

ADVOCACY E TRANSIÇÃO ENERGÉTICA: O CASO DO FÓRUM DE ENERGIAS RENOVÁVEIS DE RORAIMA

André Andriw Santos da Silva¹

¹*Universidade Estadual de Campinas*

DOI: 10.47168/rbe.v28i2.679

RESUMO

A transição energética no Brasil se diferencia de outros processos implementados em nações desenvolvidas e em desenvolvimento. Dada elevada presença de fontes renováveis nas matrizes energética e elétrica nacional, a transição aparentemente já ocorreu no país. Contudo, identificam-se na Amazônia brasileira uma forte dependência de geração elétrica com combustível fóssil que, além de ineficiente, possui um custo de operação elevado. Tal fato motivou a formação de redes de *advocacy* em prol da transição energética regional baseada em tecnologias renováveis. Assim, este trabalho questiona como a rede local de *advocacy* está comprometida com a transição energética amazônica. A hipótese do estudo é que a rede local de *advocacy* tende a adotar propostas pragmáticas de transição, caracterizadas pela adoção de tecnologias renováveis sem romper bruscamente o regime dos combustíveis fósseis. Neste sentido, o objetivo do artigo é analisar os grupos de interesse que formam a rede local de *advocacy* favorável à inserção das tecnologias renováveis na Amazônia, concentrando-se no caso do Fórum de Energias Renováveis de Roraima (FERR). Os procedimentos metodológicos adotados para atingir o objetivo foram determinados por uma análise integrativa que contou com uma revisão da literatura sobre o papel dos atores na construção do sistema específico de inovação tecnológica (SEIT) e um estudo de caso sobre a atuação do FERR na transição energética em Roraima. Para fundamentar o estudo de caso, revisou-se notícias e material audiovisual do FERR entre 2019 e abril de 2021. Após combinar o referencial teórico e o estudo de caso, o estudo concluiu que os membros do FERR preferem soluções pragmáticas, que não rompem bruscamente com o regime vigente, uma vez que a rede cumpre parcialmente as funções de um SEIT, carecendo de apoio da sociedade e da indústria para buscar propostas mais ambiciosas de transição energética junto ao governo brasileiro.

Palavras-chave: *Advocacy*; Transição Energética; Amazônia; Brasil; Roraima.

ABSTRACT

The energy transition in Brazil differs from the processes implemented in other developed and developing nations. Given the high presence of renewable sources in the national energy and electricity matrix, the transition has apparently already taken place in the country. However, a strong dependence on fossil fuel for electrical generation is identified in the Brazilian Amazon, which, in addition to being inefficient, has a high operating cost. This motivated the formation of advocacy coalition networks in favor of the regional energy transition based on renewable technologies. Therefore, this study inquires how local advocacy networks are committed to the Amazon energy transition. The hypothesis of the study is that the local advocacy network tends to adopt pragmatic transition proposals, characterized by the adoption of renewable technologies without abruptly breaking the fossil fuel flow. In this sense, the objective of the article is to analyze the stakeholders that formed the local advocacy coalition network in favor of renewable energy sources in the Amazon, focusing on the case of Renewable Energy Forum of the Brazilian State of Roraima (FERR). To achieve the objective, the methodological procedures adopted were determined by an integrative analysis that included a literature review on the role of actors in the construction of the specific technological innovation system (SEIT) and a case study on the role of FERR in the energy transition in Roraima. To support the case study, news and audiovisual material about the FERR, from 2019 to April 2021, were collected. After combining the theoretical framework and the case study, it was concluded that FERR members prefer pragmatic solutions, which do not abruptly break the current system, since the network partially fulfills the functions of a SEIT, lacking support from society and industry to seek more ambitious energy transition proposals with the Brazilian government.

Keywords: Advocacy; Energy Transition; Amazon, Brazil.

1. INTRODUÇÃO

A transição para uma economia com baixa emissão de carbono é considerada o único caminho para mitigar os impactos das mudanças climáticas e, assim, manter a sobrevivência da humanidade. Por se tratar de um processo complexo, pois envolve múltiplos fatores e atores, não existe um mapa comum para todos os países, o que estimula a disputa entre o regime fundamentado em combustíveis fósseis e a ascensão de atores que dominam tecnologias mais sustentáveis (ARENTE et al., 2017; SURRS; HEKKERT, 2012).

Rogge e Reichardt (2016) argumentam que é justamente na política que os caminhos para transição ganham forma, já que os atores

organizam seus interesses em uma agenda com intuito de ganhar apoio governamental. Assim, a transição deve ser interpretada mais como um processo sociotécnico complexo, não linear, do que simplesmente a substituição de uma fonte energética fóssil por renováveis, uma vez que a ascensão das tecnologias renováveis envolve a formação de novos arranjos institucionais e mercadológicos ao longo do tempo (ELLIOT, 2000).

No Brasil, o desafio diz respeito não só diminuir a dependência das hidrelétricas na geração de eletricidade, uma vez que a expansão dessas estruturas se tornou limitada perante as variações climáticas, mas também levar energia de qualidade e sustentável para regiões isoladas, como a Amazônia, onde residem 950 mil habitantes sem energia elétrica (IEMA, 2019). O fornecimento de eletricidade para Amazônia é majoritariamente encabeçado pelos sistemas isolados (SISOLs), isto é, o conjunto de usinas termoeletricas alimentadas a óleo diesel (EPE, 2021). A operação dos SISOLs, com geração média de 449 MW, possui um custo anual de 7 bilhões de reais em subsídios, tornando-se um dos sistemas elétricos mais caros do Brasil. Ao considerar os custos ambientais, sociais e financeiros inerentes ao funcionamento dos sistemas isolados, a transição para um complexo de energias renováveis se tornou uma alternativa para os estados amazônicos combinarem segurança energética com desenvolvimento sustentável (IEMA, 2019).

Essa condição fomentou a articulação de atores locais e regionais em prol das fontes renováveis. Contudo, o desconhecimento em relação as tecnologias por governadores e prefeitos, bem como a manutenção do *status quo* por atores ligados aos privilégios dos sistemas isolados tem limitado as discussões sobre a transição energética amazônica. Assim, este estudo questiona até que ponto as redes de *advocacy* estão comprometidas com a transição energética amazônica. A hipótese adotada diz que as redes de *advocacy* tendem a adotar propostas pragmáticas de transição, que são caracterizadas pela adoção de tecnologias renováveis sem romper bruscamente com o regime dos combustíveis fósseis da região. Nesse sentido, o objetivo do artigo é analisar os grupos de interesse favoráveis às energias renováveis na Amazônia, concentrando-se no caso do Fórum de Energias Renováveis de Roraima (FERR).

Os procedimentos metodológicos adotados para atingir tal fim foram balizados por uma análise integrativa que envolveu uma revisão da literatura sobre sistemas de inovação, que aponta a função das redes de *advocacy* na legitimação da transição energética. Ademais, aplicou-se um estudo de caso sobre a atuação do FERR entre 2019 e abril de 2021. Para embasar o estudo, revisou-se notícias e material audiovisual disponibilizado no site do FERR.

A discussão do estudo foi dividida em quatro seções. Na pri-

meira, busca-se ilustrar a concepção do sistema específico de inovação tecnológica e como as redes de *advocacy* se articulam para legitimar a transição energética. Na segunda seção, contextualiza-se os problemas energéticos do estado de Roraima, ao passo que na terceira apresenta-se a atuação do FERR, como também o posicionamento dos membros frente as soluções energéticas para o estado. Por último, faz-se uma síntese acerca dos laços teóricos do SEIT e o caso estudado.

2. SISTEMAS DE INOVAÇÃO E TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

A compreensão da transição energética tem ocorrido por meio da combinação interdisciplinar das teorias institucionalistas e evolucionárias, já que a passagem de um regime sociotécnico para outro mais sustentável envolve principalmente o desenvolvimento de inovações e tecnologias (KEMP; SOETE, 1992). Conforme Hekkert et al. (2007), o modelo dos Sistemas de Inovação tem cumprido a função de entender a trajetória do desenvolvimento tecnológico sustentável. Nesse caso, o modelo tem como premissa básica que tanto a inovação como a difusão de tecnologia são processos individuais e coletivos, o que abarca interações no nível da firma, bem como dinâmicas interdependentes com o sistema nacional de inovação.

Um Sistema de Inovação pode ser entendido como o conjunto de instituições públicas e privadas e mecanismos econômicos que afeta tanto a direção do desenvolvimento como a mudança tecnológica em uma sociedade (EDQUIST; LUNDEVALL, 1993; HEKKERT et al., 2007). Como a transição energética envolve a adoção de energias renováveis, o que está em questão é quando essas tecnologias se tornarão competitivas ao ponto de superarem as fontes fósseis e se acoplarem ao regime vigente, ou estabelecerem um novo. Responder essa indagação depende de quais tecnologias estamos abordando, já que cada fonte renovável possui especificidades técnicas dependentes do contexto socioeconômico local, regional, nacional e internacional, o que determinará sua inserção e difusão – ou não – no mercado (VERBONG; LOORBACH, 2012).

Por isso, Hekkert et al. (2007) prefere uma abordagem específica da tecnologia, ou *Technology Specific Innovation System* (TIS), como meio de analisar a direção e o desenvolvimento das fontes renováveis. Por Sistema Específico de Inovação Tecnológica (SEIT) entende-se a combinação inter-relacional de setores e empresas, circunscrita por um conjunto de regulações e instituições que moldam o comportamento e a infraestrutura de conhecimento inerente à tecnologia específica (SUURS; HEKKERT, 2012).

O Sistema Específico de Inovação Tecnológica (SEIT) faz parte do conjunto do Sistema Nacional de Inovação (SNI), sendo este constituído a partir do agregado de instituições e organizações industriais e de ensino que interagem para produzir, difundir, importar e aplicar inovações e tecnologias. Internamente, o SNI possui diversos setores de inovação que se relacionam, industrial e economicamente, com o Sistema Específico de Inovação Tecnológica (HEKKERT et al., 2007).

Essa interação se torna perceptível a partir da contextualização com uma tecnologia renovável. Vejamos o caso dos aerogeradores, utilizados pelo setor eólico: estes precisam de recursos de pesquisa e desenvolvimento aplicados em centros de pesquisa para aprimorar sua estrutura a fim de produzir mais energia elétrica; a fabricação dos aerogeradores possui conhecimento aplicado dos setores aeronáutico, mecânico, microeletrônico e da construção civil (GWEC, 2019).

Por se tratar de uma tecnologia emergente, diversos riscos inerentes ao seu funcionamento precisam ser tomados por uma entidade financiadora, geralmente o governo, o qual pode incentivar a difusão dos aerogeradores no mercado. Contudo, a aceitação desse artefato tecnológico pela sociedade depende de informações, cujas organizações que formam o SEIT são responsáveis por compartilhar, e legitimar as ações em prol da energia eólica.

A partir dessa abstração observa-se a existência de funções do sistema de inovação, que do ponto de vista da abordagem do Sistema Específico de Inovação Tecnológica (SEIT) se dividem em sete, como destacado na Tabela 1, elaborada com base em Hekkert e Suurs (2012). A atividade empreendedora (F1) é fundamental para o funcionamento do SEIT, pois o empreendedor é responsável por traduzir o conhecimento em oportunidades de negócios geralmente inovadores que desafiarão o *status quo*.

De acordo com Hekkert et al. (2007), a atividade empreendedora pode ser exercida tanto por empresas entrantes no mercado como por incumbentes que buscam diversificar o seu portfólio de ativos a fim de explorar novas oportunidades de negócios. Neste caso, expor-se ao risco torna-se uma característica chave dos empreendedores, já que estes demonstram e testam a tecnologia no mercado, compartilhando informações (*feedbacks*) com centros de pesquisa para aprimoramento da tecnologia.

Essa interação faz parte da segunda função do SEIT, desenvolvimento de conhecimento, cuja dinâmica diz respeito a existência de atividades que envolvam aprendizado por meio da pesquisa científica e da aplicação tecnológica. Essa função é desempenhada principalmente por centros privados de pesquisa e universidades, que demandam investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) a fim de avançar o conhecimento e, propriamente, o domínio da tecnologia (SUURS; HEKKERT, 2012).

A terceira função, difusão de conhecimento, encontra-se no eixo da produção do saber. O bom funcionamento do sistema específico de inovação tecnológica é determinado pela capacidade de circulação da informação em diversas organizações que sustentam a inovação, como o mercado, as universidades e o governo. Por isso, a elaboração de relatórios, conferências, *workshops* e redes de diálogo com empresas, centros de ensino e entidades governamentais são fundamentais para fortalecimento informacional acerca dos projetos de pesquisa e desenvolvimento enquadrados no SEIT.

Como a pesquisa e o desenvolvimento demandam recursos financeiros e humanos, a ativação da função orientação da pesquisa (F4) é primordial para melhor alocar os recursos escassos. Hekkert et al. (2007) afirmam que enquanto o desenvolvimento de conhecimento (F2) busca uma gama de tecnologias, a orientação dada por empresas, universidades e entidades governamentais delimita o que será utilizado por meio de critérios, metas e objetivos de médio e longo prazo.

O efeito dessa função no sistema de inovação pode ser observado pela mudança na preferência da sociedade, influenciando a aplicação de recursos em P&D (F2) e determinando a trajetória da mudança tecnológica. Além da expectativa da população e do mercado, são atividades da orientação da pesquisa a definição de áreas estratégicas para políticas públicas de Ciência, Tecnologia e Inovação (CTI), critérios para P&D e padronização de *designs* (HEKKERT et al., 2007).

Sobre a função de formação de mercado (F5), o que se observa é que as tecnologias emergentes não conseguem competir igualmente com as incumbentes. Nesse sentido, busca-se a criação de mercados artificiais através de mecanismos econômicos e legais para proteger e nutrir o desenvolvimento das tecnologias no seu nicho, até atingir a maturidade, determinada pela redução dos custos de produção e aceitação pela sociedade, ganhando aderência ao regime sociotécnico.

Suurs e Hekkert (2012) apontam que a formação de mercado corresponde a uma função complexa do sistema de inovação. Isso porque sua performance depende do funcionamento integrado das funções anteriores (F1, F2, F3 e F4), além da mobilização de recursos (F6), financeiros e humanos, que são aplicados por meio de instrumentos como subsídios, compras públicas, isenções fiscais, e programas de capacitações. A grande questão diz respeito ao tempo de uso dos instrumentos na sustentação do mercado artificial, que geralmente se perdem ao longo do tempo e, portanto, deformam o funcionamento do SEIT.

A mobilização de recursos (F6) para desenvolver novas tecnologias enfrentam ampla resistência do regime vigente. Por isso, as redes de *advocacy* (F7) são fundamentais para legitimar as demais funções do SEIT diante da inércia do *status quo* e angariar o apoio

social e governamental para viabilizar as inovações. É justamente sobre essa função que este estudo tratará de aprofundar no tópico a seguir (HEKKERT et al., 2007).

Tabela 1 – Funções do Sistema Específico de Inovação Tecnológica

Função	Descrição	Exemplificação
F1 - Atividade empreendedora	A função do empreendedor e traduzir o conhecimento em oportunidades de negócio, e eventualmente em inovação. Ele realiza experimentos orientados para o mercado, estabelecendo a mudança tanto tecnológica como institucional	Projetos com foco comercial, demonstrações tecnológicas, expansões de portfólio
F2 - Desenvolvimento de conhecimento	Atividades que envolvem aprendizado, sobretudo no desenvolvimento de novas tecnologias, bem como para mercados, redes e usuários. O aprendizado pode ser fazendo ou pesquisando.	Estudos, testes em laboratório, projetos pilotos.
F3 - Difusão de conhecimento	Inovações ocorrem quando atores de diferentes contextos interagem. A difusão de conhecimento pode ser através da interação usando e compartilhando experiências.	Conferências, <i>workshops</i> , redes de pesquisa e universidades
F4 - Orientação da pesquisa	Definição de critérios e objetivos para alocação dos recursos financeiros e humanos. Expectativas dos atores sobre desenvolvimento de novas tecnologias também são enquadradas.	Expectativas, critérios para políticas públicas, padronização.
F5 - Formação de mercado	Tecnologias emergentes não conseguem competir igualmente com as incumbentes. Por isso, necessita-se de instrumentos legais e econômicos para criar mercados artificiais a fim de criar demanda e sustentar a inovação.	Regulação do mercado e isenções fiscais.
F6 - Mobilização de recursos	Alocação de recursos financeiros, materiais e humanos. Primordial para todo o SEIT.	Subsídios, investimentos e capacitação dos recursos humanos.
F7 - Legitimação/ <i>advocacy</i>	A ascensão de tecnologias emergentes sempre resiste no regime vigente. Para o SEIT se desenvolver, é necessário atacar a inércia, tanto utilizando autoridades para reconfigurar o sistema como conscientizando a sociedade sobre as vantagens competitivas da tecnologia.	<i>Lobbies</i> , consultorias, redes de <i>advocacy</i> e mídia especializada.

2.1 Casos de atuação da rede de *advocacy* na transição energética

A função de legitimar as tecnologias mais sustentáveis na transição energética é a principal missão da rede de *advocacy*. A sociedade civil, geralmente organizada em torno das Organizações Não-Governamentais (ONGs) vinculadas ao ambientalismo, desempenha historicamente a função de criticar a inércia do regime vigente a fim de que se adote caminhos mais sustentáveis (GOMEL; ROGGE, 2020).

Contudo, as mudanças profundas na sociedade sempre foram determinadas por disputas de poder entre grupos de interesse vinculados ao mercado, aos quais recorrem as instituições governamentais para angariar apoio financeiro, proteção/incentivo legal ou modificar posturas decisórias. Os atores utilizam o *lobby* e o *advocacy* como estratégias¹ de convencimento da população e dos formuladores de políticas públicas para apoiar determinadas agendas (GOMEL; ROGGE, 2020; JACOBSSON; LAUBER 2006).

No caso da transição energética, a prática do *advocacy* esteve presente, em menor ou maior grau, no desenvolvimento das tecnologias renováveis, determinando o sucesso – ou não – da trajetória tecnológica renovável ao cumprir as funções de buscar recursos e instrumentos de apoio mercadológico. Suurs e Hekkert (2012) argumentam que o papel das redes de *advocacy* no bojo do sistema específico de inovação tecnológica cresce conforme o apoio governamental e a difusão da tecnologia no mercado, ampliando a legitimidade e a influência perante as instituições governamentais. Por outro lado, essas redes são fragilizadas quando não contam com recursos (F6), empresários (F1) e apoio mercadológico (F5).

Casos de sucesso que revelam a participação das redes de *advocacy* na promoção das fontes renováveis são encontrados na Europa e em menor grau na América Latina. Destaca-se que o sucesso dessas redes em atingir o objetivo também foram determinados pelo grau de abertura da administração governamental em aceitar a participação dessas organizações no desenho das políticas públicas, convergindo para um modelo *botton-up* – construção das ações de baixo para cima –, em vez do *top-down*, que é um modelo com poucas aberturas e característico de um Estado centralizador (JACOBSSON; LAUBER, 2006).

O caso da Alemanha se revela justamente por um modelo *botton-up*, onde as redes de *advocacy* conseguem participar ativamente na formulação e implementação das políticas de apoio setoriais. Jacobsson

¹ O conceito de *advocacy* ainda não possui uma padronização. Nesse sentido, adota-se a concepção de redes de *advocacy*, que consistem em um conjunto de atores que atuam estrategicamente em defesa de uma causa comum (GOMEL; ROGGE, 2020).

e Lauber (2006) analisaram o papel das coalizações de *advocacy* na estruturação dos mecanismos de apoio à difusão da energia eólica e solar no país. Nesse contexto, as redes de *advocacy* muniram parlamentares com informações robustas sobre o nível de desenvolvimento tecnológico dos aerogeradores e das células solares, ao passo que denunciavam os danos ambientais à saúde pública causados pela indústria carvoeira e nuclear.

Rogge e Reichardt (2016) acrescentam que o principal fator para o apoio do governo alemão ao setor eólico e solar diz respeito a participação da indústria dentro das redes de *advocacy*, que se nutria a partir de ONGs e empresas. Outro caso alemão diz respeito ao setor das células a combustíveis, em que o sistema de inovação tecnológica foi organizado em redes de *advocacy* que atuavam estrategicamente na consecução de recursos para P&D, capacitação de profissionais, criação de manuais de instalação e padronização de componentes (MUSIOLIK; MARKARD, 2011).

Na América Latina existem casos em estágio embrionário. Gomel e Rogge (2020) analisaram o caso da Argentina, que apesar da presença das coalizações de *advocacy* a favor das fontes renováveis, não possuía uma indústria capaz de convencer os formuladores de políticas públicas a implementarem ações integradas de apoio ao setor, criando um sistema disfuncional. Por outro lado, há organizações no Brasil que formam coalizações de *advocacy* no âmbito das energias renováveis, que contam com apoio da indústria. Destaca-se a Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR) e a Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica). Porém, ainda não há estudos que sistematizem suas ações no modelo de sistema específico de inovação tecnológica.

3. INSUSTENTABILIDADE DA MATRIZ ELÉTRICA DO ESTADO DE RORAIMA

O estado de Roraima está localizado no extremo norte da Amazônia Legal, fazendo fronteira com a Venezuela e a República Cooperativa da Guiana. Conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), a unidade federativa possui uma população estimada em 631.181 pessoas, distribuídas em 15 municípios. Trata-se da única unidade federativa brasileira que não está conectada ao Sistema Interligado Nacional (SIN), o que deixou o estado na dependência de importação de energia elétrica da Venezuela, via Linha de Transmissão de Guri/Macáguas, por duas décadas (EPE, 2020).

Com a suspensão do fornecimento em março de 2019, em razão do colapso político e socioeconômico da Venezuela, Roraima pas-

sou a ser abastecida por usinas termelétricas a diesel que fazem parte dos Sistemas Isolados¹ (SISOL) da Amazônia. Os SISOLs foram projetados para se adaptarem as barreiras físicas e geográficas da região amazônica, tornando-se os principais geradores de energia elétrica da região Norte. Entretanto, os SISOLs possuem um custo anual de R\$ 7 bilhões em subsídios que são cobertos pelo consumidor através da Conta de Consumo de Combustíveis² (CCC), além de ser ambientalmente insustentável (EPE, 2021).

A insustentabilidade da matriz elétrica de Roraima se amplia também pelas dificuldades de implementar não só soluções coerentes com o espaço amazônico, mas também que respeitem os povos tradicionais da região. Segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2021), o Ministério de Minas e Energia (MME) licitou em 2011 o sistema de transmissão, tendo a Sociedade de Propósito Específico Transnorte como vencedora para fornecer o serviço por 30 anos. Em 2012, a empresa solicitou a abertura do processo de licenciamento ambiental junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), e obteve uma licença prévia em 2015, mas que foi anulada em 2016 por questões envolvendo a passagem do linhão dentro da Terra Indígena Waimiri-Atroari, cujas lideranças são contra o empreendimento (Figura 1) (EPE, 2021).

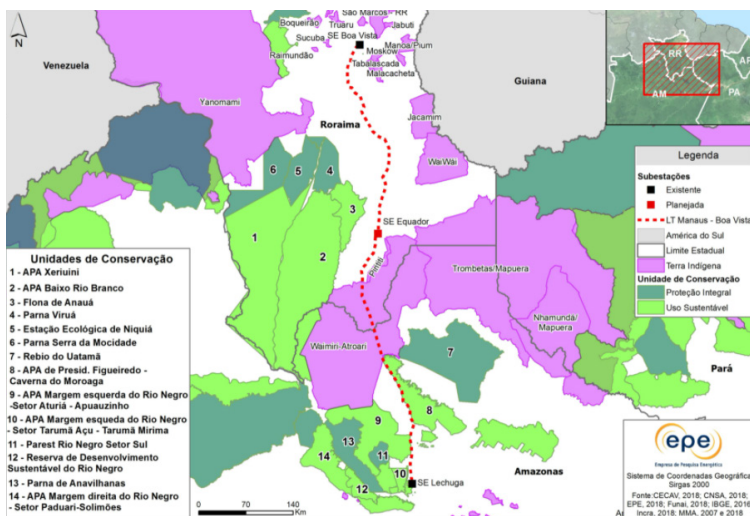


Figura 1 – Traçado planejado da Interligação Manaus-Boa Vista

1 Conforme o ONS (2021), os sistemas isolados são um conjunto de termelétricas abastecidas com óleo diesel, que operam em regiões desconectadas do Sistema Interligado Nacional (SIN).

2 Conforme a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), a CCC é um encargo do setor elétrico brasileiro, pago por todas as concessionárias de distribuição e de transmissão de energia elétrica, de forma a subsidiar os custos anuais de geração em áreas ainda não integradas ao Sistema Interligado Nacional - SIN, chamadas de Sistemas Isolados.

Outra solução em estudo diz respeito à construção da Usina Hidrelétrica Bem Querem, com potência instalada de 650MW. Trata-se de um projeto com forte apoio do governo estadual e do MME, uma vez que permitiria ao estado de Roraima exportar o excedente de energia elétrica para o restante do país¹. Soma-se a isso a instalação de eclusas que possibilitaria a navegação entre o município de Caracará e a capital Boa Vista (EPE, 2018).

Contudo, os impactos ambientais são elevados, já que se prevê a construção do reservatório com 150 km de extensão e uma área aproximada de 520 km². Dessa área, 37% correspondem a calha do rio Branco e de seus afluentes, ao passo que 63% seriam áreas inundadas entre Boa Vista, Mucajaí, Caracará, Cantá e Iracema (EPE, 2018). A inundação causada pelo reservatório afetaria principalmente as comunidades ribeirinhas e áreas indígenas que possuem rios tributários ao rio Branco, bem como alagaria parte da BR-174, principal rodovia que liga Roraima ao Amazonas (EPE, 2018).

A demanda por soluções com menos impactos ambientais fez com a EPE apresentasse alternativas que mitigassem a insegurança energética roraimense e aproveitasse o potencial energético renovável de Roraima. O primeiro passo diz respeito às alterações no Decreto nº 9.047/2017, que substituiu os Projetos de Referência elaborados pelas distribuidoras, pelas Propostas de Solução de Suprimentos, que devem ser apresentadas por agentes interessados nos leilões dos Sistemas Isolados (EPE, 2019).

O segundo passo veio com a Portaria MME nº 512/2018, que determinava a realização do leilão para os SISOLs com fontes variadas, totalizando nove projetos com 294 MW de potência. Pela primeira vez, o leilão possibilitou a participação de agentes interessados em soluções híbridas, tecnologia fotovoltaica, termelétricas a gás natural, biogás e óleo combustível (EPE, 2019).

Fruto dessa política foi a construção da Usina Termelétrica de Jaguatirica II, cujo combustível é o gás natural extraído no campo do Azulão, no estado do Amazonas. O processo consiste na transformação do gás natural em gás natural liquefeito (GNL), possibilitando o seu transporte por caminhões até Boa Vista, capital roraimense. Trata-se de um empreendimento da Eneva, a qual incorporou, em 2017, as operações de extração e produção de gás natural da Petrobras na Bacia do Amazonas (ENEVA, 2022, EPE, 2020).

A entrada da Eneva na extração e produção de gás natural no Amazonas gerou externalidades positivas em termos socioeconômicos e funcionamento da matriz energética amazônica. Socioeconomicamente, a empresa injetou R\$ 1,8 bilhão para construir a UTE Jaguati-

¹ Conforme a EPE (2018), isso se daria pelo aproveitamento das cheias do rio Branco, entre junho e agosto, período em que outros reservatórios brasileiros têm pouca água.

rica II, sendo R\$ 90 milhões aplicados somente na aquisição de bens e serviços roraimenses (ENEVA, 2022).

Do ponto de vista da matriz energética regional, concretizou-se a antiga estratégia desenhada entre a Petrobras e Eletronorte, de ativar a produção de gás natural na Amazônia com intuito de usar o suprimento nos sistemas isolados amazônicos. Todavia, a baixa demanda e as dificuldades financeiras das duas empresas estatais dificultaram a realização de novos investimentos em infraestrutura de extração, transporte e transmissão de gás e eletricidade (AGUIAR, 2011; EPE, 2020).

Conforme a Eneva (2022), ao entrar em operação em fevereiro de 2022, a UTE Jaguatirica II passou a ter 140.834 megawatts (MW) de capacidade, isto é, 70% da carga de eletricidade em Roraima. Isto diminuiu não só a dependência das termelétricas a óleo diesel, mas também o ritmo das emissões de gases de efeito estufa, já que se considera o gás natural menos poluente que o diesel.

A presença de agentes interessados em desenvolver projetos com fontes alternativas conflita com os interesses das distribuidoras que sobrevivem via operação das termelétricas dos Sistemas Isolados. Tal situação fez com diversos atores locais se mobilizassem para buscar alternativas renováveis e remediassem os conflitos de interesse em torno das reformas da matriz elétrica roraimense, como é o caso do Fórum de Energias Renováveis de Roraima (FERR).

4. O FÓRUM DE ENERGIAS RENOVÁVEIS DE RORAIMA COMO REDE DE ADVOCACY

4.1 Caracterizando os membros do FERR

O Fórum de Energias Renováveis de Roraima (FERR, 2021) foi criado em 2019 com intuito de formular propostas de políticas públicas e propor interlocução e articulação institucional em prol do desenvolvimento energético de Roraima. Conforme seu site institucional, a organização tem como objetivo sensibilizar, conscientizar e qualificar a opinião pública em relação aos desafios da questão energética em Roraima, com ações efetivas e soluções sustentáveis para a sociedade (FERR, 2021).

A Tabela 2, elaborada conforme dados disponibilizados no site do FERR, apresenta os membros da organização. Tais atores representam setores importantes do âmbito público e privado do estado de Roraima. Dentro da lógica do Sistema Específico de Inovação Tecnológica (SEIT), tais atores desempenham funções com complexidades variadas, destacando-se a combinação de instituições de ensino e pes-

quisa que desenvolvem (F2), difundem (F3) e orientam (F4) conhecimento sobre tecnologias renováveis.

A Universidade Federal de Roraima (UFRR) é a principal instituição pública com foco em P&D na região. Não obstante, o FERR possui acordo de cooperação com a UFRR para desenvolver projetos com tecnologia fotovoltaica sob coordenação do Departamento de Engenharia Elétrica (FERR, 2021b). Complementarmente, o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) e o Instituto Evaldo Lodi (IEL) formam o eixo de capacitação de recursos humanos por meio de cursos técnicos e inserção da mão de obra qualificada no mercado de trabalho.

No eixo empresarial (F1) visualiza-se a presença de incumbentes do setor elétrico amazônico, como a Roraima Energia e a Eletronorte, subsidiária da Eletrobrás. A Roraima Energia é a principal distribuidora de energia elétrica em Roraima, formada a partir da parceria entre a Oliveira Energia (54% do capital) e a Atem's Distribuidora de Petróleo S.A (36% do capital). No levantamento do portfólio das empresas não foram encontrados ativos vinculados a geração de energia renovável (RORAIMA ENERGIA, 2021).

Tabela 2 – Membros do Fórum de Energias Renováveis de Roraima (FERR)

Governo Estadual	Org. Não-Governamentais	Empresas
SEAPA/RR	Clima e Sociedade – iCS	Roraima Energia
SEINF	Instituto Socioambiental - ISA	Eletrobras Eletronorte
	Hutukara Associação Yanomami	
	Conselho Indígena de Roraima - CIR	
Agências Industriais	Instituições de Ensino e Pesquisa	Conselhos Profissionais
Federação das Indústrias de RR – FIER	Universidade Federal de Roraima – UFRR	AEER
SEBRAE	SENAI	CAU/RR
FECOMÉRCIO/RR	Inst. Evaldo Lodi - IEL	CREA/RR
Sist. FAER/SENAR/RR		
Sist. OCR		

A Eletronorte é a principal empresa pública inserida no setor elétrico amazônico. O portfólio da empresa divide-se em geração, sobretudo por hidrelétricas, e transmissão de energia, em que constituiu uma Sociedade de Propósito Específico (SPE) com a Alupar para formar a Transnorte Energia S.A e explorar a concessão do Linhão de Tucuruí (interligação Manaus-Boa Vista) (ELETRONORTE, 2021).

As Organizações Não-Governamentais (ONGs) associadas ao FERR possuem bases de atuação diversificada. O portfólio do Instituto Clima e Sociedade (iCS) e do Instituto Socioambiental (ISA) estão inseridos na agenda do desenvolvimento sustentável, assessorando o FERR com estudos técnicos sobre governança ambiental e exploração do potencial energético sustentável de Roraima, como também mobilizando recursos (F6) para financiamento de projetos locais. As participações do Conselho Indígena de Roraima (CIR) e da Hutukara Associação Yanomami envolvem discussões sobre como as soluções podem afetar os povos indígenas, mas também encontrar apoio para solucionar problemas de infraestrutura elétrica nas comunidades isoladas (FERR, 2021).

Por parte do Governo Estadual existem duas secretarias estratégicas vinculadas ao FERR, como a Secretaria Estadual de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (SEAPA/RR) e a Secretaria Estadual de Infraestrutura de Roraima (SEINF/RR). A importância se revela pela necessidade de acompanhar os trâmites burocráticos para aprovar projetos privados e políticas públicas de eletrificação rural, como o Mais Luz para a Amazônia.

As Agências Industriais formam o eixo com maior dinamismo dentro do FERR. Isso porque a presença da Federação das Indústrias do Estado de Roraima (FIER) e da Federação do Comércio de Bens, Serviços e Turismo do Estado de Roraima (FECOMÉRCIO/RR) representa o eixo empresarial roraimense, com forte poder de mobilização de recursos. Adicionalmente, a articulação da Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Roraima (FAER) com o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) e a Organização das Cooperativas de Roraima (OCR) formam um sistema com capilaridade no meio rural roraimense (FERR, 2021).

A agenda dessas organizações envolve principalmente a capacitação do empreendedor urbano e rural, convergindo interesses quanto ao fornecimento de infraestrutura energética para o desenvolvimento de Roraima. Por último, encontram-se os conselhos profissionais que apresentam interesses difusos, visto que são formados pelo Conselho Regional de Arquitetura e Urbanismo (CAU/RR), Conselho Regional de Engenharia e Agronomia (CREA/RR) e Associação dos Engenheiros Eletricistas de Roraima (AEER). Dentro do FERR, tais conselhos possuem uma agenda vinculada ao fornecimento de opinião técnica sobre a questão energética roraimense, tanto na mídia como em eventos oficiais do FERR.

4.2 Posicionamento dos atores sobre as soluções

A análise sobre o posicionamento dos atores sobre as soluções

para a reforma da matriz elétrica roraimense considerou principalmente a opinião não só dos membros do FERR no noticiário da instituição, mas também de atores externos, que são relevantes na implementação de soluções enérgicas. As principais propostas para transição energética de Roraima são: a) construção da Usina Hidrelétrica de Bem Querer; b) construção do linhão de Tucuruí; e c) adoção de tecnologias mais sustentáveis.

Tabela 3 – Propostas para reforma da matriz elétrica de Roraima

Solução	Característica	Preferência dos atores
UHE Bem Querer	Centralização. Considerada limpa se comparado as UTEs, porém com impactos sociais e ambientais elevados. Empregos durante a obra.	Governo Estadual, MME, Eletronorte, Roraima Energia.
Linhão de Tucuruí	Centralização. Permite a interligação de RR com o SIN. Impactos sociais e ambientais médios. Empregos gerados durante a obra.	Governo Estadual, Eletronorte, Roraima Energia, MME, FERR*
Tecnologias mais sustentáveis	Descentralização. Combinação de tecnologia fotovoltaica com baterias, biomassa e PCHs. Adoção de políticas de eficiência energética. Capacidade de gerar empregos no longo prazo.	FERR*, Instituto Clima e Sociedade, Instituto Socioambiental, CIR, Hutukara Associação Yanomami.

A Tabela 3, elaborada com base no site de notícias do FERR (2021b), apresenta as características das soluções e as respectivas preferências dos atores. Dentre as propostas, a construção da UHE Bem Querer possui preferência do Governo Estadual, Ministério de Minas e Energia (MME) e da Eletronorte. Trata-se de um projeto infraestruturaante que sustenta a manutenção do regime centralizado de expansão das hidrelétricas na Amazônia sob coordenação de associações de empresas. A aderência do MME e da Eletronorte se fundamenta na visão de que a hidrelétrica solucionaria não só os problemas energéticos de Roraima, mas também permitiria a exportação do excedente via Sistema Interligado Nacional (SIN) para regiões com alta demanda, como as regiões Sul e Sudeste, em períodos de seca dos reservatórios (EPE, 2021).

Dada a dimensão da obra, o interesse do Governo Estadual se estende para atração de investimentos públicos e privados, bem como geração de emprego. Contudo, Fearnside e Laurence (2015) apontam justamente para os riscos envolvendo o superdimensionamento da obra, cuja extensão dos impactos ambientais e sociais são imprevisíveis. O receio se nutre pelo histórico de construção da UHE Belo Monte, que foi marcada pela corrupção e judicialização da obra. No

todo, a UHE Bem Querer geraria menos eletricidade, mas com uma área alagada maior que Belo Monte (EPE, 2021; FERR, 2021a).

A construção do Linhão de Tucuruí, que busca interligar Roraima ao SIN, se mostra como uma proposta pragmática com preferência do Governo Estadual, Eletronorte, Roraima Energia e o FERR. Além de atender a demanda do estado a partir da UHE Tucuruí (Pará), a solução mantém a centralização da distribuição de eletricidade pelas incumbentes (Eletronorte e Roraima Energia), que também podem se beneficiar da combinação Linhão de Tucuruí-UHE Bem Querer para vender eletricidade as outras regiões do país. A posição do FERR diz respeito a uma manobra pragmática para encontrar uma solução de médio prazo para o estado, já que as demais são vistas no horizonte por estarem cercadas de incertezas quanto a capacidade de atender a demanda da população (FERR, 2021a).

Por outro lado, as soluções enquadradas em tecnologias mais sustentáveis (solar, biomassa e PCHs) são preferidas justamente pelo FERR, seguido por Instituto Clima e Sociedade, Instituto Socioambiental, CIR e Hutukara Associação Yanomami. O FERR expressou sua preferência por meio da carta em defesa da manutenção de regras para Geração Distribuída (GD) de energia. Como a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) defende a retirada dos incentivos que estimulam a geração por fontes renováveis, já que os custos são repassados para os consumidores fora da geração distribuída, o FERR alegou que a medida trará prejuízos para o estado, já que a GD estimula a mitigação da dependência das termelétricas, e que os custos dos subsídios da conta de consumo de combustível (CCC) são maiores que os da GD (FERR, 2020).

Complementarmente, o FERR contribuiu à Consulta Pública nº 47/2019, que visava a coleta de informações para o edital do Leilão de Eficiência Energética nº 4/2020-ANEEL, o qual busca contratar um agente para o desenvolvimento de ações de eficiência orientadas para redução do consumo de eletricidade (ANEEL, 2020). O Fórum apontou para a necessidade de substituição da geração termelétrica a diesel, demandando esforços para expansão da GD fotovoltaica na capital Boa Vista, como também a criação de um mecanismo de contabilização de energia a fim de que se possa criar um mercado livre de energia em Roraima (FERR, 2021a).

O Instituto Socioambiental e Instituto Clima e Sociedade convergiram para a decisão do FERR em questionar as iniciativas da ANEEL. Faz parte da atuação dessas organizações a consolidação de soluções descentralizadas, cujo fator de adaptação ao espaço amazônico é maior que os projetos infraestruturantes. A própria instalação de módulos solares em comunidades indígenas e ribeirinhas na Amazônia fortaleceu a aderência da Hutukara Associação Yanomami e o Conse-

lho Indígena de Roraima (CIR) por soluções mais sustentáveis.

5. CONCLUSÃO

Este trabalho buscou responder de que maneira a rede local de *advocacy* está comprometida com a transição energética amazônica. A hipótese adotada é que a rede local de *advocacy* possui uma tendência em adotar propostas pragmáticas, que são caracterizadas pela adoção de tecnologias renováveis sem romper bruscamente o regime vigente.

No estudo de caso do Fórum de Energias Renováveis de Roraima (FERR), evidenciou-se que existem atores que, mesmo parcialmente, cumprem funções enquadradas no Sistema Específico de Inovação Tecnológica (SEIT). É o caso do eixo desenvolvimento, difusão e orientação do conhecimento, formado pela UFRR, SENAI e Instituto Evaldo Lodi, cujos esforços se baseiam no desenvolvimento de projetos de P&D no âmbito solar fotovoltaico e eficiência energética. Além disso, tais organizações possuem capacidade de formar recursos humanos para a transição energética por meios dos cursos técnicos e superiores.

Visto que a força das redes de *advocacy* na Europa se concentra principalmente na presença da indústria da energia renovável, é possível admitir que a grande fraqueza do FERR reside na ausência de empresas do mercado de fontes renováveis, tanto no âmbito regional como nacional. No mais, observou-se que a participação de incumbentes, como a Roraima Energia e a Eletronorte, pode limitar o ritmo da transição energética em Roraima ao defender a manutenção das termelétricas a diesel e construção de hidrelétricas, desestimulando a inserção de tecnologias renováveis descentralizadas.

Isso é visível no posicionamento dos atores quanto as propostas de reforma da matriz elétrica roraimense. A preferência do FERR pela construção do Linhão de Tucuruí é acertada em razão da demanda por soluções de médio prazo. Contudo, a inclinação do FERR pelas tecnologias mais sustentáveis depende do fortalecimento do mercado regional. Por isso, recomendam-se estudos para avaliar o mercado de geração distribuída não só em Roraima, mas também na Amazônia. Além disso, o FERR deve buscar a inserção de empresas que forneçam ou comercializam tecnologias renováveis em seus quadros, como forma de aumentar a força da organização.

Notadamente, o motor que dita o ritmo da transição energética é conformado pela integração entre mercado e Estado por meio das políticas públicas. Neste sentido, a organização dos atores em redes de *advocacy* facilita a construção de diálogo e propriamente de políticas públicas em regiões historicamente marcadas pelo isolamento institucional e político.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARENT D. J.; ARNDT, M.; MILLER, M.; TARP, F.; ZINAMAN, O. The political economy of clean energy transitions. Oxford University Press, 2017.

ANEEL. Plano anual de operação dos Sistemas Isolados. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2017801.pdf> Acesso em 22 de dez. 2020.

AGUIAR, G. P. Integração Regional pela via energética: estudo de caso da interligação elétrica Venezuela-Brasil. Brasília: tese de Doutorado. (Programa de Pós-Graduação em Relações Internacionais – Universidade de Brasília (UnB). Brasília – DF, p. 281, 2011.

ELLIOT, D. Renewable energy and sustainable futures, futures, vol. 32, pp. 261–274, 2000.

EDQUIST, Charles; LUNDEVALL, Bengt-Ake. Comparing the Danish and Swedish systems of innovation. National innovation systems: A comparative analysis, p. 265-298, 1993.

EPE. Hidrelétrica Bem Querer. 2018. Disponível em: <https://gisepe-prd2.epe.gov.br/arcgisportal/apps/MapJournal/index.html?appid=255343dae17c4ee39a5b8cc9e4160f34> Acesso em: 12 jun. 2021.

_____. Resultado do Leilão para suprimentos a Boa Vista e localidades conectadas. 2019. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-344/Resultado%20Leil%C3%A3o%20Roraima.pdf#search=Roraima> Acesso em 12 jun. 2021.

_____. Roraima: planejamento energético. 2021. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/roraima-planejamento-energetico> Acesso em: 12 jun. 2021.

ENEVA. Série Azulão – Jaguatirica. Disponível em: < <https://eneva.com.br/serie-azulao-jaguatirica/> > Acesso em: 12 de mar. 2022.

ELETRONORTE. Participações Societárias. 2021. Disponível em: <https://www.eletronorte.gov.br/participacoes-societarias/> Acesso em: 12 jun. 2021.

FEARNSIDE, Philip Martin; LAURANCE, William Frederick. Infraestrutura na Amazônia: As lições dos planos plurianuais. Caderno CRH, v. 25, n. 64, p. 87-98, 2012.

FERR. Quem somos. Disponível em: <https://energiasroraima.com.br/quem-somos/> Acesso em: 12 jun. 2021.

_____. Contribuição do FERR à consulta pública ANEEL 047/2019. 2021a. Disponível em: <https://energiasroraima.com.br/contribuicao-do-forum-de-energias-renovaveis-de-roraima-a-consulta-publica-aneel-047-2019/> Acesso em: 12 jun. 2021

_____. Fórum defende manutenção de regras para geração distribuída. 2020. Disponível em: <https://energiasroraima.com.br/forum-defende-manutencao-de-regras-para-geracao-distribuida-de-energia/> Acesso em: 12 jun. 2021.

_____. Acordos de cooperação técnica entre FERR e UFRR vão ampliar conhecimentos sobre energia solar fotovoltaica no meio acadêmico. 2021b. Disponível em: <https://energiasroraima.com.br/acordos-de-cooperacao-tecnica-entre-forum-e-ufrr-va-ampliar-conhecimentos-sobre-energia-solar-fotovoltaica-no-meio-academico/> Acesso em: 12 jun. 2021.

GOMEL, D.; ROGEE, K. S. Mere deployment of renewables or industry formation, too? Exploring the role of advocacy communities for the Argentinean energy policy mix. 2020. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 36, 345–371. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2020.02.003>

GWEC. Annual Wind Report 2019. Disponível em: https://gwec.net/wp-content/uploads/2020/08/Annual-Wind-Report_2019_digital_final_2r.pdf Acesso em 12 jun. 2021.

HEKKERT, Marko P. et al. Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change. *Technological forecasting and social change*, v. 74, n. 4, p. 413-432, 2007

IEMA. Excluídos elétricos na Amazônia: um novo caminho a percorrer. 2019. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cme/apresentacoes-em-eventos/2019/26-11-2019-energia-renovavel-descentralizada-para-acabar-com-a-exclusao-eletrica/3-IEMA%20-%20Pedro%20Bara.pdf> Acesso em: 12 jun. 2021.

IBGE. Roraima – Cidades e estados. 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rr/> Acesso em 12 jun. 2021.

JACOBSSON, S.; LAUBER, V. The politics and policy of energy system transformation—explaining the German diffusion of renewable energy technology. *Energy Policy, Renewable Energy Policies in the European Union*. v. 34, n. 3, p. 256–276, 1 fev. 2006.

KEMP, R.; SOETE, L. The greening of technological progress: An evolutionary perspective, *Futures*, Volume 24, Issue 5, June, pp. 437-457, 1992.

LINDBERG M.B.; MARKARD, J. ANDERSEN, A. D. Policies, actors and sustainability transition pathways: A study of the EU's energy policy mix, *Research Policy* vol. 48, 103668, 2019.

MUSIOLIK, Jörg; MARKARD, Jochen. Creating and shaping innovation systems: Formal networks in the innovation system for stationary fuel cells in Germany. *Energy Policy*, v. 39, n. 4, p. 1909-1922, 2011.

RORAIMA ENERGIA. Demonstrações Financeiras em 31 de dezembro 2019. Disponível em: https://www.roraimaenergia.com.br/wp-content/uploads/2020/08/695858-RORAIMA-ENERGIA-DFS-31-12-2019-_Roraima-1.pdf Acesso em: 12 jun. 2021.

ROGGE, Karoline S.; REICHARDT, Kristin. Policy mixes for sustainability transitions: An extended concept and framework for analysis. *Research Policy*, v. 45, n. 8, p. 1620-1635, 2016.

SUURS, R.; HEKKERT, M. Motors of Sustainable Innovation: Understanding Transitions from a technological innovation system's perspective. In VERBONG, G.; LOORBACH, D (Org.) *Governing the Energy Transition: Reality, Illusion or Necessity?* Edited by Routledge, New York and London, 2012.

VERBONG, G.; LOORBACH, D. Introduction. In *Governing the Energy Transition: Reality, Illusion or Necessity?* VERBONG, G.; LOOBARCH, D. (Org.). Edited by Routledge, New York and London, 2012.