

## ANÁLISE HISTÓRICA DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO: UMA REVISÃO DE LITERATURA

**Fabricio Quadros Borges**

ORCID: [0000-0002-1326-959X](https://orcid.org/0000-0002-1326-959X)

Professor do Instituto Federal do Pará - IFPA, Brasil.  
[posdoctorborges@gmail.com.br](mailto:posdoctorborges@gmail.com.br)

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Fabricio Quadros Borges: "Análise histórica do setor elétrico brasileiro: uma revisão de literatura.", Revista Observatorio de las Ciencias Sociales en Iberoamérica, ISSN: 2660-5554 (Vol 2, Número 10, mayo 2021, pp. 151-167). En línea:

<https://www.eumed.net/es/revistas/observatorio-de-las-ciencias-sociales-en-iberoamerica/ocsi-mayo21/setor-eletrico-brasileiro>

### **Resumo:**

Este estudo teórico possui o objetivo de analisar historicamente o setor elétrico brasileiro na intenção de favorecer a elucidação dos fatos relativos ao contexto histórico e às estratégias geopolíticas e socioeconômicas consideradas pelo governo federal ao longo da história. A metodologia possui natureza teórica, apoiada em levantamento bibliográfico e documental. O estudo foi dividido em três etapas a saber: dos primórdios da política energética brasileira até 1985; entre 1986 e 2002; e entre 2003 e 2020. A investigação concluiu que a evolução histórica do setor elétrico brasileiro foi balizada em políticas imediatistas, que visavam a geração de PIB a curto prazo, e em grandes empreendimentos hidrelétricos, que ao mesmo tempo em que procuravam atender as demandas crescentes de energia elétrica, impactaram negativamente por meio de prejuízos aos aspectos socioambientais.

**Palavras-chave:** Desenvolvimento, Energia elétrica, estratégias.

## ANÁLISIS HISTÓRICO DEL SECTOR ELÉCTRICO BRASILEÑO: REVISIÓN DE LA LITERATURA

### **Resumen:**

Este estudio teórico tiene como objetivo analizar históricamente el sector eléctrico brasileño para favorecer el esclarecimiento de los hechos relacionados con el contexto histórico y las estrategias

geopolíticas y socioeconómicas consideradas por el gobierno federal a lo largo de la historia. La metodología es de carácter teórico, sustentada en un relevamiento bibliográfico y documental. El estudio se dividió en tres etapas, a saber: desde el inicio de la política energética brasileña hasta 1985; entre 1986 y 2002; y entre 2003 y 2020. La investigación concluyó que la evolución histórica del sector eléctrico brasileño estuvo guiada por políticas inmediatas, que apuntaban a generar PIB en el corto plazo, y en grandes proyectos hidroeléctricos, que al mismo tiempo buscaban atender la creciente demanda de energía eléctrica, tuvo un impacto negativo a través de pérdidas en los aspectos socioambientales.

**Palabras clave:** Desarrollo, Electricidad, estrategias.

## HISTORICAL ANALYSIS OF THE BRAZILIAN ELECTRIC SECTOR: A LITERATURE REVIEW

### **Abstract:**

This theoretical study has the objective of historically analyzing the Brazilian electric sector in order to favor the elucidation of the facts related to the historical context and to the geopolitical and socioeconomic strategies considered by the federal government throughout history. The methodology is theoretical in nature, supported by a bibliographic and documentary survey. The study was divided into three stages, namely: from the beginnings of the Brazilian energy policy until 1985; between 1986 and 2002; and between 2003 and 2020. The investigation concluded that the historical evolution of the Brazilian electric sector was guided by immediate policies, which aimed at generating GDP in the short term, and in large hydroelectric projects, which at the same time sought to meet the growing demands electricity, had a negative impact through damage to socio-environmental aspects.

**Keywords:** Development, Electricity, strategies.

## 1. INTRODUÇÃO

O setor elétrico é desenvolvido a partir de políticas públicas que pretendem demonstrar que os investimentos objetivam o crescimento econômico e a melhoria da qualidade de vida da população. O desenvolvimento socioeconômico, por seu turno, está diretamente vinculado à evolução do setor elétrico, na medida em que a eletricidade é o insumo básico para o melhoramento de outros fatores essenciais como saúde, educação, alimentação, água e saneamento.

A discussão sobre as relações entre energia elétrica e desenvolvimento socioeconômico vem sendo promovida por vários organismos nacionais e internacionais. Nesta perspectiva, verifica-se que a formulação de políticas públicas para o setor elétrico como uma das bases impulsoras do desenvolvimento socioeconômico depende da compreensão apurada da dinâmica de funcionamento das relações entre a energia elétrica e o processo de desenvolvimento.

Esta análise histórica da evolução do setor de energia elétrica no Brasil tem o objetivo de elucidar os fatos relativos às estratégias geopolíticas e socioeconômicas, consideradas pelo governo federal ao longo da história. Acredita-se que ao se desenvolver uma análise da conjuntura nacional, através de medidas tomadas pelo Governo Federal com o propósito de atuar e interferir na evolução do setor elétrico, levantar-se-iam subsídios à compreensão de relações mais específicas entre a expansão do referido setor e o processo de desenvolvimento socioeconômico brasileiro.

A análise destas estratégias não adquiriu uma conotação limitada ao que foi planejado pelo Governo, mas considerou a operacionalização destas ações implantadas, assim como seus impactos junto à realidade nacional. Além desta introdução, este artigo é composto por mais 5 partes a saber: metodologia; os primórdios da política energética brasileira e a construção da usina hidrelétrica de Tucuruí; a privatização do setor elétrico e a criação do órgão regulador do setor; o aumento da demanda por energia elétrica e o desafio do desenvolvimento; e as considerações finais.

## **2. METODOLOGIA**

A metodologia possui natureza teórica, apoiada em levantamento bibliográfico e documental. O levantamento bibliográfico se realizou entre 15 de fevereiro à 25 de julho de 2020. As categorias principais que forneceram diretrizes a este levantamento foram produção de eletricidade, política energética, ações do governo federal direcionadas ao setor elétrico e investimentos em energia elétrica. O local de estudo desta investigação foi o Brasil, que possui uma área territorial de 8.510.345,538 km<sup>2</sup> e uma população estimada de 211.755.692 pessoas (Ibge, 2021). A fonte dominante para a geração de eletricidade no país é a fonte hídrica, por meio de grandes empreendimentos. O estudo foi dividido em três etapas a saber: dos primórdios até 1985; entre 1986 e 2002; e entre 2003 e 2020.

Na primeira etapa, tratou-se o período desde os primórdios da política energética brasileira através do Governo de Getúlio Vargas na década de 30, observando em seguida o grande impulso que a energia elétrica apresentou na década de 50 no intento de atender a demanda das indústrias estrangeiras, além da tentativa do Programa Nacional do Alcool (Proálcool) e a gradativa substituição do petróleo. Por fim, toma-se como marco 1985, ano em que o Brasil já contava com o potencial da Usina Hidrelétrica de Tucuruí, localizada no Estado do Pará, maior geradora de energia elétrica inteiramente nacional.

A segunda etapa abordou-se o período entre 1986 e 2002. Neste intervalo, as políticas governamentais buscavam ampliar a capacidade de geração de energia através de novas hidrelétricas. A privatização do setor elétrico e a criação do órgão regulador do setor são tratadas em um contexto onde a crise energética, mais séria de toda a história brasileira colocou em pauta, não apenas a questão energética, mas também a exploração dos recursos hídricos da Região Amazônica.

Por fim, a terceira etapa, pontuada entre 2003 e 2020, destacou inicialmente que na medida em que a população aumenta e a economia se desenvolve, cresce conseqüentemente a demanda por eletricidade. Neste caso, as principais distribuidoras estão privatizadas, e ao invés de

promoverem investimentos no país, enviam significativos lucros ao exterior, o que caracteriza uma contradição ao inicial discurso do governo. Em momento ulterior se aborda como as necessidades do desenvolvimento socioeconômico regional amazônico foram colocadas em plano secundário; a urgência da utilização de fontes alternativas, além da redefinição do papel do Estado e de suas responsabilidades com o setor elétrico.

### **3. OS PRIMÓRDIOS DA POLÍTICA ENERGÉTICA BRASILEIRA E A CONSTRUÇÃO DA USINA HIDRELÉTRICA DE TUCURUÍ**

A única forma de energia utilizada pelo homem por um longo período da história da humanidade era a força endossomática, que é aquela despendida pelo homem na busca de meios para a sobrevivência humana; a força exossomática, que é aquela que flui fora dos processos metabólicos dos organismos vivos, surgiu apenas no Século X (Reis, Fadigas & Carvalho 2012). A utilização das diferentes fontes de energia disponíveis, através dos tempos, sempre foi condicionada pelo desenvolvimento tecnológico. Até o Século XVI, o principal recurso energético explorado pelo homem era a madeira, que começou a se tornar escassa em algumas regiões da Europa e o aumento de preços ocasionou a utilização do carvão mineral (Reis, Fadigas & Carvalho 2012).

No Século XVIII, mais especificamente a partir de sua segunda metade, o uso do carvão em grande escala mundial veio acompanhado do aumento da sofisticação das máquinas a vapor. No ambiente doutrinário da economia, os economistas fisiocratas transferiram a análise do ambiente comercial para o da produção, onde somente a terra poderia produzir algo novo. Assim, a energia enquanto radiação solar passava a ser mobilizada, sobretudo, pela agricultura (Borges, 2007).

No Século XIX, o petróleo e o carvão mineral passaram a ser explorados de forma comercial. Descobertas no campo da eletricidade, como os dínamos, baterias, motores elétricos, lâmpadas de filamentos entre outras, começam a reestruturar o perfil da utilização da energia elétrica (Borges, 2007). Nesse período, o pensamento econômico assiste ao surgimento das ideias dos economistas clássicos, onde se constata a preocupação com as condições físicas da produção e distribuição da riqueza. Segundo essa corrente de pensamento, a riqueza é constituída essencialmente pela produtividade do trabalho, onde a energia estaria embutida, e coloca em segundo plano o consumo e a procura (Borges, 2007).

No início do Século XX, a energia elétrica era produzida em usinas térmicas e hidrelétricas. As primeiras com a utilização de turbinas a vapor e as seguintes com a utilização de turbinas hidráulicas (Reis; Fadigas & Carvalho, 2012). No contexto histórico da economia, observa-se o advento do pensamento neoclássico, que procurou reformular a teoria econômica clássica através da teoria subjetiva do valor da utilidade marginal, isto é, os neoclássicos não se detêm na produção de bens e no caráter biofísico desta, mas sim na sua troca através do mercado e no critério para o equilíbrio deste. O que se observa é que nesse panorama a energia é subestimada enquanto fator de produção, pois sua importância relativa no ambiente dos custos é reduzida (Borges, 2007).

Entretanto, os recursos energéticos são finitos e estão intimamente relacionados aos fatores trabalho e capital. Na economia, a energia é percebida como um fator de produção e os

neoclássicos desconsideraram premissas que poderiam comprometer a utilização deste insumo no futuro. Em cômputo geral, observa-se que a história do pensamento econômico parece possuir apenas uma noção superficial de que a lógica biofísica regula o mundo energético-material. Todavia, Karl Marx destaca claramente que a dinâmica de produção capitalista, em sua produção e valorização de mercadorias através do trabalho, compreende um processo metabólico com a natureza. Assim, as ações políticas estariam pautadas pela maneira pela qual o homem manipula o mundo biofísico, assim como pela relação entre homem e natureza. A utilização da eletricidade compreende um bom exemplo da relação entre o homem (através de suas demandas energéticas) e a natureza (através de seu potencial hídrico).

No Brasil, o serviço público de energia elétrica começou a ser realizado no século XIX, mais especificamente no ano de 1883, com a inauguração da iluminação pública da cidade de Campos, no Estado do Rio de Janeiro (Ferraz Filho & Moraes, 2002; Silva, 2005). O sistema era composto de uma planta de geração de eletricidade de 52 kW e com 39 lâmpadas de 2000 velas, mas representou um marco na energia elétrica nacional. Em julho de 1883, D. Pedro II inaugurou naquela cidade, o primeiro serviço de iluminação pública municipal da América Latina (Ferraz Filho & Moraes, 2002; Silva, 2005).

Em caráter mais global, a importância da energia elétrica no país se apresentava desde as primeiras décadas do Século XX, quando o parque industrial nacional demonstrou razoável crescimento. A ausência da energia e de uma política que a promovesse representava, ao lado da falta de capitais, um dos pontos fundamentais de comprometimento do desenvolvimento industrial (Ferraz Filho & Moraes, 2002; Silva, 2005). O país necessitava das indústrias de base para alimentar os demais setores industriais e a energia possuía papel indispensável.

O estabelecimento das bases de geração centralizada e do monopólio apresentou progressos a partir de meados do século XX, pois se sabia que a rentabilidade dos investimentos no sistema elétrico dependeria da extensão do sistema e da repartição da carga (Debeir; Délage & Hémy, 1993). A formação propriamente dos monopólios, como uma nova etapa do desenvolvimento do capitalismo, inicia, sobretudo, no início do Século XX de forma rápida e gradual. Entretanto, como alerta Silva (2005), a concentração do serviço público de energia elétrica em poder de lideranças economicamente fortes e a ausência de competição no mercado registraram pontos negativos da geração centralizada e do monopólio.

A política energética no Brasil, entretanto, somente teve seus primórdios, na década de 30 com o governo de Getúlio Vargas. A nacionalização das refinarias de petróleo e a criação do CNP (Conselho Nacional do Petróleo) caracterizaram algumas ações junto ao setor energético. Na época o petróleo ainda não representava uma preocupação ao país, o número de automóveis era pequeno e a indústria de plásticos ainda era bastante modesta (Silva, 2005).

Nos anos da década de 1940, por meio do Governo de Gaspar Dutra, foi apresentado ao Congresso Nacional o Plano Salte (Saúde, Alimentação, Transporte e Energia). As siglas são das áreas a serem desenvolvidas pelas políticas em caráter prioritário. Os recursos para sua execução seriam oriundos de receitas do Governo Federal e de capitais externos. Todavia, a política energética

do governo de Gaspar Dutra, em muito, trabalha a partir dos resultados das ações de Getúlio Vargas (Borges, 2007).

A partir da década de 50, os Estados brasileiros passam a criar suas próprias empresas de eletricidade, que vão substituindo progressivamente as empresas privadas na época; foi o que se chamou de nacionalização da produção de energia elétrica. A estatização do setor elétrico teve seu marco inaugural através do Decreto Lei nº. 8.031, de 3 de outubro de 1945, que de acordo com Bedin (2004) criou bases à formação da primeira companhia hidrelétrica nacional, a Companhia Hidrelétrica do São Francisco (Chesf). A Chesf possui a finalidade de produzir e transmitir energia para todo o Nordeste brasileiro, abrangendo uma área de atuação que alcança os Estados de Alagoas, Bahia, Sergipe, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Maranhão, Piauí e Ceará (Bedin, 2004).

Porém, foi mesmo com o Presidente Juscelino Kubitschek e seu Plano de Metas, em fins da década de 50, que a energia elétrica teve um grande impulso. Esse fato se deu devido à necessidade de se implantar uma política capaz de atender à crescente demanda por energia, em face à entrada de indústrias estrangeiras no Brasil, produtoras de aparelhos eletrodomésticos (Miranda Neto, 1981). Em 1955 foi inaugurada a Usina Hidrelétrica de Paulo Afonso, o primeiro empreendimento hidrelétrico estatal de grande porte. A usina foi entregue ao país com uma capacidade inicial de geração de 180 MWh e caracterizava o começo do aproveitamento do imenso recurso hídrico brasileiro (Borges, 2007). Posteriormente, o Governo Federal criou as Centrais Elétricas Brasileiras S. A. (Eletrobras), em 25 de abril de 1961. O órgão seria responsável pela realização da política nacional de energia elétrica, utilizando-se de recursos internos e externos para este intento. A Eletrobras controla empresas estatais subsidiárias e vincula-se a órgãos regionais com finalidade estratégica (Miranda Neto, 1981).

Agrava-se no início da década de 80 a situação econômica do país. O setor energético constituiu-se, dentre várias metas planejadas, naquela em que o Governo João Baptista Figueiredo conseguiu levar adiante através do Programa Nacional do Alcool (Proálcool), onde o petróleo seria substituído progressivamente pelo álcool. O programa estava inserido no III Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) (1980-1985), que compreendia um esforço de adaptação do Projeto Brasil - Potência ao novo cenário econômico. O Projeto Brasil - Potência, originário no Governo do Presidente Geisel (1974-1979) propunha transformar o país em uma nação desenvolvida através do aumento de renda e emprego, de um maior controle da dívida externa e do incentivo em novas fontes de energia (Borges, 2007).

Entretanto, apenas grandes projetos foram aprovados e financiados, formando grandes latifúndios, ou seja, houve expulsão dos pequenos proprietários e a consequente concentração de renda, caracterizando um ambiente de contradição (Franco, 1989). A diminuição no preço do petróleo acabou por tornar o Proálcool inviável. As articulações estratégicas do Proálcool foram as grandes responsáveis pelos percalços verificados no setor elétrico na década de 80, na medida em que as atenções voltadas à questão do petróleo deixaram de lado o verdadeiro foco estratégico de demanda por expansão, a eletricidade em áreas urbanas (Franco, 1989).

Quanto à oferta interna de energia no país em 1980, constata-se que 53,6% eram oriundas de fontes não-renováveis e 46,4% eram provenientes de fontes renováveis (Bermann, 2003). Assim, o autor alimenta a afirmação de uma posição confortável da matriz energética brasileira com relação à participação das fontes renováveis de energia. É nessa conjuntura nacional, que a formação do reservatório da UHE de Tucuruí, além de constituir-se no primeiro grande projeto hidroelétrico na Amazônia, delimitou historicamente o final do que se chama aqui de primeira etapa de desenvolvimento do setor elétrico (Bermann, 2003).

#### **4. A PRIVATIZAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO E A CRIAÇÃO DO ÓRGÃO REGULADOR DO SETOR**

No final da década de 1980, o modelo de planejamento energético mundial implantado para atender a demanda crescente por energia, seguiu as estratégias direcionadas para o suprimento. Os recursos energéticos expressivos e disponíveis estimulavam o crescimento econômico, contudo sua utilidade atendia mais as elites do que a população menos favorecida (Reis; Fadigas & Carvalho, 2012). Entretanto, como observam os autores, se for mantido o perfil de crescente utilização da eletricidade no planeta, o aumento da demanda por energia não seria sustentável em virtude das restrições reais dos recursos energéticos, econômicos e, sobretudo, dos impactos deste procedimento sobre o meio ambiente.

No Brasil, a segunda etapa de desenvolvimento do setor elétrico, considerando as diretrizes estratégicas referentes ao período de 1985 a 2002, procurou ampliar a capacidade de geração de energia através de novas usinas hidrelétricas na Região Amazônica. A vitória eleitoral de 1985 nas Diretas-Já indicava favorecer uma expectativa de novos tempos; contudo, a maneira como aconteceu a transição da ditadura militar para o governo civil trouxe certo descontentamento em virtude da impossibilidade da posse de Tancredo Neves (Borges, 2007). José Sarney assumiu um governo onde 50 milhões de brasileiros apresentavam problemas de moradia, desnutrição e condições mínimas de saúde. Nesta realidade, a energia elétrica representava um vetor de possibilidades para a melhoria do padrão de vida do brasileiro. A energia elétrica e os transportes constituem-se nos setores que mais contribuem para a dinamização das atividades produtivas (Arraes & Teles, 1999). Assim, o plano estratégico do Governo Federal buscou, nos fins da década de 80, ratificar as diretrizes em relação ao uso do potencial das usinas hidrelétricas. Para isso, constrói duas grandes usinas na Região Amazônica. A UHE de Balbina (AM) em 1987 e a UHE de Samuel (RO) em 1988. Nenhuma delas estaria destinada a suprir demandas no Pará.

A UHE de Balbina, 47ª maior do país, localiza-se no município de Presidente Figueiredo e possui uma potência de 250 MW. Já a UHE de Samuel, 51ª maior do Brasil, localiza-se no município de Porto Velho e possui uma potência de 216 MW. A potência e a localização das usinas são verificadas através da Tabela 1:

**Tabela 1:**

*Grandes usinas hidrelétricas na Amazônia (1985-2002)*

Usina	Proprietário	Município - UF	Rio	Potência (MW)
Balbina	Manaus Energia S. A.	Pres. Figueiredo - AM	Uatumã	250
Samuel	Eletronorte S. A.	Porto Velho - RO	Jamari	216
Total	-	-	-	466

Fonte: Aneel (2002).

Em relação à densidade energética, a UHE de Balbina registra um indicador de 0,11 MW/km<sup>2</sup>, enquanto a UHE de Samuel indica 0,40 MW/km<sup>2</sup>, o que as coloca muito abaixo da média padrão de 1 W/m<sup>2</sup> de represas planejadas (Tabela 2). As UHE de Balbina, com uma área do reservatório de 2.360 km<sup>2</sup>, e Samuel, com uma área do reservatório de 560 km<sup>2</sup>, sofrem as consequências da não retirada da cobertura vegetal. O processo de decomposição do material orgânico mantido sob as águas ocasiona a emissão de gases (Fearnside, 1997; Bermann, 2003).

**Tabela 2:**

*Dados sobre as grandes UHE da Amazônia (1985-2002)*

Usina	Famílias atingidas	Custo (US\$/MW)	Área alagada (km <sup>2</sup> )	Potência (MW)	Densidade energética (MW/km <sup>2</sup> )
Balbina	61	4.000	2.360	250	0,11
Samuel	258	3.870	540	216	0,40
Total	319	7.870	2900	466	0,25

Fonte: Aneel (2002).

Na Tabela 3 observa-se o consumo de energia elétrica produzida na UHE Tucuruí no ano de 1995 em termos percentuais. Bedin (2004) procura situar o leitor das proporções estruturais na utilização deste insumo.

**Tabela 3:**

*Consumo da energia elétrica produzida na UHE Tucuruí em 1995*

Destino	Participação (%)
Alumar	25,52
Albras	23,88
Chesf	16,00
Celpe	14,61
Cemar	9,46
CCM	1,51
Alunorte	1,41
CELG/Celtins	1,10
CVRD	0,93
Eletronorte	0,24
Perdas	5,18
<b>Total</b>	<b>100,00</b>

**Fonte:** Bedin (2004).

Levando em consideração a demanda de energia oriunda da UHE de Tucuruí, destinada às mencionadas indústrias energointensivas, constata-se que estas empresas detinham em 1995 49,40% da demanda. A Celpa, por sua vez, utilizou no mesmo ano apenas 14,61% da energia produzida na Usina. Na realidade, as energointensivas desenvolvem processos produtivos incapazes de agregar valor, o que leva à conclusão de que a opção por empreendimentos que consomem altas quantidades de eletricidade talvez não seja uma alternativa satisfatória em longo prazo para o país (Bermann, 2003; Reis; Fadigas & Carvalho, 2005).

De acordo com Bermann (2003) o subsídio proporcionado pelos contratos de fornecimento de energia produzida pela usina de Tucuruí à Albrás (Cia. Vale do Rio Doce e Nippon Amazon Aluminium Co.) e à Alumar (Alcoa; Shell-Billiton e Camargo Correa Metais) representa para a Eletronorte uma perda de aproximadamente US\$ 200 milhões ao ano. O autor refere-se ao período contratual estabelecido com as empresas. O contrato com a Albrás (Figura 4) vigorou de 1985 até 2004 e o contrato com a Alumar, entre 1983 e 2004 (Borges, 2007).

Na realidade, as indústrias eletrointensivas que precisam de grandes quantidades de energia elétrica deveriam criar possibilidades de gerar esta energia elétrica de modo independente. Desenvolver no Pará uma infraestrutura associada ao perfil destas indústrias, equivale a adotar uma política de não agregação de valor às mercadorias produzidas no estado e ainda arcar com os custos socioambientais desta geração, o que dificulta a evolução do processo de desenvolvimento socioeconômico do estado paraense. Se as perdas mencionadas por Bermann (2003) não ocorressem, provavelmente os custos da eletricidade que chega aos domicílios paraenses seriam menores.

Em contrapartida, Fearnside (1997), através de estimativas, alerta sobre os impactos ambientais. Conforme o autor, o reservatório de Tucuruí, ao longo de dez anos, registraria emissões de aproximadamente 171 milhões de toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub> (Tabela 4):

**Tabela 4:**

*Estimativa para as emissões de gases na usina hidrelétrica de Tucuruí*

Quantidades em 10 <sup>6</sup> t	Em 10 anos
CO <sub>2</sub>	150.0
CH <sub>4</sub>	1.0
CO <sub>2</sub> equivalente (*)	171.0

**Fonte:** Fearnside (1997)

(\*) O número de toneladas equivalentes foi obtido pela multiplicação do volume de CH<sub>4</sub> pelo fator de conversão [21]<sup>33</sup> e somando-se o resultado ao volume de CO<sub>2</sub> (FEARNSIDE, 1997).

A promoção do setor de infraestrutura, até a década de 80, era responsabilidade do Governo na medida em que este fomentaria os investimentos. Contudo, a Crise do Estado e seus

reflexos econômicos e sociais culminam com uma profunda modificação na estrutura pública federal que foi traduzida através de um Programa Nacional de Desestatização (PND) (Bedin, 2004).

No início da década de 1990, durante o Governo Fernando Collor, o PND apresentou um novo direcionamento estratégico de natureza estrutural. O programa destinou-se a promover o processo de privatização das empresas estatais a partir da Lei 8.031, de 12 de abril de 1990, definindo o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) como seu articulador. Este programa de reforma também teve sua aceitação nos Governos de Itamar Franco e de Fernando Henrique Cardoso.

No setor de energia elétrica, particularmente, a reforma era produto de uma crise de financiamento na década de 80, comum às indústrias elétricas de muitos países em desenvolvimento (Araújo, 2001). Entretanto, com o objetivo de adquirir o apoio popular ao processo de privatização do setor, que era objeto de polêmicos debates na sociedade, foi sustentada a ideia de que a reforma possuiu duas motivações: a de proporcionar competição e a de solucionar o problema dos investimentos. Nesta perspectiva, o processo de privatização do setor elétrico no país iniciava sem registrar um marco regulatório previamente estabelecido que antecederesse ao processo de venda dos ativos das empresas de energia elétrica. A Aneel, órgão regulador do setor elétrico criado em 6 de outubro de 1997 pelo Decreto 2.335, surgiu apenas após as privatizações da Escelsa, Light, CERJ e Coelba (Tabela 5):

**Tabela 5:**

*Empresas de energia elétrica privatizadas no Brasil antes da criação da ANEEL*

<b>Empresas</b>	<b>Data do leilão</b>	<b>Participação no mercado nacional %</b>
Escelsa	11.07.95	2,09
Light	21.05.96	8,32
CERJ	20.11.96	2,51
Coelba	31.07.97	3,27

**Fonte:** Bermann (2003)

Em relação à satisfação pelos serviços de atendimento de energia elétrica no país, a Aneel criou, em 2000, o Índice de Satisfação do Consumidor de Energia elétrica (IASC), o qual apontou que na Região Norte, entre os anos de 2000 e 2002, registrou-se o mais baixo grau de satisfação dentre todas as regiões brasileiras. Considerando-se a escala composta pelos seguintes níveis: péssimo, ruim, regular, bom e ótimo, a Região Norte foi a única a registrar uma satisfação apenas regular durante todo o período (Aneel, 2002).

Em janeiro de 1997 foi aprovada a Lei nº. 9.433, a qual implanta uma política nacional de recursos hídricos. A referida lei prevê como ferramenta de controle e monitoramento das águas a cobrança pelo uso das águas, onde os recursos daí oriundos deveriam ser direcionados para a Bacia onde foram produzidos (Brasil, 1997). O potencial hidrelétrico em operação no ano de 1998, 56,48 mil MW, representava somente 22% do potencial hidrelétrico total (Eletrobras, 2004). Este quadro, como menciona Bermann (2003), era utilizado como argumento para aqueles que aconselhavam

uma expansão mais expressiva dos grandes projetos hidrelétricos no país. Através da Tabela 16 verifica-se o potencial hidroelétrico do país no final da década de 1990.

No cenário nacional, ações públicas continuavam procurando ajustar o planejamento no setor de energia elétrica. A redução do consumo elétrico em 20% nos prédios federais dentro de dois anos também foi programada através do Decreto Lei nº. 3.330 de 6 de janeiro de 2000. O Governo Federal detinha a propriedade de mais de 30 mil prédios e o Procel - Secretaria Executiva do Programa ficou responsabilizado pela operacionalização desta meta (Inee, 2001). Em 21 de junho de 2000, através do Decreto nº. 3.520, foi regulamentado o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) que entre suas principais funções tem a de analisar as matrizes energéticas das regiões do Brasil e o estabelecimento de estratégias específicas. Esta regulamentação faz referência a sua criação desde 1997. A lentidão para que o CNPE fosse operacionalizado de fato demonstra a fragilidade com que a implantação de políticas públicas no país é conduzida (Bermann, 2003).

Em relação às empresas concessionárias de distribuição de energia elétrica, estas tiveram através da Lei nº. 9.991, de 24 de julho de 2000, a instituição da obrigação em aplicar pelo menos 0,75% de sua receita operacional líquida em Pesquisa e Desenvolvimento do setor elétrico, e pelo menos 0,25% em programas de eficiência energética no uso final, ambas as aplicações de caráter anual (Inee, 2001).

Ainda em 2000, o Governo Federal criou a Agência Nacional de Águas (ANA) para gerir as questões vinculadas aos recursos hídricos e conflitos pertinentes, sobretudo, aos grandes empreendimentos hidrelétricos. Esta medida relaciona-se ao novo cenário, produto das privatizações, que exige a existência dos chamados órgãos de regulação. Quanto à gestão das águas, Bermann (2003) destaca que a bacia hidrográfica deve ser considerada como unidade de análise dos impactos de empreendimentos hidrelétricos projetados de maneira sequencial, de modo a considerar o conjunto dos projetos e não cada um em particular. Esta análise deve direcionar o processo de concessão da Licença Prévia, que indicará a viabilidade ambiental do conjunto dos projetos inseridos numa mesma bacia.

Neste contexto, a importância da regulação na verdade tem a ver com as razões que justificam a adoção de políticas regulatórias. A regulação eficiente é desejável por três razões: inicialmente, porque, ao promover regras claras e estáveis, especialmente no estabelecimento de tarifas, ela reduz o receio dos investidores e instiga a captação do capital privado no país; segundo, em virtude da motivação a um ambiente competitivo e a eficiência no interior da indústria; e por fim, porque diante da realidade de monopólios naturais, que compreendem o caso da energia, permite que a sociedade seja favorecida pela eficiência produtiva (Rigolon, 2003). Entenda-se por eficiência produtiva, os custos menores em virtude da estrutura de economias de larga escala.

O Brasil foi um dos últimos países da América Latina a adotar uma reforma regulatória, que em sua operacionalização se apresentou através de um programa de privatização, sobretudo das estatais provedoras de serviços públicos básicos como os monopólios naturais das telecomunicações e da energia (Bosch & Lima, 2002). A reforma regulatória se constituiu na extinção dos monopólios estatais, na eliminação das faixas hierárquicas do Poder Executivo e na implantação

de agências independentes, sem um ambiente de omissão de toda e qualquer ferramenta de intervenção já existente (Bosch & Lima, 2002).

Entretanto, foi no período de 2001-2002, com a crise da oferta de energia no Brasil, que se observou que as decisões de investimento do setor de energia elétrica não poderiam ser geridas apenas por grupos privados. A crise energética, que comumente ficou conhecida como apagão, colocou em pauta não apenas a questão da eletricidade, mas também a exploração dos recursos hídricos do país. A ausência de investimentos na expansão do sistema elétrico, razão do racionamento tem sua origem nos governos dos presidentes José Sarney e Fernando Collor, quando grandes grupos transnacionais passaram a se motivar em incorporar como ativos um sistema hidrelétrico que produzia eletricidade a baixo custo.

O sistema elétrico brasileiro apresenta perdas técnicas da ordem de 15%. Estas perdas, que registram aproximadamente 54 milhões de MWh, ocorrem desde o momento em que a eletricidade é gerada até o consumo final (Bermann, 2003). Como observa o autor, se tomando o padrão internacional de perdas, que é de 6%, o sistema elétrico do país teria um aumento de eletricidade disponível de 33 milhões de MWh. Um melhor isolamento nas linhas de transmissão e a substituição de equipamentos desgastados e com defeito, segundo o autor, ocasionariam uma redução das perdas de forma a permitir que as proporções do racionamento de energia fossem menores. No que concerne às empresas de geração, conforme Castro (2003), a crise também se refletiu na diminuição da receita e a razão está vinculada à redução da procura nos setores produtivos e residenciais, resultado do pequeno crescimento das atividades produtivas e das alterações nos padrões de consumo.

## **5. O AUMENTO DA DEMANDA POR ENERGIA ELÉTRICA E O DESAFIO DO DESENVOLVIMENTO**

Nesta etapa, o cenário mundial apresenta uma configuração onde sua matriz energética encontra na fonte hídrica, a mais importante geradora de eletricidade, na medida em que responde por aproximadamente 20% de toda a energia elétrica produzida no planeta (Aneel, 2002). No Brasil, o início desta etapa de desenvolvimento do setor elétrico caracterizou-se pelo clima de instabilidade provocado pela recente imposição de redução das cotas de consumo de energia a toda a sociedade e pelo significativo aumento das dívidas externa e interna do setor público. Este quadro conjuntural, onde se acrescentam os graves problemas sociais, traduziu-se através das eleições presidenciais de 2002, com a escolha de Luís Inácio Lula da Silva (Borges, 2007). O setor elétrico, diante das mudanças institucionais oriundas das privatizações, apresentava-se cada vez mais carente de um processo de reordenamento do papel do Estado e de um controle mais estratégico das empresas distribuidoras e geradoras. A matriz energética também apresentava alterações uma vez que o gás natural é amplamente utilizado, particularmente para a geração termelétrica (Borges, 2007).

Em 2002, o Governo Federal, através da coordenação do Ministério de Minas e Energia, retomou o planejamento do setor elétrico com o propósito de permitir uma utilização mais diversificada de fontes alternativas de energia disponíveis no país. Assim, a Lei nº. 10.438/02 criou o

Programa Nacional de Incentivos à Fontes Alternativas de Energia (Proinfa), sob a monitoria ministerial. A Eletrobras foi responsabilizada pela aquisição e repasse desta Energia. O Proinfa constitui-se em um relevante mecanismo para a diversificação da matriz energética brasileira, assegurando maior confiabilidade e segurança ao abastecimento, na medida em que promove a contratação de 3.300 MW de energia no Sistema Interligado Nacional (SIN), produzidos por fontes eólica, biomassa e pequenas centrais hidrelétricas (PCH), sendo 1.100 MW de cada fonte (Mme, 2005).

Em março de 2003, o Governo Lula estabeleceu algumas medidas para a retomada do planejamento no setor de energia elétrica. A câmara de Políticas de Infraestrutura, vinculada ao Conselho do Governo, foi criada na tentativa de elaborar e coordenar a implantação de políticas públicas à área de infraestrutura. O aproveitamento de energia hidráulica, nuclear, petróleo e energia elétrica passaram a ser responsabilidade do já reestruturado Ministério de Minas e Energia. A Eletrobras também passa a assumir novo papel junto ao setor de energia elétrica, de forma a acompanhar e monitorar as modificações no setor.

A matriz de geração de energia elétrica do Pará, atualmente, está baseada no aproveitamento de fontes hídricas, solar, eólica, biomassa, gás de alto forno, óleo diesel e óleo combustível (Silva, 2005). Em destaque as grandes usinas hidrelétricas de Tucuruí, operada pela Eletronorte, com potência instalada atual de 8.000 MW, e de Curuá-una, operada pela Celpa, com potência instalada de 40 MW; as pequenas centrais geradoras Brigadeiro Veloso III, com potencial instalado de 240 kW e Salto Jardim, com 28 kW; além do potencial térmico instalado, que é de 211,2 MW. O autor também faz referência ao número significativo de comunidades e propriedades rurais que geram sua própria energia através de pequenos grupos geradores a óleo diesel, aerogeradores e painéis fotovoltaicos, contudo de capacidade instalada desconhecida (Borges, 2007). A Eletronorte, utilizando-se do conhecido potencial hídrico brasileiro, ainda discute possibilidades de grandes projetos para a Região Amazônica. Entretanto, o que se constata é que a baixa capacidade de consumo global da Amazônia indica que o potencial desses projetos estaria direcionado às regiões Nordeste e Sudeste do país (Borges, 2007).

A UHE de Belo Monte, no rio Xingu, apresenta uma densidade energética de 8,98 W/m<sup>2</sup>. Com uma área alagada de 1.225 km<sup>2</sup>, a UHE possuirá uma potência de 11.000 (MW). Nas proximidades do rio Xingu, ainda devem ser consideradas outras consequências oriundas da construção dessa usina, como o deslocamento compulsório das comunidades indígenas. Nesta perspectiva, a Amazônia continuava servindo ao país apenas como uma fonte de insumos a baixo custo, que por sua vez, promove uma condição excludente articulada pelo capital. E esta condição continuará a se perpetuar enquanto a região não se posicionar politicamente com firmeza. O projeto de Belo Monte, que detém o maior potencial dentre os grandes projetos na Amazônia, caracteriza esta realidade. De acordo com a própria Eletronorte (1998), Belo Monte transportará energia para as regiões Nordeste e Sudeste do Brasil por constituírem-se em regiões de maior demanda de energia e potencial industrial global. Para O complexo hidrelétrico de Belo Monte, no rio Xingu, é considerado em âmbito nacional um empreendimento estratégico; Belo Monte representa uma obra estratégica para o setor elétrico do país, pois proporcionará a integração entre bacias hidrográficas com

diferentes regimes hidrológicos, resultando em ganho da energia garantida no sistema interligado (Vieira Filho et al., 2002).

Sob o aspecto social, Bermann (2003) registra que as usinas hidrelétricas construídas até 2000 resultaram em 34.000 km<sup>2</sup> de terras inundadas para a formação dos reservatórios, e na expulsão - ou “deslocamento compulsório” - de cerca de 200 mil famílias, todas elas populações ribeirinhas diretamente atingidas. Enquanto a alternativa hidrelétrica era sempre apresentada como uma fonte energética “limpa, renovável e barata”, e cada projeto justificava-se em nome do interesse público e do progresso, as populações ribeirinhas sofriam um comprometimento de suas bases materiais e culturais de existência (Bermann, 2003). As características dos grandes projetos não têm favorecido regiões periféricas do país. Estas regiões continuam apenas a fornecer insumos para as regiões geograficamente centrais, que possuem economias mais dinâmicas. Contudo, a Eletronorte sustenta estes empreendimentos, por considerar a necessidade de utilização do potencial hídrico que o país dispõe. Assim, a Amazônia, ao possuir uma restrita capacidade de consumo (Silva, 2005) serve somente como base geradora de insumos baratos à sustentação desta condição excludente alicerçada pelo capital em curto prazo. Ao se avaliar fontes alternativas de energia que não sejam as grandes usinas hidrelétricas, constata-se um potencial que poderia ser expandido. Avaliações mais flexíveis a respeito da utilização de fontes energéticas, considerando inclusive a possibilidade da utilização de fontes alternativas como a solar, a biomassa e a eólica em pequenos lugarejos e vilas ganham crescente importância (Borges, 2007).

Em 2005 o Governo Federal implanta o programa Luz Para Todos, que objetiva atender 12 milhões de brasileiros, através do Decreto Federal nº. 4.873. O programa, que é coordenado pelo Ministério de Minas e Energia, levará até 2008 a instalação de eletricidade aos domicílios de baixa renda e, para os consumidores residenciais com ligação monofásica e consumo mensal inferior a 80 kWh/mês, as tarifas serão reduzidas conforme previsto em legislação (MME, 2005). O programa vai ao encontro da Lei Federal nº. 10.438 e da Resolução da Aneel de 29 de abril de 2003 que objetivam a universalização do serviço público de energia elétrica.

Neste contexto, o que se chamou aqui de terceira etapa de desenvolvimento do setor elétrico em âmbito nacional e estadual caracterizou-se por realidades já conhecidas em períodos anteriores como a política de utilização da hidroeletricidade e o favorecimento de regiões com maior potencial industrial. Todavia, a necessidade de um acompanhamento estratégico mais rígido no setor elétrico por parte do Estado, através de agências reguladoras, implicou em preocupações e desafios estruturais mais arrojados ao Governo Federal (Borges, 2007). O Ministério de Minas e Energia trabalha atualmente uma política pautada em um novo modelo institucional para o setor elétrico que promete ser mais bem adaptado às recentes modificações do cenário político e econômico e mais comprometido com as demandas de distribuição equitativa de eletricidade.

O programa emergencial das termelétricas a gás natural compreende um esforço do Governo Federal neste sentido. Todavia, as usinas termelétricas, como alerta Carvalho (2001), por perderem na atmosfera sob forma de calor, praticamente 50% do gás transportado, apresentam-se com eficiência de no máximo 50% a 55%. O programa seria mais viável economicamente se as termelétricas fossem construídas nas proximidades dos reservatórios de gás, onde a eletricidade

seria transportada por linhas de transmissão, a maior parte delas já existentes (Carvalho, 2001). Em 2004, no intuito de favorecer a comercialização de eletricidade no Sistema Interligado Nacional (SIN), o Governo Federal criou a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. O órgão é vinculado e fiscalizado pela Aneel e foi regulamentado pelo Decreto nº. 5.163/2004. O SIN é formado pelas empresas do setor elétrico nas regiões Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e parte da Região Norte. Segundo o Operador Nacional do Sistema Elétrico (2005), 96,6% da capacidade de produção de eletricidade no Brasil é operacionalizada pelo SIN, o restante constitui-se por sistemas isolados na Região Norte.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta investigação se propôs a analisar historicamente o setor elétrico brasileiro na intenção de favorecer a elucidação dos fatos relativos ao contexto histórico e às estratégias geopolíticas e socioeconômicas consideradas pelo governo federal ao longo da história. Nesta perspectiva, a investigação concluiu que a evolução histórica do setor elétrico brasileiro foi balizada em políticas imediatistas, que visavam a geração de PIB a curto prazo, e em grandes empreendimentos hidrelétricos, que ao mesmo tempo em que procuravam atender as demandas crescentes de energia elétrica, impactaram negativamente por meio de prejuízos aos aspectos socioambientais.

A Região amazônica, especialmente, continua servindo ao país apenas como fonte de insumos a baixo custo, o que impõe a sua população uma condição excludente articulada pelo capital. As características dos grandes projetos hidroelétricos não têm favorecido estrategicamente o desenvolvimento socioeconômico da Região em longo prazo. Estados brasileiros como o Pará, continuam apenas a fornecer matéria-prima energética para as regiões geograficamente centrais, que possuem economias mais dinâmicas. A Eletronorte sustenta estes empreendimentos, por considerar a necessidade de utilização do potencial hídrico que o país dispõe. Nesta perspectiva, estados que detêm uma restrita capacidade de consumo, servem somente como base geradora de insumos baratos à sustentação desta condição de exclusão. Este panorama, além de tornar sua população detentora dos amplos impactos sociais e ambientais provenientes da construção desses grandes projetos coloca alguns estados em uma condição de submissão à lógica do capital na medida em que exclui suas comunidades de benefícios sociais comprometidos com a equidade, entendida aqui como o acesso à eletricidade em condições justas, em favor da ampliação do PIB nacional em curto prazo.

As limitações deste estudo residem na natureza teórica, que não alcança aspectos empíricos importantes, que poderiam esclarecer várias lacunas. As futuras pesquisas devem ser direcionadas para avaliações mais precisas por meio de indicadores, que possam encontrar complementaridades com o levantamento teórico, ora concluído.

**REFERÊNCIAS**

- Agência Nacional de Energia Elétrica [Aneel]. (2002). *Atlas de energia elétrica do Brasil*. Brasília.
- Araújo, J. L. (2001). A questão do investimento no setor elétrico brasileiro: reforma e crise. *Nova Economia*, Belo Horizonte, v. 11, n. 1, p. 77-96, jul.
- Arraes, R. & Telles, V. K. (1999). *Fatores institucionais e crescimento econômico: cenários para o Brasil e países selecionados*. Campinas: ANPEC.
- Bedin, S. L. (2004). *Investimento em Infraestrutura energética e o desenvolvimento da Indústria de alumínio paraense (1990–2002)*. 180f. (Dissertação de Mestrado em Planejamento do Desenvolvimento) Naea/Ufpa, Belém.
- Bermann, C. (2003). *Energia no Brasil: para quê? Para quem? Crise e alternativas para um país sustentável*. São Paulo: Livraria da Física.
- Borges, F. Q. (2007). *Setor elétrico e desenvolvimento no estado do Pará: uma análise estratégica de indicadores de sustentabilidade*. (Tese de Doutorado em Desenvolvimento) Naea/Ufpa, Belém.
- Bosch, R. & Lima, M. R. S. (2002). *O Executivo e a construção do Estado no Brasil: do desmonte da Era Vargas ao novo intervencionismo regulatório*. Ensaio. Rio de Janeiro: Ufpa/luperj, fev.
- Brasil. (1997). Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Política Nacional de Recursos Hídricos. Criação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Brasília.
- Brasil. (2002). Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002. Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial e recomposição tarifária extraordinária. Brasília.
- Carvalho, D. F. (2001). *Desenvolvimento sustentável: seus limites teóricos-metodológicos*. Belém: Naea.
- Castro, N. J. (2003). *Avanços na reestruturação do setor de energia elétrica*. Rio de Janeiro: IE/UFRJ.
- Centrais Elétricas Brasileiras [Eletrobras]. (2004). *Relatório sobre geração, fornecimento e suprimento de energia elétrica na Região Norte/Nordeste*. Brasília.
- Debeir, J. C.; Délage, J. P. & Hémerly, D. (1993). *Uma história da energia*. Brasília: UNB.

- Fearnside, P. M. (1997). *Emissões de gases do efeito estufa em reservatórios na Amazônia*. Manaus: Inpa.
- Ferraz Filho, R. L. & Moraes, M. do S. P. (2002). *Energia elétrica: suspensão do fornecimento*. São Paulo: LTR.
- Franco, O. (1989). *Desequilíbrios do setor de energia e condicionantes econômicos e financeiros da política energética nacional*. Rio de Janeiro: Ipea.
- Instituto Nacional de Eficiência Energética [INEE]. (2001) *Boletim do INEE*. Rio de Janeiro.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] (2021). Cidades e estados. <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados> Acessado em: 20 de março de 2021.
- Ministério de Minas e Energia [MME]. (2005). *Balanço de Energia Útil*. Brasília.
- Miranda Neto, M. J. de. (1981). *O dilema da Amazônia*. Petrópolis: Vozes.
- Reis, L. B.; Fadigas, E. A. A. & Carvalho, C. E. (2012). *Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável*. Barueri-SP: Manole.
- Rigolon, F. J. Z. (2003). *Regulação da Infraestrutura: a experiência recente no Brasil*. <<http://www.finame.com.br/conhecimento/revista>> Acesso em: 22 de agosto de 2020.
- Silva, M. V. M. da. (2005). *A dinâmica excludente do sistema elétrico paraense*. 2005. Tese (Doutorado em Interunidades em Energia) EP/FEA/IEE/IF-USP, São Paulo.
- Vieira Filho et al. O. (2002). *O complexo hidrelétrico de Belo Monte e sua inserção regional*. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ.