

Desafios ao setor elétrico brasileiro para a transição energética

Challenges for the Brazilian electricity sector for the energy transition

Desafíos del sector eléctrico brasileño para la transición energética

Sérgio Inácio Gomes

Professor Doutor, IFPR, Brasil
sergio.gomes@ifpr.edu.br

RESUMO

O diagnóstico dos diversos tipos de problemas do setor elétrico com vistas à transição energética é de fundamental importância para a correta orientação de políticas públicas afeitas ao setor elétrico com vistas à transição energética que requer uma matriz elétrica livre de combustíveis fósseis, que emitem gases geradores do efeito estufa, coerente com os objetivos de desenvolvimento sustentáveis da ONU, em especial os de números 7, “energia limpa e acessível” e 10, “redução das desigualdades”. O presente trabalho ao apontar grandes problemas do setor elétrico brasileiro, propõe a articulação e mobilização necessária entre o ambiente acadêmico com a comunidade externa em diálogo com segmentos do estado, responsáveis pela formulação de políticas públicas a partir de um grande evento na UNILA previsto para abril de 2024 e sugere dois importantes projetos de referência estruturantes ao setor em diálogo com a Itaipu Binacional.

PALAVRAS-CHAVE: Economia Solidária. Intermitência. Transição Energética.

SUMMARY

The diagnosis of the different types of problems in the electrical sector with a view to the energy transition is of fundamental importance for the correct orientation of public policies aimed at the electrical sector with a view to the energy transition that requires an electrical matrix free of fossil fuels, which emit gases that generate greenhouse effect, consistent with the UN's sustainable development goals, especially numbers 7, “clean and affordable energy” and 10, “reducing inequalities”. This work, by pointing out major problems in the Brazilian electricity sector, proposes the necessary articulation and mobilization between the academic environment and the external community in dialogue with segments of the state, responsible for formulating public policies based on a major event at UNILA scheduled for April 2024 and suggests two important reference projects structuring the sector in dialogue with Itaipu Binacional.

KEYWORDS: Social economy. Intermittency. Energy Transition.

RESUMEN

El diagnóstico de los distintos tipos de problemas del sector eléctrico de cara a la transición energética es de fundamental importancia para la correcta orientación de las políticas públicas dirigidas al sector eléctrico de cara a la transición energética que requiere de una matriz eléctrica libre de fósiles. combustibles, que emiten gases que generan efecto invernadero, en consonancia con los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU, especialmente el número 7, “energía limpia y asequible” y el 10, “reducción de las desigualdades”. Este trabajo, al señalar los principales problemas del sector eléctrico brasileño, propone la necesaria articulación y movilización entre el ambiente académico y la comunidad externa en diálogo con segmentos del Estado, responsables de la formulación de políticas públicas a partir de un gran evento en la UNILA programado para abril 2024 y sugiere dos importantes proyectos de referencia que estructuran el sector en diálogo con Itaipú Binacional.

PALABRAS CLAVE: Economía Social. Intermitencia. Transición Energética.

1 PREMISSAS E PRINCÍPIOS

Com vistas a empreender projetos que se possam considerar coerentemente “sustentáveis”, é preciso romper a cultura alienada de ciência e tecnologia subentendida enquanto conhecimento de valor “unidisciplinar” ao mesmo tempo em que se valorize e contemple a interação de conhecimentos multidisciplinares.

Além disso, outra característica desejável à tais projetos é que se consiga decolar do ambiente acadêmico para aterrissar no mundo externo que requer soluções de problemas reais, soluções essas que serão fruto da construção de um conjunto de ações que exigem o engajamento e a participação proativa da comunidade para enfrentar grandes desafios e com isso obter novos conhecimentos e novas tecnologias.

Com base nesse princípio, há os que defendem a importância da interação entre as ciências sociais com as tecnológicas [DAGNINO, 2010].

É nesse sentido de compreensão que o presente trabalho se insere, pois representa um grande esforço na construção de diálogos interdisciplinares, comunitários e políticos diante dos desafios colocados à transição energética ao setor elétrico brasileiro.

Trata-se de um desafio coletivo que requer a aplicação prática de projetos inovadores ou não convencionais, que permeiam o campo das engenharias, mas que devem ser traduzidos na forma de ousadas políticas públicas que dialogam com os interesses populares com base em tecnologias sociais, coerente com os princípios da economia solidária [SINGER, 2002].

Por outro lado a questão climática guarda uma relação direta com a questão energética e dentro dos desafios colocados à transição energética cabe também aspectos comportamentais e de políticas públicas.

Coerente com tais propósitos, a presente abordagem de caráter reflexivo-propositiva dedica-se aos desafios em relação ao setor elétrico brasileiro com suas características e problemáticas próprios com vistas à transição energética, na busca da construção de alternativas factíveis, socialmente incluídas.

2 PROJETO “SUSTENTÁVEL” POR QUÊ?

A definição de sustentabilidade passa pelo conjunto de ações que visam “suprir as necessidades humanas sem comprometer o futuro” [BARBIERI, 2020]. Ao considerar tal significado, verifica-se que o termo é usado muitas vezes afim de medir aspectos específicos ou segmentados de gestão, tais como levar em consideração apenas seus resultados econômicos imediatos, sem contemplar aspectos ambientais, sociais e diversos outros.

É necessário que a partilha dos resultados em todos os aspectos retornem em benefício ao conjunto da coletividade envolvida direta ou indiretamente pelo projeto ou empreendimento em questão.

A presente proposta de projetos estruturantes ao setor elétrico brasileiro, que encontra-se em processo de construção e diálogo a partir de um grande seminário, nossa intenção é buscar um caminho possível no sentido do desenvolvimento sustentável, que dialoga com as mudanças necessárias no clima.

Para isso, é necessário respeitar princípios, coerentes com importantes debates que norteiam os grandes fóruns mundiais, cujo tema central hoje, é pautado em torno da transição

energética, particularmente em função da forte relação entre a questão climática e os efeitos ou consequências do setor energético, o principal responsável pela emissão de gases geradores do efeito estufa decorrentes da combustão de combustíveis fósseis.

A redefinição de políticas públicas pertinentes a projetos estruturantes ao setor elétrico brasileiro deve ser pautada ou orientada com base nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) colocados pela Organização das Nações Unidas (ONU).

Na agenda constam 17 objetivos e 169 metas sobre erradicação da pobreza, igualdade de gênero, educação, saúde, água, saneamento, energia, mudança do clima, proteção aos ecossistemas e outras questões que precisam ser enfrentadas com urgência [BARBIERI, 2020].

Trata-se de uma agenda colocada ao planeta no sentido civilizatório, capaz de superar a barbárie que caracteriza os tempos presentes, bem como construir a paz e a justiça social como um de seus resultados, ao mesmo tempo que promove o devido respeito ao meio ambiente, além da superação das inadequadas condições climáticas, que dialoga com a própria manutenção da vida do planeta.

Entre tais objetivos, com os quais o presente projeto em construção se orienta, ressaltem-se, entre outros, os ODS números 7 e 10, quais sejam, “energias renováveis e acessíveis” e o da “redução das desigualdades”.

Recentemente foi realizada a Conferência das Nações Unidas sobre mudanças climáticas, a COP 28, que ocorreu em novembro de 2023, nos Emirados Árabes. Diante dos desafios colocados à transição energética, o governo brasileiro fez nessa ocasião, importantes discursos acompanhados por conversações e negociações promissoras de investimentos assumidas por diversos países em relação ao Brasil.

É diante desse cenário promissor, mas ao mesmo tempo desafiador, que se insere nosso projeto, em diálogo entre a academia e a sociedade para contribuir com a construção de novos rumos ao setor elétrico do país.

3 DESAFIOS AO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO PARA A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

Diante dos desafios colocados ao planeta em função das condições climáticas, a transição energética no que permeia ao setor elétrico brasileiro também requer grandes e desafiadoras mudanças, tanto no que permeia a aspectos de orientação de políticas públicas quanto tecnológicas e operacionais.

Tais desafios devem pautar a construção de importantes debates da engenharia com o conjunto da sociedade, que precisam ser traduzidos na forma de projetos que requer a participação coletiva da comunidade, que desconhece na maioria das vezes tais questões e suas problemáticas.

Porém, que desafios são esses? Muitas pessoas são levadas a pensar, que os desafios colocados à transição energética consistem apenas em rediscutir tecnologias ou redefinir a matriz elétrica do país, priorizando fontes eólicas, ou solar, ou a hidroeletricidade, ou biomassa, entre muitas outras modalidades de energias renováveis.

Nosso entendimento é o de que o debate colocado enquanto desafios para a transição energética não deve se limitar a abordagens de caráter tecnicistas, pois trata-se de uma discussão interdisciplinar e transversal, que assim como requer novas tecnologias, requer

também uma rediscussão em sua finalidade estratégica, que deve dialogar com os desafios para inclusão social, coerente com os ODS já referidos.

É importante levar em consideração que o futuro se conecta com o passado e o presente, muito antes de imaginar que, em determinado instante, a transição energética será implantada a partir de um momento mágico, no qual, tudo passa a ser diferente. Muito diferentemente disso, o futuro será fruto das ações que são construídas no cenário presente.

Pois bem, o setor elétrico brasileiro foi construído por imensos investimentos com recursos públicos, patrimônio esse que, nos cenários presente e do passado recente foi e ainda continua sendo privatizado com vistas a atender demandas de interesses que não dialogam com os objetivos de desenvolvimento sustentável estabelecidos pela ONU, conforme indicadores de resultados que são apresentados a seguir, os quais contradizem com tais metas.

Que tenhamos em mente que o ODS número 10, que requer a “diminuição de desigualdades”, se choca contra a realidade do cenário presente, no qual se verifica justamente o contrário. Segundo a FGV Ibre, a renda da elite financeira e empresarial do país quase duplicou em cinco anos [FGV, 2-24]. Segundo dados da pesquisa referida, a renda da população mais rica do Brasil cresceu, nos últimos anos, até três vezes mais do que os rendimentos da parcela mais pobre.

Da mesma maneira o ODS número 7 requer energias renováveis acessíveis num cenário em que muitas comunidades periféricas mal conseguem ter acesso à energia elétrica, se choca contra o processo do cenário presente no qual, a macro orientação estabelecida é a de que energia elétrica representa “oportunidade de negócio” aos grandes fundos de capitalização para alavancagem de interesses rentistas ou especulativos [NORD, 2023].

Outros indicativos apontam rumos equivocados em relação aos grandes investimentos a serem feitos pelo país rumo a transição energética no que diz respeito ao setor elétrico brasileiro. O novo PAC é um programa de investimentos de caráter estruturante ao setor, cujos dados refletem tal equívoco.

Após reconhecer que hoje, 83% da eletricidade produzida no país é proveniente de energias renováveis, dados oficiais do governo projetam investimentos com participação de renováveis com um índice menor que o atual, 79%. Projeta-se um cenário futuro com mais combustíveis fósseis do que o atual, com a previsão de construção de três grandes termoeletricas, cujos investimentos será mais de 30 vezes maior do que o de uma única hidrelétrica prevista [NOVO PAC, 2024].

Portanto, o principal desafio colocado à transição energética não é apenas de natureza tecnológica, mas sim, o da inclusão social. Esse é o fator que caracteriza a presente proposta de projeto em processo de construção, além de também propor projetos com as devidas fundamentações tecnológicas.

4 FATORES LIMITANTES NO CENÁRIO PRESENTE

Diante do reconhecimento de que os aspectos de interesse social são os aspectos mais relevantes no debate diante da transição energética, a discussão não se resume a uma simples, ou suposta, “competição” entre modalidades de determinados grupos de energias renováveis, tais como eólica, solar ou a hidroeletricidade, com suas propriedades características, mas sim, que a discussão terá que transitar pela complexidade das relações sociais.

No entanto, como uma exigência própria da interação multidisciplinar, também não basta limitar a abordagem aos aspectos sociais, mesmo que seja sustentada na adequada leitura da realidade ou na busca de caminhos para a superação de tais dificuldades, mas ambas as abordagens são importantes, inclusive a abordagem tecnológica com os devidos fundamentos da física ou da engenharia que a sustentam, muito embora mantendo-se coerente com o propósito reflexivo-propositivo, que o presente trabalho se propõe a apresentar.

O debate acerca da transição energética deve partir e respeitar os princípios da física ou da engenharia, pois, muitas vezes nos deparamos com abordagens que apresentam-se com afirmações genéricas equivocadas em função de desconhecimentos de determinados aspectos, as quais são proferidas como se fossem verdades tecnológicas indiscutíveis.

Temos que desmistificar algumas dessas “verdades absolutas” diante da compreensão de que tais entendimentos se desdobram na forma de projetos estruturantes como políticas públicas ao setor, logo não cabe opinião superficial acerca das problemáticas envolvidas.

Entre essas abordagens, apontamos a seguir algumas considerações para efeitos didáticos acerca dos problemas da intermitência das energias renováveis e o da eficiência energética do sistema elétrico brasileiro, considerações essas que sustentam duas propostas de projetos estruturantes de referência defendidos pelo presente trabalho.

5 INTERMITÊNCIA DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS

Qualquer modalidade de geração (conversão) de energia, exige algum método de armazenagem, que seja capaz de atender a demanda instantânea em tempo real em qualquer sistema de conversão e utilização de energia. Sem armazenagem de energia, ocorrerá problemas de descontinuidades de suprimento energético para atendimento à demanda, problema esse chamado de intermitência.

Intermitência é a descontinuidade do suprimento energético. A energia desde sempre deve ser fornecida no exato instante em que dela se necessita. A sociedade rural de séculos passados utilizava a lenha como fonte de energia e para não ter problema de intermitência armazenava lenha dentro de casa protegida do frio e da chuva, enfim, era esse o método de armazenamento da energia para evitar descontinuidades.

De uma forma bem simplificada, podemos recorrer às palavras que a ex-presidenta Dilma Rousseff proferiu na ONU no dia 26 de setembro de 2015: “O dia em que tivermos tecnologia para estocar vento, todos nós seremos beneficiados”. Essa frase foi transformada em motivo de ironia embalada ao sabor de seus opositores como se não fosse uma verdade sob a ótica da física e da engenharia.

Não só é necessário estocar vento, mas também é necessário estocar sol. E nós, quando falamos em transição energética temos a obrigação de saber que isso é possível, adequado e necessário e deve ser traduzido na forma de políticas públicas estruturantes ao setor elétrico brasileiro.

Se tivermos um gerador que aproveita a queda d’água numa terminada cachoeira em um rio, que eventualmente venha a se secar por falta de chuvas, deixará de fornecer energia, logo teremos um problema de descontinuidade, até que volte a fluir água pelo referido rio. Ou seja, esse gerador terá problema de “intermitência”. O mesmo vale para eólica, solar ou

qualquer outra natureza de combustível. Requer “armazenamento” para suprir as demandas de forma contínua.

Hoje, início de 2024, aproximadamente 19% da eletricidade produzida no Brasil são provenientes de energia eólica ou solar, as quais são inadequadamente chamadas de energias intermitentes por ausência de políticas de armazenamento energético.

Energia solar, que hoje gera cerca de 7% da matriz elétrica do país requer sol, o que só acontece durante 6 a 8 horas por dia, e isso ainda quando o tempo não estiver chuvoso ou nublado. Energia eólica, por outro lado, que hoje gera cerca de 12% da matriz elétrica do país depende de vento para geração de energia elétrica. Importante também esclarecer que os índices de participação das energias solar e eólica referidos aqui são dados referente a “energia” (Watt-hora) e não “capacidade instalada” (Watt), pois muita gente confunde e misturam essas grandezas da eletricidade.

No cenário de perspectivas de curto prazo (até 2026), constam investimentos de aproximadamente 80% do total do novo PAC (63,5 bilhões de reais), para energias solar e eólicas [novo PAC, 2024]. Isso significará uma participação de pelo menos 22% na matriz elétrica do Brasil com tais modalidades, e irá necessariamente requerer grandes investimentos em armazenamento de energia para administrar o problema da intermitência, os quais não estão claros como serão feitos.

6 ARMAZENAMENTO DE ENERGIA: O MAIOR DESAFIO PARA A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

Há os que afirmam que o tema de armazenamento de energia será a “nova onda” a partir de agora. Segundo Wagner VICTER, *“A melhor forma de potencializar o brutal crescimento no Brasil das fontes intermitentes será pela instalação paulatina de sistemas de armazenamento, devidamente posicionados para ganhos no sistema* [VICTER, 2024].

Porém é imprescindível o papel indutor do estado no sentido de fomentar tecnologias não convencionais, a exemplo das primeiras experimentações realizadas pela Itaipu Binacional com vistas à regulamentação da geração distribuída ou ainda a importância do Proinfa que fomentou e embalou as eólicas, solar e PCHs.

Da mesma forma cabe ao poder público fomentar projetos de armazenamento de energia no contexto atual e essa é uma das propostas de projetos estruturantes que apresentamos neste trabalho.

Recentemente (Novembro/2023), a ANEEL abriu a consulta pública número 39/2023 para regulamentação sobre armazenamento de energia elétrica no contexto da transição energética. Questões como políticas de fomento e a rentabilização de tais ativos fazem parte do processo de consulta.

Diversas são as tecnologias de armazenamento de energia possíveis com vistas à resolver o problema da intermitência das energias eólica e solar, desde baterias químicas, passando pelas possibilidades do hidrogênio verde até as chamadas hidrelétricas reversíveis, que são exemplos de usinas gravitacionais, também chamadas de baterias gravitacionais.

Em termos de eficiência energética e custos menores, a recomendação proposta no presente trabalho são as baterias gravitacionais, com poucas experimentações no Brasil, que possui apenas 3 ou 4 casos de pequenas hidrelétricas reversíveis.

A discussão sobre armazenamento de energia não se limita ao Brasil, trata-se de um problema mundial. No entanto, na maioria dos países pelo mundo afora são utilizadas hidrelétricas reversíveis, as quais consistem em bombear água de jusante à montante em uma barragem de hidrelétrica como forma de armazenamento da energia para ser novamente turbinada no horário de ponta de carga. Essa é uma tecnologia que se baseia no restabelecimento da energia potencial gravitacional à massa líquida bombeada nos horários de geração excedentes de energias solar ou eólica.

Alternativamente também podem ser utilizadas tecnologias não convencionais de baterias gravitacionais por meio da elevação de massas em estado sólido ao invés do estado líquido, sem nenhum projeto piloto implementado ou experimental no país até os tempos presentes.

A tecnologia de armazenamento de energia por meio de bateria gravitacional em estado sólido possui duas grandes vantagens em relação ao estado líquido, que são maior eficiência energética e possibilita ser instalada próximas aos centros de carga, enquanto as usinas reversíveis requerem robustos sistemas de transmissão para interligação devida entre os grandes centros de geração aos grandes centros de carga.

O sistema elétrico brasileiro foi planejado a partir da compreensão, de que a hidroeletricidade representa nosso sistema de armazenamento, até pelas características e potencial hídrico do país.

No entanto, dentro de um panorama plurianual, no qual a expansão do sistema foi promovida pela ótica do interesse pelo retorno de investimentos no curto prazo e não pelo adequado planejamento energético integrado.

O resultado tem sido o crescimento das energias intermitentes, pouca ampliação em novas hidrelétricas ou novos reservatórios, quadro em que, associado ainda à incerteza climática, tem impactado na perda da capacidade de armazenamento e na elevação da susceptibilidade do sistema em função das nuances climáticas e crises hídricas.

7 ASPECTOS DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO

A hidroeletricidade constitui a base preponderante da matriz elétrica brasileira, cuja superfície hídrica total em seus reservatórios é superior ao de Estados como Sergipe ou Alagoas.

Essa mesma área, requer que se ofereça também, tanto quanto possível, uma maior eficiência energética, que pode ser oferecida com base em uma de nossas propostas de projetos estruturantes, sobre a qual descrevermos no item seguinte.

O parque gerador hidrelétrico do Brasil possui uma área alagada total de aproximadamente 25 mil km² de superfície hídrica [ANA, 2023], sendo que a energia elétrica produzida por tal modalidade de geração foi de 419 TWh em 2022. Esse número significa dizer um índice de produtividade energética de 16,76 kWh/(m².ano).

No entanto, o índice de produtividade estimada da geração fotovoltaica é de aproximadamente 300 kWh/(m².ano). Esses números indicam que a eficiência energética em função da área impactada pela energia solar fotovoltaica pode ser estimada em 18 vezes maior do que a eficiência energética oferecida pela hidroeletricidade em função de sua área de superfície hídrica.

Diante desse quadro de perspectivas de elevação na eficiência energética da superfície hídrica dos grandes reservatórios do país, grandes interesses privados internacionais tem se apressado e já apresentado ou empreendido projetos estruturantes a partir de tais potencialidades do Brasil.

Foi com esse propósito que as empresas alemã Sowitec e a norueguesa Hydro se juntaram com vistas à construção da maior usina solar fotovoltaica flutuante do planeta a ser instalada sobre o reservatório de Tucuruí (PA), cuja capacidade instalada será de 2GWp [SOWITEC E HYDRO, 2024]. Em Sobradinho (BA/PE) já opera uma usina semelhante.

No entanto, com base nos indicativos acima referidos, uma de nossas propostas de projeto se sustenta nessa mesma potencialidade, porém, almeja-se que seja empreendida sob o viés de definição enquanto política pública que promova como premissa básica a inclusão social e energética de comunidades desassistidas.

8 PROJETOS DE REFERÊNCIA SUGERIDOS

Diante do diagnóstico apresentado e com base num processo de conversações estabelecidas entre o campus de Paranavaí do Instituto Federal do Paraná (IFPR) e o Instituto Brasileiro de Ciências Náuticas (IBCN) com a Itaipu Binacional e o Parque Tecnológico Itaipu (PTI), pretende-se realizar um grande seminário entre diversas instituições de ensino, envolvendo a comunidade acadêmica e a comunidade externa, evento esse a ser realizado no mês de abril de 2024 com vistas a debater e interagir os projetos de referência estruturantes aqui sugeridos.

Essa proposta de evento, cuja instituição de fomento será a Itaipu Binacional, em conformidade com as conversações até agora realizadas, é o resultado de interações entre organizações sociais e acadêmicas.

Entre essas instituições estão o IBCN, o IFPR, a Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA), a Universidade Estadual de Maringá (UEM), o Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná (CREA/PR), a Itaipu Binacional e o Parque Tecnológico Itaipu.

Conta também com organizações sociais em diálogo com comunidades representadas pela União Nacional das Organizações Cooperativistas Solidárias (UNICOPAS), que reúne quatro centrais do cooperativismo e da economia solidária, que são a União Nacional das Cooperativas de Agricultura Familiar e Economia Solidária (UNICAFES), a Central das Cooperativas e Empreendimentos Solidários do Brasil (UNISOL), a União Nacional das Cooperativas da Reforma Agrária do Brasil do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (CONCRAB/MST) e a União Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (UNICATADORES).

As comunidades envolvidas são as tradicionais e povos originários ribeirinhos e ilhéus afetados por barragens diversas na grande bacia hidrográfica do Rio Paraná, inclusive pelo reservatório da Itaipu Binacional.

O tema do seminário proposto será: “Desafios ao sistema elétrico brasileiro para a transição energética” e, deve ser marcado pelo debate acerca da importância de projetos estruturantes de referência ao setor elétrico, bem como pela solicitação à Itaipu Binacional, apoio para constituição de Parceria Público Privada (PPP) com vistas a implementação dos dois importantes projetos de referência estruturantes ao setor elétrico brasileiro com a participação do cooperativismo popular e solidário.

Os dois projetos de referência estruturantes e inovadores propostos nesse cenário de desafios, são os seguintes:

1. O de aumento da eficiência energética do reservatório da Itaipu por meio da instalação de uma usina solar fotovoltaica flutuante sobre o reservatório;
2. O de construção de uma usina gravitacional em caráter experimental com teor tecnológico totalmente nacional para armazenamento de energias renováveis intermitentes, de tal forma a aumentar a oferta de energia firme;

Ou seja, um projeto de referência estruturante no setor elétrica, visa aumentar a eficiência energética dos reservatórios, que foram construídos para fins energéticos ao Sistema Interligado Nacional (SIN). O segundo projeto de referência estruturante visa aumentar a oferta de energia firme diante do problema da intermitência, principalmente a energia solar e eólica, modalidades essas, que possuem hoje, uma participação não desprezíveis na matriz elétrica brasileira.

O projeto de geração consiste numa usina solar fotovoltaica construída sob plataforma flutuante que se propõe instalar no lago da Itaipu em conformidade com a proposta sugerida pelo campus de Paranavaí do IFPR à Itaipu Binacional (e ao Parque Tecnológico Itaipu) que foi apresentada em 2023.

O projeto de armazenamento de energia, conforme já dito, é também chamado de bateria gravitacional e será de pequeno porte, para fins experimentais com vistas à administração do problema de intermitência das energias renováveis.

É preciso buscar o desenvolvimento expertises e tecnologias nacionais com tais projetos de referência.

Pretende-se em etapa posterior ao da realização do seminário propor a construção de ambas as propostas de projetos de referência com o apoio da Itaipu Binacional ou em parceria pública comunitária com essa, além do Parque Tecnológico da Itaipu e dos movimentos sociais organizados na forma de cooperativa popular autogestionária.

9 ASPECTOS LIMNOLÓGICOS E MEDIDAS MITIGATÓRIAS DA PROPOSTA DE PROJETO 1

Associado a proposta de projeto estruturante, constituída pela usina de geração fotovoltaica flutuante sobre a lâmina d'água, é preciso buscar o aperfeiçoamento de fatores mitigação de impactos ambientais ou biológicos restritivos, com vistas ao aperfeiçoamento de arranjos tecnológicos capazes de promover a referida modalidade de forma sustentável nos mais variados lagos, reservatórios, biomas e localidades com superfícies aquáticas disponíveis para fins energéticos pelo país, com base nos mesmos compromissos sociais e ambientais que orientam a presente proposta de projeto. Essa é a razão pela qual, a denominamos aqui como, "projeto de referência".

Sendo assim, diversos são os objetivos que se associam ao projeto sugerido que serão o de possibilitar a análise dos impactos restritivos associados a geração de energia por plataformas flutuantes, bem como definir, conseqüentemente, as medidas mitigadoras adequadas.

Diante desses desafios, a proposta de projeto, que foi encaminhado à Itaipu Binacional, contém indicativos aqui transcritos acerca das perspectivas em termos de ganho de eficiência energética. Muitos são os parâmetros que devem ser devidamente mensurados sob

diversos aspectos, tais como o biológico, o limnológico, o econômico, o social, o tecnológico, o logístico, entre outros.

Estudos devem ser realizados para medir os efeitos da redução de luminosidade nas condições de vida subaquática para avaliação de medidas mitigatórias compatíveis, uma vez que a fotossíntese impacta na cadeia de alimentos e fornece o oxigênio dissolvido na água e a temperatura da água interage com os fatores de formação dos ventos e na movimentação da água [LUZSOLAR, 2023].

10 SEMINÁRIO “DESAFIOS AO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO PARA A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA”

Diante desses desafios, esse será o tema de um grande seminário acadêmico e comunitário, que estamos organizando com a nossa participação e de diversas organizações de movimentos sociais, acadêmicas e comunitárias que irá acontecer em Foz do Iguaçu, entre os dias 22 a 25 de abril de 2024.

Conforme já comentado, pretende-se apresentar à Itaipu Binacional e ao Governo Federal, dois importantes e simbólicos projetos estruturantes ao setor elétrico brasileiro com vistas à transição energética, cuja característica mais importante a se destacar não são seus aspectos técnicos, que são inovadores no sistema elétrico, mas sim pela necessidade de que tais projetos estruturantes sejam geridos pelo cooperativismo popular de forma autogestionária segundo os princípios da economia solidária voltado às comunidades ribeirinhas, quilombolas, povos originários (indígenas) e atingidas por barragens das imediações da bacia hidrográfica do Rio Paraná.

11 METAS A SEREM ATINGIDAS

- Elaboração de proposta de captação de recursos para a realização de seminário intitulado “Desafios ao Setor Elétrico Brasileiro para a Transição Energética” em abril de 2024 na Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA) organizado pelos termos do acordo de cooperação técnica entre o Instituto Brasileiro de Ciências Náuticas e o IFPR (IBCN/IFPR), em diálogo (ou parceria) com demais instituições;
- Produção e apresentação de Projeto Técnico com vistas à execução de uma usina solar fotovoltaica flutuante (por meio de plataformas suspensas) no lago da Itaipu Binacional, incluindo diagnóstico social e econômico, estudo de viabilidade técnica econômica e financeira;
- Produção de estudo, planejamento e projeto (preliminar) de execução de um protótipo (de pequeno porte) de uma bateria gravitacional também conhecida como usina gravitacional em caráter experimental com teor tecnológico 100% nacional com vistas ao aprendizado e desenvolvimento de tecnologias inovadoras de armazenamento de energia para administração do problema da intermitência na geração de energia elétrica provenientes principalmente das fontes novas no sistema elétrico brasileiro como solares e eólicas;
- Levantamento de diagnóstico de consumo e demanda energética da comunidade de áreas de abrangência da bacia hidrográfica do Rio Paraná ou área de influência da Itaipu

Binacional com foco na pesquisa e observação de dados estruturais, sociais e econômicos com vistas a apontar possíveis empreendimentos relacionados à projetos estruturantes demandados no setor elétrico com vistas à transição energética, por meio dos quais a comunidade demonstre interesse em interagir;

- Ao realizar o diagnóstico, tais comunidades devem ser articuladas por meio de suas lideranças, à participar de forma proativa do seminário “Desafios ao Setor Elétrico Brasileiro para a Transição Energética”;
- Realização de contatos, discussões e articulações com comunidades para o desenvolvimento de processos organizativos autogestionários por meio de cooperativas populares ou associativas em conformidade com os princípios da economia solidária com vistas à participação societária em relação a tais empreendimentos na forma de Parcerias Público Privadas (PPP), na verdade Parcerias Público Comunitárias (PPC);
- Organização para interação com os núcleos municipais ou regionais para o diálogo com as organizações sociais locais em conformidade e coerência com os princípios apresentados no presente trabalho;
- Produção de “Projeto de Incubação” intitulado “Cooperativa para povos e comunidades tradicionais, originários e pescadores ribeirinhas atingidos por barragens”, contendo a metodologia de constituição de cooperative popular solidária em modelo econômico societário com base em uma parceria pública privada (comunitária);

12 REFERÊNCIAS

DAGNINO, R., **Estudos sociais da ciência e tecnologia & política de ciência e tecnologia alternativas para uma nova América Latina**, ed.1 Uepb, 2010.

SINGER, P., **Introdução à Economia Solidária**, 1ª ed., São Paulo, Editora Fundação Perseu Abramo, 2002. ISBN 85-86469-51-3, 128p.

BARBIERI, J.C., **Desenvolvimento sustentável – das origens à agenda 2030**, Editora Vozes, 2020, 264p.

FGV, **O tamanho da concentração de renda no Brasil**, disponível em <https://www.cartacapital.com.br/sociedade/o-tamanho-da-concentracao-de-renda-no-brasil-segundo-a-fgv-ibre>, 2024, acesso em 28/01/2024;

NORD, **7 motivos para investir em ações de empresas de energia**, disponível em <https://www.nordinvestimentos.com.br/blog/acoes-empresas-de-energia/#:~:text=Renda%20recorrente%20e%20dividendos,busca%20de%20fluxo%20de%20renda>, acesso em 28/01/2024;

NOVO PAC, **Geração de Energia, transição e segurança energética**, Casa Civil, disponível em <https://www.gov.br/casacivil/pt-br/novopac/transicao-e-seguranca-energetica/geracao-de-energia>, acesso em 28/01/2024;

VICTER, W., **A bola da vez do setor elétrico brasileiro será a armazenagem**, disponível em <https://editorabrasilenergia.com.br/a-bola-da-vez-do-setor-eletrico-brasileiro-sera-a-armazenagem/>, acesso em 28/01/2024;

ANA, **Dados de operação dos reservatórios do SIN – Sistema interligado nacional**, disponíveis em <https://www.ana.gov.br/sar0/MedicaoSin>, acesso em 10/03/2023;

SOWITEC E HYDRO, **Sowitec e Hydro criam empresa mirando energia solar no lago de Tucuruí**, disponíveis em <https://www.canalenergia.com.br/noticias/53098253/sowitec-e-hydro-criam-empresa-mirando-usina-solar-no-lago-de-tucuru>, acesso em 28/01/2024;

LUZ SOLAR, **Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro - Instituto de Tecnologia**, disponível em
“<http://www.ufrj.br/institutos/it/de/acidentes/luz.htm>”, acesso em 28/10/2023;