

Frentes de Expansão Hidrelétrica no Brasil: um mapeamento sob a perspectiva da reprodução ampliada do capital

Humberto José da Rocha¹

Considerações Iniciais

Quando é anunciada a instalação de uma nova hidrelétrica em determinado ponto de um rio, as atenções voltam-se para o projeto em si, destacando, em primeiro plano, os aspectos energéticos e o desenvolvimento regional. Na sequência, dependendo do nível de mobilização social, aparecem elementos socioambientais, tais como o remanejamento, a saúde da população e os impactos ambientais. De fato, cada caso tende a ser tratado em sua especificidade e, no caso brasileiro, isso faz sentido em função das peculiaridades de um país com dimensões continentais. Todavia, ao discutir-se a hidreletricidade sob a perspectiva da reprodução tanto do sistema elétrico quanto do capitalista, é importante ter em vista que essas obras de grande escala não são projetadas de forma isolada, mas tendem a considerar tanto elementos da geografia natural que condicionam outros projetos – a jusante e a montante – quanto elementos de âmbito político e econômico que dizem respeito à mobilização de empresas e governos, além de elementos sociais referentes às populações nos locais onde são pretendidos esses projetos.

No tocante ao tema das barragens hidrelétricas nas Américas, em suas dimensões sociopolíticas da interface saúde-ambiente, o fundamental é compreender como esses projetos de desenvolvimento e infraestrutura de grande escala, a partir de um influxo repentino de pessoas, mercadorias e capitais, invariavelmente refletem nas condições ambientais e, conseqüentemente, de saúde das populações nas regiões desses projetos. Abordando a questão sob essa perspectiva, é possível vislumbrar relações de poder envolvendo diferentes agentes públicos e privados tanto no estabelecimento de problemas socioambientais quanto na responsabilização e mitigação desses que, na linguagem do empreendedor, aparecem naturalizadas como *externalidades*, mas se tomadas pelo ângulo das populações locais, estão no centro da discussão sobre a instalação desses projetos de grande escala.

Na expansão do setor energético, no que diz respeito ao Brasil, as usinas hidrelétricas (UHE)² são formas consagradas de produção³ de eletricidade. Essa matriz corresponde a 58,30% da capacidade instalada para produção (ANEEL, 2021) e a 63,8% da energia elétrica consumida no Brasil, considerando o fechamento do

1 Professor Associado do Programa de Pós-Graduação em História da Universidade Federal da Fronteira Sul (PPGH/UFFS). Contato: <humberto.rocha@uffs.edu.br>.

2 Neste trabalho, tratar-se-á as UHE simplesmente como “hidrelétricas” e, em virtude das especificidades, optamos, metodologicamente, por selecionar somente aquelas com potência superior a 50MW para embasar nossa discussão. Para uma categorização técnica pormenorizada dos aproveitamentos hidrelétricos segundo potência e reservatório, ver a Resolução Normativa da ANEEL, nº 875, de 10 de março de 2020.

3 Do ponto de vista físico, o termo “geração” de energia mostra-se mais adequado considerando que está se tratando da conversão de força hidráulica em energia elétrica. Todavia, optamos pelo termo “produção” ao invés de “geração”, por entender este mais adequado à discussão da produção de energia e produção de capital.

ano de 2020 (EPE, 2021). Embora essa ainda seja a principal matriz energética brasileira, discutir a hidreleticidade e, principalmente, a instalação de hidrelétricas apenas sob o ângulo da produção de energia elétrica é simplificar uma questão complexa que envolve, além dessa premência energética, aspectos ambientais, sociais, políticos e econômicos. A concepção e a viabilidade de um projeto hidrelétrico, sem desprezar o fator energético, depende substancialmente de elementos políticos e econômicos, pois a geração de energia, ponto culminante do projeto, só é possível mediante iniciativas que articulam estado, mercado e sociedade civil em perspectiva multiescalar.

Com base nisso, o objetivo deste trabalho é discutir a questão hidrelétrica sob a perspectiva da reprodução ampliada do capital, de forma a desenvolver a ideia de *frente de expansão hidrelétrica*, situando essas obras de grande escala no espaço-tempo para compreender como se desenvolveu o setor no Brasil. Para alcançar esse objetivo, a metodologia baseia-se em análise, no sentido macro da discussão, sobre o conjunto da expansão no território brasileiro, o que é feita a partir de revisão documental, de literatura e de informações sistematizadas a partir do Sistema de Informações de Geração da ANEEL (SIGA/ANEEL) sobre o setor elétrico brasileiro. Isso estrutura o texto de forma a apresentar uma primeira sessão que retoma a teoria de reprodução do capital, tendo as hidrelétricas como objeto da discussão. A segunda sessão parte da discussão teórica sobre fronteira a fim de estabelecer a ideia de *Frente de Expansão Hidrelétrica* como ferramenta teórico-metodológica para análise desse processo. A terceira sessão aplica as ideias estabelecidas nas sessões anteriores – reprodução do capital e frente de expansão – de forma a compreender a evolução do setor hidrelétrico brasileiro. Finalmente, são encaminhadas algumas considerações finais no sentido de corroborar essa perspectiva de análise como base para a discussão sobre dimensões sociopolíticas da interface saúde-ambiente no tocante a barragens hidrelétricas.

A reprodução ampliada do capital através das hidrelétricas

Ao estabelecer as bases teóricas, Karl Marx orienta que, ao se falar em produção do capital, é preciso ter em vista um “estágio específico do desenvolvimento social”, em que será considerado um “ramo particular” da totalidade dessa produção (Marx, 2011, p. 57). Aproximando o ramo da energia elétrica nessa discussão, é importante ressaltar que as primeiras hidrelétricas instaladas no Brasil foram iniciativas em função da exploração mineradora e têxtil. O atrelamento dos recursos naturais à propriedade privada de terra e a relação desta com empresas estrangeiras apontam a natureza política desse processo. As relações de poder envolvendo *lobbies* multinacionais e políticas governamentais de industrialização reforçam esse aspecto e promovem reestruturações no setor elétrico brasileiro ao longo da sua história.

Essa síntese – minudenciada na sequência do trabalho – serve para assinalar a relação do setor elétrico dentro de uma totalidade de produção do capital, que aumenta na medida em que se busca compreender o sistema capitalista – e o elétrico – e sua necessidade intrínseca de reprodução. Essa constância do sistema em que a sociedade “não pode parar de consumir, tampouco deixar de produzir” faz com que “todo processo social

de produção implique num processo de reprodução”, em que a premissa seria “retransformar continuamente parte de seus produtos em meios de produção ou em elementos da nova produção” (Marx, 1996, p. 199).

Na mesma linha, Rosa Luxemburgo discute a acumulação e a reprodução do capital a partir do exemplo da indústria carbonífera, que, segundo o esquema proposto pela autora, amplia a produção de ferro para aumentar a produção de máquinas, visando aumentar a produção de meios de consumo que, fechando o esquema de retroalimentação, propõe-se sustentar operários inseridos nas etapas anteriores, confirmando o que a autora classifica como um círculo *ad infinitum* (Luxemburgo, 1970, p. 282). Aproximando-se do caso brasileiro, pode-se considerar como exemplo o Projeto Carajás, lançado oficialmente na década de 1980. Para viabilizar a exploração mineral no norte do Brasil, um complexo infraestrutural foi montado, compreendendo rodovias, ferrovias, portos e a UHE Tucuruí, que começou a ser construída ainda na década de 1970 e entrou em operação no ano de 1984 com o objetivo inicial de apoiar o complexo Carajás.

Sobre esses ramos que contam com formas de extrativismo natural (carvão, água...), a autora enfatiza que “as matérias-primas não constituem um elemento dos avanços realizados pelo capital, pois que o objeto de trabalho não é produto de trabalho anterior, mas foi obtido gratuitamente através da natureza”, dessa forma, concluindo que “a ação direta do homem sobre a natureza fornece assim uma nova fonte de acumulação, sem intervenção de um capital adicional” (Luxemburgo, 1970, p. 305-306). Mas esse adiantamento propiciado naturalmente não está ao alcance de qualquer empreendedor, pois ele precisa contar com recursos naturais e com força de trabalho que estão em muitos dos casos “acorrentadas a formas de produção pré-capitalistas” que podem dificultar o acesso, daí, advém o “impulso irresistível do capital de apoderar-se daqueles territórios e sociedades” (Luxemburgo, 1970, p. 315). Essa apropriação requer uma articulação estado-mercado-sociedade civil de forma tanto a permitir o acesso quanto introduzir uma lógica de mercado que hegemonize esses recursos em suas lógicas naturais. Essa penetração e transformação, levada a cabo, poderia sugerir, teoricamente, a exaustão do sistema de acumulação, daí é que se impõe o estágio multiescalar desse processo, reforçando a articulação global entre mercado-estado-sociedade civil, o que implica, nas palavras da autora, “empréstimos exteriores, concessões, revoluções e guerras” (Luxemburgo, 1970, p. 365).

Essas linhas teóricas gerais fundamentam a análise sobre a relação multissetorial e multiescalar, que perpassa todo o processo de expansão do capital através das hidrelétricas. Desde a concepção de um projeto hidrelétrico já estão relacionadas diferentes perspectivas escalares⁴, reunindo iniciativas globais (empresas multinacionais, Banco Mundial), que buscam cristalização em locais específicos. Estudos técnicos e articulações de mercado global concebem esses projetos que se desenvolvem em escala nacional, sendo viabilizados política e juridicamente através de órgãos de Estado. Leilões de energia e processos de licenciamento ambiental são mecanismos que relacionam essas escalas global e nacional, selecionando determinada Sociedade de

4 Adequando as ideias Milton Santos (2004), neste trabalho, propomos a abordagem do espaço em quatro níveis: o global, o nacional, o regional e o local. Em *nível global*, consideramos as grandes corporações internacionais que agem de forma desterritorializada; em *nível nacional*, consideramos as normas dos respectivos territórios (estados) que precisam ser compreendidos em suas especificidades política, jurídica, econômica, ambiental, social e cultural; em *nível regional*, consideramos as distintas regiões hidrográficas, que, além do aspecto ambiental, sobretudo fluvial, distinguem-se política, econômica e culturalmente, conferindo a esses espaços particularidades, que são importantes para o tratamento da questão hidrelétrica; o *nível local* refere-se especificamente ao ponto do espaço onde ocorre a instalação da hidrelétrica, assinalando suas especificidades geográficas e sociais.

Propósito Específico (SPE) que conduzirá o processo de instalação da hidrelétrica em determinado local. No licenciamento, essa empresa precisa atender a condicionantes socioambientais que implicam discussão com a sociedade regional (governos estaduais, municipais, empresas, organizações da sociedade civil) o que tem se mostrado conturbado na maioria dos casos de instalação de hidrelétricas no Brasil. Ocorre que a inserção dessas obras de grande escala põe em choque agentes com interesses distintos, tais como uma empresa multinacional que busca otimizar seus resultados na bolsa de valores e uma família de pequenos agricultores que tem, como objetivo primeiro, a manutenção de um modo de vida centrado, sobretudo, na subsistência e na qualidade de vida.

Embora sejam conhecidas situações de cancelamento desses projetos, como da UHE Pai Querê (Brasil) ou o emblemático caso da Foz Coa (Portugal), onde a suspensão ocorreu com boa parte da obra já edificada, pode-se falar em uma relativa inevitabilidade de concretude quando movimentadas essas “máquinas de guerra”, como mencionam Deleuze e Guattari (1997), referindo-se a essas parcerias entre empresas multinacionais e estatais para a viabilização de grandes projetos. O que se tem visto, sobretudo, no Brasil, é que questões ambientais, sociais e culturais, são relegadas a planos secundários em detrimento de arranjos jurídicos, políticos e sobretudo econômicos. Assim, o que se verifica são eventuais adiamentos ou reprojeções, que, cedo ou tarde, tendem a ser retomados e executados. Essa visível inevitabilidade desses projetos não pode ser entendida unicamente pela necessidade de energia elétrica, racionalidade desses projetos ou desmobilização social, o que precisa estar em evidência é que esses projetos têm em sua essência, a reprodução “ampliada” do capital, estabelecendo um circuito que se retroalimenta, garantindo não só o caráter *ad infinitum* do processo, mas agregando diferentes agentes sociais em projetos de engenharia elétrica, civil, mas, sobretudo, política, jurídica e econômica.

Começa que está se falando de um “produto”, a energia, que, embora o Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB) defenda que “água e energia não são mercadorias”, o que se percebe é que esses dois elementos tendem a assumir exatamente esse contorno no processo. Neste sentido, retomando as ideias de Marx (1996, p. 339), é importante o que o autor chama de “pecado original”, a partir do qual se pode compreender o início desse processo vicioso de produção, acumulação e reprodução do capital, chamado de “acumulação primitiva” do capital. Basta assinalar que a energia elétrica parte da conversão – aqui chamada de produção – da energia hidráulica pela usina, que, embora construída pelo homem, possibilita o que Luxemburgo (1970, p. 306) entende como uma espécie de adiantamento de capital sem a necessidade de um grande dispêndio de capital adicional. O mesmo leilão que indica o empreendedor responsável pela construção da hidrelétrica em determinado ponto do rio, já garante, de certa forma, que a energia produzida tenha mercado garantido, o que, ironicamente, é denominado “mercado cativo”, ou seja, ela tem destino certo pelas linhas de transmissão até as residenciais ou comércios, isso quando o próprio produtor não é o consumidor dessa energia na qualidade de autoprodutores, como nos casos de empresas do ramo de cimento e siderurgia, por exemplo, que compõem as SPE que constroem hidrelétricas. Seja qual for dos caminhos, o importante é destacar que o ramo hidrelétrico oferece mercado certo para um produto antes mesmo da sua “fabricação” (geração), neste caso, um privilégio para poucos no sistema capitalista concorrencial.

A forma como a produção desse capital se estabelece no caso da hidreletricidade condiz tanto com a natureza expropriatória, apontada por Marx (1996, p. 342), na acumulação primitiva, quanto com os empréstimos exteriores, concessões e conflitos mencionados por Luxemburgo (1970, p. 365). Tomando o caso da UHE Belo Monte, por exemplo, quando do leilão para a instalação dos 11233 MW no rio Xingu, foi constituída a SPE Norte Energia, integrando empresas do ramo da energia e da construção civil (ANEEL, 2010). Seguindo a dinâmica do capital, desde o leilão até os dias atuais, a composição acionária alterou-se e empresas multinacionais do ramo da mineração como a Vale S.A e a Siderúrgica Norte Brasil S.A. (Sinobras) e fundos de previdência como Petros (Fundação Petrobras de Seguridade Social) e Funcef (Fundação dos Economiários Federais), além da própria Eletrobras, aparecem como acionistas na atual conformação da SPE. O que é importante ressaltar é a corroboração da teoria da reprodução ampliada pelo fato de empresas de diferentes ramos (engenharia, siderurgia, seguridade), sobretudo, do ramo da hidroeletricidade (Chesf, Eletrobras, Malucelli, Gaia), detentoras de usinas em operação, reproduzirem o capital por meio de novas hidrelétricas.

Não bastando o poder econômico representado nessas *holdings*, a participação do Estado é fundamental para além da composição acionária. É recorrente, nas instalações de hidrelétricas no Brasil, o aporte financeiro substancial por parte do Estado para essas empresas. Mantendo o caso de Belo Monte como exemplo, chama a atenção o fato de que o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) concedeu um financiamento de 80% dos recursos necessários para implantação do projeto (com custo inicial estimado em 19,6 bilhões de reais), o que acabou se tornando o maior financiamento na história do BNDES até então. O autor ainda chama a atenção para outros dois pontos importantes: primeiro, é o fato de que o recurso foi disponibilizado pelo banco a uma taxa de juro de 4% a.a., abaixo das taxas praticadas pelo mercado e por um período de 30 anos, superior aos usuais 25 anos, o que tem previsão de pagamento com a própria operação da UHE, sem comprometer o patrimônio da SPE como garantia (Nascimento, 2017).

Além desse aporte financeiro em condições diferenciadas, o Estado ainda contribui no processo de reprodução acumulada do capital a partir das hidrelétricas. Seguindo na corroboração dos elementos teóricos sugeridos por Marx e Luxemburgo, a expropriação é o elemento que viabiliza definitivamente a inserção do projeto, fechando o circuito global-local. Fechando o caso de Belo Monte, notícia publicada pela própria ANEEL dá conta de 282,3 mil hectares de terras desapropriados por pedido da Norte Energia para viabilização do projeto (ANEEL, 2011). Embora essas ações sejam tratadas no sentido da Declaração de Utilidade Pública, que, em tese, justifica-se em função do bem maior, social, o próprio caso de Belo Monte tem registrado mobilizações de resistência e contestação muito mais no sentido da “expropriação”⁵ do que da utilidade pública.

A conclusão prévia a que se chega é que o setor hidrelétrico apresenta qualidades importantes para a reprodução ampliada do capital, pois mais do que produzir energia, a instalação de uma hidrelétrica catalisa diferentes agentes e setores nesse processo que se retroalimenta. Partindo de um produto naturalmente concebido, a força hidráulica, iniciativas de mercado, Estado e sociedade civil articulam-se para acessar esse produto, dando, assim, o *start* nesse processo. Empresas nacionais e multinacionais estabelecem essas SPEs

5 Sobre a questão da expropriação na perspectiva de projetos hidrelétricos, ver: REZENDE, Leonardo Pereira. Dano moral & licenciamento ambiental de barragens hidrelétricas. Curitiba: Juruá, 2006.

que contam com a participação estatal tanto na composição acionária quanto na disponibilidade de recursos em condições mais favoráveis do que as praticadas no mercado. Não bastasse isso, o Estado ainda dispõe de mecanismos de desapropriação para utilidade pública sobre áreas de interesse desses empreendimentos, de forma que o acesso desses projetos globais nos locais é facilitado sobremaneira. Assim, empresas que já controlam hidrelétricas instaladas contam com essa *energia* para construir novas hidrelétricas, dispondo ainda do apoio de outros setores que utilizam essa mesma energia como *commodities* (siderurgia, construção civil) ou mesmo aquelas que utilizarão os lucros para otimizar outros ramos do sistema capitalista (bancos, fundos de previdência), assim, a hidrelétrica ocupa lugar central nesse processo de reprodução ampliada do capital.

Situada a questão hidrelétrica sob a perspectiva da teoria da reprodução ampliada do capital, passa-se a discutir esse processo retomando as perspectivas multiescalares do espaço e multissetoriais entre Estado, mercado e sociedade civil. Nesse sentido, a discussão está orientada segundo o que David Harvey propõe ao debater essa expansão, quando assinala que esse processo de reprodução do capital acontece simultaneamente por meio da “intensificação dos relacionamentos nos centros capitalistas de produção” e da “expansão geográfica desses relacionamentos no espaço” (Harvey, 2005, p. 62). É sob essa perspectiva que se desenvolve a ideia de *Frente de Expansão Hidrelétrica*, buscando compreender como esse processo desenvolveu-se historicamente no Brasil.

A ideia de Frente de Expansão Hidrelétrica

Abordando a discussão sob uma perspectiva macro da expansão hidrelétrica, consideramos o território brasileiro em suas regiões políticas e hidrográficas como um referencial espacial para relações multissetoriais que privilegiam, nessa escala, as relações entre mercado e Estado. Reafirmando que um projeto hidrelétrico a ser instalado em determinado ponto de um rio é concebido a partir arranjos técnicos, econômicos e políticos que reúnem empresas multinacionais, nacionais e os governos desses países, nesta sessão, é estabelecida a ideia de “Frente de Expansão Hidrelétrica” como possibilidade teórico-metodológica.

Uma breve retomada do conceitual sobre fronteira é fundamental para situar essa discussão em escala macro no decorrer do trabalho. Os conceitos fundantes de Arthur Hehl Neiva sobre as *fronteiras demográfica* e *econômica* abrem a discussão ao distinguir essas linhas fronteiriças. Segundo o autor, uma “fronteira demográfica” pode ser considerada como “a que unisse numa linha contínua os últimos focos permanentes de população neste vasto interior e que as separasse do vazio que fica além” (Neiva, 1949, p. 226); ao passo em que uma “fronteira econômica” corresponderia à “linha que une os últimos pontos cuja atividade econômica se integre na economia geral brasileira, à qual esteja ligada por meios de transportes adequados para permitir a existência de uma economia de troca razoável entre ela e a faixa de civilização moderna” (Neiva, 1949, p. 226). Situada entre essas duas fronteiras, Leo Waibel desenvolve o conceito de “zona pioneira”, assinalando que “a fronteira no sentido econômico é uma zona, mais ou menos larga, que se intercala entre a mata virgem e a região civilizada, a esta zona damos o nome de zona pioneira” (Waibel, 1955, p. 390). Conforme o autor,

essa zona pioneira implica a “introdução de melhoramentos no campo da técnica e mesmo da vida espiritual” (Waibel, 1955, p. 391), o que ele discute considerando a atividade agrícola. Fechando essa conceituação básica, Roberto Cardoso de Oliveira considera os três autores anteriores para chegar ao conceito de “frente de expansão”, que ele apresenta como sendo o momento em que “a sociedade nacional, através de seus segmentos regionais, se expande sobre áreas e regiões cujos únicos habitantes são as populações indígenas. Mas esse processo de expansão não é conduzido ao acaso. Interesses econômicos os conduzem, motivando as populações nele envolvidas” (Cardoso de Oliveira, 1967, p. 352-353). O autor reconhece a proximidade com a ideia de zona pioneira, todavia, o que ele distingue na frente de expansão é o caráter tanto civilizador quanto alienador dessas frentes, o que ele analisa através do que chama de “fricções interétnicas”.

Essa confluência de conceitos e disciplinas é discutida por José de Souza Martins, que oferece um caminho interessante que pode ser considerado para o que se pretende sobre a discussão hidrelétrica. Embora o autor admita diferenças do ponto de vista teórico-metodológico, chama a atenção para o fato delas não terem “a intenção de supor uma realidade específica e substantiva”, logo, por não serem “propriamente conceitos”, o autor entende “que essas distintas e, de certo modo, desconstruídas perspectivas levam a ver diferentes coisas porque são expressões diferentes da mesma coisa” (Martins, 1997, p. 153). O que aproxima essas diferentes ideias seria o fato de que, analiticamente, estariam “juntas na complexidade de um tempo histórico composto pela mediação do capital, que junta sem destruir inteiramente essa diversidade de situações” (Martins, 1997, p. 159). Nessa complexidade, o autor privilegia a ideia de “frente de expansão”, estando as outras diluídas nesta, podendo referir-se tanto à expansão da sociedade nacional, do capitalismo ou mesmo do modo capitalista de produção (Martins, 1997, p. 154-155). Dessa forma, o autor encaminha que “a categoria mais rica e apropriada para a reflexão sociológica é a de frente de expansão porque ela se refere a lugar e tempo de conflito e de alteridade”, o que ele reforça dizendo que “o Brasil é um país particularmente apropriado para se estudar a fronteira nessa perspectiva” (Martins, 1997, p. 162-163).

Estabelecida a ideia de “frente de expansão” – antes do acréscimo da perspectiva hidrelétrica –, convém alguns apontamentos feitos por Otávio Velho acerca da expansão capitalista no Brasil relacionando aspectos políticos e econômicos sob uma perspectiva geográfica de fronteira. Utilizando um método comparativo, o autor, toma como exemplo, a Europa Oriental para assinalar uma combinação entre “pressão externa” com “circunstâncias internas” nos setores comercial e militar, na perspectiva tanto de mercado quanto de Estado, de forma que “essa combinação parece ter caracterizado o que ele entende como sendo “um modo autoritário de desenvolvimento capitalista” (Velho, 1979, p. 40-42).

Embora o autor reconheça um cenário caracteristicamente capitalista, ressalva que “no que se refere à articulação entre o político e o econômico, o capitalismo autoritário caracteriza-se – em comparação com o capitalismo burguês – por uma dominação particularmente intensa da instância política” (Velho, 1979, p.43), que sugere um protagonismo estatal importante para argumentação sobre a questão hidrelétrica pelo fato de que é isso que facilita a inserção de projetos articulados globalmente nos respectivos locais de exploração. Essa inserção é analisada para além da dicotomia civilizadora ou alienadora, sob uma forma sofisticada que o autor menciona como uma “pressão a meia força”, que fundamentalmente não destrói o campesinato, mas

o mantém subordinado (Velho, 1979, p.55). No que se refere ao Brasil, o autor retoma ideias de Richard Morse para ressaltar o caráter multilinear desse avanço pelas frentes, contrariamente à unilinearidade do caso norte-americano. Assim, no caso brasileiro, a expansão seguiria “um padrão de arquipélago”, o que implica discutir a fronteira “mais como interpenetração do que como avanço, mais como uma relação com o meio do que como uma projeção sobre ele, mais como uma busca intermitente por um jardim das delícias do que como uma construção sistemática de um” (Morse, 1967, p. 30-31 *apud* Velho, 1979, p.114-115).

Esse apanhado sobre a questão da fronteira, embora siga uma linha teórica nítida, considera uma variedade de situações envolvendo diferentes atores e atividades. Todavia, é possível, a partir das ideias gerais, reunir elementos que ajudam a fundamentar uma ideia na especificidade da nossa discussão. Assim, pode-se entender uma *Frente de Expansão Hidrelétrica* como o avanço desse setor sobre determinado rio ou região hidrográfica de forma planejada, mas não necessariamente linear, podendo uma frente explorar determinado rio ou região com projetos hidrelétricos instalados entre espaços de tempo superiores a décadas e em pontos alternados. Os “ótimos energéticos”⁶ são prospectados de forma integrada, estabelecendo diferentes frentes de expansão hidrelétrica que são desenvolvidas simultaneamente de acordo com a articulação multiescalar entre estado e mercado conferindo uma ideia de arquipélago⁷. Assim sendo, uma hidrelétrica pode ser instalada antes ou depois de fronteiras demográficas e econômicas, aspecto que influenciará diretamente na medida da natureza civilizadora e/ou alienadora desses projetos, mas que de qualquer forma, implica naquilo que caracteriza, sobremaneira, uma frente de expansão, a relação conflito e alteridade, o que, no Brasil, em se considerando individualmente as centenas de UHEs instaladas, permite perceber sua natureza autoritária sob diferentes perspectivas.

Feita essa apresentação geral da ideia de *Frente de Expansão Hidrelétrica*, é interessante a uma breve retomada do processo histórico de maneira a aplicar a ideia e registrar os principais eventos, evidenciando aspectos políticos e econômicos, segundo uma lógica histórica da expansão do setor hidrelétrico no Brasil.

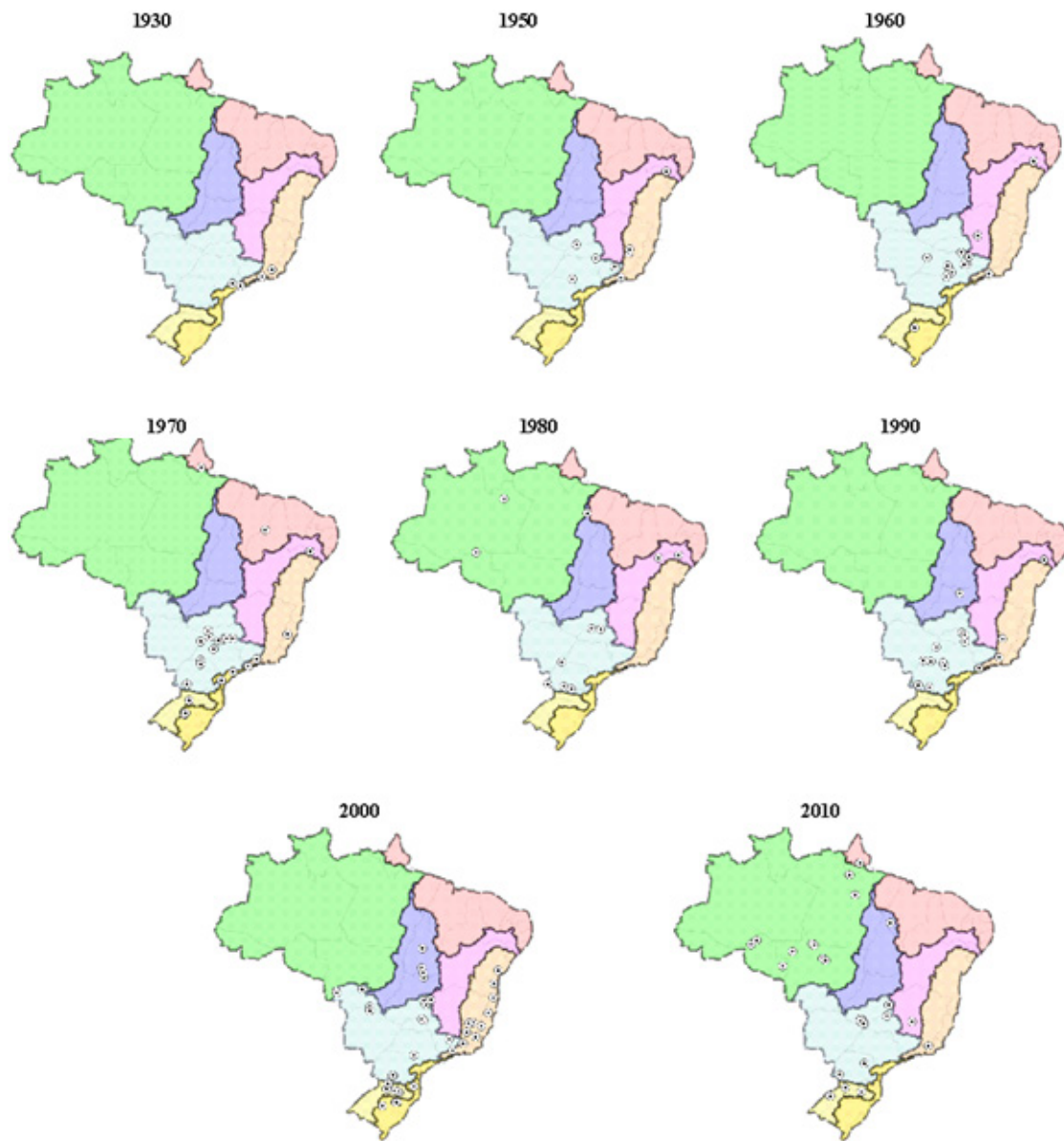
As Frentes de Expansão Hidrelétrica no Brasil

A concepção de uma Frente de Expansão Hidrelétrica, em termos técnicos, geográficos, procura formas de explorar um rio ou região, obtendo o máximo do seu potencial. Assim, a envergadura de uma usina depende do que se pretende a jusante e montante do mesmo rio ou região hidrográfica em função de elementos, como cota de inundação e vazão. Obviamente, as usinas projetadas em determinada frente não são construídas concomitantemente pelo fato de integrarem um processo de reprodução do capital. O mapa a seguir retoma a disposição das hidrelétricas no território brasileiro sob uma cronologia orientada em décadas, considerando a interface Estado-mercado, ilustrando expansão do setor elétrico nas diferentes frentes.

6 Para fins de concessões, a Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995, em seu Artigo 5, § 3º, estabelece que “considera-se “aproveitamento ótimo”, todo potencial definido em sua concepção global pelo melhor eixo do barramento, arranjo físico geral, níveis d’água operativos, reservatório e potência, integrante da alternativa escolhida para divisão de quedas de uma bacia hidrográfica”.

7 A ideia de arquipélago conferida pela intermitência espaço-temporal na instalação das hidrelétricas não significa perda da lógica conjunta do planejamento hidrelétrico sob frentes de expansão. Neste sentido, é importante o papel do Sistema Interligado Nacional (SIN) de permitir a manutenção dessa lógica expansiva mesmo em diferentes espaços e tempos dentro do território nacional, conforme explica Cataia (2019).

Expansão do Setor Hidrelétrico Brasileiro



LEGENDA

⊙ UTIEs instaladas nos respectivos períodos

Bacias Hidrográficas

- Atlântico (Trecho Leste)
- Atlântico (Trecho Norte-Nordeste)
- Atlântico (trecho Sudeste)
- Amazonas
- Paraná
- São Francisco
- Tocantins
- Uruguai



1:108055468

Fonte: Elaborado pelo autor através do programa *QGis* a partir de dados do SIGA/ANEEL (2021).

O conjunto dos mapas anteriores tem como objetivo ajudar na percepção histórica do setor hidrelétrico brasileiro sob a luz da ideia das *Frentes de Expansão Hidrelétrica*. Foram consideradas apenas as UHEs com potência superior a 50MW como alternativa metodológica sobre eventuais confusões entre PCH e UHE na faixa entre 30MW e 50MW em função dos reservatórios. O recorte temporal por década procura obedecer a uma cronologia mínima, mas não rígida ao ponto de desconsiderar projetos que são iniciados em um período e concluídos no seguinte. Assim, a sequência da sessão busca caracterizar, mesmo que sumariamente, cada período mapeado no sentido de corroborar a ideia das Frentes de Expansão Hidrelétrica.

Iniciativas privadas na Frente de Expansão Sudeste (até a década de 1930)

O potencial hidrelétrico brasileiro começou a ser explorado para a geração de energia no ano de 1883, através da instalação da UHE Ribeirão do Inferno (500 kW), num afluente do rio Jequitinhonha em Diamantina-MG por iniciativa de uma autoprodutora, a mineradora Santa Maria. Em 1889, entrou em operação a primeira hidrelétrica nacional – e a primeira da América do Sul – considerada de grande porte. A UHE Marmelos-Zero (4 MW), no rio Paraibuna, município de Juiz de Fora-MG, foi instalada através da união entre o Estado e a iniciativa privada, já que a Companhia Mineira de Eletricidade era controlada pelo industrial Bernardo Mascarenhas (Mielnik; Neves, 1988, p. 17-18).

A hidreletricidade chegou ao Brasil junto com a República aproximadamente, acompanhando o momento político de descentralização administrativa, ficando a cargo de estados e municípios. A primeira Constituição da República (1891) previa que os recursos naturais, inclusive os hídricos, eram acessórios à propriedade da terra, logo, de direito de exploração dos proprietários. Desde então, pequenas hidrelétricas foram instaladas no Brasil, todavia, foi a articulação entre proprietários, políticos e capital internacional (canadenses e norte-americanos) que possibilitou a formação do Grupo *Light*, que, em julho de 1889 recebeu concessão para atuar em São Paulo e, em maio de 1905, passou a atuar também no Rio de Janeiro. A Primeira Guerra Mundial fez diminuir a importação de carvão e a industrialização e urbanização aceleravam aumentando a demanda por energia elétrica. Em 1922, o engenheiro norte-americano Asa K. Billings veio ao Brasil a convite da *Light* para estudos de aumento na geração elétrica, o que orientou a empresa a investir na incorporação e instalação de novas hidrelétricas nos dois estados a partir de 1925 (A Energia, 1977; CMEB, 1988).

Foi nesse clima de incorporações que chegou ao Brasil outra gigante do setor elétrico da época. A *American & Foreign Power Company (Amforp)*, empresa do grupo norte-americano Electric Bond & Share Corporation (EBASCO), ligado a *General Electric*, instalou-se no interior paulista em 1927, por meio do controle de empresas, embora aquelas mantivessem suas respectivas personalidades jurídicas. A incorporação seguiu para outros estados brasileiros em cidades importantes como Natal e Maceió, Recife, Salvador, Vitória, Niterói, São Gonçalo e Petrópolis, Belo Horizonte, Curitiba e Porto Alegre, formando o já mencionado grupo denominado Empresas Elétricas Brasileiras (CMEB, 1988).

O início da hidreletricidade no Brasil foi marcado pela iniciativa privada, potencializada pela chegada do capital estrangeiro ainda no final do século XIX. Assim, a descentralização política do setor elétrico brasileiro

seguia paralelamente à centralização econômica em torno de duas empresas principais, a *Light* no eixo Rio-São Paulo e a *Amforp* que, embora atuasse também em São Paulo (interior), concentrava suas operações nas outras capitais brasileiras. Embora o período tenha se notabilizado por pequenas hidrelétricas com objetivos locais, no que diz respeito à instalação de UHE, destacaram-se a UHE Itapararanga (55MW), instalada pela Companhia Brasileira de Alumínio no rio Paraná, a UHE Ilha dos Pombos (187MW), instalada pela *Light* no rio Paraíba do Sul e a UHE Henry Borden (889MW), instalada pela Empresa Metropolitana de Águas e Energia no Rio Cubatão. No conjunto, essas usinas representaram 1131MW instalados (ANEEL, 2021).

Essas e outras hidrelétricas menores representam a articulação entre capital internacional e Estado descentralizado que se instalaram, sobretudo, na região Sudeste do Brasil, naquele período, epicentro da industrialização e urbanização no país. Tentativas de regulamentação do setor e mesmo de centralização estatal foram feitas desde o início do século XX, todavia, as iniciativas não avançavam em função dessa articulação a partir do monopólio agroexportador que era mantido a partir do fortalecimento dos poderes locais, além do *lobby* da *Light* e *Amforp* no mesmo sentido deles.

Organização do setor hidrelétrico e projeção de novas frentes de expansão (1930-1950)

Um segundo estágio do desenvolvimento do setor hidrelétrico no Brasil pode ser compreendido como abrangendo as décadas de 1930, 40 e 50, quando o cenário internacional reconfigurado pela crise norte-americana de 1929 debilitou o poderio econômico do setor agroexportador brasileiro, refletindo politicamente na ascensão de Vargas ao governo. A industrialização e urbanização brasileira condiziam com a Segunda Guerra Mundial implicando maior necessidade de energia elétrica. Além da repetida dificuldade na importação, o carvão de pedra, combustível principal da indústria moderna, apresentava-se “de qualidade inferior” e de “exploração difícil e precária” no Brasil (Prado Júnior, 2004, p. 257), o que aumentava a atenção sobre a exploração sistemática da matriz hidrelétrica brasileira.

A ascensão de Vargas ao governo federal deu força a uma proposta de reorganização do setor elétrico sob a égide estatal que vinha sendo tentada sob orientação do jurista Alfredo Valadão, desde o início da República. Em setembro de 1931, foram suspensas todas as concessões hidrelétricas a serem feitas pelos estados e municípios, a “cláusula-ouro” – que permitia às concessionárias o reajuste das tarifas de acordo com as oscilações cambiais – foi extinta em 1933, mesmo ano em que foi criada uma “Divisão de Águas” chamada de “Serviço de Águas”, no ano seguinte, que, subordinada ao Departamento Nacional da Produção Mineral (DNPM), tinha a incumbência de regular o setor. O principal marco na mudança de direção do setor elétrico brasileiro foi o Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934 (Código de Águas), determinando que a concessão de aproveitamentos hídricos, públicos ou privados, só aconteceria através do governo federal, com prazo de 30 anos e restrita a empresas nacionais, guardadas as concessões já existentes (CMEB, 1988; Lima, 1995).

Porém no Estado Novo, a Constituição de 1937 restringiu ainda mais a concessão, exigindo que as concessionárias deveriam ser brasileiras ou com acionistas brasileiros e não simplesmente organizadas no Brasil, como previa a Constituição de 1934. O Decreto-Lei nº 852, de 11 de novembro de 1938, previa a integração

do sistema e a padronização da frequência em 50 Hz, o que colocava o país na frequência dos equipamentos elétricos europeus⁸. O Decreto de nº 1285, de 18 de maio de 1939, criou o Conselho Nacional de Águas e Energia, transformado em “Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica (CNAEE)”, sendo responsável pelas estatísticas e encaminhamento das questões de interligação e concessão no setor elétrico brasileiro (CMEB, 1988).

A intervenção estatal estendeu-se às Unidades da Federação, sendo que foi criada, no Rio Grande do Sul, a Comissão Estadual de Energia Elétrica (CEEE) em fevereiro de 1943, a Empresa Fluminense de Energia Elétrica, em agosto de 1945, e a Companhia Hidrelétrica do São Francisco (Chesf), em outubro do mesmo ano. Naquele período, a seca no início da década de 1940, levou o governo a flexibilizar a legislação através do Decreto nº 2079, de 5 de março, permitindo a ampliação das usinas sem revisão dos contratos. Na mesma linha, a Lei Constitucional nº 6, de 12 de maio de 1942, liberou a exploração hidrelétrica por empresas estrangeiras já atuantes no país ou que se organizassem em empresas nacionais e, no ano seguinte, o CNAEE procedeu à revisão das concessões e tarifas com as concessionárias (CMEB, 1988; Lima, 1995).

A crise hídrica intensificou os estudos de exploração do setor hidrelétrico brasileiro. Em 1943, organizou-se uma Comissão Técnica Especial do Plano Nacional de Eletrificação, formada por técnicos da Divisão de Águas e do CNAEE, tendo sido realizada a Missão Cooke, enfatizando a importância da matriz hidrelétrica do país e sugerindo a interligação das usinas. Disso, em 1946, foi apresentado o Primeiro Plano Nacional de Eletrificação, prevendo a divisão do país, segundo as regiões hidrográficas, a criação de sistemas interligados regionais (inspirado no modelo inglês), seguindo o traçado das ferrovias que passariam a ser eletrificadas, minimizando o uso de carvão. Em 1948, outro estudo estrangeiro, a Missão Abbink, foi organizada com o intuito dos aliados buscarem apoio brasileiro no pós-guerra e, no ano seguinte, um estudo norte-americano (“*Point Four*”), seria realizado na região hidrelétrica do Tocantins-Araguaia (CMEB, 1988; Lima; Lopes; Cotrim, 1995).

Já no governo Dutra (1946-51), o Plano Salte articulou iniciativas desenvolvimentistas e corroborou a importância da Chesf para a exploração da região hidrográfica do São Francisco. Outro importante registro é da cooperação entre os governos estaduais do RS, SC, PR, SP, MG, MT e GO que resultou na Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguai, instituída em 1951 para sistematizar a exploração hidrelétrica nessas regiões hidrográficas (Chiquito, 2012). De volta ao governo, Vargas reafirmou a parceria com os EUA, através da Comissão Mista Brasil-Estados Unidos, instituída em 1951, viabilizando a criação do “Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE)”, que, até o governo JK, geriu os recursos do Fundo Federal de Eletrificação (FFE), que financiaria iniciativas das concessionárias estaduais já mencionadas, além da Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig), criada em 1952, da Companhia Paranaense de Energia (Copel), criada em 1954, e da Centrais Elétricas de Santa Catarina (Celesc) criada em 1955. Ainda na parte econômica, o setor elétrico foi reformulado através da proposição do Imposto Único sobre Energia Elétrica (IUEE), fortalecendo o Fundo Federal de Eletrificação (Lei nº 2.308, de agosto de 1954) (Lima; Lopes; Cotrim, 1995, p. 43-44). No

8 Gradativamente, a frequência foi sendo alterada por regiões, sendo que a Lei 4.454, de 6 de novembro de 1964, determinou o padrão de 60 Hz para transmissão em todo o país. Do ponto de vista técnico, essa variação de frequência foi sendo gradativamente equacionada por ocasião de mudança de operação dos equipamentos em diferentes redes, todavia, retrocedendo a períodos anteriores, isso merece ser analisado sob a ótica das relações político-econômicas entre Brasil, Europa e Estados Unidos.

final da década de 1950, a articulação entre Estado e mercado consolidaria uma das mais importantes empresas do setor elétrico brasileiro: FURNAS - Centrais Elétricas S.A., que foi estabelecida em 1957, consorciando o governo federal, os estaduais paulista e mineiro, a *Light* e a CPFL.

O cenário econômico internacional representado pela crise de 1929 refletiu no declínio do poder político do setor agroexportador brasileiro. Estudos nacionais e internacionais, a estruturação do setor nos planos político (Código de Águas) e econômico (BNDE, FFE), o apoio à criação de empresas nas unidades da federação e parcerias entre estatal e privado estabeleceram uma estrutura que não significou controle absoluto do Estado, mas garantiu seu predomínio na expansão do setor hidrelétrico. Os estados da região Sudeste seguiram recebendo os principais UHEs, mas estudos já demonstravam a intenção de expansão nas Frentes Nordeste (bacia do São Francisco) Centro-Norte (bacia do Tocantins-Araguaia) e Centro-Sul (bacias do Paraná e Uruguai), sendo que as UHEs Paulo Afonso I (180MW), na bacia do São Francisco, e a UHE Cachoeira Dourada (658MW), na bacia do Paraná, foram instaladas no mesmo período, uma vez que, no total das UHEs, foram 2.131 MW instalados em nove UHEs entre 1930 e 1950 (ANEEL, 2021).

A institucionalização com o Ministério de Minas e Energia e o Sistema Eletrobras (1960)

A planificação do setor hidrelétrico empreendida desde 1930 seguia seu curso e, desde a década de 1950, já se pretendia a institucionalização (centralização) do setor, que acabou postergado em função de arranjos entre Estado e mercado, sobretudo pela contrariedade do mercado internacional nessa matéria. Em 1960, a Lei nº 3.782, de 22 de julho, criou o Ministério de Minas e Energia (MME), assumindo função até então delegada ao Ministério da Agricultura. Sob a luz do Plano de Metas, o governo de Juscelino Kubitschek distribuiu os recursos do IUEE aos estados mediante a apresentação de projetos de estruturação de empresas estaduais, aumentando o protagonismo estatal nas concessões (Lima; Lopes; Cotrim, 1995).

Foi no governo Jânio Quadros, através da Lei nº 3.890-A, de 25 de abril de 1961, que foi criada a Eletrobras (Centrais Elétricas Brasileiras S.A.), uma *holding* que reuniu a Chesf, Furnas, Chevap e a Termochar (Termoelétrica de Charqueadas) passando a gerir o FFE, até então papel do BNDE, o que, ainda em função dos já mencionados arranjos entre mercado e Estado, só seria efetivamente instalada em 11 de junho de 1962, muito em função da renúncia do presidente e posse do vice, João Goulart, quando a empresa definitivamente iniciou sua atividade organizada em quatro subsidiárias regionais: Chesf (Nordeste), Furnas (Sudeste), Eletrosul (Sul) e a Eletronorte (Norte), além de duas empresas controladas de âmbito estadual, a Light Serviços de Eletricidade S.A. e a Excelsa (Lima; Richer, 1995).

A institucionalização do setor elétrico representou um avanço significativo na proporção da relação entre mercado e Estado. Considerando que, ao final da década de 1940, 98% do abastecimento de energia era privado e, em 1952, o setor privado respondia por 92% enquanto 8% eram estatais, o ano 1962 registrava 64% privados e 36% estatais, sendo que, em 1964, a maior parte da capacidade instalada para geração de energia estava no âmbito estatal (Lima; Richer, 1995). Isso não significa a exclusão da iniciativa privada do setor, mas uma forma diferente de atuação que conta com o apoio estatal muito mais do que rivaliza com ele, fato foi a

formação da Companhia Energética de São Paulo (CESP), em 1966, reunindo empresas privadas e do estado paulista. Essa relação Estado e mercado – sobretudo internacional – se mostraria fundamental no desenvolvimento subsequente do setor hidrelétrico.

Os estudos para a abertura de novas frentes de expansão hidrelétrica prosseguiram e foi a vez do sul do Brasil ter seu potencial hidrelétrico avaliado. Além do já mencionado estudo solicitado em 1951 pelos governos dos estados drenados pelas bacias do Paraná e Uruguai, destacam-se os estudos realizados pelo *Canambra Engineering Consultants Limited* e pelo Comitê de Estudos Energéticos da Região Sul (Enersul) na década de 1960, que anunciavam a sistematização da exploração nessa região hidrográfica, sendo que, no limite desta, no rio Jacuí, já fora instalada a UHE com o mesmo nome.

A década de 1960 marcou a consolidação institucional do setor elétrico brasileiro através do MME e do sistema Eletrobras. A região Sudeste, sobretudo, a bacia do Paraná, seguiu sendo o carro-chefe da expansão hidrelétrica; a Frente Nordeste seguiu sua expansão com a UHEs Paulo Afonso II e Três Marias na bacia do São Francisco, por sua vez, o sul do Brasil recebeu sua primeira grande hidrelétrica, a UHE Jacuí na bacia do Atlântico-Sul. Para além de uma dicotomia Estado/mercado, a força dessa relação ficaria evidenciada também nesse período através de Furnas, que, mesclando empresas de capital privado e estatal, inaugurou a instalação de hidrelétricas com capacidade de geração superior a mil megawatts, com os 1216MW da UHE Furnas, instalada no rio Grande, bacia do Paraná. No total das UHEs, na década de 1960, foram 5.642 MW instalados em 13 UHEs (ANEEL, 2021).

A “Década Ganha” e o Sistema Interligado (1970)

O período do “milagre econômico” (1968-73), no qual a industrialização e a urbanização aumentaram a demanda de energia, agravado pela crise do petróleo (1973), conferiu maior importância aos projetos hidrelétricos. A expansão confirmou-se através dos Estudos Energéticos da Amazônia (Eneram), em 1972, e os Estudos Energéticos da Região Nordeste (Enenorde) em 1973, atualizando o planejamento da expansão hidrelétrica nessas frentes. Por recomendação do Eneram, foi criada, através da Lei nº 5.824, de 14 de novembro de 1972, as Centrais Elétricas do Norte do Brasil (Eletronorte), que, no ano seguinte, já figurava como uma das quatro subsidiárias regionais da Eletrobras. Em 1974, já no governo Geisel, foi lançado o II Plano Nacional de Desenvolvimento, priorizando a hidreletricidade como alternativa ao problema do petróleo, tanto que, em dezembro do mesmo ano, foi lançado o “Plano 90” prevendo a instalação das hidrelétricas de Itaipu e Tucuruí.

A Lei nº 5.899, de julho de 1973, estabeleceu o marco legal do sistema interligado brasileiro, que seria controlado pelo Grupo Coordenador da Operação Interligada (GCOI), priorizando a matriz hidráulica ao estabelecer que as termoeletricas seriam utilizadas apenas para compensar as faltas hidrelétricas. Em outubro de 1977, foi aprovada a interligação Nordeste-Sudeste, depois incorporada à ligação Norte-Nordeste. Segundo Lima, Barbalho e Carvalho (1995, p. 190), o fato pioneiro da interligação aconteceu em 1977, “quando a Eletrosul utilizou pela primeira vez energia excedente no reservatório de Furnas, através dos sistemas de transmissão da Cesp e da Light”. Em 29 de agosto de 1979, foi firmado um convênio entre a Eletrobras e as

subsidiárias de forma a viabilizar o Sinsc (Sistema Nacional de Coordenação e Operação Interligada), que funcionaria através do CSC (Centro Nacional de Supervisão e Coordenação da Eletrobras), sediado em Brasília, coordenando todo o sistema interligado (Lima, Barbalho; Carvalho, 1995, p. 209-210).

O final do período foi marcado por medidas no âmbito do II PND previsto para os anos de 1975-1979. Além das obras de construção da UHE Itaipu, já em curso, em 1976, o governo começou a construção da UHE Tucuruí como parte do “Projeto Carajás” para exploração mineradora. Em dezembro de 1978, o governo brasileiro proveu a compra da *Light*, passando a empresa ao controle acionário da Eletrobras.

Então, a década de 1970 ficou marcada como o período de maior expansão na capacidade instalada, tanto no que diz respeito ao número de usinas, que praticamente dobrou em relação ao período anterior, quanto na capacidade instalada, que triplicou em relação ao mesmo período. A expansão da Frente Nordestina através da instalação das UHEs Paulo Afonso III e IV (794MW e 2462MW) é o destaque na região hidrográfica do São Francisco. A UHE Ilha Solteira, com seus 3.444MW instalados no rio Paraná, ratifica a expansão naquela região hidrográfica. Mais ao sul do país, o rio Iguaçu recebeu a UHE Salto Osório (1078MW) enquanto as UHEs Passo Real (158MW) e Itaúba (500MW) foram instaladas no rio Jacuí (Atlântico-Sul) paralelamente à UHE Passo Fundo (226MW), instalada na bacia do Uruguai, consolidando a participação das empresas estaduais e anunciando a intensificação da frente de expansão naquela direção. Ao Norte, a UHE Coracy Nunes (78MW) inaugurou a Frente Amazônica materializando a ação da recém criada Eletronorte. De certa forma, esse período consolidou a presença de hidrelétricas em todas as regiões hidrográficas, abrindo ou intensificando diferentes frentes de expansão hidrelétricas. Essa expansão em forma de “arquipélagos”, característica do desenvolvimento brasileiro, tem, na hidreletricidade um elemento fundamental, a interligação do sistema, que permite uma exploração conjunta sob diferentes frentes de expansão. Assim sendo, o número expressivo de obras e a sua interligação consolidou as bases que fizeram com que esse período ficasse conhecido como a “década ganha” do setor elétrico brasileiro, contabilizando 17.203 MW instalados em 24 UHEs na década de 1970 (ANEEL, 2021).

A “Década Perdida”: recessão econômica e ascensão socioambiental (1980)

A década de 1980 iniciou sob a pressão da segunda crise do petróleo (1979), que, embora parecesse ratificar a importância do setor hidrelétrico brasileiro, foi ao encontro de uma conjuntura econômica adversa em relação ao que se viveu em períodos anteriores como o “milagre econômico”. Embora a segunda crise do petróleo favorecesse a hidreletricidade, havia uma desvalorização do cruzeiro e um elevado endividamento externo, inclusive, entre 1980-84, do próprio setor elétrico. Para responder à crise, a Lei nº 1.849, de 1981, intensificou a transferência de recursos entre as empresas do setor, causando um conflito entre as empresas concessionárias estaduais e a Eletrobras (Lima; Penna; Camozzato, 1995, p. 223-225).

Sobre esse período da economia brasileira, Ricardo Carneiro explica que a década de 1980 inaugurou a chamada “crise da dívida”, segundo a qual países periféricos como os da América Latina passaram a “transferir recursos para o exterior em razão do pagamento da dívida” (Carneiro, 2006, p. 115). Sob a perspectiva brasileira, o autor esclarece que essa crise aconteceu em função da crescente perda do protagonismo econômico dos

Estados Unidos para países como o Japão, fazendo com que o governo norte-americano aumentasse as taxas de juros sobre empréstimos a economias periféricas já no final de 1979, resultando no enfraquecimento delas que passariam a ter seus financiamentos controlados pelo Fundo Monetário Internacional (FMI) no sentido de uma política de austeridade. Isso aconteceu gradativamente, sendo que, até 1982, ainda ocorreu alguma absorção de recursos reais do exterior, financiada por queimas de reservas. A partir de 1983, aconteceu um racionamento maior de créditos sob supervisão do FMI e, em 1985, registrou-se a ruptura absoluta de novos financiamentos e a insistência sobre pagamentos crescentes ao exterior (Carneiro, 2006, p. 121).

Paralelamente à austeridade econômica, dois outros aspectos passaram a ser considerados de forma a ampliar a discussão hidrelétrica para além do crescimento econômico ou simplesmente do parque gerador. Ainda em 1972, a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, já pautava a discussão ambiental, sobretudo no que implicava obras de grande escala. No Brasil, o ano de 1981 foi considerado o marco inicial da Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA), com o seu Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) e Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Embora a questão ambiental já tenha de alguma forma aparecido na discussão de usinas anteriores, desde a promulgação desse marco legal, a questão ambiental passou a figurar de forma mais incisiva nos projetos, o que, para além da dicotomia ambiente/economia, sugere uma racionalidade na linha da sustentabilidade.

A sustentabilidade ambiental foi acompanhada também de um avanço da discussão sob a perspectiva de uma sustentabilidade econômica voltada para os locais onde essas obras seriam instaladas. Ante esse quadro de mudança, instituiu-se, em 1987, a Revisão (Revisão Institucional do Setor de Energia Elétrica), discutindo aspectos tarifários, legislativos, de financiamentos e sinalizando para a privatização que ocorreria posteriormente. No ano seguinte, a Constituição de 1988 previa o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), o Finsocial (atual COFINS) e a compensação financeira no setor elétrico (Lima; Penna; Camozzato, 1995). Isso conformou a Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos (CFURH), comumente chamada de – e confundida com – *royalties*, regulamentada no ano seguinte através da Lei n.º 7.990, de 28 de dezembro de 1989, correspondendo a uma compensação financeira paga aos municípios pelo proponente da obra em função da área alagada pela usina, o que aumenta o interesse e, conseqüentemente, a atenção das comunidades locais nesses processos de instalação.

Em termos da expansão territorial da hidreletricidade, a região hidrográfica do Paraná manteve seu protagonismo destacando a UHE Itaipu, maior hidrelétrica do mundo até então com 14000MW, sendo 7000MW brasileiros. Na Frente Nordeste teve o destaque da UHE Sobradinho (1050MW) na bacia do São Francisco ao passo em que a UHE Tucuruí (8535MW) merece destaque na região do Tocantins-Araguaia e as UHEs Samuel (216MW) e Balbina (249MW), embora mais modestas, deram prosseguimento à Frente Amazônica. O gigantismo das obras que refletiu num aumento de aproximadamente 50% na capacidade instalada contando apenas com metade do número de hidrelétricas construídas na década anterior, considerada como “década ganha”, precisa ser relativizado levando em conta que hidrelétricas importantes como as do rio Iguaçu (Salto Santiago, 1420MW e Foz do Areia, 1676MW), Sobradinho, Tucuruí e a própria Itaipu, correspondem

a conclusões de projetos que tiveram boa parte – senão a maior parte – dos trabalhos de instalação desenvolvidos naquele período. Isso, somado ao maior espaço conferido à questão ambiental e tributária desses empreendimentos, permite essa relativização indo ao encontro da ideia de que 1980 pode ser considerada uma “década perdida” no que diz respeito à expansão do setor, todavia, esses novos elementos refletiriam na sequência do processo de expansão, adicionando 25.603 MW em 12 UHEs instaladas e qualificando os aspectos socioambientais desses projetos.

Restrução do setor Elétrico sob a perspectiva neoliberal (1990)

No cenário político e econômico, ainda nos anos de 1980, o neoliberalismo representava uma tendência mundial capitaneada principalmente pelos governos Thatcher (Inglaterra) e Reagan (Estados Unidos). No Brasil, a eleição de Fernando Collor de Mello marcou o avanço do modelo através do Plano Nacional de Desestatização (PND), instituído pela Lei nº 8.031, de 12 de abril de 1990, dando diretrizes para a organização da economia em todos os setores. O Brasil apresentou o maior pacote de privatização do mundo no período da década de 1990 chegando a 48,3% de transferência de capital estatal para a esfera privada, dos quais a maior parte coube ao setor de energia elétrica correspondendo a 31% do capital transferido (Gonçalves Jr., 2007, p. 25).

Já no governo Fernando Henrique Cardoso, a Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, estabeleceu as linhas gerais para o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, que, no tocante às normas para outorga, prorrogações das concessões e permissões específicas para o setor hidrelétrico, tiveram regulamentação pela Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995. Nesse marco regulatório, o Estado assumiu definitivamente a condição de parceiro da iniciativa privada na instalação de hidrelétricas, o que, no governo Lula, foi ratificado através da Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004, a qual estabeleceu as normas gerais para as Parcerias Público-Privadas (PPP), a partir do que os projetos de grande escala como as hidrelétricas passaram a ser conduzidos por Sociedades de Propósitos Específicos (SPE), tendo sua constituição em virtude da obra (usina) que pretendam instalar e operar.

Na parte institucional e operacional, o Ministério de Minas e Energia foi reformulado tendo, como destaque, a criação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), pela Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996. Autarquia sob regime especial, ela assumiu o papel de regular e fiscalizar a geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, em conformidade com as políticas e diretrizes do governo federal. Vinculado à Agência, foi estabelecido o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) através da Lei nº 9.648, de 27 de maio de 1998, sendo responsável pela coordenação e controle da operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN) e pelo planejamento da operação dos sistemas isolados do país, sob a fiscalização e regulação da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel).

O rearranjo institucional e operacional do sistema elétrico e os reflexos da crise atravessada no período anterior foram elementos que implicaram na diminuição do ritmo de expansão da capacidade instalada que caiu pela metade ao passo em que o número de hidrelétricas teve pequeno aumento (de 12 para 16) em função da possibilidade de empreendedores menores participarem dos certames junto com empresas maiores, como

no caso da UHE Guilman Amorim (140MW), instalada no rio Piracicaba, que foi o primeiro consórcio sob a nova regulamentação. No quadro geral, a bacia do Paraná manteve sua constância através da UHE Porto Primavera (1540MW) e das UHE Segredo (1260MW) e Salto Caxias (1240MW), que deram seguimento à intensificação da exploração no rio Iguaçu. Noutras frentes, destacam-se as UHEs Xingó com seus 3162MW na bacia do São Francisco e a UHE Serra da Mesa, contando 1275MW na região do Tocantins-Araguaia. No total, o período agregou 11.723 MW em 16 UHEs instaladas (ANEEL, 2021).

Apagão, Reprojeções e Mobilizações Sociais na Frente Centro-Sul (2000)

Com a crise de energia elétrica em 2001, a Lei 10.438, de abril de 2002, estabeleceu o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), para viabilizar projetos de geração de energia em diferentes matrizes. A Empresa de Pesquisa Energética (EPE) foi criada através do Decreto nº 5.184, de 16 de agosto de 2004, estabelecendo-a como uma empresa pública com personalidade jurídica de direito privado, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, com a função de prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético. No mesmo dia, a Lei nº 10.848 estabeleceu a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) que passou a organizar a comercialização de energia elétrica no mercado brasileiro.

A reestruturação do setor elétrico, promovida no sentido da privatização, encontrou na crise energética de 2001 um estímulo e uma justificativa – a eminência de um apagão – para a expansão do setor. Paradoxalmente, outro aspecto dessa mesma perspectiva de mercado enfatiza as já mencionadas questões socioambientais em função da sustentabilidade que precisaria ser observada para fins de financiamento. Ainda em 1997, o Banco Mundial iniciou uma série de debates envolvendo governos dos países, empresas privadas, instituições financeiras, organizações da sociedade civil e representantes de populações atingidas por hidrelétricas. Foi estabelecida então a Comissão Mundial de Barragens (CMB), reunindo representantes desses segmentos com o objetivo de avaliar as barragens já construídas e propor diretrizes para elaboração de projetos futuros na linha da sustentabilidade socioambiental e econômica. O relatório final dessa comissão foi publicado em novembro de 2000 e representou uma importante ferramenta de questionamento a essa expansão do setor hidrelétrico.

Esse questionamento ante esses projetos tem como expoente o Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB), que, embora tenham sido registradas resistências a instalações de hidrelétricas em diferentes partes do país, foi na bacia do Uruguai, a partir do final da década de 1970, que a CRAB se organizou e se transformou em um movimento de escala nacional em 1991 (MAB) e, atualmente, desempenha um protagonismo internacional nessa questão. Essa trajetória de mobilização social, embora anterior ao período em tela, inclusive com conquistas sociais importantes quando do caso da UHE Itá, teve, na década de 2000, além da participação do movimento social na CMB, uma sequência de embates na mesma bacia, onde a reestruturação do setor refletiu nas negociações para a instalação da UHE Machadinho. Na mesma bacia, a questão ambiental teve repercussão internacional no caso da UHE Barra Grande e a judicialização da questão social foi destaque na UHE Campos Novos e na futura UHE Foz do Chapecó, que iniciara seus trabalhos de instalação nesse período.

A análise sobre os dados do período revela um aumento no número de UHEs e uma diminuição do gigantismo das obras corroborando a participação de empreendedores menores, tanto que, dentre as 37 usinas que entraram em operação no período, registram-se 25 hidrelétricas com potência instalada abaixo de 200MW e apenas duas (Itá, 1450MW e Machadinho 1140MW) superando os 1000MW, contrariando tendências de períodos anteriores. Isso pode ser compreendido sob a perspectiva das frentes de expansão tanto pelo aspecto institucional e de conformação do mercado através dos consorciamentos, quanto pelo aspecto técnico, pois as grandes hidrelétricas já instaladas interferem no posicionamento e envergadura de futuras usinas a montante e jusante na calha do mesmo rio ou bacia.

Do ponto de vista das frentes de expansão, a região Centro-Norte mantém seu avanço destacando com as UHEs Lajeado (902MW), Cana Brava (450MW) e Peixe Angical (498MW), ambas na bacia do Tocantins-Araguaia. Mas o grande salto tanto em número de usinas quanto em capacidade instalada ficou por conta da Frente Sul, destacando a bacia do Uruguai com a entrada em operação de seis hidrelétricas (Itá, Machadinho, Quebra-Queixo, 120MW, Barra Grande, 690MW, Campos Novos, 880MW e Monjolinho, 74MW) somando 4354MW instalados na bacia no período e mais duas em fase de construção, que entraram em operação no período seguinte. No total da década de 2000, foram instalados 10.405 MW em 37 UHEs (ANEEL, 2021).

A Frente de Expansão Amazônica (2010)

No período considerado a partir do ano de 2010, o setor elétrico brasileiro atuou sob a perspectiva do Plano Nacional de Energia com horizonte considerado para 2030. Nesse plano, a Empresa de Pesquisa Energética tinha como diretriz que os potenciais hidrelétricos nas Frentes Centro-Sul, Sudeste e Nordeste, embora ainda com margem de exploração, já estavam relativamente contemplados no horizonte das pesquisas realizadas, indicando um potencial pequeno, ao passo em que a “grande parte do potencial hidrelétrico a explorar concentra-se nas regiões Norte e Centro-Oeste” (Brasil, 2007, p. 58).

Nesse período, o setor hidrelétrico já tinha consolidado seu *modus operandi* através das Sociedades de Propósito Específico (SPE), a partir das quais empresas públicas e privadas de diferentes nacionalidades e tamanhos organizaram-se para executar obras de grande escala que tinham, na questão socioambiental, seu principal obstáculo, conforme apresentado nas sessões anteriores. Nesse antagonismo entre a sustentabilidade socioambiental e o crescimento da capacidade instalada e, conseqüentemente, econômico, o segundo prevaleceu tendo como palco o espaço natural de maior visibilidade no mundo, a Amazônia.

Do ponto de vista das frentes de expansão, ao sul, segue o avanço com a entrada em operação da UHE Foz do Chapecó (855MW), na calha do rio Uruguai; ao centro-norte, segue avançando com a UHE Estreito chegando a 1087MW de potência na bacia do Tocantins-Araguaia. Mas a frente de expansão que ganhou destaque nesse período é a Amazônica. Embora já se registrem usinas menores como as UHE Coaracy Nunes (78MW), Samuel (216MW), Balbina (249MW) e Guaporé (120MW) nessa região, a década de 2010 ficou marcada definitivamente pela forte expansão hidrelétrica na Frente Amazônica tanto pelo número de usinas (12 instaladas) e capacidade instalada (22.968MW), quanto pelo retorno do gigantismo das obras, no que se

destacam a UHE Teles Pires (1819MW) que leva o nome do rio onde foi instalada, as UHEs Santo Antônio (3568MW) e Jirau (3750MW) instaladas no rio Madeira e a UHE Belo Monte, que com seus 11233MW instalados no rio Xingu, supera a UHE Itaipu sendo a maior hidrelétrica brasileira. No total da década de 2010, foram instalados 27.000 MW em 28 UHEs.

Ao final do período, a EPE publicou um novo estudo considerando então um horizonte para 2050. Nesse estudo, do ponto de vista hidrelétrico, “merece destaque o fato de a maior parte dos grandes projetos inventariados se concentrar nas regiões hidrográficas Amazônica e do Tocantins-Araguaia” (Brasil, 2020, p. 77). Todavia, o mesmo estudo assinala o que entende como “principais desafios, dentre os quais destacam-se a “complexidade socioambiental para a expansão hidrelétrica”, a “modernização e repotenciação de usinas hidrelétricas”, a “vulnerabilidade da geração hidrelétrica por efeito das mudanças climáticas” e a possibilidade de “expansão da integração energética na América do Sul por meio de UHEs” (Brasil, 2020, p. 79-82). Embora essas questões apareçam também em estudos anteriores, são indicativos para reflexões acerca do futuro do processo de expansão hidrelétrica no Brasil.

Considerações Finais

Como síntese do que foi apresentado neste trabalho, pode-se concluir que as hidrelétricas correspondem a formas privilegiadas de reprodução ampliada do capital pelo fato de que a energia elétrica é um elemento fundamental para a retroalimentação do sistema capitalista. Essa retroalimentação significa um processo no qual que a *expertise* no campo técnico (engenharia civil, elétrica) se aprimora a cada estágio ao passo em que os problemas socioambientais (remanejamento, saúde) são relegados a um segundo plano, tratados como meras ocorrências inerentes ao processo estabelecido. Dessa forma, a compreensão e o reconhecimento desse processo devem estar no âmago da abordagem sobre essas obras de grande escala, de forma que os problemas relacionados ao ambiente e a saúde regionais não sejam tomados como meros desdobramentos a serem compensados monetariamente, mas como efeitos cumulativos que, assim como os próprios projetos hidrelétricos, não podem ser entendidos como algo aleatório no espaço-tempo.

Considerando o caso brasileiro, pode-se vislumbrar um processo histórico que compreende uma expansão que começa através de iniciativas privadas (até a década de 1930). A partir da chegada de Vargas ao governo, inicia-se um planejamento do setor sob a égide estatal (décadas de 1930-1950) que culmina com a institucionalização na década de 1960. Nesses primeiros setenta anos – considerando 1883 –, é possível perceber uma concentração de empreendimentos nas regiões Centro e Sudeste do Brasil, destacando as Frentes de Expansão do Atlântico-Sudeste, Paraná e São Francisco. A década de 1970 registrou a abertura de frentes ao norte e ao sul, todavia, o que marcou o período foi o gigantismo das obras e o início do processo de interligação do setor. A década de 1980 assinalou o avanço das questões socioambientais na concepção desses projetos ao passo em que a década de 1990 marcou a reestruturação do setor elétrico através do protagonismo das parcerias público-privadas, em que a tendência é o predomínio do segundo em relação ao primeiro. Nos anos 2000, a crise energética promoveu a retomada de projetos corroborando a expansão, sobretudo, na bacia

do Uruguai. Na década de 2010, a Frente de Expansão Amazônica é definitivamente assumida e o gigantismo é a marca do período.

Analisando a perspectiva futura, é possível perceber que a maior parte das frentes de expansão estão muito próximas das suas *fronteiras hidrelétricas*, ou seja, estão alcançando seus limites de exploração através de UHEs. Segundo dados referenciados pelo SIGA/ANEEL em julho de 2021 (ANEEL, 2021), se consideradas apenas as usinas com 50MW ou mais, a perspectiva é de instalação de aproximados 18.717MW correspondendo a avanços nas Frentes do Tocantins-Araguaia, destacando a UHE Marabá (2.160MW), do São Francisco, a UHE Formoso (306MW) e na bacia do Uruguai⁹, a UHE Itapiranga (724MW). Todavia, a grande fronteira hidrelétrica a explorar seria a Amazônica, onde se destacam projetos na região do Tapajós, como as UHE Jatobá (1.649MW), UHE São Luiz (8.040MW), UHE Cachoeira do Caí (802MW), UHE Cachoeira dos Patos (528MW) e UHE Jamanxim (881MW), além das UHE Bem Querer (708MW na bacia do Negro) e UHE Tabajara (400MW na bacia do Madeira).

Para além das frentes de expansão mediante UHEs – foco deste trabalho –, é importante destacar que, nas projeções do setor elétrico, se consideradas as UHEs com potência inferior a 50MW, seriam acrescentados mais de 30 usinas somando 1280MW e se consideradas as PCHs, estão projetadas mais de 500 usinas que somariam aproximadamente 7888MW de potência distribuídas em diferentes regiões hidrográficas das quais se destacam a Frente do Paraná (155 PCHs projetadas) e do Uruguai (90 PCHs projetadas) que abrigariam quase a metade dessas usinas (ANEEL, 2021). Seja o gigantismo na Frente Amazônica ou as hidrelétricas menores para explorar outras frentes, o setor ainda conta com uma expansão importante em outras matrizes como a eólica e fotovoltaica que ganham espaço no país, sobretudo, a partir dos anos 2000. Embora este trabalho se restrinja às UHEs superiores a 50MW como parâmetro de análise, é possível compreender o setor elétrico brasileiro sob um processo de reprodução ampliada do capital, sendo que as hidrelétricas ocupam lugar de destaque porque sua projeção e expansão encontram *energia* nas usinas instaladas anteriormente que capitalizam grupos que repetem consórcios em projetos futuros.

Finalmente, o trabalho discutiu a reprodução ampliada do capital tendo as hidrelétricas enquanto objeto desse processo que se retroalimenta numa cadeia que envolve setores de projeto (empresas estatais e privadas), financiamento (bancos), licenciamento (governos, empresas de pesquisa) infraestrutura (engenharia civil, mineração, transporte) e equipamentos (desde as turbinas que geram a energia até eletrodomésticos nas residências consumidoras). Normalmente figurando por fora dessa cadeia, estão as comunidades locais que se mobilizam pró e contra esses empreendimentos nos respectivos lugares onde são pretendidos e de diferentes formas ao longo do processo. Concebidos através de arranjos globais, esses projetos se inserem nos lugares mobilizando governos nacionais e comunidades regionais. Como desdobramento da discussão, a alteração de escala das usinas (CGH, PCH) bem como da própria matriz energética (eólica, fotovoltaica), segundo o potencial das respectivas frentes de expansão, são indicadores para futuras pesquisas que requerem perspectivas de microanálise considerando as *fronteiras hidrelétricas*.

⁹ Nessa bacia, ainda é importante o destaque sobre os projetos de Garabi e Roncador, suspensos, mas que podem ser retomados em função das condições econômicas e políticas de Brasil e Argentina.

Referências

A ENERGIA elétrica no Brasil: da primeira lâmpada à Eletrobrás. Rio de Janeiro: Biblioteca do Exército, 1977.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Sistema de Informações de Geração da ANEEL (SIGA). Disponível em: <<https://www.aneel.gov.br/sigaf4Q0>>. Acesso em 29/07/2021.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. *Consórcio Norte Energia vence o leilão de energia da Usina Hidrelétrica Belo Monte, 20/04/2010*. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/noticias/Output_Noticias.cfm?Identidade=3385&id_area=9>. Acesso em: 02/08/2021.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, *ANEEL declara utilidade pública de 282,3 mil hectares para obras de Belo Monte, 27/12/2011*. Disponível em: <<https://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa>>. Acesso em: 03/08/2021.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. *Plano Nacional de Energia 2030* (em colaboração com a Empresa de Pesquisa Energética). Brasília: MME:EPE, 2007.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética. *Plano Nacional de Energia 2050*. Brasília: MME/EPE, 2020.

CARDOSO DE OLIVEIRA, Roberto. *Problemas e hipóteses relativos à fricção interétnica: sugestões para uma metodologia*. *Revista do Instituto de Ciências Sociais*, v. 4, n. 1, 1967, pp. 339-388.

CARNEIRO, Ricardo. *Desenvolvimento em crise: a economia brasileira no último quarto do século XX*. 2. ed. São Paulo: UNESP, 2006.

CASTRO, Edna. *Expansão da fronteira, megaprojetos de infraestrutura e integração sul-americana*. Caderno CRH, Salvador, vol. 25, núm. 64, 2012, pp. 45-61.

CATAIA, Marcio. *Macrossistema elétrico brasileiro: integração nacional e centralização do poder*. V Simposio Internacional de la Historia de la Electrificación: La electricidad y la transformación de la vida urbana y social. Universidade de Barcelona, 2019, p. 581-602.

CHIQUITO, Elisângela de Almeida. *A criação da Comissão Interestadual da Bacia Paraná-Uruguaí: referencial norte-americano no planejamento regional brasileiro dos anos 1940-50*. *Revista faac*, Bauru, v. 2, n. 1, p. 69-78, abr./set. 2012.

CMEB - Centro da Memória da Eletricidade no Brasil. *Panorama do setor de energia elétrica no Brasil*. Rio de Janeiro: Memória da Eletricidade, 1988.

DELEUZE, Gilles; GUATTARI, Félix. *Mil Platôs: Capitalismo e Esquizofrenia*. Vol. 5. São Paulo: Editora 34, 1997.

EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. *Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2021* (Ano base 2020). Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/anuario-estatistico-de-energia-eletrica>>. Acesso em 29/07/2021.

GONÇALVES JUNIOR, Dorival. *Reformas na Indústria Elétrica Brasileira: a disputa pelas fontes e o controle dos excedentes*. (Tese de Doutorado) Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia (PIPGE) da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2007.

HARVEY, David *A produção capitalista do espaço*. São Paulo: Annablume, 2005.

LIMA, José Luiz. *Formação e desenvolvimento do setor de energia elétrica no Brasil republicano até a década de 1930*. In: CMEB. Ciclo de palestras: a Eletrobrás e a história do setor de energia elétrica no Brasil. Rio de Janeiro: CMEB, 1995, pp. 9-36.

LIMA, José Luiz; LOPES, Lucas; COTRIM, John R.. *A intervenção direta do Estado e os novos padrões de desenvolvimento do setor de energia elétrica nas décadas de 1940 e 1950*. In: CMEB. Ciclo de palestras: a Eletrobrás e a história do setor de energia elétrica no Brasil. Rio de Janeiro: CMEB, 1995, pp. 37-85.

LIMA, José Luiz; BARBALHO, Arnaldo Rodrigues; CARVALHO, José Marcondes Brito de. *A trajetória do setor de energia elétrica na década de 1970*. In: CMEB. Ciclo de palestras: a Eletrobrás e a história do setor de energia elétrica no Brasil. Rio de Janeiro: CMEB, 1995, pp. 163-219.

LIMA, José Luiz; PENNA, João Camilo; CAMOZZATO, Izaltino. *A trajetória do setor de energia elétrica na década de 1980*. In: CMEB. Ciclo de palestras: a Eletrobrás e a história do setor de energia elétrica no Brasil. Rio de Janeiro: CMEB, 1995, pp. 221-262.

LIMA, José Luiz; RICHER, Paulo. *O processo de constituição da Eletrobras e a evolução do setor de energia elétrica nos primeiros anos ad década de 1960*. In: CMEB. Ciclo de palestras: a Eletrobrás e a história do setor de energia elétrica no Brasil. Rio de Janeiro: CMEB, 1995, pp. 87-122.

LUXEMBURGO, Rosa. *A acumulação de capital: contribuições à explicação econômica do imperialismo*. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

MARTINS, José de Souza. *Fronteira: a degradação do outro nos confins do humano*. São Paulo: Hucitec, 1997.

MARX, Karl. *Grundrisse*. São Paulo: Boitempo, 2011.

MARX, Karl. *O Capital: Crítica da Economia Política*. Livro I: O Processo de Produção do Capital. Tomo 2. São Paulo: Abril Cultural, 1996. (Coleção “Os Economistas”).

MIELNIK, O; NEVES, C. C. *Características da estrutura de produção de energia hidrelétrica no Brasil*. In: ROSA, Luiz Pinguelli; SIGAUD, Lygia; MIELNIK, Otavio. Impactos de grandes projetos hidrelétricos e nucleares: aspectos econômicos e tecnológicos, sociais e ambientais. Rio de Janeiro; São Paulo: AIE/COPPE: Marco Zero, 1988; CNPq: [s.n.].

NASCIMENTO, Alexandre Sabino do. *Usinas Hidroelétricas em Tempos de Crise do Capital: Belo Monte, entre o mito da necessidade constante de energia e a produção de capital fixo em larga escala como um grande negócio no setor elétrico do Brasil*. In: IV Simpósio Internacional sobre História de la Electrificación - La electrificación y El Territorio: Historia y Futuro. Universidade de Barcelona, 2017.

NEIVA, Arthur Hehl. A imigração na política brasileira de povoamento. *Revista Brasileira dos Municípios*, ano 11, n.6, abril-junho, 1949, pp. 220-244.

PRADO JÚNIOR, Caio. *História econômica do Brasil*. São Paulo: Brasiliense, 2004.

SANTOS, Milton. *A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção*. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2004.

VELHO, Otávio Guilherme. *Capitalismo autoritário e campesinato: um estudo comparativo a partir da fronteira em movimento*. São Paulo; Rio de Janeiro: Difel, 1979.

WAIBEL, Leo. “As zonas pioneiras do Brasil”, *Revista Brasileira de Geografia*, ano XVII, n. 4, 1955, pp. 389-422.

Frentes de Expansão Hidrelétrica no Brasil: um mapeamento sob a perspectiva da reprodução ampliada do capital

Resumo: A análise sobre as hidrelétricas não pode ser feita restrita a uma usina ou ao fator energético. São projetos de grande escala que envolvem aspectos econômicos, políticos, sociais e ambientais, articulando estado, mercado e sociedade civil em perspectiva multiescalar. Com base nisso, o objetivo deste trabalho é discutir a questão hidrelétrica sob a perspectiva da reprodução ampliada do capital de forma a desenvolver a ideia de Frente de Expansão Hidrelétrica. Metodologicamente, é feita retomada da expansão do setor elétrico situando essas obras de grande escala no espaço-tempo, o que é feito a partir de revisão documental, de literatura e de informações sistematizadas a partir do banco de dados do setor elétrico brasileiro. A argumentação está estruturada de forma a retomar a teoria da reprodução do capital tendo as hidrelétricas como objeto da discussão. Em seguida, partindo da discussão teórica sobre fronteira, se estabelece a ideia de Frente de Expansão Hidrelétrica como ferramenta teórico-metodológica. Essas duas ideias são aplicadas na compreensão da evolução do setor hidrelétrico brasileiro evidenciando essas Frentes de Expansão Hidrelétrica como forma privilegiada para a reprodução ampliada do capital.

Palavras-chave: Frente de Expansão Hidrelétrica; Reprodução Ampliada do Capital; Relações de Poder; Setor Elétrico Brasileiro.

Hydroelectric Expansion Fronts in Brazil: a mapping from the perspective of the expanded reproduction of capital

Abstract: The analysis of hydroelectric power plants cannot be restricted to a power plant or energy factor. These are large-scale projects that involve economic, political, social and environmental aspects, linking state, market and civil society in a multiscalar perspective. Based on this, the objective of this paper is to discuss the hydroelectric issue from the perspective of the expanded reproduction of capital in order to develop the idea of a Hydroelectric Expansion Front. Methodologically, the expansion of the electricity sector is resumed, placing these large-scale works in space-time, which is done based on a review of documents, literature and systematized information from the database of the Brazilian electricity sector. The argument is structured in such a way as to resume the theory of capital reproduction with hydroelectric plants as the object of discussion. Then, starting from the theoretical discussion about frontier, the idea of a Hydroelectric Expansion Front is established as a theoretical-methodological tool. These two ideas are applied in understanding the evolution of the Brazilian hydroelectric sector, evidencing these Hydroelectric Expansion Fronts as a privileged way for the expanded reproduction of capital.

Key words: Hydroelectric Expansion Front; Enlarged Reproduction of Capital; Power relations; Brazilian Electric Sector.

Frentes de expansión hidroeléctrica en Brasil: un mapeo desde la perspectiva de la reproducción ampliada del capital

Resumen: El análisis de centrales hidroeléctricas no puede limitarse a una central eléctrica o factor energético. Se trata de proyectos de gran envergadura que involucran aspectos económicos, políticos, sociales y ambientales, vinculando al Estado, el mercado y la sociedad civil en una perspectiva de múltiples escalas. Con base en esto, el objetivo de este trabajo es discutir el tema hidroeléctrico desde la perspectiva de la reproducción ampliada del capital para desarrollar la idea de una Frente de Expansión Hidroeléctrica. Metodológicamente, se retoma la expansión del sector eléctrico, ubicando estas obras de gran envergadura en el espacio-tiempo,

lo que se hace a partir de una revisión de documentos, literatura e información sistematizada de la base de datos del sector eléctrico brasileño. El argumento está estructurado de tal manera que retoma la teoría de la reproducción del capital con las centrales hidroeléctricas como objeto de discusión. Luego, a partir de la discusión teórica sobre la frontera, se establece la idea de una Frente de Expansión Hidroeléctrica como herramienta teórico-metodológica. Estas dos ideas se aplican para comprender la evolución del sector hidroeléctrico brasileño, destacando estos Frentes de Expansión Hidroeléctrica como una vía privilegiada para la reproducción ampliada del capital.

Palabras clave: Frente de Expansión Hidroeléctrica; Reproducción ampliada del capital; Relaciones de poder; Sector eléctrico brasileño.