

**TCC/UNICAMP  
Ar12a  
IE/715**

**versidade Estadual de Campinas  
Instituto de Economia**



1290000715



**TCC/UNICAMP Ar12a**



**ANÁLISE DE CUSTO DE USINAS HIDRELÉTRICAS  
DO BRASIL NO PERÍODO DA DÉCADA DE 80**

**RICARDO MASAO ARAKI**

Monografia apresentada como  
exigência final do curso de  
graduação em Ciências  
Econômicas, sob orientação do  
Prof. Dr. Claudio Schuller Maciel,  
e banca Prof. Miguel Juan Bacic.

Campinas - 1996

**TCC/UNICAMP  
Ar12a  
IE/715**

1290000715

*"Life has no meaning.  
There is nothing called meaning in nature.  
Meaning is a purely human concept  
which we've put into existence."*

**Fridtjof Nansen,**  
navegador norueguês,  
embaixador e Nobel da Paz em 1922.

*Dedicado à  
minha avó,  
que infelizmente não pôde compartilhar  
deste momento especial,  
mas tenho certeza que deu pulos de alegria  
ao meu sucesso...*

## *Agradecimentos*

*Ao meu orientador, Prof. Dr. Claudio Schuller Maciel, que contribuiu plenamente ao exercício deste trabalho, sem o qual seria impossível sua realização. Relato aqui sua total dedicação e seriedade no cumprimento do dever de mestre, no sentido verdadeiro da palavra.*

*À minha banca, Prof. Miguel Juan Bacic, pelas alternativas e orientações significativas, esclarecendo as dificuldades e favorecendo para superá-las.*

*Às pessoas, Sr. Minoru (Mendes Júnior), Prof. Bajay (Eng. Mecânica), Profa. Ana Inês (Eng. Civil), Sr. Armando Pires e Sr. Eduardo Toledo (CPFL), ao pessoal da Prefeitura Municipal de Campinas (19º - SEPLAN), aos funcionários, ao pessoal do xerox e da biblioteca do IE, e a todos aqueles que de uma forma ou de outra contribuíram para a realização deste trabalho.*

*Aos amigos de hoje e sempre, cujo companheirismo foi fundamental em mais esse desafio: Carlos Itamar, Altamiro, Flávio Bento, Marcinho, Carlos (Véia), Márcio Inoue.*

*Aos meus pais, pela dedicação e carinho destes vinte e tantos anos de muito apoio e compreensão, e por "simplesmente" tudo que sou neste mundo.*

*E aos meus irmãos, por me aturarem por tanto tempo...*

## ÍNDICE

Introdução .....	1
Capítulo I	
I.1) O Setor Elétrico Brasileiro .....	5
I.2) A Crise Econômica do Brasil .....	7
I.3) A Crise Setorial .....	10
I.4) Ineficiência do Setor Elétrico Estatal .....	15
I.5) Elevação dos Custos Setoriais e Investimentos Inadequados .....	21
Capítulo II	
II.1) A Eletrobrás .....	26
II.2) Exigências do Desenvolvimento .....	28
II.3) Plano Decenal de Expansão 1993-2002 .....	29
II.4) Plano 2015 .....	36
Capítulo III	
III.1) Etapas, Estágios e Fases de Usinas Hidrelétricas .....	44
III.2) Diferença na Divisão do Orçamento .....	46
III.3) Custo FOB de Turbina Francis .....	47
III.4) Custo da Construção .....	49
III.5) O Caso Itaipu .....	51
Conclusão .....	53
Referência Bibliográfica .....	55

## INTRODUÇÃO

O objeto proposto deste trabalho é o problema ocorrido nos custos de projetos hidrelétricos no Brasil, no período da década de oitenta. Procura-se analisar o comportamento do setor elétrico frente a crise instaurada, implicando em modificações significativas nos preços de vários itens de uma usina hidrelétrica.

A partir da crise mundial nos anos oitenta, o Brasil apresenta aspectos críticos em seu setor energético, reduzindo extremamente o investimento na área e afetando toda a economia nacional. Neste sentido, observa-se um notável aumento dos componentes dos custos de uma hidrelétrica, apesar do baixo preço da mão de obra e da avançada engenharia do setor.

O capítulo 1 mostra o comportamento da economia brasileira na década de 80 e seus impactos no setor elétrico. Quando a crise recai sobre o país, este se vê obrigado a prestar ajuda na solução dos problemas macroeconômicos. A regressão dos níveis das tarifas, a redução do volume de recursos e o endividamento do setor elétrico (interno e externo), são elementos cruciais para o desencadeamento de uma recessão setorial.

Além disso, a situação torna-se mais problemática com o crescimento muito grande das empresas estatais, contrastando com o processo de concentração de poder no governo federal. Surge também como fator de crise, as grande empreiteiras, firmas de engenharia, consultorias e fabricantes de equipamentos, oligopolizando e cartelizando o mercado de construção civil.

O capítulo 2 traça o planejamento da expansão da geração elétrica no Brasil até o ano 2015, através de Planos elaborados pela Eletrobrás. A sua

criação marca o início de uma política centralizadora de controle do desenvolvimento do setor elétrico, operando diretamente ou através de empresas controladas e associadas, para definição de metas de capacidade instalada de geração.

Os Planos da Eletrobrás trazem projeções pelo lado da demanda de consumo energético, e a partir delas avaliam a oferta para atender esse potencial previsto. Os estudos do Programa Decenal de Geração 1993-2002 estão contidos no Plano 2010, que prioriza o aumento do parque gerador do país. O Plano 2015 estabelece cenários alternativos mais cautelosos quanto à estimativa do Plano 2010, apontando um planejamento coordenado do suprimento do setor.

O capítulo 3 apresenta o crescimento dos custos de alguns casos padrões de usinas hidrelétricas na década, e sua análise. Define-se inicialmente os passos da constituição de uma hidrelétrica, possibilitando que se obtenha um melhor aproveitamento pelo menor custo. Através do desempenho na divisão do orçamento de um projeto hidrelétrico, analisa-se a evolução do custo de turbina para geração de energia no país. E por fim, utilizando-se de índices de preços de construção, especificamente de obras hidrelétricas, gerados pela revista Conjuntura Econômica, analisa-se o efeito alavancador que o setor sofre no período.

É importante ressaltar que este trabalho sofreu profundas restrições no que diz respeito a obtenção de dados específicos de usinas hidrelétricas, principalmente planilhas de custos, que provassem a veracidade da dificuldade de investimentos no setor. Estatais e empreiteiras ligadas ao setor elétrico, simplesmente fecharam suas portas ou negligenciaram informações quanto aos custos de projetos hidrelétricos da década passada.

Apesar da dificuldade encontrada, esta monografia se propõe a traçar um estudo setorial do período, utilizando-se de relatórios e demonstrativos sobre a evolução dos custos relevantes. Além de apresentar projeções futuras de crescimento da área energética para o início do próximo século.

# CAPÍTULO I

## I.1) O SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO

O setor elétrico brasileiro passou por uma trajetória extraordinária de mudanças significativas em toda sua estrutura nos últimos cinquenta anos. Na década de 50 ainda era completamente dominado pelas concessionárias estrangeiras. Na década de 70 passou a ser controlado quase que exclusivamente pelas empresas estatais federais e estaduais. Na década de 80 entrou em uma profunda crise financeira e institucional. Algumas mudanças apontam para uma nova fase de transformações no setor para os próximos anos.

Foi a partir de 1974 que a economia do país começou a sofrer sérias mudanças que repercutiram profundamente no setor elétrico. A euforia do crescimento no período do milagre (1968-1973) começou a dar lugar a várias especulações sobre o destino das variáveis do mundo econômico. Após cinco anos de excepcional performance, o "boom" começou a apresentar resquícios evidentes de falta de vitalidade e a economia acabou entrando na "crise do milagre".

A chamada crise energética, provocada pelos choques do petróleo em 1973 e 1979, e a drástica elevação do custo dos recursos financeiros, originada pela política norte-americana de valorização do dólar, ocasionou o abandono total de planejamento a médio e longo prazos, determinando amplas medidas de política econômica governamental e metas globais de ajustamento macroeconômico.

Entre 1974 e 1979, as diversas políticas econômicas que se seguiram, tentaram manter a postura e o padrão anterior de um caminho em direção ao desenvolvimento. O crescimento do produto interno bruto que se verificou nesse período foi financiado principalmente com os recursos

provenientes do mercado financeiro internacional. Entretanto, com a rápida transformação do contexto mundial a partir do segundo choque do petróleo e, posteriormente, com a elevação da taxa de juros no mercado internacional, essa política de desenvolvimento tornou-se arriscada.

Embora o período 1973-1993 não tenha sido necessariamente homogêneo, a crise se instalou na economia brasileira, notando-se várias tentativas incapazes de resolvê-la. Os pacotes políticos da década de 70, os planos econômicos e as intervenções do FMI da década de 80 foram fatores históricos que marcaram um estágio de instabilidade constante, embora intercalado com alguns períodos de euforia, como o Plano Cruzado do Governo Sarney.

O setor elétrico, como participante dessa sociedade, não poderia ficar de fora do processo de transformação do contexto nacional. Quando a crise atinge o Brasil, o setor acompanha o país, sendo obrigado a prestar sua solidariedade na solução dos graves problemas macroeconômicos. Nesse momento a estatização do setor elétrico brasileiro facilita o processo de instrumentalização política das suas ações.

Desde meados da década de 70, o setor elétrico brasileiro tem como principais agravantes da decadência de sua situação, a regressão tarifária, a retração do mercado financeiro internacional, o crescimento da carga tributária, a extinção de impostos cuja aplicação era direcionada para o setor e mais recentemente a existência de *royalty* por área alagada.

## I.2) A CRISE ECONÔMICA DO BRASIL

O processo de crescimento econômico nacional iniciado em 1967 encontra seu ápice em 1973. No período o PIB cresceu 11% ao ano, em média, e o produto industrial 13% ao ano. O extraordinário crescimento nesse período contrasta com o nível de crescimento em períodos posteriores. Entre 1974 e 1979 a economia brasileira cresceu 5% ao ano para um crescimento semelhante do produto industrial. Na década de 80, a taxa de expansão do PIB teve um valor ainda menor: 1,5% ao ano com uma ligeira retração do valor do produto industrial. Foi o fim do ciclo de crescimento para a economia brasileira.

Em 1973, com o aumento dos preços do petróleo, a economia brasileira teve que sofrer ajustes que a adaptassem ao novo contexto energético mundial. Foi implantado uma política de redução das importações de petróleo. O II PND - Plano Nacional de Desenvolvimento (1974-1979)<sup>1</sup> - foi um programa de desenvolvimento que tentou manter o crescimento do nível da atividade econômica do período anterior, a partir de financiamentos obtidos no mercado financeiro internacional e apoiado principalmente pelas empresas estatais.

O II PND teve a tarefa de reduzir a queda das taxas de crescimento da economia brasileira. O crescimento foi sustentado principalmente com o esforço do Estado e das empresas públicas que apresentaram taxas de crescimento de seus gastos na formação bruta de capital fixo em níveis bastante elevados.<sup>2</sup> Projetos como Itaipu, Tucuruí, o Programa Nuclear e a Ferrovia do Aço estiveram na intenção máxima do Plano. Escolheu-se o caminho aparentemente

---

<sup>1</sup> Implementado no Governo Ernesto Geisel, aplicado pelos ministros Reis Velloso e Severo Gomes. Substituídos posteriormente por Mário Henrique Simonsen no período 1977 e 1978.

<sup>2</sup> A contribuição das estatais no investimento fixo total da economia subiu de 3% para 20% entre 1949 e 1980. Nos anos 80, o investimento fixo do governo cresceu 2,4% ao ano (0,9 ponto percentual acima da variação anual do PIB), enquanto o investimento total das estatais federais declinava de 4,6% para 1,7% do PIB entre 1980 e 1990. SERRA, José, AFONSO, José R. R. Vicissitudes dos investimentos públicos no Brasil. *Conjuntura Econômica*, Rio de Janeiro, 1993. v.47, n.4, p.37-49; v.47, n.5, p.36-49.

fácil do endividamento, num quadro de oferta abundante de fundos externos, ao invés de se promover as reformas estruturais que se impunham na economia brasileira.

O II PND, entretanto, obrigou ao país pagar um elevado preço pela sua ousadia, principalmente nos anos 80. Os grandes projetos de longo prazo de amadurecimento de investimentos começaram a sofrer atrasos sucessivos nos seus cronogramas de execução, com a conseqüente elevação dos custos finais dos empreendimentos (juros durante a construção). As autoridades econômicas brasileiras acreditaram que a elevação dos preços do petróleo e a posterior elevação das taxas de juros poderiam ser absorvidas pela operação normal do mercado, acompanhada de políticas monetárias e fiscais adequadas.

" Ao assumir o centro do cenário como expressão do desequilíbrio do setor público e como principal causa das disfunções do organismo econômico, o déficit público - (...) - passa a ser a principal preocupação da política econômica demarrada a partir de 1979." (OLIVEIRA, p.20)

Em 1980, os banqueiros internacionais interromperam a renovação de débitos brasileiros e em 1982, com a moratória mexicana, ocorreu a suspensão de novos empréstimos externos. Em 1981, a recessão era uma realidade na economia brasileira. Em 1982 houve uma crise completa nos empréstimos externos e uma rápida redução do valor nominal dos salários. A crise econômica acelerou-se e instalou-se, convivendo, lado a lado, a estagnação econômica e as altas taxas de inflação.

No centro da crise econômica brasileira encontrava-se o elevado endividamento externo do país. Num primeiro momento a dívida foi contraída para financiar despesas reais (consumo de petróleo e investimentos do II PND), num segundo momento a dívida foi ampliada para o pagamento dos juros devidos e, finalmente, esgotou-se o endividamento, quando os banqueiros internacionais consideraram a dívida elevada demais.

Tabela - Brasil - Relações e Coeficientes Sobre o Endividamento Externo (%)

Ano	1	2	3	4
1970	5,7	17,5	37,1	8,5
1972	6,7	16,8	39,3	22,5
1974	5,5	15,0	33,2	85,0
1976	9,3	18,5	47,4	38,0
1978	8,5	18,4	62,4	21,2
1980	13,5	21,7	65,3	28,8

Fonte: Banco Central. *Intervenção Estatal e Perspectivas de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro*. Reginaldo A. de Medeiros. COPPE/UFRJ, julho de 1993.

- (1) Juros Líquidos / Dívida Líquida
- (2) Amortização + Juros / Dívida Bruta
- (3) Amortização + Juros / Exportações
- (4) Balanço de Mercadorias e Serviços / Exportações

Com o fim dos empréstimos externos, em 1982, o Estado brasileiro se financiou através da ampliação da dívida interna e da emissão de papel moeda na economia nacional. O endividamento externo levou à elevação do endividamento interno e da taxa de juros no mercado doméstico.

Na década de 80, a capacidade do Estado em mobilizar recursos para investimentos reduziu-se drasticamente. Primeiro, o choque de juros no mercado internacional provocou a suspensão de concessões de novos empréstimos, inviabilizando o investimento público com recursos provenientes do exterior. Segundo, a própria crise da dívida levou o Estado a ampliar o endividamento interno, com o pagamento de juros cada vez mais altos e prazos mais curtos de resgate dos papéis do governo. Terceiro, a redução da arrecadação do governo, devido à utilização das tarifas públicas como mecanismo de combate à inflação e ao aumento da sonegação, também foi um fator importante para o agravamento do quadro. E, finalmente, a necessidade de redução do déficit público levou o governo a reduzir seus investimentos, ao invés de cortar despesas operacionais.

Ainda durante a década de 80, a elevação progressiva dos níveis de preços e a estagnação econômica tiveram graves reflexos no quadro econômico-social do país. Em 1988, a renda per capita era inferior à de 1980 e a inflação atingia a espantosa marca dos 1.000%.

### **1.3 ) A CRISE SETORIAL**

#### **1.3.1) A Regressão nos Níveis das Tarifas**

O primeiro aspecto a analisar da crise financeira setorial foi o abandono do Governo Federal, através da política de preços dita de "realidade tarifária" que marcou o setor elétrico por mais de uma década (1964-1975). Desde 1975 as tarifas de eletricidade passaram a sofrer, progressivamente, redução no seu valor real.

Tabela - Brasil - Evolução das Tarifas de Eletricidade

Ano	T. Média		Industrial (3)		Residencial		Comercial	
	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
1975	85	100	54	100	140	100	133	100
1977	71	84	48	89	117	84	111	83
1979	65	76	45	83	103	74	103	77
1981	68	80	54	100	85	61	107	80
1983	55	65	43	80	69	49	88	66
1985	53	62	45	83	57	41	84	63
1987	58	68	50	93	65	46	100	75
1989	40	47	34	63	40	29	69	52

Fonte: DNAEE. *Intervenção Estatal e Perspectivas de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro*. Reginaldo A. de Medeiros. COPPE/UFRJ, julho de 1993.

(1) US\$ de 1989 / Mwh

(2) Base 1975 = 100

(3) Exclui as Tarifas Especiais

Embora a regressão dos índices tarifários não tenha sido homogênea, no período considerado, houve uma queda constante no seu valor, desde 1975. A regressão tornou-se mais fortemente acentuada a partir de 1977, quando o poder de definir tarifas escapou do âmbito do setor elétrico com o decreto presidencial do quarto governo militar.

A deterioração das tarifas de energia elétrica, por mais de 15 anos, representou um grande esforço do governo federal no sentido de combater o processo inflacionário da economia brasileira. Este esforço, embora notável do ponto de vista da política de controle das variáveis macroeconômicas, foi se transformando num ciclo vicioso.

Apesar de uma política industrial e macroeconômica de curto prazo provavelmente acertada, ficou evidente a existência de um estímulo aos agentes econômicos para ampliação dos seus padrões de consumo de eletricidade, muitas vezes com equipamentos ineficientes do ponto de vista energético. A partir de 1981, quando houve sobra de energia no sistema elétrico (supostamente por erro de planejamento - declaradamente pela recessão), a política de substituição do combustível importado tornou-se mais agressiva.

Os grandes clientes do setor elétrico criaram expectativas de manutenção das promoções tarifárias. Muitos realizaram investimentos no parque produtivo para obterem o benefício que teoricamente seria temporário. Para transformar os benefícios, devido ao excesso de capacidade do setor, em subsídios ao consumo, os grandes clientes organizaram-se e passaram a influenciar as decisões que foram sendo tomadas pelo governo na definição dos níveis tarifários brasileiros.

A regressão dos níveis tarifários provocou um estímulo excessivo no consumo de energia elétrica e o início de novas obras de geração, quando o setor elétrico ainda passava por um enorme esforço financeiro para concluir os gigantescos empreendimentos projetados na década de 70 (Itaipu<sup>3</sup> e Tucuruí). Na década de 80 novas obras foram ainda começadas sem considerar a real dimensão da crise fiscal do Estado e o quadro do contexto financeiro setorial. As novas obras demandaram quantidades expressivas de recursos, num período em que já se podiam prever algumas alternativas para continuar suprindo o mercado. Dessa forma, ao invés de se tentar procurar novos programas de investimentos em função dos níveis mais realistas de projeção de demanda, foram sendo incorporadas, às previsões de mercado, expectativas de consumo oriundas de uma situação transitória.

---

<sup>3</sup> Os trabalhos de execução de Itaipu foram efetivamente iniciados em 1º de fevereiro de 1971.

### **I.3.2) A Redução no Volume de Recursos não Tarifários**

O segundo aspecto a analisar da crise financeira foi a redução progressiva do volume de recursos oriundos das duas principais fontes tradicionais de recursos não tarifárias: o Imposto Único sobre Energia Elétrica - IUEE e o Empréstimo Compulsório.

O IUEE constituiu-se uma das principais fontes de recursos para o crescimento do setor elétrico nacional. Era calculado com base na tarifa fiscal e incidia nas faturas dos consumidores não abrangidos pelo Empréstimo Compulsório. Entretanto, o IUEE foi perdendo importância como fonte de recursos financeiros, devido a redução do valor da tarifa fiscal e, à própria crise fiscal do Estado, que foi pressionando as finanças públicas em todos os níveis. A Constituição de 1988 eliminou definitivamente o IUEE, substituindo-o pelo ICMS sobre as contas de energia elétrica, que não é investido no setor como o IUEE.

Os recursos originados com o Empréstimo Compulsório<sup>4</sup> também foram reduzidos ao longo do tempo. Essa redução deveu-se à modificação do critério de cobrança do encargo.<sup>5</sup> A partir do final dos anos 70, com a ampliação da participação dos grandes consumidores na estrutura de mercado, o Empréstimo Compulsório foi perdendo a atuação no total de recursos setoriais.

---

<sup>4</sup> Incidia sobre os clientes com consumos mensais superiores a 2 MWl/mês.

<sup>5</sup> As indústrias eletrointensivas passaram a ter um desconto especial na cobrança do encargo que levou em consideração o fator de carga (relação entre a demanda média e a potência máxima demandada, geralmente integralizada em 15 minutos, em um dado intervalo de tempo (diário, semanal, mensal, anual, etc)) do consumidor. Quanto mais elevado o fator de carga maior o desconto.

### **I.3.3) O Endividamento do Setor Elétrico**

O terceiro aspecto a analisar na crise financeira setorial foi o endividamento externo e interno realizado para fazer frente ao programa de obras (tendência do período 1974-1979) e aos encargos relativos aos empréstimos contraídos em exercícios anteriores (tendência da década de 80).

Com a diminuição do volume de recursos de fontes setoriais e dentro do II PND, o setor elétrico estatal começou a aumentar progressivamente o endividamento para obter uma expansão da oferta. Em 1973, a participação dos empréstimos e financiamentos obtidos no exterior correspondia a 19% do total das fontes de recursos do setor. Em 1978, este percentual representava 32% do total dos recursos setoriais. Foram três fatores principais que contribuíram para o processo de endividamento externo do setor elétrico até 1980: redução dos recursos da receita tarifária; grande volume de liquidez existente no mercado financeiro internacional; e pressões do governo federal sobre as empresas estatais para que fechassem as contas externas.

Até o final da década de 70, a condição favorável dos empréstimos e financiamentos obtidos no exterior - juros baixos e prazo de carência bastante elástico - foi um fator relevante no processo de endividamento setorial. A partir de 1980, entretanto, ocorreu um aumento na taxa de juros do mercado financeiro internacional que mudou todo o sentido do endividamento setorial. As condições de financiamento se deterioraram para os tomadores de recursos no mercado internacional, os prazos de carência foram reduzidos substancialmente e os banqueiros ampliaram suas exigências. As empresas estatais do setor elétrico voltaram-se para os empréstimos do mercado financeiro doméstico, visando obter recursos na tentativa de cumprir os compromissos assumidos anteriormente (serviço da dívida) e concluir as obras que já estavam em andamento.

O quadro agravou-se a partir de meados de 1981, com a recessão da economia brasileira, que reduziu as vendas no mercado e conseqüentemente, o volume das receitas esperadas. O mais grave no processo de endividamento externo do setor elétrico estatal foi a situação da dívida contraída: prazos muito curtos quando comparados com o longo prazo de maturação dos investimentos setoriais.

Tabela - Perfil do Endividamento do Setor Elétrico

Ano	Nº de Anos Para Pagamento
1980	11
1981	12
1982	11
1983	10
1984	6
1985	7
1986	7

*Fonte: Revise. Intervenção Estatal e Perspectivas de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro. Reginaldo A. de Medeiros. COPPE/UFRJ, julho de 1993.*

#### I.4) INEFICIÊNCIA DO SETOR ELÉTRICO ESTATAL

##### I.4.1) A Crise Institucional

Nos anos 70 o setor elétrico estabeleceu o arranjo institucional e a sua estrutura formal que se mantém até os dias atuais. Nesse arranjo institucional, os principais órgãos setoriais são a Eletrobrás, o DNAEE e as empresas estaduais. O DNAEE (Departamento Nacional de Águas e Energia

Elétrica)<sup>6</sup> é o órgão regulador que exerce as funções de: recomendar e fiscalizar as concessões para prestação do serviço público de energia elétrica; zelar pelo equilíbrio econômico-financeiro das empresas concessionárias; e supervisionar a exploração dos recursos hídricos do país. A Eletrobrás atua na gestão e controle do planejamento e operação do sistema elétrico de potência, financia de forma parcial a ampliação da capacidade instalada e controla as quatro empresas regionais de geração (CHESF, FURNAS, ELETROSUL e ELETRONORTE) e duas de distribuição (LIGHT e ESCELSA).

As 28 maiores empresas de distribuição são controladas pelos governadores estaduais, sendo, geralmente, uma para cada unidade da federação. Algumas empresas estaduais dos maiores estados têm uma significativa capacidade instalada de geração de energia, como a CESP, CEMIG, COPEL e CEEE.

Historicamente a Eletrobrás tem sido a instituição mais importante do setor elétrico nacional. Entretanto, com o processo de democratização da sociedade brasileira, surgiu o processo de organização política das empresas não ligadas ao sistema Eletrobrás (empresas estaduais e privadas) em torno de objetivos comuns.

A partir de 1967, com o intuito de "congregar as empresas concessionárias de distribuição de energia elétrica e estimular a formação de técnicos relacionados com assuntos de energia elétrica", foi fundada a AEDENNE - Associação das Empresas de Distribuição de Energia Elétrica das Regiões

---

<sup>6</sup> Será substituído futuramente pela ANEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), ainda em projeto encaminhado pelo ministro Raimundo Brito (Minas e Energia) para avaliação do presidente Fernando Henrique Cardoso, decorrente do novo perfil energético do país, surgido a partir da entrada da iniciativa privada na construção de usinas hidrelétricas e na geração comercial de energia. PÓS-ABERTURA: Governo cria agência para o setor elétrico. *Folha de S. Paulo*, São Paulo, 8 de fev. 1996. Brasil.

Norte, Nordeste e Centro-Oeste, pioneira no processo de intercâmbio técnico e de gestão empresarial.

Com o mesmo intuito foi criado o CODI - Comitê de Distribuição, fundado em abril de 1975, com o objetivo declarado de "promover a otimização dos sistemas de distribuição, visando garantir custo e qualidade adequados de fornecimento aos consumidores finais de sua área de abrangência". O CODI é apontado como uma das instituições mais dinâmicas no processo de promoção do desenvolvimento tecnológico do setor elétrico brasileiro (técnicas de segurança do trabalho, gestão de recursos técnicos, eletrificação rural, medição de eletricidade, critérios de arrecadação e faturamento, aperfeiçoamento de instalações elétricas, etc).

Entretanto, mesmo importantes órgãos criados com intenções eminentemente técnicas como a AEDENNE e o CODI, começaram a sofrer uma importante transformação com o acirramento da crise do setor elétrico.<sup>7</sup> Na década de 80, a organização das empresas em torno de objetivos comuns se ampliou, com forte apoio político, muitas vezes envolvendo a autoridade de governadores de estado. A iniciativa desses organismos visava defender os interesses das empresas estatais estaduais na questão da distribuição de recursos setoriais.

Na década de 80, disparou o conflito entre o poder central, representado pela "holding" Eletrobrás e as empresas estaduais, principalmente as empresas provenientes dos estados que mais investiram na geração de eletricidade e com pretensões de prosseguir com o processo: São Paulo, Minas Gerais e Paraná.

---

<sup>7</sup> Por exemplo, a partir de 1985 a direção do CODI decide que a atuação do órgão deveria ser mais participativa no campo político, apoiando o processo decisório no âmbito do setor elétrico brasileiro.

As bases do conflito eram: interesses econômicos e políticos regionais; disputas por aproveitamentos de geração, que foram concedidos pelo governo federal às empresas do grupo Eletrobrás; e luta pelos recursos setoriais, cada vez menores.

O sistema de controle das empresas federais e estaduais passou a priorizar o início de novas obras. Dessa forma, quando o canteiro de obras estivesse inaugurado, haveria um maior poder de disputa pelos recursos setoriais e pelos escassos recursos do estado como um todo.

Com a expansão do poder político dos governos estaduais nos anos 80, as empresas estaduais tiveram um crescimento muito grande contrastando com o processo de concentração de poder no governo federal. Esse maior poder político das empresas estatais levou ao desrespeito à legislação básica do setor e a uma crise institucional generalizada.

Com as grandes obras, surge pelo lado da oferta um conjunto de personagens representado pelas grandes empreiteiras, firmas de engenharia, empresas de consultoria e fabricantes de equipamentos, que passaram a ter interesses na expansão acelerada do setor produtor. Esses representantes estão intimamente associados à ação pública por dependerem das obras estatais para suas ações empresariais.

“ Para as empreiteiras, o fortalecimento financeiro da Eletrobrás foi o sinal verde para se lançarem à construção barrageira, na medida em que definiu uma fonte certa de recursos administrada pelo próprio Estado.” (CAMARGOS, 1993, p.113)

Por parte da demanda, o excessivo volume de energia elétrica da década de 80 a baixos preços provocou também a transferência e instalação de grandes consumidores de energia elétrica provenientes de outros países.<sup>8</sup> A política adotada de fornecer incentivos tarifários e subsídios indiscriminados ao grande consumo, no início da década de 80, devido ao excedente de energia disponível no sistema elétrico de potência, fez emergir a organização dos consumidores eletrointensivos.<sup>9</sup>

#### **1.4.2) A Centralização de Poder e Recursos no Governo Federal**

A partir do terceiro governo e principalmente no quarto governo militar houve um intenso processo de concentração de poder na esfera federal do setor elétrico estatal, centrado principalmente na Eletrobrás.

A Lei de Itaipu (nº 5899) estabeleceu grau de prioridades para as obras e definiu o quanto que cada empresa poderia adquirir de energia, independente de negociações, quando o empreendimento estivesse concluído. Até então, os acordos eram negociados entre as empresas supridoras e as distribuidoras quando se definiam novos projetos hidrelétricos. Dessa forma, modificou os procedimentos e práticas usuais no setor dos contratos de suprimento.

A Lei de Itaipu e o processo de equalização tarifária geraram uma fonte de poder adicional ao governo federal, num período em que poucos níveis de discussão dos problemas nacionais existiam.

---

<sup>8</sup> Em 1980, havia cerca de 400 consumidores em tensões iguais ou superiores a 69 KW. Em 1990, esse número havia praticamente dobrado.

<sup>9</sup> ABRACE - Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia, que representa um conjunto de consumidores da casa de 35% do consumo nacional de energia elétrica.

As relações comerciais no suprimento eram negociadas livremente entre as concessionárias e os conflitos eram resolvidos bilateralmente através de contratos entre empresas.<sup>10</sup> A partir de então, substituíram-se gradativamente as relações empresariais pela ação administrativa da Eletrobrás. Em nome do interesse geral, as negociações entre as empresas cederam lugar ao planejamento centralizado.

### **I.4.3) Intervenção Estatal no Setor Elétrico**

O movimento do setor elétrico que modificou a atuação inicial do estado foi a utilização dos recursos do fundo de reversão para exercer um controle agressivo de absorção de pequenas empresas privadas nacionais e municipais do setor. A tomada dessas empresas, às vezes, se dava de forma tranqüila, por meio dos acionistas majoritários, muito comum no caso das prefeituras, que estavam interessadas na expansão dos recursos federais, como forma de melhorar o atendimento às comunidades locais. Outras vezes, entretanto, a atuação da "holding" federal era desnecessária, pois as empresas privadas colaboravam com as comunidades locais.

A história do programa nuclear brasileiro provou também que muitas decisões técnicas para a sua viabilidade foram tomadas exclusivamente pelo governo federal, deixando fora do controle do setor elétrico. O ambicioso programa nuclear brasileiro resultou da adoção pelo governo de taxas de crescimento de mercado bastante elevadas, apesar dos estudos de planejamento realizados pela empresa recomendarem a adoção de taxas de projeções menores.

---

<sup>10</sup> O DNAEE atuava como órgão regulador na aprovação e a Eletrobrás se restringia à intervenção.

Desta forma, o governo federal, para fazer frente a tantos e grandes projetos, houve por bem concentrar recursos e poder nas mãos da Eletrobrás para viabilizá-los financeiramente.

### **I.5) ELEVAÇÃO DOS CUSTOS SETORIAIS E INVESTIMENTOS INADEQUADOS**

A primeira fonte de pressão para a elevação dos custos foi o forte incentivo à oligopolização e a cartelização do mercado fornecedor de insumos (empreiteiros e fabricantes de equipamentos elétricos). Na certeza de garantia da remuneração do investimento, as empresas não eram estimuladas à busca da redução de custos de produção.

A cartelização, monopolização e poder político do mercado fornecedor de insumos para o setor elétrico estatal foram facilitados por alguns elementos presentes na estrutura econômica e institucional do país e do próprio setor a partir de 1973.

Em primeiro lugar, as poucas e poderosas empresas existentes no ramo facilitaram o processo de divisão do mercado por área de interesse. Em segundo lugar, o fechamento da economia brasileira ao longo dos últimos anos, impossibilitou a entrada de concorrentes internacionais no ramo de engenharia e construção no mercado. Em terceiro lugar, as empresas públicas foram utilizadas algumas vezes como mecanismo de capitalização das empresas privadas locais, principalmente a partir de meados da década de 70, quando o poder de decisão escapou do controle técnico setorial. Por último, o aumento do controle das empresas de construção civil passou do campo econômico para o próprio campo político.

Entre 1960 e 1978, de um total de 84 barragens, 56 foram executadas por apenas 7 empreiteiras. As outras 28 barragens restantes foram construídas por outras 19 empreiteiras.

Tabela - As Grandes Empreiteiras

Empresas	Número de Barragens
Camargo Corrêa	17
Servix	14
Mendes Júnior	11
CBPO <sup>11</sup>	7
Andrade Gutierrez	3
N. Odebrecht	2
Convap	2
Total	56

Fonte: Estado e Empreiteiros no Brasil. Regina Coeli Moreira Camargos. IFCH, 1993.

O segundo aspecto de análise foi o incentivo às concessionárias na procura de novas obras, mesmo sem a desejável contrapartida assegurada de recursos na cobertura do seu orçamento, ou sem a existência de mercado que a justificasse.

O crescimento da crise financeira setorial levou as empresas concessionárias a retardar sucessivamente os planos de suas obras e, com isto, a parcela relativa aos "juros durante a construção" situou-se em níveis superiores aos indicados nos orçamentos originais. Com o atraso das obras, os valores

<sup>11</sup> A empreiteira CBPO passou a fazer parte do grupo Odebrecht em 1983.

originalmente orçados foram reavaliados periodicamente no dinâmico processo de negociação com os empreiteiros.

O terceiro elemento de análise foi a promoção à utilização de padrões tecnológicos com alto índice de segurança e, conseqüentemente, de custos mais elevados que o necessário nas obras que não envolvam novas concessões.

As construções das empresas eram estimuladas a utilizar tecnologias conservadoras, com grande coeficiente de segurança e custos maiores aos estritamente necessários para a prestação eficiente do serviço público.<sup>12</sup> Como a remuneração do investimento era o principal item do custo do serviço, quanto maior o ativo maior seria a parcela a receber do consumidor.

O quarto elemento a analisar foi a importância dada aos investimentos na geração de energia elétrica nos últimos anos. Todo esforço do sistema ficou concentrado no crescimento da potência instalada em geração, negligenciando-se os investimentos nos sistemas de interconexão, transmissão e distribuição. Num quadro de escassez de recursos seria natural que os investimentos fossem realizados nos ramos da cadeia produtiva mais vulneráveis (transmissão e distribuição), visando ampliar a confiabilidade do sistema elétrico de potência como um todo.

E finalmente, com a equalização tarifária, não houve estímulo algum para as empresas concessionárias buscarem a redução dos custos operacionais: pessoal, de terceiros, material, etc. Entre 1974 e 1981, houve um controle mais efetivo no seu valor, o que possibilitou a manutenção no mesmo nível. Entre 1983

---

<sup>12</sup> Uma recente pesquisa do CODI (1992) constatou que parte das instalações elétricas dos concessionários e dos próprios clientes encontrava-se dimensionada acima dos padrões normalmente utilizados internacionalmente.

e 1985, houve redução do custo operacional médio do setor devido a elevação dos valores de energia excedente. A partir de 1986, a elevação dos custos operacionais foi explicada em parte pela introdução de uma série de itens que anteriormente não estavam incluídos na pauta de custos setoriais.<sup>13</sup>

---

<sup>13</sup> A Constituição de 1988 ampliou a carga tributária incidente sobre o setor.



## II.1) A ELETROBRÁS

A construção hidrelétrica no Brasil, do começo do século até o início dos anos 50, acompanhou de perto o ritmo do processo de desenvolvimento industrial do país. A grande maioria das usinas destinava-se a atender a demanda de bolsões urbano-industriais localizados, não existindo uma política setorial consistente.

A responsabilidade pela execução das usinas hidrelétricas ficava a cargo das companhias locais de energia elétrica como, por exemplo, a Light no Rio de Janeiro e em São Paulo. A etapa de execução das obras era feita pelas companhias de energia ou por empresas estrangeiras de engenharia provenientes da Suécia, Inglaterra e Estados Unidos.

No início da década de 50, problemas de abastecimento energético por parte das empresas estrangeiras obrigou a intervenção estatal no setor, favorecendo o primeiro salto do setor hidrelétrico nacional. A partir da criação de duas importantes companhias de energia elétrica, a CESP e a CEMIG, foi introduzida a intervenção consciente do Estado no setor de energia elétrica.

Essa intervenção planejada no setor levou à execução de grandes projetos hidrelétricos do período, como Itutinga em Minas Gerais e Limoeiro em São Paulo. A hidrelétrica de Limoeiro<sup>1</sup> foi um momento decisivo para a engenharia pesada brasileira. Pela primeira vez uma firma de engenharia nacional, a Camargo Corrêa, executou uma obra hidrelétrica, em regime de sub-empregada com uma firma norueguesa e com a CESP.

---

<sup>1</sup> Conhecida também como "Armando Salles Oliveira".

No plano federal, o governo de Getúlio Vargas anunciou o propósito de elaboração de uma política unificada para o setor de energia elétrica, sugerindo a criação de um órgão estatal responsável pela implementação da mesma.

Para dar suporte ao programa industrial do Plano de Metas, o governo J. K. estruturou financeiramente a Companhia Elétrica de Furnas, principal responsável pela política de energia na região sudeste, justamente o pólo catalisador do surto de desenvolvimento. A hidrelétrica de Furnas, iniciada em 1958, marcou a entrada de outra empreiteira nacional no ramo barrageiro, a mineira Mendes Júnior.

A criação da Centrais Elétricas Brasileiras S/A (Eletrobrás), empresa de economia mista jurisdicionada ao Ministério das Minas e Energia, significou um importante avanço na implementação de uma política centralizada de expansão do setor de energia elétrica.

A sociedade anônima Eletrobrás foi fundada em 2 de junho de 1962, com o objetivo de transformar-se em uma gigantesca empresa "*holding*" para o setor de energia elétrica, operando diretamente ou através de empresas controladas e associadas na realização de estudos, projetos, financiamentos, construção e operação de usinas produtoras, linhas de transmissão e distribuição de energia elétrica.

A meta de triplicação da capacidade instalada de geração, fixada em 1970, foi plenamente alcançada dez anos depois, com um nível de 31.735 MW, em 1980. O crescimento da capacidade geradora instalada se acelera a partir de 1969, refletindo o fortalecimento da capacidade financeira do setor com o surgimento da Eletrobrás.

A década de 70 representou o "boom" do setor hidrelétrico no país. Todas as usinas com capacidade superior a 1.500 MW foram construídas nesse período, como por exemplo, Marimbondo (1.755 MW), São Simão (1.613 MW), Itumbiara (2.100 MW), Ilha Solteira (3.000 MW), além da maior hidrelétrica do mundo, Itaipu, com 8.400 MW, executada no final da década. Já no início dos anos 80 iniciaram-se as obras das usinas de Tucuruí e de Itaparica, praticamente encerrando o ciclo das grandes hidrelétricas do regime militar.

## II.2) EXIGÊNCIAS DO DESENVOLVIMENTO

Até 1964, prevaleceram, no setor de energia elétrica do país, os efeitos da ausência de uma clara e firme diretriz do Governo Federal, traduzida em hesitações do poder público e em desestímulos aos empreendimentos da iniciativa privada.

Por isso mesmo, alguns governos estaduais começaram a captar para si próprios encargos crescentes quanto a investimentos na indústria de energia elétrica.

Após 1964, houve uma melhora sensível na atuação do Governo Federal no setor, frente a importantes decisões. Foi justamente em consequência da nova orientação que, nos últimos dez anos, o setor revelou o dinamismo requerido, tanto pela retomada do processo de desenvolvimento nacional, como também pela aceleração do desenvolvimento nos anos mais recentes.

Com a crise mundial de energia e a desejada continuidade na manutenção de elevadas taxas de incremento do PIB, tornou-se oportuno e legítimo a reflexão quanto aos objetivos permanentes do desenvolvimento nacional frente essa tendência.

A conjuntura econômica internacional tornou mais claras as perspectivas de intensificação do uso de energia na forma de eletricidade. Em vista da instabilidade aparentemente crescente dos fluxos de suprimento de energia mediante petróleo importado, a eletricidade viu aumentada a sua vantagem quanto ao maior grau de segurança no abastecimento.

A aceleração do crescimento do PIB e a intensificação do uso da eletricidade exigiram a contrapartida não só de uma correspondente aceleração dos programas de investimento no setor, como também maior rapidez na assimilação da tecnologia, requerida para a entrada na era da energia nuclear.

A criação da Eletrobrás foi importante no sentido de instituir o planejamento para o setor elétrico através dos Planos Decenais, tal como ocorrera no setor de transportes a partir da criação do DNER.

## **II.3) PLANO DECENAL DE EXPANSÃO 1993 - 2002**

### **II.3.1) Introdução**

O "Plano Decenal de Expansão" surgiu como o principal instrumento de planejamento da expansão dos sistemas elétricos do país no curto e médio prazos, elaborado anualmente no âmbito do GCPS.<sup>2</sup>

O Plano Decenal se fundamenta tanto pelo lado da demanda (projeções de crescimento dos mercados regionais) quanto pelo lado da oferta (avaliações técnico-econômicas para atender à demanda prevista). As avaliações mais precisas quanto a demanda e aos aproveitamentos energéticos mais

---

<sup>2</sup> Grupo Coordenador do Planejamento dos Sistemas Elétricos - GCPS, criado em 1982, integrado por empresas concessionárias de energia elétrica do país, atuando no desenvolvimento do planejamento dos sistemas elétricos, a nível nacional, sob coordenação da Eletrobrás.

próximos no tempo, somam-se as considerações de ordem estratégica, para definir a sequência de construção ou priorização das obras. O GCPS volta-se essencialmente para a definição do mercado a ser suprido e para a sequência de usinas e obras correlatas destinadas a atendê-lo, considerando critérios de risco previamente acordados, tendo em vista, a disponibilidade de recursos financeiros.

Para atender aos requisitos de energia elétrica, o Plano Decenal considerou as prioridades de utilização dos recursos energéticos do país, as limitações plurianuais dos investimentos admitidos para o setor elétrico e as considerações de atendimento ao mercado, observados os aspectos da racionalização na produção e uso eficiente de energia.

O atual ciclo de planejamento do GCPS analisou duas alternativas de suprimento e de expansão da oferta :

- Alternativa I: atender o mercado, respeitando os cronogramas físicos dos empreendimentos e as restrições financeiras já decididas.
- Alternativa II: a partir da alternativa I, formula-se uma nova alternativa com restrições financeiras para investimento no período 1993-1997, estabelecida a partir de avaliações referentes a disponibilidade de recursos financeiros para investimento do setor elétrico nos próximos anos.

A alternativa I representa aquela que o setor elétrico adotaria na hipótese de não haver restrições financeiras para investimentos a partir de 1993. A alternativa II representa aquela que é possível de ser implementada pelo setor elétrico dentro das restrições financeiras previstas no período 1993-1997.

### II.3.2) Previsão do Mercado de Energia Elétrica

O planejamento do setor elétrico, pelo papel sinalizador que desempenha na economia, não pode adotar, em suas previsões de longo prazo, cenários sem perspectivas de retomada de desenvolvimento.

O cenário adotado prevê a superação das principais restrições ao crescimento auto-sustentado da economia brasileira. As previsões de mercado deste ciclo de planejamento foram formuladas em uma fase de transição da economia, exigindo um acompanhamento cuidadoso até que se defina uma tendência mais estável.

Para a próxima década, com a retomada do desenvolvimento econômico, está prevista uma taxa média de crescimento do consumo ao longo de todo o período, de 5,6 % a.a.. Fatores principais:

- maior crescimento econômico no período 1997-2002;
- redução do peso relativo das indústrias eletrointensivas;
- efetiva implantação da política de conservação de energia, cujos efeitos serão mais significativos a longo prazo.

Tabela - Brasil - Previsão do Consumo Total de Energia Elétrica das Concessionárias e PIB - Taxas Geométricas Anuais (%)

Ano	Consumo Total Energia Elétrica	Produto Interno Bruto - PIB	Elasticidade
1992-1997	5,5	5,6	0,98
1997-2002	5,7	6,0	0,95
1992-2002	5,6	5,8	0,97

Fonte: Plano Decenal de Expansão 1993-2002. Grupo Coordenador do Planejamento dos Sistemas Elétricos - GCPS, setembro de 1992.

Para o período de 1997 a 2002, a taxa média de crescimento do mercado deverá ter quase a mesma magnitude da prevista para o primeiro quinquênio (5,5%), apresentando, entretanto características bem distintas, principalmente em relação à dinâmica da classe industrial. O número de novos projetos industriais grandes consumidores de energia elétrica diminuirá significativamente. O aumento do consumo associado às indústrias eletrointensivas se limitará a ampliações do parque já existente.

Porém, no segundo quinquênio (5,7%), a maior contribuição para o aumento do consumo industrial de energia elétrica virá das indústrias tradicionais, que deverão mostrar um dinamismo superior ao do primeiro quinquênio. Tais indústrias, ao contrário dos setores eletrointensivos, têm a característica de agregar mais ao produto por unidade de energia elétrica consumida.

### II.3.3) Programa Decenal de Geração 1993-2002

No planejamento do setor elétrico, as decisões de expansão do sistema gerador são baseadas em uma visão de longo prazo, num horizonte de aproximadamente 30 anos, que identifica as principais linhas de desenvolvimento

do sistema e estabelece metas para o programa de expansão de médio prazo, cujo horizonte é de 15 anos, que por sua vez condicionam os estudos de curto prazo do planejamento decenal. Os estudos utilizados como base para o planejamento da expansão da geração estão contidos no Plano 2010, editado em 1987, onde são identificadas três diretrizes principais:

- prosseguir o desenvolvimento de um programa hidrelétrico através do aproveitamento do potencial econômico e ambientalmente viável, competitivo com outras fontes de geração;
- desenvolver um programa mínimo de usinas termelétricas a carvão na região sul, de modo a capacitar a indústria nacional e assegurar o aproveitamento intensivo desse recurso energético;
- desenvolver um programa mínimo de usinas nucleares, de modo a assegurar a capacitação industrial e a viabilidade de uma transição para uma maior utilização a energia nuclear.

A partir dessas diretrizes, o Plano 2010 estabeleceu os condicionantes para o programa de expansão, compreendendo:

- composição do parque gerador hidrelétrico para o ano de 2001, a partir da competitividade econômica das usinas;
- consideração do início do aproveitamento do potencial hidrelétrico da Amazônia;
- consideração de programas mínimos de unidades termelétricas a carvão e nucleares.

Estudos feitos ao longo dos ciclos anuais de planejamento do GCPS, posteriormente ao Plano 2010, mostraram um crescimento mais lento dos requisitos do mercado de energia elétrica para os horizontes de curto e médio prazos (10 e 15 anos, respectivamente).

Tabela - Evolução da Capacidade Instalada 1988-91 (MW)

Região	1988	1991	Acréscimo (%)
Norte	3958	5169	30,6
Nordeste	6742	7965	18,1
Sudeste	23970	24054	0,4
Sul	6735	6744	0,1
C. Oeste	660	694	5,2
Itaipu	8400	12600	50,0
Brasil	50465	57226	13,4

Fonte: Plano Decenal de Expansão 1993-2002. Grupo Coordenador do Planejamento dos Sistemas Elétricos - GCPS, setembro de 1992.

O prosseguimento da implantação do programa de obras do Plano 2010 representou um aumento de aproximadamente 6.800 MW na capacidade instalada do país, no período de 1988-1991.

Os principais eventos referentes à expansão do parque gerador desde a edição do Plano 2010, em 1987, e do Plano Decenal de Expansão 1991-2000 do GCPS, em 1990, foram: a implantação total das unidades da UHE Itaipu e da UHE Itaparica, o prosseguimento da implantação da primeira etapa da UHE Tucuruí e a entrada em operação de diversos empreendimentos.

A curto prazo, a insuficiência de recursos financeiros vem conduzindo, ao longo dos ciclos de planejamento do GCPS, a uma reprogramação dos projetos de geração. A médio prazo, observa-se que os cronogramas foram postergados devido a uma composição entre as expectativas da disponibilidade de recursos e de ajuste da oferta de energia às projeções de mercado no horizonte decenal.

O atual ciclo de planejamento do GCPS - 1991-2000, que atualiza a última revisão do Plano 2010, realizada em 1990 através do Plano Decenal de Expansão 1991-2000, preconiza duas alternativas de expansão da oferta de energia elétrica para atendimento ao mercado previsto no horizonte 1993-2002, quais sejam:

- Alternativa I: considera as restrições físico-construtivas das usinas programadas no Plano Decenal 1991-2000 e as restrições financeiras para investimento já sinalizadas para o ano de 1992;
- Alternativa II: além das hipóteses da Alternativa I, admite restrições financeiras para investimentos adicionais no período 1993-1997, sendo que tais restrições foram estimadas pela Eletrobrás, baseada no momento atual da economia do país e do setor elétrico.

A alternativa I é aquela que o setor elétrico preconiza como sendo a opção de expansão necessária para o atendimento ao mercado previsto no ciclo de planejamento 1991-1992 do GCPS. A alternativa II é a opção de expansão que o setor elétrico admite como sendo física e financeiramente possível, devido aos condicionantes econômico-financeiros por que passa o país.

A alternativa II será considerada como o Programa Decenal de Geração 1993-2002 e atualizará o programa de obras formulado no Plano 2010, para o período 1993-2002. Esta alternativa, porém, não assegura um suprimento adequado aos sistemas elétricos do país, particularmente na segunda metade da década de 90. Ainda assim, este programa prevê a elevação da capacidade instalada no país para 90,6 GW no ano 2002, dos quais 89% (80,5 GW) são de origem hidráulica e 11% (10,1 GW) de origem térmica.

## **II.4) PLANO 2015**

### **II.4.1) Cenários Econômicos**

Os cenários estabelecidos enfocam apenas as variáveis de base sócio-econômica, condicionando as ações de natureza política. Assim, as hipóteses de retomada econômica pressupõem uma articulação dos agentes sociais, implicando renúncias em demandas de curto prazo em favor de ganhos sustentados a médio e longo prazos.

A hipótese básica descreve a recuperação da trajetória de crescimento da economia brasileira, baseada em variáveis que permitem a auto-sustentação, mantendo a dinâmica ao longo do período em estudo.

As quatro alternativas de cenários de evolução da economia estão condicionadas no curto prazo, ao ajuste fiscal e ao comportamento da inflação.

Tabela - Cenários Alternativos - Taxas de Crescimento do PIB (%)

	I	II	III	IV
1990	-4,0	-4,0	-4,0	-4,0
1991	1,0	1,0	1,0	1,0
1992	-2,0	0,0	3,0	3,0
1993	4,0	2,0	5,0	5,0
1994	5,0	3,0	5,0	5,0
1995	0,0	4,0	5,0	5,0
1990-1995	1,6	2,0	3,8	3,8
1995-2000	2,0	5,0	6,0	7,0
2000-2005	5,0	5,0	6,0	6,0
2005-2015	4,0	4,0	5,0	6,0

Fonte: Plano 2015. O Setor de Energia Elétrica e a Economia Brasileira: Inserção e Perspectivas. Eletrobrás.

Nos cenários III e IV, mais favoráveis, a inflação prosseguiria uma trajetória de queda gradual, sem a utilização do recurso de choques, e com a participação dos agentes sociais em torno de um projeto de desenvolvimento para o país. Estes são cenários de hipóteses otimistas, segundo as quais todos os fatores permitiriam uma evolução de forma favorável, retomando o crescimento ainda em 1992.

A superposição de fatores extremamente favoráveis no amplo quadro de conjuntura econômica nacional e internacional, revela dois cenários de recuperação a partir de 1995. A hipótese mais otimista (cenário IV) obteria em uma taxa média de crescimento de 6,2% a.a. no período 1995-2015, contra 5,5% a.a. no cenário III.

O cenário II, mais pessimista mas perfeitamente realizável, resultaria em um quadro de ajustamento mais prolongado, com maior rigidez do processo inflacionário, e com medidas que reestruturam de forma mais profunda o setor produtivo, por meio de uma abertura maior da economia, segundo uma tendência liberal ortodoxa.

O cenário II prevê taxas médias de crescimento de 2,2% a.a. no período 1992-1995 e 4,5% a.a. entre 1995-2015.

A hipótese I, mais pessimista, completa o conjunto de alternativas de cenários, demonstrando o insucesso da política anti-inflacionária. Na tentativa de evitar a hiperinflação, haveria sucessivos choques com controle de preços, alterando ciclos de expansão e retração.

A taxa média de crescimento no período 1992-1995 seria 1,7% a.a., e no período 1995-2015 a economia evoluiria a uma taxa média de 3,7% a.a..

Todos os valores de produtos dos quatro cenários são inferiores àqueles projetados no Plano 2010. Os dados propostos pelo Plano 2015 apresentaram evidências quanto à cautela de suas estimativas frente ao Plano 2010.

#### **II.4.2) Cenários Energéticos**

O planejamento do setor energético deve ser resultado de ações coordenadas, tanto a nível nacional quanto internacional, apontando aos agentes sociais as perspectivas de atuação no setor, tanto do lado da demanda quanto do lado da oferta, englobando as diversas alternativas de suprimento.

A existência de diferentes alternativas de suprimento e as variadas possibilidades de substituição entre as diversas formas de energia, favorecem uma visão integrada de longo prazo do sistema econômico como um todo.

Tornou-se necessário, nos estudos de planejamento, a demonstração de cenários alternativos de evolução da matriz energética, tendo como base o uso racional de energia atendendo às condições de natureza ambiental, tecnológica, financeira e àquelas vinculadas ao acesso às fontes.

Alguns fatores foram traçados na Matriz Energética Nacional, no sentido de facilitar o estudo dos possíveis impactos sobre o setor energético nacional em função das diversas hipóteses assumidas para a evolução da economia brasileira.

#### **II.4.3) Matriz Energética Nacional**

O Governo Federal instituiu uma Comissão, coordenada pela Secretaria Nacional de Energia do antigo Ministério da Infra-Estrutura, visando reexaminar a matriz energética nacional. Esta Comissão desenvolveu seus trabalhos entre setembro de 1990 e abril de 1991, formulando um relatório denominado "Reexame da Matriz Energética Nacional" aprovado pela Presidência da República, caracterizando as principais diretrizes governamentais de política energética.

A partir deste relatório, foram considerados dois tipos de respostas do setor energético, formando os cenários "tendencial", representando um comportamento histórico, e "alternativo", influenciado por uma política energética ativa, reforçando medidas de descentralização e com grande importância na racionalização do uso final de energia.

Tabela - Matriz Energética Nacional - Cenários Tendencial e Alternativo - Oferta Bruta Primária 1990-2010

	1990	20 10	
		Tendencial	Alternativo
Petróleo	30,0	33,1	30,5
Gás Natural	2,0	4,6	6,0
Carvão Mineral	5,0	6,2	6,3
Nuclear	0,3	1,9	1,4
Outras não Renov.	0,0	0,2	0,2
<b>TOTAL N RENOV</b>	<b>37,3</b>	<b>46,0</b>	<b>44,4</b>
Hidráulica	36,9	36,0	32,8
Cana de Açúcar	9,9	7,7	10,0
Lenha	14,9	9,0	11,4
Outras Renov.	1,0	1,3	1,4
<b>TOTAL RENOV</b>	<b>62,7</b>	<b>54,0</b>	<b>55,6</b>
<b>TOTAL (M Tep)</b>	<b>183,6</b>	<b>473,9</b>	<b>386,6</b>
<b>1990/2010 (%a.a.)</b>		<b>4,9</b>	<b>3,8</b>
<b>Elasticidade - PIB</b>		<b>0,88</b>	<b>0,69</b>

Fonte: "Reexame da Matriz Energética Nacional", SNE. Plano 2015. O Setor de Energia Elétrica e a Economia Brasileira: Inserção e Perspectivas. Eletrobrás.

As diretrizes indicam um esforço para reorientar o setor energético de sua trajetória "tendencial" para a do cenário "alternativo" proposto. O relatório enfatiza que o mais importante são as mudanças qualitativas previstas e que os resultados numéricos apresentados são meramente indicativos.

As diferenças principais entre os dois cenários, estão ligadas à redução do requisito total de energia, obtido por meio de racionalização de sua utilização, afetando principalmente os setores elétrico e petróleo. No que diz respeito aos investimentos no setor energético, a adoção do cenário alternativo

pode representar uma redução de cerca de US\$ 85 bilhões no período 1991 a 2010, em comparação ao que seria necessário no caso tendencial.

#### II.4.4) Cenários Alternativos

A metodologia adotada para projeção da matriz energética nacional apresenta-se de uma forma bastante simplificada, absorvendo todos os setores de oferta e demanda de energia. É uma abordagem geral, que reflete sobre os principais aspectos de integração entre os diferentes setores energéticos.

As quatro alternativas possíveis de evolução da matriz energética brasileira no período 1990-2015, são compatíveis com os cenários macroeconômicos apresentados anteriormente.

Tabela - Energia, Produto e População - Brasil 1990-2015

		1990 / 2015			
		I	II	III	IV
PIB	(% a.a.)	3,3	4,0	5,2	5,8
População	(% a.a.)	1,5	1,5	1,5	1,5
En. Primária	(% a.a.)	3,1	3,5	4,3	4,7
PIB/Pop	(% a.a.)	1,9	2,6	3,6	4,3
E. Prim/PIB	(% a.a.)	-0,3	-0,4	-0,9	-1,0
E. Prim/Pop	(% a.a.)	1,5	2,0	2,7	3,2
Elasticidade E. Prim/PIB		0,94	0,88	0,83	0,81

Fonte: Plano 2015. O Setor de Energia Elétrica e a Economia Brasileira: Inserção e Perspectivas. Eletrobrás.

O consumo de energia apresentará taxas ligeiramente inferiores a do crescimento do produto, resultando em uma redução da intensidade energética global, contrariamente aos dados das décadas anteriores. Esta redução, além de refletir o processo de conservação de energia, demonstra também uma maior penetração no mercado de fontes mais eficientes, tais como a hidreletricidade, gás natural e petróleo, em detrimento principalmente da lenha.

A disponibilidade de um potencial hidrelétrico competitivo com outras alternativas mantém a expansão da oferta de eletricidade predominantemente com base na exploração de recursos hídricos. Apenas 25% do potencial se encontra aproveitado ou em momento de implantação.

Tabela - Taxas de Crescimento 1990-2015 (%a.a.)

	I	II	III	IV
<b>Eletricidade</b>	4,0	4,5	4,9	5,6
<b>Gás Natural</b>	6,0	7,6	9,5	10,6
<b>Petróleo e Álcool</b>	3,0	3,3	4,1	4,4
<b>Carvão Mineral</b>	2,2	3,8	4,4	4,7
<b>Lenha e Carv. Vegetal</b>	-0,5	-0,4	-0,1	0,0
<b>Bagaço e Outras</b>	0,8	0,8	1,0	1,0
<b>TOTAL</b>	3,0	3,5	4,3	4,7
<b>Elasticidade Consumo/PIB</b>	0,91	0,88	0,83	0,81

Fonte: Plano 2015. O Setor de Energia Elétrica e a Economia Brasileira: Inserção e Perspectivas. Eletrobrás.

## CAPÍTULO III

### **III.1) ETAPAS, ESTÁGIOS E FASES DE USINAS HIDRELÉTRICAS**

O projeto de uma usina hidrelétrica é um conjunto de tarefas coordenadas de forma a se produzir um estudo técnico-econômico e ambiental que permita a implantação de um aproveitamento.

Para que este conjunto de tarefas seja desenvolvido de forma coerente e produtiva, divide-se o mesmo em uma série de etapas, que são subdivididas em estágios de trabalho que, por sua vez, seguem uma sequência lógica, acompanhando a evolução dos trabalhos em fases bem distintas.

A execução do projeto de uma usina hidrelétrica necessita de um grande número de dados, que são usualmente compilados, diretamente ou através de empresas de consultoria, pelas diretorias de engenharia das concessionárias de energia elétrica. Estes dados têm como origem o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, o serviço de cartografia do Exército, as fotografias aéreas processadas pelas empresas aéreas, os dados geológicos e geotécnicos disponíveis no Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, os dados hidrológicos e meteorológicos processados pelo Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - DNAEE, além dos levantamentos de campo específicos do projeto.

#### **III.1.1) Etapas do Projeto de uma Central Hidrelétrica**

As etapas do projeto de uma usina hidrelétrica - UHE - são estudos sequenciais de planejamento e dimensionamento da central, progressivamente mais detalhados. Nos primeiros estudos, predominam aspectos de planejamento, enquanto nos últimos predominam os detalhes da engenharia de projetos. Esta

divisão em etapas se faz necessária dada a complexidade e elevado custo envolvidos.

Etapas do projeto de uma usina hidrelétrica:

- Estudos de inventário: de 1 a 2 anos. Identificação do potencial que pode ser, técnica e economicamente, aproveitado em relação a uma determinada configuração específica de um sistema elétrico;
- Estudos de viabilidade econômica: 1 ano. Avaliação da viabilidade econômica de um determinado aproveitamento hidrelétrico;
- Projeto básico: 1 ano. Realização de estudos topográficos mais detalhados e precisos que procuram realçar, com exatidão, o perfil do terreno onde se pretende instalar a UHE. Procede-se também a estudos geológicos e geotécnicos mais profundos, e se realiza uma série de investigações de subsolo ao longo do eixo da barragem e no local de implantação da casa de máquinas e obras anexas;
- Projeto executivo: durante a construção da UHE. Detalhamento, de forma minuciosa, o aproveitamento a ser implantado. É conduzida paralelamente ao andamento das obras e tem como função principal a especificação construtiva dos componentes da central.

### **III.1.2) Estágios e Fases de Desenvolvimento do Projeto**

Os estágios de desenvolvimento do projeto de uma UHE são compatíveis com as principais características das várias etapas do projeto. Desta forma, nas etapas de inventário e estudo de viabilidade econômica, em que se

depara com um elevado número de alternativas, tem-se os estágios denominados "inicial" e "final" dos estudos. Já nas etapas de projeto básico e projeto executivo, se trabalha com os estágios de projeto de obras civis, de equipamentos mecânicos, de equipamentos elétricos e de sistemas de transmissão.

As características de cada estágio são proporcionais ao grau de complexidade do aproveitamento. Desta forma, procura-se classificar os mesmos de acordo com a potência do empreendimento. É possível se deparar com empreendimentos com um grau de complexidade diverso do usualmente encontrado na sua faixa de potência e, neste caso, o mesmo deve ser enquadrado na outra categoria.

### III.2) DIFERENÇA NA DIVISÃO DO ORÇAMENTO

Tabela - Perfil dos Custos Realizados na Construção da Pequena Central Hidrelétrica Eng.º Ubirajara Machado de Moraes (1985)

Componente do Custo	OTN	%
Máquinas e Equipamentos	44.211,70	43,81
Engenharia	5.149,53	5,1
Construção Civil	24.980,69	24,78
Mão de Obra	26.548,89	26,31

Fonte: Pequenas Centrais Hidrelétricas. Departamento Municipal de Eletricidade - Poços de Caldas MG, fevereiro de 1987.

Tabela - Custos de uma MCH (julho 89)

Item	Custo (US\$)	Porcentagem do Total (%)
Projeto e Fiscalização	130.000	10
Construção da Obra e Instalação de Equipamentos	550.000	43
Fabricação e Entrega dos Equipamentos	600.000	47
Total	1.280.000	100

Fonte: *Porque Minicentrals Hidrelétricas no Brasil. Rafael Valença.*

A comparação entre a divisão dos orçamentos dos dois projetos apresentados acima, ressalta a diferenciação da participação dos itens de custo na segunda metade dos anos oitenta. Enquanto, em 1985, a Engenharia do projeto (projeto, gerenciamento da obra e fiscalização, serviços topográficos, cálculo estrutural, etc) representava 5% do total, e Máquinas e Equipamentos 44%, em 1989, esse percentual chegou a 10% e a 47%, respectivamente.

A importância do conhecimento detalhado do equipamento eletromecânico, suas aplicações e limitações, é indiscutivelmente elevada, pois representa uma grande parte do total dos custos de capital.

### III.3) CUSTO FOB DE TURBINA FRANCIS

As Turbinas Francis são consideradas turbinas de reação e utilizadas em aproveitamento com quedas abaixo de 10 metros - Francis Caixa Aberta, e em quedas acima de 10 metros - Francis Caixa Espiral. O custo FOB de

turbina é obtido, juntamente com outros equipamentos, por meio de consulta a fabricante.

Tabela - Custo FOB de Turbina Francis - Rodízio Simples (06/81)

Potência KW	Rotação rpm	Custo - 10 <sup>3</sup> Cr\$ <sup>1</sup>		
		Turbina	Regulador de Velocidade	Válvula Borboleta
1.000	450	6.200	3.200	1.200

Fonte: Manual de Pequenas Centrais Hidrelétricas. Eletrobrás, DNAEE/MME, fevereiro de 82.

Tabela - Custo FOB de Turbina Francis - Rodízio Simples (11/84)

Potência KW	Rotação rpm	Custo - 10 <sup>3</sup> Cr\$		
		Turbina	Regulador de Velocidade	Válvula Borboleta
1.000	450	203.000	78.300	28.371

Fonte: Manual de Minicentrais Centrais Hidrelétricas. Eletrobrás, DNAEE/MME.

IGP-DI (base: 1977=100)	jun. 81	nov. 84	Fator
	864,0	21.131,6	24,45787

Item	Valor jun. 81	Valor jun. 81 a preços nov. 84	Valor nov. 84	Varição Real
Turbina Francis	10.600	259.253,42	309.671	0,1945

<sup>1</sup> Inclui 5% de IPI.

A análise realizada sobre o principal equipamento eletromecânico de uma UHE, Turbina Francis, apresenta uma variação real de 19% entre junho de 1981 e novembro de 1984, pelo IGP. Apesar da redução de custos e rapidez de entrega das turbinas devido à padronização de suas fábricas ao projeto dos grupos, houve um crescimento real no preço final de aquisição. Isto se deve ao quadro encontrado no período.

### III.4) CUSTO DA CONSTRUÇÃO

Tabela - Obras Hidrelétricas (Base: abr.79 = 100)

	Mão de Obra			Equip amento		Material Constr	
	Administ	Especilz	Não Esp	Nacional	Estrang	Cimento	Madeira
1979	125,1	123,9	129,1	113,5	119,6	122,9	126,5
1980	219,9	222,0	235,3	203,1	251,4	229,7	317,2
1981	446,2	454,7	500,8	544,9	685,4	579,7	537,2
1982	970,1	1.018,2	1.122,1	1.216,4	1.483,0	1.167,6	896,0
1983	2.082,5	2.438,1	2.554,3	2.689,8	3.597,8	2.895,9	2.154,6
1984	6.021,2	6.941,9	7.589,3	8.443,0	10.511,4	9.203,6	5.877,8

Fonte: *Conjuntura Econômica*. Rio de Janeiro, v.36, n.4, p.125-126, abr. 1982; v.39, n.4, p.156-157, abr. 1985

Tabela - Obras Hidrelétricas (Base: mar.86 = 100)

	Mão de Obra			Equip amento		Material Constr	
	Administ	Especilz	Não Esp	Nacional	Estrang	Cimento	Madeira
1986	104,22	103,79	104,26	89,10	100,05	97,39	100,26
1987	304,59	336,72	321,19	424,47	332,37	307,04	351,91
1988	2.415,25	2.754,13	2.813,85	3.857,97	2.779,72	2.426,67	2.033,25

Fonte: *Conjuntura Econômica*. Rio de Janeiro, v.42, n.4, p.104-105, abr. 1989

Os índices econômicos acima registrados pela Fundação Getúlio Vargas no período dos anos oitenta, demonstram claramente a elevação dos itens de Equipamentos no custo de obras hidrelétricas.

Nota-se um salto quantitativo do custo do equipamento estrangeiro nos anos 1983 e 1984 em relação às outras contas do setor, elevando sua participação no orçamento de obras hidrelétricas. Esse fato é decorrente do drástico crescimento do custo dos recursos financeiros, contraindo significativamente os financiamentos internacionais, originado na política norte-americana de valorização do dólar.

A partir de 1987, a explosão do custo do equipamento nacional frente aos outros itens de construção de usinas hidrelétricas, provocou um impacto sobrevalorizado na figuração dos bens de capital nos orçamentos. Foi, na segunda metade da década de 80, que o governo apresentou poupança negativa em conta corrente, e teve que financiar seus investimentos integralmente junto a terceiros.

O encarecimento dos custos dos investimentos públicos, maior até que a inflação média, é explicada pelos fatores:

- aumentos dos custos fixos unitários de produção dos bens e serviços de investimentos, devido à menor taxa de investimento, afetando particularmente a produção nacional de máquinas e equipamentos;
- aumento da tributação sobre os bens de capital e a revogação de incentivos fiscais;

- crescentes custos financeiros das obras públicas decorrentes da prática generalizada de atrasos de pagamentos e outros fatores escusos, que permeiam tanto o processo orçamentário como a contratação das obras públicas.

### III.5) O CASO ITAIPU

Instalada no meio do Rio Paraná, na fronteira entre Brasil e Paraguai, a Hidrelétrica de Itaipu consumiu US\$ 21,1 bilhões, de acordo com os últimos dados da empresa brasileiro-paraguaia que opera a usina. Metade em obras e equipamentos. A outra metade é só juros. A dívida cresce US\$ 1,1 bilhão ao ano.

Itaipu é um caso típico de projeto governamental executado a toque de caixa e sem qualquer controle. Ao nascer nas pranchetas da Eletrobrás, em 1972, a usina estava orçada em US\$ 2,003 bilhões. Mas seus projetistas consideram esse primeiro projeto subestimado.

Acham que a referência realista é mesmo a estimativa de custo final da usina apresentada dois anos depois, de US\$ 4,2 bilhões. Mesmo com a abrupta duplicação de orçamento, não havia qualquer previsão segura sobre a evolução dos custos nos meses seguintes.

As explicações para que, no fim, a usina tenha custado por mais que o dobro disso (US\$ 10,5 bilhões) podem ser encontradas em outros relatórios internos da empresa binacional, até 1990. Elas variam entre a simples menção a "reajustes contratuais dos preços contratados" e a justificativa de "novos empréstimos para fazer face aos aumentos dos custos diretos".

Na obra, os sistemas de controle eram precários, quase inexistentes. Até hoje, por exemplo, Itaipu não sabe quanto gastou em cada item. Como quase toda a contabilidade era manual, até seis anos atrás, prevê-se que a empresa só vá ter uma clara percepção daquilo que gastou, e em que, lá por meados de 1998.

Um passeio pelos arquivos de Itaipu é uma viagem a um tempo de créditos fartos, empreiteiros audaciosos, burocratas governando e militares mandando nas duas margens do Rio Paraná. Eles mostram que essa megaempreitada, integralmente financiada pelo Tesouro brasileiro, jamais poderia ter existido fora do contexto das ditaduras dos generais Emílio Médici, no Brasil, e Alfredo Stroessner, no Paraguai.

## CONCLUSÃO

A década de 1980 no Brasil foi marcada por uma grave crise econômica provocada pelo panorama internacional recessivo, implicando em uma redução geral dos investimentos. A política do governo em retrair o quadro inflacionário provocou a imposição de medidas contencionistas, diminuindo o nível de atividade econômica e ocasionando um grave desequilíbrio econômico-financeiro sobre o setor elétrico.

As questões do financiamento doméstico e externo geraram aumento de importantes itens dos custos das obras públicas em geral. Em consequência, o planejamento orçamentário das obras hidrelétricas feito pela Eletrobrás ficou totalmente subestimado, decorrendo daí um grande número de construções inacabadas no Brasil.

Na medida em que o aumento dos preços dos bens de capital, principalmente aumento dos equipamentos nacionais, foram em níveis muito superiores à média inflacionária na segunda metade dos anos 80, a conta de capital do setor elétrico sofreu um impacto adicional em termos reais.

Foi diante deste quadro que surgiram os Planos da Eletrobrás, sobre a possibilidade de expansão a longo prazo do setor de energia elétrica no Brasil. Os Planos prevêem a necessidade de construção de um novo pacto entre os diversos agentes interligados com o setor e de adoção de uma nova estrutura de financiamento para expansão do setor de energia elétrica.

Apesar de apresentarem taxas muito "otimistas" de crescimento do setor, os Planos tornaram-se conscientizadores dos objetivos da dinâmica de

desenvolvimento nacional, frente aos anseios de uma crise energética mundial e de uma contínua necessidade de expansão de produtividade.

Esse panorama recessivo do setor elétrico, contribuiu também para a busca de soluções viáveis de energia alternativa, como as pequenas e minicentrals hidrelétricas. O Brasil, com uma tradição de realização de gigantescas usinas energéticas, passou a enveredar por uma política de construção de projetos de médio porte.

As pequenas e minicentrals hidrelétricas têm como principais vantagens frente às grandes centrais, a necessidade de orçamento mais reduzido para a realização da obra, e o prazo 4 vezes menor para uma usina entrar em operação. Além da eliminação das grandes linhas de transmissão para a distribuição da energia.

Apesar do crescimento considerável dos custos de usinas hidrelétricas no Brasil, esse fato foi de suma importância no desenrolar de discussão e planejamento de projetos de médio porte. Foi, a partir da crise, que se tornou legal a reflexão quanto às metas permanentes do desenvolvimento nacional.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

**A ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL:** da primeira lâmpada à eletrobrás. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1977.

**APROVEITAMENTO HIDROELÉTRICO DO RIO SAPUCAÍ:** estudos de viabilidade. São Paulo: CESP, 1987. v.3.

CAMARGOS, Regina Coeli Moreira. **Estado e empreiteiros no Brasil.** Campinas, SP: IFCH, 1993. (Tese, Mestrado)

**CONJUNTURA** econômica, Rio de Janeiro, v.36, n.4, abr. 1982; v.39, n.4, abr. 1985; v.42, n.4, abr. 1989.

DIAS, Renato F. **Panorama do setor de energia elétrica no Brasil.** Rio de Janeiro: Centro da Memória da Eletricidade no Brasil, 1988. p. 191-295.

**MANUAL DE MINICENTRAIS HIDRELÉTRICAS.** ELETROBRÁS, DNAEE/MME. 530p.

**MANUAL DE PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS.** ELETROBRÁS, DNAEE/MME, fev. 1982.

MEDEIROS, Reginaldo Almeida de. **Intervenção estatal e perspectivas de reestruturação do setor elétrico brasileiro.** Rio de Janeiro, RJ: COPPE/UFRJ, 1993. (Tese, Mestre em Ciências)

MELNICK, Julio. **Manual de projetos de desenvolvimento econômico.** Rio de Janeiro: Forun, 1972.

OLIVEIRA, Fabrício Augusto de. **Política fiscal e política monetária no Brasil: o estrangulamento imposto pela dívida externa**. Campinas: IE/UNICAMP, 46p. (Texto para Discussão. IE/UNICAMP, n.12)

**PLANO DECENAL DE EXPANSÃO 1993-2002**. Grupo Coordenador do Planejamento dos Sistemas Elétricos - GCPS, set. 1992. 76p.

**PLANO 2015**. Projeto 2: o setor de energia elétrica e a economia brasileira: inserção e perspectivas, ELETROBRÁS, 49p.

**PLANO 2015**. Projeto 8: a questão econômico-financeira situação atual e perspectivas, ELETROBRÁS, out. 1992. 16p.

**SEMINÁRIO SOBRE PEQUENAS CENTRAIS HIDRELÉTRICAS: o futuro da energia**. *Anais...* Poços de Caldas, MG: CPFL/Departamento Municipal de Eletricidade, fev. 1987.

SERRA, José, AFONSO, José R.R. Vicissitudes dos investimentos públicos no Brasil. **Conjuntura Econômica**, Rio de Janeiro, 1993, v.47, n.4-5.