



O ESTADO EMPREENDEDOR EM AÇÃO: DOIS CASOS DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA A BIOGÁS POR EDITAL DA ANEEL

Markus Erwin Brose, PhD, PPGDR/UNISC

RESUMO. O município de Itapiranga/SC, além de produtor de aves e tabaco, passou a produtor de energia elétrica por compostagem de dejetos de suínos, enquanto a prefeitura do município de Entre Rios do Oeste/PR se tornou autossuficiente em energia de biogás. Apesar de envolver agentes do mercado, essas inovações são decorrentes do edital de P&D 14/2012 pela ANEEL. O presente trabalho busca contribuir ao debate sobre mecanismos de descarbonização das cadeias produtivas e a inovação pela bioeconomia no desenvolvimento rural, destacando o fomento pelo Estado. Utiliza como referencial o conceito do Estado Empreendedor proposto por Mazzucato. Entre os resultados, a confirmação de que o Estado pode assumir papel de investidor de risco para inovações que, uma vez consolidadas, podem ser replicadas pelos agentes do mercado. Por outro lado, os casos são fruto de alianças entre atores estatais, paraestatais e privados, relativizando a opinião popular de que o Estado Empreendedor seria equivalente ao Executivo.

PALAVRAS CHAVE. Biogás. Bioeconomia. Nichos de inovação. Santa Catarina. Paraná.

Introdução

Após o Acordo do Clima de Paris, em 2015, a Comissão Europeia (CE) propôs aos estados membros uma nova estratégia de desenvolvimento territorial baseada na geração de energia de fontes renováveis. Denominada *Clean energy for all Europeans*, propõe eliminar termelétricas a carvão mineral e tornar novas usinas atômicas obsoletas no continente (EC, 30/11/16). Aprovada no ano seguinte, as fontes renováveis - fotovoltaica, eólica e biogás - devem gerar ao menos 160 mil novos postos de trabalho de alta qualidade, em cerca de quinze anos, para substituir os empregos que serão eliminados na transição energética (ALVES DIAS *et al.*, 2018).



Essa transição para cadeias produtivas mais sustentáveis, utilizando recursos biológicos para produção de novos materiais, aproveitando resíduos como insumos para novos produtos e a geração de energia de fontes renováveis, recebeu a denominação de bioeconomia (EC, 2018). O conceito ainda não possui definição unânime na bibliografia, mas esse trabalho adota a definição – mais restrita - estabelecida pela CE, que prioriza a descarbonização de cadeias produtivas e a geração distribuída (GD) de energia elétrica, perto do consumo final (SILVA; PEREIRA; MARTINS, 2018).

O Fundo Europeu de Bioeconomia Circular foi proposto como parte do orçamento do período 2021-2027, prevendo € 250 milhões para criação de novas empresas e novos processos (EC, 20/03/19). Recebe – ainda - pouco destaque que essa constitui uma estratégia de desenvolvimento rural. Por mais que os centros de decisão quanto à tecnologia e o uso do capital, as sedes das empresas, as universidades e os centros de pesquisa estejam em regiões metropolitanas, a operacionalização ocorre em espaços rurais. Qual sejam, áreas de baixa densidade populacional e alta participação do setor primário na economia.

Uma das prioridades da nova política reside no caráter descentralizado da GD, priorizando empresas familiares e cooperativas regionais para geração de energia. Uma estratégia deliberada de empoderamento de atores locais. Estudo prévio pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) acerca do impacto de políticas regionais de desenvolvimento rural para geração de energia de fontes renováveis (OECD, 2012), registrou a relevância do poder local para o sucesso das iniciativas. Nesse estudo, tendo em vista suas externalidades negativas, a OECD não contabiliza grandes hidrelétricas como fonte renovável de energia.

O presente trabalho parte da hipótese de que o processo de inovação iniciado pela CE a apenas cinco anos, atende aos quesitos do conceito de “Estado empreendedor” proposto pela economista Mariana Mazzucato (2014). Nas palavras da autora, essa não foi uma decisão pelos mercados, a inovação será decorrente de escolhas políticas. O Estado disponibiliza capital de risco, promove novas cadeias produtivas e direciona o desenvolvimento tecnológico pelos agentes econômicos.

Esse trabalho apresenta o argumento de que o marco referencial por Mazzucato permite interpretar processos de inovação na escala microrregional no Brasil. Alguns nichos de inovação estão completando uma década de testes em novos produtos, assim como novos preços e custos em energia de fontes renováveis, mediante fomento pelo Estado. Para ilustrar o argumento, o trabalho apresenta dois casos de energia de biogás em operação na Região



Sul, decorrentes do edital de pesquisa e desenvolvimento N. 14/2012 pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

Dados primários foram coletados através de entrevistas semiestruturadas, entre 2018 e 2019 com pesquisadores da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, campus Toledo, e da Universidade Comunitária da Região de Chapecó, que acompanharam os processos em curso, demais dados são oriundos de revisão bibliográfica. Além dessa Introdução, o trabalho é constituído por três seções. A primeira apresenta o contexto e a síntese da conceituação quanto ao Estado Empreendedor. Na segunda seção são apresentados brevemente os dois casos, um em Santa Catarina (SC) e outro no Paraná (PR). Na terceira seção são apresentadas considerações finais.

Sobre as origens da inovação

Nos anos 1980/90, a Nova Sociologia Econômica (NSE) resgatou concepção debatida nos anos 1940, por Karl Polanyi (2000), de que mercados não são autônomos ou espontâneos. Mercados e, portanto, a inovação, estão incrustados (*embedded*, em inglês) nas respectivas sociedades. Diferentes regiões, com sociedades diversas, geram mercados diferentes entre si. Uma das recentes inovações nesse debate é a concepção de “Transições Sociotécnicas” proposta por Frank Geels. A partir de sua tese de doutorado (GEELS, 2002), o autor estabelece que inovações tecnológicas não decorrem apenas da genialidade individual, pois dependem da aceitação pelo consumidor de novos preços, do surgimento de novas empresas fornecedoras, assim como de novas normas e regulações pelo Estado.

Uma década mais tarde, Mariana Mazzucato (2014) amplia a crítica ao mito do liberalismo econômico de que é necessário eliminar, reduzir ou retirar o Estado para tornar a dinamizar a economia, eliminando ineficiências e débitos públicos. Reduzindo o legado de Joseph Schumpeter, diz a autora, enquanto o empresário é tido como a força inovadora o Estado é tido como ineficiente, capaz de oferecer infraestrutura, mas não de dinamizar a economia.

Com base em estudos de caso conduzidos nos Estados Unidos da América (EUA), epicentro do atual debate sobre liberalismo econômico, a autora afirma que políticas de financiamento público e agências estatais de inovação podem tornar o Estado propulsor de inovações. Tecnologias posteriormente disseminadas pelo setor privado, tem origem estatal



nos “investimentos ‘empreendedores’ mais corajosos, incipientes e de capital intensivo” (MAZZUCATO, 2014, p. 26).

Aplicando a conceituação do Estado Empreendedor no caso brasileiro, Teixeira (2020) enfatiza que, embora a inovação não seja uma tarefa óbvia ou necessária do Estado, um caráter dinâmico e inovador pode ser defendido para a atuação estatal em certas cadeias produtivas funcionando como força empreendedora que cria mercados.

O conceito de Estado Empreendedor foi escolhido por Mazzucato por encarnar a concepção de que o empreendedorismo não se resume a *startups*, ao capital de risco ou as inventividades pessoais, mas envolve “a disposição e a capacidade dos agentes econômicos para assumir o risco e a verdadeira incerteza knightiana: o que é verdadeiramente desconhecido” (MAZZUCATO, 2014, p. 25). Investimentos em inovação são verdadeiramente incertos, pois efetivamente não se podem medir ou calcular segundo conceito proposto por Frank Knight (1972) na diferenciação entre risco e incerteza para o âmbito econômico.

Para Mazzucato, por sua incerteza, alto custo e possibilidade de não-retorno, o investimento em inovação não se inicia exclusivamente pelos mercados. Uma empresa pode até assumir riscos, mas constitui uma exceção adotar elevado grau de incerteza. Em larga escala o Estado pode, e efetivamente o faz em diversos países, empreender dispendo de recursos financeiros e organizacionais por tempo indeterminado para prospectar e apoiar o desenvolvimento de novas tecnologias até seu amadurecimento. A atuação do Estado aqui não se resume ao liberalismo econômico que defende o investimento estatal somente diante das “falhas de mercado”, mas dentro de uma estratégia que Mazzucato denomina de “políticas orientadas por missões”.

Sob a inspiração de Schumpeter, políticos e analistas apontam para a importância dos gastos públicos direcionados no apoio à inovação, contribuindo no desenvolvimento de tecnologias e formação de empresas. Mazzucato aponta a necessidade de combinar as perspectivas de Keynes e Schumpeter, de modo a compatibilizar crescimento e igualdade. De modo geral, a autora identifica uma falta de ligação entre as despesas fiscais keynesianas e os investimentos em inovação schumpeterianos (DOS SANTOS, 2015).

Avançando a partir desse debate, Burlamaqui (2015) em sua análise sobre a experiência de desenvolvimento na China aprofunda o argumento de que o Estado, por frequentemente ter viés empreendedor, deveria estar ao centro da análise econômica. O Estado pode constituir instituição que combina a decisão sobre estratégias de desenvolvimento, o financiamento à inovação e à destruição criativa. Segundo o autor, o



Estado empreendedor no sentido schumpeteriano atua com sucesso em países como Japão, Coréia do Sul ou Cingapura.

Para entender porque o Estado assume grande parte dos riscos no capitalismo moderno é preciso reconhecer o caráter coletivo da inovação, conforme enfatizado por Geels (2002). A literatura sobre os sistemas de inovação descreve que, à medida que se avança em sistemas de inovação, há uma tendência no aumento das relações de interdependência, desobstruindo as barreiras de colaboração entre os setores público e privado. A legitimidade da atuação do Estado decorre de que tem não só uma missão que o distingue de outras organizações, como também o poder e os instrumentos para criar produtos e serviços que de outra forma não surgiriam. Esse é o caso especialmente do fomento a nichos de inovação para mercados mais sustentáveis.

Origens do aprendizado: os estudos de caso

A política energética do governo FHC (1995-2003) foi decorrente da prioridade na busca pelo equilíbrio fiscal pós-Plano Real. O setor elétrico sofreu uma reforma intempestiva, parcamente planejada, pois apresentava histórico de desequilíbrio fiscal e elevada influência político-partidária. Setores do governo, como importantes segmentos da opinião pública, acreditavam no discurso liberalizante que uma rápida privatização do setor elétrico impulsionaria o desenvolvimento (GOLDENBERG; PRADO, 2003).

O resultante Apagão de 2001 ressaltou o quanto o setor elétrico não constitui apenas aparato tecnológico, mas, depende do discurso e da retórica política. Poucos anos após a privatização do setor elétrico nacional, a ANEEL caracterizou seu papel:

Promover a inovação tecnológica em setores regulados, como o de energia elétrica, é um dos desafios do Estado, que tem cada vez mais um papel de regulador e indutor do mercado, e não mais de provedor de bens e serviços, tal como foi no passado. Nesse cenário, a ausência de competição direta entre concessionários ou permissionários de serviços públicos pode representar uma barreira natural à inovação tecnológica. Cabe ao Estado, então, criar políticas públicas de fomento à inovação nesses setores, de modo que os agentes de mercado prestem um serviço que atenda plenamente às demandas e necessidades dos usuários. (ANEEL, 2017, p. 5).

Contrariando o discurso liberalizante do então governo federal, de acordo com a ANEEL o principal estímulo à inovação tecnológica decorre da Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000, a qual estabelece que as concessionárias e agentes autorizados para produção de energia elétrica devem realizar investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) com pelo menos 1% de sua receita operacional líquida.



De acordo com o Manual do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica, um projeto estratégico compreende pesquisas e desenvolvimentos que coordenem e integrem a geração de novo conhecimento tecnológico em subtema de grande relevância para o setor elétrico brasileiro, exigindo um esforço conjunto e coordenado de várias empresas de energia elétrica e entidades executoras. (ANEEL, 2012, p. 2).

O debate sobre projetos de P&D ocorre em eventos bianuais, o Congresso de Inovação Tecnológica e Energia Elétrica (Citeneel). O primeiro realizado em 2001, o nono e – até o momento, o último - foi organizado em 2017, indicando o quanto o debate tecnológico sobre a matriz energética do país depende do discurso político vigente. Computando os investimentos feitos, a partir de 2008 até 2016, esse programa originou investimentos de cerca de R\$ 3 bilhões, uma média de mais de R\$ 330 milhões por ano (SALLES-FILHO, 2017).

Bin *et al.* (2015) registram que, na prática, muitos projetos de P&D geram resultados que não são incorporados pelas empresas, seja diretamente pela geração de inovações, seja indiretamente pela criação de novas competências. Os motivos para isso são diversos e recaem, segundo os autores, sobre a natureza da tecnologia que está sendo desenvolvida, os processos produtivos das empresas ou a dinâmica do mercado. Pouco tempo depois, a própria ANEEL dissemina a crítica de que:

A lógica de que é preciso ter P&D para ter inovação, já se sabe, não respeita caminhos lineares, nem segue ordenamentos muito claros. Ao mesmo tempo, é fato que uma coisa tem a ver com a outra. São reinos diferentes, mas que se cruzam, se alimentam, embora não muito miscíveis [...] Três pontos que são normalmente levantados para explicar as dificuldades que países e setores enfrentam para gerar inovação a partir da P&D: a) insuficiência – em termos de volume e persistência no tempo - de recursos financeiros, humanos e materiais; b) dificuldades de comunicação e interação entre os agentes típicos da pesquisa (centros de pesquisa, universidades) e os agentes empreendedores (empresas); c) falta de motivação para inovar nos agentes empreendedores. (SALLES-FILHO, 2017, p. 9).

A “falta de motivação” citada acima, nesse trabalho será registrada como sendo a presença, ou ausência, de vontade política por parte das concessionárias, conforme ressaltado em ambos os *cases* aqui apresentados.

O edital P&D ANEEL

A fundamentação técnica da chamada N. 14/2012 pela ANEEL, registra que a recuperação energética de resíduos no país está concentrada em apenas um segmento, com 98%, o bagaço da cana em usinas sucroalcooleiras. Apenas 2% do biogás aproveitado energeticamente no país é proveniente de resíduos urbanos ou rurais, essencialmente de aterros sanitários.



Um grande potencial ainda pouco explorado no setor de saneamento para novas opções de valorização dos resíduos e efluentes, com um maior ganho do ponto de vista ambiental, social e energético. Neste sentido, a proposição de arranjos técnicos e comerciais para inserção da geração de energia elétrica a partir de biogás oriundo de resíduos e efluentes líquidos na matriz energética brasileira constitui questão de grande relevância e de complexidade. (ANEEL, 2012, p. 2).

Seriam as “oportunidades enterradas”, segundo denominado por grupo de pesquisadores da Universidade Federal do Espírito Santo (CARVALHO *et al.*, 2019).

O Brasil é o quarto produtor mundial de carne suína, com um rebanho estimado em torno de quarenta milhões de cabeças/ano. Os estados de SC e RS são os maiores produtores. Estima-se, que em média, cada suíno produza 2,3 kg de esterco sólido, 5,8 de esterco com urina e 8,6 litros de dejetos líquidos. Multiplicando-se a quantidade de litros de dejetos por animal, pelo número total, a quantidade estimada seria de 86 milhões de litros diários de dejetos. A inexistência de um tratamento adequado desses dejetos polui riachos e rios (MITO *et al.*, 2018).

No processo de licenciamento ambiental, normalmente está prevista a construção de lagoa de decantação para o tratamento temporário dos dejetos. A lagoa de decantação expõe os dejetos a céu aberto, permitindo que o metano e o gás carbono se tornem gases de efeito estufa. Além disso, com fortes chuvas as lagoas transbordam e a matéria orgânica acaba escorrendo nos corpos hídricos, no Oeste do PR poluindo o lago de Itaipu.

O Projeto P&D Estratégico “Arranjos Técnicos e Comerciais para Inserção da Geração de Energia Elétrica a partir de Biogás oriundo de Resíduos e Efluentes Líquidos na Matriz Energética Brasileira”, teve chamada lançada em julho de 2012 e registrou valor de R\$ 476,7 milhões para 23 projetos que foram aprovados.

O condomínio de agroenergia de Itapiranga/SC

Mediante convenio com a Agencia Alemã de Cooperação (GIZ), nos anos 2000, a estatal Eletrosul iniciava a gestão de conhecimento sobre o potencial energético do biogás e a autonomia em energia elétrica de fontes renováveis em municípios na Europa. Nesse contexto, entre 2007 e 2009, a Eletrosul executou o projeto “Alto Uruguai” na Região Oeste catarinense e Região Norte do RS.

Com investimento estimado em R\$ 2,5 milhões, foram instalados 35 biodigestores em propriedades suinocultoras, distribuídas em 29 pequenos municípios. Em especial, na comunidade Linha Santa Fé Baixa, no município de Itapiranga, foram instalados e doados 10



biodigestores (KLOCK FILHO; BARICHELLO, 2014). A finalidade principal era evitar a poluição do lençol freático pelos dejetos dos suínos, o biogás resultante era incinerado.

As famílias receberam apoio para formar a Associação Bioenergia, destinatária da doação dos equipamentos, sendo capacitados 60 jovens no uso e manutenção da tecnologia. O projeto viabilizou a elaboração de Planos Municipais de Gestão de Energia Elétrica e diagnóstico energético em 24 municípios. Ocorreu processo de sensibilização da opinião pública através de campanhas educativas que chegaram a 1.500 professores e 15 mil alunos da rede pública de ensino, além de 500 agentes comunitários.

A segunda etapa do projeto foi um dos selecionadas pela ANEEL para o edital P&D N. 14/2012. A Eletrosul firmou parceria com sete instituições: Universidades Federais de Santa Catarina e Santa Maria, Fundação CERTI/Florianópolis, Parque Tecnológico Itaipu/Foz de Iguaçu, Embrapa/Concórdia e LACTEC. Além disso, Prefeitura de Itapiranga, Associação Bioenergia, SCGás, Agência Reguladora de Serviços Públicos, CELESC e Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina.

A proposta foi aprovada como PD-0402-1412/2012 “ Arranjo Técnico e Comercial para Geração de Energia Elétrica conectada à Rede a partir do Biogás oriundo de dejetos de suínos no município de Itapiranga em SC”. Previa instalar uma unidade demonstrativa, composta por minicentral termelétrica a biogás, de 400 kW instalados, um gasoduto e construção de seis biodigestores experimentais porte com tecnologias adaptadas à economia regional. O início do projeto ocorreu em setembro de 2013. Em 2014, as principais atividades foram levantamentos de dados em campo e pesquisas. Durante o ano de 2015 foram desenvolvidos os projetos básicos e executivos.

Foram construídos seis biodigestores de grande porte na Linha Santa Fé Baixa, como demonstrativo de tecnologia e da viabilidade econômica. Três biodigestores para teste de novos materiais, um de aço inox, um de ardósia e um de concreto. Além disso, três biodigestores de madeira. Ao todo foram instalados 11 km de gasoduto em valas na faixa de domínio das vias rurais sem necessidade de derrubar árvores, e 11 km de rede de fibra óptica, para monitoramento e controle da produção, interligando todos os biodigestores; sistema de filtragem de gás; um gasômetro para armazenamento e quatro geradores.

A energia resultante do processo é injetada na rede da distribuidora regional CELESC e permite redução da conta mensal em até R\$ 15 mil/mês dos suinocultores por sistema de compensação de energia elétrica. O projeto prevê que a usina opere oito horas por dia, em horário de ponta. A minicentral termelétrica iniciou sua operação de testes em final de 2019 e



o investimento total desse projeto de P&D foi estimado em R\$ 15 milhões (DOS SANTOS, 2019).

A autosuficiência em energia da Prefeitura de Entre Rios do Oeste/PR

O município de Entre Rios do Oeste conta 5 mil habitantes que mantém plantel de 155 mil suínos, sendo o quarto maior produtor de suínos do estado do PR. Parte significativa dos dejetos acaba nos cursos d'água do município, desaguando no lago de Itaipu e contribuindo para o assoreamento e a acidificação das águas do reservatório (LUCIO, 2015).

A Companhia Paranaense de Energia (COPEL), estabeleceu parceria com o Centro Internacional de Energias Renováveis (CIBiogas), o Parque Tecnológico de Itaipu (PTI) e a Prefeitura municipal para elaboração de um projeto de geração de energia elétrica a partir do biogás. Nomeado como "Arranjo técnico e comercial de geração distribuída de energia elétrica a partir do biogás de biomassa residual da suinocultura em propriedades rurais", foi aprovado como PD 6491-0287/2012, originário da Chamada pública 014/2012 da ANEEL.

Entre os anos de 2013 e 2015 foram realizados pesquisas e estudos de campo, as obras iniciaram em 2016 e a unidade foi inaugurada em julho 2019. A construção da minicentral termelétrica a biogás ocorreu em terreno cedido pela Prefeitura. Foram investidos cerca de R\$ 17 milhões para instalação da minicentral com quatro coletores e 22 km de gasodutos.

A Prefeitura assumiu os custos de manutenção das instalações em contrapartida ao recebimento da energia elétrica, que é comercializada para a COPEL. Os biodigestores são de propriedade das 18 famílias e foram custeados mediante investimento individual. São processados 215 toneladas de dejetos/dia nas 18 propriedades, de cerca de 40 mil suínos.

Os medidores de gás são individualizados, indicando a cada família qual o volume de biogás entregue mensalmente à minicentral. Os produtores são remunerados pela Prefeitura, de acordo com o volume de gás fornecido mensalmente, variando de R\$ 900/mês para plantel pequenos de suínos a R\$ 5 mil/mês para o maior plantel.

A minicentral gera 250 MWh/mês, superando o consumo 158 MWh/mês pelos 66 prédios públicos da Prefeitura (escolas, postos de saúde, secretarias, etc.). No primeiro ano de funcionamento, entre setembro de 2019 a setembro de 2020, a economia para a prefeitura foi de R\$ 46 mil/mês na conta de energia elétrica.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ambos os casos aqui descritos colocam em dúvida o discurso - do próprio governo federal - de que o setor elétrico brasileiro foi pura e simplesmente “privatizado” na administração FHC (1995-2003), o que estimularia a competição e a inovação. Para Salles-Filho (2017, p. 10), “tratando-se de um setor de quase monopólio natural [...] concorrência não é exatamente um fator que mova empresas na direção de inovações”. Mais indicado seria afirmar que o setor foi flexibilizado, ou parcialmente aberto para maior concorrência, mas continua altamente regulado e constitui paisagem institucional marcada pela ação estatal.

Importa registrar que as inovações dos *cases* aqui descritos são oriundas de pressão pelas sociedades regionais sobre o Estado, frente à contaminação dos solos e do lençol freático pelos resíduos da criação intensiva de suínos. Uma cadeia produtiva privatizada, sem direção ou missão pelo Estado, dificilmente esboçaria reação às pressões como evidencia a empiria no caso das hidrelétricas do Rio Madeira em Rondônia, Santo Antônio e Jirau, construídas apesar de ampla oposição, ou ainda, a lentidão das mineradoras na reação à pressão popular após o rompimento da barragem de Mariana/MG, que se repetiu tempos depois em Brumadinho.

Os dois casos de geração de energia por biogás confirmam a hipótese de que organizações estatais e agentes públicos podem promover nichos de inovação radical que contribuem para novos mercados. De acordo com a interpretação por Mazzucato, no estímulo à inovação o Estado não somente corrigir falhas de mercado, mas também abre espaço para o investimento privado, cabendo ao Estado sinalizar para a sociedade sua visão, definir sua missão, formulando e executando um planejamento coerente.

Chama a atenção o fato de que ao longo do planejamento e da implementação desses projetos, o país passou por três governos, os estados trocaram de administração e a crise econômica de 2014 abarcou a economia nacional. Porém, a segurança jurídica e a estabilidade setorial possibilitaram a agentes das esferas estadual e municipal a conclusão com êxito dos projetos ao longo de sete anos.

Os projetos descritos são fruto, não de um governo ou de uma organização apenas, mas resultam de amplas alianças que incluem agentes estatais (como a CELESC e a COPEL), organizações paraestatais (como CIBiogás e CTI), centros de ensino e pesquisa (como UNOCHAPECÓ, UNOESTE e UFSC), além da iniciativa privada (fornecedores, empreiteiros,



logística, etc.). Colocando em xeque a equivalência automática de que o conceito de Estado Empreendedor possa ser igualado a uma instância do Executivo apenas (ministério, secretaria ou similar).

O conceito do Estado Empreendedor expressa antes uma capacidade de diálogo e interação entre atores diferentes, movidos por uma missão específica, durante certo horizonte temporal. Não implica, necessariamente, a continuidade da aliança ou a replicação automática do sucesso obtido por atores correlatos. O fato que a política partidária constitui risco para a estabilidade do sistema elétrico nacional pode ser depreendido de uma das referências, o e-book produzido pelo CIBiogás sobre o município de Entre Rios do Oeste, em 2019. A organização se apresenta ao leitor como sendo uma instituição de P&D, ou seja, de caráter técnico e científico, mesmo assim, das 17 imagens utilizadas no e-book, duas retratam o atual governador catarinense.

Com base no aprendizado com ambas as iniciativas, o conceito do Estado Empreendedor também não implica necessariamente uma fonte de recursos única do tesouro nacional. A parcela maior dos investimentos teve origem em orçamentos equilibrados, geridos a longo prazo de forma cautelosa por empresas estatais do setor energético, historicamente conservadoras em seus gastos quando não ocupadas por gestores de cunho político-partidário, a "suficiência, em termos de volume e persistência no tempo, de recursos", parafraseando Salles-Filho (2017).

Os diversos agentes públicos envolvidos contribuíram de modos diferentes ao longo do tempo, combinando assessoria, orientação, financiamento, decisão e operacionalização por fontes diversas. Instituições federais atuam com referência e orientação, enquanto planejamento e operacionalização ocorreu essencialmente na esfera estadual. Organizações municipais estão entre os beneficiários e apoiadores.

Apesar do discurso do liberalismo econômico que se tornara paradigma nos anos 1990, período do marco legal que possibilitou as inovações aqui debatidas, desde então a economia e a sociedade passaram por profundas mudanças. Mas, o Estado não desapareceu, nem deixou de impactar na inovação tecnológica em diversas cadeias produtivas de relevância como a energia (seja por biogás na esfera local, seja com a proibição de novas hidrelétricas na Amazônia, seja no fomento à geração distribuída com painéis fotovoltaicos).

Uma característica importante da energia de fontes renováveis aqui analisada reside em seu aspecto descentralizado. Contrariamente ao modelo até pouco vigente no país, em que grandes centrais produtoras de eletricidade enviam energia aos grandes centros



consumidores, a energia descentralizada permite a geração distribuída no território sob controle dos agentes locais. O que torna mais complexo o controle da rede nacional e, portanto, dos custos com energia. O crescimento dessa modalidade de produção apresenta novos desafios à operação do Sistema Integrado Nacional, mas parece constituir uma tendência irreversível.

Esse trabalho enfatiza a habilidade e a disposição de instituições estatais em assumir riscos e reduzir a incertezas para agentes econômicos privados na indução de nichos de inovação rumo à maior sustentabilidade da rede elétrica em áreas rurais. A concepção do Estado Empreendedor parece adequada para interpretar as experiências no Oeste do PR e SC, porém, sem deixar de lado o distanciamento crítico das ciências sociais quanto às funções do Estado. Isso implica em confirmar a concepção de que a inovação na transição energética não constitui mera genialidade individual ou conquista tecnológica, pois se insere em processos sociais mais amplos de mudança.

REFERÊNCIAS

AGENCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Mensagem da diretoria. *Revista de P&D ANEEL*, Brasília, n. 7, p. 5, 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). *Projeto estratégico: Arranjos técnicos e comerciais para inserção da geração de energia elétrica a partir de biogás oriundo de resíduos e efluentes líquidos na matriz energética brasileira*. Chamada N. 14/2012. Brasília, jul. 2012.

ALVES DIAS, P. *et al.* *EU coal regions: opportunities and challenges ahead*. JRC report. Luxembourg, 2018.

BIN, A.; VELEZ, M.; FERRO, A.; SALLES FILHO, S.; MATTOS, C. Da P&D à inovação: desafios para o setor elétrico brasileiro. *Revista Gestão & Produção*, São Carlos, v. 22, n. 3, p. 552-564, 2015.

BURLAMAQUI, Leonardo. Finance, development and the Chinese entrepreneurial state: a Schumpeter-Keynes-Minsky approach. *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 728-744, 2015.

CARVALHO, R.; TAVARES, A.; DOS SANTOS, G.; BAJAY, S. *Oportunidades enterradas: geração elétrica a partir do biogás de resíduos sólidos urbanos*. Vitória: EDUFES, 2019.



CENTRO INTERNACIONAL DE ENERGIAS RENOVÁVEIS (CIBIOGÁS). *Energia elétrica a partir do biogás de dejetos da suinocultura no município de Entre Rios do Oeste/PR*. e-book. Foz de Iguaçu, 2019.

CLOCK FILHO, L.; BARICHELLO, R. *Papel das lideranças do Oeste de SC na disseminação dos projetos de energia renovável: caso do biogás*. UNOCHAPECÒ, 2014.

DOS SANTOS, Patrick. *Análise das políticas públicas de SC para fomentar o uso de energia solar fotovoltaica e biogás no meio rural*. Monografia (Graduação) Engenharia de Energia. Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2019.

DOS SANTOS, Leandro. Resenha: O estado empreendedor. 30 mar. 2015. Disponível em: <https://nusec.paginas.ufsc.br>. Acesso em: 05 fev. 2021.

ELETROSUL. *Obras da usina de biogás avançam em Itapiranga/SC*. 11 jul. 2019. Disponível em: <https://cgteletrosul.gov.br>. Acesso em: 03/02/21.

ELETROSUL. *Eletrosul vai instalar usina de biogás no interior de SC*. 13 mar. 2013. Disponível em: <https://ctgeletrosul.gov.br>. Acesso em 03/02/21.

EUROPEAN COMMISSION (EC). *EU budget for 2021-2027*. 20 mar. 2019. Disponível em: <https://ec.europa.eu>. Acesso em: 5 fev. 2021.

EUROPEAN COMMISSION (EC). *A sustainable bioeconomy for Europe: strengthening the connection between economy, society and the environment*. Luxembourg, 2018.

EUROPEAN COMMISSION (EC). *Communication from the Commission: Clean Energy for all Europeans*. Bruxelas, 30 nov. 2016.

GEELS, Frank. Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*, v. 31, n. 8-9, p. 1257-1274, 2002.

GOLDENBERG, J.; PRADO, L. Reforma e crise do setor elétrico no período FHC. *Revista Tempo Social*, São Paulo, v. 15, n. 2, 2003.

KNIGHT, Frank. *Risco, incerteza e lucro*. [1921] Tradução: Hunfredo Cantuária. São Paulo: Expressão e Cultura, 1972.

LUCIO, Luís. *Estudo de viabilidade técnica e econômica para o aproveitamento energético do biogás no município de Entre Rios do Oeste/PR: produção centralizada versus produção descentralizadas do biogás*. Dissertação (Mestrado) Engenharia de Energia na Agricultura. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2015.



MAZZUCATO, Mariana. *O estado empreendedor: desmascarando o mito do setor público x setor privado*. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2014.

MITO, J. *et al. Metodologia para estimar o potencial de biogás e biometano a partir de plantéis suínos e bovinos no Brasil*. Documentos 196. Concórdia: Embrapa; CIBiogás, 2018.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OECD). *Linking renewable energy to rural development*. Paris, 2012.

POLANYI, Karl. *A grande transformação: as origens da nossa época*. Tradução Fanny Wrobel. 7ª ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2002.

SALLES-FILHO, Sergio. Por um novo marco regulatório para o P&D ANEEL. *Revista de P&D ANEEL*, Brasília, v. 7, p. 9-11, 2017.

SILVA, M.; PEREIRA, F.; MARTINS, J. A bioeconomia brasileira em números. *Cadernos BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 47, p. 277-332, 2018.

STRASSBURG, U.; DE OLIVEIRA, N.; ROCHA JUNIOR, W. Cadeia do biogás no Oeste do Paraná à luz da Nova Economia Institucional. *Revista de Estudos Sociais*, Cuiabá, v. 17, n. 34, p. 63-82, 2015.

TEIXEIRA, Zaneir. *Estado, saúde e desenvolvimento no Brasil: do desafio furtadiano ao estado empreendedor*. Tese (Doutorado) Direito. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020.