

# A grande aceleração e a construção de barragens hidrelétricas no Brasil

---

## The Great Acceleration and Hydroelectric Dam Building in Brazil

NATHALIA CAPELLINI CARVALHO DE OLIVEIRA

<http://orcid.org/0000-0001-5692-5326>

Centre d'Histoire Culturelle des Sociétés Contemporaines

Université de Versailles Saint-Quentin en Yvelines

47, Boulevard Vauban, Guyancourt, 78.047, France

nathalia.capellini@uvsq.fr

**RESUMO** Nos atuais debates sobre o futuro ambiental do planeta, a questão dos usos energéticos é central, e a sua distribuição espacial e a rapidez de seu desenvolvimento vão determinar a evolução do processo de mudança climática. O Brasil é um dos maiores construtores mundiais de barragens e o segundo país que gera mais energia hidrelétrica no mundo, atrás da China. A geração de energia elétrica a partir dos rios foi privilegiada no país desde o governo de Getúlio Vargas, a partir do qual o estado federal brasileiro, ao sabor da ideologia dominante do momento, sistematicamente incitou o desenvolvimento da hidroeletricidade. Em consonância com um contexto global, a construção de hidrelétricas no Brasil expandiu-se a partir do final dos anos 1950, principalmente depois do regime militar. Este artigo propõe uma reflexão sobre o processo de eletrificação brasileiro do ponto de vista da hidroeletricidade, desde a introdução dessa tecnologia até o fim do regime militar, adotando uma multiplicidade de escalas. Nesse sentido, a pesquisa busca entender quais são os fatores que favoreceram e frearam a expansão hidrelétrica no Brasil do século XX e contextualizar a “grande aceleração” da construção de barragens no país.

---

Recebido: 06 fev. 2018 | Revisto pelo autor: 02 abr. 2018 | Aceito: 16 abr. 2018

<http://dx.doi.org/10.1590/0104-87752018000200003>

Varia Historia, Belo Horizonte, vol. 34, n. 65, p. 315-346, mai/ago 2018



**PALAVRAS-CHAVE** barragens, ditadura militar, eletricidade

**ABSTRACT** In current debates about the planet's environmental future, the issue of energy uses is central, and its spatial distribution and speed of development will determine the evolution of climate change. Brazil is one of the countries that build the most dams in the world and the second greatest generator of hydroelectric power, after China. Generation of electric power from rivers has been privileged in the country since the government of Getúlio Vargas. Henceforth, the Brazilian federal state systematically promoted the development of hydroelectricity. In line with the global context, the construction of hydroelectric power stations in Brazil grew from the late 1950s onwards, especially after the military regime. This article proposes a reflection on the Brazilian electrification process from the point of view of hydroelectricity, from the introduction of this technology to the end of the military regime, adopting a multiplicity of scales. In this sense, the research seeks to clarify the factors that favored and those that restrained the hydroelectric expansion in twentieth-century Brazil and to contextualize the “great acceleration” of dam construction in the country.

**KEYWORDS** dams, military regime, electricity

## **INTRODUÇÃO**

O debate atual sobre a crise ambiental e climática é marcado pela emergência do conceito de Antropoceno, uma nova era geológica onde os seres humanos teriam se tornado agentes principais de mudança, formulado pela primeira vez em 2000 pelo químico e prêmio Nobel, Paul Crutzen. Nesse debate, uma série de vinte e quatro gráficos mostram os diferentes fatores de pressão e os impactos de diferentes atividades humanas nas mudanças na estrutura e no funcionamento do sistema terrestre desde 1750. Essa série, teve um papel central e popularizou a ideia de que houve uma “grande aceleração” desses processos a partir

de 1950 (Steffen *et al.*, 2004).<sup>1</sup> Um desses gráficos trata do número de grandes barragens no mundo, apontando um pico exponencial da construção a partir de 1950.<sup>2</sup>

Após a Segunda Guerra Mundial, o desenvolvimento econômico se tornou uma ideia-chave na cena internacional e o estado de “sub-desenvolvimento” de parte dos países algo a ser superado. Nesse paradigma, as sociedades deveriam crescer economicamente e entrar na “modernidade” ou fracassar, como postulavam influentes economistas do período como Arthur Lewis (2008). Nesse cenário, explorar os recursos naturais disponíveis e usá-los para esse projeto de desenvolvimento era um elemento central, e, por isso a exploração hidrelétrica foi fortemente promovida e incitada no mundo todo a partir dos anos 1930 e principalmente depois dos anos 1950. Em uma dinâmica que relacionou geopolítica, tecnologia e transformações ambientais de larga escala em nome do desenvolvimento (Sneddon, 2015), até a década de 1970, já havia mais de cinco mil grandes barragens construídas em todo o mundo (World Commission on Dams, 2000).

Em consonância com esse contexto global, a construção de hidrelétricas no Brasil se expandiu a partir do final dos anos 1950 e principalmente depois do regime militar brasileiro. Porém, a expansão hidrelétrica brasileira não dependeu apenas de fatores externos, mas também de dinâmicas nacionais, e às vezes locais, onde o papel motor do Estado foi central. A geração de energia elétrica a partir dos rios já vinha sendo privilegiada no país desde as primeiras instalações elétricas no final do século XIX e início do século XX. A partir do governo de Getúlio Vargas, o Estado Federal brasileiro, ao sabor da ideologia dominante do período, sistematicamente incitou e promoveu o crescimento da hidroeletricidade como uma vantagem comparativa para o desenvolvimento em um país com rios abundantes. Como analisa Ricardo Bielschowsky (2000), o desenvolvimentismo foi a ideologia econômica que sustentou o

---

1 Essa série pode ser consultada online no site: <http://bit.ly/2njqUFx>.

2 Esse gráfico trata da construção de todo tipo de barragem, que seja para navegação, lazer, hidroeletricidade, irrigação ou outros.

projeto de industrialização integral brasileiro, desde os anos 1940, com o objetivo de superar o atraso e a pobreza no Brasil. Esse projeto era baseado principalmente na ideia da industrialização por substituição de importações com a participação ativa do Estado através do financiamento de setores estratégicos e da planificação. Nessa perspectiva, ao longo do século XX, o Estado moldou o quadro institucional e legislativo de maneiras diferentes, mas sempre incitando a exploração dessa fonte energética. Hoje, o Brasil é um dos maiores construtores de barragens mundiais e o segundo país que gera mais energia hidrelétrica no mundo, atrás da China, com a hidroeletricidade representando 12,6% do total de energia consumida domesticamente e 68,1% da eletricidade do país.<sup>3</sup>

Nos atuais debates sobre o futuro ambiental do planeta, a questão dos usos energéticos é central. Sua distribuição espacial e a rapidez desse desenvolvimento vão determinar a evolução do processo de mudança climática. Ademais, os usos energéticos têm impactos ambientais que vão muito além dos processos de extração e poluição relacionados à geração de energia em si, pois supõem redes de transmissão que multiplicam o impacto territorial das tecnologias de geração. Estão também intimamente ligados ao desenvolvimento industrial que possibilita os modos de consumo nefastos associados à sociedade de consumo. Muito se fala do impacto do uso dos combustíveis fósseis, mas a hidroeletricidade foi, e continua sendo, regularmente apresentada como uma fonte de energia limpa e renovável, embora haja um número importante de estudos que mostram os impactos sociais e ambientais dessas tecnologias, bem como suas emissões de carbono.

Desde os anos 1970, a construção de barragens hidrelétricas é questionada sistematicamente no Brasil e no mundo por seus grandes impactos ambientais e sociais, sem mencionar a série de acusações de corrupção, malversações e favoritismos que elas suscitam (McCully, 2001). No Brasil, mais de 34.000 km<sup>2</sup> foram inundados para a construção de barragens (Bermann, 2007), com vultuosas consequências

---

3 EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. *Balanco Energético Nacional 2017: Ano base 2016*. Rio de Janeiro: Empresa de Pesquisa Energética, 2017.

em diversas escalas, muito além da zona de inundação.<sup>4</sup> Analisando os impactos sociais, que contabilizam, para realização dessas obras, mais de 200 mil famílias expulsas, ou “deslocadas”, de seus territórios, é flagrante como as populações atingidas são vítimas de uma profunda desestruturação social provocada pela expropriação territorial e pelo deslocamento compulsório, muitas vezes com compensações injustas, irrisórias ou inexistentes.

No primeiro livro brasileiro publicado sobre a construção de barragens, o engenheiro e autor Gerhard Schreiber escreve “não é possível estabelecer regras fixas sobre o planejamento porque as condições topográficas, hidrográficas, econômicas e às vezes políticas são diferentes em cada bacia hidrográfica” (Schreiber, 1977, p.2). De fato, uma barragem é fruto de um processo de planejamento e construção que se insere em um conjunto de condicionalidades e contingências que são muito diversas e vão além do planejamento exclusivo do setor elétrico e de seus especialistas técnicos (Sneddon, 2015; Trottier; Fernandez, 2010). Isso significa que, entre o momento em que um projeto emerge e o momento que é inaugurado, este foi objeto de constantes negociações. Essas negociações ocorrem em diferentes escalas e entre diferentes grupos de atores, que não são apenas humanos, mas também incluem a tecnologia e natureza, e estão em constante reconfiguração ao longo do tempo.

Este artigo propõe uma reflexão sobre a expansão das barragens hidrelétricas no Brasil desde a introdução dessa tecnologia até o fim do regime militar (1985) adotando uma multiplicidade de escalas, como contextos locais, estaduais, nacionais e internacionais. Nesse sentido, a pesquisa busca entender quais são os fatores que favoreceram e frearam a construção hidrelétrica no Brasil do século XX e contextualizar a “grande aceleração” da construção hidrelétrica no país.

---

4 Diversos autores analisaram os impactos sociais e ambientais da construção de barragens no Brasil como Henry Acselrad, Célio Bermann, Sônia Barbosa Magalhães, Lygia Sigaud, Aneliese Nacke, Philip Fearnside e Carlos Vainer, apenas para citar alguns.

Esse artigo segue o curso, muitas vezes turvo, da documentação cinzenta produzida pelo Estado e pelas companhias energéticas. Esse conjunto de documentos é complementado pelos trabalhos produzidos pelo Centro da Memória da Eletricidade da Eletrobrás incluindo entrevistas que fazem parte do programa de história oral, além de fontes bibliográficas e da imprensa. Os dados sobre as barragens construídas provêm de uma base de dados constituída pela autora sobre a construção de barragens no Brasil, a partir da qual, salvo menção contrária, todas as visualizações e estatísticas apresentadas foram elaboradas. Essa base foi constituída a partir de informações coletadas principalmente das seguintes fontes: o Banco de Informações de Geração da Agência Nacional da Energia Elétrica;<sup>5</sup> Cadastro Nacional de Barragens organizado e mantido pelo Comitê Brasileiro de Barragens; do Cadastro realizado em 1982 pelo então Comitê Brasileiro de Grandes Barragens (Comitê Brasileiro de Grandes Barragens, 1982) e das séries históricas do Balanço Energético Nacional.<sup>6</sup> As informações contidas na base referem-se à construção de grandes barragens hidrelétricas no Brasil de 1883 até 2017, com dados relativos à geração energética, local de construção, especificações técnicas e quando possível o construtor, projetista, proprietário e a fonte de financiamento. Para as construções anteriores a 1982 foi considerada a definição de grande barragem do CBGB, a qual considera infraestruturas com mais de 15 metros de altura.<sup>7</sup> Para barragens inauguradas depois dessa data foi considerada a definição da ANEEL de Usina Hidrelétrica de Energia (UHE), ou seja, barragens com uma potência instalada de mais de 30 MW.

---

5 Esses dados estão disponíveis online no site da ANEEL e foram extraídos em 30 ago. 2017.

6 Algumas informações pontuais foram complementadas ou corrigidas a través de dados disponibilizados pelas empresas de geração e/ou coletados no Centro de Memória da Eletricidade da Eletrobrás.

7 Barragens de 10 a 15 metros de altura são consideradas quando o reservatório possui um volume igual ou superior à 10.000 m<sup>3</sup> ou com um vertedouro com capacidade de mais de 2.000 m<sup>3</sup>/s.

## **A INTRODUÇÃO E EXPANSÃO DA TECNOLOGIA HIDRELÉTRICA (1883 – 1929)**

Apesar da posição periférica que ocupava na economia mundial, o Brasil adotou, desde o final do século XIX, a tecnologia elétrica que vinha sendo desenvolvida entre a Europa e os Estados Unidos.<sup>8</sup> Rapidamente, devido à abundância de rios e cachoeiras e à escassez de alternativas fósseis além da madeira, a opção hidrelétrica foi privilegiada para a geração de eletricidade no país. A primeira barragem hidrelétrica do Brasil, foi a barragem do Ribeirão do Inferno no rio Jequitinhonha em Minas Gerais, edificada em 1883 para fornecer energia para uma mina de extração de diamantes. A construção dessa barragem advém apenas um ano depois da inauguração da primeira barragem hidrelétrica do mundo em Appleton, Wisconsin, nos Estados Unidos. Em 1889, foi inaugurada no rio Paraibuna, em Minas Gerais, a primeira usina de grande porte na América do Sul, a chamada Marmelos.

Entre o fim daquele século e o início do século XX, a tecnologia da eletricidade, principalmente de origem hidráulica, se espalhou pouco a pouco e entrou no cotidiano do país, através da implantação da iluminação pública, dos bondes, do telegrafo, do telefone e também dos usos domésticos. Antes mesmo da virada do século, várias cidades possuíam serviços de iluminação públicos, como Juiz de Fora, Porto Alegre, Curitiba, Belém, Maceió, São Paulo, Belo Horizonte e Manaus (Telles, 1993, p.383). Após a Primeira Guerra Mundial, o Brasil fazia parte do restrito grupo de países que possuía sistemas de transmissão de 70.000 volts ou mais (Hughes, 1983, p.262).<sup>9</sup>

Porém, salvo algumas exceções, nesse primeiro momento, as unidades de geração hidrelétricas eram de pequeno porte, tinham uma

---

8 Dom Pedro II deu concessão a Thomas Edison para importar suas invenções ao Brasil em 1879, ano em que Edison inaugura a primeira central de eletricidade para o serviço público em Nova Iorque.

9 Os outros países eram os Estados Unidos, Canadá, Japão, México, Chile, Índia, Tasmânia, África do Sul, Espanha, Suécia, França, Suíça e Alemanha.

finalidade única (abastecer uma indústria, oficina, mina ou cidade) e exploravam a queda de alguma cachoeira próxima do consumidor final. A maioria das companhias de produção e distribuição de eletricidade constituíam-se a partir de fazendeiros, industriais ou comerciantes locais ou por empresários que tinham capital sobrando para investir nesses custosos projetos, especialmente oriundos da exploração cafeeira (Santos Filho, 2005). Em 1920, havia 343 hidrelétricas no Brasil, que representavam 88,4% da oferta total de eletricidade no país. Dez anos depois, em 1930, já estavam em operação 1.211 usinas, gerando 630 MW (Fainzilber, 1980).

No panorama do início da implantação hidrelétrica no Brasil é importante sublinhar o papel dos estudos de potencial hidrelétrico, como os da Comissão Geográfica e Geológica criada pelo governo estadual de São Paulo em 1886, que permitiram a identificação de vários locais a barrar naquele estado ou a Comissão de Forças Hidráulicas do Serviço Geológico e Mineralógico do Brasil a partir de 1920.

De um setor descentralizado composto por diversos atores privados de pequeno porte, até o começo da década de 1930, a situação tinha se tornado a de um quase monopólio nas mãos de duas empresas estrangeiras. A primeira, a “Light” (*Brazilian Traction, Light and Power*), era uma empresa canadense que chegou ao Brasil em 1899 e se instalou principalmente em São Paulo e no Rio de Janeiro.<sup>10</sup> A Light foi responsável nesse período por obras emblemáticas como a Usina Edgard de Souza, primeira barragem brasileira de mais de 15m de altura, inaugurada em 1901 no rio Parnaíba para abastecer a cidade de São Paulo, e a hidrelétrica de Lajes, que em 1909 tinha uma potência de 24 MW, uma das maiores do mundo. A outra era a Amforp (*American Foreign Power*), empresa estadunidense, parte do grupo Bond & Share, que se instalou no país a partir de 1924.<sup>11</sup> Além do legado físico das obras hi-

---

10 O mesmo grupo de investidores responsável pela criação da São Paulo Light e da Rio Light controlava empreendimentos bastante semelhantes no Canadá, na Espanha, em Cuba e no México, inclusive no ramo de ferrovias.

11 O grupo Bond & Share, foi criado pela General Electric em 1892 durante os anos 1920 e 1930

drelétricas, das quais muitas ainda estão em funcionamento, a Light e a Amforp desempenharam um papel importante no início da eletrificação do país, permitindo a expansão da geração, transmissão e distribuição de energia elétrica através do investimento de capital e da importação de técnicos e tecnologia.

A evolução do setor elétrico em um quase monopólio de empresas estrangeiras não passou despercebido e foi criticado por políticos, pela imprensa e por industriais brasileiros em diversas ocasiões, com a discussão da fixação de preços, as condições de outorga das concessões e o controle dos lucros dessas empresas. Esse debate toma maiores proporções a partir da crise de abastecimento da cidade de São Paulo em 1924 e 1925, ocasionada por uma estiagem prolongada na região Sudeste.<sup>12</sup> Além disso, o aumento da exploração hidrelétrica até aquele período seguia os moldes do modelo europeu de concessões de serviços públicos, o que suscitava questionamentos sobre o regime jurídico que regulava a propriedade e os usos da água, até então definido pelas Ordenações Reais que remontavam ao regime colonial.<sup>13</sup> Nesse contexto, o governo federal foi cada vez mais exortado a agir.

### **EXPANSÃO HIDRELÉTRICA ENTRE 1930-1945: ENTRE VOLUNTARISMO ESTATISTA E DINÂMICAS GLOBAIS**

A intervenção do Estado no setor elétrico começou com o fim da chamada “República Velha”, durante o governo de Getúlio Vargas (1930-1945), quando a aplicação de uma política administrativa centralizadora buscou promover o desenvolvimento industrial. O Código das Águas ordenado em 1934, após muitos anos de debate, é central no processo de criação de uma base jurídica para exploração hidrelétrica e

---

era a maior companhia de serviços públicos nos EUA controlando sozinha 10% da geração elétrica daquele país.

12 Como se verifica pela multiplicação de artigos de imprensa do jornal *Correio Paulista* nesses anos.

13 Sobre o regime jurídico das Ordenações Reais sobre as águas no Brasil ver: POMPEU, 1973.

do subsequente controle do Estado sobre o setor. O Código das Águas atribuiu à União o poder de autorizar ou conceder um aproveitamento da energia hidráulica, distinguiu a propriedade do solo da propriedade de quedas d'água e ofereceu ao Estado a possibilidade de controlar a atividade das empresas do setor através da fiscalização técnica, contábil e financeira.<sup>14</sup> Do ponto de vista institucional, para administrar a expansão da geração e da distribuição de eletricidade e controlar a ação do setor, foi criado, em 1933, dentro do Ministério da Agricultura, o Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) e sua Divisão de Águas, encarregada da expansão da energia hidráulica, irrigação, concessões e legislação sobre o tema. Mais tarde, em 1939, foi criado o Conselho Nacional de Água e Energia (CNAE). A jurisdição da CNAE, determinada pelo decreto que o institui, diz respeito apenas à gestão e supervisão da hidroeletricidade, por isso foi renomeado Conselho Nacional de Água e de Energia Elétrica (CNAEE). Dessa maneira, toda a política do setor elétrico migrou para esse novo órgão (CNAEE) sob a supervisão direta da Presidência, e a Divisão de Águas (subordinada ao Ministério da Agricultura) se tornou um corpo técnico dentro desta nova estrutura. Além disso, no final de 1933, o governo extinguiu a cláusula-ouro, retirando a possibilidade de reajuste tarifário em função das desvalorizações cambiais, assumindo assim o controle sobre a fixação de tarifas de energia elétrica.<sup>15</sup>

Esse voluntarismo estatista que visava controlar, mas também incitar, a geração hidrelétrica foi afetada pela forte crise energética da década de 1940, em que a demanda, ligada aos processos de urbanização, industrialização e de difusão do uso de eletrodomésticos, aumentou bem mais rápido do que a capacidade de geração, causando problemas de

---

14 Para uma análise aprofundada do efeito do Código das Águas na regulamentação do setor elétrico ver: CORRÊA, 2005.

15 Decreto 23.501 de 27 nov. 1933.

abastecimento e racionamento, principalmente nas grandes cidades da região sudeste. Como havia ocorrido na década de 1920, uma nova estiagem afetou a região Sudeste prejudicando a geração energética (Lorenzo, 1993).

A Segunda Guerra Mundial aprofundou a crise da expansão do sistema pela impossibilidade de importar equipamentos, que vinham principalmente da Europa. Além disso, com o crash da bolsa de valores de Nova Iorque em 1929, houve uma diminuição da capacidade de investimento das firmas estrangeiras e uma redução, em termos absolutos, dos investimentos direto de capitais norte-americanos no Brasil (Abreu, 2008).<sup>16</sup> Nesse contexto, o governo, à revelia da sua intenção intervencionista, foi forçado a tomar atitudes pragmáticas, com diferentes revisões do Código de Água, como a exceção concedida em 1940 pelo CNAEE para autorizar a expansão em empresas de existência anterior ao Código (Lima, 1995, p.31).

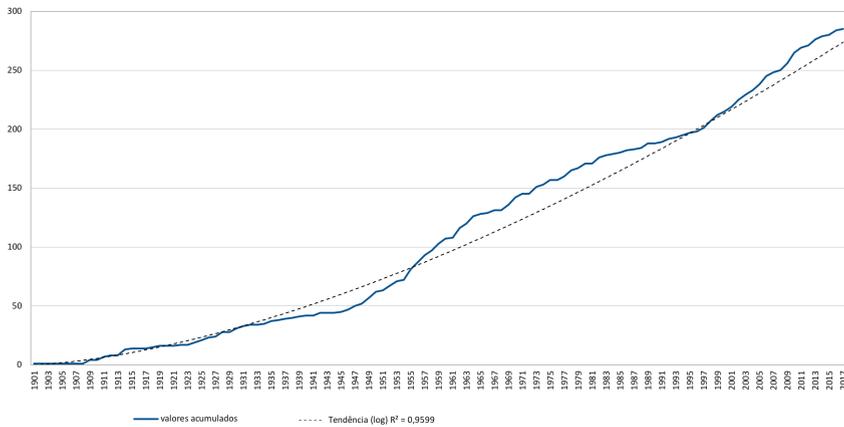
A consequência desse contexto para a construção hidrelétrica foi uma diminuição geral da construção de novas unidades de grande porte entre 1930 e 1940, com uma paralização durante o período da guerra, como é visível na Figura 1, onde a única usina de grande porte instalada no período é a de Jaguari, em 1941, pela Amforp. As hidrelétricas no período continuaram a ser construídas principalmente pela iniciativa privada, e sobretudo estrangeira, que respondiam por dois terços das concessões elétricas do Brasil.<sup>17</sup>

---

16 Na série de entrevistas da Memória da Eletrobrás essa questão aparece em alguns depoimentos, como é no caso de Lucas Lopes, importante figura da planificação estatal e do desenvolvimento hidrelétrico desde os anos Vargas. LOPES, Lucas [*Depoimento*]. Memória do setor de energia elétrica: fase pré-operacional da Eletrobrás (1953 a 1962), entrevistas entre 19 jan. 1988 a 1 ago. 1990. Rio de Janeiro: CPDOC, FGV.

17 Os dados de geração e número de empresas em atividade nesse período estão disponíveis em Memória da Eletricidade, 1988, p.108.

Fig. 1 - Grandes barragens inauguradas no Brasil (valores acumulados) entre 1901 e 2017.



Fonte: Elaboração da própria autora

O grupo Light, que havia construído empreendimentos de grande porte no período anterior, em que a demanda ainda era incipiente, se encontrava em uma posição mais confortável. Porém, a nova demanda energética era exponencial e a solução encontrada para paliar ao aumento do consumo, sem criar novas unidades, foi o aumento da potência instalada nas hidrelétricas que já estavam em operação. A repotencialização foi feita através da ampliação de reservatórios pelo alteamento das estruturas, como foi o caso da usina Fontes, em Ribeirão das Lajes, entre 1940 e 1942. Ou pela construção de reservatórios de regularização e canalização de rios, como no caso da usina de Cubatão (Henry Borden), com a inauguração do reservatório do Rio Grande (Billings) em 1937. Esse foi o maior do Brasil na época com uma extensão de 130 km<sup>2</sup> e necessitou a canalização dos rios Pinheiros e Tietê em São Paulo com obras que duraram até a década de 1950.

Como a expansão do setor era insuficiente em diversas regiões do país, surgiram as primeiras iniciativas estatais de geração de energia como a Comissão Estadual de Energia Elétrica (CEEE), criada em 1943 pelo governo do Rio Grande do Sul, a Empresa Fluminense de Energia Elétrica (EFE), autorizada em 1945 no Rio de Janeiro, ou as

hidroelétricas construídas pelo governo de Benedito Valadares (1935-1946), em Minas Gerais. Essas iniciativas ocorreram no âmbito regional em resposta a contextos locais que não obedeciam a uma lógica de planificação centralizada como era o desejo do governo. A única companhia elétrica federal a ser constituída naquele momento foi a Companhia Hidrelétrica do São Francisco (Chesf), em março de 1948, criada para administrar a região Nordeste e especialmente a cachoeira de Paulo Afonso, no rio São Francisco.

Durante o governo do Marechal Dutra, eleito em dezembro 1945, a expansão energética fez parte dos eixos prioritários de desenvolvimento da economia do país, declinados no plano SALTE, a primeira iniciativa nacional de planificação do desenvolvimento inspirada pela missão Cooke de 1942. Essa missão técnica, dirigida pelo engenheiro norte-americano Morris Cooke, teve como objetivo proclamado planificar a organização econômica do Brasil. O governo financiou através deste plano diversas iniciativas hidrelétricas estatais como a Companhia Hidrelétrica de São Francisco (Chesf), os investimentos para a lagoa de Ororós no estado de Ceará e a Usina Hidrelétrica de Funil, no estado de Minas Gerais.

## **A INFLUÊNCIA DOS ESTADOS UNIDOS NA CONSTRUÇÃO DE BARRAGENS NO BRASIL**

A construção de barragens a partir da década de 1930 foi influenciada no mundo todo pelas crescentes hostilidades entre os Estados Unidos e a União Soviética. Nesse contexto, a construção de infraestruturas nos dois países era considerada como uma ferramenta de propaganda de suas ideologias. Assim como analisa Josephson, as barragens Hoover ou Grand Coulee, nos Estados Unidos, e de Kuibyshev e Tsimilansk, na URSS, não eram só barragens hidrelétricas, mas símbolos do poder e da razão dos modelos capitalista ou socialista defendidos (2002, p.18).

Nesse cenário, a influência dos Estados Unidos foi marcante, pois eram uma fonte potencial de financiamentos e tecnologias para o Brasil.

Inversamente, os Estados Unidos também investiram nessa relação buscando garantir que seus interesses se manteriam no seu “quintal”.

Um exemplo foi a difusão da experiência da *Tennessee Valley Authority* (TVA)<sup>18</sup> que cativou engenheiros e estadistas brasileiros. Durante esse período, a experiência da TVA foi promovida por diferentes canais, como visitas de influentes atores do setor elétrico brasileiro ao projeto, como o ministro Salles, em 1944, Catullo Branco,<sup>19</sup> em 1941, e até o presidente Marechal Dutra, em 1949. Na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, o professor Luís Inácio de Anhaia Melo, promovia o modelo da TVA para seus alunos que viriam a ser futuros gestores de empresas públicas de energia elétrica (Brose, 2015). Em 1946, o engenheiro da TVA, Oren Reed, visitou o Brasil e a bacia do rio São Francisco promovendo esse modelo.

A busca por investimentos estrangeiros, e principalmente americanos, para o processo de industrialização brasileiro alimenta a constituição de uma série de missões técnicas iniciadas entre a Segunda Guerra Mundial e o ano de 1951. A primeira delas, a “Missão Cooke”, de 1942, se realiza após o Brasil declarar beligerância aos países do Eixo, tornando-se aliado dos Estados Unidos, em um processo ligado a um acordo militar entre os dois países que levaria ao estabelecimento de uma indústria siderúrgica nacional no Brasil, considerada central na política de Vargas (Corsi, 2007).

No relatório final o déficit energético apareceu como um dos principais pontos de estrangulamento para a expansão industrial, e o grande potencial hidrelétrico como uma vantagem comparativa para o país, sendo considerado “o fator elementar e básico à futura prosperidade

---

18 A TVA foi um programa de desenvolvimento para a região do Rio Tennessee, que havia sido muito afetada pela crise de 1929, liderada pelo governo norte-americano a partir de 1933. Este programa combina planejamento regional com o uso de recursos naturais e inaugura o conceito de múltiplos usos de um rio. Para diferentes estudos de caso sobre a aplicação da política da TVA no Brasil ver: BROSE, 2015.

19 O engenheiro Catullo Branco foi uma importante figura do setor elétrico brasileiro do século XX que esteve a frente da luta pela estatização do setor elétrico no Estado de São Paulo.

do Brasil”.<sup>20</sup> O governo brasileiro considerou que a missão teria como resultado a obtenção de empréstimos e a atração de capital ao Brasil.<sup>21</sup> Assim, a recomendação do relatório<sup>22</sup> de mudar a ciclagem do sistema elétrico brasileiro de 50 ciclos (que era a ciclagem usada na Europa e tinha sido estabelecida como norma por um decreto de 1938)<sup>23</sup> para 60 ciclos (usada nos Estados Unidos), com a clara intenção de favorecer a indústria norte-americana, é adotada nas demandas de projeto citadas no relatório como as hidrelétricas de Fumaça, Peti e Macabu.

Em 1948, uma nova missão técnica, a “Missão Abbink”, veio ao Brasil estudar os fatores que promoveriam o desenvolvimento econômico e sugeriu um programa mais detalhado de expansão do parque elétrico nacional, visando um aumento da capacidade instalada da ordem de 1.350.000 kW no prazo de seis anos, dos quais mais da metade estaria sob a responsabilidade dos grupos estrangeiros Light e Amforp. À imagem da Missão Cooke, nenhum projeto proposto durante a Missão Abbink foi realizado e nenhum empréstimo ou financiamento foi liberado para sua execução, sendo o maior mérito dessas missões a realização de um amplo diagnóstico dos problemas estruturais da economia brasileira. Os interesses americanos continuariam a ser promovido após 1949 no Brasil e no mundo através do projeto “Point Four” de Harry Truman para assistência técnica a países subdesenvolvidos. No escopo desse programa os engenheiros do *Bureau of Reclamation* realizaram inventários das bacias dos rios Tocantins e Araguaia e do rio São Francisco, por exemplo.<sup>24</sup>

---

20 COOKE, Morris (ed.). *A missão Cooke no Brasil*. [s.l.] Tradução do Centro de Estudos de Problemas Brasileiros da Fundação Getúlio Vargas, 1949, p.15.

21 Correspondência de João Alberto Lins de Barros aos Estados Unidos para tratar de assuntos referentes à Coordenação da Mobilização Econômica. GV c 1942, Rio de Janeiro: CPDOC, FGV.

22 COOKE, Morris (ed.). *A missão Cooke no Brasil*, p.200-202.

23 Essa obrigação nunca foi de fato obedecida e só é resolvido à em 1977 com a implementação da frequência de 60 Hz depois da recomendação da Comissão de Uniformização de Frequência.

24 O *Bureau of Reclamation*, foi criado em 1902 sob o Departamento do Interior dos EUA e supervisionou a gestão dos recursos hídricos no Oeste desse país, principalmente nas obras de abastecimento e armazenamento de água e projetos de geração de energia hidrelétrica.

## A GRANDE ACELERAÇÃO DA CONSTRUÇÃO HIDRELÉTRICA NO BRASIL (1951-1963)

Em janeiro 1951, Getúlio Vargas tinha voltado ao poder com uma agenda desenvolvimentista centrada em um projeto ambicioso para implantação da indústria de base no país, onde as infraestruturas de energia e transportes desempenhariam uma função fundamental. “Uma nação vale, economicamente, a quantidade de potência que ela mobiliza em suas turbinas, nos seus veículos e nos seus motores”, anunciava o presidente Vargas em sua mensagem ao Congresso Nacional naquele ano.<sup>25</sup> A hidroeletricidade representava na época a terceira fonte energética atrás da madeira e do carvão, e 82% da geração elétrica (Fainzilber, 1980). A estratégia para a exploração hidrelétrica consistia na ideia de criar uma empresa estatal, holding de empresas regionais, que seria responsável pela realização de estudos, projetos, construção e operação de usinas, linhas de transmissão e distribuição de eletricidade, a Eletrobrás (Centrais Elétricas do Brasil), incorporada a um Plano Nacional de Eletrificação (PNE). Nele, a opção hidrelétrica é privilegiada, pois apesar de necessitar uma vultosa mobilização inicial de recursos e uma lenta rotação do capital investido, ela apresentava como benefício seus custos de operação reduzidos, o pequeno desgaste dos equipamentos e a longa vida dos empreendimentos.<sup>26</sup>

Apesar dos planos do governo Vargas, o PNE não foi aprovado e a Eletrobrás não foi criada. O surgimento do Estado como produtor de eletricidade foi entravado pela ação dos privatistas, que defendiam a participação do capital privado no setor elétrico,<sup>27</sup> embora a parte da eletricidade gerada pelas empresas públicas estivesse aumentando. Apesar disso, essas proposições serviram de base para a constituição de um setor público de energia elétrica nos anos seguintes.

---

25 VARGAS, Getúlio. *O governo trabalhista do Brasil*. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1952.

26 O documento chamado Memória Justificativa do PNE de fevereiro 1954, encontra-se descrito em Memória da Eletricidade, 1988, p.128-135.

27 Sobre o debate entre os estatistas e privatistas no setor elétrico brasileiro ver: SILVA, 2001.

Somente a vontade política não era suficiente para aumentar a geração energética do país. Para que esse aumento ocorresse, o problema da falta de tecnologia e de pessoal capacitado para a construção dessas usinas pela iniciativa pública precisava ser superado. Como explica Mauro Thibau:

[...] não tínhamos pessoal próprio, não tínhamos pessoal de projeto e não tínhamos pessoal de construção. O chamado engenheiro de construção no Brasil era construtor de prédios ou construtor de estradas. Ou no máximo de ponte. Agora, para fazer uma barragem, para fazer uma casa de força, para fazer uma tubulação adutora de água com características técnicas especiais, fora do conhecimento comum, isso não existia.<sup>28</sup>

Nos anos 1950, investimentos públicos foram feitos na pesquisa aplicada e no desenvolvimento de uma indústria nacional de materiais e equipamentos para o setor (Penteado Jr.; Dias Jr., 1995, p.257). No entanto, a nacionalização da produção se chocou à sua incapacidade de autofinanciamento, obrigando, na década de 1950, a assinatura de empréstimos internacionais com o Banco Mundial (BM) que impunham a importação de equipamentos com parte dos recursos obtidos. Um desses empréstimos, concedido pelo Eximbank e o BM, financiou projetos na área da energia elétrica por um total de 102,2 milhões de dólares, sob os conselhos da Comissão Mista-Brasil Estados Unidos de 1951.

Apesar dessas novas iniciativas estatais e investimentos, no início da década de 1950 a crise elétrica ainda era uma realidade e entre 1950 e 1955 a situação foi agravada mais uma vez por uma intensa estiagem na região Sudeste que causou racionamentos. Entre 1953 e 1955, a cidade de São Paulo foi sujeita a “apagões” que chegaram a durar entre 5 e 7 horas por dia (Tendler, 1968). Durante o governo de Juscelino Kubitschek, que começou em 1956, o país viveu o seu primeiro ciclo significativo

---

28 THIBAU, Mauro. [Depoimento]. E128, Memória do setor de energia elétrica: fase pré-operacional da Eletrobrás (1953 a 1962), entrevistas entre 4 nov. 1987 a 31 mai. 1988, Rio de Janeiro: CPDOC, FGV.

de expansão industrial com a sua promessa de desenvolver o país “50 anos em 5” através de um plano de metas onde o investimento estatal na construção de infraestruturas teve um papel central. Durante esse período, os investimentos em infraestrutura, energia e transportes representaram 73% dos investimentos planejados, entre os quais o setor elétrico sozinho representava quase 24% do Plano de Metas (Lima, 1995, p.69). Nele se planejava a instalação de mais 4.764.000 kW de potência entre 1956 e 1965. Em 22 de julho de 1960, o presidente Kubitschek criou o Ministério das Minas e Energia (MME), que se tornou o órgão governamental responsável por todas as questões relacionadas à produção de minerais e energia. O ministério incorporou as antigas estruturas que regulavam a eletricidade (o CNAEE e a Divisão de Águas) e as empresas públicas regionais de energia elétrica que posteriormente integraram o sistema Eletrobrás como distribuidoras.

Durante a administração Kubitschek, continuaram as obras de ampliação da barragem de Paulo Afonso pela Chesf e tiveram início os trabalhos de construção de duas hidrelétricas de grande porte por estatais: Furnas, pela companhia federal Furnas; e Três Marias, pela estadual Cemig. Furnas foi a primeira central geradora do país com capacidade superior a 1.000 MW e foi concebida como peça chave da interligação de sistemas elétricos até então isolados estando localizada entre São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte. A atuação da Cemig em Minas Gerais no período foi notória, com a construção de diversos grandes projetos alcançando sozinha, em 1960, uma capacidade de geração que superava os 250 MW.<sup>29</sup> A expansão hidrelétrica estatal no período foi garantida pelo investimento de recursos orçamentários da União e dos estados da ordem de 78% entre 1957 e 1961.<sup>30</sup> Outras

---

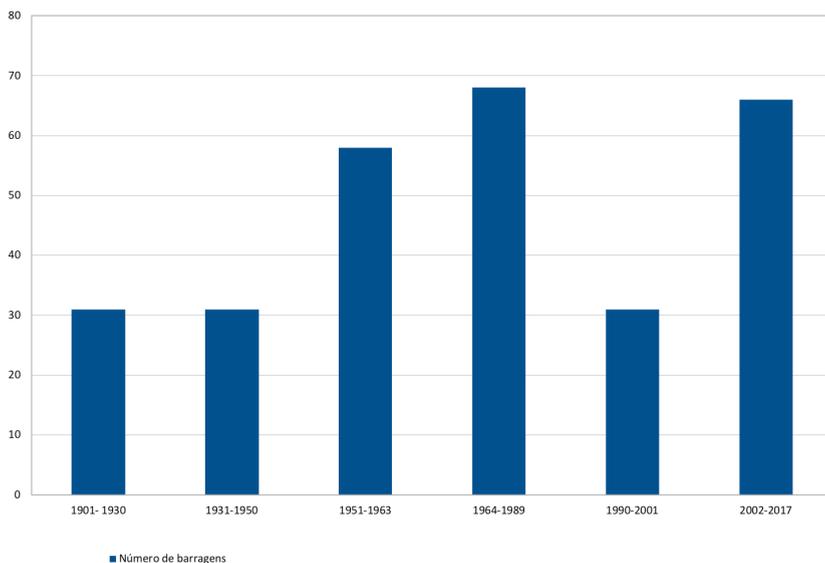
29 A Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) foi fundada em 1952 por Juscelino Kubitschek, então governador de Minas Gerais, como empresa pública regional para racionalizar o fornecimento de energia elétrica no estado, incorporando as quatro empresas regionais pré-existentes. Até 1960, a CEMIG construiu e inaugurou as hidrelétricas de Utinga, Salto Grande, Piau, Tronqueiras, Cajuru e Camargos e em 1961 a usina de Três Marias.

30 MEMÓRIA DA ELETRICIDADE (Ed.). *Panorama do setor de energia elétrica no Brasil*. Rio de Janeiro, Brasil: Centro da Memória da Eletricidade no Brasil, 1988, p.186.

estatais que começaram a atuar no período forama Cherp e a Uselpa nas áreas não investidas pela Light e Amforp no interior de São Paulo e a Celusa no Paraná.

Assim, nesse período de grande aceleração, a produção de eletricidade de fonte hidráulica aumentou 138%, passando de 1.883 MW de geração em 1950 para 4.479 MW em 1963, com a construção de 58 barragens de grande porte como visível na Figura 2. Porém, a construção de barragens continuou centralizada principalmente nas regiões Sul e Sudeste. A Eletrobrás foi finalmente promulgada em 25 de abril de 1961, durante o governo de João Goulart. A empresa estatal se tornará responsável pelos estudos, projetos, construção e operação de unidades de produção assim como das linhas de transmissão e de distribuição de eletricidade, e foi um dos elementos-chaves da expansão hidrelétrica durante o regime militar.

**Fig. 2 - Número de barragens construídas por período**



Fonte: Elaboração própria autora

## **O GOLPE MILITAR E SUAS CONSEQUÊNCIAS PARA A EXPANSÃO HIDRELÉTRICA BRASILEIRA (1964- 1989)**

A ditadura militar brasileira consolidou o modelo estatal da geração hidrelétrica através de reformas institucionais e da grande importância e autonomia dada a Eletrobrás nesse processo. Assim, durante o início do regime militar, continuou, e mesmo se acentuou, a rápida expansão da geração de energia pela construção de hidrelétricas de grande porte, consideradas como essenciais ao projeto econômico do regime e sua consequente legitimação. Durante a ditadura, houve a construção de 61 grandes barragens hidrelétricas que aumentaram a capacidade instalada de 4.894 MW a 37.437 MW entre 1964 e 1985, e a eletrificação residencial, que chegou a 75% em 1985 contra somente 45% em 1970. Contrariamente aos períodos anteriores, quase todas essas construções foram realizadas sob a responsabilidade do Estado através da Eletrobrás ou das outras concessionárias estatais estaduais e a construção de barragens de grande porte se espalha pelo território nacional.

A expansão hidrelétrica foi baseada em dois pilares institucionais. Por um lado, o Departamento Nacional de Água e Energia Elétrica (DNAEE), que foi criado para substituir a Divisão das Águas após 1965 como órgão normativo e regulatório do setor elétrico. De outro lado, a Eletrobrás como a empresa responsável pelo planejamento e execução da política nacional de energia elétrica. Ambos sob a responsabilidade da presidência através do Ministério de Minas e Energia (MME).

Outro elemento importante para o aumento da construção de hidrelétricas durante o regime militar, foi uma série de estudos de potencial hidrelétrico conhecidos como Canambra, realizados na década de 1960 e financiados pelo Banco Mundial. Esses estudos realizados sob a coordenação de autoridades brasileiras, em parceria com duas empresas estrangeiras, uma do Canadá e outra dos Estados Unidos, visou estimar o potencial hidrelétrico na região Sudeste do Brasil. O relatório final de 1966, estimou um potencial de 38 mil MW naquela região. Além da identificação de aproveitamentos potenciais, essa experiência permitiu o treinamento de centenas de técnicos brasileiros que integrariam

depois as concessionárias do setor elétrico. Além disso, ele apontou para possibilidades de aproveitamento em novas regiões, especialmente no Nordeste, a região da bacia do rio Uruguai e na Amazônia. Por isso, após essa experiência, estudos similares foram realizados nessas zonas: ENERSUL na região Sul em 1969, ENERAM na Amazônia em 1972 e ENENORDE na região Nordeste em 1973. Os locais identificados por esses inventários servirão de base para a exploração da hidroeletricidade no Brasil até os dias de hoje.

Entre 1969 e 1973, o chamado milagre econômico brasileiro teve uma grande influência no aumento da demanda energética com o aumento vertiginoso do PIB. Nesse período, e particularmente durante a presidência de Emílio Médici (1969-1974), o regime não se absteve de usar o crescimento econômico e os grandes projetos para se legitimar no comando do país. Na imprensa e na televisão, as palavras de ordem 'Brasil Potência' e 'Para frente Brasil' eram repetidas em um frenesi nacionalista como forma de promover o projeto político do governo militar. Este projeto era baseado na ideia de que um enorme território, com uma grande população e numerosos recursos naturais comandados pelos militares, poderia elevar o Brasil entre as grandes potências do mundo (Bôa Nova, 1985). Neste período, diversos projetos hidrelétricos de imenso porte foram construídos ou aprovados, como a usina de Sobradinho, no rio São Francisco, a usina de Itaipu, na fronteira com o Paraguai, a usina de Tucuruí, no Pará, e a usina de Ilha Solteira, no Paraná.

O milagre econômico brasileiro começou a desmoronar quando a crise do petróleo atingiu o mercado internacional fazendo disparar o preço do barril. A partir de 1973, o crescimento econômico diminuiu, a inflação aumentou e o saldo comercial se desequilibrou. O Estado tentou conter esse processo lançando o segundo Plano de Desenvolvimento Nacional (II PND) para 1975-1979. Esse plano focava no desenvolvimento de indústrias primárias especialmente de aço, metalúrgicas e petroquímicas, em um contexto internacional de recessão, onde parte da produção industrial mundial, em particular intensivas em energia, estava sendo deslocada para países em desenvolvimento que possuíam recursos naturais exploráveis e disponíveis. Como analisa

Célio Bermann, o Brasil passa assim da promoção de um modelo de substituição da importação, para um modelo de exportação energética (Bermann, 2007).

Nesse contexto de crise do petróleo, o setor elétrico brasileiro estava bem posicionado com 90% do total gerado de origem hidráulica. Em 1974, 40 grandes barragens estavam em construção no Brasil e o governo investiu cerca de dois bilhões de dólares em energia elétrica.<sup>31</sup> Em 1979, com a segunda crise do petróleo, a situação econômica do Brasil piorou, e as taxas de juros dispararam no mercado internacional. A década de 1980 foi considerada pelo setor de energia como a “década perdida”, pois o crescimento foi menor que o período anterior e praticamente todos os seus recursos foram canalizados em três grandes projetos, as hidrelétricas de Itaipu e Tucuruí e as centrais nucleares em Angra dos Reis (Lima, 1995).

A última década do regime militar foi também marcada pela tomada de consciência, cada vez mais difundida, sobre os impactos das atividades humanas sobre meio ambiente. Isso faz parte de um processo internacional com a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano em 1972 em Estocolmo, mas também nacional. Apesar do lugar marginal que ocupavam as questões ecológicas nos planos desenvolvimentistas do regime militar, é nessa época que surgiram diversas legislações ambientais. Nos primeiros anos do regime, entre 1965 e 1970, o regime militar reformou os Códigos Florestal, da Caça e da Mineração e aprovou uma série de leis que resultaram em uma Política Nacional de Saneamento em 1967. Em 1971, surgiu um programa de controle de poluição e em 1972 havia cerca de trinta e quatro órgãos federais que coordenavam ações em relação ao meio ambiente (direta e indiretamente) (Hochstetler; Keck, 2007), incluindo uma Secretaria do Meio Ambiente (SEMA) subordinada a presidência da República. No final da ditadura, é aprovada a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), com o seu Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Existem diversos

---

31 Ueki quer mais duas usinas nucleares. *Folha de São Paulo*, p.18, 28 mai. 1974.

trabalhos que discutem as razões e o alcance real dessas iniciativas, mas elas ao menos indicam que, apesar da retórica mais visível adotada pelo governo, o Brasil fazia parte de uma tendência global de regulação ambiental. Nesse contexto, a multiplicação da construção de barragens causou um descontentamento cada vez mais visível na população, apesar do regime autoritário. Essas manifestações contrárias à construção de barragens se acentuaram quando o governo Geisel inaugurou a transição para um governo civil através de uma abertura “lenta, gradual e segura” do regime e a subsequente diminuição da censura e da repressão.

### **A “VIRADA” AMBIENTAL DO SETOR ELÉTRICO NOS ANOS 1970 E 1980, UMA RESPOSTA À ‘GRANDE ACELERAÇÃO’?**

Em um relatório de 1989, o Comitê de Gestão de Empresas do Setor Elétrico (COGE) da Eletrobrás avaliou a introdução de variáveis ambientais dentro dos planos de desenvolvimento para o setor elétrico. Ele apontou três fatores externos para a introdução de questões ambientais nos planos de desenvolvimento do setor elétrico. O primeiro foi a pressão da sociedade organizada em movimentos de atingidos ou ambientais. O segundo, foram as leis ambientais emergentes aprovadas pelo governo e o último, foi a pressão das organizações internacionais que financiavam os projetos.<sup>32</sup>

Esse processo ganhou peso a partir da década de 1970, quando o setor elétrico foi confrontado aos efeitos radicais da aceleração da construção de barragens desde os anos 1950, no espaço, na paisagem e nas vidas humanas e animais afetadas. Dessa maneira, o setor teve que lidar com as diferentes pressões locais, criando soluções e práticas para lidar com os impactos sociais e ambientais do aproveitamento hidrelétrico. Um exemplo, foi a polêmica ao redor da formação do reservatório da barragem de Promissão no rio Tietê, em São Paulo, em 1974, onde diversos animais ficaram presos em ilhas e em copas de árvores. A imprensa

---

32 COGE - SETOR DE ENERGIA ELÉTRICA. *Os serviços de Energia Elétrica e Meio Ambiente*. [s.l.] COGE SJU, 1989.

transmitiu este incidente, “um verdadeiro cataclismo para os animais que vivem nas áreas afetadas”,<sup>33</sup> o que chocou a população. Frente ao escândalo, o presidente da Cesp, Lucas Nogueira Garcez, pediu urgentemente a ajuda da Fundação do Parque Zoológico de São Paulo para salvar os animais em perigo. O Cesp assumiu a responsabilidade pelos (salgados) custos adicionais desta ação, possibilitando a ação da equipe do Professor Mário Autuori do Zoológico de São Paulo. De acordo com Autuori, esta ação salvou apenas uma percentagem mínima da fauna da região, mas inaugurou uma prática que foi usada posteriormente em várias barragens no Brasil como a de Água Vermelha, Marimbondo, Salto Osório, Itaipu, Coaracy Nunes, Capivara e também Tucuruí.<sup>34</sup>

A primeira obrigação legal no Brasil que tratado meio afetado por uma barragem foi a obrigação de incluir escadas de peixe nas barragens no estado de São Paulo sob pena de multa, da década de 1920.<sup>35</sup> Nesse momento, as barragens já eram vistas como responsáveis pelo desaparecimento das espécies migratórias “[...] justamente as que mais se reproduzem, as que mais crescem e as de melhor valor comercial” causando “a destruição barbara de uma riqueza inesgotável, posta na terra por Deus, principalmente para a gente pobre”.<sup>36</sup> O estabelecimento dessa lei gerou um grande debate entre os proprietários de barragens, a Secretaria de Agricultura, biólogos e cientistas sobre a eficácia dessa medida para proteger os peixes e os custos de sua implementação. Mais tarde, o Código das Águas, combinado com o Código da Pesca, em 1938, tornou a proteção da ictiofauna obrigatória nacionalmente. Como essas leis surgem no contexto do desenvolvimento da piscicultura comercial, pouco a pouco as estações de piscicultura vão se impor frente as escadas para

---

33 Zoológico salvará os animais da inundação. *O Estado de São Paulo*, p.11, 01 nov. 1974.

34 Terminou resgate dos bichos ilhados. *Diário do Paraná*, p.7, 08 nov. 1974.; AUTUORI, M. P. Salvamento de Fauna em Regiões Alagadas. In: *Seminário Efeito de Grandes Represas no Meio Ambiente e no Desenvolvimento Regional*. São Paulo: Cetesb, 1978.

35 Lei estadual 2.250 de 28 dez. 1927.

36 Serviço de Caça e Pesca. Nota explicativa sobre a construção de escadas de peixes. *Correio Paulistano*, 30 jan. de 1929.

a pressuposta proteção das espécies aquáticas (Godoy, 1985) e serão amplamente implementadas (Muller, 1995).

Se a biodiversidade aquática foi objeto de algumas leis de proteção, a população afetada foi geralmente ignorada. O “deslocamento” das populações era visto como um procedimento necessário para liberar espaço para o reservatório e precisava ser feito de forma rápida e barata (Cabral; Azevedo, 2009, p.47). Até então, a única medida tomada em relação a população afetada era a compensação financeira dos proprietários das terras inundadas e a questão era administrada por departamentos imobiliários dentro das empresas. Essa maneira de proceder teve efeitos desastrosos, pois ignorou todas as relações entre essas pessoas e seu território, seu modo de vida e também o papel do tecido social para as comunidades. Além disso, o processo de indenização ele mesmo foi muitas vezes complexo, porque em várias regiões como no Norte e no Nordeste do país, as pessoas não possuíam títulos de terra. Durante o regime militar, os projetos foram implantados de forma autoritária e sem discussão com a população, que muitas vezes só eram informadas dos projetos quando os processos de expulsão começavam.

Essa situação abriu o caminho para um conflito inevitável que, com a redução da repressão, conduziu à organização social dos atingidos e à aliança desses com a igreja, em primeiro lugar, e, depois, com outros movimentos sociais, políticos e mais tarde ecológicos.<sup>37</sup> A crítica dos principais projetos de desenvolvimento foi também uma forma de criticar a política geral do regime (autoritária e desenvolvimentista) encarnada por esses projetos. Apesar da violência e da repressão do governo e das relações assimétricas entre os afetados pelas barragens e as empresas elétricas, os movimentos sociais conseguiram construir uma coalizão socioambiental crescente angariando algumas vitórias. Essas vitórias as vezes foram melhores compensações ou melhores planos de reassentamento, mas as vezes foram estruturais, com mudanças nos planos do setor elétrico refletindo assim os interesses dos atores

---

37 Vários excelentes estudos tratam dos movimentos de resistência à construção de barragens no Brasil, ver por exemplo: GERMANI, 2003; SANTOS; ANDRADE, 1988; SIGAUD, 1986.

locais. Como indicado por uma especialista do setor, se houve avanços no domínio social, foi “na marra”.<sup>38</sup>

Como é frequentemente o caso, a necessidade de financiamento também foi um dos motores dessa “virada” ambiental do setor elétrico. Como explicitado, o setor não possuía liquidez para financiar seus projetos caríssimos e recorria regularmente a empréstimos de bancos estrangeiros e agências internacionais. Desde 1960, a Eletrobrás era a maior mutuária do BM no Brasil, e entre 1949 e 1987, o BM emprestou quase US\$ 3.5 bilhões ao setor elétrico do Brasil (Cabral; Azevedo, 2009, p.91). Como esses empréstimos eram fundamentais, os procedimentos, critérios e requisitos dos agentes financeiros tiveram uma influência central no planejamento e na administração das atividades do setor elétrico no Brasil (Monosowski, 1991, p.98). Como mostram as fontes analisadas, o BM sugeriu estudos de avaliação ambiental no escopo de projetos de barragens financiados no Brasil desde o início da década de 1970,<sup>39</sup> como por exemplo no empréstimo para a barragem de Itumbiara (1973), de Sobradinho (1974), de São Simão (1972) e até na barragem de Salto Osório (1971), onde a menção ao ambiente parece constar pela primeira vez.<sup>40</sup> No entanto, o financiamento não foi condicionado por essas demandas, uma vez que elas ocorreram apenas quando os projetos já haviam sido aprovados. O BM buscava com essa política minimizar os danos considerados muito graves (Le Prestre, 1989, p.26–27), no entanto, alguns atores do setor elétrico perceberam isso como um

---

38 Stroh, Paula. [Depoimento 2003]. Rio de Janeiro: Centro de Memória da Eletricidade no Brasil, 2003.

39 Ainda que vários autores apontem que é apenas em 1987 que o Banco começa a integrar o meio ambiente no ciclo do projeto (através da exigência de estudos de impacto ambiental), desde 1972 ele possuía uma Assessoria Ambiental (Office of Environmental Adviser) responsável pela análise dos impactos potenciais de projetos financiados. LE PRESTRE, 1989, p.125.

40 WORLD BANK. *Brazil - Salto Osorio Hydroelectric Plant Project*. Washington: World Bank, 1971; WORLD BANK. *Brazil - Sao Simao Hydroelectric Project*. Washington: World Bank, 1972; WORLD BANK. *Brazil - Fourth Paulo Afonso Hydroelectric Power Project*. Washington: World Bank, 1974; WORLD BANK. *Brazil - Itumbiara Hydroelectric Power Project*. Washington: World Bank, 1973.

requisito para os empréstimos.<sup>41</sup> O Ministério das Minas e Energia do Brasil, considerando essa tendência, emitiu uma diretriz para antecipar qualquer demanda potencial, que exigia que os aspectos ambientais sejam abordados no relatório de viabilidade para serem aprovados.<sup>42</sup>

Apesar das muitas críticas a real eficácia desses estudos, as práticas listadas acima marcaram o começo de um processo, ao menos formal, de reconhecimento do impacto dessas obras. Quando a PNMA foi aprovada no Brasil, em 1983, a obrigação para os grandes empreendimentos de obter licenças ambientais através da realização de estudos de impacto ambiental e a existência de serviços governamentais para fiscalizar esse processo foi um de seus grandes avanços. Esta prática foi delineada pela ação do setor elétrico na década de 1970. Por outro lado, a luta social, organizada ou não, foi responsável por perenizar essas práticas por sua pressão contínua ao setor, principalmente depois da constituição do Movimento de Atingidos por Barragens (MAB) em abril de 1989.

## REFLEXÕES FINAIS

Conectando dinâmicas locais, nacionais e globais esse artigo buscou traçar o processo de expansão da geração hidrelétrica brasileira desde a introdução dessa tecnologia, em 1883, até o fim do regime militar, tentando identificar os principais fatores de impulsão e bloqueio, assim como contextualizar o fenômeno de aceleração da construção de barragens a partir do meio da década de 1950. Nesse percurso, ficou muito evidente a relação da expansão hidrelétrica com o projeto de desenvolvimento do país e o papel motor do Estado, como agente regulador, burocrático, planejador e também econômico. Porém, a expansão

---

41 Bidegain, Fernando, *[Depoimento 2003]*. Rio de Janeiro: Centro de Memória da Eletricidade no Brasil, 2003.

42 Diretiva DG-009 do DNAEE de 1979. Na época, estudos de impacto foram feitos para as barragens de Itaipu, Segredo, Sobradinho, Furnas, Itumbiara, São Felix, Emborcação, Nova Anhandava, Três Irmãos, Porto Primavera, Rosana, Taquaruçu, Canoas, Cachoeira das Emas, Tucuruí, Paredão, Curuá-Una e também no inventário dos rios Juquiá, Pardo e Turvo no estado de São Paulo.

hidrelétrica brasileira não dependeu somente da planificação estatal e setorial. As dinâmicas geopolíticas internacionais, como a Segunda Guerra Mundial e a Guerra Fria tiveram impactos importantes, principalmente ligados ao acesso ao capital estrangeiro e à importação de tecnologias; o desenvolvimento de técnicas e a presença de técnicos definiu, muitas vezes, as possibilidades de construção; as dinâmicas locais impulsionaram ou bloquearam a criação e a implantação de novas empresas; e a natureza impôs seu ritmo à geração hidrelétrica, como visto na preponderância dos fenômenos de estiagem para a definição de políticas no setor. Também foi apresentada uma reflexão sobre a “virada” ambiental dos anos 1970, que mostrou que os questionamentos ambientais à construção de barragem são muito ligados à modificação intensa da natureza inerente a esse tipo de projeto, vide as acusações precoces dos efeitos das barragens aos peixes desde a década de 1920. Entretanto, essa questão ganhou peso com o aumento do número de projetos que, afetando cada vez mais pessoas e territórios, suscitaram um movimento de contestação que também é fruto de um contexto internacional onde a questão ambiental ganha terreno.

Com a conclusão de obras começadas nas décadas anteriores ao fim do regime militar, a construção de barragens hidrelétricas no Brasil diminuiu até o começo dos anos 2000, quando houve um novo pico de construções (Figura 1). O processo de expansão observado a partir dos anos 2000 ocorre em um quadro de nova transformação legal, com as leis 10.847 e 10.848, de 15 de março de 2004, que retomam o planejamento estatal a longo prazo (com a criação da Empresa de Pesquisas Energéticas) e viabilizam as parcerias público-privadas na geração de energia elétrica.

Embora a construção de grandes barragens no mundo seja fortemente impulsionada pelas demandas em eletricidade e seja considerada de grande impacto, a literatura sobre a energia e o Antropoceno se mantém focalizada, geralmente, nas energias fósseis, principalmente por suas elevadas emissões de CO<sup>2</sup> (Jonsson, 2015). A construção de barragens no Brasil alterou radicalmente paisagens, mudou estruturas produtivas, destruiu habitats, deslocou milhares de pessoas e lançou um processo

de degradação ambiental que continua a assombrar a sociedade brasileira. Mas também, contribuiu para a emergência de novos movimentos sociais e para a constituição de um enquadramento socioambiental no âmbito legal e institucional para a construção de infraestruturas no país. Portanto, uma história da expansão hidrelétrica brasileira evidencia os condicionamentos e tendências a longo prazo dessa implantação e nos permite imaginar rumos futuros para uma exploração hidrelétrica que leve em consideração as demandas ambientais da sociedade e os direitos e reivindicações das populações afetadas do país.

## **AGRADECIMENTOS**

A autora agradece à CAPES pelo financiamento dessa pesquisa (BEX 0921-14-9), e também aos organizadores desse número especial e aos revisores anônimos pelos excelentes comentários que permitiram a realização desse artigo.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- ABREU, Marcelo de Paiva. The Brazilian economy, 1930-1945. In: BETHELL, Leslie (Ed.). *The Cambridge History of Latin America*. New York: Cambridge University Press, vol. IX, 2008.
- BERMANN, Célio. Impasses e controvérsias da hidreletricidade. *Estudos Avançados*, vol. 21, n. 59, p. 139–153, abr. 2007.
- BIELSCHOWSKY, Ricardo. *Pensamento econômico brasileiro: o ciclo ideológico do desenvolvimentismo*. 5. ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 2000.
- BÔA NOVA, Antônio Carlos. *Energia e classes sociais no Brasil*. São Paulo: Edições Loyola, 1985.
- BROSE, Markus. Do Tennessee ao Velho Chico: viagens de uma ideia. In: BROSE, M. (Ed.). *TVA e instituições de desenvolvimento regional: contribuições para a história das ideias*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2015.
- CABRAL, Lígia Maria M.; AZEVEDO, Eliane Rocha C. de. *O meio ambiente e o setor de energia elétrica brasileiro*. Rio de Janeiro: Centro da Memória da Eletricidade no Brasil, 2009.

- COMITÊ BRASILEIRO DE GRANDES BARRAGENS. Dams in Brazil. São Paulo: CBGB, 1982.
- CORRÊA, Maria Leticia. Contribuição para uma história de regulamentação do setor de energia elétrica no Brasil: o Código de Águas de 1934 e o Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica. *Política & Sociedade*, vol. 4, n. 6, p. 255–292, 2005.
- CORSI, Francisco Luiz. Política externa e desenvolvimento no Estado Novo. *Locus*, vol. 13, n. 2, 2007.
- FAINZILBER, Abrahao. *Energia hidrelétrica*. Rio de Janeiro: Bloch, 1980.
- GERMANI, Giomar Inez. *Expropriados: terra e água : o conflito de Itaipu*. Salvador: EDUFBA/ULBRA, 2003.
- GODOY, Manuel Pereira de. Aqüicultura, atividade multidisciplinar. In: *Escadas e outras facilidades para passagens de peixes*. Florianópolis: Eletrosul, 1985.
- HOCHSTETLER, Kathryn; KECK, Margaret E. *Greening Brazil: environmental activism in state and society*. Durham: Duke University Press, 2007.
- HUGHES, Thomas Parke. *Networks of power: electrification in western society, 1880-1930*. Baltimore, Maryland: Johns Hopkins University Press, 1983.
- JONSSON, Fredrik Albritton. *Anthropocene blues: abundance, energy, limits*. RCC Perspectives: Transformations in Environment and Society, n. 2, p. 55–63, 2015.
- JOSEPHSON, Paul R. *Industrialized nature: brute force technology and the transformation of the natural world*. London: Island Press/ Shearwater Books, 2002.
- LE PRESTRE, Philippe. *The world bank and the environmental challenge*. Selinsgrove: Susquehanna University Press, 1989.
- LEWIS, Arthur G. Economic development with unlimited supplies of labour. *The Manchester School*, vol. 22, n. 2, p. 139-191, 2008.
- LIMA, José Luiz. *Políticas de governo e desenvolvimento do setor de energia elétrica: do Código de Águas à crise dos anos 80, 1934-1984*. Rio de Janeiro: Centro da Memória da Eletricidade no Brasil, 1995.

- LORENZO, Helena Carvalho de. *Eletrificação, urbanização e crescimento industrial no Estado de São Paulo: 1880-1940*. Tese (Doutorado em História) – Universidade Estadual Paulista. Campinas, 1993.
- MCCULLY, Patrick. *Silenced rivers*. New York: Zed Books, 2001.
- MONOSOWSKI, Elizabeth. *L'Evaluation et la gestion des impacts sur l'environnement de grands projets de développement: le barrage de Tucuruí en Amazonie, Brésil*. Tese (Doutorado) – EHESS. Paris, 1991.
- MULLER, Arnaldo Carlos. *Hidrelétricas, meio ambiente e desenvolvimento*. São Paulo: Makron Book, 1995.
- PENTEADO JR., Aderbal de Arruda; DIAS JR., José Augusto. Eletrotécnica. In: VARGAS, Milton. (Ed.). *História da técnica e da tecnologia no Brasil*. São Paulo: UNESP, 1995.
- POMPEU, Cid Tomanik. Regime jurídico da concessão de uso das águas públicas. *Revista de Direito Público*, n. 21, p. 160-173, 1973.
- SANTOS FILHO, Gildo Magalhães dos (Ed.). Dossier Eletromemória: paisagem e história. *Labor e Engenho*, vol. 9, n. 1, p. 1-5, 2005.
- SANTOS, Leinad Ayer; ANDRADE, Lúcia Mendonça de (Ed.). *As hidrelétricas do Xingu e os povos indígenas*. São Paulo: Comissão Pró-Índio, 1988.
- SIGAUD, Lygia. *Efeitos sociais de grandes projetos hidrelétricos as barragens de Sobradinho e Machadinho*. Rio de Janeiro: Museu Nacional - UFRJ, 1986.
- SILVA, Marcelo Squinca da. *Energia elétrica, estatização e desenvolvimento, 1956-67*. São Paulo: Alameda, 2001.
- SCHREIBER, Gerhard. *Usinas hidrelétricas*. Rio de Janeiro: ENGEVIX, 1977.
- SNEDDON, Christopher. *Concrete revolution: large dams, Cold War geopolitics, and the US Bureau of Reclamation*. Chicago: University of Chicago Press, 2015.
- STEFFEN, Will; et Al. *Global change and the earth system: a planet under pressure*. New York: Springer, 2004.
- VAINER, Carlos B. Águas para a vida, não para a morte: notas para uma história do movimento de atingidos por barragens no Brasil. In: ACSELRAD, Henry; et Al. (Eds.). *Justiça ambiental e cidadania*. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2003.

- TELLES, Pedro Carlos da Silva *História da engenharia no Brasil*. Rio de Janeiro: Clube de Engenharia, 1993.
- TENDLER, Judith. *Electric power in Brazil: entrepreneurship in the public sector*. Cambridge: Harvard University Press, 1968.
- TROTTIER, Julie; FERNANDEZ, Sara. Canals spawn dams? Exploring the filiation of hydraulic infrastructure. *Environment and History*, vol. 16, n. 1, p. 97–123, 2010.
- WORLD COMMISSION ON DAMS (Ed.). *Dams and development: a new framework for decision-making*. London: Earthscan, 2000.