

**Eixo temático:** EIXO 1: Estado, Democracia, Políticas Públicas e Gestão Social do Desenvolvimento

**GERAÇÃO DE ENERGIA, CLIMA E PODER: O CASO DA REGIÃO HIDROGRÁFICA DO GUAÍBA/RS<sup>1</sup>**

**ELECTRICITY GENERATION, CLIMATE AND POLITICAL POWER: THE CENTRAL REGION OF THE STATE OF RIO GRANDE DO SUL**

**Markus Erwin Brose<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Pesquisa desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional; Universidade de Santa Cruz do Sul

<sup>2</sup> Professor do PPGDR/UNISC

**Resumo.** A geração distribuída de energia passa por gradual processo de expansão na Região Hidrográfica do Guaíba/RS. Agentes econômicos estão testando e difundindo diferentes modelos tecnológicos no âmbito da democratização do acesso ao mercado de energia. Apresentamos e analisamos conjunto de iniciativas de geração de energia elétrica de fontes renováveis, biocombustíveis e redução das emissões de gases de efeito estufa, originadas por ação empreendedora de atores locais. Argumentamos que esses projetos integram um formato de desenvolvimento rural que supera o foco setorial na agropecuária, dispensa o controle centralizado pelo Estado e contribui para a descentralização do poder decisório sobre os rumos da economia regional.

**Palavras chave.** Adaptação climática; Geração distribuída; Fontes renováveis; Rio Grande do Sul

**Abstract.** Distributed generation of energy undergoes a gradual expansion process in the central region of the state of Rio Grande do Sul. Local economic agents are testing and diffusing different technological models within the democratization of access to the energy market. We present and analyze a set of initiatives for the generation of electric energy from renewable sources, biofuels and mitigation of greenhouse gas emissions, initiated by local entrepreneurs. We argue that these projects integrate a format of rural development that surpasses the sectorial focus in agriculture, exempts centralized control by the State and contributes to the decentralization of the decision making power over the directions of the regional economy.

**Key words.** Climate change adaptation; distributed generation; renewable energy; Rio Grande do Sul.

## **Introdução**

Geração e distribuição de energia elétrica passam por uma transição de paradigma. Essa mudança possui uma dimensão tecnológica, da geração predominante por grandes hidrelétricas para fontes renováveis. Para além da dimensão técnica, as implicações sociais

**Eixo temático:** EIXO 1: Estado, Democracia, Políticas Públicas e Gestão Social do Desenvolvimento

e políticas podem ser exemplificadas pelo caso da produção de etanol. Para a Agência Internacional de Energia Renovável (IRENA), o cultivo de cana-de-açúcar para produção de etanol integra a economia verde, um sistema sustentável de energia limpa. Para a Superintendência Regional do Trabalho do estado de São Paulo, maior produtor de etanol, o corte manual da cana representa resquício do feudalismo a ser combatido mediante flagrantes de boias frias em regime de trabalho análogo à escravidão. Para estudos do desenvolvimento regional, a monocultura das usinas de cana do Nordeste concentra terra, poder político e econômico, sustentando uma das chagas da política nacional, o coronelismo. Paradoxo adicional reside no fato de que a sede da IRENA esteja localizada em Abu Dhabi, cidade-estado cuja existência depende da exportação de petróleo.

Nos relatórios anuais da IRENA sobre energia no mundo, grandes hidrelétricas integram a tipologia de fontes renováveis (IRENA, 2017). Integrantes da cadeia produtiva das grandes barragens apregoam as vantagens desse modelo para o desenvolvimento (IHA, 2013). Porém, por seus impactos sociais e ambientais, além do efeito concentrador de capital, estudo recente da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico retirou grandes barragens da tipologia de fontes de energia conducentes ao desenvolvimento rural (OECD, 2012). Estudos como esse contribuem para a expansão do debate sobre geração distribuída de energia, conceito que contempla a geração elétrica produzida no local de consumo e/ou próximo de um centro de carga, de fontes renováveis.

Em 2014, pela primeira vez no Brasil, fontes renováveis de energia - solar, eólica e biomassa - representaram mais da metade do aumento anual na capacidade de geração elétrica, atraindo investimentos da ordem de USD 7 bilhões (GRISOTTO, 09/01/15; RAMOS, 06/02/15). Após uma crise que culminou no apagão de 2001/02, a alteração nos mecanismos de regulação trouxe competição para a produção de energia elétrica (GOMES; VIEIRA, 2009). Os estímulos para o ingresso de geradores privados no sistema elétrico têm como decorrência mudanças significativas no modelo de gestão, com poder decisório crescente pelos agentes econômicos. A competição tem provocado uma reestruturação da operação, antes centralizada e estatal, para modelos descentralizados que estimulam a competição (PIOTTO, 2017). O principal risco, observável na empiria após a privatização da telefonia, reside na formação de novos monopólios, agora privados.

A introdução da competição no mercado do setor de geração elétrica, o Novo Modelo do Setor Elétrico (BRASIL, 2008), encerra com uma das heranças do regime militar. A estatização, ou o estabelecimento de monopólio, sobre a moagem de trigo, a geração de energia elétrica e a extensão rural, figuravam como paradigma do controle da modernização conservadora do meio rural (GOMES; VIEIRA, 2009; OLIVEIRA, 2013; BARTABURU, 2016). No Rio Grande do Sul (RS), as cooperativas de eletrificação rural, tal como as cooperativas

**Eixo temático:** EIXO 1: Estado, Democracia, Políticas Públicas e Gestão Social do Desenvolvimento

de crédito, sobreviveram com dificuldade às limitações jurídicas e políticas impostas durante o período militar e voltaram à expansão somente com a redemocratização.

As experiências desse período reforçam argumento de que geração e distribuição de energia elétrica não constituem mera intervenção técnica para infraestrutura econômica no território, pois, concentração do controle sobre geração de energia concentra poder (PELEGRINI, 2003; CAMPOS, 2012). Nesse sentido, o Balanço Energético anual do RS estimula o debate ao registrar: “O setor elétrico do RS apresenta complexidade maior do que a verificada na maioria dos estados brasileiros, já que dispõe de um número elevado de agentes” (RS, 2008, p. 28).

No âmbito da redemocratização, em 1987, pesquisadores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul propunham Comissões Municipais de Energia para o desenvolvimento rural. Foram realizados seminários, de uma semana cada, em cidades no interior do estado<sup>[1]</sup>, estimulando a criação de planos municipais de gestão energética. Ao longo de 1989, foram capacitados técnicos e gestores municipais, bem como prestada assessoria a mais de 80 Planos Municipais de Energia (BRISTOTI; ADAMS, 1990). O desaparecimento desse projeto frente às oscilações das prioridades políticas e das capacidades orçamentárias das administrações municipais, reforça pressuposto desse trabalho de que a descentralização da gestão energética depende menos de aspectos técnicos e, mais, da formação de alianças locais que consolidem uma vontade política (MARTIN, 2016). Empresas de energia não constituem uma operação livre, em um mercado livre, pois fazem parte de cadeias produtivas complexas, cujas capacidades e fortalezas derivam da solidez e da estabilidade da economia regional na qual estão inseridas (GRABHER, 1993).

Desde os anos 2000, observamos não apenas uma descentralização da capacidade de geração de energia no RS, como também, uma democratização no acesso dos agentes econômicos aos espaços decisórios. Em cerca de uma década o estado experimentou significativa expansão da matriz energética, tornando-se não apenas auto-suficiente, mas, exportador de energia elétrica ao Sistema Integrado Nacional. Representando o quarto maior mercado de energia, em 2006 foi implantado no litoral do RS o primeiro parque gerador eólico do país. O RS passou de décimo estado produtor de energia elétrica para a sexta posição, em 2014, década que foi caracterizada por crescimento moderado do consumo. A geração, ao contrário, passou por salto expressivo, de 13.055 GWh, em 2006, para 34.042 GWh, em 2014, sem aumento - na mesma ordem de grandeza - da população ou expansão do parque industrial (EXAME, 2007; RS, 2008; 2015).

A Região Hidrográfica do Guaíba constitui território privilegiado para análise da evolução de formatos diferentes de desenvolvimento rural. O paradigma do desenvolvimentismo

**Eixo temático:** EIXO 1: Estado, Democracia, Políticas Públicas e Gestão Social do Desenvolvimento

centralizador pode ser representado pelo município de Triunfo, cuja economia esteve historicamente baseada na pecuária extensiva. Em 1976, o Governo Militar decidiu instalar em Triunfo o III Polo Petroquímico do país, iniciando operações em 1982 (FREIRE; VILLAS-BÔAS, 2000). Tornou-se o município com a maior renda *per capita* do estado e uma das cidades de pequeno porte - contando menos de 20.000 habitantes - mais ricas da federação (PEREIRA; NAKABASHI; SACHSIDA, 2011).

Triunfo detém renda *per capita* superior à Alemanha, apresentando indicadores de qualidade vida similar à Bósnia (CALDAS, 18/12/15), decorrente dos impactos da Doença Holandesa, o que inclui denúncias de corrupção que lhe valeu a alcunha de “território dos escândalos” (BRUM, 2005). A Polícia Federal desencadeou, em 2013, a Operação TR-01 especificamente para desmantelar quadrilha que se perpetuava na prefeitura (BRASIL, 2013). O investimento concentrador de capital em Triunfo, ao invés do efeito irradiador de contribuição para o desenvolvimento regional, criou um enclave (FIALKOW, 2014).

O centro decisório do Polo Petroquímico é compartilhado pela empresa Braskem, em São Paulo, e sua controladora, a Odebrecht, em Salvador. Os funcionários técnicos e gerenciais moram em Porto Alegre, gerando movimento diário de caravanas de micro-ônibus. Apesar de suas limitações, a replicação desse modelo desenvolvimentista continua a figurar entre as prioridades da administração estadual, mediante negociações com bancos no Japão e na China para formação de um Polo Carboquímico na região do Baixo Rio Jacuí, conforme previsto na Lei Estadual N. 15.047, de 29/11/17.

A busca por investimentos externos no processamento do carvão mineral na bacia do rio Jacuí ilustra o fim da era desenvolvimentista do RS. Gradualmente o Governo Estadual perdeu capacidade de governança no setor energético, levantando dúvidas, similar ao argumento por Paula et al. (2017, p. 15) “sobre as capacidades de o setor público [...] planejar, implementar, gerir e regular o setor de infraestrutura”. Após privatização da distribuição, o controle acionário da CPFL Energia foi adquirido pela estatal *State Grid Corporation of China* que passou a controlar a distribuição de energia elétrica em dois terços do estado. Com a limitação de sua soberania energética (DUQUE, 2017), decisões estratégicas sobre o setor elétrico gaúcho passam a ser tomadas em Pequim. Torna-se possível externar dúvidas se o Estado será capaz de promover a descarbonização da matriz energética gaúcha e sua adequação ao impacto da mudança climática.

Em paralelo, empresas de porte diverso, cooperativas, instituições de ensino e pesquisa, prefeituras e câmaras de indústria e comércio contribuem para a construção de outro paradigma na Região Hidrográfica do Guaíba. Similar à experiência da formação de Arranjos Produtivos Locais (APL) na *Terza Italia* (GOODMAN; BAMFORD, 1989), as

**Eixo temático:** EIXO 1: Estado, Democracia, Políticas Públicas e Gestão Social do Desenvolvimento

inovações ocorrem à margem das políticas públicas, com agentes do mercado testando inovações em processos produtivos de energia, eficiência energética e fontes renováveis de forma espontânea, com base nos conhecimentos, nas redes e nos recursos existentes no território. Sem comando estatal centralizado, pessoas físicas e jurídicas empreendedoras estão estabelecendo paulatinamente inovações que contribuem ao desenvolvimento regional com fontes renováveis, reduzindo as emissões de gases de efeito estufa, mantendo o poder decisório e o controle sobre o capital investido na região.

Os impactos da mudança climática relativizam as delimitações administrativas de municípios e estados, ampliando a relevância das bacias hidrográficas como unidade de planejamento. Nesse sentido adquire relevância a Lei Estadual 10.350, de 30 de dezembro de 1994, que estabelece a divisão do RS em três regiões hidrográficas. Para esse trabalho foi selecionada como objeto de estudo a Região Hidrográfica do Guaíba, cobrindo 84.763 km<sup>2</sup> que corresponde a cerca de 30% da área total do estado. Essa região comporta nove bacias, dentre as quais as bacias do rio Caí, do rio Taquari e do rio Pardo, figuram entre as microrregiões de maior dinamismo econômico. Formada pelo território de 251 municípios, a Região Hidrográfica do Guaíba concentra 60% da população gaúcha, incluindo as principais falhas de mercado e de gestão territorial: degradação ambiental por desmatamento, erosão do solo, dejetos animais, contaminação por agrotóxicos e esgotos domésticos, resíduos industriais e poluição do ar (ECOPLAN, 2007).

O presente trabalho integra resultados do projeto de pesquisa Adaptação à Mudança Climática no Vale do Rio Pardo, executado entre 2016/17 junto ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional, da Universidade de Santa Cruz do Sul. A discussão aqui apresentada constitui primeira análise dos dados coletados através da revisão de documentos primários, como relatórios de empresas, planos e projetos do governo estadual, visita técnica a cinco empresas e seis propriedades rurais em diversos municípios que implementam ações inovadoras, bem como consultas a informantes chave, especialmente no âmbito do Conselho Regional de Desenvolvimento e do Comitê de Bacia do Rio Pardo.

## **Contextualizando o debate sobre desenvolvimento rural**

Abramovay (2000; 2003), Veiga (1999; 2002) e Favareto (2006), figuram entre os expoentes do entendimento de que o modelo desenvolvimentista, baseado unicamente na agropecuária, esgotou-se nos anos 1990. Seguindo o debate internacional, para esses autores a conceituação do rural não deve se prender ao agrícola ou ao agrário. O rural caracteriza-se pela baixa densidade populacional, padrão que o Instituto Brasileiro de

**Eixo temático:** EIXO 1: Estado, Democracia, Políticas Públicas e Gestão Social do Desenvolvimento

Geografia e Estatística irá adotar a partir do Censo de 2020 (BRASIL, 2017). Esses autores propõem substituir a conceituação de rural por territorial, não excluindo, mas, ampliando a interpretação dos desafios e das mudanças no meio rural para além do setor primário.

Favareto et al. (2015) caracterizam esse debate como o fim da ilusão da convergência dos territórios. Seguindo o argumento, aceitando-se a premissa de que os territórios são desiguais, pois mercados não são perfeitos, uma pergunta central para as ciências sociais reside no entendimento da origem e da motivação dos agentes econômicos que promovem mudanças no meio rural. Face à hegemonia da concepção do Estado desenvolvimentista nas ciências sociais, poucos são os estudos dedicados à interpretação do tecido social econômico dos territórios como fonte de inovação rural. “Sobre os escombros das narrativas do desenvolvimento [...] que coalização de forças sociais pode sustentar um novo estilo de desenvolvimento?” (FAVARETO et al. 2015, p.14). Questionamento conhecido na pesquisa internacional pelo conceito de *Learning Regions*. Conceito que tanto a política de desenvolvimento rural da União Europeia (UE), como dos Estados Unidos da América (EUA), vem incorporando. O que inclui a internalização em políticas públicas do fomento à geração descentralizada de energia, originado dos agentes econômicos locais.

Desde os anos 1990, disseminaram-se pelo norte da Europa cooperativas e empresas de participação comunitária para a instalação de parques eólicos. Em 2003, foi formado na Alemanha o primeiro APL de energia de fontes renováveis, hoje integrado por empresas, usuários e instituições de pesquisa em 120 municípios (DEENET, 2013). A partir de 2005, difunde-se a concepção de *Bioenergiedorf*, a autonomia energética de vilas rurais, combinando energia solar, eólica e biodigestores de dejetos animais e lodo de esgoto (MCKENNA; HERBES; FICHTER, 2015). Em 2006, a UE adotou nova concepção de desenvolvimento rural, passando da política de subsídios para a prioridade a investimentos estratégicos, e do foco setorial para o enfoque territorial. O fomento a fontes de energia de fontes renováveis foi integrado às políticas públicas da UE (OECD, 2014).

Nos EUA, em reação à recessão de 2008, foram concentrados esforços para novas políticas de desenvolvimento territorial, entre essas, o *American Recovery and Reinvestment Act*. Legislação que prevê, até 2019, investimentos da ordem de USD 92 bilhões no fomento de energia de fontes renováveis. O fortalecimento da soberania energética de estados e municípios foi incorporado como critério de avaliação para a concessão de subsídios federais ao desenvolvimento rural (MUNDACA; RICHTER, 2015).

Complementado esse quadro, Favareto et al. (2015) tomam por base resultados de uma década de pesquisas sobre regiões rurais inovadoras na América Latina e propõem marco referencial para interpretação das mudanças no território operadas não apenas pelo

**Eixo temático:** EIXO 1: Estado, Democracia, Políticas Públicas e Gestão Social do Desenvolvimento

planejamento estatal, mas, também por iniciativa dos agentes econômicos. A tipologia tripartite inclui:

- Configurações territoriais - unidade de análise espacialmente dada, que envolve padrões de organização social e de constituição das formas de dominação; os comportamentos sociais individuais que se constituem em consonância com esses padrões, a um só tempo estrutural e dinâmica; relação entre campos e cidades, acesso a mercados, estrutura produtiva, políticas públicas, coalizões;
- Percolação - processo de refração dos estímulos exógenos acompanhado de mudanças graduais nas propriedades do tecido social e econômico; uma determinada configuração territorial se estrutura com certa permeabilidade às influências externas, que sempre estarão presentes, com intensidade variável; a percolação é um processo constante, observável em que maneira forças exógenas se confrontam com as estruturas sociais sedimentadas do território;
- Destinações - o processo pelo qual as trajetórias sociais se constituem como encarnação de possibilidades de realização de futuro; modo como os agentes constituem suas estratégias de reprodução social; as articulações e as disjunções entre passado e presente, entre indivíduo e sociedade.

O presente trabalho busca contribuir para uma aproximação com a primeira e a segunda dimensão desse marco referencial, as configurações territoriais e a percolação. Registrando e contextualizando novas configurações territoriais em construção na Região Hidrográfica do Guaíba, tendo como ponto de partida as inovações em geração e distribuição de energia de fonte renováveis, com suas ramificações e impactos nas relações de poder decisório sobre os rumos do desenvolvimento e na adaptação à mudança do clima.

### **Resultados e discussão: agentes econômicos e inovação**

Após uma revisão das políticas de promoção de geração distribuída de energia de fontes renováveis em dez países, estudo da OECD (2012) sintetiza que, na maioria dos casos, as políticas públicas padronizam o fomento sem respeitar especificidades ou capacidade regionais. Porém, “Os benefícios para comunidades rurais dependem em grande parte do modo como os projetos são concebidos e implantados” (p. 34)[\[2\]](#). Os casos registrados pelo estudo nos quais foi possível integrar iniciativas de energia de fonte renovável ao desenvolvimento rural apresentam características em comum:

- A iniciativa por geração de energia de fonte renovável partiu de decisão por atores locais, não como produto padronizado de uma política centralizada; o que significa que

**Eixo temático:** EIXO 1: Estado, Democracia, Políticas Públicas e Gestão Social do Desenvolvimento

- a decisão pela escala e do padrão tecnológico reflete oportunidades e custos locais;
- As iniciativas privilegiam o abastecimento do consumo local, com efeitos e impactos diversificados em cadeias produtivas, evitando a competição no mercado de *commodities* onde apenas a competitividade do menor preço constitui critério para o investimento;
  - Iniciativas que se consolidam a longo prazo, com sustentabilidade econômica e financeira, dependem pouco, ou apenas parcialmente, de subsídios pelo Estado;
  - A preferência recai sobre tecnologias maduras, como biomassa, pequenas centrais hidrelétricas e energia eólica, que não passam por significativos saltos de inovação que ampliariam o risco de tornar as instalações obsoletas antes de concluído o período de depreciação.

Podemos inferir que a efetiva contribuição da geração de energia ao desenvolvimento, sem criar enclaves, depende menos do poder de planejamento estatal e, mais, da capacidade de governança, cooperação e coordenação de investimentos por parte dos agentes econômicos no território.

Iniciativas em menor escala, promovidas por crescimento gradual dos investimentos, envolvendo número crescente de pessoas, tendem a ter impacto positivo sobre economias rurais. Identificamos iniciativas pequenas e interconectadas em quase toda a região que apresenta oportunidades a novos negócios no meio rural. Estas iniciativas energéticas dependem do empreendedorismo de um amplo leque de atores (agricultores; proprietários de florestas plantadas; micro e pequenas empresas, etc.) que precisaram ampliar suas habilidades e aprender a solucionar novos problemas. Criando novos negócios e novas instituições, contribuindo para o estoque de capital social. Surpreende que, em geral, são marginalizados pelas políticas do governo central. (OECD, 2012, p. 97).

Redes e alianças entre atores intermediários, como empreendedores, cooperativas, lideranças comunitárias e instituições de pesquisa e ensino, internalizam, adaptam e distribuem estímulos externos, ou “choques exógenos” (FAVARETO et al. 2015), sejam ideias, tecnologias ou oportunidades de financiamento.

No Brasil, esse argumento pode ser reforçado pela análise do Programa de Gestão Energética Municipal. A resolução Aneel No. 242, de 24/07/1998, determinou que concessionárias devem investir em eficiência energética. Com recursos da Eletrobrás foi criada a Rede de Cidades Eficientes em Energia, iniciada a formação de Agentes Municipais de Eficiência Energética e elaborados 329 Planos Municipais de Gestão de Energia Elétrica. Após duas décadas, Collaço; Bermann (2017) registram as limitações dessa política:

**Eixo temático:** EIXO 1: Estado, Democracia, Políticas Públicas e Gestão Social do Desenvolvimento

Esvaziamento do principal objetivo (empoderamento da gestão municipal) uma vez que a prefeitura tem um papel de beneficiária do programa, esse funciona atualmente com um caráter assistencial, tal fato é principalmente ocasionado por: i) não existir uma política e um planejamento claro, por parte do governo, de parâmetros de como e aonde deve ser investido o dinheiro; ii) o recurso financeiro ficar alocado na concessionária distribuidora de energia; iii) acomodação da Aneel no papel de "juiz de recursos" (p. 227).

Transpondo esse debate para a Região Hidrográfica do Guaíba, apresentamos no Quadro 1 conjunto de iniciativas inovadoras de geração distribuída de energia, bem como adaptação à mudança climática. Essa listagem, que não se pretende exaustiva, representa um conjunto de empresas, projetos e iniciativas de conhecimento pelos formadores de opinião nesse território. As ações foram registradas pelo critério de inovação setorial, menção única durante as consultas, ou pelo conhecimento por diversos dos formadores de opinião, com múltiplas menções. Sintetizando, assim, o estado da arte por parte da opinião pública regional.

Quadro 1 - inovações na geração distribuída de energia na Região Hidrográfica do Guaíba, iniciativas espontâneas por agentes econômicos, entre 2006 e 2017.

| LOCALIZAÇÃO                        | PRODUTO  | PROCESSO  | ESCALA*          | ORGANIZ.  | CARACTERIZ.**  |
|------------------------------------|--|---|------------------|---|--|
| <b>ENERGIA ELÉTRICA</b>            |  |   |                  |   |  |
| São Sepé                           | Usina termoeletrica comercial integrada à rede               | Combustão de 6t/mês de casca de arroz                       | (8 MW)           | Cooperativa de Eletrificação Rural do Alto Uruguai      | Cooperativa de eletrificação                             |
| Minas do Leão                      | Usina termoeletrica comercial integrada à rede               | Coleta de metano em aterro sanitário de resíduos urbanos    | 8,5 MW           | Biotérmica Energia S/A (Grupo Solvi)                    | Empresa de grande porte                                  |
| Ilópolis                           | Auto suficiência em energia elétrica                         | Combustão de cavacos de madeira                             | (1 MW)           | Ximango Indústria de Erva Mate Ltda                     | Empresa de pequeno porte                                 |
| Encruzilhada do Sul                | Auto suficiência em energia elétrica                         | Combustão de restos de serraria                             | 1,8 MW           | Tramontina Madeiras S/A                                 | Empresa de médio porte                                   |
| Bom Retiro do Sul                  | Biogás para abastecimento de cozinha industrial              | Biodigestor para fermentação de dejetos de granja de suínos | 3.000 m3 (20 kW) | Cooperativa Languiru                                    | Cooperativa da agricultura familiar                      |
| Microrregional Vale do Rio Pardo   | Microgeração de energia elétrica integrada à rede            | Painéis de energia solar no topo de residências e empresas  | 472unidades 6 MW | Pessoas físicas e jurídicas                             | Famílias; micro e pequenas empresas                      |
| Santa Cruz do Sul                  | Projeto de microgeração de energia integrada à rede          | Painéis de energia solar no topo do hospital                | (372 kW)         | Hospital Ana Nery                                       | Empresa de médio porte                                   |
| Microrregional Rio Forqueta        | Projeto de cinco pequenas centrais hidrelétricas             | Geração hidráulica em pequena escala                        | (25,2 MW)        | CERTEL Três Fronteiras Ltda                             | Cooperativa de eletrificação (Empresa de médio porte)    |
| <b>BIOCOMBUS TÍVEL</b>             |  |   |                  |   |  |
| Montenegro                         | Biometano para abastecimento de automóveis                   | Compostagem de resíduos agroindustriais                     | 5.000 m3/dia     | Cooperativa dos Citricultores Ecológicos do Vale do Caí | Cooperativa da agricultura familiar                      |
| Santa Cruz do Sul                  | Biodiesel para abastecimento de tratores e veículos de carga | Microdestilaria de óleo de cozinha saturado                 | 72.000 l/ano     | Associação dos Fumicultores do Brasil                   | Entidade da agricultura familiar                         |
| <b>DESCARBONIZAÇÃO</b>             |  |   |                  |   |  |
| Microrregional Vale do Rio Taquari | Neutralização das emissões de gases de efeito estufa         | Plantio e manutenção de estoque permanente de árvores       | 140 ha           | CERTEL Empresas associados                              | Cooperativa de eletrificação Empresas peq. e médio porte |
| Santa Cruz do Sul                  | Neutralização das emissões de gases de efeito estufa         | Plantio e manutenção de estoque permanente de árvores       | (98 ha)          | Mercur S/A Fornecedores                                 | Empresas de pequeno e médio porte                        |

**Eixo temático:** EIXO 1: Estado, Democracia, Políticas Públicas e Gestão Social do Desenvolvimento

Fonte: compilação pelo autor. Notas: \*(x) Estimativa \*\*Critério do porte por número de funcionários em Sebrae (2017)

O Quadro 1 apresenta dez iniciativas descentralizadas na Região Hidrográfica do Guaíba, das quais oito de geração de energia elétrica e duas de produção de biocombustíveis. Consideramos essas representativas das inovações que estão ocorrendo nesse território. Sete das iniciativas encontram-se em funcionamento, três estão em fase de planejamento e/ou implementação. Adicionalmente, apresenta duas iniciativas de redução e compensação das emissões de gases de efeito estufa.

Constatamos a atuação de um conjunto diversificado de agentes econômicos, testando, adotando e difundindo tecnologias para a geração de energia a partir de fontes renováveis, a eficiência energética e a redução das emissões de gases de efeito estufa, por iniciativa e risco próprio. Durante as visitas técnicas e as consultas aos informantes chave, foi abordada a motivação para esse tipo de empreendimento e as três respostas mais frequentes foram: “aproveitar oportunidade para acesso a novo nicho de mercado”; “em viagem ao exterior conhecemos modelo tecnológico e resolvemos adotar”; “é a coisa certa a fazer, para o ambiente e para a região”.

Em acordo com a tipologia de Favareto et al. (2015), a bacia do rio Taquari constitui laboratório para estudo da percolação por efeito de choque externo. Os projetos de pequenas centrais hidrelétricas ao longo do rio Forqueta contribuem para ampliar a capacidade de governança energética, uma inovação carregada de valor simbólico e político para uma região que consome cerca de 220 MW (CIC VT, 14/02/2017). No verão de 2014, um apagão levou à perda de milhares de litros de leite armazenados nos refrigeradores e à morte de mais de meio milhão de frangos nos aviários, com prejuízo estimado em R\$ 5,4 milhões. O desastre econômico vem estimulando o debate sobre a autonomia em geração distribuída de energia elétrica na região (A HORA, 2016).

As inovações tecnológicas registradas no Quadro 1, e a decorrente ampliação da soberania energética, estão sendo acompanhadas por mudanças por parte de outros atores sociais. Entre eles, destacamos a inovação na oferta em serviços financeiros. A cooperativa de crédito Sicredi-Vale do Rio Pardo, criou linha de financiamento direcionada para aquisição de sistema de geração de energia elétrica com painéis solares, para pessoas físicas e jurídicas. Lançou ainda o Consórcio Sustentável, para compra programada de equipamentos ecoeficientes, como painéis solares ou geradores eólicos. Recentemente o Banco Regional de Desenvolvimento do Extremo Sul, assinou contrato de financiamento de € 50 milhões

**Eixo temático:** EIXO 1: Estado, Democracia, Políticas Públicas e Gestão Social do Desenvolvimento

com o Fundo do Clima da Agência Francesa de Desenvolvimento, criando o programa BRDE-Produção e Consumo Sustentáveis. A linha de financiamento contempla energias renováveis; uso racional da água; gestão de resíduos; agronegócio sustentável e cidades sustentáveis.

Observamos, igualmente, inovações espontâneas e voluntárias por parte de administrações municipais na gestão dos recursos hídricos. A prefeitura do município de Vera Cruz criou, em 2015, o primeiro programa de pagamento por serviços ambientais do estado. O projeto Protetor das Águas remunera os proprietários, essencialmente agricultores familiares, para a recuperação de fontes de água e de vegetação ao longo dos corpos hídricos. Em 2017, a prefeitura do município de Venâncio Aires revisou a estrutura de cobrança do Imposto Predial e Territorial Urbano, concedendo descontos progressivos para terrenos urbanos nos quais há arborização, redução da impermeabilização e armazenamento de água da chuva. No mesmo ano, a prefeitura do município de São Leopoldo adotou legislação que obriga adoção de sistema de coleta e armazenamento de água da chuva em novas edificações.

Nesse contexto, o fomento a fontes renováveis de energia passou a integrar a pauta de debates e dos planos do Comitê de Bacia do Rio Pardo e do Conselho de Desenvolvimento Regional do Vale do Rio Pardo (PETRY; SILVEIRA, 2017). Argumentamos que a Região Hidrográfica do Guaíba pode ser comparada a um laboratório, no âmbito do qual agentes econômicos e atores locais, desde os anos 2000, estão contribuindo para um formato de desenvolvimento rural por iniciativa e mérito próprio, sem planejamento ou controle estatal centralizado.

## **Concluindo**

Dezenas de organizações na Região Hidrográfica do Guaíba, empresas de diversos portes, cooperativas, instituições de ensino e pesquisa, organizações de crédito, câmaras de comércio e empresas de consultoria, estão participando ativamente do planejamento regional sem esperar por políticas públicas indutoras. A gradual ampliação da capacidade de geração distribuída de energia elétrica de fontes renováveis, da eficiência energética e da adaptação climática por agentes econômicos locais, está contribuindo para um conjunto de objetivos antes reservados ao planejamento regional estatal:

Limpar a matriz energética regional - os planos de expansão da capacidade de geração liderados pela cooperativa Certel contribuem para a auto-suficiência energética na bacia do rio Taquari. A difusão na Região Hidrográfica do Guaíba do uso de gás de biodigestores de dejetos animais, biometano de compostagem de resíduos agroindustriais, e mesmo o

**Eixo temático:** EIXO 1: Estado, Democracia, Políticas Públicas e Gestão Social do Desenvolvimento

biodiesel de óleo de cozinha saturado, podem contribuir para descarbonização da estrutura regional de logística.

Redução das emissões de gases de efeito estufa - número significativo de empresas e organizações locais estão realizando voluntariamente inventário de suas emissões de gases de efeito estufa, buscando adotar tecnologias que possibilitem maior eficiência energética, bem como, promovendo o reflorestamento para compensação das emissões.

Novas fontes de renda - para pequenas e médias empresas, a geração e distribuição de energia de fontes renováveis parece ser uma estratégia de ampliação e consolidação confiável de seus negócios, o que vem estimulando novos investimentos, o que significa, também, reconhecimento e adoção de novos riscos. Especialmente para a agricultura familiar, novos produtos como cavaco de madeira ou biometano de dejetos animais detém potencial para diversificação da renda. Para as prefeituras, a geração de energia por PCHs ou aterro sanitário possibilita aumento da arrecadação.

Qualificação e/ou criação de postos de trabalho - geração e distribuição de energia constituem um segmento intensivo em capital, que usualmente não gera significativo número de novos empregos, com exceção do setor de biomassa. Um efeito positivo para o mercado de trabalho ocorre, porém, ao longo da cadeia produtiva, com novas oportunidades em áreas como comercialização e montagem de equipamentos, obras de infraestrutura, manutenção e atualização das unidades produtivas.

Ampliar e/ou qualificar a infraestrutura - a disseminação de painéis fotovoltaicos e PCHs pelo território cria demanda pela qualificação da rede de distribuição; a alocação de PCHs e biodigestores em áreas remotas estimula a qualificação de estradas vicinais; empreendimentos novos demandam a instalação e/ou reforma de subestações e transformadores.

Uso racional de recursos naturais e precificação de ativos ambientais - os impactos da mudança climática contribuem para valorização dos recursos hídricos, estimulando o planejamento por bacias hidrográficas, integrando os usuários no esforço por qualificação da capacidade de produção de água pela paisagem e estimulam as primeiras experiências de pagamento por serviços ambientais.

## **Referências**

ABRAMOVAY, Ricardo. *O capital social dos territórios: repensando o desenvolvimento rural*. Economia Aplicada. 2(4), p. 379-397, 2000.

**Eixo temático:** EIXO 1: Estado, Democracia, Políticas Públicas e Gestão Social do Desenvolvimento

ABRAMOVAY, Ricardo. *O futuro das regiões rurais*. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2003.

A HORA. *Luz sobre o vale*. Encarte especial. Lajeado: 2016.

BARTABURU, Xavier. *Farinha de trigo: história da moagem no Brasil*. São Paulo: Editora Origem, 2016.

BRASIL. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Classificação e caracterização dos espaços rurais e urbanos do Brasil: uma primeira aproximação*. Rio de Janeiro, 2017.

BRASIL. POLÍCIA FEDERAL. Operação TR-01 desvenda esquema de fraude eleitoral e corrupção em Triunfo. [online] Notícias. 11/12/13. Disponível: <https://pf.gov.br> Acesso: 05/03/18.

BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. *Atlas de energia elétrica do Brasil*. 3ª. edição. Brasília, 2008.

BRISTOTI, Arnildo; ADAMS, Reinaldo. Planejamento energético municipal: uma proposta para os municípios do RS. *Revista Brasileira de Energia*. 1(2), p. 1-5, 1990.

BRUM, Marciele. Triunfo: território dos escândalos. *Zero Hora*. Política. (s.d.) 2005. Disponível: <https://tce-rs.jus.brasil.com.br> Acesso: 10/03/18.

CALDAS, Cadu. Triunfo: renda da Alemanha, qualidade de vida da Bósnia. *Zero Hora*. Porto Alegre. Geral. p. A-7, 18/12/2015.

CAMPOS, Pedro. *As empresas nacionais de construção pesada, suas formas associativas e o Estado ditatorial brasileiro, 1964-1985*. Tese (Doutorado) História. Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2012.

CÂMARA DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS VALE DO TAQUARI - CIC VT. Região quer ser autossuficiente na produção de energia elétrica. [online] 14/02/17 Disponível: <https://cicvaledotaquari.com.br> Acesso: 05/03/18.

COLLAÇO, Flávia; BERMANN, Célio. Perspectivas da gestão de energia em âmbito municipal no Brasil. *Estudos Avançados USP*. 31(89), p. 213-235, 2017.

DEENET. *10 Jahre deENet: Meilensteine, Projekte und Perspektiven*. Kassel, 2013.

DUQUE, Marcelo. *O futuro da indústria do refino europeu à luz do conflito entre soberania*

**Eixo temático:** EIXO 1: Estado, Democracia, Políticas Públicas e Gestão Social do Desenvolvimento

*energética e política climática*. Tese (Doutorado) Planejamento Energético. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2017.

ECOPLAN ENGENHARIA. *Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul*. Relatório Síntese da Fase A - Diagnóstico. Contrato N. 002/06. Porto Alegre, 2007.

EXAME. *Anuário Exame: Infra-estrutura (2007-2008)*. São Paulo, 2007.

FAVARETO, Arilson. *Paradigmas do desenvolvimento rural em questão: do agrário ao territorial*. Tese (Doutorado) Ciências Ambientais. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

FAVARETO, Arilson; KLEEB, Suzana; GALVANESE, Carolina; MORALEZ, Rafael; SEIFER, Paulo; BUZATO, Heidi; CARDOSO, Ricardo. Territórios importam: bases conceituais para uma abordagem relacional do desenvolvimento das regiões rurais ou interioranas. *Revista em Gestão, Inovação e Sustentabilidade*. 1(1), p. 14-46, 2015.

FIALKOW, Jaime. *Determinantes regionais da desigualdade de renda no RS, 2000-2010*. Dissertação (Mestrado) Desenvolvimento Regional. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.

FREIRE, João; VILLAS-BÔAS, Marco. Polo Petroquímico de Triunfo: instalação, empresas, produtos. *Indicadores Econômicos FEE*. 28(1), p. 49-65, 2000.

GOODMAN, Edward; BAMFORD, Julia (Eds) *Small Firms and Industrial Districts in Italy*. London: Routledge, 1989.

GOMES, João; VIEIRA, Marcelo. O campo da energia elétrica no Brasil de 1880 a 2002. *Revista de Administração Pública*. 43(2), p. 295-321, 2009.

GRABHER, Gernot (Ed). *The Embedded Firm: On the Socio-Economics of Industrial Networks*. London: Routledge, 1993.

GRISOTTO, Raquel. Investimentos em energia limpa no Brasil aumentaram 88% em 2014. [online] 09/01/2015 *Época Negócios*. Disponível: <https://epocanegocios.globo.com> Acesso: 01/03/18.

INTERNATIONAL HYDROPOWER ASSOCIATION - IHA. *Hydropower and Regional Development: Case Studies*. Londres, 2013.

**Eixo temático:** EIXO 1: Estado, Democracia, Políticas Públicas e Gestão Social do Desenvolvimento

INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY - IRENA. *Renewable Energy and Jobs: Annual Review*. Abu Dhabi, 2017.

MARTIN, Andrey. Energia elétrica, memória e poder: substratos para um debate necessário. *Trilhas da história*. 6(11), p. 77-91, 2016.

MCKENNA, Russell; HERBES, Carsten; FICHTNER, Wolf. *Energieautarkie: Definitionen, Für- bzw. Gegenargumente, und entstehende Forschungsbedarfe*. Working Paper N. 6. Karlsruhe: KIT, 2015.

MUNDACA, Luis; RICHTER, Jessika. Assessing Green Energy Economy: Stimulus Packages from the US Programs. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 42, p. 1174-1186, 2015.

OLIVEIRA, Pedro. *Extensão rural e interesses patronais no Brasil: uma análise da ABCAR (1948-1974)*. Dissertação (Mestrado) História. Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2013.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. *New Rural Policy: Linking Up For Growth*. Paris, 2014.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. *Linking Renewable Energy to Rural Development*. Paris, 2012.

PAULA, Jean; PALOTTI, Pedro; CAVALCANTE, Pedro; ALVES, Pedro (Orgs). *Burocracia de infraestrutura econômica: reflexões sobre capacidades estatais*. Brasília: IPEA; ENAP, 2017.

PELEGRINI, Marcelo. *A regulação das cooperativas de eletrificação rural*. Tese (Doutorado) Engenharia. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

PEREIRA, Ana; NAKABASHI, Luciano; SACHSIDA, Adolfo. *Qualidade das instituições e PIB per capita nos municípios brasileiros*. Texto para Discussão N. 1623. Brasília: IPEA, 2011.

PETRY, Heitor; SILVEIRA, Rogerio (Coords). *Plano Estratégico de Desenvolvimento Regional do Vale do Rio Pardo (2015-2030)*. Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2017.

PIOTTO, Diego. *Estudo de poder de mercado em sistemas de geração de energia elétrica*. Dissertação (Mestrado) Economia. Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2017.

RAMOS, Camila. O futuro da energia no Brasil é renovável. [online] *O Estado de São Paulo*. 06/02/2015. Disponível: <https://opinioao.estadao.com.br> Acesso: 01/03/18.

**Eixo temático:** EIXO 1: Estado, Democracia, Políticas Públicas e Gestão Social do Desenvolvimento

RIO GRANDE DO SUL. COMPANHIA ESTADUAL DE ENERGIA ELÉTRICA. *Balanco Energético do RS: ano base 2014*. Porto Alegre, 2015.

RIO GRANDE DO SUL. COMPANHIA ESTADUAL DE ENERGIA ELÉTRICA. *Balanco Energético do RS: 2005/2006/2007*. Porto Alegre, 2008.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - SEBRAE. *Anuário do trabalho nos pequenos negócios: 2015*. Brasília, 2017.

SZCZECINSKI, Fernanda. Quase 20% da energia solar do estado é da região. *Gazeta do Sul*. Geral. Santa Cruz do Sul. p. 8, 05/02/2018.

VEIGA, José. *Cidades imaginárias: o Brasil é menos urbano do que se calcula*. Campinas: Autores associados, 2002.

VEIGA, José. *A face rural do desenvolvimento: natureza, território e agricultura*. Porto Alegre: UFRGS, 1999.

---

[1] Nesse trabalho, entendemos Estado como o Estado-nação, na conceituação de Max Weber da prerrogativa do monopólio legítimo da força, enquanto estado constitui a unidade da federação.

[2] Esta e demais citações em Inglês são de tradução livre pelo autor.