

ISSN 1519-4612

Universidade Federal Fluminense  
**TEXTOS PARA DISCUSSÃO**  
**UFF/ECONOMIA**

Universidade Federal Fluminense  
Faculdade de Economia  
Rua Tiradentes, 17 – Ingá – Niterói (RJ)  
Tel.: (0xx21) 2629-9699 Fax: (0xx21) 2629-9700  
<http://www.proac.uff.br/econ/graduacao>  
[esc@vm.uff.br](mailto:esc@vm.uff.br)

Editor: Luiz Fernando Cerqueira; [lcer@uol.com.br](mailto:lcer@uol.com.br); [lfcerqueira@economia.uff.br](mailto:lfcerqueira@economia.uff.br).

**Investimentos, Instituições e Política  
Tarifária do Setor Elétrico como  
Instrumentos de Estímulo ao  
Desenvolvimento Industrial: a  
experiência brasileira.**

**Denizart do Rosário Almeida\***  
**Andrea Costa Amâncio Negrão\*\***

TD 295  
Outubro/2013

© \*Professor Associado do Departamento de Economia da UFF.

\*\*Economista das Centrais Elétricas Brasileiras S.A. – Eletrobrás.

## RESUMO

Este artigo tem como objetivo estudar os determinantes da eficiência na utilização do capital empregado no setor de energia elétrica e responder às seguintes perguntas: quais foram os determinantes da eficiência dos investimentos em energia elétrica a partir da década de 1970 até os dias atuais e que relação essa eficiência teria com o desenvolvimento industrial no Brasil?

Em decorrência dessas perguntas, a hipótese orientadora da presente pesquisa é que determinados arranjos institucionais vigentes no setor de energia elétrica, em certas fases da economia brasileira, viabilizaram uma relação bem sucedida entre as empresas do setor energia elétrica, e seus consumidores, particularmente o setor industrial.

Uma motivação, ou justificativa, para o presente texto é que a política tarifária do setor de energia elétrica foi recentemente acionada (através da implementação da MP 579/2012, que trata da revisão das concessões do setor elétrico) com o objetivo estimular o desenvolvimento industrial do país. Da mesma forma, os investimentos (não só em energia, mas também em outros setores de infraestrutura) estão sendo acionados com o objetivo de fomentar o crescimento da economia brasileira.

Os resultados demonstram que a correspondência entre o desempenho do setor de energia elétrica e o crescimento sustentado pela economia brasileira, pelo menos na década de 1970 e a maior parte da década de 1980, foi visível. Os arranjos tarifários e as atividades de planejamento e coordenação, promovidos pelo setor elétrico sob a égide estatal, se traduziram em aumento na eficiência do capital empregado no setor elétrico, e simultaneamente, constituíram-se em estímulo à industrialização do país.

Para o período 1994–2011, no entanto, não se pode vincular o desempenho dos índices resultantes da relação produto/investimento na economia e no setor elétrico a quaisquer tipos de arranjos institucionais ou tarifários concebidos no setor de energia elétrica.

**Palavras Chave:** Investimento, tarifas de eletricidade, industrialização.

**JEL:** E22; G38; L94; O25

**ABSTRACT**

This article aims at studying the determinants of the efficient use of capital employed in the electricity sector and at answering these two questions: what are the determinants of investments' efficiency in the electricity sector since the 1970s and what is the relation between this efficiency and industrial development in Brazil?

Due to these issues, the guiding hypothesis of this research is that certain institutional arrangements presented in the Brazilian electricity sector, at certain moments of the Brazilian economy, facilitated a successful relationship between companies in the electricity sector and its consumers, particularly the industrial sector.

One motivation or justification for the present paper is that the tariff policy of the electric power industry has recently been redefined (through the implementation of the MP 579/2012, which deals with the review of concessions in the electricity sector) in order to stimulate industrial development in Brazil. Likewise, investments (not only in energy, but also in other infrastructure sectors) are being driven with the aim of promoting the growth of the Brazilian economy.

The results demonstrate that the correspondence between the electricity sector performance and the Brazilian economy sustained growth, at least in the 1970s and most of the 1980s, was clear. The tariff arrangements and the planning and coordination's activities undertaken in the electricity sector under the aegis of State have resulted in increased efficiency of the capital employed in the electricity sector, while at the same time stimulating Brazilian industrialization. For the 1994–2011 period, however, it is not possible to link the output/investment index performance in the economy and in the electric energy to any kind of institutional or tariff arrangements in the electricity sector.

**KEY WORDS:** Investment, Electricity Tariffs, Industrialization

## I - Introdução

Uma das referências para este trabalho é artigo anterior dos autores Almeida e Negrão (2006) intitulado “As Estatais do Setor Elétrico e o Crescimento Sustentado da Economia Brasileira: Proposições à Luz da Teoria e de Experiências Diversas”, onde fica evidenciado que, além de o setor de energia elétrica ter sido peça fundamental no crescimento acelerado da economia brasileira no período 1967-1973, teve também grande importância para a sustentação do crescimento nas fases posteriores aos choques do petróleo.

Naquele trabalho os autores avaliam a evolução dos investimentos no setor de energia elétrica segundo diferentes fases da economia brasileira, demonstrando o grande peso da participação dos investimentos nos agregados macroeconômicos, PIB e Formação Bruta de Capital Fixo (FBKF), durante a maior parte do período 1970-1994, quando predominava a gestão estatal no setor, e o grande declínio dessa participação depois de 1994, após as reformas institucionais que levaram à privatização de ativos do setor no Brasil.

Os autores introduzem naquele trabalho uma evolução da relação entre os investimentos anuais do setor elétrico (calculados a preços constantes usando o Deflator Implícito do PIB), e o consumo de energia elétrica no Brasil (medido em GWh) e pode-se observar um declínio dessa relação ao longo de todo o período estudado naquele trabalho. As razões dos determinantes desse declínio (que pode ser interpretado como um aumento na eficiência da utilização do capital empregado no setor) não foram objeto de estudo naquele trabalho.

No presente texto, o estudo dos determinantes da eficiência na utilização do capital empregado no setor de energia elétrica passa a ser um dos objetivos da pesquisa, e procura-se uma resposta para as seguintes perguntas: quais teriam sido os determinantes da eficiência dos investimentos em energia elétrica e que relação essa eficiência teria com o desenvolvimento industrial no Brasil?

Em decorrência dessas perguntas, a hipótese orientadora da presente pesquisa é que determinados arranjos institucionais vigentes no setor de

energia elétrica, em certas fases da economia brasileira, viabilizaram uma relação bem sucedida (em termos reais), entre as empresas do setor energia elétrica, e seus consumidores, particularmente o setor industrial.

Uma motivação, ou justificativa, para o presente texto é que a política tarifária do setor de energia elétrica foi recentemente acionada (de uma forma associada à MP 579/2012, que trata da revisão das concessões do setor elétrico) com o objetivo de servir como um dos instrumentos de estímulo ao desenvolvimento industrial do país. Da mesma forma, os investimentos (não só em energia, mas também em outros setores de infra-estrutura) estão sendo acionados com o objetivo de fomentar o crescimento da economia brasileira.

Dessa forma, pretende-se, usando o método histórico de investigação, obter lições de experiências anteriores, que lancem luz sobre os limites e possibilidades desses mesmos instrumentos, considerando o atual quadro de evolução do setor de energia elétrica e da economia brasileira.

O trabalho está estruturado em seis seções, além desta Introdução. Na segunda seção é analisada a evolução da participação dos investimentos do setor elétrico nos agregados PIB e FBKF, da economia brasileira no período 1970-2011; na terceira seção é apresentada a correspondência entre os arranjos institucionais da década de 1960 e o crescimento da economia brasileira a partir de 1967, o denominado “milagre” econômico; a quarta seção detalha a política tarifária do setor elétrico, mostrando sua relação com a expansão industrial e o aumento da eficiência do capital empregado; a quinta seção propõe e analisa a evolução da relação produto/investimentos no setor de energia elétrica, comparada à da economia brasileira, como *proxy* do indicador da eficiência no uso do capital aplicado no setor elétrico brasileiro; na sexta seção são apresentadas as considerações finais.

## **II - Investimentos no Setor de Energia Elétrica e a Economia Brasileira, no Período 1970-2011**

Bresser Pereira (1996) em seu livro “Crise Econômica e Reforma do Estado no Brasil – Para uma nova interpretação da América Latina” destaca que o Estado brasileiro foi submetido a um ajuste fiscal macroeconômico e a reformas estruturais entre 1964 e 1967, que recuperaram a capacidade do Estado de promover poupança forçada e canalizá-la para investimentos de empresas estatais. As estatais do setor de energia elétrica absorveram grande parte dessa poupança, que, junto com a poupança própria também elevada, devido a componentes daquelas reformas estruturais (particularmente, a instituição da correção monetária), e com outros recursos que foram capazes de atrair, capitanearam um bloco de investimentos que chegou a corresponder a 1/10 da Formação Bruta de Capital Fixo da economia brasileira.

O setor elétrico voltou a ter papel destacado em outro momento de importantes reformas econômicas no Brasil. Bresser Pereira (1996), ao avaliar que a origem da crise fiscal da década de 1980 era a crise da dívida externa, destaca que a abordagem, que ele denomina social-liberal, teria proposto nesses anos a redução da dívida externa por meio de sua securitização. Segundo ele, a privatização do maior número possível de empresas estatais comporia uma parte importante desse tipo de política que, em sua avaliação, visava reformar o Estado para que este pudesse ser novamente capaz de formular, e implementar, políticas econômicas efetivas.

Naquele momento, a privatização de ativos de empresas do setor elétrico entrou em cena, o que teve também conseqüências sobre o funcionamento da economia brasileira no período pós 1994.

Na Tabela 1 são apresentados os valores a preços correntes, em dólar, das séries de Investimentos do Setor de Energia Elétrica (Inv. EE), da Formação Bruta de Capital Fixo (FBKF) e do Produto Interno Bruto (PIB), que serviu de base à elaboração da série publicada no estudo de Almeida e Negrão (2006), citado na Introdução. Com essa tabela, pretende-se disponibilizar valores que permitem – frente às mudanças, nos padrões monetários, ocorridas no período – uma primeira análise da série temporal.

A série de investimentos do setor elétrico tem como origem as consolidações dos dados das empresas de energia elétrica feitas pela Eletrobrás, até 1989, nas estatísticas publicadas em diversos Relatórios Anuais de “Fontes e Usos de Recursos do Setor de Energia Elétrica”, sendo o investimento de cada empresa, a “Aquisição de Imobilizado” (rubrica do Demonstrativo de Origens e Aplicações de Recursos). Durante o prazo de maturação dos investimentos da Itaipu Binacional, a participação brasileira nesses investimentos era levada em conta nas referidas consolidações.

A partir de 1989, a série de “Aquisição de Imobilizado” das distribuidoras, geradoras e transmissoras de energia elétrica passa a ser obtida diretamente dos demonstrativos dessas empresas.

Para os anos posteriores a 1994 – após a privatização – a série histórica dos investimentos passou a ser composta por informações que atingiram gradativamente um total de 93 empresas públicas e privadas (entre distribuidoras, geradoras e transmissoras de energia elétrica), de um total de 104 empresas presentes no anuário Séries Econômico-Financeiras das Empresas do Setor de Energia Elétrica – Ano 2010, editado pelo GESEL (Grupo de Estudos do Setor Elétrico) da UFRJ.

**Tabela 1**  
**Investimentos no Setor de Energia elétrica e na Economia Brasileira: 1970-1994 (Em US\$ milhões)**

	PIB	FBKF	Inv. EE	FBKF/PIB	Inv.EE/ PIB	Inv.EE/ FBKF
1970	42.576	8.017	811	18,8%	1,9%	10,1%
1971	49.162	9.788	931	19,9%	1,9%	9,5%
1972	58.753	11.944	1.138	20,3%	1,9%	9,5%
1973	84.086	17.128	1.444	20,4%	1,7%	8,4%
1974	110.391	24.120	1.911	21,9%	1,7%	7,9%
1975	129.891	30.304	2.580	23,3%	2,0%	8,5%
1976	153.959	34.518	3.095	22,4%	2,0%	9,0%
1977	177.247	37.842	3.724	21,4%	2,1%	9,8%
1978	201.204	44.808	4.537	22,3%	2,3%	10,1%
1979	223.477	52.204	4.679	23,4%	2,1%	9,0%
1980	237.772	56.019	4.485	23,6%	1,9%	8,0%
1981	258.553	62.854	5.660	24,3%	2,2%	9,0%
1982	271.252	62.361	6.093	23,0%	2,2%	9,8%
1983	189.459	37.759	3.713	19,9%	2,0%	9,8%
1984	189.744	35.862	3.321	18,9%	1,8%	9,3%
1985	211.092	38.018	3.587	18,0%	1,7%	9,4%
1986	257.812	51.588	3.761	20,0%	1,5%	7,3%
1987	282.357	65.422	5.967	23,2%	2,1%	9,1%
1988	305.707	74.348	5.815	24,3%	1,9%	7,8%
1989	415.916	111.715	6.367	26,9%	1,5%	5,7%
1990	469.318	96.961	6.099	20,7%	1,3%	6,3%
1991	405.679	73.469	5.322	18,1%	1,3%	7,2%
1992	387.295	71.340	4.927	18,4%	1,3%	6,9%
1993	429.685	82.843	4.619	19,3%	1,1%	5,6%
1994	543.087	112.690	4.673	20,8%	0,9%	4,1%

Fontes: Banco Central e Eletrobrás

Observando a relação Inv.EE/FBKF, nota-se que os níveis de investimento no setor de energia elétrica variam, durante os anos de 1970 a 1985, entre um mínimo de 8% e um máximo de 10,1% do total de investimentos da economia brasileira, níveis significativamente elevados uma vez que, embora sendo uma atividade de infra-estrutura, trata-se de apenas um entre a totalidade dos ramos de atividade econômica que, então, já contribuía para o desempenho da economia brasileira. Esses níveis não voltaram a se repetir no período 1986-1994.

Na Tabela 2, a seguir, apresentam-se os investimentos realizados no setor de energia elétrica no período 1995-2011, comparados aos mesmos



agregados macroeconômicos considerados na tabela anterior. Embora não tenha ocorrido nenhuma alteração do padrão monetário, os valores foram convertidos para dólares correntes para manter a mesma unidade monetária usada na tabela anterior. Disponibiliza-se, dessa forma, toda a série de investimentos nos dois períodos considerados por Bresser Pereira (1996).

**Tabela 2**  
**Investimentos no Setor de Energia elétrica e na Economia Brasileira: 1995-1984 (Em US\$ milhões)**

	PIB	FBKF	Inv.EE	FBKF/ PIB	Inv.EE/PIB	Inv.EE/ FBKF
1995	770.350	141.128	4.798	18,3%	0,6%	3,4%
1996	840.268	141.753	5.245	16,9%	0,6%	3,7%
1997	871.274	151.340	6.508	17,4%	0,7%	4,3%
1998	843.985	143.224	7.734	17,0%	0,9%	5,4%
1999	586.777	91.889	4.870	15,7%	0,8%	5,3%
2000	644.984	108.357	4.768	16,8%	0,7%	4,4%
2001	553.771	94.307	3.867	17,0%	0,7%	4,1%
2002	504.359	82.664	3.224	16,4%	0,6%	3,9%
2003	553.603	84.591	2.622	15,3%	0,5%	3,1%
2004	663.783	106.869	3.099	16,1%	0,5%	2,9%
2005	882.439	140.661	4.642	15,9%	0,5%	3,3%
2006	1.088.767	178.884	6.082	16,4%	0,6%	3,4%
2007	1.366.544	238.325	6.911	17,4%	0,5%	2,9%
2008	1.650.897	315.486	7.887	19,1%	0,5%	2,5%
2009	1.625.636	293.752	6.756	18,1%	0,4%	2,3%
2010	2.143.921	417.207	9.179	19,5%	0,4%	2,2%
2011	2.475.066	477.440	10.981	19,3%	0,5%	2,3%

Fonte: Banco Central e Demonstrativos econômico-financeiros das empresas.

Durante o período 1995-2011, como se pode observar na Tabela 2, a relação Inv.EE/FBKF variou entre um mínimo de 2,2% em 2010 e um máximo de 5,4% em 1998, e durante toda série neste período ela manteve-se visivelmente bem abaixo dos percentuais observados no período de gestão predominantemente estatal.

A coincidência entre o período de gestão estatal do setor de energia elétrica e as fases de intensa industrialização do Brasil é um fato digno de nota, que merece ser analisado mais profundamente.

Matos, Pessoa e Bonelli (2013) destacam que desde o começo da década de 1990, ou seja, a partir da época em que os efeitos da abertura da economia e a competição dos importados começaram a se fazer sentir com

mais intensidade na economia brasileira, a preocupação com a perda da importância relativa da indústria na economia começa a ganhar relevância.

Segundo esses autores há evidências de graus de industrialização no Brasil bem superiores ao que eles chamam de “norma internacional” no período 1976-1981 e 1982-1987. A partir daí, essa participação converge para o padrão normal, e passa a se situar ligeiramente abaixo dele a partir de meados dos anos de 1990.

Na Tabela 3, a seguir, são comparados os valores observados na participação da indústria brasileira no PIB, com os valores previstos pelos autores, correspondentes à “norma internacional”, conforme a metodologia exposta no texto em questão:

**Tabela 3**  
**Valores observados e previstos para a participação da indústria no PIB brasileiro em períodos selecionados (em %)**

<b>Período</b>	<b>Observado</b>	<b>Previsto</b>
1970-1975	27	28
1976-1981	30	25
1982-1987	30	24
1988-1993	21	23
1994-2000	15	20
2001-2007	15	18
2008	14	18
2009	14	17

Fonte: Matos, Pessoa e Bonelli (2013), p. 371.

Observando-se os resultados da pesquisa que é objeto deste trabalho, chama a atenção os elevados percentuais de investimento do setor elétrico na FBKF e no PIB, apresentados na Tabela 1, e passando aos resultados do trabalho de Matos, Pessoa e Bonelli (2013), chama atenção também os altos valores observados para o grau de industrialização do país, nos períodos 1970-1975, 1976-1981 e 1982-1987, presentes na Tabela 3.

Desta forma, torna-se relevante a necessidade de investigação do que ocorreu no âmbito do setor de energia elétrica na fase que antecede a década

de 1970, e durante o período apresentado nas duas últimas tabelas, em termos de arranjos institucionais, e da correspondência entre esses arranjos e a intenção de promover o desenvolvimento industrial brasileiro.

Essa investigação é objeto das seções que se seguem, onde a referida correspondência é associada à evolução na eficiência na utilização do capital empregado no setor elétrico brasileiro.

### **III - Os Arranjos Institucionais da Década de 1960, no Setor Elétrico, e sua Relação com o Crescimento da Economia Brasileira após 1967**

Segundo Almeida (1993), os elevados níveis de investimento observados no setor elétrico, no início da década de 1970, devem-se ao aumento da capacidade de formação de recursos próprios das empresas de energia elétrica, em consequência da política de realismo tarifário, decorrente do conjunto de políticas de estabilização e reformas institucionais adotadas pelo governo brasileiro no período 1964/1967.

As tarifas de energia elétrica eram, até então, baseadas no custo histórico dos investimentos registrados conforme a época em que eles haviam sido feitos.

Segundo o diagnóstico realizado para o Plano Decenal de Desenvolvimento Econômico lançado por aquele governo (que almejava uma trajetória de crescimento econômico sustentado da Economia Brasileira no período 1967/1976), essa situação implicava em uma grande distorção dos níveis das tarifas, sendo altamente gravados os consumidores servidos por sistemas novos, onde os valores dos investimentos estavam atualizados, enquanto os atendidos por sistemas mais antigos se beneficiavam dos baixos valores do custo histórico dos investimentos realizados pelas empresas no passado.

O Decreto nº 54.936, de 04 de novembro de 1964, ao tornar obrigatória a aplicação de artigos de leis relativos à correção monetária do valor original dos bens do ativo imobilizado das concessionárias de energia elétrica, levou a uma atualização do valor desses ativos e, em

conseqüência, à elevação do valor dos mais importantes componentes do custo de serviço (base de cálculo da tarifa): a remuneração e a quota de depreciação do investimento realizado pelas empresas de energia elétrica.

Essa política garantiu a sustentação de ganhos reais na tarifa de energia elétrica durante todo o período 1967/73, permitindo ao setor elétrico deslançar um programa de investimento, com recursos derivados desse realismo tarifário centralizados, em grande parte, na Eletrobrás. Essa empresa fortaleceu-se como banco de financiamento a grandes obras no período, à medida que algumas de suas fontes de recursos - como o Imposto Único sobre a Energia Elétrica (IUEE) e o Empréstimo Compulsório (exigido da indústria) - cresciam na medida em que cresciam o mercado e as tarifas.

Branco (1975), ao fazer o que ele chama de uma resenha sumária da evolução da indústria de energia elétrica no Estado de São Paulo, fez uma síntese do processo de monopolização que é inerente a esse tipo de atividade, e que em uma grande medida, ajuda a entender a gênese das tarefas que foram reservadas à Eletrobrás no processo de evolução da economia brasileira. Assim escreve ele:

“Primeiro surgiram usinas isoladas, usinas pioneiras destinadas a suprir a cidade próxima e, como era inevitável, acabaram promovendo o progresso e este passou a exigir maior produção de energia. Apareceram então as dificuldades: tornavam-se necessários novos empates de capital, o que iria ocasionar um decréscimo da renda do investimento. Passamos então a uma segunda etapa, em que a solução foi encontrada através da interligação de usinas. A natural diversidade de consumo das várias regiões permitiu esta solução, sem que novas usinas fossem construídas. Naquela ocasião (1928), a trustificação dos serviços, em mãos da Light e da Bond and Share, veio superar a dificuldade. Mas o desenvolvimento continuou a processar-se e a solução de interligação chegou às suas últimas possibilidades. Novas e grandes usinas tornam-se necessárias e começamos a vislumbrar a aproximação de uma terceira etapa, em que as

grandes usinas serão montadas em barragens nos rios e, então, surgirão os problemas do aproveitamento múltiplo" (p. 71).

O realismo tarifário visava livrar a economia da insuficiência da oferta de energia elétrica, esperando-se que a eliminação dos subsídios, que baixavam artificialmente os preços, acarretaria, no curto prazo, uma inflação de custos, mas que a eficiência do sistema econômico seria assim incrementada, pela melhor e mais justa distribuição de custos e benefícios. Caso isso não fosse realizado, o consumo de energia elétrica continuaria sendo artificialmente estimulado e se concretizaria graças a um crescente aumento de subsídios governamentais, resultando em uma inflação de demanda que seria auto-mantida. A avaliação na época foi que a inflação de custos, resultante do aumento das tarifas públicas, seria logo dissipada, uma vez que suas causas não perdurariam.

Almeida (1993) observou que, o planejamento da oferta de energia elétrica, em função da disponibilidade de recursos que foi então viabilizada por esses primeiros arranjos institucionais, era feita incorporando uma "imagem do futuro", que se almejava para a economia brasileira: o consumo residencial, por exemplo, era projetado a partir da previsão do aumento demográfico, ao qual era associada uma evolução crescente da taxa de urbanização, em função da previsão de aumento do grau de industrialização.

Definida uma perspectiva de evolução da população urbana, faziam-se estimativas de expansão do número de domicílios urbanos associados a essa evolução. Ao setor, caberia ampliar, numa certa velocidade, o atendimento a esses domicílios, sendo que da multiplicação dessa taxa de atendimento prevista pelo número de domicílios urbanos projetados, extraía-se uma perspectiva de evolução do número de consumidores residenciais urbanos.

Ao número de consumidores residenciais deveria ser associado o comportamento de outra variável, o consumo por consumidor, que, por seu turno, incorporava uma perspectiva de crescimento da renda urbana, de uma forma coerente com a previsão de uma taxa de crescimento da economia.

A previsão do crescimento de consumo de energia elétrica da categoria industrial também era feita, em grande medida, levando-se em conta que o crescimento econômico implica em elevação do grau de industrialização.

Nesse caso, abandonava-se, na maioria das vezes, a simples extrapolação da tendência histórica desse grau de industrialização, centrando-se mais sobre a projeção de uma estrutura industrial característica de um grau de desenvolvimento que o país almejava possuir. A analogia com outros países em graus mais avançados de desenvolvimento ajudava a definir essa futura estrutura industrial, e a associação da evolução prevista para produção nos diversos setores industriais a um consumo de energia elétrica por unidade de produto balizaria a projeção do consumo industrial de energia elétrica.

Adicionalmente, a Eletrobrás fortaleceu-se a partir de 1971, com a entrada de recursos provenientes da Reserva Global de Reversão, fundo composto de quotas incidentes sobre o crescente ativo imobilizado das concessionárias de energia elétrica. Isso permitiu, na verdade, a realocação do elevado poder de acumulação dessas concessionárias em investimentos considerados prioritários no que diz respeito ao planejamento da oferta a mínimos custos de produção, considerando o ponto de vista da economia nacional, como um todo.

A empresa avançou como "holding" do setor de energia elétrica, já tendo, então, controle sobre a CHESF e sobre FURNAS, organizando a ELETROSUL, em 1968, e criando a ELETRONORTE, em 1972. O setor se reorganizou então durante parte da década de 1970, sob a égide da Eletrobrás como empresa que tinha, além da função de "holding", as funções de banco de desenvolvimento, e de planejamento e coordenação do setor. Suas empresas controladas se especializaram predominantemente na geração de energia elétrica, para suprimento das empresas coligadas, que paulatinamente foram se formando sob a tutela dos governos estaduais, enquanto o setor privado ia reduzindo sua participação no campo da distribuição de energia elétrica.

O capital privado, por seu turno, foi preferencialmente alocado em setores da economia que possibilitassem uma maior diferenciação do produto, passando também a diversificar suas atividades, condições fundamentais para que realizasse seu potencial de crescimento, conforme avalia Guimarães (1982).

Frente às oportunidades que se abriam para o setor privado empreender esse duplo processo, torna-se fácil compreender porque empresas dos

governos estaduais avançaram no campo da distribuição de um produto que não oferece chance de diferenciação, como é o caso da energia elétrica. Particularmente, essa seria a forma de garantir que os lucros, advindos dessa atividade, fossem reinvestidos na ampliação do sistema elétrico, em face ao objetivo de desenvolvimento econômico, compromisso que não se poderia exigir do setor privado, nas condições da época, devido ao volume de poupança que deveria ser mobilizado para viabilizar os investimentos de grande prazo de maturação, então planejados para o setor elétrico.

Com essa antecipação da expansão da oferta de energia elétrica, o setor elétrico contribuiu para o crescimento econômico do período 1967/73, pois, além de, em parte, criar o seu próprio mercado (indústrias e outros estabelecimentos que crescem como resultado da expansão dos investimentos setoriais), essa oferta encontraria escoadouro na acelerada urbanização, no processo de substituição da lenha como fonte energética de peso à época e na demanda reprimida então existente.

O empenho para garantir essa antecipação da oferta de energia elétrica, frente à demanda projetada, exigiu um esforço considerável de investimentos, bem como a efetivação de outros arranjos institucionais que permitissem a complementação da função exercida pela Eletrobrás e pela instituição do planejamento de longo prazo.

Os arranjos tarifários que passaram a vigorar no final da década de 1960 e início da década de 1970 são componentes importantes da estratégia visando alcançar o objetivo de promover a industrialização e o máximo de eficiência possível do capital empregado no setor elétrico, conforme se descreve na seção seguinte.

#### **IV - A Política Tarifária do Setor de Energia Elétrica como Instrumento de Promoção do Desenvolvimento Industrial e da Eficiência no Uso do Capital Empregado no Setor**

A produção de energia elétrica se dá simultaneamente ao seu consumo. O uso mais eficiente da capacidade instalada através da promoção do aumento do consumo, ou seja, do uso da demanda máxima disponível por um número de horas cada vez maior (aumento do fator de carga, na linguagem técnica do

setor elétrico) sempre foi um procedimento coerente com a estratégia, referida acima, de buscar eficiência na utilização do capital empregado no setor.

Tendo em vista esse objetivo, a repartição dos encargos de demanda e de consumo, entre as diferentes categorias de consumidores, dadas as peculiaridades das condições de demanda e de oferta de energia elétrica, levou a determinados arranjos que beneficiavam classes de consumo específicas, e, ao mesmo tempo, contribuía para o aumento da eficiência do capital empregado no setor de energia elétrica, conforme se demonstra a seguir.

#### **IV.1 – A contribuição das normas de tarifação de energia elétrica para o crescimento industrial no período do “Milagre”: 1967/1973**

Almeida (1983) escreve que, já em 17 de maio de 1968, o Decreto nº 62.724 estabeleceu normas gerais de tarifação para as empresas concessionárias de serviços públicos de energia elétrica, e, no mês seguinte, a portaria 96 do antigo DNAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica) regulamentou o cálculo das tarifas de eletricidade de acordo com as normas estabelecidas por aquele decreto.

O modelo de estrutura tarifária, então concebido, tendo em vista a simultaneidade entre produção e consumo de energia elétrica, separava o custo total do serviço em custos fixos - encargos de demanda, decorrentes dos investimentos necessários à instalação da capacidade do sistema (remuneração do capital, quota de depreciação, e outros) e custos variáveis - encargos de consumo que decorrem do funcionamento dessa capacidade instalada (despesas com pessoal, combustíveis, materiais e outras despesas variáveis).

Para os consumidores que incorriam, individualmente, na execução de investimentos de maior porte para o seu atendimento (o denominado Grupo A, de tensão mais elevada) seriam cobrados em separado: a) Os encargos de demanda, de modo que se reduzisse o risco de não cobertura dos custos fixos incorridos pela empresa em seu atendimento, através da cobrança de uma tarifa por unidade de demanda (kW) colocada à sua disposição; b) Os encargos



de consumo, de modo a cobrir os custos variáveis através de uma tarifa por unidade (MWh) consumido.

Essa forma binômica de tarifação teria uma importância muito grande para o alcance da maior eficiência no uso do investimento realizado na produção de energia elétrica, uma vez que estimularia a redução do custo fixo médio dessa produção, na medida em que reduziria a tarifa média para o consumidor quanto mais ele utilizasse a potência (em KW) colocada a sua disposição.

A impossibilidade técnica de estocagem de energia elétrica (produção e consumo se realizam simultaneamente) impede que a responsabilidade de minimizar o custo médio total de serviço seja atribuída apenas à empresa concessionária de energia elétrica.

A regulamentação da estrutura tarifária nessa forma binômica contribuiu para uma maior racionalização na aplicação dos investimentos no setor, ao mesmo tempo em que se constituía em um incentivo adicional à redução dos níveis de ociosidade industrial, que foi uma das fontes de crescimento da economia brasileira, particularmente durante o período 1968/1973.

Mais ainda: o próprio Decreto nº 62.724, em seu Artigo 21, estabelecia que, ao aplicar suas normas em cálculo de reajustamento, revisão ou fixação de tarifas, o DNAEE poderia adaptar o resultado desse cálculo às condições do mercado servido pela concessionária de energia elétrica.

Dada essa possibilidade, adquiriu importância para a melhoria das condições de utilização de energia, e, em conseqüência, para o aumento da eficiência na utilização do capital aplicado no setor, o expediente de transferência de encargos referentes ao consumo, para os referentes à demanda. Frente a um maior aumento na tarifa de demanda o consumidor busca um maior aproveitamento da capacidade instalada, e se ajustam, solicitando uma menor potência para um mesmo consumo de energia elétrica planejado.

De uma forma complementar, um menor aumento relativo, ou uma redução na tarifa de consumo tenderia a estimular o aumento do consumo para a mesma potência contratada.

Na Tabela 4 a seguir pode-se observar que a LIGHT (Rio de Janeiro e São Paulo), concentradora da maior parte do consumo industrial de energia

elétrica na época, usou essa possibilidade aberta pelo referido Decreto em sua área de concessão. As variações observadas nas tarifas se traduziriam em uma ampliação dos benefícios fornecidos aos consumidores de maior fator de carga, conforme pode ser observado na Tabela 5.

**Tabela 4**  
**Taxas Anuais de Crescimento das Tarifas de Demanda e de Consumo da LIGHT, por Níveis de Tensão (Em %)**

Anos	TARIFAS	A1	A2	A3	A4
1969	Demanda	20,0	19,7	19,9	20,2
	Consumo	20,0	20,0	20,0	20,0
1970	Demanda	40,5	56,6	57,9	60,2
	Consumo	-15,8	-13,9	-12,6	-8,1
1971	Demanda	17,7	12,3	14,5	24,1
	Consumo	13,0	17,2	14,8	24,8
1972	Demanda	20,5	20,3	20,7	20,5
	Consumo	19,6	20,2	19,4	20,2
1973	Demanda	13,3	13,3	13,5	13,3
	Consumo	13,2	13,3	13,4	13,3

Fonte: Almeida (1983). A1, A2, A3 e A4, representam os níveis de tensão sendo A1 o maior nível e A4 o menor.

**Tabela 5**  
**Varição nas Tarifas Médias de Energia Elétrica na Área de Concessão da LIGHT no Ano de 1970 – Em%**

Categorias de Consumo	Fator de Carga	Varição na Tarifa Média
Industrial (A3)	30%	28,8%
	40%	23,8%
	50%	19,9%
	60%	16,7%
	70%	14,1%
	80%	12,1%
	90%	10,2%
Residencial		36,1
Não Residencial		36,1

Fonte: Almeida (1983)

Vale lembrar que ao propor o Plano Decenal de Desenvolvimento Econômico e Social para o período 1967/1976, o Governo Castello Branco (1964/1966) considerava que, para que a empresa privada pudesse funcionar em condições melhores, o Estado era levado a intervir de modo mais sistemático nas relações econômicas internas e externas. Neste sentido, o

plano implicaria em estabelecer as principais diretrizes da política de desenvolvimento do Governo Federal para o período 1967/76 e abarcava a programação da produção, consumo e do investimento estatal, sublinhando a importância da identificação das fontes de financiamento desse investimento e preconizava também critérios de ação indireta do governo visando levar a economia ao crescimento.

Dentro das etapas correspondentes ao diagnóstico do comportamento global da economia brasileira, e de elaboração de um modelo global que facilitasse a compreensão de seu funcionamento, Ianni (1971) destaca a preocupação com assinalar as principais distorções apresentadas pela economia após o crescimento ocorrido no período pós II Guerra Mundial, assim como com identificar fatores de crescimento da economia brasileira, com destaque também para o papel a ser exercido pela formação de capital, tendo em conta os limites impostos pela capacidade de poupança e pela possibilidade de endividamento externo.

Os objetivos básicos do crescimento na concepção dos formuladores do plano seriam além do crescimento da capacidade produtiva, a absorção da mão de obra e a elevação da produtividade setorial, e os planos de desenvolvimento setoriais (como o referente ao setor de energia elétrica) seriam concebidos em consonância com os objetivos básicos do crescimento.

No entanto, como lembra ainda Ianni (1971), o governo seguinte (Governo Costa e Silva) não teve o Plano Decenal como guia em suas ações, lançando o Programa Estratégico de Desenvolvimento, a partir do diagnóstico de que o Programa de Ação do Governo (PAEG), adotado no Governo anterior, com suas medidas de estabilização dos preços, teria provocado o agravamento da liquidez das empresas privadas ao expandir os juros, tarifas públicas, tributos e encargos sociais, ao controlar o crédito e lançar títulos da dívida pública com rentabilidade atraente, além de provocar uma queda da demanda das famílias com as medidas de controle salarial e outras medidas então adotadas.

Na concepção desse novo Programa deveriam ser adotadas medidas diretas e indiretas destinadas a aumentar a liquidez das empresas privadas e reduzir o ritmo de expansão dos custos agora pressionados também pelos níveis elevados de capacidade ociosa.

Na esteira desse novo programa foram fornecidos estímulos à demanda através de mecanismos de crédito à construção civil e aos bens duráveis de consumo, cuja indústria ampliou consideravelmente sua oferta mediante o uso da capacidade ociosa remanescente do elevado crescimento propiciado pela execução do Programa de Metas do “Período JK”.

As mudanças então ocorridas na estrutura das tarifas de energia elétrica (nas formas descritas nas tabelas anteriores) vinham beneficiar sobremaneira as indústrias de bens duráveis de consumo que foram as que cresceram acima da média do crescimento do PIB e da indústria como um todo, tendo em vista essa possibilidade de usar a capacidade ociosa e com isso reduzir seu custo médio. Ao mesmo tempo a eficiência na utilização do capital aplicado no setor de energia elétrica aumentava, uma vez que melhorava substancialmente o fator de carga (relação entre demanda média e demanda máxima) do sistema elétrico brasileiro.

#### **IV.2 – Os efeitos da estruturação das tarifas do setor de energia elétrica sobre o crescimento industrial do período 1976-1981**

A atratividade ao consumo de energia elétrica, em substituição aos derivados do petróleo – cujos preços foram impactados pelo choque de 1973/74 que quadruplicou o preço desse insumo energético – encontrou respaldo ainda nos arranjos institucionais que patrocinaram o relacionamento bem sucedido entre o setor elétrico e o setor industrial durante o “Milagre”.

A Portaria nº 96, do DNAEE, a qual já se fez referência, havia estabelecido, em junho de 1968, as regras pelas quais deveriam ser alocados os encargos de demanda e de consumo aos diversos subgrupos de tensão no Grupo A (consumidores de tensão mais elevada), e ao Grupo B (consumidores de mais baixa tensão).

As fórmulas propostas para cálculo das tarifas de demanda (custos unitários fixos) e das tarifas de consumo (custos variáveis médios) de cada nível de tensão, pelas regras então editadas, refletiam a concepção de que existia uma “seqüência unifilar” partindo da geração e do maior nível de tensão (A1) até o menor nível (Grupo B), com os consumidores por nível de tensão dispostos segundo uma “cascata perfeita”.

Por essa concepção, a energia elétrica fluiria no sistema de tal forma que os custos fixos e variáveis das tensões mais elevadas teriam sido incorridos para atender tanto a essas tensões quanto às tensões inferiores. Desta forma, a alocação do custo unitário fixo (tarifa de demanda, ou encargos de demanda/kW) e do custo variável médio (tarifa de consumo, ou encargos de consumo/MWh) ao maior nível de tensão, seria feita dividindo-se o encargo correspondente pela soma das demandas máximas simultâneas ou dos consumos (no caso da tarifa de consumo) que vão dele até o último nível de tensão.

A concepção de “cascata perfeita” era operacionalizada, segundo Almeida (1983) na medida em que aos resultados da alocação de custos nos níveis de tensão inferiores eram acrescentados os resultados obtidos (tarifas de demanda e de consumo) dos níveis de tensão imediatamente superiores.

A estrutura tarifária decorrente dessas regras de tarifação praticamente não sofreu mudança após o primeiro choque do petróleo e constituiu-se um estímulo à expansão da produção industrial pelo aumento capacidade produtiva, em adição ao incentivo que havia em termos de expansão pela via da utilização da capacidade ociosa.

Na Tabela 6, a seguir, está exemplificada a estrutura tarifária decorrente das regras então estabelecidas, para o ano de 1970.

**Tabela 6**  
**Estrutura Tarifária da área de concessão da LIGHT no ano de 1970**  
**Base: tarifa do A4=100**

Nível de Tensão	Tarifa de demanda	Tarifa de Consumo
A1	59	63
A2	73	68
A3	77	75
A4	100	100

Fonte: Almeida (1983)

A evolução das tarifas médias no Brasil, de 1968 a 1973, das diferentes categorias de consumo, que teria resultado das regras estabelecidas em 1968, é reproduzida na Tabela 7 a seguir:

**Tabela 7**
**Evolução comparada das tarifas médias das diversas categorias de consumo no Brasil (Base: Tarifa Média Industrial = 100)**

<b>Tarifas</b>	<b>1968</b>	<b>1969</b>	<b>1970</b>	<b>1971</b>	<b>1972</b>	<b>1973</b>
Industrial	100	100	100	100	100	100
Residencial	194	218	238	273	268	269
Comércio e Serviços	192	221	239	272	263	267
Média Total	133	144	183	168	162	162

Fonte: Almeida (1983)

Por conta da estrutura tarifária estabelecida em 1968, as tarifas médias para os consumidores residenciais e para o comércio e serviços (que se situam em níveis inferiores de tensão) situavam-se perto de 90% acima da tarifa média industrial, e esse percentual tendeu a se elevar, particularmente em função do mecanismo de transferência de encargos, a que já se fez referência. Este gravava pesadamente os consumidores de menor fator de carga (ou seja, que usava em menor proporção a potência disponibilizada para ele pela concessionária de energia elétrica). Em 1973, esses consumidores pagavam pela energia elétrica consumida quase o triplo do que pagava em média a categoria de consumo industrial.

O consumo industrial de energia elétrica brasileiro, segundo Almeida (1983), mais que dobra entre 1968 e 1973 sugerindo evidentemente uma elevada elasticidade preço desse consumo, e as grandes empresas do setor industrial vão se beneficiar mais ainda dos arranjos então estruturados nas tarifas de energia elétrica, ao expandir sua capacidade produtiva, após o primeiro choque do petróleo.

Castro e Souza (1985) deram o título de “A Economia Brasileira em Marcha Forçada” ao livro em que discorrem sobre a estratégia de enfrentamento à crise do petróleo através da manutenção de taxas elevadas de crescimento da economia – conforme preconizado no II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND) do governo Geisel. O texto avalia que de nada serviria travar a economia e/ou reorientar o gasto interno, uma vez que com isso a estrutura econômica, que consolidou o crescimento econômico puxado pela concentração da renda dos anos anteriores, permaneceria intacta e, em consequência, desbalanceada e vulnerável.

Para corrigir a estrutura produtiva, segundo a tese defendida no livro daqueles autores, era necessária a preservação de uma conjuntura estimulante, uma vez que a sorte do que é ali denominada “safra do milagre” dependia de uma resposta “positiva” à crítica situação da economia.

O lançamento do bloco de investimentos característico do II PND teria então o objetivo de evitar o desencadeamento de processo cumulativo de retração, e possivelmente o esfriamento do ânimo dos empresários capitalistas, e de preservar um ritmo razoável de crescimento da renda que permitisse assimilar a ampliação da capacidade produtiva resultante da “safra do milagre”.

Essa ampliação da capacidade produtiva industrial, ainda reforçadora da estrutura econômica consolidada nas fases de crescimento anteriores ao primeiro choque do petróleo, vai então se beneficiar da estrutura tarifária do setor de energia elétrica, na forma descrita anteriormente.

Esses arranjos tarifários ainda se mantêm como atrativo à indústria que será então expandida visando modificar a estrutura produtiva, no longo prazo, e que vai ser característica da expansão no período 1982-1987 – também de elevado grau de industrialização - conforme se desenvolve a seguir.

### **IV.3 - O setor elétrico e as transformações na estrutura produtiva do período 1982-1987**

O texto de Castro e Souza (1985) defende que a estratégia de 1974 (II PND) abortou a reversão cíclica que se anunciava e permitiu a sustentação de uma elevada taxa de crescimento até o final da década dos anos de 1970. Além disso, por haver deslançado transformações que se revelaram irreversíveis, sua influência projetou-se sobre o governo instalado em março de 1979 e levou a uma substituição, por produção interna, das importações de produtos como metais não ferrosos, produtos químicos, papel e celulose, fertilizantes e produtos siderúrgicos. A queda das importações desses produtos foi, segundo aquele texto, de 60% entre 1980 e 1983, sendo que alguns desses produtos chegaram a ser inclusive exportados pelo Brasil, aproveitando as vantagens comparativas permitidas pela expansão da oferta de energia elétrica, a preços relativamente baixos, também objeto dos programas concebidos ainda no âmbito do II PND.

Reproduz-se, desta forma, em outros patamares, o relacionamento bem-sucedido entre o setor de energia elétrica e o setor industrial que levaria à maior eficiência no uso do capital empregado no setor, mas cumpre lembrar o fato também avaliado no texto de Castro e Souza (1985), de que a formação de capital necessária ao crescimento pretendido na estratégia de 1974 foi financiada por um elevado endividamento, contratado a taxas flutuantes. No texto é chamada a atenção para o risco desse endividamento, que na verdade, acabou transformando o bem-sucedido padrão de relacionamento real entre o setor e consumidores de energia elétrica, na crise financeira e institucional que culminou no processo de privatização de ativos do setor elétrico no período após 1994.

Cumprido, a despeito disso, chamar a atenção para outros arranjos institucionais concebidos no setor de energia elétrica que, de uma forma complementar foram decisivos para a maior eficiência no uso do capital utilizado pelo setor, antes do desencadeamento do processo de privatização.

*No que diz respeito à política tarifária, iniciou-se em 1975 o processo de equalização tarifária, uma vez que até então as tarifas das diversas empresas de energia elétrica do Brasil eram diferenciadas por área de concessão, levando em conta o custo do serviço em cada área. A LIGHT (Rio de Janeiro e São Paulo), ao fornecer energia elétrica predominantemente de base hidráulica a um grande mercado concentrado em área mais desenvolvida, e de menor tamanho, tinha um custo médio do serviço menor do que o incorrido por empresas que forneciam energia elétrica em um mercado mais disperso, sendo que em algumas delas, como no caso das empresas da região norte do Brasil, havia uma importante participação da energia de origem térmica. Nesse último caso as diferenças de custo médio (e tarifas) chegavam a ser superiores em mais de 50% os correspondentes ao da LIGHT.*

*Em 1975 inicia-se o processo de equalização tarifária, implicando em um aumento relativo do preço da energia elétrica na área da LIGHT, e queda relativa do preço das demais áreas. Isso, na avaliação de Almeida (1983), correspondia a uma antecipação da tendência de longo prazo, visto que os novos aproveitamentos hidroelétricos ao tenderem a se afastar dos grandes centros consumidores implicariam em gastos crescentes de transmissão da*



*energia elétrica ou na necessidade de uso em maior escala de termoelétricas para suprir esses centros.*

*Essa política de equalização tarifária se afigurava consistente com objetivos de desconcentração da renda regional, também preconizados no II PND, uma vez que trazia, pela queda do preço relativo da energia elétrica em áreas menos desenvolvidas (como Norte, Nordeste e Centro Oeste do Brasil), a perspectiva de um deslocamento simultâneo das atividades econômicas, de uma forma geral, e de geração hidroelétrica, em particular.*

*Tal perspectiva seria consistente com o objetivo de minimização dos custos de longo prazo do setor de energia elétrica, na perspectiva do país considerado como um todo, e das orientações de política econômica explícitas no II PND, que almejavam o ajuste da estrutura produtiva no quadro energético após o primeiro choque do petróleo.*

*Outros novos arranjos institucionais, além da tarifa unificada, foram então concebidos, dentro da concepção de estruturação de um sistema elétrico também único, ou nacional, podendo-se destacar, ainda antes do início do processo de equalização tarifária, o Decreto n.º 73.102, de 7 de novembro de 1973, que instituiu os Grupos Coordenadores para Operação Interligada (GCOI).*

*A esses grupos foram atribuídas funções de coordenar, decidir ou encaminhar providências visando o uso racional das instalações geradoras e de transmissão existentes, e que viessem a existir nos sistemas elétricos das regiões Sudeste e Sul.*

*Essas mudanças institucionais no campo das tarifas, e no campo do planejamento e da operação do sistema elétrico, se refletem na evolução da eficiência no uso do capital empregado no setor de energia elétrica, conforme se desenvolve na seção a seguir.*

## ***V - A Evolução da Relação Produto/Investimentos no Setor de Energia Elétrica como Indicador da Eficiência no Uso do Capital aplicado no Setor Elétrico no Brasil***

Esta seção procura demonstrar a hipótese de aumento na eficiência do capital utilizado no setor de energia elétrica em decorrência dos diversos arranjos institucionais que vigoraram no setor em certas fases de evolução da economia brasileira. Para isso, propõe-se um indicador dessa eficiência que possa ser usado como base de comparação com o que ocorreu na economia brasileira, e que também possa ser obtido diretamente das estatísticas disponíveis.

Isso seria muito difícil caso o indicador escolhido fosse o de evolução da produtividade do capital empregado no setor, ou na economia, que vem a ser o produto do setor, ou da economia, dividido pelo estoque de capital fixo, que, para o caso da economia brasileira não se encontra disponível nas Contas Nacionais, e para o caso do setor de energia elétrica também não existem informações diretas sobre a evolução desse estoque de capital aplicado no setor.

Alguns autores têm proposto formas indiretas de chegar à evolução do estoque de capital fixo da economia, como por exemplo, Morandi (2011), no trabalho “Estimativas de Estoque de Capital Fixo com as Contas Nacionais: Brasil -1940-2009”. No trabalho é aplicado o Método do Estoque Perpétuo para gerar essas estimativas, que consistem em acumular os fluxos macroeconômicos brutos de investimento para diversas categorias de ativo, deduzindo a depreciação física, ou perda de eficiência que ocorre ao longo da vida útil.

A autora destaca que a precisão das estimativas dependerá do nível de desagregação e da qualidade dos dados de investimento e dos índices de preços. A verossimilhança das hipóteses adotadas sobre vida útil e depreciação de cada ativo é destacada também no trabalho, como condição para a precisão dessas estimativas.

Isso torna extremamente difícil empreender uma estimativa dessa natureza para um setor com as peculiaridades do setor de energia elétrica brasileiro, onde predominam usinas hidroelétricas, e sobre as quais existe um consenso

de que a vida útil real dessas usinas é, em muitos casos, bastante superior aos anos que são levados em conta para definir a taxa de depreciação considerada para efeitos contábeis.

Mesmo para o caso da economia brasileira, as estimativas obtidas por diferentes autores são controversas. Por exemplo, Morandi (2011) avalia por suas estimativas que houve aumento na produtividade do capital empregado na economia brasileira nos períodos 1958-1980 e 2004-2009, e redução entre 1981 e 2003,

Bacha e Bonelli (2013), por seu turno, no trabalho “Crescimento Brasileiro Revisitado” usa a série do estoque de capital a preços de 2000, do Ipeadata, que segundo os autores estima esse estoque adotando o mesmo método, e cobre os anos 1950-2008. Os autores atualizaram a referida série usando os dados da FBKF a preços de 2000 pós 2008, combinados com a depreciação média dos anos anteriores, e encontraram que a produtividade do capital empregado na economia brasileira declinou, em média, 0,66% no período 1948-1962; 0,71% entre 1963 e 1967; e 0,97%, 0,62%, e 0,13%, nos períodos 1974-1980, 1981-1992, e 1993-1999, respectivamente. A produtividade do capital, pelos cálculos dos autores, só teria aumentado no período 1968-1973, em média 0,20 % ao ano, e no período 2000-2011, em média 0,33% ao ano.

A proposta do presente trabalho, em função dessas dificuldades, seria utilizar a relação produto/investimento como um indicador da eficiência do uso do capital empregado – onde o denominador da relação seja o fluxo de investimentos e não o estoque de capital –, tanto na economia brasileira como no setor elétrico, conforme apresentado nas Tabelas 8 e 9, a seguir.

A série de Produto (PIB) usa o Deflator Implícito do PIB como índice para obtenção dos preços constantes desde o ano de 1970. Já a série da Formação Bruta de Capital Fixo (FBKF) utiliza o Deflator da FBKF para obtenção dos preços constantes.

Para a obtenção da série de Investimentos do Setor Elétrico (Inv. EE) a preços constantes aplicou-se os mesmos percentuais de participação desses investimentos na FBKF observados na série a preços correntes, sobre a série a preços constantes, o que significa que o deflator da série Investimentos do Setor Elétrico (Inv. EE) é o mesmo da FBKF.

Quanto ao numerador da relação proposta, poucos setores podem contar com um produto homogêneo como no caso do setor de energia elétrica, e a série do Produto do setor seria, portanto, sua produção em GWh. Esta série desde 1970 é obtida diretamente no Balanço Energético, publicado pelo Ministério das Minas e Energia.

**Tabela 8**  
**Evolução da Relação Produto/Investimento da Economia Brasileira e do Setor Elétrico no Período 1970-1994**

	FBKF R\$ milhões de 2011	PIB R\$ milhões de 2011	Inv. EE R\$ milhões de 2011	Produção E.E. GWh	Produto/Investimento		Produto/Investimento	
					Economia	EE	Economia	EE
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)/(2)	(3)/(4)	Índice: 1970=100	
1970	187.129	826.820	18.930	42.033	4,42	2,22	100	100
1971	214.513	920.605	20.404	47.840	4,29	2,34	97	106
1972	251.026	1.030.529	23.917	53.093	4,11	2,22	93	100
1973	301.232	1.174.481	25.395	60.343	3,90	2,38	88	107
1974	342.309	1.270.247	27.120	67.107	3,71	2,47	84	111
1975	374.257	1.335.876	31.864	73.868	3,57	2,32	81	104
1976	401.642	1.472.899	36.013	84.531	3,67	2,35	83	106
1977	397.078	1.545.577	39.076	95.082	3,89	2,43	88	110
1978	415.334	1.622.390	42.054	105.930	3,91	2,52	88	113
1979	429.027	1.732.057	38.453	118.926	4,04	3,09	91	139
1980	488.360	1.891.406	39.099	131.040	3,87	3,35	88	151
1981	429.027	1.811.021	38.634	134.022	4,22	3,47	96	156
1982	401.642	1.826.052	39.243	143.499	4,55	3,66	103	165
1983	333.180	1.772.549	32.763	152.816	5,32	4,66	120	210
1984	333.180	1.868.267	30.855	169.798	5,61	5,50	127	248
1985	365.129	2.014.926	34.450	184.356	5,52	5,35	125	241
1986	447.283	2.165.844	32.609	191.473	4,84	5,87	110	264
1987	438.155	2.242.298	39.963	192.275	5,12	4,81	116	217
1988	419.899	2.240.953	32.842	203.781	5,34	6,20	121	279
1989	424.463	2.311.767	24.192	210.775	5,45	8,71	123	392
1990	378.822	2.211.205	23.828	210.913	5,84	8,85	132	399
1991	360.565	2.234.013	26.119	221.934	6,20	8,50	140	383
1992	333.180	2.223.582	23.011	228.711	6,67	9,94	151	448
1993	356.001	2.327.316	19.849	237.938	6,54	11,99	148	540
1994	406.206	2.451.463	16.844	245.875	6,04	14,60	137	657

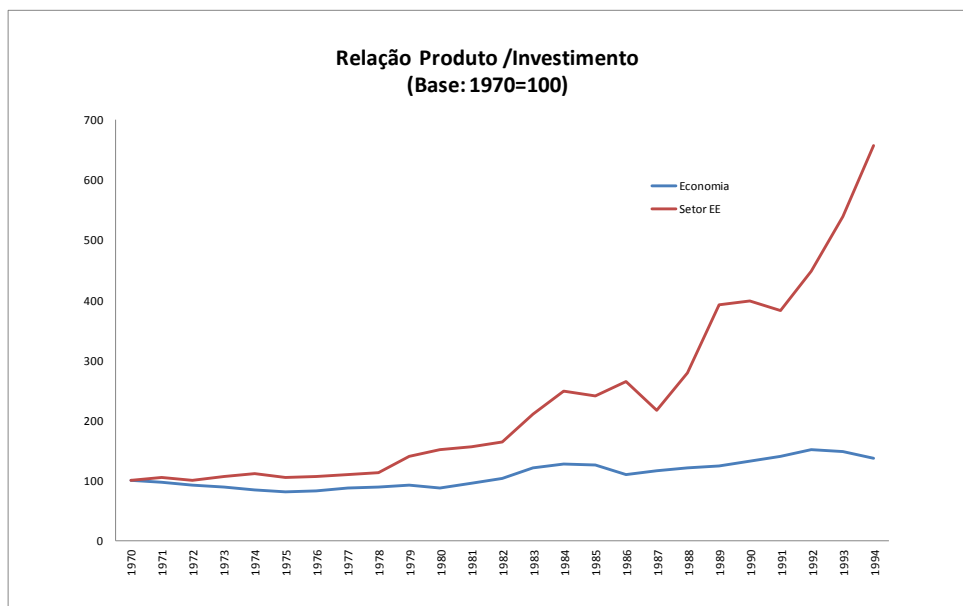
Fonte: IPEADATA. Elaboração Própria

Na Tabela 8, observa-se, que em 1970, uma unidade de investimento na economia produzia 4,42 unidades de produto ao passo que uma unidade de investimento no setor de energia elétrica produzia 2,22 GWh. No que se refere à economia, esses valores declinam quase que anualmente, atingindo 4,22

unidades de produto em 1981. Já no setor elétrico, essa relação sobe quase que anualmente, atingindo 3,47 GWh no ano de 1981.

O Gráfico 1, a seguir, reforça as diferenças de comportamento da relação produto/investimento na economia e no setor elétrico.

**Gráfico 1**  
**Trajetória de Evolução dos Índices da Relação Produto/Investimento do Setor Elétrico e da Economia Brasileira no Período 1970- 1994**



A trajetória ascendente da relação produto/investimento no setor elétrico prossegue até 1994, e apresenta um crescimento acumulado no período 1970-1994 de 557%, enquanto o índice referente à economia brasileira registrou um crescimento acumulado de 37%, no mesmo período.

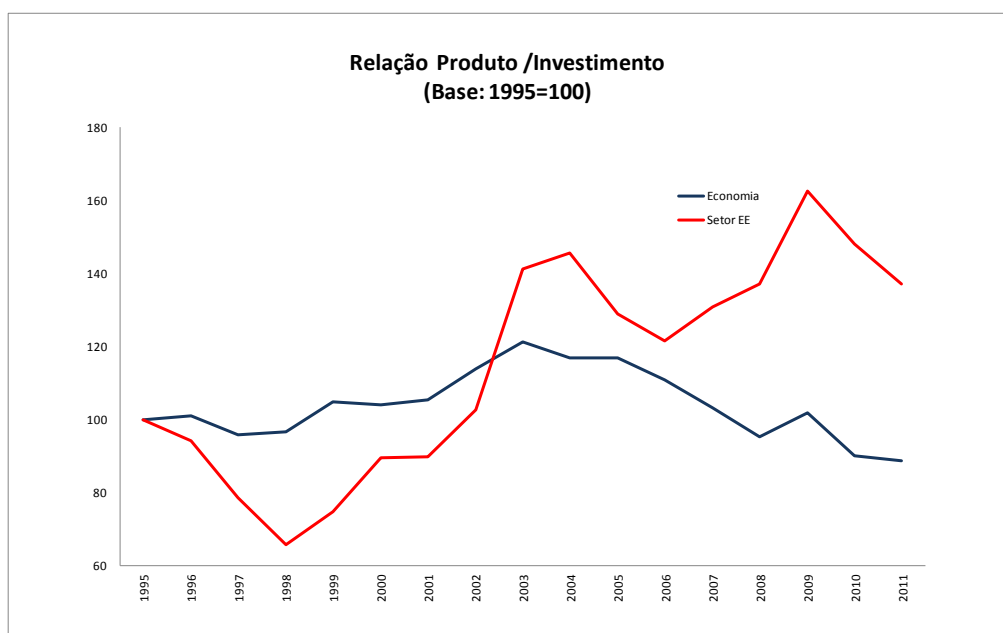
A diferença de comportamento desses índices indica uma evolução da eficiência do capital aplicado no setor elétrico, muito acima da referente à da economia brasileira considerada como um todo, e decorre em grande medida dos arranjos institucionais discutidos nas seções anteriores.

**Tabela 9**  
**Evolução da Relação Produto/Investimento do Setor e da Economia no período 1995-2011**

	FBKF R\$ milhões de 2011	PIB R\$ milhões de 2011	Inv. EE R\$ milhões de 2011	Produção E.E GWh	Produto/Investimento		Produto/Investimento	
					Economia	Setor EE	Economia	Setor EE
					(1)/(2)	(3)/(4)	1995=100	
1995	438.155	2.559.740	14.692	260.678	5,84	17,74	100	100
1996	442.719	2.614.787	16.355	273.300	5,91	16,71	101	94
1997	483.796	2.703.044	20.694	288.845	5,59	13,96	96	79
1998	479.232	2.703.999	25.838	301.165	5,64	11,66	97	66
1999	442.719	2.710.870	23.442	310.681	6,12	13,25	105	75
2000	465.540	2.827.605	20.410	323.899	6,07	15,87	104	89
2001	465.540	2.864.735	18.915	301.318	6,15	15,93	105	90
2002	442.719	2.940.882	17.116	311.601	6,64	18,20	114	103
2003	419.899	2.974.603	13.132	329.282	7,08	25,07	121	141
2004	460.976	3.144.521	13.543	349.539	6,82	25,81	117	145
2005	474.668	3.243.877	15.884	363.156	6,83	22,86	117	129
2006	520.309	3.372.239	17.521	377.644	6,48	21,55	111	121
2007	593.335	3.577.656	17.159	397.907	6,03	23,19	103	131
2008	675.489	3.762.678	16.928	412.012	5,57	24,34	95	137
2009	629.848	3.750.271	14.184	409.150	5,95	28,85	102	163
2010	766.771	4.032.805	16.857	442.803	5,26	26,27	90	148
2011	798.720	4.143.013	18.701	454.726	5,19	24,32	89	137

Fonte: IPEADATA. Elaboração Própria

Para o período 1994-2011, representados na Tabela 9 e no Gráfico 2, a seguir, não se pode vincular, como feito na hipótese proposta neste trabalho, o desempenho dos índices a qualquer tipo de arranjo institucional então concebido no setor de energia elétrica. Não se tem conhecimento, por exemplo, de arranjos tarifários no setor de energia elétrica que possam ser associados à promoção do desenvolvimento industrial do Brasil e ao conseqüente aumento da eficiência do capital utilizado no setor de energia elétrica.

**Gráfico 2**
**Trajetória de evolução dos índices da relação produto/investimento do setor elétrico e da economia brasileira no período 1995 – 2011**


Nesse período o planejamento setorial foi reestruturado, com a instituição da contestação de preço, visando permitir a escolha dos projetos mais eficientes e das soluções mais econômicas para a expansão da oferta e a redução do custo do financiamento. Por outro lado, as atividades de coordenação e planejamento de longo prazo foram mantidas através de órgãos como o Operador Nacional do Sistema - ONS, e da Empresa de Planejamento Energético - EPE.

Isso pode ter sido um determinante fundamental na trajetória positiva de evolução da relação produto/investimento do setor de energia elétrica, que alcança o índice de 137, em 2011, comparado a um índice de 89 observado para a economia brasileira, no mesmo período. Mas não se pode vincular esse aumento de eficiência no uso do capital empregado no setor, a qualquer estratégia de promoção da industrialização, visto que, como apresentado na Tabela 3, os valores observados para a participação da indústria no PIB brasileiro atingiram, nesse período, cerca da metade dos observados, em média, nos períodos de intensa industrialização da economia brasileira.

## VI – Considerações Finais

A correspondência entre o desempenho do setor de energia elétrica e o crescimento sustentado pela economia brasileira, pelo menos na década de 1970, e a maior parte da década de 1980, foi visível, e este trabalho demonstrou a hipótese de que os arranjos tarifários e as atividades de planejamento e coordenação que o setor de energia elétrica sob a égide estatal promoveu, se traduziram em aumento na eficiência do capital empregado no setor elétrico, e simultaneamente constituíam-se em estímulo à industrialização do país.

As crises financeiras e institucionais da década de 1980 obscureceram o desempenho real do setor elétrico, e as reformas institucionais da década de 1990 ocorreram quando o afastamento entre as curvas de evolução do índice da relação produto/investimento do setor de energia elétrica e a da economia brasileira atingia um valor máximo.

Observa-se, no entanto que, em parte do período 1995 a 2011, ocorreu também, uma trajetória de descolamento entre as duas curvas, e a explicação mais simples para esse fato é que, a despeito do processo de privatização, o setor manteve as atividades de planejamento e coordenação.

Essa trajetória da eficiência do capital empregado no setor elétrico é também resultado do fato de que a economia brasileira encontra-se mais integrada, e, adicionalmente, a difusão e aumento do uso da eletricidade por outras categorias de consumo, como residências, comércio e serviços, e até mesmo a agropecuária, tem contribuído na sustentação dessa trajetória, a despeito da redução do grau de industrialização do país.

Pelas peculiaridades das condições de oferta e da demanda de energia elétrica, cujos detalhes foram aqui expostos, pode-se afirmar que a canalização de parte importante da poupança interna para financiamento do setor elétrico pode ser estratégico para um crescimento sustentado da economia brasileira no longo prazo.



**Referências Bibliográficas**

ALMEIDA D. R. (1983) Política Tarifária e Financiamento do Setor de Energia Elétrica no Brasil. Estudo e análise da evolução recente. Tese de Mestrado. COPPE/UFRJ.

\_\_\_\_\_ (1993) Acumulação, Crescimento e Crise do Setor de Energia Elétrica A Perspectiva da Empresa Pública e do Planejamento de Longo Prazo. Rio de Janeiro. IEI/UFRJ (Tese de Doutorado).

ALMEIDA, D. R. e NEGRÃO, A.C. (2006) As Estatais do Setor Elétrico e o Crescimento Sustentado da Economia Brasileira: proposições à luz da teoria e de experiências históricas diversas. 2º PRÊMIO DEST/MP de Monografias – Estatais.

BRANCO, C. (1975) Energia Elétrica e Capital Estrangeiro no Brasil. São Paulo: Editora Alfa Omega.

BACHA, E. e BONELLI, R. Crescimento brasileiro revisitado. In Desenvolvimento Econômico: uma perspectiva brasileira. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

BRESSER PEREIRA, L.C. (1986) Crise Econômica e Reforma do Estado no Brasil – Para uma nova interpretação da América Latina. São Paulo: Editora 34.

CASTRO, A. B. e SOUZA, F. P. (1985) A economia brasileira em marcha forçada. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra.

GUIMARÃES, E. A. (1982): Acumulação e Crescimento da Firma. Um Estudo de Organização Industrial. Zahar Editores.

IANNI, O. (1971) Estado e Planejamento Econômico no Brasil (1930-1970). Rio de Janeiro: Editora Civilização Brasileira SA.

MATOS, S. PESSÔA S. e BONELLI, R. (2013) Padrões de crescimento industrial no Brasil. In Desenvolvimento Econômico: uma perspectiva brasileira. Rio de Janeiro: Elsevier.

MORANDI, L. (2011) Estimativas de Estoque de Capital Fixo com as novas Contas Nacionais, Brasil – 1940 – 2009. UFF/Economia. Textos para Discussão 276. Setembro.