

# Condições institucionais para o desenvolvimento das comunidades energéticas no Chile e no Brasil

*Institutional conditions for the development of energy communities in Chile and Brazil*

Axel Bastián Poque González <sup>1</sup>

Amanda Sousa Silvino <sup>2</sup>

Yunesky Masip Macia <sup>3</sup>

Lúcia da Costa Ferreira <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Mestrado em Ciências da Engenharia, Doutorando, Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (Nepam), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil  
E-mail: axel.poque@usach.cl

<sup>2</sup> Doutorado em Ambiente e Sociedade, Pesquisadora, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe), São José dos Campos, SP, Brasil  
E-mail: amandasilvino@gmail.com

<sup>3</sup> Doutorado em Engenharia Industrial, Professor, Escola de Engenharia Mecânica da Pontifícia Universidade Católica de Valparaíso, Chile  
E-mail: yunesky.masip@pucv.cl

<sup>4</sup> Doutorado em Ciências Sociais, Pesquisadora, Professora, Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais (Nepam), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil  
E-mail: luciacf@unicamp.br

doi:10.18472/SustDeb.v14n3.2023.50472

Received: 15/08/2023

Accepted: 20/11/2023

ARTICLE- DOSSIER

## RESUMO

A energia é um fator essencial que não deve ser ignorado nas discussões sobre a mitigação e o enfrentamento dos efeitos associados às mudanças climáticas induzidas pelo homem. Este trabalho aprofunda o debate sobre as transições energéticas do Chile e do Brasil, examinando os aspectos justos e sustentáveis, principalmente em âmbito local. O estudo destaca e compara as experiências das comunidades energéticas *on-grid* de ambas as nações. O percurso metodológico compreende três fases: examinar as estruturas regulatórias, avaliar a infraestrutura das comunidades energéticas *on-grid* e investigar as cooperativas energéticas emergentes em ambos os países. Nossos resultados sugerem que as comunidades energéticas *on-grid* têm o potencial de promover uma transição energética sustentável mais ampla, especialmente quando estabelecidas como entidades cooperativas. Embora haja menos casos de cooperativas energéticas operando no Chile, todos eles mostram um envolvimento

transversal de diferentes membros da sociedade, enquanto alguns casos brasileiros não o fazem. A justiça e a democracia não são garantidas se as partes interessadas não estiverem adequadamente envolvidas. Ainda que as experiências no Chile e no Brasil apontem direções exitosas, não há soluções únicas até o momento.

**Palavras-chave:** Transição energética. Transição justa. Comunidades energéticas. Chile. Brasil.

## ABSTRACT

*Energy is an essential factor that must not be overlooked in discussions concerning mitigating and confronting effects associated with human-induced climate change. This work delves into the Chilean and Brazilian energy transitions, scrutinizing just and sustainable aspects, primarily in the local context. The study highlights and compares the experiences of both nations' on-grid energy communities. The methodological pathway comprises three phases: examining regulatory frameworks, assessing on-grid energy communities' infrastructure in both countries and delving into emerging energy cooperatives. Our findings suggest that on-grid energy communities have the potential to foster a more widespread sustainable energy transition, especially when established as cooperative entities. However, there are no easy solutions to date, as justice and democracy are not guaranteed if stakeholders are not adequately engaged. Although there are fewer cooperative cases in Chile, all of them show a cross-cutting involvement of different members of society, while some Brazilian cases do not.*

**Keywords:** Energy transition. Just transition. Energy communities. Chile. Brazil.

## 1 INTRODUÇÃO

O setor de energia desempenha um papel essencial no enfrentamento e na mitigação das mudanças climáticas antrópicas, desenvolvido por meio da transição energética para a sustentabilidade. A Agência Internacional de Energia Renovável — Irena (2023) — aponta que, para atingir a meta de limitar o aquecimento global para 1,5°C, em conformidade com o Acordo de Paris, é necessário reduzir aproximadamente 37 gigatoneladas (Gt) de emissões de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) em relação aos níveis de 2022, além de atingir emissões net zero no setor energético até 2050. No lado da produção, as fontes de baixas emissões devem substituir os combustíveis fósseis. No lado da demanda, os sistemas devem aumentar a eficiência, e a eletricidade deve aumentar a sua participação relativa dentro dos energéticos de uso final<sup>1</sup>— num processo nomeado *eletrificação da economia* (IPCC, 2022). Atualmente, todos os esforços parecem insuficientes para deter as crises climática e socioecológica (IEA, 2023; IPCC, 2023). O ano de 2023 pode representar um momento crucial na progressão das mudanças climáticas, com consequências potencialmente irreversíveis para os limites naturais da Terra. Notavelmente, julho de 2023 estabeleceu um recorde para o mês mais quente da história recente (Copernicus, 2023; Rohde, 2023).

A transição energética para a sustentabilidade é muito mais do que meras mudanças tecnológicas. Ela implica uma transformação em como as sociedades consomem e produzem energia, o que assume diferentes nuances, dependendo de fatores culturais, econômicos e sociais (Irena, 2023; Sun *et al.*, 2023). A natureza social e humana da energia se tornou primordial, e conceitos como "democracia" e "justiça" se tornaram críticos, assim como os apelos por "transições justas" (Abram; Winthereik; Yarrow, 2020; García Parra *et al.*, 2023; Lampis; Bermann, 2022; Leo Coleman, 2021). Estudos focados na transição destacam como é crucial considerar a proteção social, o diálogo, o bem-estar e a equidade, respeitando os grupos vulneráveis e sua dignidade na tomada de decisões e, ao mesmo tempo, mantendo a consciência ecológica (Heffron *et al.*, 2023; Poque González *et al.*, 2023a).

A América Latina e o Caribe (ALC) é um caso interessante, pois há perspectivas e ideias diversas e não convencionais sobre energia, meio ambiente e sociedade (Alarcón, 2023; García Parra *et al.*,

2023). Nas últimas décadas, os sistemas elétricos da ALC diversificaram as suas matrizes quando alguns países passaram a instalar cada vez mais fontes de energia renovável não convencional – ERNC (Poque González; Silva; Macia, 2022). Este estudo se concentra no Chile e no Brasil como dois dos principais sistemas de energia da ALC, com instalações em expansão de ERNCs e estruturas regulatórias emergentes para geração distribuída (GD). Ademais, historicamente, ambos os países dependeram do recurso hídrico e dos combustíveis fósseis, além de serem economias reconhecidas globalmente como emergentes. Da mesma forma, ambos tiveram conflitos ligados às energias renováveis, desafios sociais e ambientais não resolvidos, levantando novas questões sobre as dimensões "justa" e "sustentável" da transição (Lampis et al., 2022; Poque González et al., 2023a).

Este artigo explora os aspectos em que as transições energéticas no Chile e no Brasil são "justas" e "sustentáveis". A análise inclui uma revisão da literatura crítica que examina as nuances da transição energética, incluindo os trabalhos de Flores-Fernández (2020) e Lampis et al. (2022). O estudo se concentra nos esquemas energéticos locais, pois ambos os países enfrentam desafios locais inacabados (Hernando-Arrese; Rasch, 2022; Lazaro et al., 2022; Poque González et al., 2023a). Como Cunha et al. (2021a) enfatizaram, as comunidades energéticas (CEs) são potencialmente catalisadores locais para transições mais "justas" e "sustentáveis". Normalmente, utilizando fontes renováveis em pequena escala, as CEs também podem empoderar seus cidadãos (Acosta et al., 2018; Cunha et al., 2021a; Lode et al., 2022, 2023; Pérez-Pérez, 2023; Wyse; Hoicka, 2019).

Em resumo, este artigo explora o papel potencial das CEs na facilitação de transições energéticas investigando o estado atual dessas comunidades no Brasil e no Chile, bem como os aspectos institucionais que permitem sua execução. Além disso, o estudo analisa as cooperativas energéticas enquanto um tipo particular de CE que poderia sustentar estruturas sociais mais democráticas e participativas (Lode; Coosemans; Ramirez Camargo, 2022; Schneider et al., 2019a).

Este documento contém cinco seções. Além da Introdução como primeira seção, a seção 2 contextualiza a transição energética "justa" e "sustentável" como uma agenda mundial, e ademais descreve o que sabemos sobre as CEs. Na seção 3, descrevemos o percurso metodológico que dirigiu este trabalho. Em seguida, na seção 4, o conteúdo principal de nossos argumentos sobre a situação das CEs e cooperativas energéticas chilenas e brasileiras. Por fim, nas seções 5 e 6, discutimos — em um diálogo com autores clássicos e emergentes, e visões interdisciplinares — as principais conclusões do trabalho, cruzando as questões das transições energéticas "justas" e "sustentáveis" com os casos das CEs chilenas e brasileiras.

## 2 CONTEXTUALIZAÇÃO

Vinculados à transição energética contemporânea, os conceitos "justo" e "sustentável" ganharam reconhecimento em planos e agendas globais, mas são frequentemente questionados na literatura. A contradição entre o bem-estar social e os desafios ambientais está profundamente enraizada em um debate mais amplo sobre sustentabilidade no contexto da crise socioecológica — especialmente em economias capitalistas dependentes do crescimento (Cleveland; Ruth, 1997; Latour, 2017; Leff, 2021; Max-Neef, 2010).

Essa contradição desencadeia discussões sobre novos paradigmas de política ecossocial, associando limites ambientais e direitos sociais. O setor de energia e as iniciativas socialmente enraizadas e com senso ecológico, como as CEs, poderiam desempenhar um papel fundamental nessa matéria (Carrosio; De Vidovich, 2023; Cunha et al., 2021a). A energia (práticas, políticas e infraestruturas) envolve a vida coletiva, as distribuições de poder e as oportunidades de participação na gestão de bens comuns em diferentes níveis (Leo Coleman, 2021). Mais especificamente, uma ênfase significativa na eletricidade (produção, consumo e transformação) é crucial na investigação do comportamento humano contemporâneo e seu impacto na sociedade (Abram; Winthereik; Yarrow, 2020).

## 2.1 TRANSIÇÕES ENERGÉTICAS “JUSTAS” E “SUSTENTÁVEIS” E PERCURSOS GLOBAIS

Sun *et al.* (2023) argumentam que uma transição energética "sustentável" e "justa" também é política e social, além das suas componentes tecnológicas e ecológicas. Ramírez-Tovar e Schneider (2023) destacam que a inclusão de novos atores sugere mudanças nas estruturas e interações dos sistemas, especialmente na participação ativa dos cidadãos. Da mesma forma, Lampis *et al.* (2022) pedem mecanismos melhores e mais eficazes de democracia local. Cunha *et al.* (2021a) postulam que, para obter resultados favoráveis, "justos" e "sustentáveis" na transição energética, é necessário um engajamento sólido das instituições públicas, dos cidadãos e da sociedade civil.

Dois agendas globais buscam vias de desenvolvimento sustentável: o Acordo Climático de Paris (2015) e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas. Ambos os compromissos compartilham metas energéticas intimamente ligadas a questões sociais e ambientais. Abordar essas questões é fundamental para alcançar uma transição energética justa rumo a uma sociedade de baixo carbono (Cunha *et al.*, 2021a). Enquanto os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (SDG7) apontam a necessidade de energia acessível, confiável, sustentável e moderna para todos até 2030 (Se For All, 2023), o Acordo de Paris está fortemente vinculado à descarbonização para restringir o aumento dos níveis de temperatura média mundial, o que implica que a concentração de GEE permanecerá abaixo de 450 partes por milhão (ppm) de CO<sub>2</sub>-equivalente (IPCC, 2014); veja que, em maio 2023, foi de 424 ppm (CO<sub>2</sub> Earth, 2023).

O termo "transição justa" surgiu na agenda global depois de ter sido definido na Declaração da Silésia sobre Solidariedade e Transição Justa adotada na Conferência das Partes — COP 24, em 2019, e na Declaração de Transição Justa da COP 26, em Glasgow, em 2021 (Alarcón, 2023). Nesse contexto, ele se concentra no apoio a trabalhadores, comunidades e regiões particularmente vulneráveis aos efeitos da mudança de economias com uso intensivo de carbono — por exemplo, os setores de carvão — para economias mais verdes (ILO, 2021). A promoção de uma "transição energética justa" e o respeito às populações e aos ecossistemas ainda estão na agenda da COP 27 (COP 27, 2022).

## 2.2 PERSPECTIVAS CRÍTICAS SOBRE A “TRANSIÇÃO ENERGÉTICA JUSTA”

Fora do contexto da COP, o termo "transição justa" vai além do seu foco em metas voltadas para o âmbito do trabalho. Aliás, no ambiente acadêmico, ele abrange uma gama mais ampla de tópicos (Alarcón, 2023), incluindo os bens comuns, relações harmoniosas entre seres humanos e natureza, raça, colonialismo, gênero e governança (Dunlap; Tornel, 2023; Sovacool *et al.*, 2023; Svampa, 2023; Wang; Lo, 2021). Outras perspectivas que moldam uma transição energética justa são derivadas da teoria associada à "justiça energética" (Jenkins *et al.*, 2016; Mccauley; Heffron, 2018).

Lander (2023) assim como Bertinat e Chemes (2022) e Svampa e Bertinat (2022) apontaram a transição energética como um questionamento das relações sociais atuais e das relações homem-natureza. Bertinat e Chemes (2022) têm duas narrativas distintas sobre a transição energética contemporânea. A primeira é uma narrativa capitalista-tecnocrática que considera a energia como uma mercadoria, conhecida como a "transição energética corporativa". A segunda narrativa critica o atual modelo socioeconômico global pela sua responsabilidade na crise socioecológica em curso. Há uma dedicação à realização de uma transição socioecológica baseada em uma sustentabilidade sólida ou superforte, juntamente com a busca de uma transição energética centrada na justiça socioambiental, participativa e cooperativa, conforme enraizada no manifesto anticapitalista e de transição socioecológica. Essa perspectiva deu origem à "transição energética popular".

Esta pesquisa destaca a importância do envolvimento social e da governança nas CEs locais e nos esquemas cooperativos. Por isso, este texto não examina as perspectivas trabalhistas sobre as "transições justas" e considera as opiniões divergentes apresentadas nos parágrafos anteriores.

## 2.3 AS TRANSIÇÕES ENERGÉTICAS CHILENA E BRASILEIRA

O início dos processos de transição energética em ambos os países tem motivações semelhantes. No final do século XX e no início do século XXI, ambos os países enfrentaram conjunturas críticas provocadas por secas e deficiências no fornecimento de combustíveis fósseis. Isso os obrigou a diversificar suas matrizes elétricas para aumentar a segurança energética. Ao mesmo tempo, as transições sustentáveis e a descarbonização das economias ganharam atenção global, e, ademais, os conflitos socioecológicos locais provocaram oposição aos projetos convencionais de grande porte (grandes hidrelétricas e usinas dependentes dos combustíveis fósseis). Assim, as ERNCs e a GD surgiram como alternativas na esfera política e logo se materializaram em políticas públicas e regulamentações, como a Lei de Cotas e o plano Proinfa — no Chile e no Brasil, respectivamente. No início da década de 2020, ambos os países praticamente atingiram um quarto do seu fornecimento anual de eletricidade a partir de ERNCs, excluindo a hidreletricidade (Castillo *et al.*, 2022). Em uma segunda onda de reformas, a partir da década de 2010, ambos os países consideraram CEs *on-grid* (Poque González *et al.*, 2023b).

A Tabela 1 mostra os indicadores relacionados ao ODS 7 no Chile e no Brasil. Em comparação com os níveis globais, os dois países apresentam um progresso louvável na obtenção de sistemas de energia mais limpos e eficientes e na abordagem de questões sociais (indicadores 7.1.1; 7.2.1; 7.3.1; 7.b.1). Embora as avaliações do progresso no indicador 7.2.1 mostrem um desempenho satisfatório, um exame holístico dos sistemas energéticos em ambos os países revela uma dependência significativa dos combustíveis fósseis (Castillo *et al.*, 2022). Essas circunstâncias criam alguns dilemas. Por outro lado, a presença crescente e generalizada de energias renováveis nas redes elétricas reforça o intuito da eletrificação das economias para alcançar economias de baixo carbono ou com emissões net zero. No entanto, as instalações de energia renovável de grande porte ainda enfrentam conflitos e desafios (Poque González *et al.*, 2023a), os quais ainda não podem ser medidos pelos indicadores do ODS 7 (Galbiati *et al.*, 2022).

Assim, ambos os casos nacionais oferecem uma oportunidade de examinar como as soluções locais podem ajudar em transições energéticas justas dentro dos seus contextos políticos e sociotécnicos (Lazaro *et al.*, 2022; Merino; Montero; Dastres, 2020). No entanto, é preciso ter cautela, pois embora o estabelecimento de estruturas de GD seja visto como um possível facilitador de sistemas energéticos mais equitativos e democráticos, pesquisas anteriores advertem contra a supervalorização da proliferação de GD como uma panaceia (Pavanelli *et al.*, 2022).

**Tabela 1 | Perfis nacionais do ODS 7.**

ODS 7	Parâmetro	Chile	Brasil	Mundial
7.1.1	2021 Percentual da população com acesso à eletricidade (%)	~100	~99	91
7.2.1	2020 Participação da energia renovável no consumo final total de energia (%)	26,7	50,1	19,1
7.3.1	2020 Nível de intensidade energética da energia primária (a)	3,6	4,0	4,6
7.a.1	2021 Fluxos financeiros internacionais (milhões de dólares, PPP de 2020)	36	414	10.775
7.b.1	2021 Capacidade de geração de eletricidade renovável (Watts per capita)	764	746	268

Fonte: Dados de Esmap (2023).

(a) Megajoules por PIB, expressos em paridade de poder de compra (PPP) constante de 2017.

## 2.4 COMUNIDADES ENERGÉTICAS

Uma CE 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" (Poque González; Viglio; Ferreira, 2022, p.157). Entre os elementos que motivam o desenvolvimento das CEs, a literatura distingue pelo menos quatro esferas: econômica (Salm; Hille; Wüstenhagen, 2016), social (Curtin; Mcinerney; Johannsdottir, 2018; Mirzania *et al.*, 2019; Mundaca; Busch; Schwer, 2018), ecológica (Holstenkamp; Kahla, 2016) e política (Mirzania *et al.*, 2019).

As CEs se tornaram alternativas atraentes para os sistemas energéticos tradicionais de grande porte, centralizados e fechados em termos de propriedade — elas não são exclusivas e podem coexistir com os sistemas energéticos convencionais — uma vez que são administradas por e para o bem-estar da população local, desencadeando um amplo engajamento social (Poque González *et al.*, 2023b). As CEs podem assumir duas modalidades: *on-grid* e *off-grid*. Como geralmente usado em sistemas energéticos (Sergi *et al.*, 2018), as CEs *on-grid* são projetos de energia conectados à rede que implicam fluxos de energia bidirecionais, enquanto as CEs *off-grid* não estão conectadas à rede nacional e compreendem sistemas isolados. Na ALC, as CEs são uma prática antiga vista como uma forma respeitosa de relacionar as pessoas à energia (Baigorrotegui; Chemes, 2023).

Como o principal objetivo do estudo das CEs é analisar as suas contribuições para a transição energética "justa" e "sustentável", vamos nos concentrar nas CEs *on-grid*. Isso se deve ao fato de que, nos países da América do Sul, as CEs *off-grid*<sup>2</sup> geralmente resultam da necessidade de fornecer eletricidade a indivíduos em regiões isoladas sem acesso à energia elétrica. Isso vai além de um sentido sustentável e, muitas vezes, não é uma escolha, mas é a única opção. Observe que os projetos de CEs sul-americanos (*on-grid* e *off-grid*) já documentados na literatura assumiram o formato de cooperativas, pequenas empresas privadas ou permaneceram gerenciados por órgãos públicos no nível estadual ou municipal (Poque González; Viglio; Ferreira, 2022).

#### 2.4.1 COOPERATIVAS ENERGÉTICAS

Uma cooperativa é um grupo autônomo de indivíduos que se unem voluntariamente para atender às suas necessidades e ambições econômicas, sociais e culturais por meio de um empreendimento de propriedade coletiva e democraticamente administrado (Schneider *et al.*, 2019b). A filosofia do cooperativismo defende a transformação das comunidades para torná-las mais justas e igualitárias. Além disso, as cooperativas desempenham um papel fundamental na promoção do desenvolvimento local, pois priorizam o bem-estar dos membros, dos funcionários e da comunidade em geral. Desde seu surgimento no século XIX, os princípios orientadores do cooperativismo se concentram na participação democrática, solidariedade, independência e autonomia (Lima, 2018).

Uma cooperativa energética envolve a colaboração de indivíduos que têm um desejo comum de produzir sua energia, mas não podem fazê-lo de forma independente ou optaram por não fazê-lo (Lima, 2018). Normalmente, essas cooperativas são administradas por e para os seus membros, com decisões que seguem o princípio de um membro, um voto (Schneider, 2020). De acordo com Lode, Coosemans e Ramirez Camargo (2022), as cooperativas energéticas oferecem uma abordagem inovadora para transformar os sistemas energéticos centralizados em sistemas mais descentralizados e que atendam a propósitos ambientais, econômicos e sociais.

### 3 PERCURSO METODOLÓGICO

A obtenção de dados do trabalho está dividida em três etapas, e começa com uma análise qualitativa das definições políticas que possibilitam as CEs *on-grid* em ambos os países. Examinamos as estruturas regulatórias que regem as CEs chilenas e brasileiras, conforme descrito nas leis e resoluções energéticas atuais relacionadas à GD. Essas estruturas incluem a Lei nº 21118 no Chile (Ministerio de Energía, 2018) e a Resolução Normativa nº 687 de 2015 — REN 687/2015 — no Brasil (Aneel, 2015). Isso nos permite decifrar os tipos de arranjos ou esquemas que estão sendo considerados por

cada regulamento — tamanho e fonte. Em seguida, de forma semelhante a Sokolowsky e Heffron (2022), podemos examinar se essas iniciativas estão alinhadas com as metas locais, nacionais e internacionais de energia e clima.

Em segundo lugar, em uma fase principalmente quantitativa, usando dados secundários de instituições públicas, queremos saber como a implementação de ambos os regulamentos evoluiu em relação à infraestrutura coletiva adicionada aos sistemas. Isso envolve contar o número de CEs *on-grid* e a capacidade adicionada à rede com relação a cada regulamento. Em seguida, solicitamos informações públicas da Superintendência de Eletricidade e Combustíveis do Chile — SEC (SEC, 2023a, 2023b) — e as coletamos da Plataforma BI da Agência Nacional de Energia Elétrica do Brasil — Aneel (Aneel, 2023). Essa análise tem uma visão de médio prazo, já que ambas as estruturas regulatórias foram implementadas na última década, e o objetivo não é prever cenários futuros, mas analisar o estado atual de desenvolvimento. Exploramos quais setores econômicos estão implementando CEs na rede, quantos projetos estão instalados e quais fontes de energia são usadas.

Na terceira fase, um foco especial é dado às cooperativas energéticas, pois tentamos mapear o desenvolvimento desses projetos e as suas principais características. Como se trata de uma questão emergente, os dados estão se tornando disponíveis por meio de iniciativas como a Plataforma de Energia Cooperativa, que monitora o desenvolvimento de cooperativas energéticas no Chile, Brasil, México e Colômbia, e fornece informações para essa parte deste trabalho (Energía Cooperativa, 2023). Complementamos essa fase com a literatura publicada mais recentemente em inglês, espanhol e português, incluindo autores nacionais chilenos e brasileiros, disponíveis no Google Scholar, bem como literatura cinza.

Por fim, a seção 5 apresenta uma fase adicional, na qual os resultados anteriores são discutidos e analisados dentro de um enquadramento interdisciplinar. Isso inclui a análise em nível nacional e local, enfatizando as dimensões "justa" e "sustentável" das transições energéticas. Este artigo emprega predominantemente fontes de dados secundárias, que são devidamente referenciadas. Dessa forma, não há infrações ou transgressões éticas.

## 4 RESULTADOS

Esta seção desenvolve as três etapas da nossa metodologia: reconhecimento das estruturas institucionais para CEs *on-grid*, avaliação da infraestrutura vinculada instalada desde o início das regulamentações e o mapeamento das cooperativas energéticas emergentes.

### 4.1 DEFINIÇÕES POLÍTICO-INSTITUCIONAIS

O Chile e o Brasil desenvolveram recentemente órgãos institucionais para governar projetos coletivos *on-grid*. Assim, no Chile, as CEs *on-grid* são definidas como empreendimentos de "propriedade conjunta", enquanto, no Brasil, são definidas como "geração compartilhada". Desde 2018, a legislação chilena de geração de energia residencial incorporou a "propriedade conjunta" de ERNCs ou infraestrutura de cogeração eficiente — menores que 300 kW. Desde 2015, o Brasil tem usado o termo "geração compartilhada", que se refere à confluência de consumidores na mesma área de concessão por meio de uma cooperativa ou consórcio com infraestrutura de microgeração igual ou inferior a 75 kW ou minigeração acima de 75 kW e igual ou inferior a 5 MW (Aneel, 2015; Ministerio de Energía, 2018). Recentemente, uma atualização dessas normas limitou a capacidade máxima de minigeração para 3 MW para fontes intermitentes e reavaliou os pagamentos pela energia injetada na rede (Brasil, 2022). O Chile e o Brasil já haviam estabelecido regulamentações de GD (Aneel, 2012; Ministerio de Economía, 2006), entretanto, os sistemas coletivos só surgiram depois que as estruturas foram aprimoradas (Poque González et al., 2023b).

A Figura 1 apresenta as estruturas institucionais e o tamanho permitido para CEs *on-grid* no Chile e no Brasil. Observe que, institucionalmente, o Brasil tem apenas um quadro para GD, enquanto o Chile tem dois quadros para GD; o primeiro é voltado para o setor industrial — pequenos meios de geração — enquanto o segundo é voltado para o setor residencial — ou *Netbilling*. As CEs chilenas *on-grid* estão dentro do quadro residencial (Poque González *et al.*, 2023b). No caso brasileiro, as CEs *on-grid* — geração compartilhada — podem assumir o formato de consórcios ou cooperativas. Um consórcio reúne empresas que fazem um acordo comercial para se beneficiar do sistema de compartilhamento. Além disso, indivíduos que desejam se reunir voluntariamente podem constituir cooperativas (Schneider *et al.*, 2019a).

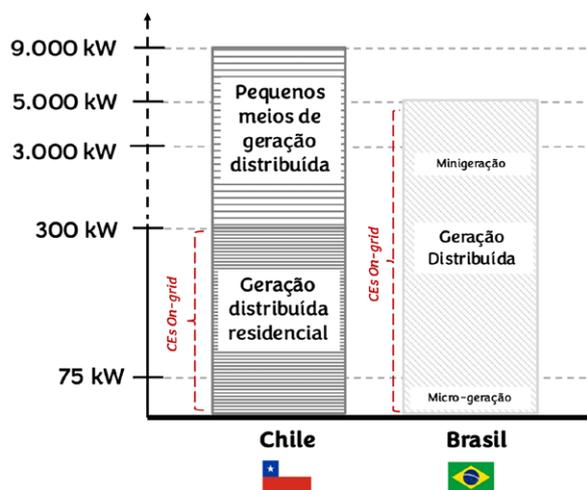


Figura 1 | Estruturas político-institucionais chilenas e brasileiras para as CEs *on-grid*.

## 4.2 COMUNIDADES ENERGÉTICAS ON-GRID NO CHILE E NO BRASIL

É pertinente examinar o estado atual da GD no Chile e no Brasil, concentrando-se especificamente nas instalações associadas a CEs *on-grid*, empreendimentos de "propriedade conjunta" e "geração compartilhada", respectivamente. Devido ao foco principal desta pesquisa no envolvimento social em projetos específicos, também enfatizamos os setores econômicos que os implementam.

Até setembro de 2023, a capacidade instalada de GD residencial no Chile era de 202,7 MW (SEC, 2023a). De acordo com as informações fornecidas pela SEC, cinco projetos foram registrados desde 2021 como de "propriedade conjunta", totalizando 119,7 kW, sendo todos solares fotovoltaicos (SEC, 2023b).

O Brasil teve 24 GW instalados em setembro de 2023 em todos os setores de GD em mais de 2 milhões de projetos em todo o país. Desses, 6.752 projetos são de "geração compartilhada" (CEs *on-grid*), totalizando 667 MW, ou seja, 2,8% de toda a capacidade de GD brasileira é de geração compartilhada. O ano de 2022 representa um marco em termos de instalação de novas unidades de geração compartilhada no Brasil, passando de 809 novas unidades em 2021 para 2.986 unidades em 2022 (Aneel, 2023).

Com relação às fontes empregadas nos projetos brasileiros de geração compartilhada, 18 projetos são hidrelétricos (adicionando 16 MW), um projeto é eólico (adicionando 5 MW), 6.714 projetos são solares fotovoltaicos (adicionando 632 MW) e 19 projetos usam biomassa (adicionando 14 MW). Observe que os setores econômicos com CEs *on-grid* são o comercial (1.508 projetos), iluminação pública (um projeto), industrial (151 projetos), público (11 projetos) e rural (1.172). O setor habitacional tem 3.909 projetos. Outro formato, que poderia eventualmente ser um tipo de CE *on-grid*, é definido na

regulamentação brasileira como "empreendimento multiconsumidor", mas esse formato tem apenas 326 projetos com 9 MW (Aneel, 2023).

### 4.3 COOPERATIVAS ENERGÉTICAS — UMA FORMA DE CE COMO CANAL DE PARTICIPAÇÃO POPULAR?

Em ambos os países, as cooperativas energéticas são uma forma de CE que pressupõe a cooperação institucional na autogovernança. A plataforma Energia Cooperativa (2023) reconhece atualmente quatro cooperativas energéticas *on-grid* no Chile, totalizando 163 kW de capacidade e envolvendo 480 indivíduos (Tabela 2). Atualmente, a *Petorca Sustentable* e a *Coopeumo* estão em operação. O projeto *Petorca Sustentable* envolve o município de Petorca e outros 18 beneficiários, cuja saúde depende da eletricidade — pacientes eletrodependentes. A iniciativa da *Coopeumo* inclui nove beneficiários da injeção de excedentes na rede e 328 indivíduos e entidades afiliados. Seu mecanismo de compartilhamento de energia beneficia os estabelecimentos agrícolas da Cooperativa *Coopeumo* e instituições públicas, como escolas e centros de saúde no município de Pichidegua (Energía Cooperativa, 2023).

Observe que as cooperativas energéticas são incipientes no Chile e estão concentradas na região central. A partir da plataforma Energia Cooperativa (2023), identificamos que todos os projetos têm uma ampla gama de atores privados e públicos envolvidos, mas os municípios estão sempre presentes, demonstrando a importância dos governos locais. Da mesma forma, todos os projetos têm propósitos sociais.

**Tabela 2 | Cooperativas energéticas chilenas**

Nome	Data	Tamanho (kW)	Fonte	Localização
Petorca Sustentable	2021	66,3	Solar fotovoltaica	Petorca, Região de Valparaíso
Planta Solar Comunitaria de Tiltitl	2023	50	Solar fotovoltaica	Região Metropolitana de Santiago
Energía Solar Comunitaria Nueva Zelandia	2022	12	Solar fotovoltaica	Região Metropolitana de Santiago
Cooperativa Coopeumo	2021	32	Solar fotovoltaica	Pichidegua, Região do Libertador General Bernardo O'Higgins

Fonte: *Dados de Energía Cooperativa (2023)*.

No Brasil, Schneider (2020) identificou 19 cooperativas energéticas, totalizando aproximadamente 26 MW (16 usando infraestrutura fotovoltaica) em 2020. Em 2023, a plataforma Energia Cooperativa considera 24 cooperativas energéticas *on-grid* (Tabela 3). Ao contrário do Chile, algumas cooperativas energéticas brasileiras — pelo menos COOGD, Cooerma, Coopsolar, Photon, Ciclos, Enercred, Renovaeco, Sun Mobi, Hadar do Sol, Sinergi, Paraná Energia, Cogecom e Alka — concentram-se em reduzir o pagamento das contas de eletricidade dos cooperados, envolvendo empreendimentos que fornecem energia e geram créditos, principalmente em áreas urbanas. Essas iniciativas foram realizadas principalmente por organizações civis sem engajamento do governo (Energía Cooperativa, 2023).

**Tabela 3 | Cooperativas energéticas brasileiras**

Nome	Data	Tamanho (kW)	Fonte	Localização
Cooperon			Solar fotovoltaica	Porto Velho-RO
COOGD	2016		Hidrelétrica	Vilhena-RO

Nome	Data	Tamanho (kW)	Fonte	Localização
Coober	2016	75	Solar fotovoltaica	Paragominas-PA
Cooerma	2019	75	Solar fotovoltaica	Açailândia-MA
Coopetro Energia				Natal-RN
Coopsolar	2020	75	Solar fotovoltaica	João Pessoa-PB
Cooperativa Bem Viver	2021	63	Solar fotovoltaica	Matureia-PB
Photon			Solar fotovoltaica	Itabaiana-SE
Cooperativa de Energias Renováveis do Nordeste	2021		Solar fotovoltaica	Feira de Santana-BA
Coesgo	2021		Solar fotovoltaica	Goiânia-GO
Ciclos	2018	240 (a)	Solar fotovoltaica	Vitória-ES
Percília e Lúcio	2021	26	Solar fotovoltaica	Rio de Janeiro-RJ
Enercred	2017	6885 (a)	Solar fotovoltaica	Pedralva-MG
Renovaeco	2020		Solar fotovoltaica	Santa Rita do Sapucaí-MG
Sun Mobi			Solar fotovoltaica	Mogi das Cruzes-SP
Hadar so Sol			Solar PV	Vinhedo-SP
		Solar fotovoltaica	Vinhedo-SP	Maringá-PR
Sinergi	2019	855 (a)	Solar fotovoltaica	Maringá-PR
Ambicoop	2021	2300 (a)	Solar fotovoltaica -Biomassa	Toledo-PR
Paraná Energia			Solar fotovoltaica	Cascavel-PR
Cogecom	2018	6200 (a)	Biomassa	Carambeí-PR
Cobragedi			Solar fotovoltaica	Curitiba-PR
Alka			Solar fotovoltaica	Florianópolis-SC
Coopervales			Solar fotovoltaica	Arroio do Meio-RS
Coopsolar	2020	30	Solar fotovoltaica	Campinas-SP

Fonte: Dados de Energia Cooperativa (2023).

(a) Esses projetos compreendem mais de uma usina de energia.

Por outro lado, um outro exemplo de envolvimento da comunidade é a cooperativa Percília e Lúcio. Ela é a primeira cooperativa de energia solar nas favelas do Brasil. Mais de 30 famílias foram beneficiadas com a usina solar na favela Morro da Babilônia, no Rio de Janeiro. A criação da cooperativa foi iniciada pela Revolusolar, uma associação sem fins lucrativos que promove o desenvolvimento sustentável de comunidades de baixa renda por meio da energia solar (Oliveira, 2022). Na mesma linha, a Cooperativa Bem Viver tem como objetivo praticar a solidariedade solar rural-urbana envolvendo grupos e comunidades de agricultores familiares (Bem Viver Cooperativa, 2023).

## 5 DISCUSSÃO

Em ambos os países, as CEs *on-grid*, incorporando ERNCs e formatos de GD de pequeno porte, parecem ser uma mudança de paradigma em direção para sistemas elétricos mais abertos, participativos, democráticos e descentralizados, os quais também são sustentáveis. No entanto, foram observadas nuances específicas em relação a ambos os casos emergentes, o que provocou uma discussão mais aprofundada.

## 5.1 PAPEL DAS COMUNIDADES ENERGÉTICAS NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA “JUSTA” E “SUSTENTÁVEL”

Uma questão fundamental em nossa crítica é a concepção de transição energética “justa” e “sustentável”. Até o momento, o Chile e o Brasil implementaram transições energéticas que parecem institucional e tecnicamente proficientes, dado o aumento constante dos níveis de ERNCs nas últimas décadas, buscando a descarbonização. No entanto, os conflitos socioecológicos ligados às energias renováveis — além das usinas de grande porte convencionais — e a falta de um amplo envolvimento cívico desafiam as premissas de justiça e sustentabilidade que sustentam essas transições. Ambos os casos de transição podem ser associados ao conceito de “transição corporativa”, seguindo os termos de Bertinat e Chemes (2022). Além disso, como definiram Carrosio e De Vidovic (2023), as políticas ecossociais integrais se esforçam para alinhar o bem-estar social com a sustentabilidade ambiental, portanto, pode-se questionar se esse alinhamento foi totalmente alcançado nesses casos.

Nesse sentido, a existência de regulamentações de CE *on-grid* é notável e inovadora, pois cria uma estrutura além dos sistemas de energia atomizados. Entretanto, o sentido justo e democrático dessas iniciativas depende do mecanismo escolhido pelas partes interessadas. Assumindo os termos de Bertinat e Chemes (2022), e com base no que foi exposto na seção 4, as CEs, especialmente as cooperativas, podem abrir uma chance para uma “transição energética popular”, mesmo começando dentro dos percursos atuais, dominados por tendências corporativas. Da mesma forma, com base no trabalho de Carrosio e De Vidovic (2023), as cooperativas energéticas no Chile e exemplos como a cooperativa Percília e Lúcio, no Brasil, servem como um meio de redistribuição da riqueza, pois cada membro de populações vulneráveis colhe diretamente os benefícios da riqueza gerada. Assim, as CEs são um dispositivo que promove o bem-estar social e o cuidado com o meio ambiente.

Ao adotar a perspectiva da “justiça energética” (Jenkins *et al.*, 2016), as cooperativas energéticas podem, no mínimo, aumentar o reconhecimento social. Como Schneider *et al.* (2019) apontaram, as cooperativas são organizações flexíveis e inclusivas que devem seguir o princípio de um membro-um voto, abrindo oportunidades de engajamento social e o fomento de sistemas energéticos mais democráticos.

## 5.2 POTENCIALIDADES E BARREIRAS

As CEs não são uma instituição nova na América do Sul. Apesar de experiências antigas na região — principalmente sistemas isolados *off-grid* (Poque González; Viglio; Ferreira, 2022) —, com os casos chilenos de cooperativas energéticas *on-grid* e alguns casos brasileiros de cooperativas energéticas, entendemos que existe um amplo potencial de engajamento social. As CEs são mais do que uma simples infraestrutura energética, elas vão além de uma solução tecnológica, pois envolvem a articulação sociopopular. No entanto, alguns obstáculos para o avanço dessa abordagem foram observados no Brasil. 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.*, 2021a, 2021b; Schneider, 2020; Schneider *et al.*, 2019b). Além disso, novas complexidades surgiram desde a reforma da estrutura de GD brasileira em 2019, que reduziu o valor dos créditos obtidos pela injeção de energia na rede (Netto; Júnior, 2022).

Observamos que as CEs *on-grid* no Chile e no Brasil dependem muito da energia solar, que tem grande potencial devido à abundância de luz solar na região. Entretanto, pode ser necessário explorar outras fontes de energia, dependendo das necessidades específicas da comunidade assim como também dos recursos locais e da geografia — a biomassa é um exemplo no setor agrícola.

Ao nos aprofundarmos em alguns exemplos relacionados a cooperativas de energia *on-grid*, temos mais descobertas. Quando espaços e infraestruturas comuns são usados para projetos de energia — ou seja, prédios públicos que beneficiam todos os cooperados — evitam-se disputas de terras, como

as que surgem em grandes projetos (Comissão Pastoral da Terra, 2021). Isso também demonstra um potencial para uma maior proteção ambiental.

As cooperativas energéticas no Chile estão intimamente associadas a municípios e instituições públicas, o que é um aspecto positivo da governança local. No entanto, é fundamental examinar por quê os cidadãos hesitam em iniciar esses projetos por conta própria, especialmente se a motivação for evitar a dependência de determinadas instituições. É necessário investigar essa questão mais a fundo.

Por outro lado, as cooperativas energéticas brasileiras são ocasionalmente vistas apenas como um meio para reduzir as contas de eletricidade sem promover o engajamento social dos cooperados. Como Netto e Júnior (2022) apontaram, terceiros assumem o papel de investidores na promoção de projetos em que os usuários primários não têm os orçamentos adequados ou os meios para iniciá-los. Em relação a esse fenômeno, Ramírez-Tovar e Schneider (2023) alertaram para o fato de que o engajamento das pessoas pode ser ameaçado, pois terceiros podem assumir um papel de liderança em detrimento das comunidades. Elas chamaram esse formato de "energia por assinatura". Aliás, parece ser uma oportunidade social, econômica e ambiental para reduzir os pagamentos de energia e as emissões, mas não é necessariamente um impulsionador do engajamento social.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora as experiências das transições energéticas do Chile e do Brasil tenham sido apresentadas como exemplos bem-sucedidos, elas revelam que as transições energéticas sustentáveis exigem mais do que apenas um aumento nos níveis de ERNCs. Atualmente, a produção, o gerenciamento e a demanda de energia por parte dos cidadãos e das sociedades em vários níveis são um aspecto crucial desse tópico. É essencial refletir sobre as dimensões "justa" e "sustentável" das transições. Ao explorar o engajamento social, o nível local é fundamental. Portanto, é nesse ponto que vemos as CEs *on-grid* como um marco importante nas regulamentações energéticas do Chile e do Brasil.

O (re)engajamento sociopopular nas questões energéticas é provavelmente um dos melhores marcos que as CEs podem trazer para esses tempos críticos. No entanto, é essencial concentrar-se e explorar casos específicos para evitar a ilusão. Este estudo investigou as definições políticas predominantes de CEs *on-grid* e as instalações atuais em ambos os países. Além disso, revisitamos casos documentados de cooperativas energéticas para obter *insights* sobre suas práticas operacionais e desafios. Consequentemente, argumentamos que as CEs podem potencialmente impulsionar transições mais sustentáveis no Chile e no Brasil, mesmo dentro dos parâmetros determinados pelos modelos energéticos atuais.

No entanto, as regulamentações atuais são insuficientes para garantir sistemas mais justos e democráticos com engajamento social. A partir de casos como as cooperativas Percília e Lúcio no Brasil e os quatro casos de cooperativas chilenas, percebemos o surgimento de cooperativas como um formato incipiente que pode reforçar o envolvimento da comunidade e a articulação social no desenvolvimento da CE. Entretanto, como Ramírez-Tovar e Schneider (2023) destacaram, há certos casos brasileiros em que as cooperativas são apresentadas meramente como um meio para os consumidores reduzirem as contas de eletricidade enquanto mantêm seu *status* de mero consumidor. Assim, a mudança de paradigma de cidadãos consumidores para *prosumidores* engajados e para sistemas de energia mais democráticos e justos não está garantida.

Como desafio adicional, é necessário estudar *in loco* as CEs *on-grid* chilenas e brasileiras para entender por que e como as pessoas se envolvem nesses projetos, bem como a apropriação da tecnologia, a administração dos sistemas e as limitações e lições dessas experiências. Alguma literatura começou a analisar questões técnicas, no entanto, faltam pesquisas sobre a experiência da sociedade em relação às CEs.

## NOTAS

1| A eletricidade se tornaria a principal fonte de energia, respondendo por mais de 50% do consumo total de energia final até 2050 no cenário de 1,5°C" (IRENA, 2023).

2| De acordo com Levy *et al.* (2023), o Brasil é um exemplo bem conhecido de CEs isoladas *off-grid*.

## DECLARAÇÃO DE INTERESSES CONFLITANTES

Os autores declaram não haver conflitos de interesse em potencial com relação à pesquisa, autoria e publicação deste estudo.

## REFERÊNCIAS

ABRAM, S.; WINTHEREIK, B. R.; YARROW, T. Current thinking – an introduction. *In*: SARKAR, A. (Ed.). **Electrifying anthropology: exploring electrical practices and infrastructures**. London; New York: Routledge, Taylor & Francis Group, 2020. p. 3–24.

ACOSTA, C. *et al.* Facilitating Energy Transition through Energy Commons: an application of socio-ecological systems framework for integrated community energy systems. **Sustainability**, v. 10, n. 2, p. 366, 31 jan. 2018.

ALARCÓN, P. Old and new challenges of the energy transition: insights from South America. **South African Journal of International Affairs**, p. 1–16, 15 jun. 2023.

ANEEL. **Resolução 482**. 2012. Available at: <https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>. Accessed on: 16 oct. 2023.

ANEEL. **Resolução 687**. 24 nov. 2015. Available at: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015687.pdf>. Accessed on: 8 dec. 2019.

ANEEL. **Microsoft Power BI**. Available at: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiY2VmMmUwN2QtYWFiO-S00ZDE3LWI3NDMtZDk0NGI4MGU2NTkxliwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNz-BIMSIsImMiOjR9>. Accessed on: 12 oct. 2023.

BAIGORROTEGUI, G.; CHEMES, J. Comunidades energéticas latinoamericanas. Sostenedoras de transiciones que mantienen y reparan la vida. **Energía y Equidad**, n. 6, p. 14–25, jul. 2023.

BEM VIVER COOPERATIVA. **Bem Viver**. 2023. Available at: <https://bemviver.coop.br/social/>. Accessed on: 17 oct. 2023.

BERTINAT, P.; CHEMES, J. Transición energética y disputa de sentidos. *In*: **Informe Ambiental 2022**. Abordar una transición socioecológica integral: el desafío de nuestro tiempo. 1. ed. Argentina: [s.n.].

BRASIL. **L14300**. 2022. Available at: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2022/lei/l14300.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2022/lei/l14300.htm). Accessed on: 12 oct. 2023.

CARROSIO, G.; DE VIDOVICH, L. Towards eco-social policies to tackle the socio-ecological crisis: energy poverty as an interface between welfare and environment. **Environmental Sociology**, v. 9, n. 3, p. 243–256, 3 jul. 2023.

CASTILLO, T. *et al.* **Panorama Energético de América Latina y el Caribe 2022**. 1. ed. Quito, Ecuador: Olade, 2022.

CLEVELAND, C. J.; RUTH, M. When, where, and by how much do biophysical limits constrain the economic process? A survey of Nicholas Georgescu-Roegen's contribution to ecological economics. **Ecological Economics**, v. 22, n. 3, p. 203–223, sept. 1997.

CO<sub>2</sub> EARTH. **Earth's CO<sub>2</sub> Home Page**. Available at: <https://www.co2.earth/>. Accessed on: 30 jun. 2023.

COMISSÃO PASTORAL DA TERRA. **Conflitos no campo Brasil 2020**. Goiana: Comissão Pastoral da Terra, maio 2021. Available at: <https://www.cptnacional.org.br/downlods?task=download.send&id=14242&catid=41&m=0>. Accessed on: 15 aug. 2023.

COP 27. **Sharm el-Sheikh Implementation Plan**. 20 nov. 2022. Available at: [https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cp2022\\_L19\\_adv.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cp2022_L19_adv.pdf). Accessed on: 20 jul. 2023.

COPERNICUS. **July 2023, the warmest month in Earth's recent history**. Copernicus. European Union's Earth observation programme. Available at: [https://climate.copernicus.eu/july-2023-warmest-month-earths-recent-history?utm\\_source=socialmedia&utm\\_medium=tw&utm\\_campaign=news-CBjulyteaser](https://climate.copernicus.eu/july-2023-warmest-month-earths-recent-history?utm_source=socialmedia&utm_medium=tw&utm_campaign=news-CBjulyteaser). Accessed on: 11 aug. 2023.

CUNHA, F. B. F. *et al.* Transitioning to a low carbon society through energy communities: lessons learned from Brazil and Italy. **Energy Research & Social Science**, v. 75, p. 101994, maio 2021a.

CUNHA, F. B. F. *et al.* Renewable energy planning policy for the reduction of poverty in Brazil: lessons from Juazeiro. **Environment, Development and Sustainability**, v. 23, n. 7, p. 9792–9810, jul. 2021b.

CURTIN, J.; MCINERNEY, C.; JOHANNSDOTTIR, L. How can financial incentives promote local ownership of onshore wind and solar projects? Case study evidence from Germany, Denmark, the UK and Ontario. **Local Economy: The Journal of the Local Economy Policy Unit**, v. 33, n. 1, p. 40–62, feb. 2018.

DUNLAP, A.; TORNEL, C. Pluralizing energy justice? Towards cultivating an unruly, autonomous and insurrectionary research agenda. **Energy Research & Social Science**, v. 103, 2023.

ENERGÍA COOPERATIVA. **Energía Cooperativa. Plataforma de Energía Cooperativa**. energia.coop. Available at: <https://www2.energia.coop/>. Accessed on: 15 aug. 2023.

ESMAP. **Trends. Tracking SDG 7**. Available at: <https://trackingsdg7.esmap.org/time?country=Brazil>. Accessed on: 10 oct. 2023.

FLORES-FERNÁNDEZ, C. The Chilean energy “transition”: between successful policy and the assimilation of a post-political energy condition. **Innovation: The European Journal of Social Science Research**, v. 33, n. 2, p. 173–193, 2 apr. 2020.

GALBIATI, L. A. *et al.* Ruptures from the cattle policy: an analysis according to the sustainable development goals. **Ambiente & Sociedade**, v. 25, p. e0021, 2022.

GARCÍA PARRA, G. *et al.* **Transiciones justas**. Una agenda de cambios para América Latina y el Caribe. 1. ed. Buenos Aires, Argentina: Clacso; Oxfam, 2023.

HEFFRON, R. J. *et al.* Pathways of scholarship for energy justice and the social contract. **Journal of Energy & Natural Resources Law**, v. 41, n. 2, p. 211–232, 3 apr. 2023.

HERNANDO-ARRESE, M.; RASCH, E. D. The micropolitical life of energy projects: a collaborative exploration of injustice and resistance to small hydropower projects in the Wallmapu, Southern Chile. **Energy Research & Social Science**, v. 83, p. 102332, jan. 2022.

HOLSTENKAMP, L.; KAHLA, F. What are community energy companies trying to accomplish? An empirical investigation of investment motives in the German case. **Energy Policy**, v. 97, p. 112–122, oct. 2016.

IEA. **Credibile pathways to 1.5°C**. Four pillars for action in the 2020s. France: International Energy Agency, abr. 2023. Available at: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ea6587a0-ea87-4a85-8385-6fa668447f02/Credibilepathwaysto1.5C-Fourpillarsforactioninthe2020s.pdf>. Accessed on: 10 aug. 2023.

ILO. **ILO welcomes COP 26 Just Transition Declaration**. News. Available at: [http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS\\_826717/lang--en/index.htm](http://www.ilo.org/global/about-the-ilo/newsroom/news/WCMS_826717/lang--en/index.htm). Accessed on: 19 jul. 2023.

IPCC. Summary for Policymakers. In: **Climate Change 2014: mitigation of climate change**. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [EDENHOFER, O.; R. PICHS-MADRUGA; Y. SOKONA; E. FARAHANI; S. KADNER; K. SEYBOTH; A. ADLER; I. BAUM; S. BRUNNER; P. EICKEMEIER; B. KRIEMANN; J. SAVOLAINEN; S. SCHLÖMER; C. VON STECHOW; T. ZWICKEL and J. C. MINX (eds.)]. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 2014.

IPCC. Climate Change 2022. Mitigation of Climate Change. Intergovernmental Panel on Climate Change, 2022. Available at: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>. Accessed on: 14 apr. 2022.

IPCC. Climate Change 2023. Synthesis Report. Summary for Policymakers. In: **Climate Change 2023: synthesis report**. A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva, Switzerland: IPCC, 2023. p. 36.

IRENA. **World Energy Transitions Outlook 2023: 1.5°C Pathway**. 1. ed. Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency, 2023. v. 1.

JENKINS, K. *et al.* Energy justice: a conceptual review. **Energy Research & Social Science**, v. 11, p. 174–182, jan. 2016.

LAMPIS, A. *et al.* Energy transition or energy diversification? Critical thoughts from Argentina and Brazil. **Energy Policy**, v. 171, p. 113246, dec. 2022.

LAMPIS, A.; BERMAN, C. Public Policy and Governance Narratives of Distributed Energy Resources in Brazil. **Ambiente & Sociedade**, v. 25, 2022.

LATOURE, B. **Où atterrir?** Paris: La Découverte, 2017.

LAZARO, L. L. B. *et al.* Energy transition in Brazil: Is there a role for multilevel governance in a centralized energy regime? **Energy Research & Social Science**, v. 85, p. 102404, mar. 2022.

LEFF, E. **Ecologia política: da desconstrução do capital à territorialização da vida**. Tradução: Jorge Calvimontes. Brasil: Editora da Unicamp, 2021.

LEO COLEMAN. Afterword: People Thinking Energetically. In: LOLOUM, T.; ABRAM, S.; ORTAR, N. (Eds.). **Ethnographies of power: a political anthropology of energy**. 1. ed. New York: Berghahn Books, 2021. v. 42, p. 180–194.

LEVY, A. *et al.* Pathways to sustainable planning for a just energy transition in Latin America and the Caribbean: an analysis of best practices in selected countries. **Natural Resources and Development**, 2023.

LIMA, D. DE B. **Cooperativas de energia. Guia de constituição de cooperativas de geração distribuída fotovoltaica**. 1. ed. Brasília: Sistema OCB, Cooperação Alemã, Giz, DGRV, 2018.

LODE, M. L. *et al.* A transition perspective on Energy Communities: a systematic literature review and research agenda. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 163, p. 112479, jul. 2022.

LODE, M. L. *et al.* Energy communities in rural areas: the participatory case study of Vega de Valcarce, Spain. **Renewable Energy**, p. 119030, jul. 2023.

LODE, M. L.; COOSEMANS, T.; RAMIREZ CAMARGO, L. Is social cohesion decisive for energy cooperatives existence? A quantitative analysis. **Environmental Innovation and Societal Transitions**, v. 43, p. 173–199, jun. 2022.

MAX-NEEF, M. The World on a Collision Course and the Need for a New Economy: contribution to the 2009 Royal Colloquium. **AMBIO**, v. 39, n. 3, p. 200–210, may 2010.

MCCAULEY, D.; HEFFRON, R. Just transition: integrating climate, energy and environmental justice. **Energy Policy**, v. 119, p. 1–7, aug. 2018.

MERINO, F.; MONTERO, A. M.; DASTRES, C. An inclusive and participative model for energy transition in Latin America: the case of Chilean Generación Comunitaria. In: **The Regulation and Policy of Latin American Energy Transitions**. [s.l.] Elsevier, 2020. p. 331–345.

MINISTERIO DE ECONOMÍA. **Decreto 244. 246461**, 17 jan. 2006. Available at: <http://www.leychile.cl/N?i=246461&f=2015-09-30&p=>. Accessed on: 29 nov. 2019.

MINISTERIO DE ENERGÍA. **Ley 21118. Modifica la Ley General de Servicios Eléctricos, con el fin de incentivar el desarrollo de las generadoras residenciales**. 17 nov. 2018. Available at: <https://www.bcn.cl/leychile>. Accessed on: 21 jul. 2021.

MIRZANIA, P. *et al.* The impact of policy changes: the opportunities of community renewable energy projects in the UK and the barriers they face. **Energy Policy**, v. 129, p. 1282–1296, jun. 2019.

MUNDACA, L.; BUSCH, H.; SCHWER, S. ‘Successful’ low-carbon energy transitions at the community level? An energy justice perspective. **Applied Energy**, v. 218, p. 292–303, may 2018.

NETTO, A. DE M.; JÚNIOR, J. U. Análise da geração compartilhada de energia elétrica no Brasil. Anais CBENS 2022. **Anais [...]** In: IX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA SOLAR. Florianópolis: may 2022. Available at: <https://anais-cbens.emnuvens.com.br/cbens/article/view/1203>.

OLIVEIRA, B. **EasyCoop – Cooperativismo em Revistas**. Available at: <https://www.easycoop.com.br/>. Accessed on: 12 oct. 2023.

PAVANELLI, J. M. M. *et al.* O contexto da geração distribuída e sua evolução na Macrometrópole Paulista. In: JACOBI, P. R. *et al.* (Eds.). **Governança Ambiental na Macrometrópole Paulista face à Variabilidade Climática**. Brasil: Rima Editora, 2022. p. 379–394.

PÉREZ-PÉREZ, B. **Comunidades energéticas en barrios patrimoniales: comunidad energética (CE) Barrios de La Alhambra (Granada)**. n. 46, 2023.

POQUE GONZÁLEZ, A. B. *et al.* Socio-Ecological Controversies from Chilean and Brazilian Sustainable Energy Transitions. **Sustainability**, v. 15, n. 3, p. 1861, 18 jan. 2023a.

POQUE GONZÁLEZ, A. B. *et al.* Redistributing power? Comparing the electrical system experiences in Chile and Brazil from a historical institutional perspective. **Energy Research & Social Science**, v. 101, may 2023b.

POQUE GONZÁLEZ, A. B.; SILVA, B. D. J.; MACIA, Y. M. Transición energética en América Latina y el Caribe: diálogos inter y transdisciplinarios en tiempos de pandemia por Covid-19. **Lider**, v. 39, p. 33–61, 15 mar. 2022.

POQUE 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 aug. 2022.

RAMÍREZ-TOVAR, A. M.; SCHNEIDER, K. Por más, y no menos, comunidades energéticas en la generación ciudadana: diálogo entre las regulaciones brasileña y colombiana. **Energía y Equidad**, n. 6, p. 14–25, jul. 2023.

ROHDE, R. **June 2023 Temperature Update**. Berkeley Earth, 11 jul. 2023. Available at: <https://berkeleyearth.org/june-2023-temperature-update/>. Accessed on: 19 jul. 2023.

SALM, S.; HILLE, S. L.; WÜSTENHAGEN, R. What are retail investors' risk-return preferences towards renewable energy projects? A choice experiment in Germany. **Energy Policy**, v. 97, p. 310–320, oct. 2016.

SCHNEIDER, K. *et al.* Community Solar in Brazil: the cooperative model context and the existing shared solar cooperatives up to date. Proceedings of the ISES Solar World Congress 2019. In: ISES SOLAR WORLD CONGRESS 2019/IEA SHC INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOLAR HEATING AND COOLING FOR BUILDINGS AND INDUSTRY 2019. **Anais [...]** Santiago, Chile: International Solar Energy Society, 2019a. Available at: <http://proceedings.ises.org/citation?doi=swc.2019.31.04>. Accessed on: 27 aug. 2021.

SCHNEIDER, K. *et al.* Shared solar cooperatives in Brazil: context, overcoming barriers and lessons to be drawn from previous European countries experiences. In: 36TH EUROPEAN PHOTOVOLTAIC SOLAR ENERGY CONFERENCE AND EXHIBITION. **Anais [...]**. 2019b.

SCHNEIDER, K. Geração comunitária e descentralizada de energia renovável no Brasil: cooperativas de geração distribuída compartilhada. **Diálogos Socioambientais**, v. 3, n. 9, p. 39–42, dec. 2020.

SE FOR ALL. **Sustainable Development Goal 7 (SDG7)**. Available at: <https://www.seforall.org/sustainable-development-goal-7-sdg7>. Accessed on: 19 jul. 2023.

SEC. **Solicitud de acceso a la información**. Ref.: Solicitud NoAU004T0036504, 25 oct. 2023a.

SEC. **Solicitud de acceso a la información**. Ref.: Solicitud NoAU004T0036430, 3 nov. 2023b.

SERGI, B. *et al.* Institutional influence on power sector investments: a case study of on- and off-grid energy in Kenya and Tanzania. **Energy Research & Social Science**, v. 41, p. 59–70, jul. 2018.

SOKOŁOWSKI, M. M.; HEFFRON, R. J. Defining and conceptualising energy policy failure: the when, where, why, and how. **Energy Policy**, v. 161, p. 112745, feb. 2022.

SOVACOO, B. K. *et al.* Pluralizing energy justice: incorporating feminist, anti-racist, indigenous, and postcolonial perspectives. **Energy Research & Social Science**, v. 97, p. 102996, mar. 2023.

SUN, Z. *et al.* Literature review and analysis of the social impact of a just energy transition. **Frontiers in Sustainable Food Systems**, v. 7, p. 1119877, 29 jun. 2023.

SVAMPA, M. Dilemas de la transición ecosocial desde América Latina. In: **Transiciones Justas**. Una agenda de cambios para América Latina y el Caribe. 1. ed. Buenos Aires: Clacso; Oxfam, 2023. p. 35–88.

SVAMPA, M.; BERTINAT, P. **La transición energética en la Argentina**: una hoja de ruta para entender los proyectos en pugna y las falsas soluciones. 1. ed. Argentina: Siglo XXI Editores, 2022.

WANG, X.; LO, K. Just transition: a conceptual review. **Energy Research & Social Science**, v. 82, p. 102291, dec. 2021.

WYSE, S. M.; HOICKA, C. E. “By and for local people”: assessing the connection between local energy plans and community energy. **Local Environment**, v. 24, n. 9, p. 883–900, 2 sept. 2019.