produção por unidade produzida.

¹³ Pindyck e Rubinfel (1994), A RMg é a mudança na receita resultante do acréscimo de unidade na produção.

Conforme relata Vieira (2003), a exata formação dos preços numa dada economia é objeto de principal importância para a sobrevivência e o crescimento auto-sustentado das organizações, e neste caso também está inserida a empresa de energia elétrica. Uma política de preços adequada e eficiente possibilita as empresas encontrarem seus objetivos de resultado (lucro), crescimento no longo prazo, e desenvolvimento relacionado aos acionários, empregados e a clientela.

Os preços têm o objetivo fundamental de levar a empresa ao equilíbrio econômico-financeiro, supondo uma rentabilidade necessária que garanta a realização do investimento. Os preços podem se apresentar sob várias características e diferentes formas de regulação, como observa Vieira (2003 p. 63):

- **regime de preços limites (Price cap):** tem sua base na receita média das vendas para consumidores pequenos – o critério de cálculo é obtido pelo valor de vendas, dividido pelo volume do produto e ou serviço vendido;
- **preço mínimo de venda:** consiste em dividir a sua base de remuneração, levando em conta o preço mínimo especificado durante o processo de privatização, mais os acréscimos de investimentos e menos a depreciação. Este método é vulnerável ao critério pelo qual foi estabelecido o preço mínimo, fato que poderá gerar resultados arbitrários.
- **preço de compra:** ajusta a base de remuneração ao preço de compra quando da privatização, acrescido dos investimentos, menos a depreciação. O problema deste método é que os compradores podem ter adquirido mais do que os ativos físicos – pagamento de ágio com base em valores intangíveis.
- **preços relativos:** é a relação estabelecida entre o nível geral de preços, com o objetivo de observar as alterações relativas à média de todos os preços. Num período inflacionário, um aumento no preço relativo de um produto significa que o seu preço sobe mais do que o nível geral dos preços; uma diminuição do seu preço relativo significa que este aumenta menos do que o nível geral de preços.

Ainda segundo Vieira (2003 p. 64), “o equilíbrio-financeiro para os investidores é um fator secundário”. O importante é maximizar os lucros, aumentando os preços ou diminuindo custos. Aos consumidores, o essencial é maximizar a satisfação, predominado o desejo de conseguir o bem ou serviço ao menor preço.

CAPÍTULO 3 – INDÚSTRIA DE ENERGIA ELÉTRICA: FUNDAMENTOS E SISTEMÁTICA DE PLANEJAMENTO

3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

A utilização da energia elétrica é reconhecida mundialmente como um fator de grande importância para os sistemas industriais, urbanização das cidades, iluminação pública, atividades comerciais, laboratório de pesquisa e de consumo que viabiliza o uso dos equipamentos eletrônicos e elétricos. Representa para a vida humana um vetor de progresso que facilita e aumenta o bem-estar das sociedades. E para uma melhor compreensão sobre o tema proposto faz-se indispensável efetuar uma revisão adequada à cerca do papel da energia elétrica e da organização da indústria da energia elétrica (estrutura, atores, etc.) no processo de desenvolvimento econômico da economia brasileira.

Em todos os países a energia está sendo considerada como um elemento estratégico para se conseguir um desenvolvimento econômico durável e sustentável a longo prazo. Por afetar diretamente o bem-estar da população, as políticas energéticas vem sendo conduzidas dentro da visão estratégica de um componente inteligente capaz de manter em equilíbrio as economias e a própria vida humana. Trata-se de um elemento vital para garantir a continuidade das demais políticas que sustentam o desenvolvimento econômico (PONTES, 1998).

O consumo de energia está presente nas suas mais variadas formas e, no dia a dia de todas as pessoas, sejam elas físicas ou jurídicas, e hoje, se faz um insumo indispensável para atender as mais diversas necessidades do homem contemporâneo. Muitos países vêm conduzindo ações visando reduzir o uso dos recursos energéticos tradicionais que desestabilizam o equilíbrio do ambiente.

A energia elétrica é um produto indispensável a toda sociedade ao mesmo tempo em que é considerado um serviço público. Portanto, compete ao Estado o direito de

delegar, conceder e autorizar o fornecimento do referido serviço, da mesma forma que consente a atuação da empresa privada no setor.

Para Arentsen e Kunneke (apud PONTES, 1998), existe uma necessidade legal de intervenção pública para garantir a integridade técnica e econômica do sistema, de forma a fazer com que não haja interrupção no fornecimento. A garantia de entrega da energia deve ser feita nos termos contratuais negociados entre produtores e consumidores. Assim, é preciso que os responsáveis pela regulação introduzam mecanismos que incentivem a presença de novos investidores que aceitem trazer novos aportes de capital e concordem com as premissas de remuneração e riscos dos negócios.

3.2 INFRA-ESTRUTURA ECONÔMICA

Energia, transportes, água, esgoto e telecomunicações são elementos fundamentais da infra-estrutura econômica de qualquer país que pensa em acelerar seu desenvolvimento.

No Brasil, o modelo de desenvolvimento econômico movido pelo tripé capital público, privado e externo, iniciado em 1930 consolida-se com o Plano de Metas em 1955 (VINHAES, 1999). A partir de 1956, a economia brasileira teve influência marcante por movimentos cíclicos de investimentos das empresas estatais, principalmente nas atividades de energia elétrica, aço, petróleo e mineração.

O Plano de Metas traçou diretrizes para que a indústria pudesse crescer apoiada a um novo bloco de inversões, promovendo importantes transformações na estrutura industrial à medida que privilegiou os setores de bens de produção e de consumo durável. Foi um período onde os investimentos públicos permitiram que o PIB crescesse à taxa média de 7,1% (CALABI et al, 1983).

Para Barbalho (1987), a partir de 1930, o Brasil apresenta um aumento significativo no número de indústrias que pressionaram a realização de investimentos na rede elétrica e na importação de petróleo. Contudo, a segunda guerra mundial trouxe uma série de dificuldades ao país, principalmente pela dependência de certos produtos, máquinas e equipamentos que eram oriundas do exterior. Tal condição altera o sistema de transporte e da indústria em relação à oferta de energia importada. Diante dos obstáculos surgidos, havia uma forte vontade de alcançar o desenvolvimento do mercado interno acelerando o processo de industrialização.

O perfil do consumo de energia elétrica se altera a partir de 1950 face ao processo de industrialização e urbanização do país. A industrialização projeta a modernização da estrutura produtiva e pressiona para que haja mudanças no sistema de transporte e na mecanização agrícola (CALABI et al, 1983).

Nas décadas de 60, 70 e 80, o Brasil consolida uma forte posição no campo do petróleo, eletricidade, química, siderurgia, mecânica e transporte. Petrobrás e Eletrobrás desbravaram o território nacional, aumentando a capacidade industrial e técnica que viria mais tarde consolidar uma forte cultura no campo da engenharia.

Como decorrência do processo de industrialização houve um crescimento da produção industrial em média de 13,2% ao ano, que conseqüentemente eleva o consumo de energia elétrica em média de 29,9% ao ano. Da mesma forma observa-se o crescimento de 11,8% ao ano do óleo combustível no período de 1956-1962 (CALABI et al, 1983).

A partir da década de 1980 a deterioração do modelo de desenvolvimento e a crise financeira do Estado deram mostras da necessidade de realizar profundas mudanças. Neste sentido, segundo Borenstein et al (1999), a estrutura produtiva do setor elétrico e entidades governamentais de regulação e controle modificaram-se no mundo todo. De certo modo, a iniciativa privada toma para si a responsabilidade de investir num setor que antes estava sob o poder da administração pública. Tal situação é observada de forma intensa em praticamente todos os países da Europa onde está sendo realizada a reestruturação da indústria de energia elétrica.

Como produto de uma tendência mundial, as indústrias procuram por novos modelos de negócios que sejam ágeis, flexíveis e tenha estrutura de decisão com maior capacidade de aumentar as vantagens competitivas. Seguindo essa tendência mundial, o setor elétrico brasileiro está em fase de transição, adaptando-se ao novo ambiente de mudanças e inovações contínuas (BORENSTEIN et al, 1999).

Devido à falta de recursos financeiros para dar continuidade a execução dos projetos que integram a expansão do setor elétrico, as empresas estatais se vêm impossibilitadas de conseguirem novos financiamentos externos nas mesmas condições obtidas no passado. As obras de geração e a malha de transmissão e distribuição sofrem seqüência de continuidade, provocando dificuldades para assegurar uma elevação na taxa de crescimento da economia (PONTES, 1998).

Ainda segundo Pontes (1998), o reduzido aporte de recursos financeiros alocados aos projetos de ampliação e manutenção da infra-estrutura do Brasil, a falta de sintonia entre as políticas públicas e as constantes mudanças nas regras do jogo, deixam os agentes econômicos apreensivos quanto ao futuro da indústria de energia e, de forma geral, quanto ao crescimento harmônico da infra-estrutura econômica.

3.3 CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DA INDÚSTRIA DA ENERGIA ELÉTRICA - IEE

É pertinente enfatizar que este tipo de indústria apresenta atributos diferentes das indústrias tradicionais por possuírem origens interdependentes, ou seja, todos os segmentos realizam operações ligadas entre si, bem como, entre as empresas que constituem o setor e os consumidores de modo geral. Assim, por existir essa interdependência entre as empresas do setor lhe é conferida a designação de indústria de rede.

De fato as aplicações da eletricidade se multiplicam por toda a economia. Através da geração, transporte e distribuição em redes de alta, média e baixa tensão, as empresas nesse tipo de negócio aplicam seus conhecimentos visando otimizar os recursos aplicados em toda a rede. Suas operações envolvem sistemas compostos e complexos de produção de energia, eletrificação industrial, urbana e rural, linhas e subestações, máquinas, turbinas, geradores, ferramentas diversas, trabalhos de engenharia, transmissão de dados, estudos de confiabilidade e proteção, sistemas de controle, pesquisas, dentre outros.

De uma forma geral a indústria de energia elétrica pode ser denominada como um “conjunto de empresas que operam na produção, transformação, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica”. Neste tipo de indústria é tradicional a existência de monopólios na formação da estrutura de mercados. Sendo que as características dos ativos, somadas aos ganhos de escopo e de escala, as conduzem na maior parte, a formação em alguns segmentos de monopólios naturais (VINHAES, 1999).

Na visão de Alvarez (apud PONTES, 1998), “a indústria de energia elétrica é uma atividade econômica afetada por um interesse público particular”, na qual os segmentos de produção, transformação, transporte, distribuição e comercialização, são apreciados como um “serviço público” onde a sua realização é facultada ao Estado, que por sua vez, a delega ao setor privado.

A organização deste tipo de indústria se fundamenta na aplicação de legislação própria e específica, na qual ela pode tirar proveito de uma queda d’água, aproveitar o carvão, o gás natural, o combustível ou a existência de diferentes fatores para “produzir e fornecer energia elétrica aos diversos segmentos do mercado” (ALVAREZ, 1962, apud PONTES, 1998).

Segundo Tendências (2003), a indústria de energia elétrica apresenta características próprias e exige uma configuração de infra-estrutura diferenciada que precisa de regulamentação específica para proporcionar ordem para a sua comercialização, onde o Estado participa como regulador e planejador. Em geral, dadas as particularidades que lhe são atribuídas, nível de coordenação e comprometimento de longo prazo, a energia elétrica é comercializada de modo diferentemente que a maior parte dos outros bens no mundo todo.

Além destas, outras características podem ser destacadas: i) a quantidade demandada pouco muda em relação a alterações dos preços; ii) o produto é impossível de ser armazenado em sua forma pura; iii) qualidade de bem público na transmissão e distribuição; iv) o produto é indiscriminável cujos fluxos são impossíveis de serem guiados através das redes de transmissão e distribuição; v) conta com mercados cativos na ponta consumidora; e vi) dificilmente um pequeno consumidor poderá optar por este ou aquele fornecedor de eletricidade (TENDÊNCIAS, 2003).

3.3.1 Investimento de capital intensivo

Ao tratar da indústria de energia elétrica no Brasil, conforme ressalta Pontes (1998), é procedente registrar que a composição dos ativos deste tipo peculiar de indústria manifesta indispensável e sofisticada tecnologia, diferenciando-se das demais, e por este fato, lhe impõem investimento de capital intensivo, ou seja, a IEE requer uma dimensão ampla de recursos para efetivar a implantação das usinas, linhas de transmissão (média e alta tensão) e as redes de transmissão.

Ainda segundo o autor, a indústria de energia elétrica, requer valores elevados em investimentos, apresentando períodos relativamente longos para dar retorno do capital, além de apresentar irreversibilidade nos custos, e por essas razões produzindo, uma situação arriscada para a coletividade, ao desenvolvimento das indústrias e ao plano de competição no exterior.

No entendimento de Araújo (apud PONTES, 1998), a transformação de energia hidráulica em energia elétrica, apenas para exemplificar, é alcançada por meio do “volume de água (vazão de um rio medido em m^3/s) que ao acionar uma determinada turbina gera energia mecânica que um gerador a utiliza para transformá-la em energia elétrica”. Esta relação representa fator predominante no sistema elétrico de base hidráulica, por exigir elevados investimentos em equipamentos, em treinamento, bem como para especialização

de pessoal, de maneira que possibilite a construção, a operação e a manutenção dos ativos e instalações gerais.

Desse modo, nota-se a particularidade do produto pela configuração do setor, que para satisfazer a realização de um ciclo de produção, desde um projeto até chegar ao consumidor final, exige a idealização de uma intensa estrutura e organização de produção. Suas características físicas e técnicas fazem com que os investimentos sejam altos em usinas (barragem, reservatórios, geradores, turbinas), subestações, linhas de transmissão e demais equipamentos como trafos, chaves, cabos, painéis para distribuição, relés de proteção, bancos de capacitores, transformadores, etc.

3.3.2 Não estocagem da energia elétrica

Uma das questões básicas da eletricidade refere-se à sua impossibilidade de estocar o produto. A demanda e a oferta são simultâneas, ou seja, a curva de oferta e demanda sempre alcançarão equilíbrio, exigindo dessa forma, um complexo sistema de produção, transporte e distribuição, para que a eletricidade chegue aos consumidores. Equipamentos elétricos e eletrônicos de alta tecnologia são utilizados e demandam uma elevada formação técnica para a sua operacionalização.

Para tornar real a entrega da eletricidade nas indústrias, comércios, via públicas e residências, as empresas precisam investir pesado em equipamentos de controle. Para medir o consumo e registrar corretamente, permitindo controlar o fluxo físico ofertado e demandado, as empresas implantam um sistema de medidores que alimentam constantemente o sistema de produção. Mesmo no caso da produção de eletricidade, via reatores atômicos, ainda não se dispõe de uma tecnologia capaz de reaproveitar o lixo gerado e estocar a eletricidade para posterior pós-venda.

Neste sentido, a idéia de confiabilidade de abastecimento é uma característica pertinente à garantia do fornecimento da energia elétrica, a qual constitui elemento vital para alcançar o crescimento econômico de um país.

Para Lima (2004), as empresas devem realizar um monitoramento energético que garanta a confiabilidade e a qualidade da rede elétrica. Para ela “atualmente, a eficiência energética é considerada fator de sobrevivência e de competitividade em uma indústria, mesmo porque a energia é, geralmente, o segundo maior gasto de uma empresa, abaixo apenas da folha de salarial”.

Parte fundamental sobre a produção de eletricidade está no uso de inovadoras e complexas tecnologias que permitem transformar fatores de produção (carvão, átomo,

água, madeira, vento, etc) em eletricidade. Suas tecnologias demandam longo período de pesquisa e quando são aplicadas tem prazos de manutenção perto de 30 anos.

Segundo Araújo (2004),

A exploração de combustíveis fósseis baratos fez da exploração solar uma coisa muito complicada para se preocupar, até que o preço do petróleo começou a subir, comandado, principalmente pelos países da OPEP nos anos setenta. Existem três tecnologias diferentes empregadas para capturar a energia solar assim distribuídas: solar térmica: usando energia solar para aquecer líquidos; o efeito fotovoltaico: a eletricidade gerada pela luz solar; e solar passiva: o aquecimento de ambientes pelo design consciente de suas construções [...] Hoje, a tecnologia de energia solar passiva é a que está sendo mais comercialmente desenvolvida, entre todas as tecnologias solares, e compete muito bem em condições de custo com as fontes de energia convencionais.

3.3.3 Oferta e demanda de eletricidade

A base da indústria de energia elétrica esta em sua capacidade de estimar o tamanho do mercado a ser atendido. Conforme registra o MME (2003), a oferta interna de energia elétrica compreende a energia disponibilizada para ser transformada, distribuída e consumida entre os diversos consumidores, correspondendo à simultaneidade entre a oferta e demanda, ou seja, tudo o que é ofertado é demandado.

A demanda, por sua vez, é constituída pelos diversos setores da economia (indústrias, residências, comércios, serviços, transportes, enfim, pelo público e empresas em geral do país), os quais, por intermédio de equipamentos, fazem uso das diversas fontes energéticas. Por outro lado, a oferta de eletricidade pode derivar do aproveitamento de várias fontes energéticas disponibilizadas pela natureza (hidráulicas, refinarias de petróleo, gás natural, eólica, lenha, etc.) ou delas derivadas (biomassa, termoelétricas, derivados de petróleo, carvoarias, etc.).

3.3.4 Atores e organização da indústria de energia elétrica

Para Pontes (1998), alguns elementos básicos afetam a organização, a estrutura de decisão e comportamento da indústria de energia elétrica, como se observa a seguir:

- **estrutura:** constitui a organização da indústria em função de sua estrutura econômica. Compõe-se dos demais segmentos que a integram, dentre os quais se permite a busca da eficiência e onde se mantém os monopólios regulados, como também, as possibilidades das atividades econômicas serem organizadas de forma "vertical e horizontal". Em geral pode se falar da

organização de estruturas monopolistas e oligopolistas de mercado, com um maior ou menor nível de integração vertical, ou de estruturas abertas, mais competitivas, associadas com esquemas de desverticalização (*unbundling*) das atividades de geração, transmissão, distribuição e comercialização;

- **institucional:** são as instituições, o arcabouço legal e jurídico, as regras, os regulamentos e os atores;

- **atores:** são os agentes que se interessam em participar dos negócios desenvolvidos no âmbito desta indústria, podendo-se destacar: (i) o governo; (ii) as empresas; (iii) os consumidores; (iv) as demais instituições que participam direta ou indiretamente (universidades, bancos, consultorias, fornecedores, empreiteiros, sindicatos, instituto de pesquisas, etc);

- **regulação:** o marco regulatório define a estrutura econômica e as regras do jogo para o desenvolvimento das diversas atividades e o respectivo desempenho dos agentes econômicos que intervêm nos mesmos. Desse modo, o sistema regulatório ou marco regulatório legal é o conjunto de atividades que fundamentam a operacionalização do esquema institucional e permite a sua materialização na prática. É o fator fundamental que permite aos produtores e consumidores a sinalização correta para um funcionamento adequado e eficiente do mercado, induzindo e incentivando a concorrência, sendo possível e conveniente a atuação do órgão regulador como substituto das forças do mercado nos casos onde a estrutura econômica é monopolista;

- **concessões:** constitui o instrumento jurídico através do qual se estabelece o direito dos investidores promoverem a realização dos investimentos e negociações de contratos com os consumidores no mercado. É por ele e toda a legislação correspondente que há o espaço existente para a participação dos agentes econômicos públicos e privados, vinculados a estrutura econômica e ao sistema regulatório, dentro das condicionantes de ordem política e social de cada país.

Essa concepção é de suma importância porque facilita a compreensão dos “*modus operandis*” da indústria e do comportamento dos agentes econômicos frente ao estabelecimento das regras do jogo.

O trabalho desenvolvido sob a responsabilidade da Coopers & Lybrand (1996), permite constatar a importância de separar as diversas funções, segundo as características de cada atividade. Nesse sentido, ressalta-se os aspectos inerentes a otimização da rede elétrica, planejamento operacional, planejamento da expansão de geração, transmissão e distribuição, procedimentos operacionais padrões, definições das condições de operacionalização dos contratos, cálculo dos custos, preços no mercado “*spot*”, leilões de energia, aprovação de concessões, aprovação de tarifas, etc.

Para o caso específico do setor elétrico brasileiro, pode-se admitir que a indústria está organizada em quatro segmentos distintos:

3.3.5 Geração (produção de eletricidade)

Diferentemente da maioria de outros países que se concentram na geração de energia térmica e nuclear, o Brasil apresenta um imenso

potencial hidrelétrico não explorado estimado em 250 GW, no qual se fundamenta sua matriz energética. A eletricidade produzida através de suas usinas hidrelétricas é responsável por cerca de 88% da potência energética disponível no país.

O segmento de geração compreende todas as atividades de produção de energia: hídrica, térmica, nuclear, (bem como outras fontes alternativas), inclusive a importação, a qual é desempenhada por concessionários de serviço público de geração e por Produtores Independentes de Energia – PIES¹⁴.

O modelo de geração de energia hidráulica existente no Brasil é resultante do grande potencial hídrico de suas bacias hidrográficas e da indisponibilidade de combustíveis fósseis capazes de suprir às necessidades do mercado brasileiro.

O MME e ANEEL desenvolvem um papel fundamental para dotar o país das condições necessárias para promover a expansão da capacidade geradora de energia no país, com iniciativas voltadas direcionadas para a construção de novas usinas hidroelétricas, em especial as PCH's, e de térmicas com base no aproveitamento do gás natural. Projetos que utilizam fontes alternativas e renováveis de energia também recebem mecanismos de incentivo como a biomassa, energia eólica, resíduos de aterros, etc.

3.3.6 Transmissão

Este segmento engloba as atividades de transporte da energia produzida em alta, extra-alta e média tensão, até chegar a todos os consumidores. Até 1999, face às complexidades tecnológicas, os segmentos de transmissão e distribuição de energia funcionavam de forma monopolizada.

Conforme Oliveira Junior (2001, p.16), o sistema de transmissão é constituído por um conjunto de linhas e subestações, que pode ser dividido em redes de transmissão e de subtransmissão. Ainda segundo o autor, a rede de transmissão traz consigo as seguintes funções:

- ✓ a distribuição parcial do grosso da energia gerada para os grandes centros de consumo;
- ✓ a interligação das usinas geradoras, bacias hidrográficas e demais regiões geográficas, eliminando as diferenças entre a geração e as necessidades locais de consumo;
- ✓ a interligação energética com países vizinhos.

Apesar da grande dimensão territorial, o Brasil possui o maior sistema de transmissão e distribuição interligado de energia elétrica no mundo, isto é, existe a possibilidade da energia percorrer de ponta a ponta no país até chegar ao centro de carga desejado. “Este fato é muito importante, pois possibilita uma maior confiabilidade do sistema, permitindo que o Operador Nacional do Sistema

¹⁴ ANNEEL [200?], são “empresas ou consórcios autorizados pela ANEEL para produzir energia e vendê-la, toda ou em parte no mercado, por sua conta e risco, tendo a garantia de livre acesso aos sistemas de transmissão e autonomia para assinar contratos bilaterais”.

Elétrico (ONS) otimize a transmissão de energia” (OLIVEIRA JUNIOR, 2001, p. 16).

O sistema de transmissão brasileiro apresenta mais de 184 mil km de linhas, visto que, em geral, as grandes usinas se encontram afastadas dos centros de consumo. Hoje, praticamente todo o país funciona de forma interligada no que tange a transmissão e distribuição de energia, permitindo que as regiões permutem energia entre si quando existir queda no nível dos reservatórios (ANEEL, 2000).

A atribuição do serviço de transmissão de energia é pertinente a ANEEL, bem como a outorga e concessão ou a permissão de empresas interessadas em atuar nesta área. No momento, existe uma grande preocupação e esforço das autoridades governamentais em licitar novas linhas e em aumentar a capacidade de transmissão, uma vez que inexistem estruturas que assegurem a transmissão da energia com vistas a atender ao crescimento da economia e garantir a demanda num curto e médio prazo.

3.3.7 Distribuição

O segmento da distribuição da energia tem a incumbência de efetuar o transporte final da energia a partir dos pontos de entrega na rede de alta tensão até os consumidores finais, ou seja, distribuir energia elétrica em baixa voltagem fazendo a interconexão da energia, visto que a transmissão é efetuada em uma tensão imprópria para o consumidor final. A ANEEL regula esta atividade, tanto a nível técnico como a nível econômico, e de igual modo, as redes de transmissão são reguladas. Este segmento representa o sistema elétrico para o consumidor, uma vez que executa a arrecadação financeira deste sistema, e posteriormente, realiza o repasse dos recursos às empresas transmissoras e geradoras (OLIVEIRA JUNIOR, 2001).

Atualmente, decorrente do novo modelo competitivo do setor elétrico, existe a previsão de afastamento do Estado como empreendedor, onde se percebe a atuação de novos agentes econômicos no setor de distribuição, e uma crescente participação da iniciativa privada alcançando em torno de 70% do mercado de distribuição de energia elétrica no país (ANEEL, 2000).

Este segmento apresenta com sobressalência uma distribuição de energia do tipo radial aéreo (utilização de postes), opondo-se ao sistema subterrâneo. Todavia, depois da privatização, observa-se uma maior tendência a investimentos na distribuição subterrânea, a qual apresentam vantagens de maior segurança, confiabilidade e qualidade de vida para a população (OLIVEIRA JUNIOR, 2001).

Com este objetivo, as novas gestões direcionam parte dos investimentos visando melhorar a qualidade de seus sistemas, sobretudo, aos programas de redução de perdas de energia. Tais perdas podem ocorrer devido às fraudes, desvio de energia, defeito nos medidores e as perdas técnicas advindas da transmissão/distribuição de energia provocadas pela resistência dos materiais.

Em relação à questão das perdas de energia, foi observado que nos primeiros anos de privatização houve uma redução nos índices de perdas, posteriormente, tornaram-se constantes e por fim, nos últimos tempos, em alguns casos, se elevaram. Tal constatação torna-se evidente pela aproximação de um nível de perdas que é tida como natural para a sociedade brasileira e para o presente patamar de desenvolvimento tecnológico dos materiais elétricos, indicando que uma redução a partir deste ponto pode ser um tanto complexa.

3.3.8 Comercialização

Conforme destaca Oliveira Junior (2001 p. 27), a reestruturação do setor elétrico passa a consentir que outros agentes concretizem a comercialização de maneira que ficam responsáveis pela compra, importação, exportação e venda de energia elétrica, de modo que os comercializadores ou os consumidores livres, através de contratos de longo prazo ou no mercado *spot*, negociam a preços de acordo com o "montante" de energia.

O segmento de comercialização de eletricidade é denominado no mercado mundial de "retail market", surgindo no Brasil com a implementação das diretrizes propostas no novo modelo competitivo proposto pela Coopers & Lybrand (1997), oportunidade em que as atividades de geração, transmissão e distribuição deveriam ser desverticalizadas.

O agente comercializador de energia irá operar no mercado de maneira competitiva, no qual poderá atuar empresas proprietárias ou não de usinas e sistemas elétricos, importadores e exportadores de energia e pelos produtores independentes, todos autorizados pela ANEEL. Tais agentes atenderão aos consumidores livres, que por sua vez, possuem liberdade de escolher outro fornecedor de energia elétrica, conforme as condições definidas no edital e regulamentações do novo modelo energético (ANEEL, 2000).

Para sedimentar esta atividade, a agência de regulação vem desenvolvendo e implementando diretrizes e mecanismos de regulação, a qual tem enfrentado novos problemas decorrentes das múltiplas questões colocadas pelos agentes quando da sua tentativa de viabilização. Uma boa parte dos países desenvolvidos vem implantando a bolsa de energia (*Power-Exchange*) visando regularizar os negócios realizados entre os vários agentes e facilitar a negociação dos contratos futuros (PONTES, 1998).

3.4 A NOVA CONFIGURAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO NO BRASIL

A instituição de uma nova configuração no setor elétrico brasileiro a partir dos anos 90 torna necessária uma reestruturação no setor, e com isso, um quadro de operadores e reformas institucionais, com ajustes regulatórios e a criação de novos órgãos aparecem com a finalidade de regulamentar, fiscalizar e otimizar este novo cenário que se apresenta. O Ministério das Minas e Energia (MME) é o órgão governamental responsável pela definição de políticas públicas para o setor que atua com base nas diretrizes do Conselho Nacional de Política Energética. Também se encontra sob suas atribuições, o planejamento que define o sistema de transmissão, bem como o planejamento que determina a expansão da geração, realizados pelo Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos (CCPE) (MME, [200?]) e ANEEL, [200?]). Assim, neste contexto, um novo modelo institucional surge e com ele a necessidade de novos agentes com características e funções distintas dentro do setor, conforme ilustrado a seguir:

- **Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)**, é o principal agente regulador e fiscalizador nessa nova estrutura do setor elétrico. Órgão do Estado, caracterizado como autarquia especial, atua como órgão de outorga, concessão, permissão e autorização aos agentes interessados em exercer atividade no ramo de energia elétrica. A ANEEL, como qualquer outra agência reguladora, tem como propósito ser um organismo técnico, não político, fundamentando seus atos com autonomia por meio de determinação legal. Tem também a incumbência de garantir o desenvolvimento equilibrado e ordenado do segmento de energia elétrica, garantindo a qualidade dos serviços a oferecidos à coletividade, sempre procurando, dentro das possibilidades, a mediação entre os interesses dos agentes econômicos e dos consumidores (ANEEL, [200?]);

- **Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS)**, trata-se de uma entidade de direito privado integrado pelas empresas de geração, transmissão, distribuição e comercialização, e também os importadores e exportadores de energia e os consumidores livres. Suas principais atribuições são operar o sistema interligado e administração da rede básica de transmissão de energia elétrica (ANEEL, [200?]);

▪ **Mercado Atacadista de Energia (MAE)**, trata-se de uma entidade jurídica de direito privado sem fins lucrativos, que se sujeita a autorização, regulamentação e fiscalização da ANNEEL, integrado por titulares de concessão, permissão ou autorização. Sua principal característica é viabilizar as operações de compra e venda de energia elétrica no sistema elétrico interligado nacional (VINHAES, 2003).

A partir de 1995, com o surgimento da Lei 9.074 nasce à figura do consumidor livre, que está apto a adquirir energia elétrica de qualquer firma autorizada a desempenhar a atividade de comercialização que lhe apresente melhores preços e condições de fornecimento, ou seja, que pode escolher seu fornecedor de energia elétrica, fugindo, assim, do monopólio exercido pela concessionária local.

Assim, com base na estrutura da indústria descrita anteriormente, antes um monopólio estatal, agora regulado e verticalizado seguindo uma tendência mundial, foi segmentada em atividades competitivas (geração e comercialização), nas quais a recompensa dos investidores deve se dar através de preço que o mercado constitui mediante atividades não-competitivas, ou seja, monopólio natural (transmissão e distribuição), em que a renda acontece por meio de tarifas determinadas pelo Estado, através de órgão regulador, especificamente a ANEEL.

Atualmente, o cenário econômico está prestes a consolidar o estabelecimento de parcerias estratégicas entre os agentes públicos e privados, as chamadas Parcerias Público-Privada (PPP). Conforme salienta Cavalheiro (2004), este quadro concorrencial que se apresenta com o afastamento do Estado em áreas antes denominadas essenciais, cria uma competição maior e o resultado disso beneficia os consumidores finais, que ficam com a garantia de oferta e de qualidade, e decorrentes disso, preços mais baixos. Tal parceria incide positivamente na ampliação da capacidade de geração e transmissão de energia e podem se apresentar como modelo eficiência e racionalidade macroeconômica. A este modelo pode-se associar o fundamento de que o setor elétrico produz um serviço básico e essencial aos mais diversos setores da cadeia produtiva.

3.5 PLANEJAMENTO DA OFERTA DE ENERGIA ELÉTRICA

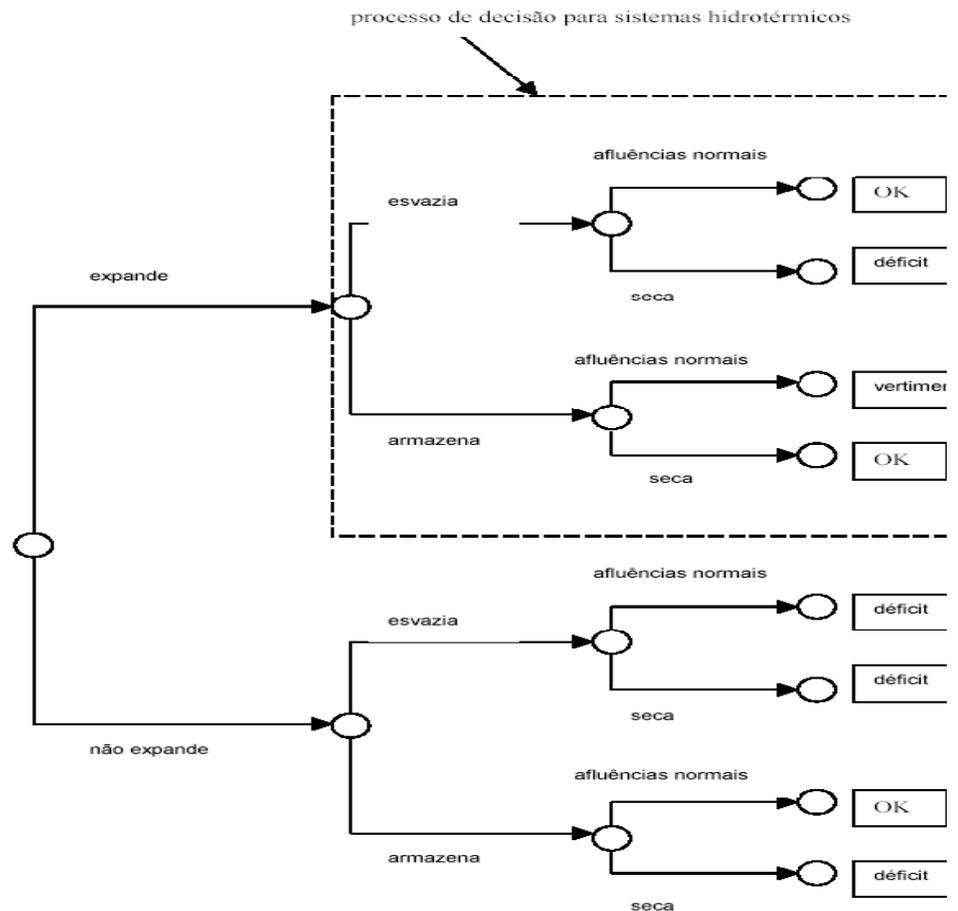
Para Kazai (2001, p. 22), “O processo de planejamento pode ser definido como uma análise sistemática e ordenada de informações face aos objetivos desejados, com o objetivo de subsidiar a tomada de decisões”.

No caso do planejamento da expansão de sistemas de geração de energia elétrica, as principais informações a serem tratadas são as características físico-operativas e econômicas das fontes de geração e as previsões de consumo do mercado. As decisões a serem tomadas envolvem a alocação temporal e espacial das capacidades de geração necessárias para atender ao crescimento da demanda ao longo do horizonte de planejamento. O objetivo é assegurar o atendimento do mercado de energia elétrica, dentro de padrões pré-estabelecidos de qualidade, geralmente a um mínimo custo (FORTUNATO et al, 1990 *apud* Kazai, 2001, p. 22).

Nesse contexto, “pode-se caracterizar duas atividades distintas nos estudos de planejamento da expansão do sistema: o dimensionamento das fontes de geração e a determinação do programa de expansão do sistema” (KAZAI, 2001, p. 22). A avaliação e o dimensionamento dos recursos energéticos disponíveis para a geração de energia elétrica envolvem estudos que devem ser executados com até trinta anos de antecedência da entrada em operação das usinas, como a análise de novas tecnologias de geração ou transmissão de energia, ou o estabelecimento de programas de capacitação tecnológica e industrial do país. Seguem-se os estudos de inventário hidrelétrico das bacias hidrográficas, os estudos de viabilidade técnico-econômica dos aproveitamentos inventariados e/ou de possíveis plantas térmicas, os projetos básico e executivo de cada aproveitamento (ANEEL, [200?]).

Para Kazai (2001), um modelo de planejamento da expansão deve conter a seguinte concepção:

Figura 4 – A operação do sistema no contexto do planejamento da expansão da oferta de energia elétrica



Fonte: Kazai (2001, p. 19).

Segundo Gorestin (1998),

os sistemas elétricos de base hídrica como o do Brasil, são planejados para garantir suprimento da carga mesmo em condições hidrológicas adversas, mas isso não impede a possibilidade de elevados preços de curto prazo em decorrência de períodos muito secos...a isso se agrega o fato de que os custos marginais de operação (CMO) verificados num período bastante crítico da região sul do País na década de 50, apresenta brusca variação decorrente da baixa afluência dos rios.

A expansão do setor elétrico brasileiro no período de 1950 a 1980 caracterizou-se por expressivos ganhos de eficiência, desenvolvimento de competências no campo da engenharia hidráulica, hidrologia e sistemas de potência. Num país com extensão continental e com desafios de projetos e operação do parque gerador pleno de especificidades, várias soluções foram criadas e consideradas pioneiras, em especial, no que diz respeito ao sistema de controle integrado de otimização da operação plurianual do sistema elétrico (VENTURA FILHO/GCPS, 2001).

A importância da aplicação de métodos quantitativos de otimização na elaboração de modelos de planejamento e na simulação das possíveis conseqüências da implementação de políticas e regras no setor foi vital para assegurar a confiabilidade da rede elétrica.

Para Kazay (2001 p. 16),

Entende-se que o planejamento da expansão do setor elétrico se constitui de prática fundamental a ser seguida por um país cujo consumo *per capita* de energia está longe dos padrões de países desenvolvidos, e onde as previsões de crescimento da demanda evidenciam a necessidade de aumento da capacidade de oferta dos atuais 62 GW para cerca de 105 GW em 2008, segundo Plano Decenal da Eletrobrás divulgado pela própria ELETROBRÁS no ano de 2000.

Ainda na opinião de Kazay (2001, p. 22),

O conhecimento, a avaliação e o dimensionamento dos recursos energéticos disponíveis para a geração de energia elétrica envolvem estudos que devem ser executados com até trinta anos de antecedência da entrada em operação das usinas e dos principais troncos do sistema de transmissão, como a análise de novas tecnologias de geração ou transmissão de energia, ou o estabelecimento de programas de capacitação tecnológica e industrial do país. Seguem-se os estudos de inventário hidrelétrico das bacias hidrográficas, os estudos de viabilidade técnico-econômica dos aproveitamentos inventariados, os projetos básico e executivo de cada aproveitamento.

De forma geral, os planos de expansão fornecem diretrizes para a realização de estudos de médio e curto prazo e escolhas de alternativas com base nos custos de expansão a longo prazo. Nesse quadro, é preciso considerar os reflexos das incertezas no tocante ao comportamento da demanda, custos dos combustíveis, taxa de juros, mudanças na legislação ambiental e regulatória, etc.

A reestruturação que vem ocorrendo nas últimas décadas nos mais diversos países, aliada ao crescimento das incertezas, tem obrigado os governantes a promoverem novos arranjos institucionais e de governança¹⁵ em suas estruturas de decisão. Segundo Araújo (1988) ao se examinar o planejamento da expansão do setor elétrico é preciso considerar que “a questão da seleção e uso de modelos não pode ser dissociada dos objetivos e dos decisores; isto remete à própria natureza do planejamento que necessita de forte sustentação política”.

No caso brasileiro o problema da expansão de energia elétrica sempre esteve nas mãos do Estado, coordenado pela Eletrobrás através do GCPS, com a participação de todas

¹⁵ Vinhaes (2003), arranjos de governança estão associadas ao desenho institucional da indústria.

as empresas do setor e sofrendo severas influências políticas quanto à priorização das obras que seriam realizadas. Parte dessa influência foi efetivada através dos governadores e/ou seus representantes e parte pelos empreiteiros e fornecedores de equipamentos em geral.

Um dos aspectos fundamentais na elaboração do planejamento de expansão de eletricidade, refere-se aos estudos de inventários, necessários para identificar a potencialidade da oferta de energia a longo prazo. A partir da década de 1970, o Brasil teve um substancial avanço nos estudos de inventário que permitiram reavaliar o potencial hidrelétrico brasileiro.

Para Ventura Filho (2001, p. 19),

na década de 1960, os estudos de inventário foram desenvolvidos pela Canambra¹⁶. Após essa época, foram elaborados por algumas empresas, tais como Furnas, no Paraíba do Sul, a Cemig, no Jequitinhonha, e a Eletronorte, no rio Xingu. Os recursos para esses estudos foram viabilizados pela Eletrobrás através da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) [...] Os trabalhos desenvolvidos demandaram um tempo bem superior ao esperado porque introduziu conceitos muitos detalhados sobre a questão ambiental. Nesse sentido, a empresa inovou, na medida em que introduziu a restrição ambiental ainda na fase dos estudos de inventário, com metodologia bastante convincente.

O planejamento da expansão do fornecimento de energia elétrica realizado pelo Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos (CCPE) está vinculando ao planejamento da operação do sistema interligado brasileiro que é executado pelo Operador Nacional de Sistemas (ONS).

O planejamento de grandes projetos elétricos pode estender-se por períodos que equivalem a três mandatos. Neste aspecto, o Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) é revisado todos os anos e tem sido o meio oficial de publicação das previsões de demanda e oferta de energia elétrica. Tem como objeto de estudo a previsão do aumento da demanda e a expansão da oferta de eletricidade no curto e médio prazo. Neste sentido, o horizonte de planejamento de operação é de 5 anos, possuindo um caráter conjuntural, ao passo que o planejamento da expansão, cujo horizonte, neste plano, é de 10 anos, tem uma perspectiva primordialmente estrutural (MME, [200?]).

Entretanto, além deste plano mencionado, existe outro planejamento denominado Plano de Expansão de Longo Prazo (PELP), que diferentemente do anterior, abrange um

¹⁶ Gonçalves Junior (2002), Consórcio de Consultores do Canadá e dos Estados Unidos que realizavam estudos de projetos hidrelétricos no Brasil.

horizonte não inferior a 20 anos, ressaltando que ambos passam por processo de avaliação pública (MME, 2002).

No relatório do Plano Decenal de Expansão 2003-2012, a previsão do comportamento da demanda de energia elétrica para o PDE 2003/2012 está traçada sobre três cenários, a saber: **mercado alto**, com definição de crescimento médio anual em torno de 6%; **mercado de referência**, com uma taxa de crescimento anual em torno de 5,1%; **mercado baixo**, com a taxa média de crescimento em torno de 3,2% ao ano, os quais estão baseados nas projeções da evolução de consumo da eletricidade efetuado pelo Sistema Interligado Nacional (MME, [200?]).

Por outro lado, a expansão da oferta está planejada a partir de dois cenários: Cenário de Oferta A “(Legal)” e Cenário de Oferta B “(Necessário)”, desenvolvidos com projeções econômicas alternativas e conjugados pelo Sistema Integrado Nacional (SIN) (MME, [200?]).

O Plano Decenal de Expansão 2003-2012 foi realizado considerando fatores como: a incerteza, os custos, critérios sócio-ambientais e a conjuntura macroeconômica como um todo, nacional e internacional. Para este planejamento especificamente, três fatores foram considerados para a atual conjuntura econômica e perspectivas de curto prazo: a crise da Argentina, apesar das diferenças macro-estruturais existente entre aquele país e o Brasil; o aumento da taxa cambial; e o chamado “risco-Brasil” que está associado ao argumento especulativo (MME, [200?]).

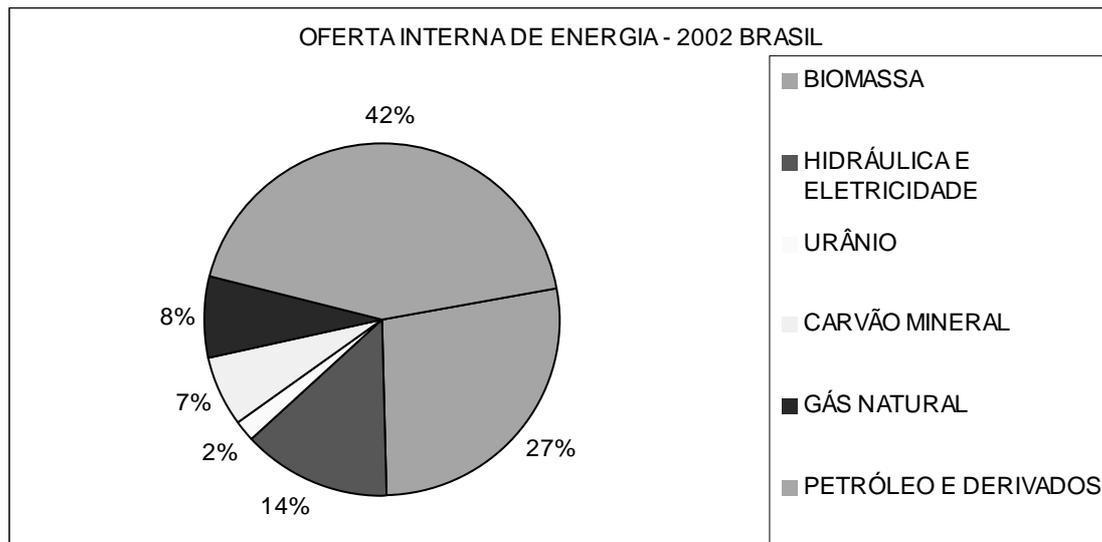
CAPÍTULO 4 – ANÁLISE ESTRUTURAL DA OFERTA DE ENERGIA ELÉTRICA

4.1 FATORES DETERMINANTES DA EXPANSÃO DA OFERTA DE ENERGIA NO BRASIL

Nas últimas décadas o consumo *per capita* de energia vem crescendo Brasil. Para Carvalho e Goldeberg (1980), o aumento da demanda de energia elétrica, medida em termos *per capita* (consumo em kWh/População), decorre da inclusão de novos consumidores de energia e secundariamente, do crescimento do consumo dos antigos consumidores. Esta equação traz extraordinárias implicações para a política energética do Brasil.

As questões energéticas dos países em desenvolvimento estão em constantes debates e integram a pauta de reuniões de todos os governantes. Logo, elas não podem ser abordadas ou avaliadas de forma separada de suas estruturas econômicas, sociais e políticas, pois são elas que dinamizam a própria essência do desenvolvimento sustentável. A condição de equilíbrio entre a oferta e a demanda de energia decorre das condições em que os arranjos institucionais são efetivados. Diretrizes e políticas são feitas com coerência podendo gerar um grande impulso na estrutura do consumo e nas taxas de crescimento econômico. A Figura 5 apresentada a seguir permite visualizar o perfil da Oferta Interna de Energia (OIE) no Brasil ano de 2002:

Figura 5 – Oferta Interna de Energia no Brasil em 2002



Fonte: MME [2003].

Conforme informa o MME (2003), a Oferta Interna de Energia compreende a energia disponibilizada para ser transformada, distribuída e consumida entre os diversos consumidores, correspondendo a simultaneidade entre a oferta e demanda. Neste aspecto, justifica-se a importância do estudo e da relação dos fundamentos da oferta e demanda realizada no capítulo 2.

Ainda segundo o MME (2003), o Brasil está posicionando-se na direção da matriz energética mundial, na qual existe um percentual maior de Gás Natural e um percentual menor de energia hidráulica, todavia, o país apresenta uma posição favorável em relação à utilização de fontes renováveis de energia. O aproveitamento deste tipo de energia na matriz energética brasileira representa 41%, enquanto a média mundial é de 14%.

Torna-se necessário, portanto, a adoção de uma visão estratégica de longo prazo, amparada em um forte planejamento energético que reúna as condições necessárias para promover o crescimento econômico e atender os princípios que regulam o equilíbrio entre a oferta e a demanda. Algumas das diretrizes a serem consideradas podem estar relacionadas com as preferências dos diversos atores que atuam nos diversos segmentos da economia como a agricultura, indústria, transporte, habitação e serviços.

A Tabela 3 a seguir contempla o cenário detalhado da projeção da referência do consumo total de eletricidade, por classes de consumo e por sistemas elétricos interligados.

Tabela 3 - Projeção do consumo de energia elétrica (TWh) no Brasil

	2001	2002	?%	2007	?%	2012	?%
Consumo Total	309,9	320,4	3,40%	435,9	6,40%	577,2	5,80%
Autoprodução	26,1	27,5	5,40%	43,6	9,70%	67,1	9,00%
Concessionárias	283,8	292,5	3,20%	392,3	6,00%	510,1	5,40%
Consumo por classes (Concessionárias)							
Residencial	73,6	73,3	-0,50%	102,5	6,90%	136,4	5,90%
Comercial	44,4	45,4	2,20%	65,1	7,50%	88,5	6,30%
Industrial	122,5	129,8	5,90%	169,8	5,50%	218,5	5,20%
Demais classes	42,7	44,1	3,30%	54,9	4,50%	66,7	4,00%
Cosumo por sistema (concessionária)							
Norte Isolado (2)	5,6	6	7,70%	9,6	9,80%	14,2	8,00%
Norte Interligado (3)	17,5	19,6	12,00%	29,1	7,90%	41,5	7,40%
Nordeste (3)	37,5	39,7	6,10%	54,8	6,60%	70,1	5,10%
Sudeste/Centro-Oeste	172,5	175,7	1,80%	230,4	5,60%	296,9	5,20%
Sul	50,2	51,6	2,80%	68,4	5,80%	87,3	5,00%

Fonte: MME [200?]. Plano Decenal de Expansão 2003/2012.

Obs.:(1) as taxas de crescimento são médias geométricas anuais no período. (2) sistemas da região Norte não interligados ao Sistema Interligado Nacional. (3) o consumo do Estado do Maranhão está considerado no sistema Norte, ao qual está eletricamente interligado.

De modo geral, as projeções apresentam pequenas variações, com tendência ao crescimento do consumo de energia para todas as classes em todos os anos, com exceção à classe residencial no período compreendido entre junho de 2001 e fevereiro de 2002, fato que realmente culminou com o racionamento de energia no Brasil.

Para Filho e Dias (2002),

A combinação dentre as fontes energéticas, para a obtenção da eletricidade, torna-se estratégica na medida que uma das fontes venha sofrer algum tipo de restrição. Dessa forma, diante de uma estrutura planejada, existe a possibilidade do deslocamento de cargas para as unidades geradoras que possam atender as demandas elétricas num determinado período. Mesmo havendo essa capacidade de manobra, ainda existe a possibilidade de ocorrer o desequilíbrio entre a oferta e o consumo de eletricidade, caso ocorra alguma falha no planejamento energético. As diretrizes que não contemplam uma visão clara do processo de desenvolvimento sócio-econômico, principalmente mediante articulações políticas, normalmente criam-se condições para o surgimento de algumas barreiras para a implementação de projetos que visem o aumento da eficiência dos sistemas energéticos.

Para Munasingue (apud BORENSTEIN et al, 1997), o setor elétrico é parte integrante da macroeconomia, na qual se estrutura e se agrega aos diversos setores da economia (indústria, agricultura, etc), enfatizando a necessidade de bem empregar os recursos econômicos de forma a elevar ao máximo os benefícios líquidos do consumo da energia para toda a sociedade.

4.2 FATORES DETERMINANTES DO BALANÇO ENERGÉTICO NACIONAL

O Balanço Energético Nacional (BEN) constitui instrumento orientativo e parte integrante da matriz energética que sintetiza e apresenta as políticas energéticas dos países. Em todos os países em desenvolvimento, a implicação da energia sobre a estrutura industrial é primordial e levada ao debate em diversos pontos de reflexão.

No Brasil, ele é elaborado sob a responsabilidade do MME/SEN, em parceria com a Secretaria de Energia do Estado de São Paulo–SEE/SP. Sua realização leva em consideração as informações dos anos anteriores e estão relacionadas com o dados oferta-consumo de fontes de energia, nas condições primária e secundária, as quais são adquiridas junto aos vários agentes produtores e consumidores de energia (MME, 2003).

Conforme a própria edição de 2003 informa, a publicação do BEN (p.5) tem como base informações de “fluxos físicos anuais de 49 formas e grupos de energia, nas atividades (46 ao todo) de produção, estoques, comércio externo, transformação, distribuição e consumo nos setores econômicos”, estruturados de maneira que possibilite a consulta e entendimento do contexto por qualquer pessoa que o acesse.

Além dos fluxos físicos referentes à energia, o trabalho contém informações referentes às instalações energéticas, de recursos e de reservas, de preços dos principais energéticos, dados econômicos estadual e mundiais, possibilitando diversas análises das mudanças estruturais que ocorreram na demanda e oferta de energia (MME, 2003).

4.2.1 Determinantes sócio-econômicos e tecnológicos da demanda de energia

Segundo Borenstein et al (1997), a sociedade contemporânea demanda níveis crescentes de energia elétrica; porém, os elevados custos oriundos do não suprimento desta energia revelam a necessidade de aumentar a oferta através da construção de novas fontes de geração e obras de transmissão/distribuição.

Entretanto, a disponibilidade de maior oferta de energia se depara em restrições condicionantes de várias formas, sejam, financeira (esgotamento de recursos internos ou as dificuldades de obter financiamentos externos), ambiental (grandes obras requerem extensões territoriais maiores e/ou geração de energia a base de combustíveis fósseis que promovem emissões de gases poluentes na atmosfera), e por fim, a restrição social (alguns

aproveitamentos energéticos e economicamente favoráveis se encontram próximos ou até mesmo dentro de reservas indígenas ou ecológicas, parques florestais, sítios arqueológicos, etc) exigindo que novas alternativas sejam encontradas para viabilizar o atendimento ao crescimento econômico.

Os sistemas elétricos possuem um complexo sistema que compreende diversos equipamentos conectados entre si e que se desenvolvem por extensas áreas territoriais. Tais sistemas precisam ser planejados, construídos e operados de forma que possam atender os mais diversos tipos de carga, consumidores e interesses diferentes (BORENSTEIN et al, 1997).

Ainda segundo Borenstein et al (1997), o desenvolvimento de amplo aparato tecnológico tem permitido o uso da automação em larga escala nos processos industriais. A crescente não linearidade das cargas e o uso expressivo de sofisticados equipamentos eletrônicos têm motivado controvérsia em relação à qualidade da energia elétrica fornecida pelas concessionárias fornecedoras de eletricidade. Para exemplificar, as quedas bruscas de tensão, mesmo que breves, são prejudiciais à memória do computador. Deste modo, o fornecimento de energia elétrica com qualidade, disponibilidade, restaurabilidade e flexibilidade torna-se indispensável e fator importante na economia globalizada.

4.2.2 Planejamento da operação e expansão de sistemas de potência

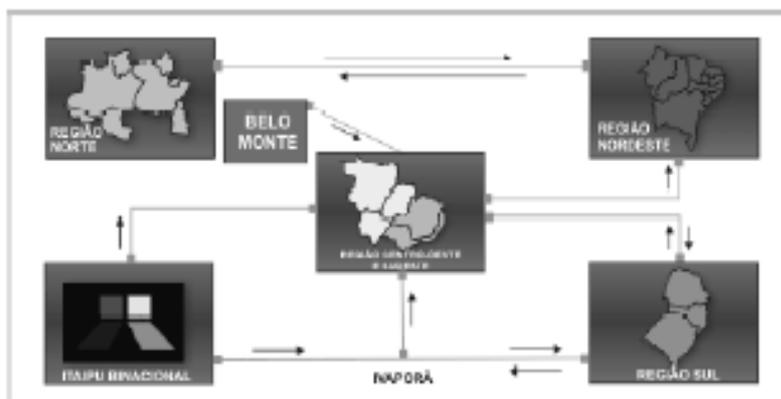
O planejamento da operação e expansão do Sistema Integrado Nacional (SIN), segundo Borenstein et al (1997), visa especialmente atender as necessidades de eletricidade dos consumidores, de forma econômica, em níveis de segurança e com qualidade. Para que isso seja possível, a realização de estudos é necessária para equacionar o crescimento da demanda, com redução de custos paralelamente às restrições ambientais e financeiras. Para que este planejamento possa ser realizado, muitas e seguras informações são necessárias, de modo que se possa constituir embasamento para estabelecer e concretizar estratégias.

Tais ações encontram-se constituídas nos procedimentos de rede do ONS, onde os principais itens considerados são: planejamento da operação elétrica e energética a curto e médio prazo; avaliação energética de médio prazo; definição de novas usinas despachadas de modo centralizado; processamento de informações operacionais e de custos de usinas termelétricas cobertas pela Conta de Consumo de Combustíveis Fósseis do Sistema Integrado (CCC); cálculo da energia e potência asseguradas de aproveitamentos

hidrelétricos; programação de intervenções em instalações da rede de operação e diretrizes eletroenergéticas considerando a rede incompleta (MME, [200?]).

O sistema elétrico brasileiro, como já comentado, tem suas particularidades devido às diversas bacias hidrográficas múltiplas e de longa distância que amplia a complexidade para se tomar decisões completas e racionais. A Figura 6 apresentada a seguir permite visualizar a grandeza e a complexidade em que o governo federal deve considerar ao definir e aprovar o plano de expansão de longo prazo:

Figura 6 – Grandeza e complexidade do plano de expansão de longo prazo.



Fonte: MME [200?].

Os fatores mencionados proporcionam um planejamento adaptado à realidade das particularidades brasileira, que possui uma base de origem hidráulica e que distante dos centros de consumo, requer uma ampla estrutura de rede de transmissão de energia elétrica em extra-alta-tensão (BORENSTEIN et al, 1997).

4.3 PLANO DE EXPANSÃO DO SETOR ELÉTRICO 2003-2012

O plano de expansão para o horizonte 2003/2012, aprovado no âmbito do MME, constitui uma das atribuições do Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos – CCPE. Este Plano busca compatibilizar as previsões de aumento na demanda e a programação de expansão da oferta de energia elétrica para os cenários futuros considerados no setor elétrico. Sua elaboração considera os efeitos indiretos do

racionamento vigente até fevereiro de 2002, a conjuntura macro-econômica nacional e internacional, fortemente abalada desde o final de 2001 e as previsões de crescimento do mercado interno.

Os seguintes fatores foram determinantes na elaboração dos cenários: a crise da Argentina, a super-elevação da taxa cambial e a disparada do chamado “risco-Brasil”. Uma das maiores dificuldades para as autoridades governamentais está sendo viabilizar investimentos em montante suficientes para gerar oferta de energia antes que isso possa prejudicar a expansão da economia brasileira. Assim, esforços (como por exemplo, as PPP’s) estão sendo realizados para viabilizar e impulsionar a expansão da oferta de energia.

O planejamento da operação energética indica que o sistema de construção de usinas, linhas de transmissão e distribuição não implicam em apenas atender as necessidades de expansão do sistema para o fornecimento de energia elétrica, mas implica diretamente em aumentar a confiabilidade que muitas vezes está abaixo de um nível considerado satisfatório.

Utilizando o Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos – CCPE, o governo federal aprovou o plano de expansão para o horizonte 2003/2012, com o objetivo de sinalizar as previsões de aumento na demanda e a programação de expansão da oferta de energia elétrica para os cenários futuros considerados no setor. De forma a atender a expansão da oferta nesse período foram adotadas as seguintes principais diretrizes:

- ✓ mercado de energia elétrica: com base nos procedimentos e premissas preparados pelo Comitê Técnico para Estudos de Mercado, utilizando-se do seguinte: um cenário demográfico com os mesmos parâmetros utilizados no Plano Decenal de Expansão 2002-2011;

- ✓ cenários para evolução da capacidade instalada e da produção de grandes consumidores industriais, compatíveis com cenários macroeconômicos;

- ✓ premissas de mercado, compreendendo parâmetros específicos que permitam relacionar os cenários macroeconômicos e demográfico às projeções do consumo de energia;

- ✓ convergência com a previsão das concessionárias, restabelecendo neste ciclo a participação efetiva dos agentes setoriais na composição dos cenários de mercado;

✓ compatibilização com a projeção da carga elaborada pelo CTEM em conjunto com o ONS (*2ª revisão quadrimestral*), assegurando o ajuste desejado entre o planejamento da expansão e o da operação.

✓ cenários macroeconômicos e demográfico: as trajetórias presumidas para a evolução da economia brasileira ao longo do horizonte de estudo reúnem elementos de cenários de crescimento sustentado (cenários A e B, no longo prazo) e de crise recorrente (cenário C). Esses cenários podem ser vistos no quadro 2 a seguir:

Quadro 2 – caracterização dos cenários macroeconômicos

Caracterização dos Cenários Macroeconômicos			
VARIÁVEIS DO MACROAMBIENTE	CENÁRIO A	CENÁRIO B	CENÁRIO C
Dinâmica da economia mundial	recuperação e forte dinamismo	crescimento moderado	recuperação
Inserção externa do país	ampla e intensa integração competitiva	ampla integração	integração controlada
Distribuição da renda	relativa melhoria	leve melhoria	melhoria significativa
Privatização no setor elétrico	ampla, mas gradual	somente a nova geração	mínima
Dinâmica da economia brasileira	superação da crise e crescimento elevado	superação da crise e crescimento sustentado	"stop and go"

Fonte: MME [200?].

Nos vários cenários pressupõe que o PIB estaria crescendo a taxa de 1,5% em 2002. Para o ano de 2003, admitiu-se que o PIB cresceria à taxa de 2,0% nos cenários A e B, visando superar a crise provocada pelo racionamento de eletricidade. No cenário C, em 2003 o PIB manteria-se estacionário. Ao longo do horizonte decenal, os cenários formulados são sintetizados nas taxas de evolução do PIB apresentadas na Tabela 4 a seguir.

Tabela 4 – Cenários macroeconômicos

Cenários Macroeconômicos			
CENÁRIO	2002/2007	2007/2012	2002/2012
A	4,8%	6,3%	5,5%
B	4,1%	5,0%	4,5%
C	2,0%	3,0%	2,5%

Fonte: MME [200?].

Para o CCPE (2002 p. 12),

No cenário de referência, o consumo total de energia elétrica no Brasil deverá crescer a uma taxa média anual de 6,1% ao ano ao longo do horizonte decenal, atingindo o montante de 577,2 TWh ao final do período. Considerando-se apenas o consumo atendido pelas concessionárias, a taxa de crescimento é de 5,7% ao ano, com um total de energia de 510,1 TWh em 2012. A diferença é atendida por autoprodução. No “mercado alto” e no “mercado baixo”, o montante de energia atendido pelas concessionárias seria de 552,6 e 429,3 TWh, respectivamente, com taxas de crescimento de 6,6% e 3,9%. Em 2002, o crescimento é estimado em 3,4%.

A Tabela 5 a seguir resume esses valores.

Tabela 5 – Consumo de energia elétrica (TWh) no Brasil

Brasil Consumo de energia elétrica (TWh)							
	2001	2002	Δ %	2007	Δ %	2012	Δ %
Autoprodução	26,1	27,5	5,4%	43,6	9,7%	67,1	9,0%
Projeção de Referência							
Concessionárias	283,2	292,5	3,3%	392,3	6,0%	510,1	5,4%
TOTAL	309,3	320,0	3,5%	435,9	6,4%	577,2	5,8%
Mercado Alto							
Concessionárias	283,2	292,5	3,3%	408,7	6,9%	552,6	6,2%
TOTAL	309,3	320,0	3,5%	452,3	7,1%	619,7	6,5%
Mercado Baixo							
Concessionárias	283,2	292,5	3,3%	356,3	4,0%	429,3	3,8%
TOTAL	309,3	320,0	3,5%	399,9	4,5%	487,6	4,0%

Obs: no mercado baixo, o crescimento da autoprodução no segundo quinquênio é de 6% ao ano, atingindo 58,3 TWh em 2012; as taxas de crescimento são médias geométricas anuais no período.

Fonte: MME [200?].

Com base nos cenários estudados, critérios e premissas definidas, assim como o procedimento de verificação de otimização da rede elétrica, é possível promover alguns ajustes no programa de obras para o período 2003-2012.

Em todos os casos, supõe-se que o PIB cresce 1,5% em 2002. Para o ano de 2003, admitiu-se que o PIB crescesse à taxa de 2,0% nos cenários A e B, na direção da superação da crise. No Cenário C considera-se o PIB estacionário em 2003. O Cenário B foi adotado

como referência. Os Cenários A e C compõem o pano de fundo para as projeções de mercado ditas “Mercado Alto” e “Mercado Baixo”. Em relação ao ciclo anterior, quando se trabalhou com um único cenário (referência), as diferenças principais são a incorporação dos elementos de crise que determinam o comportamento da economia brasileira no curto prazo (2002 e 2003).

Diante desse quadro, o planejamento da expansão da oferta conjugou também dois cenários para o Sistema Interligado Nacional, simulando uma evolução denominada como Cenário de Oferta A (Legal) que incorpora os empreendimentos segundo informações e compromissos oficiais determinados por decisões de governo e regulamentação junto à ANEEL e Cenário de Oferta B (Necessário) que inclui apenas as usinas existentes (em operação, motorização, construção e/ou aguardando outorga), acrescentando as demais nas datas em que se tornam necessárias para ajustar oferta e demanda, sob o critério de equilíbrio entre os custos marginais de operação e de expansão do setor.

Os critérios adotados no planejamento levam em consideração também os valores esperados dos custos marginais de operação, os quais apresentam considerável grau de incerteza com relação às condições hidrológicas para ajuste ao custo marginal de expansão. As folgas de oferta previstas serão sistematicamente monitoradas pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, em função das reais condições hidrológicas vigentes e das restrições operativas de curto prazo.

Dois outros resultados tornam-se relevantes diante da conjuntura atual do setor elétrico: primeiro, uma comparação dos níveis de armazenamento dos reservatórios em todas as regiões brasileiras e, segundo, a potência nacional instalada para as principais fontes consideradas, de acordo com o Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS.

No caso dos reservatórios, diante dos efeitos do racionamento ocorrido no exercício anterior, deve-se destacar que os dados em 31/10/2002 mostram um expressivo nível de armazenamento nas regiões mais críticas, com 42,9% no Sudeste/Centro-Oeste, contra os 21,5% observados em 2001, e de 24,4% no Nordeste, contra 15,3%, no mesmo período do ano anterior. As projeções de carga própria foram condicionadas pelos valores atualmente vigentes, que, ainda sob influência do racionamento e da crise recessiva apresentam níveis equivalentes ao do consumo de aproximadamente três anos atrás.

A Tabela 6 mostra as projeções dos requisitos de carga atendido pelas diversas concessionárias, adotado como mercado de referência para efeito de determinar os investimentos necessários no período 2003-2012:

Tabela 6 - Projeção da carga a ser atendida no período 2003-2012 a nível de Brasil

			anual %		anual %		anual %
Carga de Energia (MWmédios)		40.521				67.681	
Descrição	2001	2002	Var. média	2007	Var. média	2012	Var. média
Norte Isolado (2)	1.217	1.005	-17,4	1.400	6,9	1.928	6,6
Norte Interligado (3)	2.415	2.581	6,9	3.776	7,9	5.314	7,1
Nordeste (3)	5.309	5.578	5,1	7.504	6,1	9.544	4,8
Sudeste/Centro-Oeste	23.524	24.668	4,9	31.446	5	39.796	4,9
Sul	6.514	6.689	2,7	8.734	5,5	11.099	4,9
Carga de Demanda (MWh/h)		53.693				92.023	
Norte Isolado (2)	1.841	1.503	-18,4	2.067	6,6	2.807	6,3
Norte Interligado (3)	3.045	3.084	1,3	4.391	7,3	6.180	7,1
Nordeste (3)	8.187	7.440	-9,1	10.143	6,4	12.879	4,9
Sudeste/Centro-Oeste	39.736	32.110	-19,2	42.783	5,9	54.071	4,8
Sul	9.464	9.556	1	12.658	5,8	16.086	4,9

Fonte: MME ([200?])

(1) as taxas de crescimento são médias geométricas anuais no período.

(2) sistemas da região Norte não interligados ao Sistema Interligado

(3) o consumo do Estado do Maranhão está considerado no Sistema Norte.

A tabela acima indica uma elevação de 27.160 Mw-médios (67.881-40521) na Carga de Energia, a nível Brasil, no período 2002-2012, revelando um crescimento global de 67%; enquanto na Carga de Demanda (MWh/h), o crescimento é de 38.330 MWh/h, isto é, uma elevação de 71,4%.

As projeções feitas no Plano de Expansão para o período 2003-2012 revelam a necessidade de uma capacidade de oferta de energia elétrica no final de 2012 de 120.073 MW, conforme pode ser visto na Tabela 7 a seguir:

Tabela 7 – Evolução decenal da oferta de energia elétrica 2003-2012 - Brasil

Descrição		2003*		2012**	
		Capac. MW	% particip	Capac. MW	% particip
	Usinas do SIN + Itaipu	65.212		98.419	
UHE's	Pequenas hidros	977		1.457	
		66.189	85,3	99.876	83,2
	Usinas térmicas	8.628		17872	
UTE's	Pequenas térmicas	606		147	
		9.234	11,9	18.019	15,0
Importação de energia		2.178	2,8	2.178	1,8
	Total Geral	77.601	100,0	120.073	100,0
Fonte: MME ([200?]).					
* Montantes verificados (ONS, 2004)					
**Montantes projetados (MME, 2003)					

A oferta do SIN é predominante hidro com 85,3% em 2003 e 83,2% em 2013. As usinas térmicas terão um crescimento de 11,9% em 2003 para 15,0% em 2013, enquanto as importações de energia sofrerão uma redução de 2,8% em 2003 para 1,8% em 2013. Segundo o MME (2003), os estudos realizados e as projeções efetuadas para o período 2003-2012, permitem as seguintes conclusões:

- i. o cenário de *mercado de referência* do ciclo atual apresenta uma redução de cerca de 8% no consumo total de 2011, quando comparado com as previsões do ciclo anterior. Tal valor representa uma redução de 47,1 TWh, correspondendo a 5.380 MWmed. Nesse mesmo cenário, os resultados dos estudos mostram que apenas em 2008 o consumo per capita do país deverá voltar ao valor verificado em 2000, ou seja, ao patamar de 170kWh/mês;
- ii. para o Caso de Oferta A (Legal), os custos marginais de operação mostram-se significativamente inferiores ao custo marginal de expansão até 2009 para o mercado de referência, evidenciando a possibilidade de haver interesse de uma revisão por parte dos investidores nos cronogramas de entrada em operação das usinas hidrelétricas licitadas, das termelétricas dos grupos B e C do PPT, daquelas a carvão e, eventualmente, das metas do PROINFA;
- iii. considerando o Caso de Oferta B (Ajustado) e os cenários de *mercado baixo*, *referência* e *alto*, ao longo do horizonte decenal haverá necessidade de uma expansão de potência instalada em 17.694 MW, 37.846 MW e 48.579 MW, respectivamente;

- iv. com relação ao elenco de usinas hidrelétricas indicativas contempladas no Plano, evidencia-se a necessidade de se atualizarem os estudos disponíveis sobre as mesmas, de modo que todas possam ser avaliadas com base em níveis equânimes de conhecimento;
- v. conclui-se também ser imperioso e urgente prosseguir com os estudos de inventário das principais bacias hidrográficas do país e com as viabilidades dos aproveitamentos hidrelétricos, visando não só o Plano Decenal, mas também o planejamento de longo prazo;
- vi. a usina Belo Monte de 11.181 MW de potência constitui uma das grandes prioridades de investimento do Sistema Interligado Nacional, visto ser um dos mais competitivos empreendimentos do país. Contudo, é preciso aprofundar os estudos sobre o sistema de transmissão associado, visando definir a sua configuração e a sua capacidade de transporte. Além disto torna-se necessário o equacionamento e otimização de sua viabilidade ambiental.

Em virtude da importância do carvão mineral nacional como insumo para a matriz energética brasileira, no Caso de Oferta A foi considerada a implantação de 1.700 MW ao longo do horizonte decenal. Todavia, torna-se necessário rever esta meta à luz da Lei 10.438, de 26 de abril de 2002, regulamentada pelo Decreto Nº 4.541, de 23 de dezembro de 2002. Para as instalações que entrarem em operação a partir de 2003, esse decreto estabelece as normas para pagamento da diferença entre o valor econômico da energia oriunda de geração termelétrica a carvão mineral nacional que utiliza tecnologia limpa e o valor econômico correspondente à energia competitiva.

4.4 RESTRIÇÕES DA OFERTA DE ELETRICIDADE

Uma das maiores preocupações das autoridades governamentais em todos os países está relacionado com a disponibilidade de energia a todos os setores da economia. Assim, inúmeras ações voltam-se para permitir o equacionamento de um quadro que apresenta probabilidades de faltar eletricidade. Dentre os diversos fatores que restringem a oferta de eletricidade está o nível de investimentos inadequados para atender o crescimento da oferta.

Segundo Bielschowsky (1997), o planejamento e a entrada de consecutiva de inovações institucionais ocorridas a partir de 1993 ficam fundamentalmente assinaladas

pelo propósito de realizar o saneamento financeiro e a privatização. Pode-se afirmar que os responsáveis pelo setor “planejaram” e “realizaram” a meta dentro de uma série de operações que, observado a *posteriori*, constitui coerência. Entretanto, este processo de política de transição manifestou duas falhas.

Inicialmente, houve uma falta de cuidado em relação ao comportamento dos investimentos. Este fato torna-se evidente principalmente pela insuficiente reação ao aumento da demanda que aconteceu no momento pós o Plano Real. Pelo período de um ano e meio o governo protelou a recuperação das tarifas energéticas em favor do atendimento das metas inflacionárias. Entretanto, após dar-se à recuperação e da reabilitação de capacidade de endividamento das empresas, um anseio político setorial visando flexibilizar metas de saneamento e de valorização financeira pré-privatização aparenta não ter sido “coordenada”, em benefício de um endividamento que se destinasse à expansão da eletricidade. Neste sentido, o autor ressalta que o governo não aplicou instrumentos que lhe estavam disponíveis para efetivar essa flexibilização e, ao que tudo indica, conservou o principal deles, a Eletrobrás, amarrar aos objetivos de baixo risco financeiro, que estavam em oposição à realização de uma série de investimentos (BIELSCHOWSKY, 1997).

4.4.1 Inexistência de fontes de financiamento adequadas

A partir de 2000, observa-se que o crescimento da capacidade instalada elevou-se no Brasil. Entretanto, o déficit de eletricidade ocorrido em 2001, não pode ser impedido. Esta crise teria sido evitada se o ritmo de desenvolvimento dos projetos termelétricos tivessem tido continuidade, uma vez que os projetos hidrelétricos que influenciariam a expansão apresentam maior prazo de maturação e, portanto, não teriam sido concluídos em tempo hábil para impedir o racionamento. Em função da escala de produção relativamente pequena e a oferta de gás natural disponibilizada pelo gasoduto Brasil-Bolívia aos quais eram aguardados investimentos maciços em centrais termelétricas a gás, o que não aconteceu.

É importante mencionar que os investimentos privados são determinados por dois fatores: pelo retorno esperado e o risco.

4.4.2 Licenciamento ambiental

A reestruturação do setor elétrico criou novos órgãos e descentralizou funções de regulação, planejamento e operação dos sistemas elétricos, inserindo os agentes privados que passam a ter papel fundamental na realização dos investimentos. Dentro deste panorama, a estrutura do CCPE possui o Comitê Técnico para Estudos Sócio-ambientais (CTSA), órgão que tem o papel de criar condições técnicas e institucionais para analisar métodos e procedimentos que permitem a integração de aspectos energéticos e ambientais que definem alternativas para expansão de geração e transmissão, bem como de análises sócio-ambientais que o projeto compõem. (MME, [200?]).

Neste aspecto, observa o Relatório do Comitê de Revitalização (2002), que o exercício dos licenciamentos ambientais desempenhado pelos órgãos estaduais e federais, tem implantado prazos e condições adicionais que tornam inviável as metas de implantação de empreendimentos. Desta forma, é indispensável instituir diretrizes e mecanismos, com atribuição de responsabilidades com maior clareza pela condução dos processos, onde estes possam tramitar com mais agilidade pelos órgãos competentes e licenciamentos ambientais.

Atualmente, nota-se que a questão ambiental no país ao mesmo tempo em que está sendo observada é considerado objeto de entrave, pois a área hidrelétrica possui 18 empreendimentos cujos projetos estão interrompidos por problemas ambientais, por isso, uma avaliação preliminar é importante para prevenir constrangimentos aos empresários e, sobretudo, impacto ambiental.

4.4.3 Reajuste de tarifas compatíveis com os custos de expansão do sistema

A tarifa de energia elétrica aplicada aos consumidores finais regulados representa a síntese de todos os custos incorridos ao longo da cadeia produtiva da indústria de energia elétrica: geração, transmissão, distribuição e comercialização.

Segundo Gonçalves Junior (2002, p. 200),

Com a reestruturação, quando o capital gera, transmite, distribui e comercializa a energia, a definição das tarifas assume papel estratégico para a garantia de taxas crescentes de acumulação, no caso específico da distribuição, por isso o regime tarifário de preço teto. Este mecanismo de fixação tarifária, inicialmente fixa as tarifas, e por meio de uma fórmula paramétrica promove o reajuste de preços anualmente, cuja expressão é:

$$\text{IRT} = \frac{\text{VPA} + \text{VPB} (\text{IVI} + - \text{X})}{\text{RA}}, \text{ onde}$$

IRT = Índice de Correção Tarifária

RA = Receita do período de referência

IVI = Número índice obtido pela divisão dos índices do IGPM da Fundação Getúlio Vargas, ou de índice que vier a sucedê-lo, do mês anterior à data do reajuste em processamento e do mês anterior a “Data de Referência Anterior”. Na hipótese de não haver índice sucedâneo, a ANEEL estabelecerá novo índice a ser adotado.

VPA = Valor da parcela A, resultante dos seguintes custos admitidos como não administráveis ou gerenciáveis: cota da Reserva Global de Reversão - RGR; cotas da Conta de Consumo de Combustíveis - CCC; encargos da compensação financeira pela exploração de recursos hídricos; valores relativos a fiscalização dos serviços concedidos; compra de energia; e encargos de acesso aos sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica para revenda.

VPB = Valor da parcela B corresponde aos custos administráveis ou gerenciáveis que são os custos de operação e manutenção, depreciação remuneração do capital próprio e de terceiros, PIS/PASEP/COFINS, impostos.

O índice IRT corresponde ao reajuste tarifário que deve ser aplicado anualmente. É importante notar que, tais regras contemplam uma metodologia própria e que devem ser atendidas.

O seu valor deve ser suficiente para preservar o princípio da modicidade tarifária¹⁷ e assegurar a saúde econômica e financeira das concessionárias, para que possam obter recursos suficientes para cobrir seus custos de operação e manutenção, bem como remunerar de forma justa o capital prudentemente investido com vista a manter a continuidade do serviço prestado com qualidade desejada.

As tarifas de abastecimento de energia elétrica incluem, entre outros, custos de obtenção de eletricidade, das redes de transmissão e distribuição, de encargos setoriais e comercialização, além dos impostos e tributos que integram. De modo particular, os custos compartilhados às redes, inseridos a operação e a manutenção; os custos de comercialização mudam para diferentes níveis de tensão e são inferiores para os consumidores ligados às tensões mais altas, grandes consumidores.

Isto acontece, sobretudo, porque os investimentos nas redes de atendimento a este tipo de consumidor são menores que os investimentos requeridos para atender aos consumidores ligados em níveis de tensão mais baixos. No entanto, é de se presumir que as tarifas de fornecimento sejam mais elevada quão menor for o nível de tensão, pois são maiores os custos de distribuição e de

¹⁷ Tarifa justa para remunerar adequadamente os investimentos realizados na rede elétrica.

comercialização (MME/RELATÓRIO DO COMITÊ DE REVITALIZAÇÃO, 2002).

Em relação às tarifas, cabe considerar, que foram propostas duas medidas em prol do consumidor que atenuam o aumento tarifário: i) os subsídios ao gás natural e os ii) benefícios dos recursos do Fundo de Dividendos das Empresas Federais, cujos recursos serão empregados na maior parte para beneficiar o consumidor (MME/RELATÓRIO DO COMITÊ DE REVITALIZAÇÃO, 2002).

4.4.4 Não cumprimento das condições contratuais

Com relação aos contratos de concessão firmados entre a ANEEL e as empresas prestadoras dos serviços de transmissão e distribuição de eletricidade, nos quais ficam pré-definidas normas em relação a tarifas, regularidade, continuidade, segurança, atualidade e qualidade na prestação dos serviços aos consumidores. Também cabe a ANEEL penalizar os casos de irregularidades. Os novos contratos de concessão de distribuição dão prioridade ao atendimento do mercado em geral, sem discriminar o tipo da população ou densidade populacional.

Prevê também, o incentivo a medidas de combate ao desperdício de energia e pesquisas direcionadas ao setor elétrico. Nos contratos firmados para operar o uso da transmissão o período é para 30 anos. Já para os contratos de novas concessões de geração, o período de validade é de 35 anos, que pode a critério da ANEEL, ser renovado por igual período. Para as concessões outorgadas anteriores às Leis nº 8.987/95 (dispõe sobre o regime de concessão e permissão de serviços públicos) e 9.074/95 (estabelece normas para outorga e prorrogação de concessões e permissões de serviços de energia elétrica), a renovação é por 20 anos (ANEEL, [200?]).

Os contratos bilaterais podem ser livremente negociados e permitem quantificar quantidade (MWh) e preço (R\$/MWh) da energia a ser suprida. Para cada período apurado, a diferença existente entre a geração e a quantidade contratada com a distribuidora será compensada através de compras ou vendas no Mercado de Atacado de Energia Elétrica (MAE). Assim, consiste como incentivo produzir quantidade adicional, a qual poderá ser vendida e convertida em rendimento adicional; do mesmo modo, poderá comprar energia no caso de produzir quantidade menor que o contratado.

Todavia, a regulamentação atual, prevê que a geração tenha um respaldo físico, ou seja, o objetivo central do contrato bilateral é assegurar o nível de confiabilidade em 95%

no fornecimento de energia elétrica. Os preços negociados são pelo limite máximo ou “teto”, também conhecido como Valor Normativo (VN), o qual é estabelecido pelo regulador e estimado pelo custo marginal de longo prazo da energia (CMLP) (MME/RELATÓRIO DO COMITÊ DE REVITALIZAÇÃO, 2002).

4.4.5 Quadro regulatório inadequado

Diferentemente do novo modelo, o quadro institucional antigo disponibilizava de um conjunto de aspectos onde a Eletrobrás apresentava o papel de compradora de eletricidade em última instância; a inexistência dos contratos entre fornecedores e distribuidoras e a garantia da obtenção de ganhos sobre os investimentos serviam de estímulo para expandir a oferta de energia elétrica. Com a implementação do novo quadro regulatório, o processo permitiu a entrada de novas empresas no mercado de energia elétrica contribuindo para a expansão e concorrência.

Para Gonçalves Junior (2002), do ponto de vista regulatório, a inexistência de estímulos à busca de eficiência produtiva fez com que as empresas não tivessem incentivos para reduzir seus custos: havia um regime regulatório de remuneração garantida e, ao mesmo tempo, até 1993, as tarifas eram equalizadas em todo país, fazendo com que as empresas superavitárias e deficitárias compensassem, mediante transferências, os ganhos e perdas provenientes do esforço individual de cada uma delas.

Em 1993, a aprovação da Lei 8631 promoveu um encontro de contas setorial, o que apresentou, na época uma conta que ultrapassava o valor US\$ 25 bilhões, que foi aportado pelo Tesouro, ou seja, pelos contribuintes. Concomitantemente, foram alterados alguns pilares regulatórios inadequados, tais como, a equalização tarifária e a remuneração garantida dos investimentos, esperando-se, com isso que o setor pudesse retomar uma trajetória bem sucedida no setor. No entanto, a manutenção de níveis tarifários desacoplados dos custos de expansão do sistema, de restrições fiscais e de elevados custos de acesso a recursos externos acarretaram a continuidade da queda dos investimentos até o ano de 2000 (GONÇALVES JUNIOR, 2002).

4.5 IMPACTOS SOBRE O RISCO DE DÉFICIT

A energia elétrica constitui um elemento essencial para o crescimento econômico de um país. Para o Brasil, neste momento em que passa por uma fase de transição do

quadro institucional, um risco de déficit pode vir a converter-se num limitador do crescimento econômico.

Assim, a confiabilidade de suprimento de energia no setor elétrico será transmitida através da adoção de cenários nos quais fica garantido o atendimento da demanda em 95% da simulação matemática computadorizada elaborada anualmente, ou seja, a operação do sistema é simulada para diversas seqüências hidrológicas supostas, sempre permanecendo o desejo de que pelo menos 5% de possibilidade apresente algum tipo de problema de atendimento e não seja suficiente em algum mês ao longo do ano (MME/RELATÓRIO DO COMITÊ DE REVITALIZAÇÃO, 2002).

Contudo, com a efetividade de um diagnóstico assim, torna-se possível estimar não só o risco anual de déficit, mas também as perspectivas de racionamento que corresponde a um determinado mercado, ou seja, a profundidade do racionamento. É uma análise apropriada, porque utiliza um fenômeno hidrológico probabilístico, e não determinístico. É por isso que não existe uma resposta determinística em relação à necessidade ou não de racionamento, o que pode acontecer é um risco de ocorrer um racionamento. É um conceito essencialmente probabilístico (CACHAPUZ et al, 2001).

O elemento diferencial do planejamento energético brasileiro é o "risco de déficit de energia", um critério de confiabilidade que resulta do fato de que a geração hidrelétrica opera inevitavelmente com incertezas quanto à intensidade de chuvas. Projeta-se, a cada ano, o risco futuro, levando-se em consideração o nível de água dos reservatórios existentes, a entrada em operação de novos reservatórios e usinas, e sofisticadas projeções de probabilidade de comportamento pluviométrico e sua relação com as vazões naturais dos rios onde se encontram as usinas atuais e futuras.

Conforme informa o MME ([200?]), no Plano Decenal de Expansão 2001/2010, o horizonte de planejamento da expansão da geração é de 10 anos, com possibilidade de inclusão de empreendimentos, além do horizonte de tempo considerado pelo planejamento da operação, que é de 5 anos.

A Tabela 4 abaixo tem por objetivo ilustrar a estimativa de probabilidade de risco de déficit energético devido ao baixo nível de água dos reservatórios das usinas hidrelétricas existentes no país. Segundo Bielschowsky (1997), os cenários metodológicos de 1998/99 no pensamento unânime de especialistas no setor sinalizam grandes possibilidades de ocorrência de racionalização de consumo de energia elétrica.

Tabela 8 - Risco de déficit de energia no sistema interligado Sul, Sudeste e Centro-Oeste, segundo os últimos Planos Decenais.

Ano	1994-2003	1995-2004	1996-2005	1997-2006*	1998-2007*
1994	menor que 1	-	-	-	-
1995	3	1	-	-	-
1996	5	4	3	-	-
1997	6	6	8	5	-
1998	7	6	10	15	5
1999	5	5	11	13	16
2000	5	3	6	8	9
2001	5	3	4	5	5
2002	4	5	3	5	2
2003	3	5	4	5	2
2004	-	6	4	6	2
2005	-	-	5	6	3
2007	-	-	-	6	3

Fonte: Eletrobrás, *apud* Bielschowsky (1997, p. 261).

* As estimativas de risco de déficit nos Planos 1997/2006 e 1998/2007, levaram em consideração a realização de diversas soluções emergenciais que estão sendo implementadas.

Um impacto de déficit de energia elétrica atingiria o hábito dos consumidores e da sociedade de várias formas. Neste momento, seriam planejados e implantados tecnologias, processos e programas de uso racional de energia, alteração de preços, ou aquilo que a população brasileira já viveu entre junho de 2001 e fevereiro de 2002, o racionamento. Entretanto, o ideal é que a oferta de eletricidade se encontre com disponibilidade adequada e na mais correta redução de risco.

4.6 ESTRATÉGIA DE EXPANSÃO DA OFERTA DE ELETRICIDADE

A Agência Internacional de Energia (AIE) em seu estudo realizado intitulado de "Perspectiva da Energia Mundial 2004" chama a atenção para a questão energética no Brasil no qual a agência calcula que a demanda de energia elétrica no Brasil irá aumentar em torno de 2,5% ao ano até 2030. Desse modo, para garantir o atendimento do mercado brasileiro, o setor vai precisar de investimentos na ordem de US\$ 450 bilhões no período (CASTRO, 2004).

As diretrizes das autoridades governamentais buscam alcançar o atendimento do mercado brasileiro de energia que atualmente experimenta um crescimento da ordem de 4,5% ao ano, devendo ultrapassar a casa do 100 mil Mw em 2008.

O planejamento governamental de médio prazo prevê a necessidade de investimentos na ordem de R\$ 6 a 7 bilhões/ano para expansão da matriz energética brasileira em atendimento a demanda do mercado consumidor.

4.6.1 Expansão do parque de geração hidrelétrica

A matriz energética do Brasil é fundamentalmente constituída por duas fontes: uma, pelo imenso potencial hidráulico que o país desfruta, e a outra, pelo petróleo. A energia hidráulica representa a maior parte da energia elétrica na matriz energética brasileira, enquanto que a energia térmica sinaliza um percentual em menor proporção. Entretanto, diferentemente de outros países, as riquezas naturais do território brasileiro oferecem um grande potencial alternativo de geração de energia elétrica. Atualmente, essa significativa e diversificada fonte de geração de energia vão aos poucos sendo explorada e se inserindo na moderna definição de desenvolvimento sustentável.

4.6.2 Expansão do parque de geração térmico

As usinas termelétricas passaram a ganhar força no País, principalmente em virtude da evolução tecnológica, do crescimento da malha de gasodutos e da maior facilidade em se adquirir o gás natural, combustível principal desse tipo de unidade geradora.

O processo de outorga passou, no ano de 1999, por uma ampla reestruturação. Reestruturação esta que vislumbrou a adoção de critérios mais simplificados e a agilização da emissão do ato sem colocar em risco o fator qualidade. Substituiu-se a antiga e demorada aprovação do projeto por requisitos de habilitação.

A implementação dessas centrais ficou condicionada ao atendimento dos requisitos técnicos e legais previstos na Resolução supracitada e o seu licenciamento pela ANEEL não exime o empreendedor de providenciar em separado suas obrigações perante outros órgãos devendo se submeter à respectiva legislação aplicável, entre outros, ao exercício técnico-profissional de engenharia, recursos hídricos, ambiental, de inserção da central na rede.

Neste contexto, a atuação da ANEEL é especialmente relevante, traduzida nas ações de outorga dos atos de autorização, de fiscalização, tanto das obras quanto dos

serviços, e de regulamentação adequada, que dê confiança e segurança aos investidores. A implantação das usinas térmicas permitirá, não só complementar a oferta de energia, como também reduzir limitações do sistema elétrico atual.

4.6.3 Complementação energética de outros países

Conforme explica Kegler (2001), a usina de Itaipu oferece atributos de empreendimento binacional, sendo que é analisada de modo distinto nos estudos de planejamento de operação energética por estar sua representação condicionada às cláusulas do tratado entre Brasil e Paraguai.

As disponibilidades de Itaipu estão atreladas ao cronograma de manutenção de suas unidades, assim como do sistema de transmissão. A disponibilidade da potência líquida de energia para o sistema brasileiro é alcançada para cada mês, subtraindo-se da potência instalada da usina de Itaipu a manutenção programada, o consumo próprio da usina, o fornecimento contratual ao Paraguai em 500 Hz e a reserva de potência operativa (KEGLER, 2001).

Ainda segundo Kegler (2001), vale a pena ressaltar que a soma total de potências disponibilizadas ao sistema brasileiro e a energia associada a essa demanda são repassados na sua totalidade a distribuição dos submercados Sul e Sudeste/Centro-Oeste.

4.6.4 Fontes alternativas de energia

O aspecto diferenciado que a geração de energia por meio das fontes renováveis proporciona, não só consegue beneficiar o acesso e distribuição de energia a uma maior parcela da população, como também, significa uma tendência na composição da matriz energética do Brasil. Neste sentido, um outro aspecto relevante é o fato desta opção apresentar uma energia limpa e isto pode representar fator decisivo aos empreendedores que hoje podem contar com apoio do PROINFA, além de atender ao Protocolo de Kyoto (compromisso global que prevê a redução de poluentes atmosféricos).

4.6.4.1 Opções Energéticas

Conforme observa o Relatório do Comitê de Revitalização (2002), esta diversificação complementar de geração de energia é conveniente por vários fatores, sejam: i) é independente do regime hidrológico (com exceção as (PCHs); ii) é renovável, uma vantagem sobre as fontes térmicas; e iii) o pequeno porte das instalações possibilita produção distribuída, aliviando as redes de transmissão e distribuição de energia elétrica.

A principal característica da produção deste tipo de energia é o reduzido impacto ambiental que provoca em relação à energia de uso do combustível fóssil. Elas podem ser: solar, eólica, gás natural, geotérmica, biomassa, biomassa plantada, geotérmica, fusão, ondas dos oceanos, térmica das marés, marés, óleos vegetais, pequenas centrais hidroelétricas (PCH), entre outras.

Atualmente, o país possui um considerável programa de investimentos no setor elétrico. O quadro gerador possui 17 obras de hidrelétricas retomadas que vão originar uma produção de 4.149 megawatts de energia. Apresenta ainda, 18 obras embargadas por questões ambientais, mais nove termelétricas em construção e quatro em ampliação. Várias linhas de transmissão de energia já foram licitadas e as obras iniciadas. (ANEEL, [200?]).

4.6.4.2 Fontes alternativas

O principal vetor de inserção das fontes alternativas no sistema brasileiro é o Programa de Incentivo a Fontes Alternativas (PROINFA) que beneficia a construção de pequenas centrais hidrelétricas, eólicas e de biomassa e visam garantir e complementar o quadro energético do Brasil nos próximos anos. O Banco Nacional de Desenvolvimento Social (BNDES) é outro agente que presta suporte financeiro aos empreendedores em relação à energia (MME, 2004).

Outra fonte que exerce o papel de financiador advém através do Programa Nacional de Pequenas Centrais Elétricas (PNCE), numa ação liberada e operacionalizada pela Eletrobrás. O programa se propõe a pesquisar locais apropriados, incentivar e facilitar a construção de PCHs em todo o país. Através do PNCE os empreendedores podem apresentar seus projetos a Eletrobrás e solicitar financiamento dos mesmos (MME, [200?]).

✓ Gás natural

O gás natural é uma mistura de hidrocarbonetos gasosos decorrentes da composição de matéria fossilizada ao longo de milhões de anos. Em seu estado natural, dentre outras composições, a principal é o metano (MARQUES et al, 2001). Se comparado aos outros combustíveis fósseis, o gás natural é um baixo emissor de gases poluentes, no entanto, gera impacto ambiental, ainda que em menor proporção.

O órgão regulador do gás natural (e também do petróleo) é a Agência Nacional do Petróleo (ANP), uma autarquia integrante da Administração Pública Federal, ligada ao MME. A geração de eletricidade se dá através da queima do combustível em turbina a gás.

No Brasil, as maiores reservas estão localizadas nos estados do Rio de Janeiro, Amazonas e Bahia. Sua participação na matriz energética ainda é pequena, porém, a tendência é crescer, tendo em vista a importação de gás da Bolívia (ANEEL, 2002).

✓ Biomassa

Embora as duas mais importantes fontes de energia elétrica do país sejam a hidráulica e o petróleo, o potencial energético da biomassa vem se destacando como fonte alternativa. De modo geral, essa energia resulta de gases químicos que diversos resíduos possuem e os liberam diretamente por combustão, ou pela conversão realizada por algum processo em outras fontes energéticas mais apropriadas para um fim específico, como por exemplo, o álcool e o carvão (ANEEL, 2002).

Os recursos energéticos da biomassa podem ser classificados de várias formas, associadas ao biocombustível. De acordo com a matéria que o compõem e a fonte, os biocombustíveis podem apresentar-se em três grupos distintos: i) resíduos florestais (dendrocombustíveis), tendo como base a lenha, produzida e mantida de forma sustentável através de florestas nativas ou reflorestamentos, ou derivadas do processamento da madeira; ii) os resíduos não florestais ou agrícolas (agrocombustíveis), compostos pela produção de cultivos anuais, que pode ser: a cana-de-açúcar, bem como outros subprodutos produzidos em propriedades agrícolas e ligados à produção de vegetais, como por exemplo, os resíduos de origem animal (dejetos) e resíduos agroindustriais (bagaço da cana-de-açúcar, cascas de arroz e de café, etc.); iii) os resíduos urbanos, estes podem ser sólidos ou líquidos que possuem diferentes origens, tais como: plásticos ou metais, entre outros, inclusive os esgotos (NOGUEIRA, 2000 e COELHO et al, 2003).

Considerando que a biomassa, notadamente, a lenha foi à primeira fonte de energia utilizada pelo homem para preparar os alimentos e posteriormente, as diferentes

maneiras que foram descobertas pelo homem para gerar energia e facilitar o seu trabalho, ainda hoje a desinformação persiste e não permite um aproveitamento pleno desse potencial energético.

✓ Célula de combustível

Conforme Gomes Neto (2004), a célula a combustível (*Fuel Cells*) é um procedimento que emprega o hidrogênio e o oxigênio para produzir energia elétrica com elevada eficiência, e vapor d'água quente que resulta do processo químico na célula a combustível. A importância da célula consiste na sua elevada eficiência e no afastamento da emissão de qualquer poluente ao se empregar o hidrogênio puro, além de ser silenciosa. O hidrogênio é o combustível básico e pode ser alcançado a partir de diferentes fontes renováveis e também através dos recursos fósseis, mas neste caso, o impacto ambiental é bem menor com o emprego desta tecnologia. A previsão é de que brevemente este seja um meio de gerar energia no local onde será consumida.

Por enquanto, trata-se de uma tecnologia de alto custo e uma infra-estrutura que exige investimentos e cooperação do setor público e privado. Porém, o hidrogênio está sendo cogitado para movimentar as economias, e não mais o petróleo. E é bem provável que esta seja a forma mais adequada de gerar energia sem emitir gases poluentes na atmosfera.

O Brasil apresenta um elevado potencial em tecnologia do hidrogênio e poderá ser auto-suficiente em energia em todas as formas de aproveitamento de energia, inclusive no petróleo (GOMES NETO, 2004).

✓ Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH)

O emprego da energia hidráulica é utilizado em larga escala tanto no Brasil, como no mundo. No Brasil, as características que prevalecem para este quadro, é a grande disponibilidade de recursos hídricos, facilmente aproveitáveis e de caráter renovável. Por isso, continua sendo um recurso importante na matriz energética e que, sobretudo, apresenta potencial de expansão para a oferta de energia elétrica. Em termos de capacidade, a idéia de grandes empreendimentos está sendo ultrapassada pelos aspectos positivos que as pequenas centrais hidroelétricas (PCH) apresentam. O novo modelo institucional e regulatório atende esta nova modalidade de geração de energia oferecida pelas PCHs, e isto tem permitido uma proliferação de aproveitamento de hídricos de pequeno porte e baixo impacto ambiental, além da vantagem do tempo de maturação do empreendimento ser menor (ANEEL, 2002).

Ainda segundo informa a ANEEL (2002), diversos projetos estão em andamento no país e isso vem incrementar energia ao sistema elétrico brasileiro. Para tanto, os projetos de geração de energia elétrica através das PCHs poderão contar com o suporte financeiro do BNDES, da mesma forma pelas políticas de incentivo da ANEEL.

✓ Cogeração

O sistema de geração de energia pela cogeração consiste em uma turbina a vapor ou de combustão (turbina a gás), que aciona um gerador de corrente elétrica e um tocador de vapor que recupera o calor residual e (ou) gás de exaustão, para produzir água quente ou vapor. (ANEEL, 2002). O processo emprega uma tecnologia de conversão energética de elevado desempenho e de poucas perdas, chegando a atingir 90% de eficiência.

Conforme informa o Portal Gasenergia, a realização da cogeração é identificada de diversas formas: um exemplo é através de uma turbina a gás que, enquanto movimentada um gerador elétrico, dispõem de um escapamento que é empregado para produzir vapor numa caldeira especial (caldeira de recuperação). Essa vaporização quente (um “sopro quente”) que sai da turbina também poderá ser aplicada para secar produtos ou para produzir água gelada (aproveitada em refrigeração ambiental) através de sistema de absorção. Outra forma pode ser alcançada por meio de motores convencionais (de pistões) a gás, que além da vaporização quente, “disponibilizam calor na água de arrefecimento”.

A cogeração é uma das formas alternativas de gerar energia elétrica diversificando a matriz energética brasileira trazendo-lhes benefícios, já demonstrados através de estudos realizados, na questão da diminuição do consumo de combustível e na emissão de gases poluentes na atmosfera.

✓ Eólica

A energia eólica é baseada pela energia cinética contida nas massas de ar em movimento (vento). O aproveitamento consiste em converter essa energia cinética em rotação através do emprego de turbinas eólicas, ou aerogeradores para posteriormente ser convertida em geração de energia elétrica. Esta energia é gerada a base dos ventos que devem ser regulares. Esta regularidade pode variar dependendo da posição geográfica, clima, relevo e cobertura do solo existente em cada região (ANEEL, 2002).

A ANEEL em conjunto com o Ministério de Ciência e Tecnologia (MCT), o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e a Agência Brasileira de Cooperação (ABC) desenvolve atividades para estimular e desenvolver tecnologias visando o desenvolvimento do setor energético, preservando o meio ambiente e fazendo uso racional dos recursos naturais (FEITOSA et al, 2003).

Esse tipo de energia vem sendo uma importante fonte alternativa de geração de eletricidade. Sua participação na matriz energética ainda é pequena, mas o desenvolvimento de tecnologias está reduzindo custos dos equipamentos e aumentando a perspectiva da energia tornar-se competitiva em breve.

Estudos realizados mostram que os locais que apresentam melhor potencial eólico são dados para as regiões de morros e montanhosas do Brasil, que são áreas de relevo levemente ondulado, relativamente complexo e de pouca vegetação ou pasto, e, áreas de relevo complexo com altas montanhas e livre fluxo de ventos, respectivamente. Entretanto, as matas, o campo aberto e as zonas costeiras também apresentam potencial, porém, com menor relevância (FEITOSA et al, 2003).

O Brasil possui cerca de 8,5 mil quilômetros de costa com um alto potencial gerador de energia eólica e que está praticamente inexplorado. Na região Nordeste, a energia eólica servirá como complemento ao abastecimento hidráulico.

A energia eólica também foi contemplada pelo PROINFA. É considerada uma "energia limpa", que não polui e não provoca danos ao meio ambiente.

4.6.5 Custos das fontes alternativas de energia

Em virtude dos custos não competitivos que estas fontes alternativas de geração de energia apresentam, ficou estabelecido que o seu desenvolvimento demanda por mecanismos de incentivos originados via política energética (decisão do governo). Assim, surgiu o PROINFA pela Lei 10.438 de 26 de abril de 2002, um programa específico para fontes eólicas, biomassa e pequenas centrais hidroelétricas (PCH) (RELATÓRIO DO COMITÊ DE REVITALIZAÇÃO, 2002).

A Tabela 9 a seguir oferece, conforme dados da Agência Internacional de Energia (AIE), a faixa de custos unitários de investimento e de fatores de capacidade que permitem avaliar as condições de custos de expansão da rede elétrica pelo uso de energias alternativas. Ressalta-se, porém, que é possível chegar a valores expressivamente menores para diversos sistemas de biomassa e PCHs, utilizando tecnologias atuais de geração. Para exemplificar, em sistemas de biomassa com emprego de tecnologia nacional de queima direta os valores de custo de instalação torna-se possível alcançar entre US\$ 700/kW US\$1000/kW para PCHs. A energia solar heliotérmica ainda demanda de grande monta de recursos e investimentos em P&D (MME, [200?]).

Tabela 9 - Faixa de valores de custo unitário de investimento e fator de capacidade

Fonte	Custo instalado (US\$/kW)	Fator de capacidade (%)
Biomassa	1.000 – 2.000	45 - 85
Eólia	900 – 1.400	25 - 40
PCH	1.000 – 3.000	40 - 70
Solar PV (solar fotovoltaica)	6.000 – 10.000	18 - 22
Heliotérmica	3.000 – 10.000 (*)	25 (**)

*Varia de acordo com a tecnologia (cilindro parabólico, torre central ou disco parabólico); ** Valor previsto
Fonte: MME [200?], p. 87

Segundo o CCPE (2002),

O critério fundamental para atendimento aos requisitos de energia do mercado baseou-se no equilíbrio entre os custos marginais de operação e de expansão. Assim, para cada um dos cenários de oferta considerados, procurou-se encontrar o plano de obras que, ao longo do período analisado, acarretasse custos marginais de operação o mais próximo possível do custo marginal de expansão, numa condição que caracteriza o plano de mínimo custo.

Este quadro pode ser visto na Tabela 10 a seguir:

Tabela 10 – Sistema Interligado Brasileiro – Custo Marginal de expansão por período e de dimensionamento (US\$/MWh).

Sistema Interligado Brasileiro
Custo Marginal de Expansão por Período e de Dimensionamento (US\$/MWh)

PERÍODO	CUSTO MARGINAL POR PERÍODO	CUSTO MARGINAL DE DIMENSIONAMENTO
2003 a 2012	33	36
2013 a 2017	38	41
2018 a 2022	42	44
2023 a 2027	46	46

Custo Marginal de Expansão no Horizonte Decenal 2003/2012 = 34 US\$/MWh

Fonte: MME [200?].

Observa-se que o custo marginal de expansão da rede elétrica aumenta em cada período que se projeta o atendimento da demanda, atingindo a US\$/MWh 33 no período 2003-2012 até US\$ 46/MWh no período 2023-2027. Isso revela um esgotamento das fontes alternativas mais baratas de produção de eletricidade. No futuro será necessária maior pesquisa no campo do hidrogênio, energia solar e nuclear.

As simulações foram realizadas através do *Newave*, desenvolvido no âmbito do CEPTEL, adotando-se como base 2.000 séries sintéticas de afluições e 4 patamares para a função custo do déficit de energia. Face os objetivos do estudo em questão, não se adotou formas de operação conjunturais e relativas a horizontes de curto prazo, em especial, quanto aos cálculos inerentes às curvas de aversão ao risco.

Nas simulações do programa de obras, julgou-se mais adequado não introduzir essas curvas de aversão ao risco de forma a preservar o objetivo de se aproximar a uma operação ótima da rede elétrica. A regulamentação em vigor estabeleceu que as curvas de aversão ao risco fossem observadas apenas até o final de 2002, dispensando a obrigatoriedade de sua utilização a partir de 2003.

No tocante aos empreendimentos foram levadas em conta as respectivas situações ambientais, dando-se preferência àqueles de menor complexidade nesse campo e promovendo-se as substituições necessárias, sempre que fosse possível. Mesmo assim deve-se reconhecer a permanência de alguns projetos ambientalmente mais delicados no rol do plano de oferta, quase sempre em função de sua importância estratégica, como é o caso do projeto da obra de CHE Belo Monte.

CAPÍTULO 5 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS

Ao longo deste trabalho foi possível conhecer os principais conceitos e particularidades da indústria de energia elétrica, bem como foi possível constatar que esta indústria passa por grandes transformações a nível mundial e também no Brasil. O exame do tema em referência contribuiu ainda para se compreender a complexidade de desenvolver uma análise estrutural da oferta de energia elétrica no Brasil, razão fundamental da proposta feita nesta pesquisa.

Apesar dos esforços empreendidos, a reestruturação da indústria de energia elétrica no Brasil encontra-se em processo de adaptações e longe de sua finalização, necessitando, portanto, de aperfeiçoamentos nos arranjos institucionais para garantir a expansão da capacidade geradora do sistema.

As mudanças em curso afetam praticamente todas as atividades do mercado de energia elétrica. Em parte, os agentes econômicos reclamam das dificuldades de se instalar um quadro regulatório claro, objetivo e eficiente. No campo do planejamento da expansão muitas perguntas ainda estão sem solução, em especial, no que diz respeito aos critérios para se definir os riscos de déficits.

No contexto em curso, as empresas estatais não conseguem dar respostas às demandas por investimentos considerados necessários para a expansão do setor. Por outro lado, as estatais, por restrições financeiras, também não podem investir, criando uma situação complexa que obriga a busca de parcerias com a iniciativa privada.

No tocante às implicações da expansão da oferta de eletricidade para os próximos anos, as evidências apresentadas no decorrer deste trabalho demonstram que são necessárias e urgentes as implementações de novos investimentos tanto de origem hidráulica quanto térmica. A sinalização de índices de crescimento da economia brasileira aponta para uma maior demanda de energia elétrica ao longo do período 2003-2012.

A projeção do consumo indica que ousadas políticas energéticas devem ser implementadas pelos órgãos competentes. O que se percebe é que a simples entrada de novos agentes privados garante necessariamente a expansão da oferta de energia elétrica, pois os custos marginais de expansão a longo prazo são cada vez mais elevados, sendo necessários rever os procedimentos de financiamento e remuneração dos investimentos

Quanto maior for o nível de investimento realizado, mais elevado será o produto interno da economia, o nível emprego e de renda da população. A abundância dos recursos naturais que existem no Brasil garante ao país uma menor dependência de combustíveis fósseis a partir do uso de recursos renováveis da biomassa, no qual o país é referência pelo fabrico de álcool através da cana-de-açúcar.

Outra fonte alternativa que vem ganhando espaço é o gás natural, rumo ao atendimento a expectativa de demanda. Até 2005, o conjunto de instalações térmicas disponíveis poderá garantir uma participação no sistema integrado superior a 10%, mas ainda necessita uma revisão nas tarifas, uma vez que seu preço é estipulado em dólar.

O estudo permite identificar a preocupação do governo federal quanto ao uso de e aproveitamento de outras fontes renováveis de energia. Tais fontes estão incluídas no moderno conceito de desenvolvimento sustentável. Elas podem ser levadas às populações que estão localizadas mais distantes dos centros de industrialização e urbanização.

Observa-se, contudo, que existe pouca divulgação dos programas de eficiência energética. Para isso será necessário investir fortemente na educação dos diversos segmentos da sociedade com o objetivo de conscientizar os consumidores a fazer uso racional da energia elétrica.

4.6.1.1 Em virtude da complexidade do tema e da pouca experiência em estudos dessa natureza, o autor teve que limitar seu trabalho, em especial, por se tratar de uma primeira experiência.

4.6.1.2

4.6.1.3

4.6.1.4

4.6.1.5

4.6.1.6

4.6.1.7

4.6.1.8

4.6.1.9

4.6.1.10

4.6.1.11

4.6.1.12

4.6.1.13

4.6.1.14

4.6.1.15

4.6.1.16

4.6.1.17

4.6.1.18

4.6.1.19

4.6.1.20

4.6.1.21 *REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS*
4.6.1.22
4.6.1.23

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **A busca da qualidade**. Brasília: ANEEL, [200?].

____. **A expansão da oferta geradora**. Brasília: ANEEL, [200?].

____. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. Brasília: ANEEL, 2002.

____. **O cuidado com as tarifas**. Brasília: ANEEL, [200?].

____. **Os caminhos da transmissão**. Brasília: ANEEL, [200?].

____. **A ANEEL na reestruturação do setor elétrico brasileiro**. Brasília: ANEEL, [200?].

ARAÚJO, Eliete de Pinho. **Sol: a fonte inesgotável de energia**. São Paulo : Virusit, 2004.

ARAÚJO, J. L. **Modelos de Energia para Planejamento**. Tese preparada para o concurso de Professor Titular da COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 1988.

ARAÚJO, João L. R. H.& OLIVEIRA, Adilson de. “Respostas do Setor Industrial Brasileiro ao Segundo Choque do Petróleo e à Recessão”. In: **Energia e Crise**. (ROSA, L. P. Org.). Petrópolis: Vozes, 1984.

BARBALHO, Arnaldo Rodrigues. **Energia e Desenvolvimento no Brasil**, 1987. Rio de Janeiro: ELETROBRÁS, 1987. (Memórias da Eletricidade).

BIELSCHOWSKY, Ricardo. **Energia elétrica no Brasil, 1993-97**: investimentos deprimidos numa transição problemática. Brasília: CEPAL.1997. Disponível em: <<http://www.provedor.nuca.ie.ufrj.br/eletrobras/>>. Acesso em: 09 dez. 2004.

BORENSTEIN, J. R., e CAMARGO, C. B. **O Setor Elétrico no Brasil**: dos desafios do passado às alternativas do futuro. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1997.

BRASIL. Governo Federal. **Parceria para o bem do País**. Disponível em: <http://www.brasil.gov.br/emquestao>. Acesso em: 27 jun. 2004.

CABALLERO, Álvaro J. **Adaptação organizacional estratégica e evolução financeira no setor elétrico**: o caso das Centrais Elétricas de Santa Catarina – CELESC. 2002, 217 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2002.

CACHAPUZ, Paulo B. B. **O planejamento da expansão do setor de energia elétrica**: a atuação da Eletrobrás e do Grupo Coordenador do Planejamento dos Sistemas elétricos (GCPS). Rio de Janeiro: Centro da Memória da eletricidade no Brasil, 2002. 538 p.

CADERNO DIGITAL ENERGIA & AMBIENTE & DESENVOLVIMENTO. **Desenvolvimento e Energia.** Disponível em: <http://www.guiafloripa.com.br/energia/desenvolvimento/desenv_energia.php>. Acesso em 21 mar. 2004.

CALABI, Andréa S; et al. **A Energia e a Economia Brasileira:** interações econômicas e institucionais no desenvolvimento do setor elétrico no Brasil. São Paulo: FIPE/Pioneira, 1983. 250 p.

CARVALHO, Joaquim & GOLDEMBERG, José. **Economia e Política da Energia.** Rio de Janeiro: José Olympio; Núcleo Editorial da UERJ, 1980. 118 p.

CASTRO, Nivalde J. de. Regulação e Novo Modelo. AIE: Brasil terá de melhorar ambiente regulatório para garantir investimentos. **IFE**, n. 1.456 - 27 out. de 2004. Disponível em: <http://www.provedor.nuca.ie.ufrj.br/eletrobras/>. Acesso em 11 nov. 2004.

CAVALEIRO, Fábio. A PPP e o interesse público. **Jornal Gazeta Mercantil**, São Paulo, 21 julho 2004. Legal & Jurisprudência, n. 22.877, p. 6.

CERVO, A. L. & BERVIAN, P. A. **Metodologia científica: para uso de estudantes universitários.** 3.ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1983.

COELHO, Suani Teixeira, et al. **Programa do potencial de biomassa no Brasil.** Brasília: ANEEL, 2003. 78 p.

COOPERS & LYBRAND. **Etapa 1:** Avaliação situacional e revisão dos trabalhos em desenvolvimento. Brasília, 1996.

COOPERS& LYBRAND. **Projeto de reestruturação do setor elétrico brasileiro.** Relatório Consolidado Etapa IV-V.I. Sumário Executivo. Brasília, 1997.

Dias, Renato Felicino (Coord.). **Panorama do setor de energia elétrica no Brasil.** Rio de Janeiro: Eletrobrás, 1988. 333 p.

DOE (2002), **The Changing Structure of the Electric Power Industry 2000:** An Update. Energy Information Administration, Office of Coal, Nuclear, Electric and Alternate Fuels. Washington, 2002. 153 p.

ELETROBRAS. **Diretrizes e projetos de pequenas centrais hidrelétricas.** [s.l.]: ELETROBRAS, 2000. 250 p.

FILHO, G. E. F. FERNANDES e DIAS, Elisângela M. LEAL, Rubens A. O equilíbrio entre a oferta e o consumo de energia elétrica: tendências e desafios. UNESP - Universidade Estadual Paulista, 2002.

FEITOSA, Everaldo Alencar do Nascimento, et al. **Programa do potencial eólico no Brasil**. Brasília: ANEEL, 2003. 68 p.

FORTUNATO, Luiz A M. **Introdução ao planejamento da expansão e operação de sistemas de produção de energia elétrica**. Niterói: EdUFF, 1990. 232 p.

GIL, Antônio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1989.

GODOY, Arilda S. Pesquisa qualitativa e sua utilização em administração de empresas. FGV-SP. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v.35, n.4, 1995.

GOLDEMBERG, José. **Energia no Brasil**. Rio de Janeiro: LTC, 1979.

GOMES NETO, Emilio H. **Célula de combustível**. Disponível em: <www.celulaacombustivel.com.br>. Acesso em 11 nov. 2004.

GONÇALVES JUNIOR, Dorival. **Reestruturação do setor elétrico brasileiro**: estratégia de retomada da taxa de acumulação do capital ?. São Paulo, 2002 . 246p. Dissertação (Mestrado) - Programa Interunidades de Pós-graduação em Energia, Universidade de São Paulo. Disponível em: <<http://www.iee.usp.br/biblioteca/producao/>>. Acesso em 09 dez. 2004.

GORESTIN, Boris G. **Riscos no mercado de energia elétrica**. In: SEMINÁRIO DESAFIOS FRENTE AO NOVO MODELO DO SETOR ELÉTRICO, São Paulo, 15 dez. 1998.

GUIMARÃES, Eduardo A. **Acumulação e crescimento da firma**: um estudo de organização industrial. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987. 196 p.

HENDERSON, J.M. e QUANDT, R. **Teoria Microeconômica**: uma abordagem matemática. São Paulo: Pioneira, 1988. 417 p.

HENDERSON, Sir Hubert. **A Oferta e a Procura**. Rio de Janeiro: Zahar, 1960

IBGE, Diretoria de Geociências. **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável Brasil 2002**. Rio de Janeiro: IBGE, 2000.195 p. (Estudos e Pesquisas. Informação Geográfica, ISSN 1517 – 1450; n. 2).

KALECKI, Michal. **Teoria da Dinâmica Econômica**: ensaio sobre as mudanças cíclicas e ao longo prazo da economia capitalista. [S. l.]: Victor Civita, 1983. 415 p.

KAZAY, Heloísa Firmo. **O planejamento da expansão da geração do setor elétrico brasileiro utilizando os algoritmos genéricos**. Rio de Janeiro: Tese de Doutorado do Programa de Planejamento Energético - COPPE/UFRJ, Março de 2001. - 205 páginas.

Disponível em: < <http://www.provedor.nuca.ie.ufrj.br/eletrobras/>>. Acesso em: 09 dez. 2004.

KEGLER, Vânia Marcelino. **O Impacto na Comercialização de Energia Elétrica de Curto prazo devido às restrições de transmissão entre os submercados Sul e Sudeste**. 2001. 105 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2001.

KON, Anita. **Economia Industrial**. São Paulo: Nobel, 1994. 212 p.

KUPFER, Hasenclever D., L. (Org.). **Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticos no Brasil**. Rio de Janeiro: Campus, 2002. 640 p.

LEITE, André Luiz da Silva. **Modelo de mercado de capacidade com hedge para o setor elétrico brasileiro**. 2003. 149 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina. 2003.

LIMA, Evandro Emilio Mariano da Rocha de Souza. **Os maiores culpados pelos blecautes**. Folha de São Paulo: São Paulo, 09 de março de 2004.

MARQUES, M.; HADDAD, J.; e MARTINS, A R.S. (Coord.). **Conservação de energia: eficiência energética de instalações e equipamentos**. – Itajubá (MG): Escola Federal de Engenharia, 2001. 467 p.

MASRSHELL, Alfred. (1982), **Princípios de economia**. 2.ed. São Paulo: Abril, 1985. v. 2, 442 p.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA (MME). **O Programa – Tecnologias contempladas**. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/proinfa/tecnologiascontempl.asp>. Acesso em 10 nov. 2004.

_____. **Plano Decenal de Expansão 2003-2012**. Disponível em: http://www.mme.gov.br/CCPE/Sum_Exec_02_03.pdf. Acesso em 24 jun. 2004.

_____. Disponível em: <<http://www.eletrobras.gov.br>>. Acesso em: 12 jul. 2004.

_____. Secretaria de Energia. **Balanco Energético Nacional**. Brasília, 2003. 168 p.

_____. **Plano Decenal de Expansão 2001-2010. Brasília, [200?]. 300 p.**

_____. Conselho Nacional de Política Energética. Câmara de Gestão do Setor Energético. Comitê de Revitalização do Setor Elétrico. **Relatório do Progresso N° 2**. Brasília, fevereiro 2002. Disponível em: < <http://www.provedor.nuca.ie.ufrj.br/eletrobras/>>. Acesso em: 12 jul. 2004.

____. Conselho Nacional de Política Energética. Câmara de Gestão do Setor Energético. Comitê de Revitalização do Setor Elétrico. **Relatório do Progresso N° 4**. Brasília, novembro 2002. Disponível em: < http://www.agg.ufba.br/rel_progresso_4.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2004.

NOGUEIRA, Luiz Augusto Horta et al. **Dendroenergia**: fundamentos e aplicações. Brasília: ANEEL, 2000. 144 p.

OLIVEIRA JUNIOR, Levi Rodrigues de. **Impactos da Privatização na Geração de Caixa das Distribuidoras de Energia Elétrica no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Economia Empresarial) - Universidade Candido Mendes. Rio de Janeiro, 2001.

PINDYCK, R. S. e RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. 2.ed. São Paulo: Makron Books,. 1994.

PINDYCK, R. S. e RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002. 711 p.

PINHO, Diva B. e VASCONCELOS, Marco A.S. de. (Org.). **Manual de Economia**. 3.ed. São Paulo: Saraiva, 1998. 653 p.

PONTES, João R. (1998), SANTANA, E. A. & OLIVEIRA, C.A.N.V. de (2000). A economia dos custos de transação e a reforma na indústria de energia elétrica no Brasil, **In: BORENSTEIN et al. Regulação e gestão competitiva no setor elétrico brasileiro**. Porto Alegre: Luzzatto, 2000.

PONTES, João R. **A Indústria De Energia Elétrica no Brasil: Causas Fundamentais De Sua Reestruturação**. 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1998.

PORTAL Gasenergia. **Termelétricas – Cases de cogeração**. Disponível em: <http://www.gasenergia.com.br/portal/port/energia/termelétrica.jsp>. Acesso em 27 jun. 2004.

PORTER, Michael E. **A vantagem competitiva das nações**. 5.ed. Rio de Janeiro: Campus, 1989. 897 p.

PORTER, Michael E. **A vantagem competitiva das nações**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

PORTER, Michael E. **Estratégia competitiva**: técnicas para análise de indústrias e da concorrência. Rio de Janeiro: Campus, 1991. 362 p.

PORTER, Michael E. **Vantagem competitiva**: criando e sustentando um desempenho superior. Rio de Janeiro: Campus, 1989. 512 p.

ROSSETTI, José P. **Introdução à economia**. 16.ed. rev. atual e ampl. São Paulo: Atlas, 1994. 810 p.

SANDRONI, Paulo. **Novíssimo dicionário de economia**. 11. ed. São Paulo: Best Seller, 2002. 649 p.

SIMONSEN, Mario H. **Brasil 2001**. Rio de Janeiro: APEC, 1969. 327 p.

SIMONSEN, Mario H. **Brasil 2002**. Rio de Janeiro: APEC, 1970.

TENDÊNCIAS, Consultoria integrada. **Setor elétrico brasileiro: crise e suas causas, cenários de crescimento e as necessidades futuras de energia e os requisitos financeiros e institucionais para que ocorram os investimentos necessários**. São Paulo, v. I e II, set. 2003. Disponível em: < <http://www.tendencias.com.br>>. Acesso em 12 jul. 2004.

THEIS, Ivo Marcos. **Crescimento Econômico e Demanda de Energia no Brasil**. Florianópolis: Ed UFSC; Blumenau: Ed FURB, 1990. 201 p.

VENTURA FILHO, Altino. **O planejamento da expansão do setor de energia elétrica: a atuação da Eletrobrás e do Grupo Coordenador do Planejamento dos Sistemas elétricos (GCPS): entrevistas**. Rio de Janeiro: Centro da Memória da eletricidade no Brasil, 2001. 334 p.

VIEIRA, Gesmar José. **Margem tarifária ideal em empresas de distribuição de energia elétrica**. 2003, 180 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

VINHAES, E.A.S. **A reestruturação da indústria de energia elétrica brasileira: uma avaliação da possibilidade de competição através da Teoria de mercados contestáveis**. 1999. Dissertação (Mestrado em Economia Industrial) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

VINHAES, E.A.S. **Estrutura de governança e comportamento estratégico em sistemas elétricos reestruturados: uma abordagem institucional do poder de mercado na indústria de energia elétrica brasileira**. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.