

# CONEXÕES E DESCONEXÕES NOS ARRANJOS INSTITUCIONAIS PARA A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA: COMUNIDADES ENERGÉTICAS E O PROGRAMA LUZ PARA TODOS NA AMAZÔNIA BRASILEIRA<sup>1</sup>

João Victor Magalhães de Almeida<sup>2</sup>

Vinícius Oliveira da Silva<sup>3</sup>

Daniela Gomes Pinto<sup>4</sup>

Este artigo tem como objetivo investigar novos arranjos institucionais de políticas públicas que incluam as perspectivas dos territórios nos investimentos em energias renováveis para uma transição energética justa, inclusiva e sustentável na Amazônia brasileira. Para atingir esse objetivo, partimos da literatura de territorialização das políticas públicas presente nas discussões sobre arranjos institucionais para analisar os desafios impostos pelo planejamento energético brasileiro e as soluções que surgem de modelos de gestão energética descentralizada, com foco no conceito de comunidades energéticas. Por fim, realizamos um estudo de caso do Programa Luz para Todos e a implantação do microssistema isolado de geração e distribuição de energia. O resultado mostra que, diante de um planejamento energético historicamente centralizado e pouco sensível aos territórios, o Programa Luz para Todos surge como uma alternativa viável de promover a territorialização do acesso à energia para comunidades isoladas e remotas da Amazônia de forma efetiva, sustentável e alinhada à participação comunitária, ainda que para isso seja necessário superar problemas em sua implementação.

**Palavras-chave:** transição energética; arranjos institucionais; território; comunidades energéticas; Amazônia.

## CONNECTIONS AND DISCONNECTIONS IN INSTITUTIONAL ARRANGEMENTS FOR THE ENERGY TRANSITION: ENERGY COMMUNITIES AND THE “LUZ PARA TODOS” PROGRAM IN THE BRAZILIAN AMAZON

This article aims to investigate new institutional arrangements in public policies that incorporate territorial perspectives in renewable energy investments for a just, inclusive, and sustainable energy transition in the Brazilian Amazon. To achieve this goal, we draw on the literature of territorialization in public policies found in discussions on institutional arrangements to analyze the challenges posed by Brazilian energy planning and the solutions arising from decentralized energy management models, with a focus on the concept of Energy Communities. Finally, we conduct a case study of the Light for All Program (Luz para Todos) and the implementation of the isolated energy generation and distribution microsystem. The findings indicate that, in the face of historically centralized energy

---

1. DOI: <https://dx.doi.org/10.38116/ppp73art6>.

2. Cientista social. *E-mail*: [jvcmalmeida@gmail.com](mailto:jvcmalmeida@gmail.com). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3625661189361586>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-5206-5768>.

3. Doutor em ciências e pesquisador do Instituto de Energia e Meio Ambiente (Iema). *E-mail*: [vibadaui@gmail.com](mailto:vibadaui@gmail.com). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3565238872348873>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8894-2200>.

4. Professora colaboradora da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas (EAESP-FGV). *E-mail*: [daniela.gomes.pinto@gmail.com](mailto:daniela.gomes.pinto@gmail.com). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6981663839351279>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1056-9976>.

planning that is largely insensitive to territorial realities, the Light for All Program emerges as a viable alternative to promote the territorialization of energy access for isolated and remote communities in the Amazon, in an effective, sustainable, and community-participatory manner, even though challenges in its implementation need to be overcome.

**Keywords:** energy transition; institutional arrangements; territory; energy communities; Amazon.

## CONEXIONES Y DESCONEXIONES EN LOS ARREGLOS INSTITUCIONALES PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA: COMUNIDADES ENERGÉTICAS Y EL PROGRAMA “LUZ PARA TODOS” EN LA AMAZONÍA BRASILEÑA

El presente artículo tiene como propósito analizar nuevos arreglos institucionales en el ámbito de las políticas públicas que incorporen las perspectivas territoriales en las inversiones en energías renovables, con el objetivo de fomentar una transición energética justa, inclusiva y sostenible en la región amazónica brasileña. Se parte del marco teórico sobre la territorialización de las políticas públicas, presente en los debates sobre los arreglos institucionales, con el fin de examinar los desafíos que impone la planificación energética centralizada en Brasil, así como alternativas que emergen a partir de modelos de gestión descentralizada, con énfasis en comunidades energéticas. En este contexto, se desarrolla un estudio de caso centrado en el Programa Luz para Todos y en la implementación del microsistema aislado de generación y distribución de energía. Los hallazgos indican que, frente a un modelo histórico de planificación energética caracterizado por la centralización y la escasa sensibilidad a las especificidades territoriales, el Programa Luz para Todos constituye una alternativa factible para promover la territorialización del acceso a la energía en comunidades aisladas y remotas de la Amazonía, de manera sostenible y con participación comunitaria. No obstante, se identifican desafíos relevantes en su implementación que requieren ser superados para garantizar su eficacia.

**Palabras clave:** transición energética; arreglos institucionales; territorio; comunidades energéticas; Amazonía.

**JEL:** P48; R11; R58.

### 1 INTRODUÇÃO

O mundo está passando por uma crise planetária que impõe desafios de duas ordens: o agravamento da crise climática e o aprofundamento das desigualdades socioeconômicas (Abramovay, 2022). No coração da solução para esses desafios está a transformação do paradigma da economia *carbocêntrica* para uma economia descarbonizada por meio da transição justa, inclusiva e sustentável da matriz energética global, o que exige um expressivo aumento da demanda por investimentos em infraestrutura energética renovável (Silva *et al.*, 2023).

O Brasil dispõe de uma matriz energética predominantemente limpa, em que as fontes renováveis representam 88% da oferta interna. Dessas, há maior destaque para a fonte hídrica, que participou com 56,8% da oferta interna de energia elétrica em 2024, seguida da eólica e da solar fotovoltaica, representando juntas 23,7% da geração total (EPE, 2025). Isso coloca o país em evidência no cenário internacional, uma vez que a referência mundial é de 29,9%, enquanto a da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) é de 34%. Ainda segundo os

dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), o Brasil também tem o menor número de emissões de CO<sub>2</sub> *per capita* em tCO<sub>2</sub>/hab (2,0), se comparado a países como China (7,5) e Estados Unidos (13,8) (EPE, 2025).

O investimento global na transição energética, em tecnologias e infraestrutura de energia renovável, ou seja, aquela cuja emissão de gases de efeito estufa (GEE) é baixa ou nula, excedeu US\$ 2 trilhões pela primeira vez em 2024. Tais investimentos foram acelerados desde 2020, e atualmente os gastos com geração, redes e armazenamento de energia renovável são o dobro do total de investimentos em petróleo, gás natural e carvão (IEA, 2024a). Porém, a capacidade de produção de energia renovável precisa triplicar e os investimentos precisam mais que dobrar até 2030 para o atingimento das metas climáticas de zerar emissões de GEE globalmente, e esforços similares serão necessários em outros setores, como de transporte, no qual investimentos privados permanecem baixos (IEA, 2024b).

Apesar dos benefícios climáticos, a crescente demanda por energias renováveis sugere que os impactos socioambientais nas regiões que receberão tais empreendimentos nas próximas décadas serão consideráveis (Roddiss *et al.*, 2020). Há pouca clareza dos efeitos adversos sociais e ambientais da expansão de novos investimentos em fontes renováveis (Relva, 2022) e, embora surjam imbuídos de uma nova lógica de geração de energia e com uma narrativa de integridade social e ambiental, na prática, parecem limitados à descarbonização da economia e redução das emissões de GEE (Relva *et al.*, 2021; Relva, 2022). Diante disso, a discussão sobre o aprimoramento das políticas energéticas para a transição torna-se urgente no Brasil, principalmente na Amazônia brasileira. A região desempenha funções ecossistêmicas essenciais no combate à crise climática, manutenção da biodiversidade e mitigação dos efeitos do aquecimento global, bem como reconhecido patrimônio sociocultural. Historicamente, projetos energéticos para atendimento a outras regiões do país, com grande impacto socioambiental e excludentes socialmente, ocuparam a região (Pinto, 2023). Ao mesmo tempo, quase um milhão de pessoas, sobretudo populações indígenas e tradicionais, ainda enfrentam a falta de acesso ao serviço público de energia elétrica (Iema, 2020). Essas populações, cujos modos de vida estão intrinsecamente relacionados à preservação da floresta, desempenham um papel fundamental na manutenção desse bioma e no combate ao desmatamento – a maior fonte de emissões de GEE no Brasil.<sup>5</sup>

A literatura de arranjos institucionais das políticas públicas aponta que o planejamento da expansão energética para uma transição efetivamente justa deve incorporar os territórios de forma ativa em sua formulação, implementação, monitoramento e fiscalização (Lotta e Favareto, 2016). Modelos de planejamento

5. Os dados podem ser vistos no site do Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG). Disponível em: <https://plataforma.seeg.eco.br/>. Acesso em: 14 abr. 2025.

energético integrado podem se apresentar como uma solução mais adequada nesse contexto, capazes de gerir os recursos energéticos sob a perspectiva territorial e garantindo maior participação social e transparência (Collaço e Bermann, 2017; Udaeta, 1997).

Nesse contexto, as comunidades energéticas representam uma alternativa sustentável de longo prazo (Taxt *et al.*, 2025) ao modelo de planejamento e operação centralizada dos sistemas tradicionais (Baitelo e Silva, 2024), ao combinar transição energética com democracia participativa, autonomia e controle local em relação aos sistemas de geração e distribuição de energia elétrica e justiça socioambiental (Cunha *et al.*, 2021). Esse modelo foca produção, consumo, armazenamento e compartilhamento de energia, predominantemente renovável, como os sistemas solares com armazenamento em baterias (Shi, Liang e Pezzuolo, 2024). Por priorizarem a autonomia, a sustentabilidade e a adaptação da solução energética às realidades locais, essas iniciativas promovem uma governança mais democrática, por meio da participação social, envolvendo cidadãos, organizações da sociedade civil e autoridades públicas na gestão e na propriedade compartilhada de sistemas de geração e distribuição de energia elétrica (de Simone, Rochira e Mannarini, 2025).

Na Amazônia, as comunidades energéticas (CEs) representam uma alternativa viável para fornecer energia renovável, de qualidade e culturalmente adequada a populações rurais e isoladas,<sup>6</sup> como comunidades indígenas, ribeirinhas e extrativistas, fundamentada nesse novo paradigma inclusivo e participativo. Sua implantação pode fortalecer a autonomia energética, a resiliência socioecológica e o desenvolvimento local (Lembi *et al.*, 2025). No entanto, enfrentam desafios como a ausência de regulação específica, limitações de financiamento, dificuldades logísticas e a necessidade de capacitação técnica local, além da predominância de modelos tecno-econômicos que não incorporam os saberes e contextos amazônicos (Hampl, 2024).

O Programa Luz para Todos (LpT), que incorpora em seu objetivo o acesso a energias renováveis para comunidades isoladas e remotas da Amazônia, com a possibilidade de implantação de microssistemas isolados de geração e distribuição de energia elétrica – Migdi (Brasil, 2023, 2024), se apresenta como um programa com oportunidades concretas de promover a descentralização do acesso público à energia de forma efetiva, com soluções locais, sustentáveis e alinhadas à participação comunitária ao longo de todo o processo – planejamento, projeto, implantação, operação, manutenção, monitoramento e fiscalização do sistema de geração de energia elétrica (Iema, 2023a; Rede Energia & Comunidades *et al.*, 2025).

Assim, seria possível dizer que estamos diante de uma virada de chave no que se refere ao planejamento e gestão das políticas energéticas na Amazônia? Se os

---

6. Pequenos agrupamentos afastados das redes de distribuição e sedes municipais e com ausência de economias de escala ou de densidade populacional (Iema, 2023b).

desafios da crise global demandam novos arranjos para políticas públicas energéticas, que incluam as perspectivas dos territórios, os modelos de gestão energética descentralizada (GED) podem responder a esse desafio? O que as CEs e, no caso da Amazônia, o LpT em comunidades isoladas, podem ensinar quanto a caminhos possíveis? São essas perguntas que este artigo pretende explorar.

Para tanto, na seção 2, aprofundamos na lente teórica dos arranjos institucionais para refletir sobre a territorialização das políticas energéticas no país. Na seção 3, caracterizamos o planejamento da transição energética no Brasil, buscando apreender a natureza centralizada do sistema elétrico brasileiro, bem como os obstáculos para uma transição energética justa e territorializada. Na seção 4, discorremos sobre os modelos de GED na literatura do planejamento energético e o conceito de comunidades energéticas. Além disso, abordamos o LpT como um estudo de caso de potencial política descentralizada e territorializada. Por fim, na seção 5, é realizada uma discussão do caso à luz dos conceitos mobilizados anteriormente.

## 2 ARRANJOS INSTITUCIONAIS E TERRITORIALIZAÇÃO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS

O debate sobre arranjos institucionais de políticas públicas é extenso na literatura da administração pública. Pinto (2023) identifica que Davis e North (1971) preconizam o conceito de *arranjo institucional*, e autores como Williamson (1985) passam a usar o termo *estrutura de governança* para o mesmo fenômeno de coordenação de atividades em uma sociedade. No Brasil, Gomide e Pires (2014, p. 19-20) conceituam arranjo institucional como “o conjunto de regras, mecanismos e processos que definem a forma particular como se coordenam atores e interesses na implementação de uma política pública específica”. Os arranjos delimitam “quem está habilitado a participar de um determinado processo, o objeto e os objetivos desse e as formas de relação entre os atores” (Lotta e Vaz, 2015, p. 173).

Favareto e Lotta (2017) identificam um crescimento dos estudos sobre novos modelos de governança e coordenação de políticas nas últimas décadas, em resposta à nova configuração do papel do Estado, com o aumento de atores não estatais na provisão de serviços, o questionamento sobre eficiência e transparência na gestão estatal, além de reivindicação por maior participação pela sociedade civil organizada.<sup>7</sup> A partir disso, o Brasil passa a adotar diversas experiências inovadoras de constituição de arranjos institucionais em âmbito federal, estadual ou municipal que buscam enfrentar problemas públicos complexos, em ambiente de participação de múltiplos atores – estatais e não estatais –, sujeito a lógicas de transparência, participação e controle, e voltados à maior efetividade nos resultados

7. Embora a noção de governança esteja associada à democratização e participação social, é importante localizá-la na reforma gerencial do Estado nos anos 1990 (Favareto e Lotta, 2017), podendo ser parte de um processo de “introdução de princípios de mercado na administração pública (como a busca por maior eficiência), pela redução do tamanho do Estado (*downsizing*) e pelo ajuste fiscal” (Franzese, 2006, p. 16).

das políticas, e com novos tipos de capacidades estatais (Gomide e Pires, 2014; Lotta e Favareto, 2016).

Nesse contexto, Lotta e Favareto adotam quatro dimensões para a análise sobre os arranjos institucionais das políticas públicas, as formas de: i) coordenação intersetorial, ou integração horizontal; ii) coordenação intergovernamental entre níveis de governo, ou integração vertical; iii) participação social; e iv) tratamento dos elementos substantivos da vida territorial. Assim, a incorporação da dimensão territorial às políticas públicas deve considerar a intermunicipalidade, a interseccionalidade, e a permeabilidade aos interesses e à participação social das forças sociais dos territórios<sup>8</sup> no planejamento e gestão (Favareto e Lotta, 2017; Lotta e Favareto, 2016, 2018).

Lotta e Favareto (2018) avançam na dimensão da incorporação dos territórios nos arranjos institucionais, definindo como indicadores: i) nexos entre investimentos e tecido social e econômico local, *para além de mitigação de impactos*; ii) a existência de instrumentos de planejamento e gestão em escala *intermunicipal*; iii) a efetiva participação/permeabilidade à participação social do poder público e da sociedade civil nesses espaços; iv) incentivos presentes à participação de “forças sociais representativas da heterogeneidade estrutural dos territórios nos seus processos de formulação e gestão, em todas as suas etapas” (Lotta e Favareto, 2018, p. 243). Categorização semelhante é apresentada por Davoudi *et al.* (2008) ao discorrer sobre o aprimoramento dos arranjos de governança territorial no contexto europeu, onde a dimensão territorial também se apresenta como critério relevante. Na literatura de capacidades estatais, Gomide e Pereira (2018) apontam para as *capacidades relacionais*, que condizem com os preceitos da dimensão territorial.<sup>9</sup>

Favareto e Lotta (2022) criam uma tipificação das maneiras como a dimensão territorial é incorporada nas políticas públicas, que se divide entre o uso fraco ou forte desse enfoque (quadro 1). Uma abordagem territorial forte é aquela em que a política se adapta às especificidades dos territórios em sua implementação, apoiando-se em fatores locais de maneira substantiva e ativa, e não meramente reativa ou instrumental. Os autores apontam que, mesmo nos casos em que os próprios atores territoriais priorizem ou adaptem a política a contextos territoriais distintos, os programas em geral não incorporam tais fatores e diferenciação em

8. A dimensão territorial não se confunde com a dimensão local ou com a participação social. A dimensão local ignora identidades múltiplas – seja regional, nacional ou internacional – e suas relações de conflito e cooperação (Ferreira, 2009), enquanto a dimensão da participação social foca a integração entre Estado, sociedade e mercado, e na forma que os atores sociais são considerados na formulação e implementação das políticas públicas. Em contrapartida, a dimensão territorial é compreendida como uma “categoria-síntese, de natureza espacial, usada para delimitar uma unidade formada por sistemas sociais e pelos sistemas naturais dos quais eles dependem” (Favareto e Lotta, 2022, p. 4-5).

9. O conceito de capacidades relacionais se refere à mobilização do apoio político de atores sociais locais para aumentar o conhecimento da burocracia, com objetivo de aprimorar a efetividade dos serviços oferecidos. Em suas palavras, “o diálogo das burocracias com atores sociais locais e órgãos de controle pode apresentar efeitos positivos no cumprimento de requisitos ambientais e garantir os direitos das minorias e grupos sociais vulneráveis” (Gomide e Pereira, 2018, p. 948).

seu desenho, perdurando a lógica das políticas de “tamanho único” – *one size fits all* (Favareto e Lotta, 2022, p. 4).

QUADRO 1  
**Quadro de tipificação das diferentes formas de incorporação da dimensão territorial nas políticas públicas**

| Abordagem                                                                                                                                  | Política                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Políticas territorialmente cegas (abordagem territorial inexistente).                                                                      | Toda política setorial que se aplica desconsiderando fatores de natureza territorial e que não se abre a formas de adaptação a lógicas territoriais distintas.                                                                                                                                                                           |
| Políticas explicitamente territoriais, mas operadas de forma territorialmente cega ou míope (abordagem territorial fraca).                 | Toda política que, mesmo carregando o adjetivo territorial em sua formulação, é desenhada de maneira única para os diferentes territórios, apenas com alguma abertura para que agentes locais apontem prioridades ou escolham investimentos em um leque limitado de ofertas, que é, contudo, elaborado e implementado centralizadamente. |
| Políticas setoriais espacializadas (abordagem territorial fraca).                                                                          | Toda política pública setorial que afeta uma única dimensão da vida social ou econômica, mas que é implementada com alguma diferenciação espacial.                                                                                                                                                                                       |
| Políticas territoriais ou que tomam fatores territoriais como elemento ativo em seu desenho e implementação (abordagem territorial forte). | Toda política pública que busca adaptar-se às especificidades dos territórios em sua implementação, apoiando-se em fatores locais de maneira substantiva e ativa, e não meramente reativa ou instrumental.                                                                                                                               |

Fonte: Favareto e Lotta (2022).

Se a tipificação de políticas territorialmente fortes e fracas aponta caminhos para a territorialização efetiva de políticas públicas de forma a atender demandas locais e, consequentemente, terem mais chance de sucesso no combate aos desafios sociais que o Brasil apresenta, a próxima seção discorre sobre as políticas energéticas brasileiras à luz da incorporação ou não de uma abordagem territorializada.

3 CARACTERIZAÇÃO DA POLÍTICA E PLANEJAMENTO ENERGÉTICO NO BRASIL

3.1 Os desafios dos projetos de infraestrutura energética

Embora a transição para fontes de energia renováveis seja imprescindível para o enfrentamento dos desafios climáticos globais, ainda persiste a incerteza quanto à capacidade das políticas energéticas de superar os modelos concentradores e excludentes que marcaram o passado recente. Esses modelos são exemplificados por programas e projetos “territorialmente cegos” (Favareto e Lotta, 2022, p. 4), como a proliferação de grandes hidrelétricas e termelétricas, que impactam negativamente territórios e comunidades locais.

É vasta a literatura de danos e impactos negativos causados pela implementação de megaprojetos de infraestrutura energética em regiões de vulnerabilidades social

e ambiental no Brasil, como o caso da Amazônia (Costa, 2005; Leitão, 2009; Lotta e Favareto, 2016; Pinto, Monzoni e Ang, 2018; Pinto, 2023). Projetados em uma lógica *top down*, os projetos são pouco sensíveis à realidade local e incapazes de incorporar de forma efetiva a dinâmica territorial em seus processos de governança (Pinto, 2023; Portugal *et al.*, 2023).

As usinas hidrelétricas na Amazônia foram construídas com o argumento de ampliar o acesso e reduzir o custo da eletricidade, mas resultaram em impactos ambientais persistentes, incluindo acumulação de metais potencialmente tóxicos nos sedimentos de reservatórios de usinas hidrelétricas (Damasceno, Sousa e Santana, 2022), grande demanda de recursos hídricos para os sistemas de resfriamento e operação das usinas termelétricas (Iema, 2022), desmatamento e mudança do uso do solo para a extração e mineração de recursos energéticos fósseis (Silva, 2022), e resíduos oriundos da mineração e extração de recursos minerais e energéticos (Damasceno, Sousa e Santana, 2022). Além disso, caracterizam-se por baixa responsabilidade social no uso e ocupação do solo e, paradoxalmente, em altos custos e baixa qualidade no fornecimento de energia – sem garantir o acesso à população local (Santos *et al.*, 2023). A maior parte da geração dessas usinas é utilizada para o atendimento da carga da região Sudeste e Sul do país, demonstrando o caráter exploratório dos recursos naturais e energéticos da região em benefício de outras localidades (Godoy *et al.*, 2024), enquanto a população local arca apenas com os ônus dos impactos ambientais locais e sociais negativos (Silva, 2022; Silva *et al.*, 2023).

### 3.2. A centralização na política energética brasileira

A literatura que versa sobre o planejamento energético brasileiro diverge quanto a sua habilitação de transição para uma economia descarbonizada. Enquanto alguns autores atribuem o sucesso do setor elétrico brasileiro na agenda ambiental a sua “capacidade de planejamento e execução das ações planejadas, de forma integrada, governo e iniciativa privada” (Tolmasquim, 2012, p. 249), para outros (Cataia, 2019; Collaço e Bermann, 2017) o sistema elétrico, como está colocado, é um obstáculo para uma transição energética justa e sustentável, precisamente por sua característica centralizada e *ofertista*.<sup>10</sup>

A crítica acerca da transição energética no Brasil se organiza por meio da oposição conceitual entre a *centralização*, por um lado, em que as decisões de gestão da energia são centralizadas e coordenadas por um órgão externo ao território; e a *descentralização*, por outro, na qual a gestão da energia é realizada localmente. Para esses autores críticos, o objetivo de uma transição energética efetivamente

10. A visão *ofertista* do planejamento energético brasileiro é caracterizada por um “planejamento” do lado da oferta (Bermann, 2012). Em suas palavras, “criou-se um emaranhado de interesses que não nos permite afirmar que possa existir uma capacidade previsível de planejamento. Pelo contrário, apenas um atendimento de cargas futuras, multiplicando o cenário presente para o futuro, muito incerto diante da complexidade do arranjo de interesses que estão em jogo”.

justa, popular e sustentável passa necessariamente pela transição de um sistema centralizado para um sistema descentralizado e, portanto, mais democrático.<sup>11</sup>

Porém, há divergências no campo da crítica referente ao papel da transição energética na territorialização da gestão da energia. Para alguns autores, a transição energética pode ser uma janela de oportunidade para a descentralização do planejamento energético, e, conseqüentemente, para o empoderamento de atores sociais locais em sua gestão, bem como uma maior transparência governamental e engajamento da população em seu planejamento (Collaço e Bermann, 2017). Para outros, como na leitura de Cataia (2019), não há uma relação unívoca entre economia de baixo carbono e descentralização. Para o autor, a transição energética em países em desenvolvimento como o Brasil implica uma *desterritorialização*, em que novas regiões antes ignoradas são incorporadas ao sistema elétrico e submetidas ao planejamento central do Sistema Interligado Nacional (SIN) por meio, inclusive, das políticas de inclusão e universalização de serviços públicos. Em alguns casos, a gestão energética permanece sob o controle de mercados estrangeiros, em parques eólicos e solares. A transição energética acaba, na sua visão, reforçando a característica historicamente centralizada do sistema elétrico brasileiro, muitas vezes transferindo a sua gestão das mãos do Estado para as mãos do mercado internacional.

O papel reservado à Amazônia nesse sistema é de “região produtora”. Parte da sua matriz é composta por obras barrageiras, necessárias para alimentar o sistema interligado, enquanto outra parte é composta pela queima de óleo diesel para o fornecimento de energia em pequenas cidades e comunidades ribeirinhas. Esses aspectos também caracterizam a região em um arranjo cujo controle técnico dos recursos energéticos é forâneo, centralizado e atrelado à demanda das regiões consumidoras no sudeste do país (Cataia, 2014).

É importante destacar que, embora com impactos socioambientais negativos, a centralização foi fundamental para garantir a segurança do suprimento de energia elétrica, a modicidade tarifária e a universalização de atendimento em um país continental como o Brasil. Isso se deu com a transformação da política energética nas últimas duas décadas, com a exclusão da Eletrobrás do Programa Nacional de Desestatização, a criação da EPE e do LpT (Cataia, 2014).

Ou seja, ainda que o Brasil venha implementando ações para transições energéticas institucional e tecnicamente coerentes, considerando o aumento das energias renováveis na matriz energética brasileira, os conflitos socioecológicos ligados às

---

11. Importante destacar, como apontam Soares e Machado (2018), que não há uma relação automática entre a descentralização da tomada de decisão em políticas públicas e o aumento da democracia. Embora a descentralização territorial traga benefícios, como o engajamento político dos atores locais, principalmente grupos excluídos de canais centralizados, e o aumento da *accountability* e responsividade dos governos, a governança em pequena escala não traz garantias intrínsecas contra a dominação de grupos locais fortes, assim como pode retirar questões gerais importantes na estruturação de grupos sociais locais da agenda pública.

energias renováveis – além das usinas de grande porte convencionais – e a falta de ampla participação social desafiam as premissas de justiça e sustentabilidade que fundamentam tal transição (González *et al.*, 2023). Nesse caso, o conceito de *transição corporativa* pode ser aplicado: uma visão estreita da descarbonização produzida por empresas transnacionais e governos que buscam concentrar riqueza e poder por meio de novas áreas de extração de recursos naturais e reforçando padrões existentes de desigualdades (Bertinat e Chemes, 2022).

### 3.3 A centralização nos instrumentos de planejamento energético

A relação entre dinâmicas locais e transição energética também se expressa nos instrumentos de planejamento adotados nas últimas décadas. Apesar da priorização do uso de fontes renováveis e da adoção de metas de descarbonização, a questão territorial é pouco considerada (Peyerl, Relva e Silva, 2023). É o que revela o estudo de Silva *et al.* (2021) sobre instrumentos de planejamento que balizam a expansão e transição do sistema elétrico. O artigo trata do Plano Nacional de Energia (PNE) de 2030 e do Plano Nacional de Energia de 2050, que definem cenários de demanda e expansão da oferta de energia a longo prazo, e do Plano Decenal de Energia (PDE) de 2026, que indica a expansão do setor energético a médio prazo.

No que se refere ao PNE de 2030, elaborado em 2007, Silva *et al.* (2021) apontam que os aspectos socioambientais são considerados variáveis importantes na formulação de estratégias para a expansão do sistema elétrico. O documento cita, na abordagem de empreendimentos hidrelétricos, a necessidade da “efetiva integração da dimensão socioambiental nos estudos de planejamento”, assim como “o reconhecimento das características específicas dos ecossistemas e das comunidades locais, incorporando tanto as diretrizes e estratégias da área ambiental, bem como as demais políticas públicas para o desenvolvimento regional” (EPE, 2007, p. 53). Porém, como o artigo aponta, tais aspectos não são contemplados pelos indicadores utilizados na avaliação de impactos, que se restringem aos temas da mudança climática e qualidade do ar, água e solo.

Já o PNE de 2050, aprovado em 2020, destaca que

é preciso ir além da mitigação dos impactos sociais e ambientais para um modelo que busque transformar projetos de integração em catalisadores de desenvolvimento regional, além de endereçar questões das comunidades locais potencialmente afetadas pelas obras (EPE, 2020, p. 67).

Porém, o texto se limita em considerar especificidades socioambientais das comunidades para projetos eólicos e solar apenas no âmbito do licenciamento

ambiental.<sup>12</sup> Em contrapartida, o plano busca ampliar a participação de partes interessadas no processo de planejamento de longo prazo do setor, apontando também para a sua coordenação com outros programas e políticas setoriais (EPE, 2020).

Ainda segundo o estudo de Silva *et al.* (2021), novamente as questões socioambientais aparecem na seção dedicada ao Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do PDE 2026, juntamente à análise espacial da expansão elétrica. O plano traz um conjunto de temas que buscam sintetizar os impactos socioambientais mais significativos associados aos projetos previstos, entre eles, o tema de *organização territorial*, o de *comunidades quilombolas* e o de *povos indígenas*. Porém, apesar do incremento da discussão no documento, e em consonância com a análise de Silva *et al.* (2021), não há qualquer esclarecimento de como os impactos são quantificados, e nem como essa informação contribuiu para a tomada de decisão.

Por fim, o PDE 2026 conta com uma nota técnica (EPE, 2017) que faz referência à análise socioambiental das fontes de energia. As premissas para a análise socioambiental do PDE se dividem entre: i) emissões de GEE compatíveis com os compromissos brasileiros do Acordo de Paris; ii) opção por projetos que evitem áreas sensíveis socioambientalmente; e iii) preferência por projetos que apresentem menores impactos e maiores benefícios sociais, ambientais e econômicos (EPE, 2017). A metodologia seguiu o mesmo critério dos três planos anteriores, isto é, uma abordagem que leve em conta as especificidades de cada tipo de fonte energética. Embora sejam apresentados indicadores para cada fonte, não há detalhes acerca das condições e quantificação dos impactos.

Em suma, em consonância com Silva (2017), apesar de incorporar as questões socioambientais no planejamento da expansão elétrica, sobretudo na Amazônia, o planejamento permanece unilateral e reativo ao diálogo com a sociedade e as demais políticas setoriais. Falta, ao planejamento energético, coordenação em nível estratégico, participação de instituições governamentais e da sociedade civil e metodologias mais consistentes e transparentes. Nas palavras do autor,

a persistência da ênfase no licenciamento ambiental como a questão central a ser resolvida na relação entre o setor elétrico e os temas socioambientais pode ser vista como um reflexo da grande força política do setor e do seu sucesso em evitar a discussão sobre suas próprias práticas de planejamento (Silva, 2017, p. 48).

Pinto e Teixeira (2023), ao observarem o planejamento de grandes projetos de infraestrutura na Amazônia, também apontam que territórios influenciam e são influenciados pelos megaprojetos, corroborando a ideia de que especificidades contextuais requerem formas específicas de planejamento e gerenciamento. Para

---

12. Ainda que o licenciamento ambiental seja o instrumento da política ambiental brasileira que ordena tais impactos, se mostra insuficiente para captar e gerir os impactos socioeconômicos de projetos de infraestrutura em uma perspectiva mais ampla de planejamento territorial (Derivi, 2022).

esses autores, uma abordagem territorial específica ao contexto poderia antecipar melhor alguns dos desafios e complexidades da gestão de infraestrutura nos países em desenvolvimento e economias emergentes.

#### 4 MODELOS DE GED

A transição energética inclui não apenas mudanças tecnológicas, mas também como as sociedades consomem e produzem energia. Nesse contexto, qualificações como “democrática”, “inclusiva” e “justa” passam a acompanhar o conceito de transição energética, de forma a considerar a proteção social, o diálogo, o bem-estar, a equidade e o respeito a grupos vulneráveis na tomada de decisão, ao mesmo tempo que se mantêm os objetivos ambientais e ecológicos (González *et al.*, 2023).

Para atingir esses objetivos e desviar dos modelos concentradores e excludentes, a transição energética pode buscar inspirações em modelos alternativos de gestão descentralizada da energia. Nesse sentido, Collaço e Bermann (2017) levantam os conceitos encontrados na literatura de GED para designar ferramentas de gestão dos recursos energéticos sob a perspectiva local.<sup>13</sup> Ribeiro, Gomes e Avila (2024) propõem um novo modelo – a geração distribuída de interesse social (GDIS) – com o objetivo de garantir que os benefícios da geração distribuída também alcancem as populações vulneráveis e de baixa renda. O modelo se baseia no fortalecimento da participação social nos processos de governança, operação e manutenção dos sistemas; na implantação dos sistemas em espaços públicos e coletivos; na geração compartilhada com a população local; e na integração com outras políticas públicas sociais.

De modo geral, os conceitos abordam não apenas a descentralização física dos equipamentos de geração e distribuição de energia, mas também a descentralização da tomada de decisão, da produção e da conservação de energia *in loco*, em articulação com as dinâmicas associadas às questões urbanas e rurais e com o planejamento das cidades. As principais motivações para essa transformação recente no planejamento energético incluem: a necessidade de redução das emissões de GEE; o controle dos aumentos de preços da eletricidade gerada centralmente; a mudança para um sistema energético autossuficiente; a eficiência energética e a conservação de energia; a diminuição dos gastos com redes de transmissão; a participação das comunidades na governança e gestão; e o engajamento de agentes locais no planejamento energético (Collaço e Bermann, 2017).

---

13. Para Collaço e Bermann (2017) a gestão local da energia é associada à ótica do poder municipal: “este trabalho emprega o conceito de GEDM-Gestão Energética Descentralizada Municipal de forma a articular a dimensão política da descentralização à escala local evidenciada pelo âmbito municipal” (Collaço e Bermann, 2017, p. 220). Portanto, se diferencia da abordagem proposta por Favareto e Lotta (2022), que, como mostramos anteriormente, adota a *intermunicipalidade* como um critério importante na territorialização das políticas públicas.

Em suma, na concepção dos autores, as estratégias de GED e GDIS se apresentam como uma alternativa ao planejamento energético tradicional, tanto pela preocupação com as questões de sustentabilidade, quanto pela descentralização das decisões do planejamento e ampliação do acesso à política pública de geração distribuída para as populações de baixa renda do país, que são sistematicamente desatendidas, embora arcando com os custos de sua execução e operacionalização.

Dentre os conceitos que se apresentam na literatura para novos arranjos de descentralização da política energética, o conceito de comunidades energéticas vem se fortalecendo no mundo. Uma comunidade energética é

um grupo de cidadãos que produz, gerencia e utiliza sua energia em um local, geografia ou lugar definido; costumeiramente, em uma modalidade distribuída e com base em fontes renováveis – solar, eólica, hídrica, biomassa, geotérmica – e/ou métodos/tecnologias de conservação/eficiência energética (González, Viglio e Ferreira, 2022, p. 157).

O conceito incorpora temas como gestão de recursos, relações sociais, bem-estar, regulações, territorialização e cultura (González *et al.*, 2023; Vogler e Wittmayer, 2024; Bendig, Bruss e Degen, 2025). Uma comunidade energética não precisa, necessariamente, gerar energia com fontes renováveis, porém a tendência é a adoção desse tipo de fonte, pois, em geral, as comunidades energéticas associam-se a independência dos combustíveis fósseis, a despoluição, a democratização e descentralização a partir de projetos de escala reduzida operados de forma inteligente (Brunelli *et al.*, 2025; Peeren, Dabhi e Dalton, 2025; Teng *et al.*, 2025; Zadsar *et al.*, 2025).

Pelo lado tecnológico, as comunidades energéticas podem gerar energia a partir de fontes renováveis e outros inúmeros recursos energéticos espalhados geograficamente, conectados ou não às redes de distribuição de energia elétrica, porém em níveis de baixa capacidade instalada e em concordância com economias, paisagens e culturas locais. As comunidades energéticas *on-grid* são sistemas conectados à rede com fluxos de energia bidirecionais – do sistema de geração instalado na unidade consumidora para a rede de distribuição, e da rede de distribuição para a unidade consumidora –, enquanto as comunidades energéticas *off-grid* não estão conectadas à rede da distribuidora local e apresentam um fluxo unidirecional – do sistema de geração para a unidade consumidora. Além disso, os avanços tecnológicos permitem a inserção de dispositivos de armazenamento como baterias, sistemas de automatização e outros elementos que facilitam o gerenciamento, operação e eficiência (Silva *et al.*, 2023).

As comunidades energéticas se tornaram alternativas perante sistemas energéticos tradicionais de grande porte, centralizados e fechados em termos de propriedade. Tais sistemas não são exclusivos e podem coexistir com sistemas

energéticos convencionais, como ocorrem em alguns países europeus como Alemanha, Dinamarca, Espanha, Itália, Países Baixos e Portugal (Abouaiana, 2022; Basilico *et al.*, 2025; Lowitzsch, Croonenbroeck e Novo, 2024). As comunidades energéticas são mais que uma simples infraestrutura energética, já que vão além de uma solução tecnológica e envolvem a articulação sociopopular. Uma vez que são administradas por e para o bem-estar da população local, desencadeiam um amplo engajamento social (González *et al.*, 2023). As comunidades energéticas também preconizam a capacitação dos atores envolvidos no gerenciamento da produção e consumo de energia, mostrando-se fundamental o apoio intercomunitário para o compartilhamento de experiências, empoderamento e alinhamento ao redor de objetivos comuns (de Simone, Rochira e Mannarini, 2025; Lembi *et al.*, 2025).

No entanto, alguns obstáculos para o avanço dessa abordagem foram observados em áreas rurais de diversos países (Shi, Liang e Pezzuolo, 2024). Entre eles, estão a escassez de conhecimento técnico e institucional, a falta de orientação adequada e de experiência prévia e a insegurança financeira (Cunha *et al.*, 2021). No Brasil, a implementação de comunidades energéticas enfrenta obstáculos estruturais significativos, particularmente pela ausência de diretrizes políticas claras, incentivos institucionais e marcos regulatórios específicos que possibilitem sua consolidação como alternativa viável de acesso à energia (González *et al.*, 2023) e a atenuação da pobreza energética.

No Brasil, embora não exista um marco legal específico para comunidades energéticas, instrumentos como a Lei nº 14.300/2022, que estabelece o marco da micro e minigeração distribuída, e os debates em torno da Política Nacional de Energia Renovável (Pers) têm contribuído para inserir no debate público elementos fundamentais de uma transição energética justa, baseada em participação comunitária, governança local e valorização das capacidades instaladas nos territórios.

Casos pontuais no país, como o das comunidades urbanas da Babilônia e do Chapéu Mangueira, no estado do Rio de Janeiro, onde opera uma cooperativa de GE para compartilhamento local,<sup>14</sup> e o da Vila Limeira-AM, uma comunidade extrativista isolada no Amazonas com um microssistema isolado concebido, gerido e operado pela própria comunidade (Mathyas, 2021), demonstram a viabilidade e os potenciais impactos positivos das CEs no contexto brasileiro, sobretudo em áreas periféricas e de difícil acesso.

---

14. Para saber mais, ver a apresentação do projeto no portal da Revolusolar. Disponível em: <https://www.revolusolar.org.br/projetos/babilonia-e-chapeu-mangueira-rj>.

4.1 Acesso à energia renovável na Amazônia: o LpT

O LpT surgiu no Brasil em 2003 com o objetivo de universalizar o acesso à energia elétrica. Desde sua criação, a iniciativa levou eletricidade a mais de 17 milhões de pessoas, sobretudo em áreas rurais (Brasil, 2023). Apesar dos avanços, o programa não foi exitoso em levar energia elétrica às comunidades isoladas da floresta amazônica, onde quase 1 milhão de pessoas ainda não têm acesso público à energia elétrica (Iema, 2020). Desde sua criação, o modelo implementado ainda se distancia de uma lógica efetivamente descentralizada e participativa de acesso à energia, como preconizado pelo conceito de comunidades energéticas.

Na busca de superar esse desafio e concluir o processo de universalização de energia elétrica, em 2020 o governo federal lançou o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica na Amazônia Legal – Programa Mais Luz para a Amazônia (MLA). A unificação do MLA ao LpT, a partir de 2023, ampliou consideravelmente os investimentos e a cobertura programática na região, estabelecendo metas ambiciosas de universalização por meio exclusivo de fontes renováveis de geração descentralizada de pequeno porte. A implementação é predominantemente realizada com sistemas fotovoltaicos *off-grid*, ou seja, um sistema desconectado da rede de distribuição da concessionária local, associados a um sistema de armazenamento de energia por meio de baterias (Iema, 2023b). As novas metas estipulam garantir o acesso à eletricidade de mais de 226 mil unidades consumidoras na Amazônia Legal até 2028 (Iema, 2023b).

Quanto à estrutura de governança do programa, ela é formada pelo Ministério de Minas e Energia (MME), responsável por sua coordenação; pela Empresa Brasileira de Participações em Energia Nuclear e Binacional (ENBPar), o agente operacionalizador; pelas concessionárias e permissionárias do serviço público de distribuição de energia elétrica, os agentes executores; pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), que fiscaliza o cumprimento de metas, os prazos e os custos; e pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), que libera recursos para os agentes executores, conforme aponta o quadro 2.

QUADRO 2  
Estrutura de governança do LpT

| Instituição | Função            | Ações                                                                                                                                                     |
|-------------|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| MME         | Coordenador       | Coordenar o programa e estabelecer as suas políticas e ações.                                                                                             |
|             |                   | Definir metas e prazos para cada estado ou área de concessão.                                                                                             |
|             |                   | Aprovar o manual de operacionalização e revisões e autorizar contratos.                                                                                   |
|             |                   | Elaborar e definir renovações de prazos, metas, gastos e número de novos sistemas.                                                                        |
| ENBPar      | Operacionalizador | Realizar análise técnica e orçamentária dos programas de obras.                                                                                           |
|             |                   | Comunicar à CCEE a formalização dos contratos para subsidiar a liberação de recursos da Conta de Desenvolvimento Energético (CDE) para o agente executor. |

(Continua)

(Continuação)

| Instituição   | Função                   | Ações                                                                                  |
|---------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Distribuidora | Executor                 | Mapear e registrar as demandas da área de concessão.                                   |
|               |                          | Implementar sistemas nas regiões de concessão.                                         |
|               |                          | Fornecer e prestar contas dos projetos, metas e prazos de execução.                    |
|               |                          | Manter atualizado o Sistema de Controle de Acesso à Energia Elétrica (Scaee) do MME.   |
| Aneel         | Fiscalizador             | Fiscalizar o cumprimento das metas e prazos estabelecidos pelo MME.                    |
|               |                          | Encaminhar ao MME informações para subsidiar definição de metas e prazos.              |
|               |                          | Estabelecer custo de prestação de serviço de O&M dos sistemas.                         |
| CCEE          | Gerenciamento financeiro | Liberar os recursos da CDE aos agentes executores para pagamento dos contratos.        |
|               |                          | Encaminhar relatório de fluxo de caixa do programa ao MME.                             |
|               |                          | Disponibilizar em <i>site</i> informações dos repasses de recursos da CDE ao programa. |

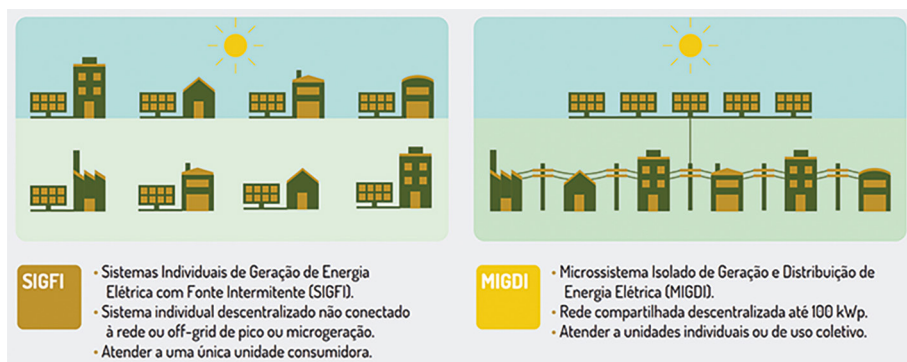
Fonte: Iema (2023a).

O Decreto nº 11.628/2023, que reformula o Programa LpT, estabelece como objetivos a promoção da sustentabilidade, a redução das desigualdades sociais e regionais, a promoção da inclusão social e produtiva de comunidades vulneráveis, a promoção da cidadania e a qualidade de vida no meio rural e em regiões remotas da Amazônia Legal, por meio do combate à pobreza energética. Além disso, explicita os objetivos de valorizar e respeitar a cultura das comunidades tradicionais, incentivar a descarbonização energética da Amazônia Legal por meio da utilização de fontes de energia renovável, respeitar o meio ambiente e o bioma Amazônia e, por fim, capacitar mão de obra local associada à prestação do serviço público de distribuição de energia elétrica (Brasil, 2023). O manual de operacionalização do LpT reforça tais objetivos, apontando que as estruturas instaladas se dedicam não apenas à melhoria das condições de vida, mas também ao desenvolvimento econômico, social e cultural de uma comunidade ou região específica.

Para tanto, o programa determina a utilização de sistemas individuais de geração de energia elétrica com fonte intermitente (Sigfi) ou de Migdi. O Sigfi é caracterizado por um sistema individual, descentralizado, sem medidor de consumo de energia, não conectado à rede convencional (*off-grid*), com capacidade de fornecer energia, a depender do sistema instalado, de 45 a 180 kWh por mês. No caso da potência de 45 kWh por mês, o sistema provê energia essencial para iluminação, refrigeração e comunicação (por exemplo, uma geladeira de uma porta, lâmpadas LED, rádio, celular e modem). No caso dos Sigfis de 180 kWh por mês, a provisão é da utilização de eletrodomésticos mais potentes, como tanquinho e *freezer*, possibilitando alguns tipos de atividades produtivas e maior conforto residencial (Iema, 2023a).

O Migdi, por sua vez, é um sistema de minigeração compartilhado, com capacidade instalada de até 100 kWp,<sup>15</sup> que fornece energia para múltiplas unidades consumidoras, sejam elas individuais (residências) ou coletivas (escolas, postos de saúde, centros comunitários). Ele requer a instalação de rede de distribuição, medidores de energia individual e opera preferencialmente em baixa tensão (Brasil, 2024). Por sua característica compartilhada e escala ampliada, os Migdis permitem maior racionalização de custos, instalação de medidores individuais por residência, garantindo a efetiva cobrança pela energia consumida pelas famílias, e fornecimento adequado para múltiplos usos, incluindo produtivos, educacionais e comunitários, conforme demonstra a figura 1 (Iema, 2023a). Além disso, os Migdis oferecem maior segurança elétrica, controle de acesso à infraestrutura e evitam a proliferação de sistemas dispersos na comunidade e atenuam a alteração da paisagem local (Iema, 2023b).

FIGURA 1

**Características gerais dos sistemas Sigfi e Migdi**

Fonte: Iema (2023a).

Obs.: Ilustração reproduzida conforme o original (nota do Editorial).

No entanto, a implementação prática de Migdi ainda apresenta fortes limitações estruturais. As distribuidoras optam pela instalação de Sigfis, pois isso evita a necessidade de medidores individuais e dispensa o envio de colaboradores para realizar as leituras mensais de consumo de energia elétrica nas comunidades. Embora haja casos de instalação de Migdi, o padrão Sigfi representa 99% dos sistemas instalados no âmbito do programa (Iema, 2023a).

15. Os Migdis possuem capacidade instalada de até 100 kWp (limite máximo estabelecido no LpT) e funcionam como miniusinas centralizadas que atendem múltiplas unidades consumidoras, com medição individual e pagamento proporcional ao consumo. Já os Sigfis são sistemas individuais, com potência entre 1,2 e 5,2 kWp por unidade consumidora, mas sem medição, o que leva ao pagamento integral da energia disponibilizada mensalmente (variando de 45 a 180 kWh), independentemente do uso.

Uma compilação realizada por uma rede de organizações da sociedade civil organizada e movimentos sociais engajados – expressa no documento *Contribuição da Rede de Energia & Comunidades ao Encontro de Monitoramento do Programa Luz Para Todos no Xingu* (2025) – foi construída com o objetivo de subsidiar a formulação de soluções colaborativas e estruturantes para os desafios identificados na implementação e fiscalização do Programa LpT. A partir dessa sistematização, identificada na implementação do LpT em comunidades indígenas do Parque Indígena do Xingu, observou-se que, apesar dos esforços de coordenação entre os diversos atores para garantir que o programa dialogasse com as comunidades locais, persistem inúmeros desafios, sobretudo relacionados a falhas na implementação dos sistemas e nas condições das instalações já realizadas (Rede Energia & Comunidades *et al.*, 2025).

Dentre os principais problemas identificados pela Rede de Energia & Comunidades (2025), destaca-se a não realização da consulta livre, prévia e informada (CLPI) junto aos povos indígenas, conforme previsto na Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT), ratificada pelo Brasil. A ausência da CLPI comprometeu o direito das comunidades de participarem dos processos decisórios sobre a implantação dos sistemas energéticos em seus territórios. Além disso, foram registradas falhas graves de comunicação e desinformação tanto em relação à instalação dos sistemas, quanto à dinâmica da cobrança das faturas de energia elétrica, o que levou a um endividamento coletivo de diversas famílias. Problema recorrente observado foi a vinculação do CPF de um membro familiar não inscrito no Cadastro Único para Programas Sociais (Cadastro Único), o que impossibilitou o acesso ao benefício da Tarifa Social de Energia Elétrica (TSEE), que garante subsídio total ou parcial na conta de luz. Essa situação evidenciou a falta de articulação entre o LpT e as políticas de subsídio tarifário.

Adicionalmente, foram identificadas inadequações técnicas na implementação de dezenas de Sigfis, que foram instalados em residências pertencentes a unidades multifamiliares com perfis de consumo distintos. A ausência de medidores individuais levou à cobrança da tarifa integral mesmo para famílias cujo consumo ficou abaixo do limite mensal previsto pelo Sigfi. O diagnóstico técnico realizado apontou que esses casos poderiam ter sido mais adequadamente atendidos por meio da instalação de um único Migdi, com medidores individuais em cada residência, em substituição aos Sigfis, o que permitiria maior equidade tarifária e eficiência na gestão do consumo comunitário (Rede Energia & Comunidades *et al.*, 2025).

Além dos problemas mencionados, o levantamento também apontou outras falhas técnicas relevantes na implementação dos sistemas. Entre elas, destaca-se a inadequação da tensão elétrica adotada nas instalações em relação ao padrão de voltagem utilizado localmente e aos equipamentos comercializados na região. Foram

identificados também casos de sub ou superdimensionamento da potência instalada dos Sigfi, comprometendo as necessidades cotidianas das comunidades. Ambas as situações revelam uma fragilidade nos processos de diagnóstico e planejamento técnico. Essas falhas resultaram em riscos à segurança elétrica, seja pela instalação de transformadores 127/220 V subdimensionados, pela proximidade inadequada dos Sigfi em relação às moradias, ou ainda pela falta de capacitação adequada dos usuários e técnicos locais quanto à manutenção do sistema. Tais aspectos evidenciam lacunas na formação técnica e na transferência de conhecimento durante a implantação, o que compromete a sustentabilidade operacional dos sistemas no médio e longo prazo (Rede Energia & Comunidades *et al.*, 2025).

Os problemas identificados apresentados na implementação do programa são detalhados no quadro 3.

QUADRO 3  
Demandas e problemas das comunidades relacionados à implementação do LpT

| Demandas e problemas                                                                   | Descrição                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ausência de CLPI                                                                       | Ausência de contato prévio adequado antes do início das instalações, descumprindo o direito de diálogo efetivo e respeitoso com as comunidades envolvidas.     |
| Falhas na comunicação e desinformação sobre a cobrança das faturas de energia elétrica | Falta de explicação sobre a existência de cobrança de faturas e seu funcionamento.                                                                             |
|                                                                                        | Falta de uso de linguagem clara e compreensível.                                                                                                               |
| Endividamento coletivo                                                                 | Inadimplência generalizada devido ao não pagamento das faturas, levando à restrição de acesso a crédito.                                                       |
| Falta de coordenação com a política da TSEE                                            | Falta de aplicação do benefício da Tarifa Social.                                                                                                              |
|                                                                                        | Geração de custos adicionais pela aplicação integral da TSEE devido à ausência de medidores individuais de consumo.                                            |
| Cobrança inadequada pela falta de benefício por iluminação pública                     | Cobrança injusta e desproporcional da Contribuição para o Custeio da Iluminação Pública (Cosip), tributação municipal, sem a utilização de iluminação pública. |
| Inadequação da tensão adotada nas instalações                                          | Instalação com voltagem inadequada (127 V) incompatível com a realidade local (220 V).                                                                         |
| Potência energética insuficiente                                                       | A potência dos sistemas instalados nas aldeias não atende às necessidades cotidianas das comunidades.                                                          |
| Falta de segurança e riscos elétricos                                                  | Falta de segurança e risco na manutenção dos transformadores e do sistema de energia fotovoltaica.                                                             |
|                                                                                        | Falta de treinamento dos técnicos responsáveis pelas instalações e manutenções.                                                                                |
|                                                                                        | Desrespeito à preocupação das comunidades em relação à localização e à segurança dos sistemas de energia.                                                      |

Fonte: Rede Energia & Comunidades *et al.* (2025).

Em relação a aprimoramentos da governança do programa, a análise apontou atribuições institucionais adicionais que devem ser organizadas na

implementação do LpT em terras indígenas (Rede Energia & Comunidades *et al.*, 2025), trazidas adiante.

- 1) A ENBPar deve assegurar que a implementação dos sistemas atenda às especificações técnicas adequadas a cada território, considerando o padrão de tensão, dimensionamento, disposição espacial e condições de uso coletivo.
- 2) As distribuidoras de energia devem planejar, executar, operar e manter os sistemas implantados, além de garantir o atendimento contínuo às comunidades beneficiadas e realizar a CLPI conforme estabelecido na Convenção nº 169 da OIT.
- 3) A Fundação Nacional dos Povos Indígenas (Funai) deve garantir a articulação e compatibilização entre os órgãos executores e as especificidades culturais, territoriais e socioeconômicas dos povos indígenas, respeitando os eixos de atuação voltados à promoção de infraestrutura tradicional e comunitária.
- 4) A EPE deve realizar diagnósticos técnicos sobre os usos finais, padrões de consumo e demandas energéticas locais, subsidiando o correto dimensionamento dos sistemas e a integração com políticas sociais e produtivas.

Para além deste documento sobre a implementação do LpT em terras indígenas, não há outra literatura até o momento sobre o programa que aborde de forma sistemática, e com participação dos beneficiários das comunidades locais, os problemas de implementação quanto a adequação, dimensionamento, participação social na formulação e implementação, capacitação técnica e monitoramento do alcance e impactos do LpT em comunidades isoladas na Amazônia brasileira.

## 5 DISCUSSÃO

A política energética brasileira, bem como os esforços para uma transição energética, tem sido pouco sensível às realidades locais e aos territórios, incorporando-os de forma não substantiva em sua formulação e implementação. Apresenta-se assim como uma limitação de duas naturezas: i) estrutural, relacionada ao que Cataia (2019) denomina de geografia da economia política do baixo carbono; e ii) gerencial, relacionada aos instrumentos de planejamento da política energética territorialmente míopes ou cegos (Lotta e Favareto, 2016).

A limitação estrutural reside no fato de que a política e planejamento energéticos seguem concentradores e ofertistas no país. Se antes os controles técnico e político sobre o uso dos recursos energéticos eram centralizados no Estado, na transição energética, tais recursos passam a ser ditados pelo capital estrangeiro, como nos casos das empresas – muitas delas chinesas e europeias – gerenciando

grandes parques eólicos e solares no país (Cataia, 2014, 2019). Os territórios seguem sendo meros repositórios das políticas energéticas (Lotta e Favareto, 2018) e o debate e o planejamento quanto aos investimentos de infraestrutura energética ficam circunscritos a planejamentos de ordem macroeconômica e setorial com envolvimento restrito a seus grupos de interesse (Pinto, 2023) ou mesmo interesses tão emaranhados que pouco se atrelam à capacidade efetiva de planejamento (Bermann, 2012).

A limitação em relação à gestão pode ser analisada utilizando os indicadores de incorporação da dimensão territorial nos arranjos institucionais das políticas públicas preconizados por Lotta e Favareto (2018). Ao se analisar o planejamento energético brasileiro frente a esses indicadores, pode-se apreender que, em relação aos “nexos entre investimentos e tecido social e econômico local, para além de mitigação de impactos” (Lotta e Favareto, 2016, p. 243), ainda que a dimensão territorial seja por vezes mencionada como categoria a ser observada nos planos nacionais e decenais de energia, apresenta-se restrita à mitigação de impactos no licenciamento ambiental, com pouca ou nenhuma clareza sobre nexos entre tecidos social e econômico local, reforçando a conclusão de autores que apontam que a agência territorial e a participação social, bem como a intersectorialidade, são restritas à lógica da mitigação e compensação dos impactos territoriais (Lotta e Favareto, 2016; Pinto, 2023; Silva, 2017).

Portanto, mesmo no âmbito dos esforços pela descarbonização, os instrumentos do planejamento energético brasileiro se mantêm reféns de uma abordagem *territorialmente fraca*, seguindo a tipologia de Favareto e Lotta (2022). Em relação a *instrumentos de planejamento e gestão em escala intermunicipal*, a política energética brasileira é altamente centralizada na tomada de decisão pela União, sendo estados e municípios pouco ativos ou influentes no planejamento e gestão da política e seus programas. Finalmente, a *participação social* é baixa (Silva, 2017) e são poucos ou nulos os incentivos presentes à “participação de forças sociais representativas da heterogeneidade estrutural dos territórios nos seus processos de formulação e gestão, em todas as suas etapas” (Lotta e Favareto, 2018, p. 243; Silva *et al.*, 2021).

As limitações observadas evidenciam que a transição energética, nos moldes em que vem sendo conduzida, mostra-se insuficiente para enfrentar de forma integrada as duas ordens de desafios centrais da crise planetária contemporânea: o agravamento das mudanças climáticas e a persistência – ou mesmo o aprofundamento – das desigualdades socioeconômicas (Abramovay, 2022).

No contexto da Amazônia brasileira, essa insuficiência se torna ainda mais crítica. Esforços de descarbonização que não incorporam de forma efetiva os territórios e as comunidades amazônicas na formulação e implementação das soluções energéticas não apenas falham em combater as desigualdades históricas,

mas podem também agravar os próprios desafios climáticos. Isso ocorre porque são essas comunidades – especialmente as indígenas, quilombolas e tradicionais – que historicamente têm atuado como guardiãs da floresta em pé, por meio de modos de vida sustentáveis e práticas cotidianas de manejo e proteção do território. Portanto, os dados analisados sugerem que uma transição energética desconectada das realidades amazônicas tende a reproduzir lógicas de exclusão e a desconsiderar os conhecimentos e práticas territoriais que vêm sendo, há décadas, fundamentais para a conservação da biodiversidade e o equilíbrio climático global.

Diante desse cenário, modelos de descentralização da gestão dos recursos energéticos surgem como uma possibilidade, uma vez que se constituem como arranjos mais inclusivos e menos excludentes, adotando premissas da gestão integrada, participativa e local, e de forma a atender melhor às demandas reprimidas, aos desafios técnicos e à transparência na implementação (Collaço e Bermann, 2017). Na América Latina, o conceito de comunidades energéticas emerge como uma alternativa viável (González *et al.*, 2023). No entanto, a efetiva operacionalização das comunidades energéticas na Amazônia exige não apenas soluções tecnológicas apropriadas, mas uma transformação institucional significativa, que promova o engajamento comunitário e a descentralização das decisões. A expansão dessas iniciativas dificilmente será alcançada sem uma reformulação das regras que estruturam o atual mercado de energia elétrica, cuja base normativa permanece excessivamente complexa e pouco adaptada à lógica de iniciativas coletivas e territorializadas.<sup>16</sup> Experiências exitosas de arranjos institucionais em países como Alemanha, Dinamarca, Espanha, Itália e Portugal (Lowitzsch, Croonenbroeck e Novo, 2024) podem dar luz a um arranjo adaptado a realidade e contextos nacionais.

Esse caso evidencia a importância de políticas públicas orientadas por abordagens que favoreçam a experimentação institucional – com base em processos de *learning by doing* – e que promovam a integração das visões estratégicas das comunidades aos planos climáticos e energéticos nas escalas nacional, regional e local. A atuação do Estado, por meio da simplificação de processos, da oferta de apoio técnico, do financiamento adequado e de uma regulação sensível às especificidades territoriais, é chave para viabilizar soluções energéticas comunitárias sustentáveis. Embora mecanismos como os subsídios tarifários (por exemplo, TSEE) possam mitigar temporariamente os efeitos da pobreza energética e das desigualdades de acesso, esses instrumentos não enfrentam de forma estrutural as raízes desses problemas e, frequentemente, implicam em altos custos de manutenção no longo prazo. Inovações tecnológicas ancoradas nos conhecimentos de universidades amazônicas e instituições de fomento que estimulem um ecossistema de ciência,

---

16. Conforme observado por Cunha *et al.* (2021), a tentativa de implementação do primeiro projeto de comunidade energética no país enfrentou sérias limitações operacionais, uma vez que o arranjo institucional proposto não se adequava ao marco regulatório vigente, resultando na desconexão do sistema ao final do período de testes.

tecnologia e inovação *na* região e *para* a região podem fortalecer a indústria nacional com soluções tecnológicas inteligentes e adaptadas às condições locais, bem como reduzir a dependência tecnológica do Brasil em relação a empresas estrangeiras. O Plano Nacional da Sociobioeconomia e a Política Nova Indústria Brasil são dois instrumentos de planejamento recentes que poderiam liderar tais avanços.

Nesse sentido, a consolidação das comunidades energéticas pode ser compreendida não apenas como uma alternativa tecnológica de geração e distribuição, mas como parte integrante de um processo mais amplo de transformação institucional e tecnológica, descentralização das decisões e construção de justiça energética.

Embora o LpT represente uma das políticas públicas mais significativas em termos de alcance e impacto social na promoção do acesso à energia elétrica em regiões remotas do Brasil, sua atual configuração mostra-se limitada frente aos princípios que definem uma transição energética justa, participativa e territorializada na Amazônia. A pesquisa evidenciou que, embora o LpT desempenhe um papel fundamental para o desenvolvimento sustentável na região – especialmente ao viabilizar o acesso à saúde, educação, proteção territorial e atividades produtivas sustentáveis para comunidades por meio do fornecimento de energia – sua estrutura institucional e seu modelo de implementação não incorporam plenamente os elementos centrais das CEs, tais como autonomia, participação ativa e equidade.

Um dos principais entraves à efetiva territorialização do LpT refere-se à sua estrutura de governança, baseada na delegação da execução às distribuidoras de energia elétrica. Embora essa delegação seja justificável do ponto de vista operacional, tais agentes apresentam limitada capacidade institucional e técnica para lidar com a complexidade sociocultural de comunidades indígenas, tradicionais e rurais amazônicas. Tais limitações afetam diretamente a condução de processos participativos, o respeito às especificidades locais e a escuta ativa das demandas territoriais. A baixa exigência regulatória e a limitada atuação fiscalizatória por parte da Aneel (Iema, 2023b; Rede Energia & Comunidades, 2025) também foi identificada como um fator que contribui para a frágil integração entre o programa e os princípios de participação social, inclusive aqueles previstos em marcos legais como a Convenção nº 169 da OIT, ratificada pelo Brasil em 2002, que assegura o direito à CLPI aos povos indígenas e tribais.

A análise empírica revelou que, frequentemente, os agentes executores não consideram de forma sistemática as decisões coletivas e os desejos das comunidades no momento de definir o tipo de sistema energético a ser implementado. Isso tem resultado na prevalência de Sigfís, mesmo em contextos em que os Migdis se mostrariam mais adequados técnica e socialmente. Essa escolha técnica, centralizada e padronizada, evidencia uma lógica operacional distante dos princípios de descentralização, justiça energética e controle social. Distribuidoras continuam

detendo o controle dos ativos, dos parâmetros técnicos e dos fluxos de informação, o que reforça a percepção de que os territórios amazônicos são tratados como destinatários passivos de políticas públicas concebidas fora de seus contextos (Cataia, 2014, 2019).

Os problemas identificados – como ausência de CLPI, desinformação sobre a cobrança de tarifas, exclusão de famílias da TSEE por falhas cadastrais, subdimensionamento ou superdimensionamento da potência dos sistemas, e inadequações técnicas como tensão incompatível com os equipamentos locais – apontam para a fragilidade de um modelo operacional que não reconhece as comunidades como coprodutoras da política energética. Contudo, os dados mostram que onde houve maior protagonismo comunitário e governança local ativa, os sistemas implementados apresentaram melhores resultados em termos de articulação com práticas produtivas sustentáveis, proteção territorial e gestão do consumo energético. Essas experiências reforçam a importância de modelos flexíveis e adaptados às realidades locais, capazes de responder às condições técnicas, sociais e culturais dos territórios.

Como destaca o próprio LpT,

essas instalações são projetadas para fornecer suporte abrangente, facilitando a melhoria das condições de vida, o fortalecimento da infraestrutura local e a promoção de iniciativas que impulsionem o crescimento econômico sustentável e proporcionem a criação de emprego e renda. Elas desempenham um papel crucial no desenvolvimento de habilidades, na promoção de oportunidades igualitárias e na criação de um ambiente propício para o avanço coletivo, motivo esse fundamental para incluí-las como instalações prioritárias no atendimento com o fornecimento de energia elétrica pelo Programa Luz para Todos (Brasil, 2024, p. 8-9).

Ao incorporar princípios de participação, autonomia comunitária e adequação socioterritorial, o LpT pode se transformar em referência estratégica para outras iniciativas voltadas à descarbonização da matriz energética nacional. Os aprendizados acumulados com sua implementação na Amazônia – incluindo os êxitos, limitações e inovações institucionais – oferecem subsídios valiosos que podem ser extrapolados e adaptados a diferentes contextos e territórios, especialmente à medida que o país avança no enfrentamento dos desafios climáticos e na construção de um novo paradigma energético para as próximas décadas.

## 6 CONCLUSÃO

Este artigo teve como objetivo investigar novos arranjos institucionais de políticas públicas que incluam as perspectivas dos territórios nos investimentos em energias renováveis para uma transição energética justa, inclusiva e sustentável na Amazônia brasileira. Partimos da literatura de territorialização das políticas públicas presente nas discussões sobre arranjos institucionais para analisar os desafios impostos pelo

planejamento energético brasileiro e as soluções que surgem de modelos de GED, com foco no conceito de comunidades energéticas.

Como resultado, constatamos que uma política energética verdadeiramente transformadora na Amazônia deve ser estruturante, enraizada nos territórios e nas comunidades, e voltada para o fortalecimento de modos de vida baseados na floresta, na justiça social e na equidade climática. Nesse sentido, o LpT se revelou como um potencial não apenas para ampliar o acesso à energia em regiões remotas, mas também para sinalizar, de forma criativa e responsável, caminhos concretos para uma transição energética mais justa, inclusiva e territorializada no Brasil. No entanto, para que essas metas se tornem realidade, é preciso repensar as bases institucionais e operacionais do programa.

Algumas limitações se apresentaram na pesquisa. Por conta do foco no conceito de comunidades energéticas, outros modelos de descentralização da energia não foram abordados, o que abre margem para pesquisas futuras que investiguem como os demais modelos se adequam na avaliação do LpT e no aprimoramento das políticas energéticas na Amazônia. Ainda que a análise tenha se concentrado na experiência de implementação do LpT em terras indígenas, os desafios observados apresentam caráter estrutural e podem ser extrapolados para outras áreas da Amazônia brasileira, como comunidades extrativistas, quilombolas e rurais isoladas. A ausência de levantamentos sistemáticos sobre esses contextos representa uma lacuna crítica na literatura, que ainda não contempla com profundidade os entraves e potencialidades da política energética na região amazônica. Por fim, embora o LpT esteja sujeito a restrições orçamentárias e influências políticas que exigem mecanismos de blindagem institucional e financeira para garantir sua continuidade, essa discussão ultrapassa o escopo desta pesquisa.

É importante ressaltar que este artigo não possui a ambição de fornecer caminhos para a totalidade dos desafios impostos para a transição energética no Brasil. Tendo como foco as comunidades remotas na Amazônia brasileira, nossas reflexões buscam servir de inspiração para tentativas mais abrangentes de territorialização das políticas energéticas em âmbito nacional e global. Os achados aqui discutidos reforçam que uma abordagem energética ancorada nos territórios – com processos participativos, diagnósticos comunitários e desenho institucional adaptado – não apenas contribui para a equidade social, mas também para a sustentabilidade ambiental de longo prazo. Os desafios da descarbonização da economia frente à crise climática e a garantia de segurança energética para as comunidades da Amazônia, por meio da disponibilidade e acessibilidade à energia, exigem novas formas de produzir, viver e trabalhar com a energia. A criação de um novo ciclo de universalização do acesso à energia – uma “segunda geração” de políticas públicas – torna-se necessária: uma geração orientada por princípios de justiça energética, inovação

institucional e territorialização das soluções. Isso implica reconhecer as populações amazônicas não como beneficiárias passivas, mas como agentes ativos da transição energética, cujos conhecimentos tradicionais, formas de organização e aspirações devem compor o centro das estratégias climáticas e energéticas em múltiplas escalas.

## REFERÊNCIAS

ABOUIANA, A. Rural energy communities as pillar towards low carbon future in Egypt: beyond COP27. **Land**, v. 11, n. 12, p. 1-18, 2022.

ABRAMOVAY, R. **Infraestrutura para o desenvolvimento sustentável na Amazônia**. São Paulo: Elefante, 2022.

BAITELO, R.; SILVA, V. O. da. Integração de energias renováveis ao sistema elétrico brasileiro. **Instituto de Energia e Meio Ambiente**. São Paulo: Iema, ago. 2024. Disponível em: [https://energiaambiente.org.br/wp-content/uploads/2024/08/notas\\_integracao\\_energia\\_renovavelIEMA.pdf](https://energiaambiente.org.br/wp-content/uploads/2024/08/notas_integracao_energia_renovavelIEMA.pdf). Acesso em: 14 abr. 2025.

BASILICO, P. *et al.* Renewable energy communities for sustainable cities: economic insights into subsidies, market dynamics and benefits distribution. **Applied Energy**, v. 389, jul. 2025.

BENDIG, D.; BRUSS, L.; DEGEN, F. Entrepreneurship in the renewable energy sector: a systematic literature review of types, characteristics, and sustainability impacts. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 212, abr. 2025.

BERMANN, C. A política energética e a MP 579: um debate político e corporativista. Entrevista especial com Célio Bermann. [Entrevista cedida ao] Instituto Humanitas Unisinos. **IHU On-Line**, 7 dez. 2012. Disponível em: <https://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/516209-mp-579--um-debate-politico-e-%20corporativista-entrevista-especial-com-celio-bermann>. Acesso em: 14 abr. 2025.

BERTINAT, P. J.; CHEMES, J. Transición energética y disputa de sentidos. *In*: NÁPOLI, A.; MARCHEGANI, P. **Abordar una transición socioecológica integral: el desafío de nuestro tiempo**. Buenos Aires: Fundación Ambiente y Recursos Naturales, 2022. p. 131-140.

BRASIL. Decreto nº 11.628, de 4 de agosto de 2023. Dispõe sobre o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica – Luz para Todos. **Diário Oficial da União**, Brasília, seção 1, n. 149, p. 1, 7 ago. 2023. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2023-2026/2023/decreto/D11628.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/decreto/D11628.htm). Acesso em: 14 abr. 2025.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica**: manual de operacionalização (Decreto nº 11.628, de 4/8/2023). Brasília: MME, 2024. Disponível em: [https://www.gov.br/mme/pt-br/destaques/Programa%20Luz%20para%20Todos/normativos/arquivos/manual\\_de\\_operacionalizacao\\_lpt\\_2024.pdf](https://www.gov.br/mme/pt-br/destaques/Programa%20Luz%20para%20Todos/normativos/arquivos/manual_de_operacionalizacao_lpt_2024.pdf). Acesso em: 14 abr. 2025.

BRUNELLI, L. *et al.* A novel methodology for accessible design of multi-source renewable energy community: application to a wooded area in central Italy. **International Journal of Electrical Power & Energy Systems**, v. 165, abr. 2025.

CATAIA, M. Poder, política e uso do território: a difusão do macrossistema elétrico nacional. *In*: COLOQUIO INTERNACIONAL DE GEOCRÍTICA, 13., 2014, Barcelona. **Anais** [...] Barcelona: UB, 2014. Disponível em: <https://www.ub.edu/geocrit/coloquio2014/Marcio%20Cataia.pdf>.

CATAIA, M. Macrossistema elétrico brasileiro: integração nacional e centralização do poder. *In*: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE LA HISTORIA DE LA ELECTRIFICACIÓN, 5., 2019, Évora. **Anais** [...] Évora: UB, 2019. Disponível em: <https://www.ub.edu/geocrit/Electricidad-y-transformacion-de-la-vida-urbana/MarcioCataia.pdf>.

COLLAÇO, F. M. DE A.; BERMANN, C. Perspectivas da gestão de energia em âmbito municipal no Brasil. **Estudos Avançados**, v. 31, n. 89, p. 213-235, 2017.

COSTA, F. DE A. Questão agrária e macropolíticas para a Amazônia. **Estudos Avançados**, v. 19, n. 53, p. 131-156, jan. 2005.

CUNHA, F. B. F. *et al.* Transitioning to a low carbon society through energy communities: lessons learned from Brazil and Italy. **Energy Research and Social Science**, v. 75, maio 2021.

DAMASCENO, E. R. R.; SOUSA, M. S. de; SANTANA, T. M. da S. Impactos ambientais no Brasil: um estudo de revisão. *In*: PONTE, M. L. da; WENCESLAU, E. C. (ed.). **Saberes e práticas em conservação**: do material ao imaterial. São José do Rio Preto: Reconnecta Soluções Educacionais, 2022. p. 90-109.

DAVIS, L. E.; NORTH, D. C. **Institutional Change and American Economic Growth**. Nova York: Cambridge University Press, 1971.

DAVOUDI, S. *et al.* Territorial governance in the making. Approaches, methodologies, practices. **Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles**, v. 46, n. 46, p. 351-355, 2008.

DE SIMONE, E.; ROCHIRA, A.; MANNARINI, T. Individual and community catalysts for Renewable Energy Communities (RECs) development. **Current Opinion in Psychology**, v. 62, abr. 2025.

DERIVI, C. **Para que serve o licenciamento ambiental federal**: impactos sociais de grandes obras na Amazônia e impactos para o planejamento territorial. Tese (Mestrado) – Universidade Federal do ABC, São Bernardo, 2022.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano nacional de energia 2030**. Rio de Janeiro: EPE, 2007.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Análise socioambiental das fontes energéticas do PDE 2026**. Rio de Janeiro: EPE, 2017.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano nacional de energia 2050**. Rio de Janeiro: EPE, 2020.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanco energético nacional 2025**: ano base 2024. Rio de Janeiro: EPE, 2025.

FAVARETO, A.; LOTTA, G. Inovações institucionais nas políticas para o desenvolvimento territorial em três estados brasileiros. **Redes**, v. 22, n. 3, p. 11-38, 6 set. 2017.

FAVARETO, A.; LOTTA, G. A longa evolução das ideias sobre Estado, políticas públicas e territórios – para além das políticas e abordagens territorialmente cegas. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 24, n. 1, 2022.

FERREIRA, J. Do desenvolvimento local ao desenvolvimento territorial. In: ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, 19., 2009, São Paulo. **Formação e contemporaneidade da diversidade socioespacial no campo**. Disponível em: <https://livrozilla.com/doc/1038850/do-desenvolvimento-local-ao-desenvolvimento-territorial-->.

FRANZESE, C. Mudanças recentes no Estado brasileiro: a reforma do modelo nacional desenvolvimentista - entre a garantia de direitos e a abertura do mercado. In: ALBUQUERQUE, M. do C. (org.). **Participação popular em políticas públicas**: espaço de construção da democracia brasileira. São Paulo: Instituto Pólis, 2006.

GODOY, C. P. F. de *et al.* Energia. In: UMA CONCERTAÇÃO PELA AMAZÔNIA (org.). **Propostas para as Amazônias**: um olhar integrado para a agenda de desenvolvimento. São Paulo: Arapyaú, 2024. p. 66-79. Disponível em: <https://acervo.socioambiental.org/sites/default/files/documents/10100169.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2025.

GOMIDE, A. DE Á.; PEREIRA, A. K. Capacidades estatais para políticas de infraestrutura no Brasil contemporâneo. **Revista de Administração Pública**, v. 52, n. 5, p. 935-955, set. 2018.

GOMIDE, A. DE Á.; PIRES, R. R. C. **Capacidades estatais e democracia**. Brasília: Ipea, 2014.

GONZÁLEZ, A. B. *et al.* Condições institucionais para o desenvolvimento das comunidades energéticas no Chile e no Brasil. **Sustainability in Debate**, Brasília, v. 14, n. 3, p. 105-121, dez. 2023.

GONZÁLEZ, A. B.; VIGLIO, J. E.; FERREIRA, L. DA C. Energy communities in sustainable transitions: the South American case. **Sustainability in Debate**, v. 13, n. 2, p. 19, 30 ago. 2022.

HAMPL, N. Energy systems for Brazil's Amazon: could renewable energy improve Indigenous livelihoods and save forest ecosystems? **Energy Research & Social Science**, v. 112, jun. 2024.

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **World Energy Investment 2024**. Paris: IEA, 2024a. Disponível em: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/60fcd1dd-d112-469b-87de-20d39227df3d/WorldEnergyInvestment2024.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2025.

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Net zero emissions by 2050: a roadmap for the Global Energy Sector – 2023 Update**. Paris: IEA, 2024b. Disponível em: [https://iea.blob.core.windows.net/assets/8ad619b9-17aa-473d-8a2f-4b90846f5c19/NetZeroRoadmap\\_AGlobalPathwaytoKeepthe1.5CGoalinReach-2023Update.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/8ad619b9-17aa-473d-8a2f-4b90846f5c19/NetZeroRoadmap_AGlobalPathwaytoKeepthe1.5CGoalinReach-2023Update.pdf). Acesso em: 14 abr. 2025.

IEMA – INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. **Exclusão elétrica na Amazônia Legal**: quem ainda está sem acesso à energia elétrica? São Paulo: Iema, 2020. Disponível em: <https://energiaambiente.org.br/wp-content/uploads/2021/02/relatorio-amazonia-2021-bx.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2025.

IEMA – INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. Análise prévia do leilão para contratação de potência elétrica e de energia associada, de 30 de setembro de 2022. **Boletim Leilão de Energia Elétrica**, São Paulo, n. 4, p. 1-13, set. 2022. Disponível em: [https://energiaambiente.org.br/wp-content/uploads/2022/09/IEMA\\_4boletimleilaodeenergia2022.pdf](https://energiaambiente.org.br/wp-content/uploads/2022/09/IEMA_4boletimleilaodeenergia2022.pdf). Acesso em: 14 abr. 2025.

IEMA – INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. **Análise dos recursos disponíveis e necessários para universalizar o acesso à energia elétrica na Amazônia Legal**. Rio de Janeiro: Iema, 2023a. Disponível em: [https://energiaambiente.org.br/wp-content/uploads/2023/11/IEMA\\_universalizacao\\_notatecnica\\_custos.pdf](https://energiaambiente.org.br/wp-content/uploads/2023/11/IEMA_universalizacao_notatecnica_custos.pdf). Acesso em: 15 mar. 2025.

IEMA – INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE. **Sistemas fotovoltaicos na Amazônia Legal**: avaliação e proposição de políticas públicas de universalização de energia elétrica e logística reversa. Rio de Janeiro: Iema, 2023b. Disponível em: [https://energiaambiente.org.br/wp-content/uploads/2023/04/IEMA\\_UniversalizacaoAmazonia20230427.pdf](https://energiaambiente.org.br/wp-content/uploads/2023/04/IEMA_UniversalizacaoAmazonia20230427.pdf). Acesso em: 14 abr. 2025.

LEITÃO, K. O. **A dimensão territorial do Programa de Aceleração do Crescimento**: um estudo sobre o PAC no estado do Pará e o lugar que ele reserva à Amazônia no desenvolvimento do país. Tese (Doutorado) – Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

LEMBI, R. *et al.* Towards energy justice and energy sovereignty: participatory co-design of off-grid systems in the Brazilian Amazon. **Energy Research & Social Science**, v. 119, jan. 2025.

LOTTA, G.; FAVARETO, A. Desafios da integração nos novos arranjos institucionais de políticas públicas no Brasil. **Revista de Sociologia e Política**, v. 24, n. 57, p. 49-65, mar. 2016.

LOTTA, G.; FAVARETO, A. Os arranjos institucionais dos investimentos em infraestrutura no Brasil: uma análise sobre seis grandes projetos do programa de aceleração de crescimento. In: GOMIDE, A. Á.; PEREIRA, A. K. E. **Governança da política de infraestrutura**: condicionantes institucionais ao investimento. Brasília: Ipea, 2018. p. 237-264.

LOTTA, G. S.; VAZ, J. C. Arranjos institucionais de políticas públicas: aprendizados a partir de casos do Brasil. **Revista do Serviço Público**, v. 66, n. 2, p. 171-194, 2015.

LOWITZSCH, J.; CROONENBROECK, C.; NOVO, R. Feeding bees according to desired honey type: tailoring support for European Energy Communities to their function to escape the energy trilemma. **Energy Research & Social Science**, v. 114, ago. 2024.

MATHYAS, A. Conheça a primeira comunidade 100% solar do sul do Amazonas. **WWF-Brasil**, 2021. Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?79869/conheca-a-primeira-comunidade-100-porcento-solar-do-sul-do-amazonas>. Acesso em: 9 abr. 2025.

PEEREN, R.; DABHI, D.; DALTON, J. Levelling the playing field for smart renewable energy community in the electricity market through the high street electricity market model. **Applied Energy**, v. 377, part. D, 124660, 1 jan. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2024.124660>.

PEYERL, D.; RELVA, S. G.; SILVA, V. O. Energy transition: changing the Brazilian landscape over time. In: PEYERL, D.; RELVA, S.; DA SILVA, V. (ed.). **Energy transition in Brazil**: the Latin American studies book series. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. p. 1-15.

PINTO, D. G. **A dimensão territorial nos arranjos institucionais dos mega-projetos de infraestrutura**: o caso da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, Pará, Brasil. Tese (Doutorado) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2023.

PINTO, D. G.; MONZONI, M.; ANG, H. G. **Grandes obras na Amazônia**: aprendizados e diretrizes. São Paulo: Centro de Estudos em Sustentabilidade/ FGV, 2018.

PINTO, D. G.; TEIXEIRA, M. A. C. Uma abordagem territorial para o gerenciamento de projetos de infraestrutura: o caso da usina hidrelétrica de Belo Monte, Pará, Brasil. **Cadernos EBAPE.BR**, v. 21, n. 5, 2023.

PORTUGAL, A. *et al.* **Critérios para análise e classificação de empreendimentos de infraestrutura no Plano Plurianual (PPA) e no Programa de Parcerias de Investimentos (PPI)**. Rio de Janeiro: Iema, 2023. Disponível em: [https://energia-eambiente.org.br/wp-content/uploads/2023/06/notatecnica\\_infraestrutura2023.pdf](https://energia-eambiente.org.br/wp-content/uploads/2023/06/notatecnica_infraestrutura2023.pdf). Acesso em: 14 abr. 2025.

REDE ENERGIA & COMUNIDADES *et al.* **Contribuição da Rede Energia & Comunidades ao Encontro de Monitoramento do Programa Luz para Todos no Xingu**. 2025. Disponível em: [https://git.aneel.gov.br/publico/centralconteudo/-/raw/main/noticias/Contribuição\\_da\\_Rede\\_Energia\\_\\_\\_Comunidades\\_ao\\_encontro\\_de\\_monitoramento\\_do\\_Programa\\_Luz\\_para\\_Todos\\_no\\_Xingu.pdf](https://git.aneel.gov.br/publico/centralconteudo/-/raw/main/noticias/Contribuição_da_Rede_Energia___Comunidades_ao_encontro_de_monitoramento_do_Programa_Luz_para_Todos_no_Xingu.pdf). Acesso em: 14 abr. 2025.

RELVA, S. G. **Mapeamento energoambiental**: modelo de apoio ao planejamento eletroenergético no contexto do planejamento integrado de recursos energéticos. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/T.3.2022.tde-22032023-085909>.

RELVA, S. G. *et al.* Enhancing developing countries? Transition to a low-carbon electricity sector. **Energy**, v. 220, n. 1, abr. 2021.

RIBEIRO, I.; GOMES, R.; AVILA, E. **Geração Distribuída de Interesse Social (GDIS) com energia solar fotovoltaica**: análise de experiências nacionais e internacionais e recomendações para políticas públicas no Brasil. Rio de Janeiro: Revulusolar; IEI Brasil, 2024. Disponível em: <https://iei-brasil.org/wp-content/uploads/2024/06/Relatorio-Tecnico-Geracao-Distribuida-de-Interesse-Social-GDIS-2024.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2025.

RODDIS, P. *et al.* What shapes community acceptance of large-scale solar farms? A case study of the UK's first 'nationally significant' solar farm. **Solar Energy**, v. 209, p. 235-244, out. 2020.

SANTOS, A. A. *et al.* Democracy and energy justice: a look at the Brazilian electricity sector. In: PEYERL, D.; RELVA, S.; DA SILVA, V. (ed.). **Energy transition in Brazil**. The Latin American studies book series. Cham: Springer Nature Switzerland, 2023.

SHI, Z.; LIANG, F.; PEZZUOLO, A. Renewable energy communities in rural areas: A comprehensive overview of current development, challenges, and emerging trends. **Journal of Cleaner Production**, v. 484, dez. 2024.

SILVA, N. Licenciamento no contexto do planejamento da infraestrutura. In: COSTA, M. A.; KLUG, L. B.; PAULSEN, S. S. (org.). **Licenciamento ambiental e governança territorial**: registros e contribuições do seminário internacional. Brasília: Ipea, 2017.

SILVA, V. *et al.* Desafíos e incertidumbres del desarrollo sostenible en la planificación de la energía eléctrica: un enfoque brasileño. **enerLAC**: Revista de energía de Latinoamérica y el Caribe, v. 5, n. 1, p. 50-75, 2021.

SILVA, V. O. da. **Como inserir recursos energéticos importados no planejamento energético nacional?** Modelo de determinação de recursos energéticos. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2022.

SILVA, V. O. da *et al.* The Brazilian electricity system: an evaluation of the thermoelectric plants under the Eletrobras privatization law. **Revista Tempo do Mundo**, n. 32, p. 295-318, ago. 2023.

SOARES, M.; MACHADO, J. A. **Federalismo e políticas públicas**. Brasília: Enap, 2018.

TAXT, H. *et al.* Integration of energy communities in distribution grids: development paths for local energy coordination. **Energy Strategy Reviews**, v. 58, mar. 2025.

TENG, Q. *et al.* Maximizing economic and sustainable energy transition: an integrated framework for renewable energy communities. **Energy**, v. 317, fev. 2025.

TOLMASQUIM, M. T. Perspectivas e planejamento do setor energético no Brasil. **Estudos Avançados**, v. 26, n. 74, p. 247-260, 2012.

UDAETA, M. E. M. **Planejamento Integrado de Recursos Energéticos – PIR – para o setor elétrico (pensando o desenvolvimento sustentável)**. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/T.3.1997.tde-09082001-113018>.

VOGLER, A.; WITTMAYER, J. M. Mainstreaming storylines of a social innovation: the case of energy communities in Austria. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v. 53, dez. 2024.

WILLIAMSON, O. E. **The economic institutions of capitalism: firms, markets, relational contracting**. Londres: Free Press, 1985.

ZADSAR, S. S. *et al.* A behavioural model for negawatt sharing management based on the prospect theory in a citizen energy community. **Sustainable Energy, Grids and Networks**, v. 42, jun. 2025.

#### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano decenal de expansão de energia 2026**. Rio de Janeiro: EPE, 2017.

SANTOS, G. A. G. dos; BARBOSA, E. K.; SILVA, J. F. S. da; ABREU, R. da S. de. Por que as tarifas foram para os céus? Pospostas para o setor elétrico brasileiro. **Revista do BNDES**, v. 14, n. 29, p. 435-474, 2008.

Data da submissão em: 19 abr. 2025.

Primeira decisão editorial em: 18 nov. 2025.

Última versão recebida em: 24 nov. 2025.

Aprovação final em: 5 dez. 2025.