

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE ENERGIA E AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENERGIA

ARTHUR MENDONÇA QUINHONES SIQUEIRA

A GERAÇÃO DISTRIBUÍDA E COMPARTILHADA EM COOPERATIVAS
NO ESTADO DE SÃO PAULO

SÃO PAULO

2023

ARTHUR MENDONÇA QUINHONES SIQUEIRA

A GERAÇÃO DISTRIBUÍDA E COMPARTILHADA EM COOPERATIVAS
NO ESTADO DE SÃO PAULO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Energia do Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Célio Bermann

Versão Corrigida

SÃO PAULO

2023

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES TRABALHOS, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

FICHA CATALOGRÁFICA

Siqueira, Arthur Mendonça Quinhones.

A geração distribuída e compartilhada em cooperativas no Estado de São Paulo. /Arthur Mendonça Quinhones Siqueira; orientador: Célio Bermann. – São Paulo, 2023.

112 f.: il; 30 cm.

Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Energia – Instituto de Energia e Ambiente da Universidade de São Paulo.

1. Geração distribuída. 2. Distribuição de energia elétrica. 3. Políticas públicas. 4. Cooperativas

Dedico este trabalho a cada um dos meus que não teve o mesmo privilégio que eu.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os professores e colaboradores do Instituto de Energia e Ambiente da USP, que hoje eu tenho como minha casa.

Agradeço ao meu orientador Célio Bermann por ter me acolhido no PPGE do IEE/USP.

Agradeço aos colegas do Grupo de Pesquisa em Governança Energética (GPGE) pela parceria e discussões.

Agradeço ao meu grande amor Alessandra Caires por estar sempre ao meu lado.

Agradeço aos meus pais Wesley e Cristina pelo incentivo e por nunca terem desistido de mim.

Agradeço a Capes pelo apoio financeiro e a ABSOLAR por me permitir fazer parte dessa história.

“Um passo à frente e você não está mais no mesmo lugar”

Francisco de Assis França (Chico Science)

RESUMO

A dissertação analisou o tema da geração distribuída (GD), na modalidade geração compartilhada em cooperativas, no estado de São Paulo (SP), até o ano de 2022. O interesse em explorar o tema da GD e compartilhada em cooperativas se deu, pois, nesta modalidade há uma oportunidade para iniciativas de produção de energia elétrica de forma comum e coletiva. As cooperativas de GD já se desenvolveram em diversos países como uma configuração das comunidades de energia renovável. Porém, no Brasil, este arranjo socioeconômico ainda não se consolidou efetivamente como uma alternativa às outras configurações para a geração de energia elétrica. Neste sentido, o objetivo do trabalho, foi analisar o contexto geral da modalidade à nível nacional e, em seguida, mais especificamente, para SP. Foram identificadas as iniciativas de GD na modalidade geração compartilhada em cooperativas em SP e uma delas foi criteriosamente selecionada para ser o estudo de caso da dissertação. O trabalho se divide em quatro capítulos. O primeiro capítulo apresenta o estado da arte da GD em cooperativas no Brasil. O segundo capítulo apresenta uma análise das políticas públicas, legislação e regulação relativas ao tema. O terceiro capítulo apresenta uma análise da evolução da GD na modalidade compartilhada em cooperativas em São Paulo. O quarto apresenta o caso da *energytech* Sun Mobi, que mantém a cooperativa Compartisol e que, até o fim de 2022, gerenciava três parques solares em SP, abastecendo cerca de 400 unidades consumidoras. A empresa, em parceria com uma comercializadora de energia, planeja para os próximos três anos a implementação de 200MW em usinas de GD na modalidade geração compartilhada em cooperativas. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa exploratória, com base em dados bibliográficos e informações de fontes oficiais. A principal conclusão do trabalho é que não há em SP iniciativas de cooperativas genuinamente coletivas, que seguem os princípios cooperativistas, mas, sim, empreendimentos de empresas particulares que se valem das cooperativas como um veículo capaz de viabilizar comercialmente seus modelos de negócio de energia como serviço (Energy as Service).

ABSTRACT

This master thesis scrutinized the theme of micro and mini distributed generation (GD) in the shared generation modality within cooperatives in the state of São Paulo (SP) until the year 2022. The interest in exploring the theme of distributed and shared generation in cooperatives arose because this modality presents an opportunity for common and collective electrical energy production initiatives. Distributed generation cooperatives have flourished in various countries as configurations of Community Renewable Energy. However, in Brazil, this socio-economic arrangement has not yet effectively consolidated as an alternative to other configurations for electrical energy generation. Accordingly, the objective of the study was to analyze the overall context of the modality at the national level and then, more specifically, for SP. Initiatives of GD in the shared generation modality within cooperatives in SP were identified, and one was carefully selected as the case study for the master thesis. The work is divided into four chapters. The first chapter presents the state of the art of GD in cooperatives in Brazil. The second chapter provides an analysis of public policies, legislation, and regulation related to the theme. The third chapter presents an analysis of the evolution of GD in the shared generation modality within cooperatives in São Paulo. The fourth chapter features the case of the energytech Sun Mobi, which operates the Compartsol cooperative and, until the end of 2022, managed three solar parks in SP, supplying approximately 400 consumer units. In partnership with an energy retailer, the company plans to implement 200MW in GD plants in the shared generation modality within cooperatives over the next three years. The research adopted a qualitative exploratory approach, based on bibliographic data and secondary information from official sources. The primary conclusion of the study is that there are no genuinely collective cooperative initiatives in SP following cooperative principles. Instead, private companies utilize cooperatives as a vehicle to commercially facilitate their energy-as-a-service business models.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	14
1. A GERAÇÃO DISTRIBUÍDA E COMPARTILHADA EM COOPERATIVAS NO BRASIL	18
1.1. INTRODUÇÃO.....	18
1.2. DELIMITAÇÃO DO TEMA DE PESQUISA.....	19
1.3. ANÁLISE.....	33
1.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
2. ANÁLISE DO CONTEXTO DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA E COMPARTILHADA EM COOPERATIVAS NO BRASIL	50
2.1. INTRODUÇÃO.....	50
2.2. LEGISLAÇÃO.....	53
2.3. REGULAÇÃO.....	57
2.4. POLÍTICAS PÚBLICAS	67
2.5. MERCADO.....	75
2.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	90
3. GERAÇÃO COMPARTILHADA EM COOPERATIVAS EM SP	92
3.1. INTRODUÇÃO.....	92
3.2. ANÁLISE	92
3.3. QUADRO DAS INICIATIVAS IDENTIFICADAS.....	98
3.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	99
4. ESTUDO DE CASO.....	100
4.1. INTRODUÇÃO.....	100
4.2. ANÁLISE DA INICIATIVA ESCOLHIDA: COMPARTSOL/SUN MOBI.....	100
4.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	102
4.4. SUGESTÕES DE TRABALHOS FUTUROS.....	103
CONCLUSÃO.....	103
REFERÊNCIAS	104
ANEXO – NOTÍCIAS COLETADAS SOBRE O ESTUDO DE CASO	108

INTRODUÇÃO

O objetivo deste trabalho é realizar uma análise abrangente sobre o estado da arte da geração distribuída (GD) e compartilhada em cooperativas no estado de São Paulo (SP) até o ano de 2022.

Para alcançar este propósito, foram delineados objetivos específicos. Primeiramente, conduziu-se uma análise minuciosa da GD compartilhada em cooperativas no Brasil, utilizando como base os dados oficiais disponíveis.

Em seguida, investigou-se o contexto das políticas públicas, legislação, regulação e o cenário de mercado relacionado a essa temática.

Além disso, a evolução dessa prática específica em SP até o final do ano de 2022 foi avaliada, permitindo uma compreensão mais aprofundada do desenvolvimento das cooperativas nesse território.

Por fim, foram examinadas em detalhes as iniciativas existentes no estado, com o intuito de identificar oportunidades e possíveis desafios a serem enfrentados.

Para atingir os objetivos propostos, adotou-se uma abordagem de pesquisa qualitativa exploratória, que possibilitou a coleta e análise de informações em profundidade sobre o tema em questão.

A pesquisa bibliográfica foi uma das principais fontes de informação para embasar o estudo, buscando referências relevantes e atualizadas sobre GD compartilhada, cooperativas e assuntos correlatos. Foram utilizados também dados secundários, obtidos a partir de fontes oficiais, para enriquecer a análise e fornecer embasamento consistente.

A combinação dessas abordagens proporcionou um panorama abrangente e sólido acerca do estado da arte da GD compartilhada em cooperativas em SP, contribuindo para o entendimento dessa prática no contexto brasileiro, auxiliando na identificação de oportunidades de aprimoramento e ações futuras.

Como o desenvolvimento das fontes de energias renováveis tem uma natureza descentralizada, a criação de novas políticas de governança energética são determinantes para um aumento da penetração das tecnologias de geração distribuída (BAUWENS, 2013).

Por consequência, a adoção da geração distribuída (GD) demandará um planejamento energético descentralizado, a nível local, reafirmando o que Collaço e Bermann (2017) constataram como uma crescente tendência mundial em diversos setores da infraestrutura. Esta transformação, por meio da descentralização, exigirá também a distribuição das responsabilidades e poder decisório, possibilitando maior diversidade e envolvimento social na gestão energética, que hoje fica a cargo, basicamente, do Estado, companhias concessionárias e empresas comercializadoras de energia.

Observa-se que na história das transições energéticas as grandes mudanças em configurações de oferta levaram décadas ou séculos para se concretizarem (SMIL, 2010). Sob tal constatação, Smil (2010) alerta que o engajamento exacerbado em uma fonte de geração ou tecnologia pode afetar a racionalidade do planejamento energético.

A democratização do poder de planejamento, com maior participação social e diversidade de iniciativas, é uma proposta proeminente na evolução do desenvolvimento dos sistemas energéticos. Um fato notável que confirma esta tendência é o crescente surgimento das cooperativas de geração de energia renovável pelo mundo, especialmente no Canadá, Estados Unidos da América (EUA), Reino Unido, Austrália, Portugal, Espanha, Dinamarca e Alemanha.

A academia e os formuladores de políticas públicas têm indicado que iniciativas e projetos descentralizados de propriedade coletiva e comunitária são uma estratégia eficaz para difusão das energias renováveis (WALKER, 2008).

Em contrapartida, o modelo do sistema brasileiro de energia elétrica se baseia, historicamente, em grandes empreendimentos de geração de eletricidade. As usinas de geração centralizada ficam geralmente distantes dos centros de carga, escoam sua energia através de longas e custosas linhas e de transmissão em alta tensão para, então, distribuí-la aos consumidores.

O modelo de planejamento pelo lado da oferta adotado tradicionalmente no sistema elétrico brasileiro, segundo Tolmasquim (2015), tem como objetivo oferecer confiabilidade de suprimento, modicidade tarifária e universalidade. Entretanto, este modelo depende da geração centralizada e distante da carga demanda altos investimentos, é contaminado por profundas externalidades socioambientais e apresenta um volume de perdas da ordem de 15%, segundo o Balanço Energético Nacional de 2022.

Em contrapartida, Heras-Saizarbitoria, Sáez et al. (2018) afirmam que os modelos descentralizados e cooperativistas de organização da propriedade e financiamento da provisão, consumo e distribuição de energia oferecem vantagens nas dimensões econômicas e políticas

Deve-se considerar que a simples integração das energias renováveis modernas ao sistema centralizado existente a partir da década de 1990 não mudou a hegemonia dos atores que dominam os recursos e o poder na tomada de decisões. No entanto, a recente difusão das cooperativas de energia renovável se coloca como uma alternativa para a descentralização do fornecimento de energia, a partir de soluções “*bottom up*” (de baixo para cima), pensadas pelo lado da demanda, próximas aos centros de carga, que visam atender localmente o consumo, e que contam maior participação social e responsabilidade ambiental (HERAS-SAIZARBITORIA, SÁEZ, et al., 2018).

Sob tal constatação, observou-se que, dentre as formas coletivas de geração distribuída, as cooperativas têm participação hegemônica. Assim, uma revisão sobre o cooperativismo e como ele está inserido dentro da indústria brasileira de geração distribuída de energia elétrica é de fundamental importância para a explorar futuramente as oportunidades de sua propagação.

Associado a este contexto das iniciativas cooperativas de geração de energia, foi adotada também a visão de que os Recursos Energéticos Distribuídos (REDs) são tecnologias com alto potencial disruptivo, capazes de transformarem profundamente os sistemas elétricos centralizados. Os REDs são definidos como tecnologias de geração e/ou armazenamento de energia elétrica junto às unidades consumidoras. Os REDs se colocam também como soluções capazes catalisar, viabilizar e promoverem iniciativas em Eficiência Energética, Resposta da Demanda e Gerenciamento Pelo Lado da Demanda (GLD) (EPE, 2018).

A crescente penetração dos REDs em sistemas de energia se deve a uma redução dos custos tecnológicos, aos avanços das tecnologias de telecomunicações e controle e, principalmente, por um papel ativo dos consumidores na sua implementação. Entretanto, o aproveitamento pleno dos benefícios sistêmicos proporcionados pelos RED está associado a modelos de negócio capazes de valorizá-los economicamente (EPE, 2018).

A GD é uma forma de RED e pode ser definida como um sistema de energia elétrica modular, escalável, localizado no centro de carga, ou próximo dele, geralmente

conectado à rede de distribuição de eletricidade (SIQUEIRA, 2017a). Esta tecnologia está inserida nos modelos de sistemas energéticos emergentes, que se caracterizam pela bidirecionalidade do fluxo energético, flexibilidade da operação, interconectividade digital e complementaridade de diferentes fontes de energia (SIQUEIRA; BERMAN, 2020a).

Entre 2012 e o final de 2022 a GD no Brasil acumulou 18,3 GW de potência instalada. Esta potência de GD representa 8,9% dos 206,5 GW de potência total de geração instalada no país. Este 18,3GW está distribuído em 1,66 milhões de micro ou mini usinas por todo o território nacional¹.

Dentro do universo da GD, a modalidade geração compartilhada, composta pelas cooperativas e consórcios de GD, representa 3,2% da potência da GD e apenas 0,3% da oferta total de eletricidade no país.

Ao todo são 4.891 usinas registradas na modalidade geração compartilhada, que atendem um total de 290.407 unidades consumidoras das classes residencial, comercial, industrial, rural, poder público, dentre outras.

O valor presente do investimento feito nestas quase cinco mil usinas foi de aproximadamente R\$ 2,36 bilhões. Apesar de ser pequena a participação do segmento, tal constatação mostra que este é um segmento bilionário da economia.

Por fim, este trabalho foi elaborado sobre a perspectiva de que a geração própria de energia elétrica tem o poder de ser um veículo de transformação social e promoção de cidadania, com capacidade de consolidar um futuro próspero para a produção e o consumo de energia elétrica a nível local.

¹ ANEEL: <https://dadosabertos.aneel.gov.br/dataset/relacao-de-empresamentos-de-geracao-distribuida>
último acesso em 10/07/2023

1. A GERAÇÃO DISTRIBUÍDA E COMPARTILHADA EM COOPERATIVAS NO BRASIL

1.1. INTRODUÇÃO

No cenário atual da indústria de energia elétrica do Brasil, busca-se cada vez mais a oferta de energia através de práticas sustentáveis e descentralizadas, que permitam maior eficiência e autonomia no suprimento energético. Nesse contexto, a Micro e Mini Geração Distribuída (GD) através do Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) ² tem emergido como uma alternativa promissora, possibilitando que consumidores se tornem também produtores de energia elétrica.

Neste capítulo será abordado o tema da "geração distribuída e compartilhada em cooperativas" como uma modalidade relevante dentro deste contexto, onde múltiplos participantes se unem para compartilhar a geração e o consumo de eletricidade.

O objetivo é apresentar de forma abrangente e esclarecedora a temática da geração distribuída e compartilhada em cooperativas no Brasil, a partir de uma introdução sobre suas principais características, oportunidades e desafios.

A expectativa é que, ao final do capítulo, haja um entendimento completo sobre a geração compartilhada em cooperativas no contexto energético brasileiro. Com isso, será possível fornecer informações relevantes que contribuam para o avanço e disseminação dessa modalidade de GD, bem como para o desenvolvimento de políticas públicas e incentivos que promovam sua expansão de forma sustentável e eficaz.

Ao explorar a geração compartilhada em cooperativas, espera-se despertar o interesse de leitores, gestores, pesquisadores e tomadores de decisão envolvidos no setor de energia elétrica, destacando a importância de iniciativas colaborativas e cooperativas para uma matriz energética mais diversificada e ambientalmente responsável.

² Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE): sistema no qual a energia ativa é injetada por unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída na rede da distribuidora local, cedida a título de empréstimo gratuito e posteriormente compensada com o consumo de energia elétrica ativa ou contabilizada como crédito de energia de unidades consumidoras participantes do sistema.

1.2. DELIMITAÇÃO DO TEMA DE PESQUISA

1.2.1. A participação da GD compartilhada em cooperativas na oferta de eletricidade

O Objeto de pesquisa deste trabalho é a Geração Distribuída Compartilhada em Cooperativas no estado de São Paulo até o final de 2022. No intuito de ilustrar o quanto este objeto representa em comparação com a matriz de geração elétrica mundial, foi elaborada a Figura 1. A figura de um cone, visa apresentar a ideia do processo de delimitação do objeto de pesquisa deste trabalho em comparação com elementos mais conhecidos pelo público.

Neste sentido, foram apresentados os valores consolidados até o final de 2022 das grandezas capacidade de geração (MW) e energia anual gerada (GWh) para a matriz elétrica mundial, a matriz elétrica brasileira, o segmento de geração distribuída, o segmento de geração distribuída compartilhada e o segmento de geração distribuída compartilhada em cooperativas até, enfim, o segmento de geração distribuída compartilhada em cooperativas no estado de São Paulo.

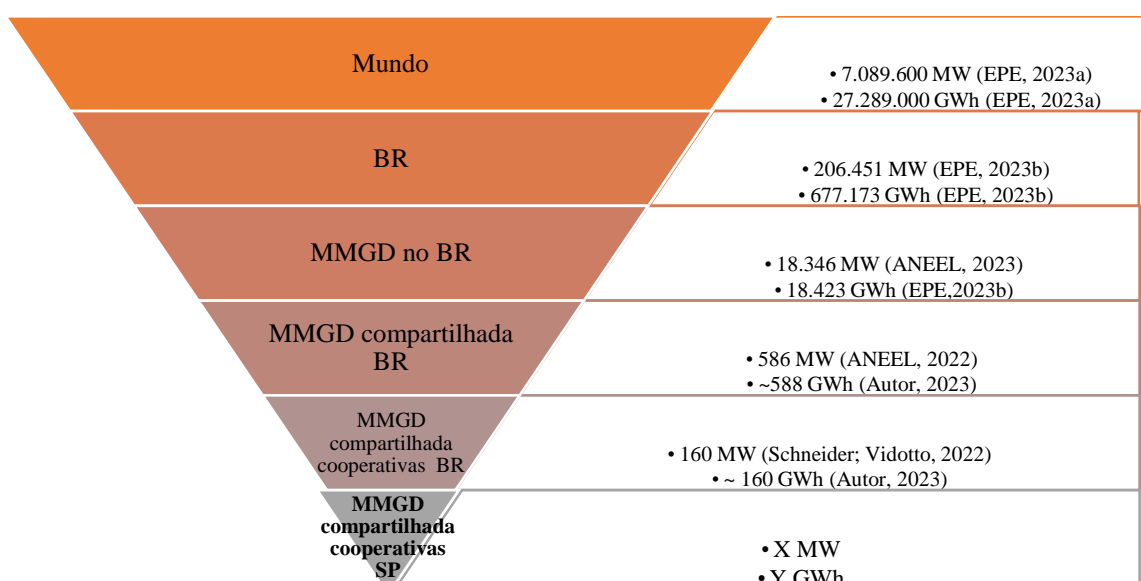


Figura 1 – Delimitação do tema em função da potência e energia

Os dados utilizados foram retirados de estudos Anuário Estatístico e Balanço Energético da Empresa de Pesquisa Energética do Ministério de Minas e Energia do Brasil (EPE) referentes à 2022, da base de dados de geração distribuída da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), de Schneider e Vidotto (2022) e de elaboração própria.

Em relação aos dados de elaboração própria, a energia anual gerada pela geração compartilhada no Brasil foi calculada tomando como base a proporção da potência da modalidade geração compartilhada frente a potência total de geração distribuída (3,2%) e replicando-a à energia calculada pela EPE.

Em relação aos dados de elaboração própria, a energia anual gerada pela geração compartilhada em cooperativas no Brasil foi calculada tomando como base a proporção da modalidade geração compartilhada em cooperativas no Brasil levantadas por Schneider e Vidotto (2022) frente a de geração compartilhada.

Por fim, em relação à capacidade de geração e energia anual gerada pela geração distribuída compartilhada no Brasil e no estado de São Paulo não há uma fonte oficial e elas serão abordadas nos capítulos seguintes e aqui estão representadas, respectivamente, como X e Y.

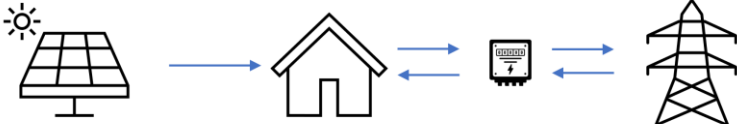

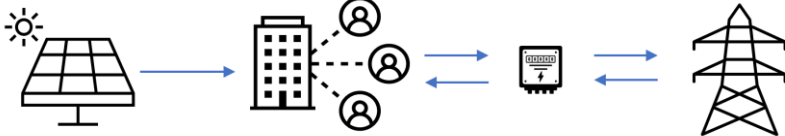
1.2.2. Modalidades

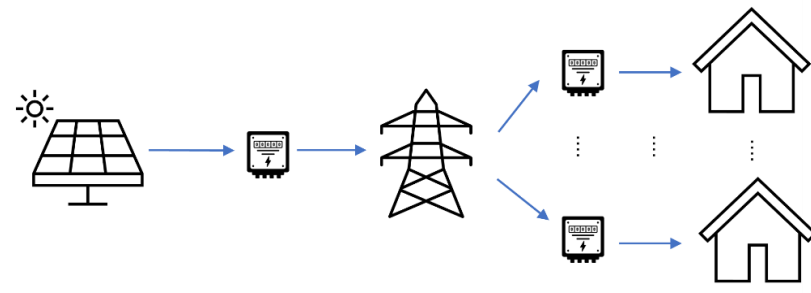
A geração compartilhada em cooperativas é uma modalidade de GD de energia elétrica no Brasil. O modelo de geração distribuída brasileiro é uma forma de *net-metering*³ e foi batizado como Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE). No SCEE, estão previstas quatro modalidades de geração distribuída, que são os arranjos técnico-comerciais para sua operacionalização.

Além da modalidade geração compartilhada, que é o objeto de pesquisa deste trabalho, há outras três modalidades de geração distribuída previstas na legislação: o autoconsumo local, o autoconsumo remoto e os empreendimentos com múltiplas unidades consumidoras (EMUCs), conforme ilustrações e definições apresentadas na tabela a seguir.

³ O *net-metering*, ou em português medição líquida, é um mecanismo de cobrança que permite aos proprietários de sistemas de energia renovável, como sistemas fotovoltaicos ou turbinas eólicas, receberem créditos de energia pelo excesso de eletricidade que geram e injetam na rede (U.S. Department of Energy. (2021). Net Metering. Retrieved from <https://www.energy.gov/eere/solar/net-metering>).

Tabela 1 – As quatro modalidades de geração distribuída.

Modalidade	Definição dada pela Lei 14.300/2021
Autoconsumo Local (AL)	<p data-bbox="427 416 1367 562">Modalidade de microgeração ou minigeração distribuída eletricamente junto à carga, participante do Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE), no qual o excedente de energia elétrica gerado por unidade consumidora de titularidade de um consumidor-gerador, pessoa física ou jurídica, é compensado ou creditado pela mesma unidade consumidora</p> 
Autoconsumo Remoto (AR)	<p data-bbox="427 768 1367 891">Modalidade caracterizada por unidades consumidoras de titularidade de uma mesma pessoa jurídica, incluídas matriz e filial, ou pessoa física que possua unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída, com atendimento de todas as unidades consumidoras pela mesma distribuidora</p> 
EMUC	<p data-bbox="427 1120 1367 1368">Empreendimento com múltiplas unidades consumidoras (EMUC) é um conjunto de unidades consumidoras localizadas em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas, sem separação por vias públicas, passagem aérea ou subterrânea ou por propriedades de terceiros não integrantes do empreendimento, em que as instalações para atendimento das áreas de uso comum, por meio das quais se conecta a microgeração ou minigeração distribuída, constituam uma unidade consumidora distinta, com a utilização da energia elétrica de forma independente, de responsabilidade do condomínio, da administração ou do proprietário do empreendimento</p> 

<p>Geração Compartilhada (GC)</p>	<p>Modalidade caracterizada pela reunião de consumidores, por meio de consórcio, cooperativa, condomínio civil voluntário ou edilício ou qualquer outra forma de associação civil, instituída para esse fim, composta por pessoas físicas ou jurídicas que possuam unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída, com atendimento de todas as unidades consumidoras pela mesma distribuidora</p>  <p>O diagrama ilustra o fluxo de energia na modalidade de Geração Compartilhada. À esquerda, um ícone de painel solar com um sol ao lado indica a fonte de energia renovável. Uma seta aponta para um ícone de sistema de distribuição (transformador). Outra seta aponta para uma torre de transmissão elétrica. De uma base da torre, duas setas apontam para dois ícones de sistemas de distribuição (transformadores). Cada um desses sistemas de distribuição está conectado a uma casa, representada por um ícone de telhado e portas. Isso demonstra como a energia gerada em uma única usina é distribuída para atender múltiplas unidades consumidoras.</p>
-----------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.2.2.1.A modalidade Geração Compartilhada

Trata-se de um arranjo comercial, técnico e regulatório que possibilita ganhos econômicos de escala em comparação com sistemas individuais instalados e conectados junto à carga nas casas, comércios, indústrias ou prédios públicos. Na geração compartilhada ao invés de cada unidade consumidora instalar localmente seu próprio sistema de geração distribuída, os consumidores titulares dessas unidades consumidoras podem se unir para investir ou arrendar coletivamente uma única usina, com o objetivo de suprirem suas demandas individuais. Esta usina poderá ficar em um local remoto ou mesmo dentro da área de alguma das unidades consumidoras beneficiárias da geração compartilhada.

Na modalidade de GD geração compartilhada, uma cooperativa, consórcio, associação ou condomínio será a titular da usina e a figura responsável por agregar os consumidores, titulares das unidades consumidoras, que resolveram se unir para gerarem coletivamente sua própria energia.

A divisão da energia gerada pela usina de GD na modalidade geração compartilhada se dá através da definição prévia do percentual destinado a cada uma das unidades consumidoras participantes.

Cabe ressaltar que as unidades consumidoras beneficiárias da geração compartilhada deverão estar sob a titularidade das pessoas físicas ou jurídicas que compõem um determinado consórcio, cooperativa, condomínio ou associação civil.

Para o completo entendimento da GD na modalidade geração compartilhada, cabe reforçar a diferença entre uma unidade consumidora e o consumidor titular da unidade consumidora, pois os termos podem se misturar e vir a causar alguma confusão.

O consumidor titular da unidade consumidora é a pessoa (física ou jurídica) proprietária ou locatária desta casa, apartamento, prédio, comércio, fazenda, sítio, fábrica etc. Já a unidade consumidora é um imóvel.

Feita esta diferenciação, é essencial entender que na geração compartilhada o consórcio, cooperativa, condomínio ou associação congregará os titulares das unidades consumidoras (pessoas) e não as unidades consumidoras (imóveis) em si.

A figura a seguir apresenta uma fatura de energia de uma concessionária de energia elétrica onde o campo 1 refere-se ao titular e o campo 2 refere-se à unidade consumidora.

enel Ampla Energia e Serviços S. A.
Avenida Oscar Niemeyer, nº 2000, Bloco 01, Sala 701, Aqwa Corporate, Santo Cristo, Rio de Janeiro - RJ, CEP: 20220-297
CNPJ 33.050.071/0001-58 - Inscrição Estadual: 80.046.561

A Tarifa Social de Energia Elétrica foi criada pela lei 10.438 de 26 de abril de 2002

DOCUMENTO AUXILIAR DA NOTA FISCAL DE ENERGIA ELÉTRICA ELETRÔNICA

CLASSIFICAÇÃO DA UNIDADE CONSUMIDORA		TIPO DE FORNECIMENTO
B1 RESID.BAIXA RENDA BENEF.DE PRESTAÇÃO CONTINUADA DA ASSIST.SOCIAL-BPC		MONOFÁSICO
1 ALBERTO BERTRANO CAMARGO DIONÍSIO ELEOTÉRIO FULANO RUA DO HORIZONTE AZUL, 1030, BAIRRO ICARAI CEP: 09792-000 - NITERÓI/RJ CPF/CNPJ: 102.XXX-XXX-50 INSC. EST: ISENT0		2 INSTALAÇÃO / UNID. CONSUMIDORA 87654321
		Nº DO CLIENTE 10987654
MÊS/ANO DE REFERÊNCIA	VENCIMENTO	TOTAL A PAGAR
out/2022	05/10/2022	R\$ 778,86

1: Titular da Unidade Consumidora
2: Número de registro da Unidade Consumidora

Figura 2 – Ilustração de uma fatura de energia elétrica.

Para ilustrar um caso de geração compartilhada, podemos tomar como exemplo a situação em que os proprietários de três diferentes padarias resolvem se unir em um consórcio para investirem em uma pequena usina solar fotovoltaica para gerarem a energia suficiente para compensar seus respectivos consumos elétricos.

Tomada esta primeira decisão, cada um dos três proprietários investirá um terço do valor total para o desenvolvimento do projeto desta pequena usina no terreno de um deles, em uma quarta localidade diferente a das três padarias.

Após a implementação do projeto e de sua conexão com a rede de distribuição de energia elétrica da concessionária, cada uma das padarias passará a receber mensalmente um terço da energia gerada e, conseqüentemente, se beneficiar de uma redução proporcional em sua fatura de energia elétrica, conforme a figura a seguir.

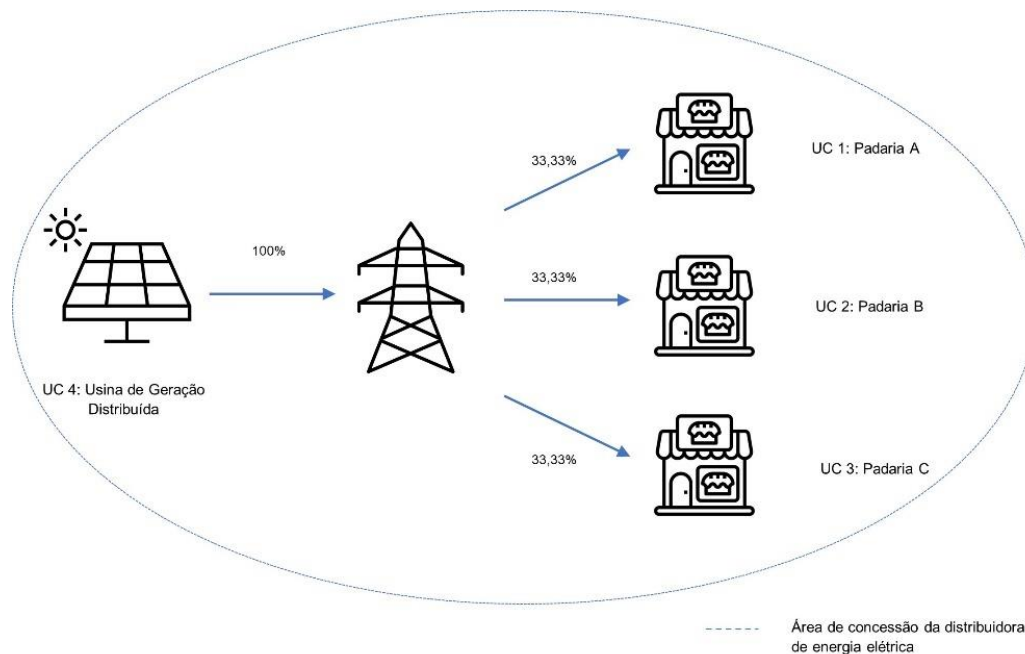


Figura 3 – Exemplo de consórcio de geração compartilhada

Portanto, a fatura de energia elétrica de cada uma das três padarias estará sob a titularidade da sua respectiva pessoa jurídica, enquanto a quarta unidade consumidora onde está instalada a usina de geração distribuída ficará sob a titularidade do consórcio criado. O consórcio criado será uma quarta pessoa jurídica, responsável por agregar as pessoas jurídicas das três padarias.

A partir do exemplo dado, é possível começar a perceber a complexidade intrínseca no desenvolvimento de um projeto de GD na modalidade geração compartilhada para suprir o consumo energético de um conjunto de unidades consumidoras, sob diferentes titularidades.

São diversas as questões que devem ser respondidas ao longo do processo. Dentre elas podemos destacar:

- Quem serão os beneficiários da energia gerada?
- Onde a usina será instalada?

- Qual será o valor do investimento?
- De onde virá o capital para esta usina?
- Qual a fonte de energia adotada e a tecnologia para seu aproveitamento? Qual será a forma assumida para a comunhão destas unidades consumidoras?
- Como se dará a divisão da energia gerada?
- O que fazer quando quisermos adicionar ou excluir novos consumidores?
- Como virá a fatura de energia da concessionária?
- Como prever a economia financeira na fatura de cada consumidor?
- Quais os impactos deste sistema na rede de distribuição de energia elétrica?

1.2.2.1.1. Geração Compartilhada em Cooperativa

A Figura 4 ilustra genericamente o funcionamento de uma cooperativa de GD na modalidade geração compartilhada. Na ilustração há doze unidades consumidoras representadas, sendo que seis delas são a representação de unidades consumidoras sob titularidade de uma pessoa jurídica e seis delas são a representação de pessoas físicas. Cada uma receberá uma determinada parcela da geração.

A Unidade Consumidora 01 (UC-01) atua exclusivamente como geradora de energia e é representada por uma usina fotovoltaica. Ela está sob a titularidade da Pessoa Jurídica 01 (PJ-01) que poderia ser uma associação ou cooperativa, por exemplo. A UC-01 é responsável por injetar na rede de distribuição 100% da eletricidade que gera, pois não há nenhuma carga associada a ela, conforme sentido indicado pela seta.

A eletricidade injetada pela UC-01 na rede é distribuída virtualmente entre as demais unidades consumidoras, de 02 à 12, que não tem geração própria instalada junto à carga e estão sob a mesma área de concessão.

A proporção da energia que cada UC sem geração receberá foi definida previamente e está representada junto às setas verdes direcionadas a elas. As setas verdes são a representação das linhas da rede de distribuição de energia elétrica, sob responsabilidade da concessionária local, que chegam a cada uma das UCs. A eletricidade injetada é distribuída virtualmente porque o elétron que sai da usina não é necessariamente o mesmo elétron que chega às UCs, visto que elas podem estar em locais

distantes, ou até mesmo em cidades distintas. Este sistema de medição líquida será melhor explicado ao longo do trabalho.

Dentre às UCs foram representados casas, apartamentos, comércio, padaria, prédio, fábrica, sítios e igreja. Todas essas unidades consumidoras têm um titular, representado por uma pessoa física ou jurídica, que é o responsável por pagar a fatura de energia à concessionária de distribuição.

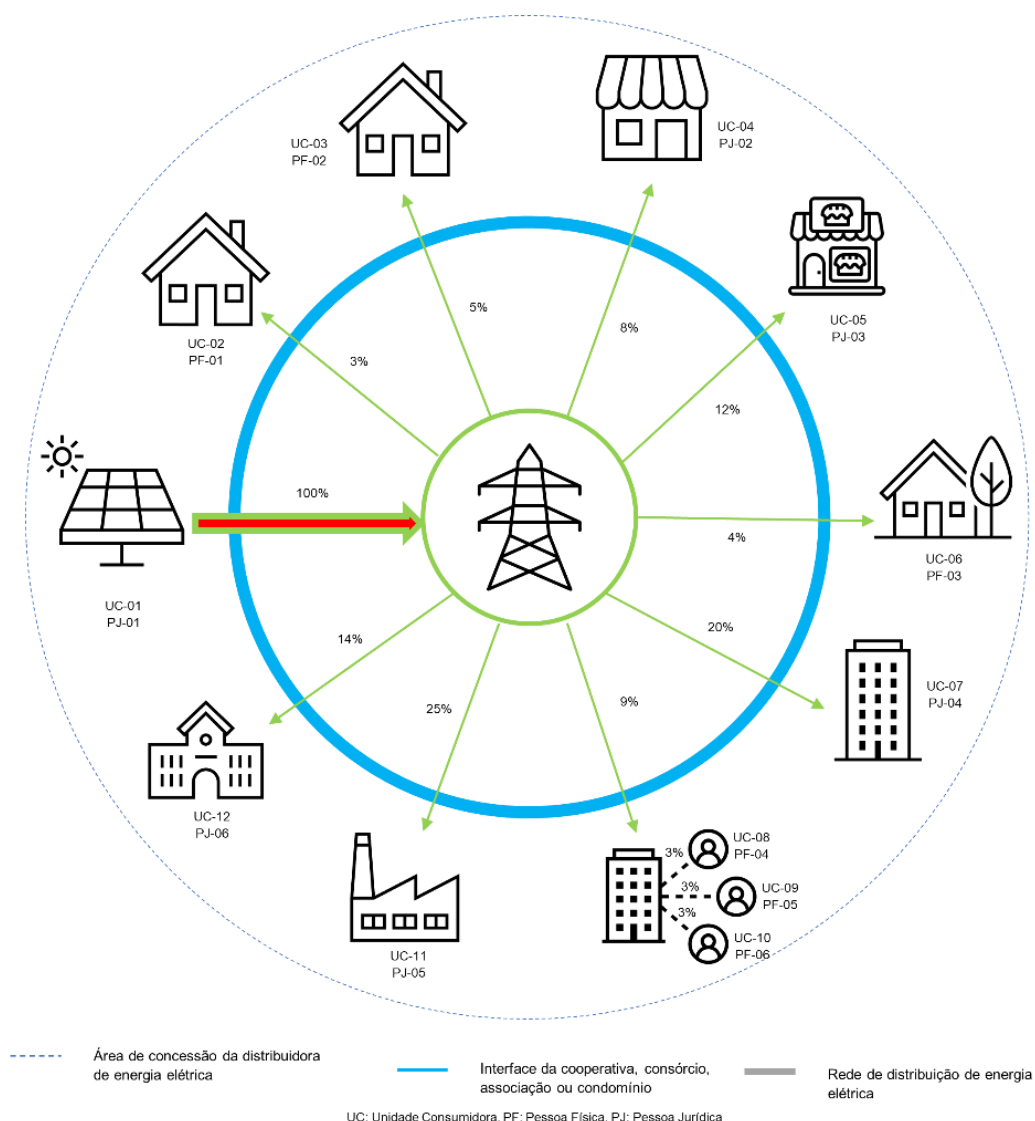


Figura 4 - Ilustração generica do funcionamento de uma cooperativa de GD na modalidade geração compartilhada

A remuneração da energia gerada pela usina fotovoltaica de GD pode ocorrer de variadas formas, que serão apresentadas ao longo do trabalho. De todo modo, essa

remuneração da usina estará acordada em um documento assinado por todos os titulares das UCs que fazem parte desta associação ou cooperativa.

Complementarmente, a cooperativa ou associação também tem a responsabilidade de fazer a interface com a concessionária de distribuição de energia elétrica para definir qual será a parcela destinada a cada um dos seus associados.

Além disso, ela tem o dever de gerir a micro ou miniusina de geração distribuída e de fazer o relacionamento com cada um de seus associados.

Há de se notar que existem diversos arranjos possíveis para esta modalidade, como, por exemplo, a existência de outra unidade consumidora com usina de GD acoplada junto à carga.

Ou seja, nada impede que qualquer uma das unidades consumidoras também gere sua energia e forneça uma parcela de seus excedentes para a cooperativa ou associação.

Outro arranjo possível e previsto pela lei é que todas as unidades consumidoras estejam sob a titularidade da cooperativa ou associação.

Um fato essencial na representação da modalidade de geração compartilhada de GD é a centralidade da rede de distribuição de energia elétrica, o que explicita o poder e responsabilidade da concessionária na operacionalização do modelo.

À rede de distribuição estarão conectadas todas as unidades consumidoras e através dela será distribuída fisicamente toda a energia gerada. Complementarmente, a empresa concessionária também terá um papel fundamental, visto que ela é a responsável por fazer a medição e o balanço energético de cada uma das unidades consumidoras, inclusive da usina, e faturá-las pelos serviços que lhes foi prestado.

1.2.3. Origem

A transição acelerada para as energias renováveis é o caminho que o mundo busca seguir para a concretização de uma oferta de eletricidade descarbonizada. Esta radical mudança demandará inúmeras (re)evoluções no planejamento energético e nas soluções tecnológicas adotadas, visto que o vento, o sol, os resíduos sólidos, a biomassa, o calor geotérmico, dentre tantos outros recursos renováveis, devem ser aproveitados em nível local (COLLAÇO, 2015).

No Brasil, a Constituição Federal de 1988 prevê no § 4º do seu artigo 176º que “não dependerá de autorização ou concessão o aproveitamento do potencial de energia renovável de capacidade reduzida”. Tal exceção prevista na regra geral, implica em uma importante consequência: A exploração dos referidos potenciais é livre e aberta a todos.

A partir desta premissa, a partir de 2012, o Brasil adotou um modelo de *net-metering* para ampliar a operacionalização da geração distribuída de energia elétrica baseada em fontes renováveis.

O Sistema de Compensação de Energia Elétrica, como foi batizado este esquema de incentivo às energias renováveis de pequeno e médio porte no Brasil, foi instituído através da Resolução Normativa nº 482 de 2012 (REN 482/12) da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

A REN 482/12 não visava regular a geração de potência reduzida, que já era regulada, mas sim a conexão dessas unidades geradoras de potência reduzida à rede de distribuição, bem como a compensação de energia entre o consumidor detentor de semelhante geração e a concessionária ou permissionária de distribuição local (AGU/PGF/PFANEEL, 2015-B).

No modelo adotado, a energia elétrica gerada por uma micro ou miniusina pode ser consumida imediatamente ou injetada na rede de distribuição. O sistema de *net-metering* brasileiro, ou medição líquida em português, permite que a energia gerada e injetada na rede seja abatida na fatura dos titulares da usina, seja no local da geração ou mesmo em locais remotos.

Caso os excedentes não sejam utilizados naquele ciclo de faturamento, o saldo de energia virará créditos de energia, que poderão ser usados dentro de um período de até 60 meses. Ou seja, é possível fazer uma poupança de créditos de energia com os excedentes da geração distribuída.

Na versão inicial do Sistema de Compensação de Energia Elétrica, a usina de geração distribuída poderia ser instalada local ou remotamente, desde que todas as unidades consumidoras a serem atendidas pela energia gerada estivessem sob a titularidade de uma mesma pessoa e localizadas dentro da área de concessão da distribuidora de energia elétrica.

No ano de 2015 houve uma evolução do modelo criado em 2012. A maior inovação introduzida por essa atualização foi a criação de duas novas modalidades, dentre elas a geração compartilhada. Portanto, como dito anteriormente, atualmente há quatro modalidades possíveis para a GD de energia elétrica no Brasil: autoconsumo local, autoconsumo remoto, empreendimentos com múltiplas unidades consumidoras e geração compartilhada.

A modalidade geração compartilhada de GD inovou quando criou a possibilidade de pessoas distintas se unirem com o propósito de gerarem coletivamente a energia que consomem. Originalmente, antes da Lei 14.300/2022, a união de pessoas físicas se dava exclusivamente através da associação em cooperativas e a união de pessoas jurídicas se dava através da associação em consórcios (ANEEL, 2015). Excepcionalmente, pessoas jurídicas também podem fazer parte das cooperativas.

Em parecer da Procuradoria Federal para a Aneel, Sena (2021) afirma que durante o processo de revisão da REN 482/12 a Aneel recebeu diversas contribuições no sentido de ampliar as formas associativas elegíveis a participação no Sistema de Compensação de Energia Elétrica. Naquela ocasião, a Superintendência de Regulação dos Serviços de Distribuição (SRD) consultou a procuradoria acerca dos tipos de consórcios ou cooperativas que poderiam participar da modalidade compartilhada.

No parecer, que faz referência também aos pareceres 00433/2016 e 00113/2017, a procuradora afirma que para fazer parte do SCEE os consórcios devem observar o disposto na Lei nº 6.404/1976, na instrução normativa da Receita Federal do Brasil nº1.634/2016 para fins de inscrição no Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ).

Complementarmente, Sena (2021) indica que a constituição de cooperativas para fazerem parte do SCEE deve observar o disposto nas regras do código civil, artigos 1.093 e 1.096, assim como no disposto na Lei nº 5.764/1961.

Entretanto, o parecer relata que diversos agentes interessados na modalidade alegavam que a burocracia envolvida na formação de consórcios e cooperativas limita a expansão da modalidade que, naquele momento, representava apenas 0,9% da potência total de geração distribuída.

Por conta deste fato, nas contribuições para as consultas públicas sobre GD há diversas propostas sugerindo que a geração compartilhada passasse a contemplar qualquer forma associativa prevista no código brasileiro.

Em relação ao modelo cooperativo, Sena (2021) afirma que o cooperativismo tem previsão constitucional, conforme seu parágrafo segundo do art. 174. Embora não caiba a Aneel indicar a espécie de cooperativa que poderá usufruir do SCEE, é fundamental que o estatuto social da cooperativa formada preveja que a compensação deverá ocorrer apenas entre os cooperados, em conformidade com sua quota-parte no âmbito dos atos cooperativos.

É sabido que, ao contrário das associações, as cooperativas são criadas com objetivos econômicos, embora não necessariamente vise fins lucrativos. É sabido também que as cooperativas também podem praticar atos não cooperativos, visando a prestação de um serviço ou produção de produtos para terceiros.

Neste sentido, a maior preocupação da agência é que a modalidade geração compartilhada criasse a possibilidade a comercialização de energia dentro do mercado cativo de energia, o que é vetado pela legislação atual, conforme será tratado no próximo capítulo.

Portanto, há ainda uma discussão sobre a possibilidade da geração compartilhada ser utilizada como veículo para a prestação de serviços não cooperativos como o fornecimento de energia a terceiros não cooperados⁴.

Assim, no parecer da procuradoria, fica entendido que à distribuidora de energia ficará delegada a responsabilidade de adotar as medidas para garantir que os beneficiados do SCEE sejam apenas os cooperados ou consorciados.

Por fim, para além das discussões legais e regulatórias, a portaria nº 690 de 29 de setembro de 2022, está prevista a possibilidade de abertura completa do mercado de energia até 2028, o que possibilitará a comercialização da energia gerada em usinas de geração distribuída na modalidade compartilhada (MME, 2022).

Tal fato poderá trazer desdobramentos inovadores e possibilitar o surgimento e a consolidação de novas formas de geração coletiva de energia, incorporando modelos de negócio que aumentam a flexibilidade do sistema, capacitam os consumidores,

⁴ Vide reportagem Direito do consumidor na Geração Compartilhada de Energia Elétrica de 27 de setembro de 2021 de Renata Pitta e Einar Tribuci publicada no site do Canal Energia com discussão sobre o tema. Link: <https://www.canalenergia.com.br/artigos/53188148/direito-do-consumidor-na-geracao-compartilhada-de-energia-eletrica>

impulsionam o fornecimento de energia renovável e incentivam a sua rápida integração ao sistema elétrico.

Dentre os modelos mais promissores pode-se destacar por exemplo os agregadores (Aggregators), a negociação entre pares (Peer-to-peer electricity trading), energia como serviço (Energy-as-a-service), propriedade comunitária (Community-ownership models) e modelos de pagamento conforme o uso (Pay-as-you-go models), conforme IRENA (2019) explica em detalhes.

1.2.4. Definição

A geração compartilhada é uma modalidade caracterizada pela reunião de consumidores, por meio de consórcio, cooperativa, condomínio civil voluntário ou edifício ou qualquer outra forma de associação civil, instituída para esse fim, composta por pessoas físicas ou jurídicas que possuam unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída, com atendimento de todas as unidades consumidoras⁵ pela mesma distribuidora. Ou seja, é uma forma de compartilhar a geração de energia elétrica entre várias unidades consumidoras coletivamente⁶, o que pode ser vantajoso em termos de custos.

A Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022, estabeleceu o marco legal da microgeração e minigeração distribuída, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS).

A lei traz alterações nas Leis nºs 10.848, de 15 de março de 2004, que dispõe sobre a comercialização de energia elétrica, e 9.427, de 26 de dezembro de 1996, que Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências.

Seu art. 3º cria a possibilidade de que consumidores participantes de consórcios, cooperativas, condomínios voluntários ou edifícios, ou qualquer outra forma de associação civil voltada para empreendimentos com múltiplas unidades consumidoras ou geração compartilhada, possam transferir a titularidade das contas de energia elétrica das

⁵Unidade consumidora: conjunto de instalações e equipamentos elétricos, caracterizado pelo recebimento de energia elétrica em um só ponto de entrega, com medição individualizada e correspondente a um único consumidor.

⁶ A LEI Nº 14.300, DE 6 DE JANEIRO DE 2022

unidades consumidoras participantes do SCEE para o consumidor-gerador que detém a unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída desses empreendimentos.

O Art. 9º estabelece os tipos de consumidores e suas unidades consumidoras que podem aderir ao SCEE. Isso inclui pessoas físicas ou jurídicas que possuam microgeração ou minigeração distribuída com geração local ou remota, membros de empreendimentos com múltiplas unidades consumidoras, aqueles envolvidos em geração compartilhada e os caracterizados como autoconsumo remoto.

Por fim, o Art. 14º determina que o consumidor-gerador titular da unidade consumidora onde está instalada a GD deve definir quais unidades consumidoras receberão os excedentes de energia elétrica. O consumidor-gerador pode alocar esses excedentes a seu critério, estabelecendo o percentual que será destinado a cada unidade consumidora ou definindo a ordem de prioridade para o recebimento. No caso de empreendimentos com múltiplas unidades consumidoras ou geração compartilhada, os excedentes de energia só podem ser alocados para as unidades consumidoras pertencentes ao mesmo empreendimento e atendidas pela mesma concessionária ou permissionária de distribuição de energia elétrica.

A Geração Compartilhada em Cooperativas une consumidores em uma cooperativa para instalar e operar usinas geradoras de energia. Isso permite que pessoas que não podem ou não querem investir individualmente nessa tecnologia participem do processo, compartilhando custos e benefícios. Além disso, fortalece o senso de responsabilidade ambiental, estimula o desenvolvimento econômico regional e contribui para a transição energética.

Embora promissora, a expansão dessa modalidade enfrenta desafios regulatórios e de conscientização. Superá-los requer um ambiente normativo mais favorável e esforços para informar e engajar a sociedade nos benefícios da geração compartilhada em cooperativas.

No intuito de possibilitar ao leitor um melhor entendimento sobre as quatro modalidades de geração distribuída previstas no Brasil, a figura a seguir **Erro! Fonte de referência não encontrada.** apresenta um fluxograma para responder à pergunta: “como escolher uma modalidade de geração distribuída?”.

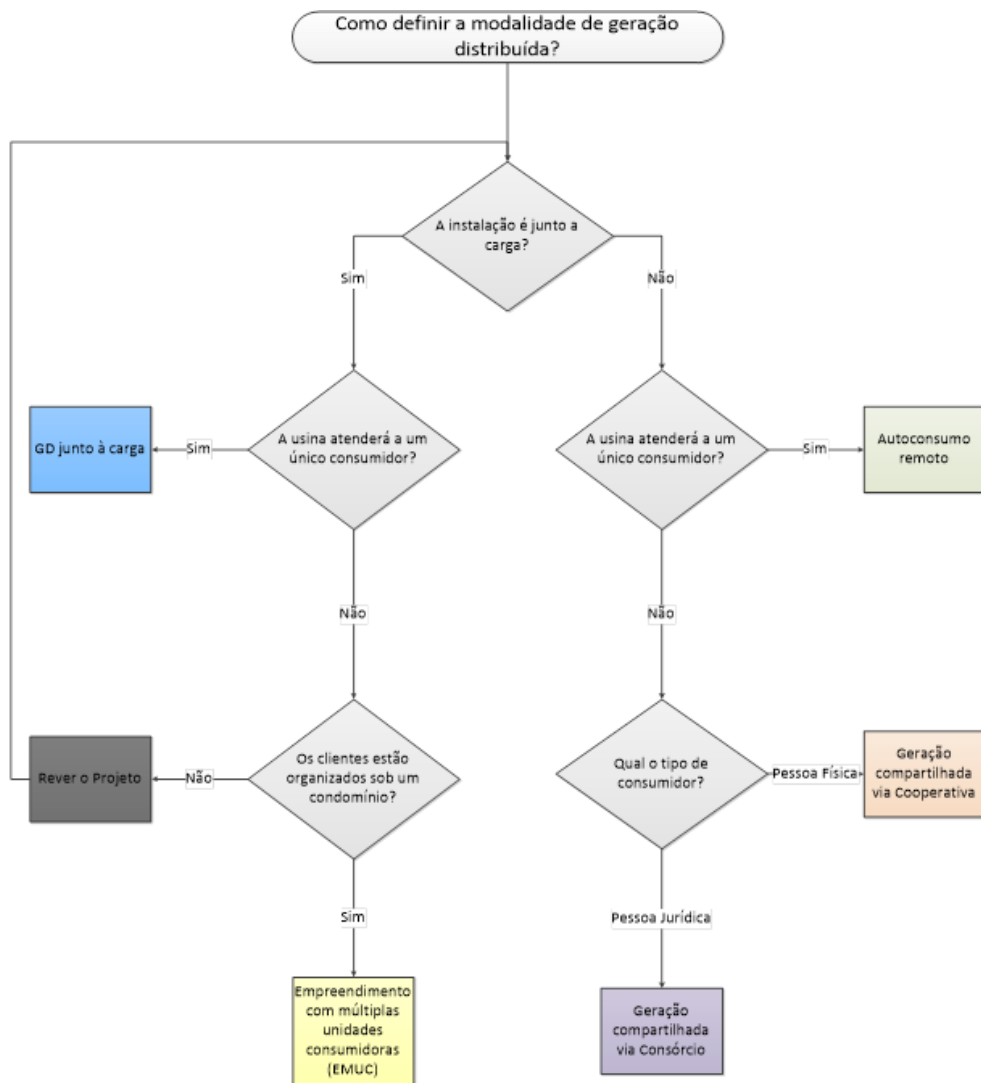


Figura 5 – Como escolher uma modalidade de geração distribuída? Fonte: adaptado de (“Bright Strategies”, [s.d.])

Há que se observar que o trabalho apenas considerará em suas análises sobre a geração compartilhada a reunião de consumidores em cooperativas e consórcios. Associações civis e condomínios civis edifícios ou voluntários não serão abordados, visto que estas duas formas de reunião de consumidores tiveram sua regulação feita apenas no ano de 2023, apesar de já serem previstos em lei desde 2022.

1.3. ANÁLISE

1.3.1. Geração Compartilhada no Brasil

1.3.1.1. Base de dados analisada

A manutenção da base dados sobre GD no Brasil são de responsabilidade da Agência Nacional de Energia Elétrica. O Sistema de Geração Distribuída - SISGD é onde estão as informações dos empreendimentos e são atualizados diariamente.

Nele são encontrados os dados referentes aos micro e minigeradores distribuídos que fazem parte do Sistema de Compensação de Energia Elétrica. A relação dos empreendimentos é classificada pelas seguintes variáveis que compõem sua identificação⁷, conforme figura a seguir. Para facilitar o entendimento do leitor, as informações disponíveis na base de dados foram agrupadas na como geográficas, elétricas, do consumidor e regulatórias/comerciais e apresentadas graficamente.

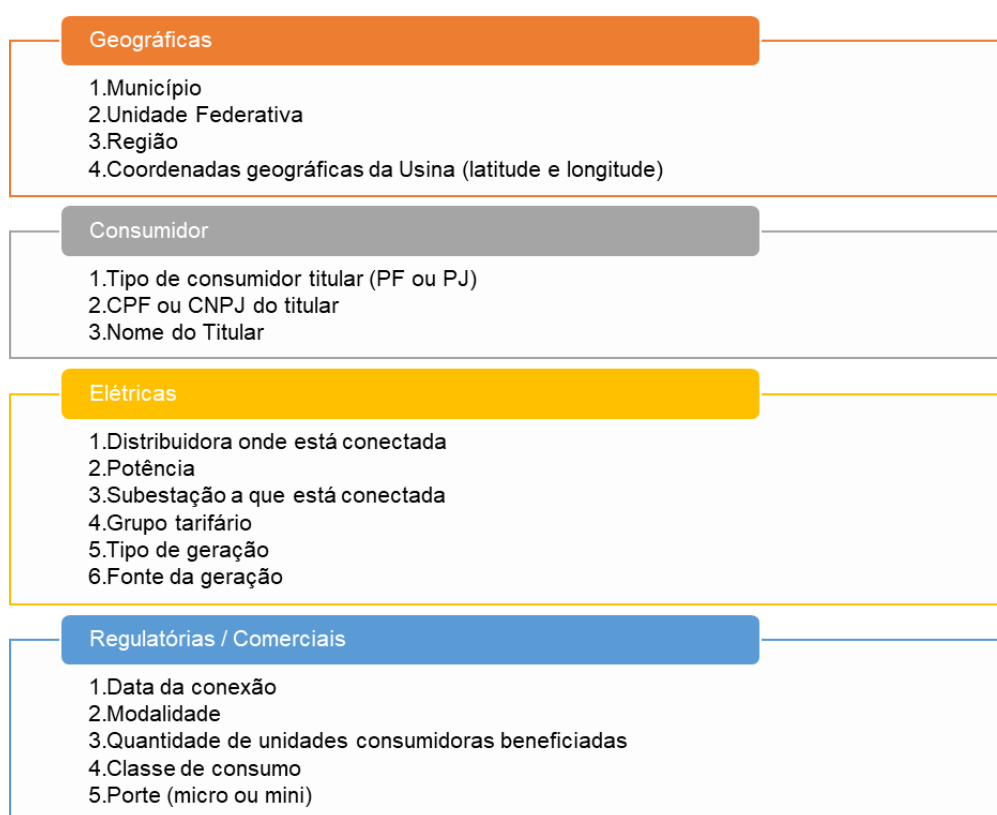


Figura 6 - Agrupamento dos dados do SISGD

É necessário reforçar que a geração compartilhada pode estar baseada sob diferentes estruturas coletivas, como cooperativas, consórcios associações e

⁷ Dicionário de dados completo disponível em <https://dadosabertos.aneel.gov.br/dataset/relacao-de-empresendimentos-de-geracao-distribuida>. Último acesso em 11/07/2023.

condomínios, e os valores apresentados para a modalidade na base da Aneel referem-se à soma dos valores individuais de cada uma delas.

Na base de dados da Aneel não há uma coluna que discrimine qual é a estrutura coletiva de cada uma das usinas cadastradas. Portanto, com base nestes dados, não há como saber objetivamente qual é a parcela referente aos consórcios, às cooperativas, aos condomínios civis voluntários ou edifícios ou às associações civis, o que impossibilita identificar claramente qual a participação de cada uma.

Neste sentido, deve-se pontuar que o cumprimento do objetivo deste trabalho exigirá um esforço metodológico para superar o desafio de identificação das iniciativas de GD compartilhada em cooperativas existentes⁸ e diferenciá-las das iniciativas em consórcios.

Além disso, deve-se observar que não é possível identificar qual é a classe de consumo ou quem são os titulares de cada uma das unidades consumidoras beneficiadas pela energia gerada pelas usinas de GD na modalidade geração compartilhada.

Atualmente há também uma restrição no acesso aos dados pessoais das pessoas devido a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), o que impossibilita identificar quem são os proprietários, ou titulares, dos empreendimentos de geração distribuída.

No caso da modalidade geração compartilhada, por exemplo, sabemos que 4.891 usinas geram energia para compensar o consumo de 290.407 unidades consumidoras. Entretanto, não há nenhuma outra informação sobre essas 290.407 unidades consumidoras beneficiadas pelo SCEE.

Portanto, todas informações passíveis de análise são referentes exclusivamente à unidade consumidora onde a usina de geração distribuída está conectada. A base de dados nos permite saber, por exemplo apenas qual é a classe de consumo da unidade onde a

⁸ A título de delimitação do objeto de pesquisa, é fundamental fazer uma distinção entre as cooperativas com geração distribuída e as cooperativas de geração distribuída. As primeiras são pessoas jurídicas que, originalmente, não tinham em suas atividades econômicas a finalidade de gerar energia elétrica, mas optaram por gerá-la com o objetivo de compensar o consumo de suas próprias unidades consumidoras. Já a segunda é uma pessoa jurídica que deve ter necessariamente em suas atividades econômicas alguma correlação com a geração de energia elétrica e sua finalidade fundamental é gerar energia elétrica para compensar o consumo das unidades consumidoras de seus cooperados.

usina foi instalada e não permite saber a classe de consumo das outras unidades consumidoras para onde os excedentes da geração são destinados.

Vale ressaltar, também, que não há impedimento regulatório explícito para que uma usina registrada em uma das quatro modalidades previstas possa trocar para uma modalidade distinta. Portanto, uma usina de geração compartilhada pode passar a ser de autoconsumo remoto, por exemplo, se este for o desejo de seu proprietário.

Conclui-se, então, que os dados de cada uma das modalidades até o final de 2022 não são cristalizados e sua distribuição pode variar a longo do tempo. Por outro lado, os valores totais de potência e quantidade de usinas de GD se manterão os mesmos. Tal fato se explica pois o indicador da base de dados usado para fazer este recorte temporal é a data de conexão da usina de geração distribuída.

1.3.1.2. Resultados da análise

A tabela a seguir mostra o número de usinas de GD, a potência acumulada e o número de unidades consumidoras atendidas por cada uma delas até o final do ano de 2022.

Tabela 2 - Geração distribuída por modalidade acumulada até 2022. Fonte: (ANEEL, 2022b)

Modalidade	Número de usinas	Nº UCs beneficiadas	Potência acumulada (kW)
Autoconsumo local	1.364.882	1.364.882	13.638.648
Autoconsumo remoto	286.939	809.087	4.112.787
Geração compartilhada	4.891	290.407	586.421
EMUC	280	1.392	7.450
Não identificadas	30	67	413
Total	1.657.022	2.465.835	18.345.719

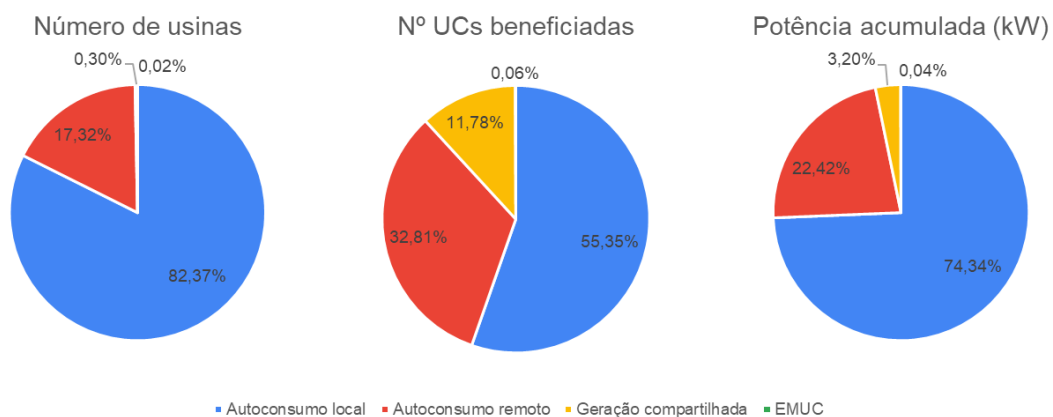


Figura 7 – Distribuição por modalidade para número de usinas, número de unidades consumidoras beneficiadas e potência acumulada. Fonte: (ANEEL, 2022b)

Potência média por modalidade

Uma constatação interessante na comparação entres os números de cada uma das modalidades é que as usinas de geração compartilhada são, na média, maiores que as demais. Tal fato permite concluir que na modalidade há ganhos econômicos de escala na compra de equipamentos, na sua instalação e manutenção, por exemplo.

A tabela a seguir mostra o tamanho médio das usinas por modalidade, calculado a partir da divisão da potência total de cada modalidade pelo número de usinas.

Tabela 3 - Tamanho médio de usina por modalidade.

Modalidade	Tamanho médio por usina (kW)
Autoconsumo local	9,99
Autoconsumo remoto	14,33
Geração compartilhada	119,90
EMUC	26,61
Média Geral	11,07

A tabela a seguir mostra a potência média de geração distribuída por modalidade, calculado a partir da divisão da potência total de cada modalidade pelo número de UCs beneficiadas.

Tabela 4 – Potência média por UC em cada modalidade.

Modalidade	Potência média por UC (kW)
Autoconsumo local	9,99
Autoconsumo remoto	5,08
Geração compartilhada	2,02
EMUC	5,35
Média Geral	7,44

Porém, ao calcular a potência média por unidade consumidora, dividindo-se a potência total acumulada pelo número de unidades consumidoras beneficiadas, constata-se que a geração compartilhada é a modalidade com o menor valor deste indicador. Tal fato indica que o perfil de consumidores atendidos pelas usinas nesta modalidade tem um consumo energético menor, se comparado aos demais.

Na modalidade geração compartilhada, a potência média por UC é de 2,02 kW, o que indica que as unidades consumidoras beneficiadas por essa modalidade têm, supostamente, um consumo energético menor do que as atendidas por outras modalidades.

1.3.1.2.1. Reflexão sobre a escolha de uma modalidade

A título de comparação, será apresentado a seguir os cálculos para dimensionamento de um sistema fotovoltaico para uma unidade consumidora residencial, com o consumo médio mensal do estado de São Paulo e considerando o fator de capacidade médio também do estado de São Paulo como referência.

Tabela 5 - Dimensionamento de sistema médio residencial São Paulo

Grandeza	Valor
Fator de capacidade ⁹	15,90%
Consumo médio mensal (kWh) ¹⁰	188,1
Horas no mês	720
Potência necessária (kW)	1,64

A partir deste cálculo conclui-se que um sistema de geração distribuída fotovoltaico para atender o consumo individual médio de uma residência em São Paulo deve ter 1,64 kW de potência. Considerando o custo por kW disponível na REN N° 3.171/2023, o custo deste sistema é de R\$6.573,38.

Entretanto, há de se levar em conta que quanto maior o sistema, menores serão os custos em R\$/kW dos serviços de instalação e da compra de equipamentos, como é possível verificar em pesquisas de mercado disponibilizadas na internet por empresas de

⁹ Anexo IV, Tabela 1, Minuta da Resolução homologatória nº 3.171, de 7 de fevereiro de 2023 - Anexo II – custos de investimento para cálculo da garantia de fiel cumprimento de minigeração distribuída.

¹⁰ [Fact Sheet: Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2023](#) - EPE

consultoria especializadas¹¹. Neste sentido, ao longo do trabalho serão discutidas outras possíveis vantagens ou desvantagens competitivas da geração compartilhada em relação às demais modalidades.

De todo modo, pode-se supor intuitivamente que esta diferença de 0,56 kW entre a potência média correspondente à uma UC da modalidade geração compartilhada (2,02kW) e um sistema individual para suprir o consumo de uma residência em São Paulo (1,64kW) pode ser compensada por um ganho de escala.

Na prática, para um consumidor que desejasse investir em um sistema de geração distribuída fotovoltaico, o montante de dinheiro aplicado estaria próximo da equivalência numa comparação entre as duas modalidades.

Esta reflexão não visa concluir exatamente se há ou não uma equivalência financeira. O intuito da reflexão é entender as vantagens e desvantagens a serem ponderadas pelo consumidor ao fazer a escolha por uma ou outra modalidade.

No caso de instalar seu próprio sistema localmente, no telhado de sua casa, por exemplo, ele teria como vantagem o benefício de ter uma maior eficiência, visto que seu consumo pode ser abatido simultaneamente à geração de energia, sem que a energia seja injetada na rede, evitando assim em maiores custos pelos serviços de rede proporcionados pela distribuidora de energia.

Em contrapartida, ele teria que fazer a operação, limpeza e manutenção do sistema, estaria sujeito a mais problemas elétricos na instalação de sua casa e teria que fazer todo o trâmite de conexão e homologação de sua usina junto a concessionária de distribuição.

Tal suposição ainda leva em conta que o consumidor tenha um telhado disponível e sua condição de insolação seja favorável à instalação de um sistema fotovoltaico. Portanto, a escolha entre uma modalidade de geração distribuída e outra passa por uma avaliação completa das particularidades de cada consumidor.

Uma terceira possibilidade seria, por exemplo, que este consumidor que tem uma casa com grande telhado, com uma excelente insolação e com área mais do que suficiente

¹¹ <https://www.greener.com.br/estudo/estudo-estrategico-geracao-distribuida-2022-mercado-fotovoltaico-2-semester/> último acesso em 11/07/2023.

para instalação de um sistema para seu autoconsumo, instalasse um grande sistema e passasse a ser o fornecedor de energia em uma cooperativa de geração compartilhada.

Neste caso haveria um esforço acrescentado para a gestão da energia gerada, consumida e injetada na rede, de modo a tornar este modelo economicamente viável e vantajoso para o consumidor e para a cooperativa.

1.3.1.2.2. Evolução temporal

A geração compartilhada foi devidamente regulamentada no ano de 2015, mas ela passou a ter uma representatividade significativa a partir do ano de 2017, atingindo seu auge no ano de 2022 com uma potência total acumulada de 586.421 kW.

No ano de 2022 foram conectadas ao sistema elétrico cerca de 3.000 usinas na modalidade e em torno de 120.000 UCs passaram a se beneficiar da energia gerada em micro ou miniusinas de geração distribuída e compartilhada em todo o Brasil.

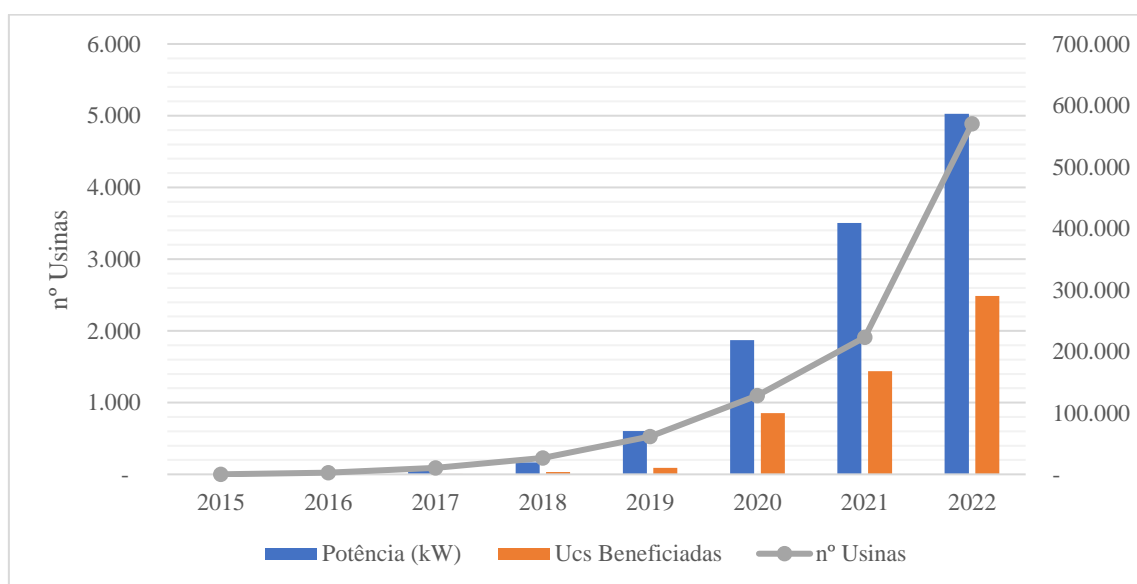


Figura 8 – Evolução anual acumulada da geração compartilhada. Fonte: (ANEEL, 2022b)

A figura a seguir representa a distribuição anual do número de novas usinas. O ano de 2022 foi responsável por mais de 60,87% de todas as novas usinas instaladas no Brasil na modalidade geração compartilhada, seguido do ano de 2021 com 16,62% e 2020 com 11,65%. A análise desta distribuição nos leva ao entendimento de que há um movimento recente, intensificado progressivamente nos últimos três anos, no sentido do crescimento da modalidade no país.

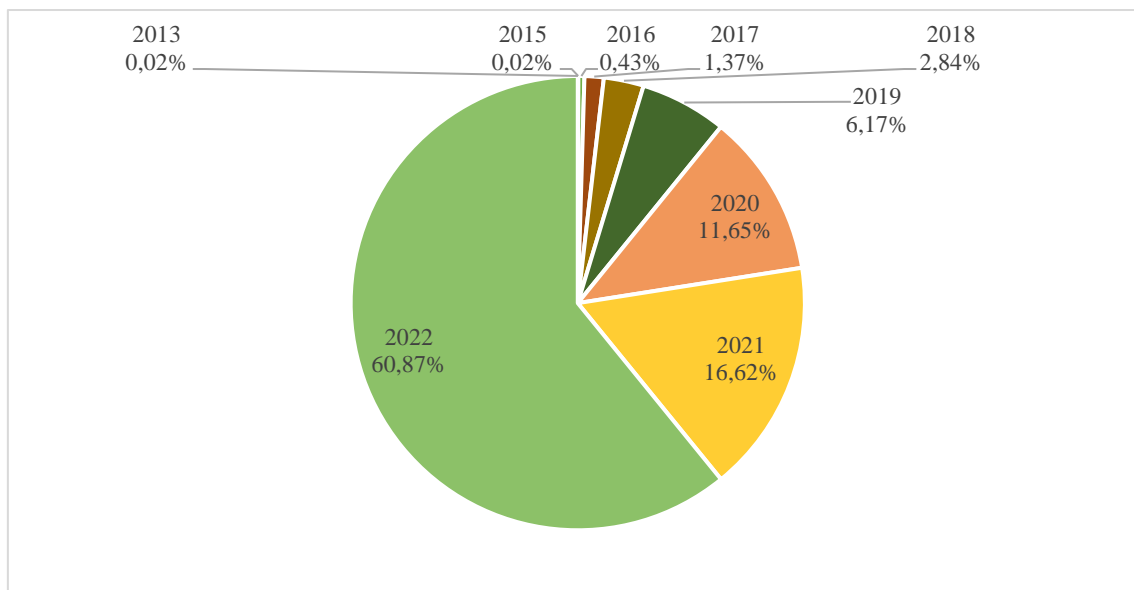


Figura 9 - Distribuição anual do número de novas usinas de geração compartilhada. Fonte: (ANEEL, 2022b)

1.3.1.2.3. Distribuição por fonte de energia

Em relação a distribuição da potência instalada dos empreendimentos de geração compartilhada em função da fonte de energia utilizada, é notável a predominância da solar fotovoltaica, seguida da hidroeletricidade, eólica, biogás e resíduos florestais, conforme Tabela 6.

Tabela 6 – Distribuição da geração compartilhada por fonte de energia. Fonte: (ANEEL, 2022b)

Fonte	Número de usinas	Número de unidades beneficiadas	Potência acumulada (kW)
Radiação solar	4.854	555.408	284.708
Potencial hidráulico	18	14.972	3.172
Biogás - RU	3	2.429	1.640
Biogás - RA	14	6.612	845
Cinética do vento	1	5.000	29
Resíduos Florestais	1	2.000	13
Total Geral	4.891	586.421	290.407

1.3.1.2.4. Distribuição por unidade federativa

Em relação à distribuição territorial da geração compartilhada, a região que se destaca é o Sudeste, seguida respectivamente do Sul, Nordeste, Norte e Centro-Oeste.

Tabela 7 - Distribuição da geração compartilhada por unidade federativa. Fonte: (ANEEL, 2022b)

Fonte	Número de usinas	Número de unidades beneficiadas	Potência acumulada (kW)
SP	2.205	41.741	5.440
MG	1.046	483.840	277.094
RS	308	6.465	994
RJ	299	3.504	754
SC	209	5.742	624
ES	113	2.641	340
SE	93	1.305	230
GO	83	1.607	263
PI	82	1.734	241
MS	80	2.415	194
BA	54	933	138
RO	49	3.252	183
PA	47	3.958	169
RN	44	502	91
PR	42	4.523	1.872
MA	38	4.170	494
AL	29	528	82
TO	16	366	35
DF	14	6.523	295
RR	14	1.177	42
AM	8	3.513	702
PE	5	619	56
PB	3	15	10
MT	3	91	14
CE	2	5.010	31
AC	1	64	5
AP	1	5	2
Total Geral	4.888	586.242	290.395

O estado de São Paulo se destaca como o que tem maior número de usinas de geração compartilhada, entretanto Minas Gerais é o Estado que pode ser entendido como um caso de sucesso.

Em MG está concentrado a maior potência de geração compartilhada, bem como o número de unidades consumidoras beneficiadas pelo SCEE. Tal fato se deve ao pioneirismo do estado no incentivo fiscal à modalidade.

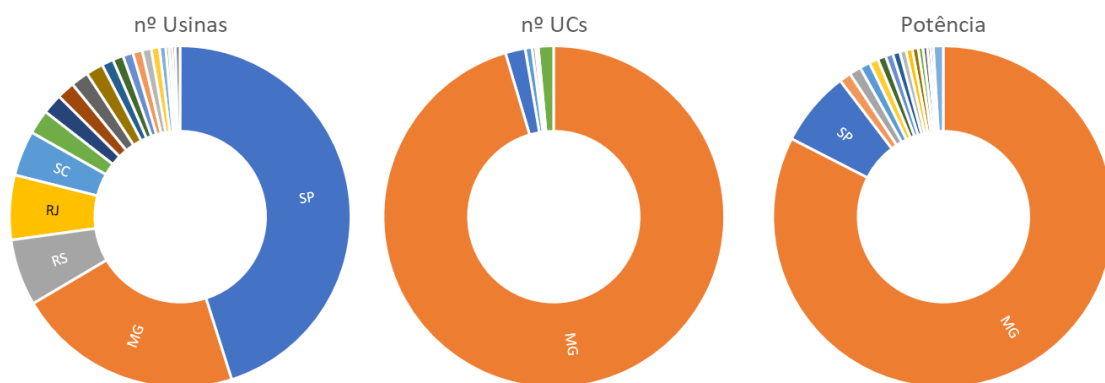


Figura 10 - 1.4.5. Distribuição da geração compartilhada por unidade federativa. (ANEEL, 2022b)

1.3.1.2.5. Distribuição por nível de tensão

Em relação à conexão com a rede elétrica de distribuição 57% das usinas de geração distribuída na modalidade geração compartilhada estão conectadas na média tensão, ou seja, em tensões que vão de 2,3kV até 230kV. Complementarmente, os outros 43% das usinas estão conectados em baixa tensão. Tal diferenciação é importante pois cada uma das faixas de tensão tem seu tratamento regulatório e tarifário particular, além também de exigirem soluções técnicas com complexidades distintas. A título de comparação, a modalidade de autoconsumo local, que é a predominante e onde a geração distribuída está conectada junto à uma única carga, como por exemplo sistemas fotovoltaicos nos telhados residenciais, 80% das usinas estão ligadas em baixa tensão. As soluções para baixa tensão são mais simples, baratas, seguras e não exigem uma mão de obra com nível de qualificação diferenciado.

1.3.1.2.6. Investimentos em geração compartilhada

Em relação especificamente à geração distribuída no Brasil entre 2012 e o final de 2022, o país acumulou mais de 18,3 GW de potência total instalada. O número total de micro ou miniusinas que compõem essa potência é de aproximadamente 1,66 milhões, espalhadas por todo território nacional¹².

Dentro deste universo, segundo dados oficiais, a modalidade geração distribuída compartilhada representa apenas 3,2% desta potência total da geração distribuída instalada no país, conta com 4.891 usinas registradas e atendem um total de 290.407

¹² ANEEL: <https://dadosabertos.aneel.gov.br/dataset/relacao-de-empresendimentos-de-geracao-distribuida> último acesso em 10/07/2023

unidades consumidoras, que podem ser das classes residencial, comercial, industrial, rural, poder público, dentre outras.

O valor presente do investimento feito nestas 4.891 usinas foi de aproximadamente R\$ 2,36 bilhões, conforme tabela a seguir. O investimento foi estimado multiplicando-se a potência instalada de cada fonte pelo custo final do seu kilowatt, conforme dados oficiais.

Tabela 8 - Investimento em geração compartilhada até 2022 em valor presente

TIPO	Custo (R\$/kW) ¹³	Nº de GDs	Potência Instalada (kW)	Investimento (R\$)
UFV	4.000	4.854	555.408	R\$ 2.221.632.880
CGH	5.000	18	14.972	R\$ 74.861.050
UTE	4.000	18	11.040	R\$ 44.161.760
EOL	4.500	1	5.000	R\$ 22.500.000
Total Geral	-	4.891	586.421	R\$ 2.363.155.690

O investimento em centrais geradoras solar fotovoltaica (UFV) representaram 94% deste total, seguido, respectivamente, das centrais geradoras hidroelétricas (CGH) com 3%, usinas termelétricas (UTE) com 2% e central geradora eólica (EOL) com 1%.

1.3.2. Geração Compartilhada em Cooperativas no Brasil

A referência mais recente sobre o estado da arte das cooperativas de geração compartilhada no Brasil é um relatório (SCHNEIDER; LAÍS VIDOTTO, 2022) de uma pesquisa de mercado elaborado por Schneider e Vidotto (2022) em parceria com o IDEAL¹⁴ e Sistema OCB¹⁵ para a DGRV¹⁶ e a Cooperação Alemã para o desenvolvimento sustentável¹⁷. O arquivo foi disponibilizado na plataforma energia.coop.

O relatório apresenta os resultados de uma pesquisa com Cooperativas de Geração Distribuída no Brasil desenvolvida em 2022. Foram entrevistadas 35 iniciativas ao total, 7 delas participaram apenas de entrevistas em 2020 e 2021 e 28 do questionário de 2022.

¹³ ANEEL: Resolução homologatória nº 3.171, de 7 de fevereiro de 2023 - Anexo II – custos de investimento para cálculo da garantia de fiel cumprimento de minigeração distribuída.

¹⁴ O Instituto para o Desenvolvimento de Energias Alternativas na América latina (IDEAL) é uma organização privada sem fins lucrativos, com sede em Florianópolis (SC), que atua na promoção de energias renováveis e de políticas de integração energética na América Latina.

¹⁵ O Sistema OCB é composto pela Confederação Nacional das Cooperativas, Organização das Cooperativas Brasileiras e Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo

¹⁶ “Deutscher Genossenschafts und Raiffeisenverband e. V.”, é a Confederação Nacional das Cooperativas da Alemanha.

¹⁷ A Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH é uma empresa do governo alemão atuante no domínio da cooperação internacional para o desenvolvimento sustentável

A figura a seguir apresenta um gráfico da evolução do número de cooperativas mapeadas, considerando apenas as respostas de 2022.

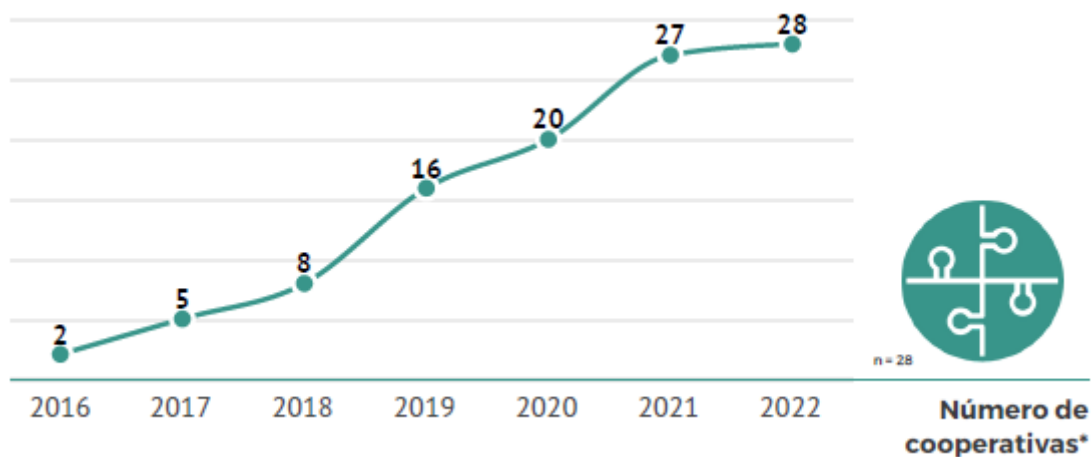


Figura 11 - Evolução de cooperativas de geração compartilhada. Fonte: (SCHNEIDER; VIDOTTO, 2022).

Segundo os dados do relatório estas 28 cooperativas reúnem 160MW de potência instalada, mais de 24 mil cooperados e abastecem cerca de 22 mil unidades consumidoras. As iniciativas mapeadas estão distribuídas em 19 unidades federativas do Brasil, conforme mapa apresentado na figura a seguir.

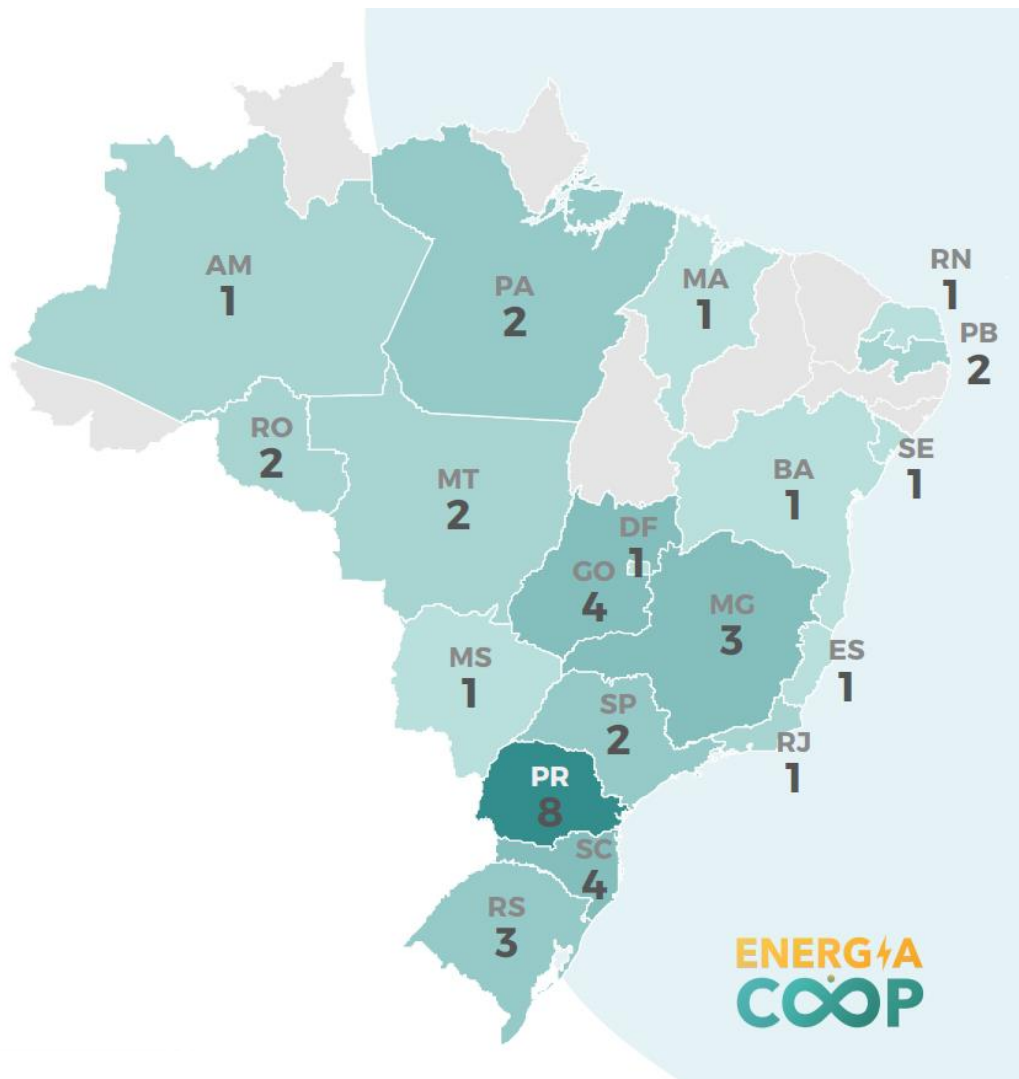


Figura 12 - Mapa das cooperativas de geração compartilhada por unidade federativa. Fonte: (SCHNEIDER; VIDOTTO, 2022).

Um fato interessante identificado pela pesquisa é que das 28 iniciativas que participaram, 17 eram compostas por pessoas físicas e pessoas jurídicas, 10 eram compostas apenas por pessoas físicas e 1 era composta apenas por pessoas jurídicas.

No cenário das cooperativas de energia no Brasil, 100% delas oferecem créditos de energia aos cooperados através do sistema de compensação de energia regulado pela REN 687/2015. A energia solar fotovoltaica é a líder, presente em quase todas as regiões do país.

Além da GD, a eficiência energética é oferecida por 21% das iniciativas, sendo a segunda maior prioridade. Apenas 18% das cooperativas trabalham com mais de uma fonte de geração de energia, refletindo a predominância da energia solar.

Os estados da região Sul se destacam pela diversidade de fontes de energia utilizadas pelas cooperativas, enquanto outras iniciativas mencionam a oferta de outros serviços relacionados, como Telecomunicações, Eletromobilidade e Armazenamento.

A pesquisa destacou que a principal motivação das cooperativas foi democratizar o acesso às energias renováveis, mencionada por 89% delas. Além disso, oferecer uma opção para redução do custo da energia ao consumidor final também foi uma motivação. Outras motivações mencionadas incluíram a interação entre o cooperativismo e o movimento sindical, demonstrar que rentabilidade e sustentabilidade não são opostas, e o propósito de vida.

Entre as principais barreiras enfrentadas pelas cooperativas, destacaram-se: uma relação ruim com a concessionária de energia, dificuldades na captação de recursos e o pioneirismo no setor de energias renováveis.

A falta de acesso a linhas de financiamento e a cobrança do ICMS na geração compartilhada também foram apontadas como obstáculos significativos. A questão da "Plataforma de gestão" foi mencionada duas vezes no campo "Outras", abordando aspectos relacionados à gestão da cooperativa e créditos, bem como à gestão da usina e da eletricidade produzida.

Os modelos de negócio no setor cooperativo de energia renovável variam significativamente em relação à propriedade dos sistemas e locais, bem como fontes de financiamento e métodos de gestão de créditos.

Em relação à propriedade dos sistemas, a maioria das iniciativas são compostas por cooperados e cooperadas detentores dos próprios sistemas (19). Em segundo lugar, estão as iniciativas que foram viabilizadas por um investidor terceiro, que aluga a usina à cooperativa.

Quanto aos locais e terrenos, a opção mais comum é um cooperado(a) possuir o terreno e alugá-lo para a cooperativa (8). Em segundo lugar, há um empate entre duas alternativas: o terreno pertencer a um cooperado(a) que cede o local para a cooperativa e um investidor terceiro que aluga o terreno.

Em termos de financiamento, a maioria das iniciativas (42%) obteve recursos através dos próprios cooperados(as) (11). Em segundo e terceiro lugar, estão as opções de financiamento via banco (7) e via cooperativa de crédito (6).

Quanto à gestão dos créditos de energia, a abordagem predominante entre as cooperativas é o uso de planilhas simplificadas (11). A segunda opção mais adotada é o uso de softwares próprios (8), seguido pela adoção de soluções disponíveis no mercado (4).

Essas informações demonstram a diversidade de modelos de negócio no setor de energia renovável cooperativa. Eles pode variar de acordo com a propriedade dos sistemas e locais de instalação, bem como as fontes de financiamento e métodos de gestão de créditos.

Em resumo, a pesquisa realizada em 2022 sobre Energia Cooperativa no Brasil constatou sua presença em 70% dos estados, com destaque para o Paraná, que abriga o maior número de iniciativas ativas (oito de 28). A tecnologia solar fotovoltaica se destacou como a principal forma de geração de energia elétrica nesse modelo. Metade das cooperativas tem até 100 cooperados/as, enquanto apenas 18% possuem mais de 1000.

A maioria pretende expandir em quantidade de usinas (96%) e de cooperados/as (86%) nos próximos anos. A democratização do acesso às energias renováveis é uma motivação comum, mas o relacionamento com as concessionárias é uma das principais barreiras enfrentadas por cooperativas de 18 estados diferentes.

1.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora São Paulo seja o estado com maior quantidade de usinas na modalidade geração compartilhada, o estado de Minas Gerais concentra a maior parcela de potência e consumidores a geração compartilhada no Brasil. Entretanto, considerando as iniciativas de geração compartilhada em cooperativas, o estado do Paraná é o mais desenvolvido.

O mercado da geração compartilhada já apresenta cifras bilionárias de investimentos, o que demonstra seu potencial. Entretanto, a geração distribuída e compartilhada em cooperativas é apenas um segmento do mercado de geração compartilhada.

Falta uma melhor articulação entre o poder público, federal e estadual, distribuidoras de energia e as iniciativas de geração distribuída compartilhada em cooperativas para que se resolvam as dificuldades enfrentadas.

É fundamental que haja uma base de dados oficial e pública com informações suficientes para se analisar a geração compartilhada, visto que o cenário ficará mais complexo agora com a entrada das formas de reunião em associações e condomínios.

2. ANÁLISE DO CONTEXTO DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA E COMPARTILHADA EM COOPERATIVAS NO BRASIL

2.1. INTRODUÇÃO

O objetivo do capítulo é analisar o contexto da geração compartilhada em cooperativas no Brasil, abordando as perspectivas econômica, política e regulatória relacionadas a esse tema. Para atingir esse objetivo, se utilizará uma metodologia de pesquisa qualitativa exploratória bibliográfica e análise de dados secundários.

A pesquisa qualitativa exploratória bibliográfica envolverá a revisão de fontes como artigos acadêmicos, livros, relatórios governamentais, documentos regulatórios e outras fontes relevantes relacionadas à geração compartilhada em cooperativas no país. Essa abordagem permitirá uma compreensão mais profunda e detalhada do tema, identificando as principais tendências, desafios e oportunidades.

Além disso, a análise de dados secundários será utilizada para examinar informações e dados previamente coletados e disponíveis sobre o assunto. Essa análise poderá ser conduzida em dados estatísticos, relatórios de órgãos governamentais e outros estudos já realizados na área.

O resultado esperado da pesquisa é fornecer uma perspectiva abrangente e aprofundada sobre a geração compartilhada em cooperativas no Brasil, considerando seus aspectos econômicos, políticos e regulatórios. Isso permitirá que stakeholders, tomadores de decisão, cooperativas e outros interessados compreendam melhor o contexto dessa prática energética e coletiva no país. Além disso, o capítulo visa fornecer insights e informações úteis para o desenvolvimento de políticas públicas, regulamentações e estratégias relacionadas à GD compartilhada em cooperativas, visando promover o seu crescimento sustentável e eficiente.

É fundamental que as soluções adotadas para o uso dos recursos renováveis estejam verdadeiramente no foco das tomadas de decisões institucionais, permeiem todas as camadas dos arranjos políticos e conquistem o apoio público. Aqui há um nítido desafio na transformação bem-sucedida do sistema energético atual pois, para isso, é crucial a aceitação e a credibilidade das novas tecnologias e arranjos sociotécnicos para seu aproveitamento.

A construção desta legitimidade perpassa fatores como a confiabilidade ou a usabilidade das tecnologias, mas abrange também o apoio político. Portanto, para a efetiva transformação do sistema atual no sentido do *net zero*, é essencial que as soluções renováveis atendam as expectativas e normas do ambiente em que buscam se inserir (GENUS; ISKANDAROVA, 2020).

O modelo atual da GD surgiu no Brasil com o objetivo de diminuir as barreiras técnicas e administrativas para projetos de pequena escala conectados à rede. Ele foi inicialmente concebido na Superintendência de Regulação de Distribuição da Aneel (SRD/ANEEL) e, entre 2012 e 2015, foi tratada como um assunto meramente regulatório e não era um elemento internalizado dentro da política estratégica para o planejamento energético do país (GARCEZ, 2015).

A partir de 2015 o assunto passou a atrair a atenção de novos atores, conforme é possível constatar nos registros de participação da Audiência Pública 026/2015 da Aneel. Esta audiência teve como objetivo atualizar a Resolução Normativa nº 482 de 2012, marco regulatório da GD que criou o SCEE. Nos registros constam a presença de um amplo espectro de participantes, dentre eles consumidores, associações, bancos, distribuidoras de energia, geradores de energia, fabricantes e importadores de equipamentos, consultorias, ongs, Inmetro, Conselho de política fazendária, Ministério de Minas e Energia e Ministério da Fazenda. Foi neste contexto de discussões que surgiu a concepção da modalidade geração compartilhada, instituída pela publicação da Resolução Normativa nº 687 de 2015 da Aneel (REN 687/2015).

Em 2017 a resolução passou por ajustes pontuais e em 2018 deu-se início um novo processo de consulta pública para revisão da resolução, com a proposição de restrições mais rigorosas, no intuito de frear e reorientar o crescimento exponencial da GD que ocorria naquele momento. No dia 17 de abril de 2019 a GD alcançou seu primeiro gigawatt de potência instalada e mais de 137 mil unidades consumidoras já se beneficiavam do SCEE, o que indicava que, naquele momento, a geração distribuída não era mais um elemento de baixa relevância na oferta de eletricidade do País.

Dada a crescente relevância do tema, as discussões passaram a permear o congresso nacional e foram elaborados diversos projetos de lei para serem discutidos no parlamento, a fim de trazer o tema ao nível seu adequado da governança. A Aneel já não tinha mais competência para conduzir o tema, visto que ele deixou de ser um tema

meramente técnico e regulatório e atingiu o patamar de assunto de política pública, tendo em vista sua complexidade socioeconômica.

O processo de discussão do tema transcorreu até a publicação da lei 14.300 de 6 de janeiro de 2022, que foi o marco legal da GD no Brasil. O marco legal da GD só foi possível a partir de uma longa e intensa negociação entre todos os atores, onde cada um renunciou a parte dos seus interesses particulares, a fim de encontrar o consenso para um acordo possível.

Por fim, hoje a GD no Brasil tem encontrado sinergia com diversas políticas públicas e permeado transversalmente outras leis no sentido de democratizar o acesso à geração própria de energia e consolidar sua legitimidade frente às outras formas de geração.

Neste sentido, este capítulo visa resgatar as leis, regulações e políticas públicas que tenham de alguma forma relação com a GD na modalidade da geração compartilhada.

2.2. LEGISLAÇÃO

A tabela a seguir elenca em ordem cronológica os atos legais que tem alguma relação com a geração distribuída e compartilhada em cooperativas no Brasil.

Tabela 9

Ato legal	Relação com a geração compartilhada em cooperativas
Lei nº 14.620, de 13 de julho de 2023	Dispõe sobre o programa minha casa minha vida (PMCMV) e prevê as condições para aplicação da GD nas moradias
Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022	Institui o marco legal da GD, SCEE e o Programa de Energia Renovável Social (PERS)
Lei nº 14.120, de 1º de março de 2021	Prevê alterações em diversas leis do segmento de energia elétrica no Brasil
LEI nº 13.169, de 6 de outubro de 2015.	Isenção de PIS/COFINS para GD
Lei nº 12.212, de 20 de janeiro de 2010	Dispõe sobre a Tarifa Social de Energia Elétrica (TSEE)
Decreto nº 5.163 de 30 de julho de 2004	Regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica, e dá outras providências
Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002	Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica
Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000	Dispõe sobre realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica
Lei nº 5.764, de 16 de dezembro de 1971	Estabelece as regras e diretrizes para o funcionamento das cooperativas no Brasil.

A Lei nº 14.300/2022 instituiu o marco legal da microgeração e minigeração distribuída, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS).

Ela estabeleceu as formas de associação permitidas para a geração compartilhada, como consórcios, cooperativas¹⁸, condomínios civis voluntários ou edifícios, e outras formas de associação civil.

¹⁸ Em relação às formas associativas, é fundamental entender que cada forma de associação permitida pela Lei nº 14.300/2022 tem seu regramento particular, que deverá ser observado e avaliado antes da decisão de se adotar uma forma ou outra. No caso específico das cooperativas de geração compartilhada, elas devem seguir as regras estabelecidas pela Lei nº 5.764, de 16 de dezembro de 1971, também conhecida como a Lei Cooperativista.

A Lei nº 14.300/2022 foi originada a partir do Projeto de Lei 5.829/2019, de autoria do deputado Silas Câmara, do partido republicanos do Amazonas, e foi apresentado à Câmara Federal no dia 05 de novembro de 2019.

Dentre os argumentos presentes na justificação deste projeto de lei o deputado elencou a quantidade de unidades consumidoras que se beneficiavam do sistema de compensação de energia elétrica à época, o potencial de crescimento da GD, visto que o Brasil contava com 84 milhões de unidades consumidoras aptas a gerarem sua própria energia, a grande geração de empregos neste mercado e os benefícios para o ambiente e para o setor elétrico.

Além disso, o deputado argumentou que, para o desenvolvimento sustentável da GD, era necessário um arcabouço legal que garantisse a segurança jurídica e os recursos necessários para seu suporte. Neste sentido, o projeto de lei definiu a Conta de Desenvolvimento Energético – CDE como a origem dos recursos necessários para subsidiar a sustentabilidade deste desenvolvimento.

É essencial pontuar que o Sistema de Compensação de Energia Elétrica abrange apenas o Ambiente de Contratação Regulada – ACR. O Decreto nº 5.163 de 30 de julho de 2004 define o ACR como “o segmento do mercado no qual se realizam as operações de compra e venda de energia elétrica entre agentes vendedores e agentes de distribuição, precedidas de licitação, ressalvados os casos previstos em lei, conforme regras e procedimentos de comercialização específicos”.

Neste ambiente o consumidor não possui a liberdade de escolha do seu fornecedor de energia, diferentemente do Ambiente de Contratação Livre – ACL, onde as operações de compra e venda de energia são negociadas bilateralmente entre comprador e vendedor, ou consumidor e gerador. No ACR o consumidor só pode comprar a energia da distribuidora cuja concessão abrange o local onde sua carga está instalada e a comercialização bilateral de energia não é permitida.

Assim, embora a legislação admita que as cooperativas pratiquem atos com finalidades econômicas, a cooperativa geração compartilhada, por estar enquadrada no SCEE, que está encapsulado no ACR, não poderá ser utilizada para o fornecimento de energia a terceiros não cooperados, sob a pena de configurar a comercialização irregular de energia.

Embora o tema não esteja no escopo deste trabalho, é possível que exista cooperativas de geração de energia no ACL e aí sim será possível a comercialização de energia. Um exemplo de iniciativa neste sentido é a Som Energia, uma cooperativa de consumidores para a geração e comercialização de energia na Espanha (HERAS-SAZARBITORIA, 2018).

Complementarmente, como fruto das discussões decorrentes do projeto de lei, ficou também estabelecido no artigo 36 da Lei 14.300/2022 a criação do Programa de Energia Renovável Social (PERS), destinado a geração distribuída, local ou remota, para os consumidores da Subclasse Residencial de Baixa Renda de que trata a Lei nº 12.212, de 20 de janeiro de 2010.

Os recursos para o PERS terão como origem o Programa de Eficiência Energética (PEE), previsto pela Lei nº 9.991, de 24 de julho de 2000. No programa, as distribuidoras de energia deverão apresentar ao Ministério de Minas e Energia (MME) metas de instalações de sistemas de GD, bem como os critérios para seleção dos beneficiários do programa e a redução do volume anual do subsídio destinado à Tarifa Social de Energia Elétrica (TSEE) proporcionado pelo programa. Além disso, as concessionárias distribuidoras de energia também serão as responsáveis por promover chamadas públicas no sentido da contatação de empresas especializadas para a instalação dos sistemas.

Neste sentido, embora seja questionável delegar às empresas concessionárias de distribuição de energia elétrica a reponsabilidade de gerir e aplicar os recursos públicos, já há iniciativas interessantes que merecem reconhecimento e que tem total sinergia com o escopo da pesquisa desta dissertação de mestrado.

Dentre elas, destaca-se o “Projeto piloto cooperativo: geração compartilhada de energia solar fotovoltaica para clientes baixa renda”, proposto por Neoenergia Coelba e Pernambuco e submetido pelo grupo Neoenergia à Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento e Eficiência Energética – SPE da Aneel através do processo 48500.005268/2022-47 aberto no dia 17/05/2022.

A proposta de projeto visava a instalação de 2 usinas solares fotovoltaica de até 2 MWp cada, em local remoto para viabilizar a geração compartilhada com clientes residenciais, moradores de comunidades populares da Bahia e Pernambuco, associados em cooperativa.

Apesar da proposta citada ser uma iniciativa aparentemente positiva, é necessário que se faça uma avaliação crítica das informações e da modelagem do projeto, a fim de entender se os recursos públicos serão devidamente aplicados, de maneira idônea e imparcial.

No âmbito do incentivo a GD compartilhada em cooperativas em habitações de interesse social (HIS), recentemente, no dia 13 de julho de 2023, foi publicada a lei nº 14.620/2023 que dispõe sobre o Programa Minha Casa Minha Vida (PMCMV). Esta lei, criou uma inovação ao alterar a Lei 14.300/2022, adicionando mais um artigo a ela, prevendo que as unidades consumidoras participantes do SCEE poderiam comercializar excedente de energia elétrica com órgãos públicos, desde que fossem beneficiárias de programa social ou habitacional das esferas federal, estadual, distrital ou municipal.

Ou seja, criou-se a possibilidade de pessoas integrantes de cooperativas de geração compartilhada de energia e beneficiárias de programas sociais ou habitacionais venderem seus excedentes de energia ao poder público e assim terem mais uma fonte de renda.

Além disso, PMCMV subsidiará a capacitação das lideranças locais para operação e manutenção dos sistemas fotovoltaicos, locais ou remotos, ou de outras fontes renováveis, o que pode possibilitar uma maior participação e engajamento dos consumidores membros das cooperativas de geração distribuída.

Por fim, a Lei nº 14.120, de 1º de março de 2021 prevê ainda que as concessionárias de distribuição de energia poderão aplicar recursos de eficiência energética para instalar sistemas de geração de energia renovável em edificações utilizadas pela administração pública.

A iniciativa é relevante pois os municípios, por exemplo, podem participar de cooperativas de energia de várias maneiras. Uma das maneiras é se tornando membros da cooperativa, comprando uma ou mais cotas. Na Alemanha, 60% e na Suíça, 50% das cooperativas de energia renovável tem municípios como membros. Além disso, os municípios podem apoiar financeiramente as cooperativas, concedendo empréstimos ou fornecendo garantias para a concessão de crédito (MEISTER, 2020).

2.3. REGULAÇÃO

A GD compartilhada em cooperativas foi, e continua sendo, tratada preponderantemente como um assunto regulatório no Brasil e ainda carece de maior atenção dos órgãos públicos para que ela passe a se tornar uma política de Estado, conforme já alertou Garcez (2015).

Neste contexto, os órgãos responsáveis pelo planejamento energético e pela política energética do país acabam delegando a agência reguladora a responsabilidade de gerenciar tal assunto.

É evidente que faltam recursos direcionados ao planejamento da expansão da GD e ela, basicamente, tem sido conduzida em função dos interesses econômicos dos grupos predominantes dentro da indústria de energia elétrica, que tem grande poder de influência sobre a agência reguladora.

Tal fato ficou evidenciado em um período que foi de 2018 a 2021, onde houve uma tentativa de retirar parte dos incentivos destinados à GD, em um processo de consulta pública muito conflituoso, que acabou se desdobrando em um acordo entre todos os atores interessados e que resultou na criação do marco legal da geração distribuída, que é a Lei 14.300/2021. Este marco foi um divisor de águas na política energética, onde o Congresso Nacional cumpriu o seu papel e voltou esforços para a consolidação dos avanços no sentido das energias renováveis e da GD obtidos até aquele momento.

A escalada do interesse pelo assunto, fica evidente na evolução do número de contribuições nas consultas públicas promovidas pelos órgãos estatais. Principalmente, nos processos promovidos pela Aneel.

Além da promoção de consultas públicas, a Aneel também é responsável por regulamentar as normas e diretrizes dadas pelos órgãos que estão acima dela na hierarquia da máquina pública. Seu papel na indústria energética é central, visto que este é um segmento da economia responsável por imponderáveis externalidades de grande impacto social, ambiental, político e financeiro.

Complementarmente, a Aneel também é responsável por regular o preço da energia para os consumidores cativos de energia elétrica. Para cada concessionária ou permissionária há um processo periódico de revisão tarifária, onde as empresas

distribuidoras encaminham as informações para a agência que avalia qual será o reajuste naquela área concedida à iniciativa privada.

Portanto, a Aneel está delegada a responsabilidade de gerenciar o preço da energia em todo o país. Tal constatação é preocupante pois o preço da energia é algo que afeta a vida de todos os brasileiros e permeia cada segmento da economia.

Entretanto, apesar da agência propagar o discurso de isonomia técnica, designação de cada um dos cinco membros de sua diretoria é feita por indicação política, e, conforme Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, devem ser nomeados pelo presidente da república via decreto no Diário Oficial da União (DOU) e depende da aprovação Senado Federal.

Assim, feitas estas ponderações são apresentados a seguir três subtópicos que apresentam os processos de consulta pública relacionados à GD, as resoluções normativas que foram resultados destes processos. Em seguida é apresentada uma análise da questão tarifária no país.

2.3.1. Consultas Públicas

A seguir é apresentada uma tabela com a consolidação das consultas públicas relacionadas à geração distribuída compartilhada, discriminando seu objetivo, a quantidade de contribuições recebidas, bem como o resultado de cada uma delas.

Tabela 10 – Consultas públicas relacionadas a geração distribuída e compartilhada

Evento	Objeto	Contribuições	Resultado
Audiência 022/2005 (ANEEL)	Obter subsídios e informações adicionais para o aprimoramento de ato regulamentar a ser expedido pela ANEEL, o qual visa estabelecer as condições para a comercialização da energia proveniente de geração distribuída.	17	Resolução Normativa Nº 167, De 10/10/2005. Nota Técnica 303/2005-SEM-SRE/ANEEL
Consulta 015/2010 (ANEEL)	Apresentar os principais instrumentos regulatórios utilizados no Brasil e em outros países para incentivar a geração distribuída de pequeno porte, a partir de fontes renováveis de energia, conectada na rede de distribuição e, receber contribuições dos agentes interessados e sociedade em geral sobre as questões que o regulador deve enfrentar para reduzir as barreiras existentes.	39	Relatório De Análise Das Contribuições Da CP 015/2010 Nota Técnica 0004/2011 SRD - ANEEL

Audiência 042/2011 (ANEEL)	Obter contribuições à minuta de Resolução Normativa que busca reduzir as barreiras para a instalação de micro e minigeração distribuída incentivada e alterar o desconto na TUSD e TUST para usinas com fonte solar	52	Nota Técnica N° 0020/2012-SRD/ANEEL Resolução Normativa N° 481, De 17 De Abril De 2012 Resolução Normativa N° 482, De 17 De Abril De 2012
Audiência 100/2012 (ANEEL)	Obter subsídios e informações para aprimoramento da proposta de retificação da Resolução Normativa n° 482/2012, a qual estabelece as condições gerais para o acesso de micro e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, cria o sistema de compensação de energia elétrica e aprova as revisões 4 do Módulo 1 ? Introdução e 4 do Módulo 3 ? Acesso ao Sistema de Distribuição do PRODIST, de forma a contemplar a inclusão da Seção 3.7.	39	Nota Técnica N° 0177/2012-Srd/Aneel
Audiência 037/2014 (ANEEL)	Obter subsídios para o aprimoramento dos Submódulos 8.3 e 11.1 dos Procedimentos de Regulação Tarifária - PRORET, bem como a Resolução Normativa 167/2005 que estabelece as condições para a comercialização de energia proveniente de geração distribuída.	11	Resolução Normativa N° 639, De 9 De Dezembro De 2014. Nota Técnica N° 398/2014-SRE/SRD/SEM/ANEEL
Audiência 026/2015 (ANEEL)	Obter subsídios e informações adicionais para o aprimoramento da proposta de Resolução Normativa que revisa a Resolução Normativa n° 482, de 17 de abril de 2012, e a Seção 3.7 do Módulo 3 do PRODIST	102	Nota Técnica N° 0096/2015-SRD/ANEEL Anexos Da Nota Técnica N° 0096/2015-Srd/Aneel Resolução Normativa N° 687, De 24 De Novembro De 2015.
Audiência 037/2017 (ANEEL)	Obter contribuições à proposta de atualização da Resolução Normativa n° 482/2012, a qual estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências.	51	Nota Técnica N° 0098/2017-SRD/ANEEL Resolução Normativa No 786, De 17 De Outubro De 2017
Consulta 010/2018 (ANEEL)	Obter subsídios ao aprimoramento das regras aplicáveis à micro e minigeração distribuída, estabelecidas pela Resolução Normativa n° 482/2012.	79	Nota Técnica N° 0108/2018-SRD/SCG/SMA/ANEEL - RAC
Audiência 001/2019 (ANEEL)	Obter subsídios para a Análise de Impacto Regulatório - AIR sobre o aprimoramento das regras aplicáveis à micro e minigeração distribuída (Resolução Normativa n° 482/2012).	114	Nota Técnica N° 0078/2019-SRD/SGT/SRM/SRG/SCG/SMA/ANEEL - RAC
Consulta 025/2019 (ANEEL)	Obter subsídios e informações adicionais referentes às regras aplicáveis à micro e minigeração distribuída para a elaboração da minuta de texto à Resolução Normativa n° 482/2012 e à seção 3.7 do Módulo 3 dos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (PRODIST).	162	Resolução Normativa Aneel N° 955, De 30 De Novembro De 2021 Nota Técnica N° 0030/2021-SRD-SGT-SRM-SRG-SCG-SMA-ANEEL - Fechamento CP 25-2019

Consulta 040/2021 (ANEEL)	Obter subsídios referente à minuta de Resolução Normativa com proposta de critérios para contratação de energia proveniente de geração distribuída com o objetivo de reduzir despesas de operação e manutenção ou postergar investimentos e à minuta de modelo de Contrato de Geração Distribuída nos termos do Decreto nº 5.163/2004.	18	Resolução Normativa Aneel Nº 965, De 14 De Dezembro De 2021
Consulta 4MD (EPE)	Aprimoramentos no Modelo de Mercado da Micro e Minigeração Distribuída (4MD)	4	Nota Técnica EPE DEA-SEE 009/2023
Consulta 129/2022 (MME)	Consulta à sociedade, associações e entidades representativas, empresas e agentes do Setor Elétrico, sobre Proposta Conceitual das Diretrizes para Valoração dos Custos e Benefícios da Microgeração e da Minigeração Distribuída – GD, conforme disposto no §2º do art. 17 da Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022	32	Diretrizes do MME para o Conselho Nacional de Política Energética
Consulta 031/2022 (ANEEL)	Obter subsídios sobre a proposta de regulamentação dos artigos 21 e 24 da Lei nº 14.300/2022, que tratam da sobrecontratação involuntária e da venda de excedentes decorrentes do regime de microgeração e minigeração distribuídas.	23	Nota Técnica Nº 162/2022–SRM/ANEEL
Consulta 051/2022 (ANEEL)	Obter subsídios para o aprimoramento das minutas de Resoluções Normativas, com dispensa de Análise de Impacto Regulatório, com vistas à adequação dos regulamentos aplicáveis à micro e minigeração distribuída, em função das disposições estabelecidas na Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022, e no art. 1º da Lei nº 14.120, de 1º de março de 2021.	61	Nota Técnica Nº 0002/2023-SRD/SGT/SRM/SRG/SCG/SMA/SPE/ANEEL Resolução Homologatória Nº 3.171, De 7 De Fevereiro De 2023 Resolução Normativa Aneel Nº 1.059, De 7 De Fevereiro De 2023

2.3.2. Resoluções Normativas

A seguir é apresentada uma tabela que consolida as resoluções normativas da Aneel que guardam relação com a geração distribuída e compartilhada.

Tabela 11 – Resoluções Normativas relacionadas a geração distribuída e compartilhada

Resolução Normativa	Objeto
Resolução Normativa Nº 167, De 10/10/2005.	Estabelece as condições para a comercialização da energia elétrica, proveniente de geração distribuída, por concessionária, permissionária ou autorizada de serviço público de distribuição, que atue no Sistema Interligado Nacional - SIN.
Resolução Normativa Nº 482, De 17 De Abril De 2012. (revogada)	Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuídas aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica; ficam aprovadas as revisões 4 do Módulo 1 - Introdução, e 4 do Módulo 3 - Acesso ao Sistema de Distribuição, do PRODIST, de forma a contemplar a inclusão da Seção 3.7 - Acesso de Micro e Minigeração Distribuída com as adequações necessárias nesse Módulo.

Resolução Normativa Nº 639, De 9 De Dezembro De 2014	Aprova a revisão dos submódulos 8.3 e 11.1 dos Procedimentos de Regulação Tarifária - PRORET, e altera o art. 2º da Resolução Normativa ANEEL 167 de 2005.
Resolução Normativa Nº 687, De 24 De Novembro De 2015. (revogada)	Altera a Resolução Normativa ANEEL 482, de 17.04.2012, e aprova a revisão 6 do Módulo 3 e a revisão 8 do Módulo 1, do Procedimentos de Distribuição - PRODIST, a partir de 01.03.2016.
Resolução Normativa No 786, De 17 De Outubro De 2017. (revogada)	Altera a Resolução Normativa ANEEL 482, de 17.04.2012.
Resolução Normativa Aneel Nº 1.000, De 7 De Dezembro De 2021	Estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica; revoga as Resoluções Normativas ANEEL nº 414, de 9 de setembro de 2010; nº 470, de 13 de dezembro de 2011; nº 901, de 8 de dezembro de 2020 e dá outras providências.
Resolução Normativa Aneel Nº 965, De 14 De Dezembro De 2021 (revogada)	Altera a Resolução Normativa ANEEL 167, de 10 de outubro de 2005, que estabelece as condições para a comercialização de energia proveniente de Geração Distribuída, aprova o Modelo de Contrato de Geração Distribuída.
Resolução Normativa Aneel Nº 1.009, De 22 De Março De 2022	Estabelece as regras atinentes à contratação de energia pelos agentes nos ambientes de contratação regulado e livre.
Resolução Homologatória Nº 3.171, De 7 De Fevereiro De 2023	Aprimora as regras para a conexão e o faturamento de centrais de microgeração e minigeração distribuída em sistemas de distribuição de energia elétrica, bem como as regras do Sistema de Compensação de Energia Elétrica; altera as Resoluções Normativas Aneel 920, de 23 de fevereiro de 2021, 956, de 7 de dezembro de 2021, 1.000, de 7 de dezembro de 2021, 1009, de 22 de março de 2022; e revoga as Resoluções Normativas ANEEL 482, de 17 de abril de 2012, 517, de 11 de dezembro de 2012, 687, de 24 de novembro de 2015, 786, de 17 de outubro de 2017, o Despacho SRD/ANEEL 720, de 25 de março de 2014, os Anexos 3.A, 3.B e 3.C do Anexo III da Resolução Normativa ANEEL 956, de 7 de dezembro de 2021, o parágrafo 2º do art. 59, os incisos I a V do caput e o parágrafo 2º do art. 160 da Resolução Normativa ANEEL 1000, de 7 de dezembro de 2021.
Resolução Normativa Aneel Nº 1.059, De 7 De Fevereiro De 2023	Aprimora as regras para a conexão e o faturamento de centrais de microgeração e minigeração distribuída em sistemas de distribuição de energia elétrica, bem como as regras do Sistema de Compensação de Energia Elétrica; altera as Resoluções Normativas nº 920, de 23 de fevereiro de 2021, 956, de 7 de dezembro de 2021, 1.000, de 7 de dezembro de 2021, e dá outras providências.

2.3.3. Tarifa

O Brasil é subdividido em 105 áreas de concessão. Cada área contém suas características geoeletricas e atende um número determinado de unidades consumidoras. Para cada área de concessão, há uma tarifa diferente, que é reajustada conforme procedimento previsto no contrato com a empresa distribuidora de energia elétrica.

A figura a seguir apresenta o mapa do Brasil com a ilustração de cada área de concessão. A legenda apresenta a sigla de cada uma das concessionárias ou permissionária. Nele será possível consultar para cada área de concessão a População Atendida, o Número de UCs, o Número de Municípios Atendidos, a Área em km², a Unidade Federativa, Razão Social da Empresa e o Tipo de Outorga.



Figura 13 – Mapa das distribuidoras. Fonte: (ANEEL, 2023a)

No mapa das distribuidoras da Aneel é possível encontrar para cada área de concessão a População Atendida, Número de UCs, Número de Municípios, Área em km², UF, Razão Social e Tipo de Outorga.

2.3.3.1. Composição da Tarifa no ACR

A tarifa do Mercado Regulado é complexa e composta por diversas componentes. Nela são recolhidos, por exemplo, recursos para a Conta de Desenvolvimento Energética (CDE, ao Programa de Incentivo às Fontes Alternativas (Proinfa), para o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), para a Conta de Consumo de Combustíveis (CCC) que visa remunerar as usinas termoeletricas de sistemas isolados, dentro outras componentes.

Basicamente a tarifa é composta cinco parcelas: geração, transmissão, distribuição, perdas e encargos. A parcela referente à transmissão é chamada de Fio A e a parcela referente à distribuição é chamada de Fio B. A figura apresenta essa distribuição para concessionária Enel-SP.

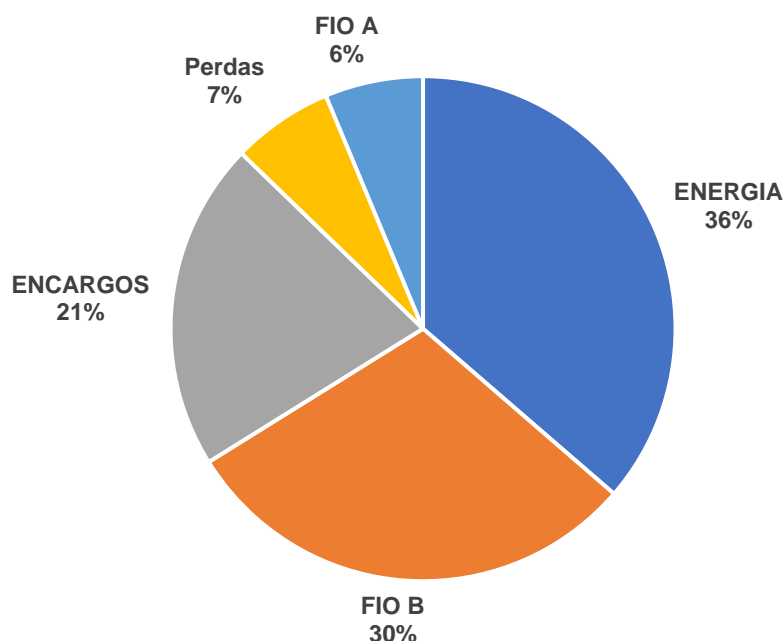


Figura 14 – Composição das parcelas da Tarifa Enel SP. Fonte: (ANEEL, 2023a)

A seguir são apresentadas duas tabelas com todas as componentes da Tarifa de Energia (TE) e Tarifa do Uso do Sistema de Distribuição (TUSD) de uma concessionária de distribuição no estado de São Paulo. Não é objetivo deste trabalho detalhar cada uma das componentes, mas apenas ilustrar a complexidade e distribuição dos custos que o consumidor do mercado regulado de energia está inserido. Os dados foram retirados da base da Aneel.

Tabela 12 - Composição da Tarifa Residencial de Uso do Sistema de Distribuição da Enel SP. Fonte:(ANEEL, 2023a).

Tarifa	Parcela	Componente	Valor (R\$/MWh)
TUSD	ENCARGO	TUSD_CDE_COVID	5,90
TUSD	ENCARGO	TUSD_TFSEE	0,83
TUSD	ENCARGO	TUSD_PeD	2,75
TUSD	ENCARGO	TUSD_ONS	0,02
TUSD	ENCARGO	TUSD_CCC	0,00
TUSD	ENCARGO	TUSD_CDE	83,87

TUSD	ENCARGO	TUSD_PROINFA	10,57
TUSD	ENCARGO	Liminar1	0,00
TUSD	FIO A	TUSD_RB	44,47
TUSD	FIO A	TUSD_FR	6,84
TUSD	FIO A	TUSD_CCT	2,08
TUSD	FIO A	TUSD_CCD	0,00
TUSD	FIO A	TUSD_CUSD	0,34
TUSD	FIO A	TUSDG_T	0,00
TUSD	FIO A	TUSDG_ONS	0,00
TUSD	FIO B	TUSD_FioB	202,69
TUSD	Não se aplica	TUSD Subsidio	-31,12
TUSD	Não se aplica	TUSD BENEFICIO_L14299	0,00
TUSD	Não se aplica	TUSD Outros	0,00
TUSD	Perdas	TUSD_PT	22,03
TUSD	Perdas	TUSD_Per_RB_D	1,08
TUSD	Perdas	TUSD_PNT	14,49
TUSD	Perdas	TUSD_RI	0,00
Total			366,83

Tabela 13 - Composição da Tarifa Residencial de Energia Elétrica (TE) da Enel SP. Fonte: (ANEEL, 2023a).

Tarifa	Parcela	Componente	Valor (R\$/MWh)
TE	ENCARGO	TE_CDE_COVID	19,93
TE	ENCARGO	TE_CDE_ELET	-4,22
TE	ENCARGO	TE_CDE_GD	6,67
TE	ENCARGO	TE_PeD	3,11
TE	ENCARGO	TE_ESSERR	13,95
TE	ENCARGO	TE_CFURH	0,00
TE	ENERGIA	TE_ENERGIA	247,24
TE	FIO A	TE_TRANSPORTE_ITAIPU	8,16
TE	FIO A	TE_TUST_ITAIPU	5,59
TE	FIO A	TE_TUST_CI	0,00
TE	FIO A	TE Subsidio	-24,68
TE	FIO A	TE BENEFICIO_L14299	0,00
TE	Perdas	TE_Per_RB	6,53
Total			282,27

É necessário compreender também que as políticas voltadas para o desenvolvimento da GD no Brasil estão embasadas na composição desta tarifa. Portanto, há uma ampla discussão sobre quais parcelas o consumidor com GD deve arcar e quais parcelas o consumidor não deve arcar.

No início do SCEE o valor de 1 Mega Watthora (MWh) que o consumidor injetava na rede de distribuição tinha exatamente o mesmo valor monetário de 1 MWh que ele tivesse consumido direto da rede, sem tê-lo gerado.

Entretanto, após as intensas discussões das consultas públicas de 2018 e 2019, a Lei. 14.300/2021 trouxe claramente a imposição de que o consumidor que gerasse sua energia deveria pagar gradualmente uma parte da Tarifa do Uso do Sistema de Distribuição de Energia Elétrica (TUSD).

Portanto, o valor monetário da energia injetada na rede não seria mais equivalente ao do consumido diretamente da distribuidora de energia. O valor passará a ser menor, pois o consumidor terá que obrigatoriamente arcar com os custos dos serviços prestados pela rede, que ludicamente, funciona como uma bateria virtual onde ele armazenará sua energia gerada e não consumida instantaneamente.

2.3.3.2.Preço da Tarifa

O preço da tarifa no ACR varia para uma das classes de consumo, conforme ilustrado no gráfico da figura a seguir. Sob a perspectiva da GD é intuitivo pensar que haja maior interesse das classes cujo custo seja mais elevado. Além disso, como já mencionado anteriormente, cada distribuidora tem uma tarifa diferente, o que reflete em diferentes preços em cada uma das regiões do país.

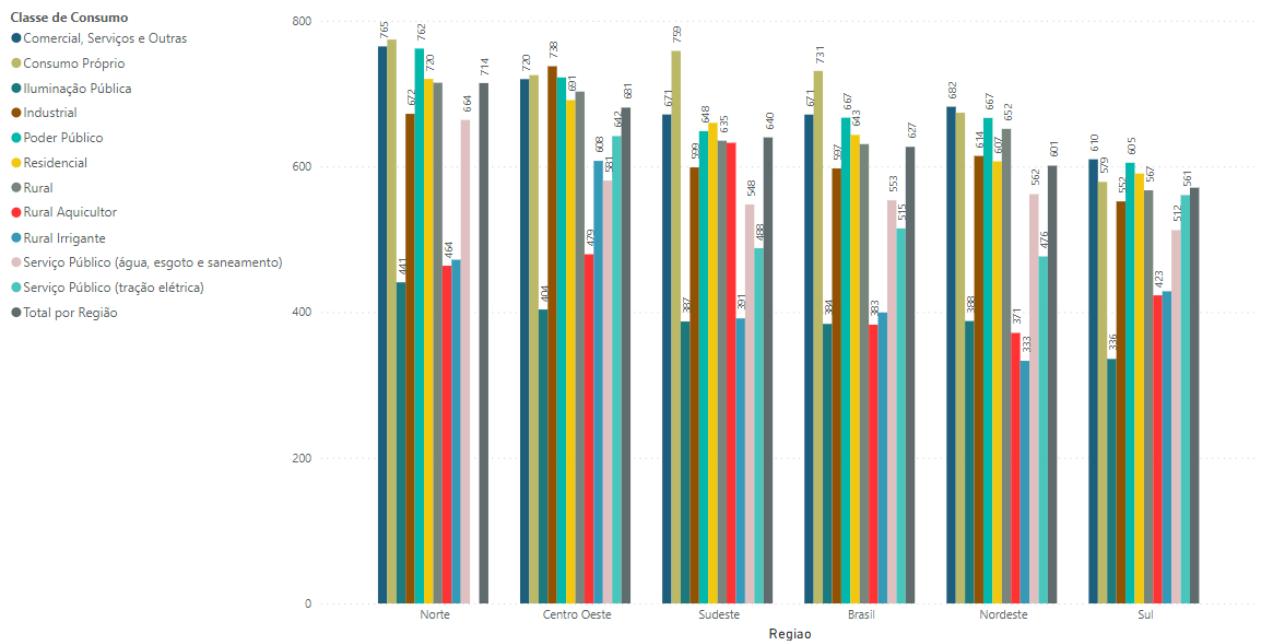


Figura 15 - Valores da tarifa por classe e por região. Fonte: (ANEEL, 2023b)

O fato de a tarifa ser diferente para cada uma das classes demonstra que há favorecimento de uma em detrimento de outra. Por exemplo a Classe Rural Irrigante tem uma tarifa consideravelmente menor que a poder público. Há que se lembrar que praticamente todo o controle do processo tarifário se concentra na Aneel e que há incentivos que são estabelecidos em atos legislativos, como é o caso da Classe Rural Irrigante, antes mencionado. Portanto o favorecimento de uma classe ou outra não trata-se apenas de uma perspectiva técnica ou financeira, mas principalmente política.

A figura a seguir mostra um gráfico produzido pela Aneel com a evolução da tarifa de energia elétrica para a classe residencial no Brasil. Os preços foram reajustados pelo Índice Geral de Preços – Mercado (IGP-M) que é calculado e divulgado mensalmente pelo Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas (IBRE/FGV).

O Gráfico mostra também uma segmentação do preço em duas componentes. A Tarifa de Energia (TE) e a Tarifa pelo Uso dos Sistemas de Distribuição (TUSD).

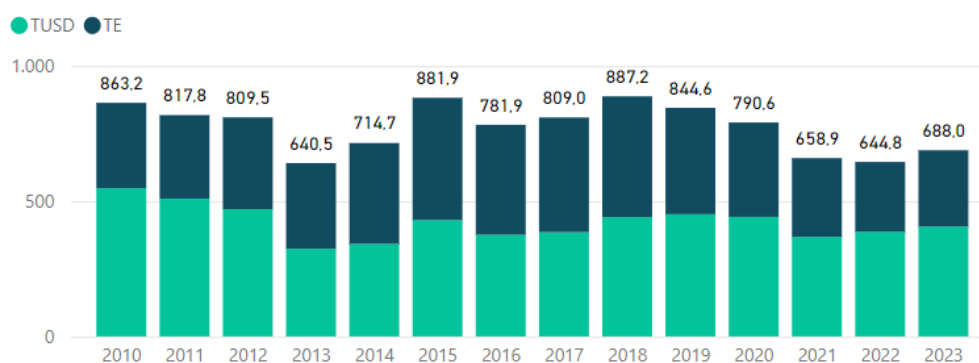


Figura 16 - Evolução da Tarifa. Fonte: (ANEEL, 2022a)

2.4. POLÍTICAS PÚBLICAS

A seguir são apresentados em forma de tabela os programas de incentivo promovidos pelo governo federal no intuito de criar possibilidades mais favoráveis ao desenvolvimento da GD.

Complementarmente o tema dos incentivos fiscais, que é um elemento chave para o desenvolvimento da geração compartilhada, é analisado e seus principais marcos são apresentados em forma de tabela.

Ao fim desta seção o assunto dos subsídios é tratado. Os subsídios são fundamentais para o incentivo direcionado de um determinado segmento da economia, mas eles devem ser utilizados com responsabilidade e prazos bem definidos, de modo a criar um ambiente de desenvolvimento com crescente sustentabilidade, até que, ao fim do processo, este segmento consiga se consolidar com independência. O incentivo das energias renováveis em todo o mundo está intimamente relacionado com a concessão de subsídios.

2.4.1. Programas de incentivo

Tabela 14

Programa	Objetivo
O Programas de Eficiência Energética (PEE) da Aneel	Tem como objetivo principal incentivar ações e projetos que promovam o uso mais eficiente da energia elétrica. Por meio desse programa, as concessionárias de energia elétrica são obrigadas a investir uma porcentagem de sua receita operacional líquida em projetos de eficiência energética. Esses projetos podem incluir ações para reduzir o consumo de energia, promover o uso racional da eletricidade, modernizar equipamentos e sistemas para torná-los mais eficientes, entre outras iniciativas.
Pesquisa e Desenvolvimento (P&D)	Tem como objetivo fomentar a pesquisa, a inovação e o desenvolvimento tecnológico no setor elétrico. As empresas concessionárias e permissionárias de distribuição de energia elétrica são obrigadas a destinar um percentual de sua

	receita operacional líquida para financiar projetos de pesquisa e desenvolvimento.
Tarifa Social de Energia Elétrica	A tarifa social de energia elétrica tem como objetivo principal oferecer descontos na conta de energia para famílias de baixa renda, proporcionando acesso a esse serviço essencial a preços mais acessíveis. Essa iniciativa visa garantir o consumo de eletricidade por parte das famílias que se encontram em situação de vulnerabilidade econômica, reduzindo o impacto do valor da energia em seus orçamentos.
Programa de Desenvolvimento da Geração Distribuída de Energia Elétrica (ProGD)	O Programa teve como objetivo ampliar e aprofundar as ações de estímulo à geração de energia pelos próprios consumidores, com base nas fontes renováveis de energia - em especial a solar fotovoltaica.
Programa de Energia Renovável Social (PERS)	Tem como objetivo financiar a instalação de geração fotovoltaica e outras fontes renováveis para consumidores de baixa renda. Os recursos devem ter origem no Programa de Eficiência Energética (PEE).

2.4.2. Incentivos fiscais

A Tabela 15 apresenta os marcos dos incentivos fiscais adotados no Brasil para a GD. Basicamente são três os impostos mais significativos na energia elétrica.

A nível estadual há o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS). Para que um determinado estado estipule um incentivo fiscal, como por exemplo a isenção de ICMS para uma determinada mercadoria, que possa lhe dar uma vantagem competitiva em relação aos demais estados, é necessário que este incentivo seja convalidado pelo Conselho Nacional de Política Fazendária (CONFAZ). Este cuidado é tomado para que não haja guerra fiscal entre os estados.

O CONFAZ é o colegiado formado pelos Secretários de Fazenda, Finanças ou Tributação dos Estados e do Distrito Federal, cujas reuniões são presididas pelo Ministro de Estado da Fazenda, competindo-lhe, precipuamente, celebrar convênios para efeito de concessão ou revogação de isenções, incentivos e benefícios fiscais e financeiros do Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual, Intermunicipal e de Comunicação – ICMS (Constituição, art. 155, inciso II e § 2º, inciso XII, alínea g e Lei Complementar nº 24, de 7.1.1975) (MINISTÉRIO DA FAZENDA, 2023).

Além do ICMS, há também o Programa de Integração Social (PIS) e a Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (COFINS). O PIS e COFINS são tributos federais e sua isenção é dada através de atos do executivo e legislativo federal.

Tabela 15 – Marcos e Incentivos Fiscais da Geração Distribuída

Data	Marco	Descrição
31/07/2013	Lei nº 20.824/2013	Início da isenção de ICMS relacionada a projetos de GD em Minas Gerais
22/04/2015	Convênio Confaz ICMS 16/2015	Isenção ICMS no SCEE até 1MW em Goiás, Pernambuco e São Paulo. Efeitos até 31/08/16.
03/06/2015	Convênio Confaz ICMS 44/2015	Isenção Rio Grande do Norte
30/06/2015	Convênio Confaz ICMS 52/2015	Isenção Ceará e Tocantins
04/11/2015	Convênio Confaz ICMS 130/2015	Isenção Bahia, Maranhão, Mato Grosso e Distrito Federal
18/12/2015	Convênio Confaz ICMS 157/2015	Isenção Acre, Alagoas, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul
18/07/2016	Convênio Confaz ICMS 75/2016	Isenção para Acre, Alagoas, Bahia, Ceará, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Minas Gerais, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Rondônia, Roraima, São Paulo, Sergipe, Tocantins e o Distrito Federal. efeitos de 01.09.16 a 30.06.18.
30/06/2017	Lei Estadual MG nº. 22.549 /2017	Ampliação da Isenção ICMS para GDFV no SCEE para EMUC, Compartilhada e >1MW
04/08/2017	Decreto Estadual MG Nº 47.231/2017	Internalização do convenio 16/2015
07/08/2017	Lei complementar 160/2017	Reinstituição dos benefícios fiscais irregulares e estabelecendo prazos para vigência de acordo com a sua classificação
15/12/2017	Convênio Confaz ICMS 190/2017	Incorporação da Lei complementar 160. Adesão de benefícios apenas para estados da mesma região e pelo mesmo prazo.
04/07/2018	Parecer 19.548/2018 do MPF	Sustentação da tese de que não compõem a base de cálculo do ICMS a TUST e a TUSD
30/06/2020	Lei Estadual RJ n.º 8.922/2020	Adesão do benefício de MG até 31/12/22
08/04/2021	Lei Estadual ES n.º 11.253/2021	Adesão do benefício de MG até 31/12/22
27/10/2021	Lei Complementar nº. 186/2021	Prorrogação dos prazos da LC 160/2017 até 31/12/2032. prevê a redução destes benefícios a partir de 1º de janeiro de 2029, em 20% (vinte por cento) ao ano.

12/05/2022	Convênio Confaz ICMS n°. 68/2022	Cada estado deve editar leis internas para estenderem os prazos conforme previsto na LC186/2021
22/11/2022	Decreto Legislativo SP n° 2.531/2022	Estende a aplicação da isenção que beneficia microgeradores e minigeradores de energia elétrica, a outras modalidades de geração distribuída (geração compartilhada e autoconsumo remoto), bem como a centrais geradoras de energia elétrica solar fotovoltaica com potência instalada de até 5 MW.
27/02/2023	Decreto Estadual SP n° 67.521/2023	Isenção do ICMS no SCEE idem MG até 31/12/2024, conforme previsto no Decreto Legislativo SP n° 2.531/2022.

Em maio de 2022, o Diário Oficial da União publicou o Convênio ICMS n°. 68/2022, estendendo os benefícios fiscais de isenção de ICMS para a micro e minigeração distribuída. Esses benefícios foram ampliados em relação ao Convênio ICMS n°. 16/2015, que permitia a isenção apenas para unidades com potência instalada menor ou igual a 1 MW e para a energia consumida pela mesma unidade geradora.

Minas Gerais foi pioneiro no setor de GD e concedeu isenção de ICMS de forma mais abrangente do que o Convênio n°. 16/2015. Eles incluíram na isenção as usinas geradoras de energia solar fotovoltaica com potência superior a 1 MW e igual ou inferior a 5 MW, além de modalidades como a geração compartilhada e empreendimentos de múltiplas unidades consumidoras.

Para resolver o problema da "guerra fiscal de ICMS" e regulamentar os benefícios fiscais concedidos sem a devida aprovação do CONFAZ, foi promulgada a Lei Complementar n°. 160/2017, que mais tarde foi incorporada ao Convênio ICMS n°. 190/2017. Conforme previsto na Lei Complementar, os estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e São Paulo tiveram a oportunidade de copiar os benefícios concedidos por Minas Gerais pois estão todos na mesma região. Tal fato trouxe uma vantagem competitiva para a GD compartilhada na região sudeste.

O Convênio ICMS n°. 68/2022 unificou os prazos dos benefícios fiscais, estendendo-os até 31 de dezembro de 2032. A partir de 1º de janeiro de 2029, haverá uma redução anual de 20% nos benefícios até o final de 2032, tornando-se isenções parciais.

Sendo assim, é fundamental ter atenção à redução gradual dos benefícios fiscais a partir de 2029, conforme tabela a seguir, levando em consideração a importância desses incentivos nos investimentos em empreendimentos de geração distribuída.

Tabela 16 – Redução Gradual dos Incentivos Fiscais. fonte: (TRIBUCI, 2022)

Isenção do ICMS (%)	Período
100	Até 31 de dezembro de 2028
80	De 1º de janeiro de 2029 a 31 de dezembro de 2029
60	De 1ª de janeiro de 2030 a 31 de dezembro de 2030
40	De 1º de janeiro de 2031 a 31 de dezembro de 2031
20	De 1º de janeiro de 2032 a 31 de dezembro de 2032

Resumidamente, este incentivo faz com que o consumidor pague o ICMS apenas sobre a energia consumida diretamente da concessionária ou permissionária, desconsiderando a energia que ele mesmo produz. Por exemplo, se uma família consome 200 kWh por mês e produz 120 kWh, o ICMS incidirá apenas sobre os 80 kWh consumidos direto da distribuidora (MME, 2016).

2.4.2.1. Subsídios

Segundo o subsidiômetro da Aneel¹⁹, os recursos previstos na CDE têm como função remunerar parte dos custos que impactam a tarifa dos demais consumidores e parte dos custos pelo uso da rede da distribuidora no transporte da energia gerada e injetada na rede pelos sistemas de geração distribuída.

Neste sentido, em relação aos custos de rede, a Lei nº 14.300/2022 instaurou uma alteração no SCEE que prevê a cobrança gradual pelos serviços de rede das distribuidoras. Portanto, os novos entrantes no SCEE terão que arcar com um custo a mais pois passarão a remunerar as distribuidoras de energia pelos serviços de rede prestados.

A partir de uma análise atenta aos atos normativos e às discussões presentes nos fóruns legislativos, há uma nítida tendência no sentido de reduzir gradualmente os subsídios à GD.

Neste ponto, é necessário ressaltar que tanto os recursos para subsidiar os custos de rede, como os recursos para mitigar o aumento tarifário dos demais usuários que não tem geração distribuída e os recursos para a TSEE são provenientes da CDE.

Este é um movimento natural que tem sido observado em países da Europa, que no geral adotaram inicialmente esquemas de *feed in tariff*, que são esquemas de incentivo à geração de energia renovável mais dependente de subsídios que os esquemas de *net-*

¹⁹ Subsidiômetro: <https://portalrelatorios.aneel.gov.br/luznatarifa/subsidiometro>

metering. Os esquemas de incentivo *feed in tariff* desempenharam um papel significativo na Europa pois reduziram o risco dos projetos e possibilitaram maior segurança para a atração de financiamentos (BRAUNHOLTZ-SPEIGHT, SHARMINA, MANDERSON et al, 2020). Países como Alemanha e Dinamarca, depois deste impulso inicial para o crescimento dos sistemas de geração distribuída, foram removendo gradualmente estes incentivos econômico-financeiros subsidiados pelos demais usuários (BAUWENS, 2016).

No caso do Brasil, como a iniciativa para criação de um esquema de incentivo para a geração distribuída baseada em fontes renováveis partiu da agência reguladora, que não tem autoridade suficiente para estabelecer incentivos ou instrumentos econômicos para a comercialização de energia gerada por sistemas de geração distribuída, a dependência de subsídios é menor, o que torna o modelo brasileiro mais resiliente se comparado aos europeus (GARCEZ, 2015).

Além disso, a eliminação de subsídios para fontes de energia renovável foi um dos problemas específicos no setor de energia espanhol que influenciaram o surgimento de cooperativas de energia renovável, visto que os consumidores precisaram se unir para encontrar coletivamente soluções capazes de contornar as novas limitações impostas (HERAS-SAIZARBITORIA, 2018).

2.4.2.2. Sistema de Compensação de Energia Elétrica com incentivos fiscais

A Figura 17 a seguir mostra a comparação de quatro cenários em relação ao valor, em reais por megawatt hora (R\$/MWh) da fatura a ser paga à distribuidora e da energia gerada por uma usina de geração distribuída e injetada na rede para ser compensada futuramente.

No primeiro quadro está representado o cenário tradicional, com o valor da fatura a ser paga à distribuidora por um consumidor normal, sem geração distribuída.

No segundo quadro consta o valor da energia gerada por uma usina de geração distribuída na modalidade geração compartilhada, com os incentivos fiscais dos convênios Confaz nº 16/2015 (16/15) e nº 68/2022 (68/22), e o valor a ser pago pelo consumidor à distribuidora de energia.

No terceiro quadro consta o valor da energia gerada por uma usina de geração distribuída na modalidade geração compartilhada, com os incentivos fiscais dos

convênios Confaz nº 16/2015 (16/15), nº 68/2022 (68/22) e nº 190/2017 (190/17), e o valor a ser pago pelo consumidor à distribuidora de energia.

No quarto quadro consta o valor da energia gerada por uma usina de geração distribuída na modalidade autoconsumo remoto, com os incentivos fiscais dos convênios Confaz nº 16/2015 (16/15) e nº 68/2022 (68/22), e o valor a ser pago pelo consumidor à distribuidora de energia.

Foi considerada uma situação hipotética onde a tarifa de energia (TE) é 300 reais por mega watt-hora, a tarifa de uso do sistema de distribuição (TUSD) é 400 reais por mega watt-hora, o tributo estadual (ICMS) é 18% e os tributos federais (PIS+Cofins) são 5%

A análise apenas considerou a energia elétrica e seus tributos. Demais itens da fatura como os custos de demanda da usina, bem como os valores a serem pagos para a contribuição de iluminação pública, não foram considerados.

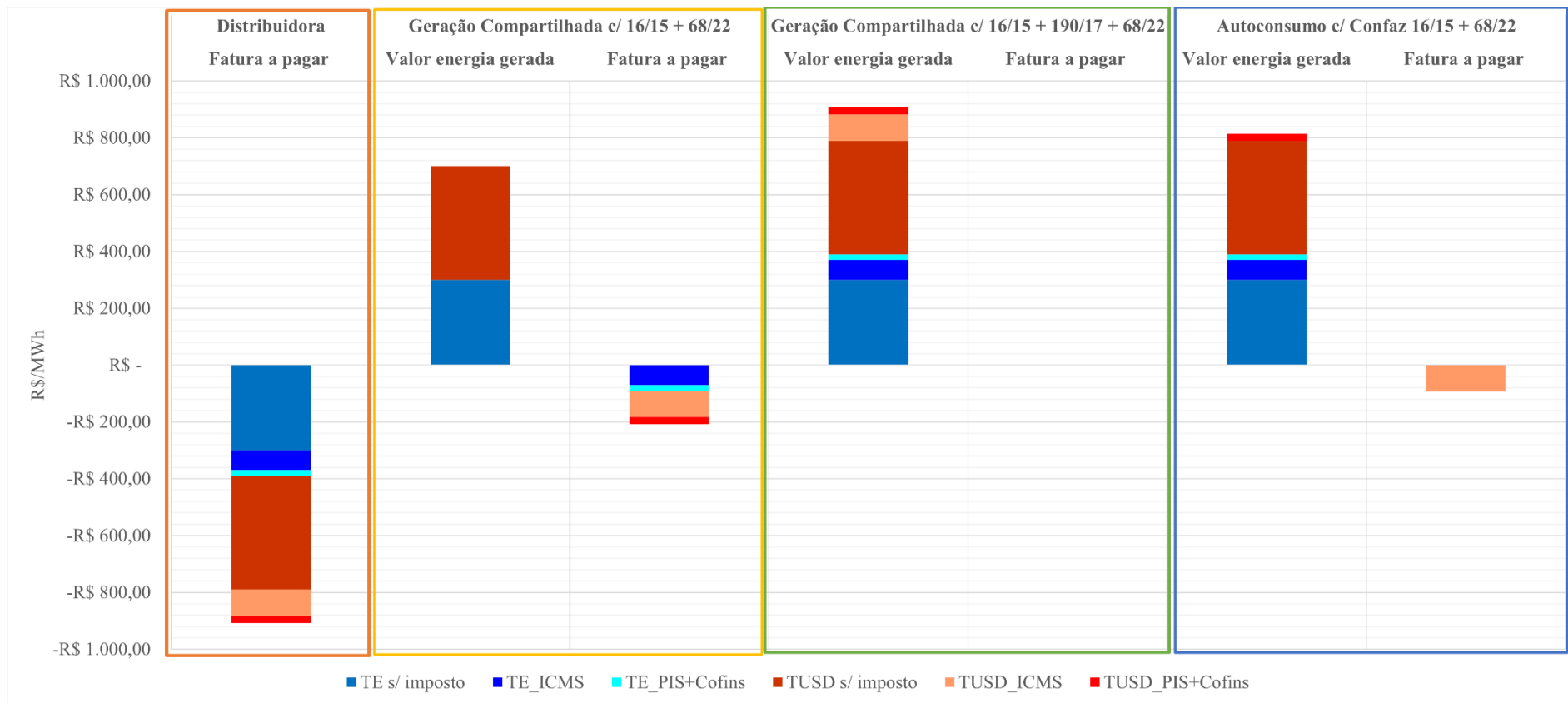


Figura 17 – Comparação da composição da fatura de energia elétrica e o valor da energia gerada para diferentes cenários

2.5. MERCADO

De acordo com a divisão apresentada por Tolmasquim (2015) para a organização dos atores envolvidos no setor elétrico brasileiro, temos duas classificações principais:

1. Agentes econômicos setoriais: Esses agentes são responsáveis por deter a concessão, permissão ou autorização para explorar a atividade econômica de geração, transmissão, distribuição ou comercialização de energia. Em outras palavras, são as empresas e instituições diretamente envolvidas na produção, distribuição e venda de energia elétrica no país.

Os agentes econômicos setoriais podem incluir empresas de geração de energia elétrica, empresas de transmissão, distribuidoras de energia elétrica e comercializadoras.

2. Agentes institucionais: Esses agentes detêm competências relacionadas às atividades políticas de governo, regulatórias, fiscalizatórias, de planejamento e viabilização do funcionamento do setor elétrico. Eles têm funções mais voltadas para o aspecto governamental e de regulamentação do setor.

Os principais agentes institucionais no setor elétrico brasileiro são:

- Conselho Nacional de Política Energética (CNPE): Responsável por formular políticas e diretrizes para o setor energético no Brasil, incluindo a energia elétrica e outras fontes de energia.

- Ministério de Minas e Energia (MME): Órgão do governo federal responsável pela formulação e implementação de políticas e planos relacionados ao setor de minas e energia, incluindo a energia elétrica.

- Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE): Tem como função monitorar o funcionamento do setor elétrico e propor medidas para garantir o suprimento adequado de energia no país.

- Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL): É a agência reguladora responsável por regular e fiscalizar a geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica no Brasil.

- Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP): Embora seu foco principal seja o petróleo, gás natural e biocombustíveis, também desempenha um papel regulatório importante no setor de energia.

- Empresa de Pesquisa Energética (EPE): É responsável por realizar estudos e projeções energéticas para auxiliar na formulação de políticas e no planejamento do setor elétrico.

- Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS): É responsável por coordenar e controlar a operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN).

- Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE): É responsável por viabilizar a comercialização de energia elétrica entre os agentes do mercado, garantindo a liquidação financeira das transações.

Essa estrutura e divisão de agentes são fundamentais para o funcionamento, controle e planejamento do setor elétrico brasileiro, buscando garantir o fornecimento seguro e eficiente de energia para a sociedade (SIQUEIRA; BERMANN, 2020b). A figura a seguir apresenta o organograma dos Organograma dos agentes institucionais do setor elétrico

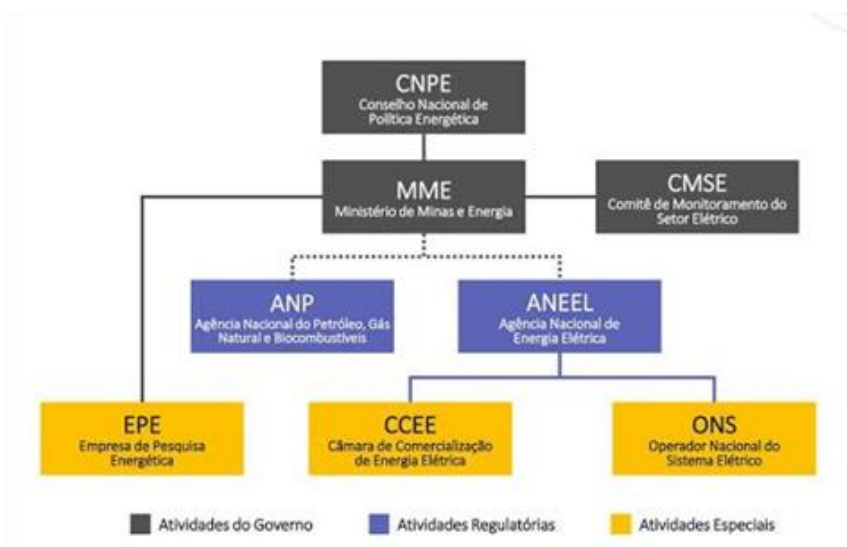


Figura 18 - Organograma dos agentes institucionais do setor elétrico

O Conselho Nacional de Política Energética foi criado pela Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997 e é composto por membros efetivos provenientes de diversos ministérios do executivo federal e membros convidados representantes dos Estados e do Distrito Federal, da sociedade civil, especialistas em matéria de energia, e representante de instituições acadêmicas brasileiras, especialistas em matéria de energia.

O Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE) foi criado pela lei 10.848, de 2004, é composto por quatro representantes do MME e membros da ANP, Aneel, CCEE, ONS e EPE.

A GD nos formatos atuais tem como consequência o empoderamento dos pequenos consumidores, que passaram a ter também um papel ativo dentro deste mercado.

Tal fato tem desafiado o *status quo* e demandado grande esforço para que o mercado de energia elétrica se adeque à essa nova perspectiva. Fica evidente que a transição bem-sucedida para um sistema energético onde o pequeno consumidor tenha protagonismo e que seja baseado em recursos renováveis requer uma série de fatores chave, conforme listado a seguir com base no trabalho de análise de Genus e Iskandarova (2020):

1. Foco nas tomadas de decisões institucionais: A transição para recursos renováveis não é apenas uma questão técnica, mas também envolve decisões políticas e institucionais. É fundamental que as soluções renováveis sejam priorizadas nas políticas públicas e agendas governamentais para garantir a implementação efetiva.

2. Penetração em todas as camadas políticas: A mudança para recursos renováveis deve ser uma abordagem abrangente que atinja todas as camadas da estrutura política, desde níveis locais até nacionais e internacionais. Isso garante a integração e o alinhamento de esforços para alcançar o objetivo comum.

3. Apoio público: A aceitação e o apoio da população são essenciais para o sucesso da transição. Isso pode ser alcançado por meio de conscientização, educação e comunicação eficazes sobre os benefícios das tecnologias renováveis e suas implicações positivas no meio ambiente e na sociedade como um todo.

4. Construção de legitimidade: Para que as soluções renováveis sejam bem-sucedidas, é importante que elas sejam vistas como legítimas e confiáveis. Isso pode ser alcançado através da demonstração de confiabilidade e eficiência das tecnologias, além de garantir que elas atendam às normas e expectativas do ambiente em que serão implementadas.

5. Apoio político: O envolvimento e apoio de políticos e legisladores são cruciais para a implementação de políticas e regulamentos favoráveis aos recursos renováveis. Uma legislação sólida e políticas consistentes podem acelerar a adoção dessas soluções.

6. Confiança e usabilidade das tecnologias: As tecnologias renováveis precisam ser confiáveis, acessíveis e fáceis de serem adotadas para garantir sua aceitação e uso generalizado.

7. Cumprimento das expectativas e normas do ambiente: Cada região ou país pode ter suas próprias particularidades e requisitos legais e culturais. As soluções renováveis devem ser adaptadas para atender a essas demandas específicas.

Em resumo, para alcançar o objetivo de um sistema energético baseado em recursos renováveis, é fundamental que as soluções sejam apoiadas por uma combinação de decisões políticas, apoio público, confiabilidade tecnológica e conformidade com as expectativas e normas locais. Essa abordagem holística pode pavimentar o caminho para uma transformação efetiva e sustentável do sistema energético atual.

Neste sentido, a GD tem se mostrado uma alternativa promissora para o setor elétrico brasileiro, impulsionada pelas preocupações ambientais, sociais e econômicas relacionadas à oferta de eletricidade no país.

Trata-se de um modelo descentralizado de produção de energia, em que pequenas fontes de geração, como sistemas solares fotovoltaicos e sistemas eólicos de pequeno porte, são instalados próximos aos consumidores finais. Essa abordagem traz benefícios significativos, mas também apresenta desafios que precisam ser cuidadosamente considerados.

A instalação de geração distribuída requer uma análise minuciosa dos sistemas de distribuição já existentes, de forma a evitar má alocação das fontes geradoras e seus potenciais transtornos ao sistema elétrico. Estudos apropriados são fundamentais para garantir que a conexão das fontes de geração seja feita de forma ordenada, trazendo melhorias técnicas e econômicas ao sistema como um todo. É necessário evitar problemas de natureza gerencial, regulatória, operacional ou financeira que possam surgir caso a GD não seja devidamente planejada e implementada (SIQUEIRA, 2017b).

Contudo, as tecnologias de redes elétricas existentes ainda têm limitações para suportar uma penetração significativa de fontes renováveis intermitentes. Para avançar na

incorporação de uma parcela maior de energia renovável, é preciso investir em novos projetos de rede, dotados de maior inteligência e flexibilidade para lidar com a geração, demanda e distribuição de forma mais dinâmica e eficiente.

Embora haja um crescente apoio às energias renováveis no Brasil, o desenvolvimento da GD enfrenta desafios regulatórios. A Aneel, como entidade reguladora do setor elétrico, estabelece padrões de interconexão, procedimentos administrativos e considerações tarifárias para a GD, mas não é responsável pela formulação de políticas de energia em nível nacional (GARCEZ, 2015). Em uma análise mais aprofunda sobre como GD foi tradicionalmente tratada, pode-se concluir que ela foi tratada principalmente dentro do âmbito regulatório e carece de um programa político mais abrangente, com uma estratégia bem definida.

Portanto, é essencial que o Brasil desenvolva incentivos sistemáticos e políticas de longo prazo para impulsionar de forma sustentável a expansão da geração distribuída. É necessário que a Aneel e outras entidades governamentais trabalhem em conjunto para remover as barreiras técnicas, regulatórias e administrativas que possam dificultar o acesso das fontes de geração em pequena escala à rede de distribuição. Além disso, investimentos em pesquisa e desenvolvimento são necessários para aprimorar a infraestrutura elétrica e possibilitar a incorporação eficiente de tecnologias de GD.

A geração distribuída apresenta uma oportunidade única para o Brasil diversificar sua matriz energética, reduzir as emissões de gases de efeito estufa e promover o desenvolvimento sustentável. Ao superar os desafios técnicos e regulatórios e implementar políticas adequadas, o país poderá se tornar um líder na adoção de fontes de energia limpa e renovável, proporcionando benefícios econômicos, ambientais e sociais para a sociedade como um todo. Com uma abordagem estratégica e colaborativa, é possível construir um futuro energético mais resiliente e sustentável para o Brasil.

2.5.1. Segmentos de consumo

O consumo é o final da cadeia de suprimento de energia elétrica. Este segmento da indústria de energia elétrica é bastante diverso e contempla desde os pequenos consumidores residenciais até as grandes industriais eletrointensivas. A diversidade do segmento de consumo de energia elétrica implica no desafio de conciliar interesses que podem ser distintos e até mesmo conflitantes (TOLMASQUIM, 2015b).

No modelo do sistema elétrico atual há uma distinção dos consumidores em relação ao ambiente de comercialização de energia. Basicamente são dois os ambientes de contratação. O Ambiente de Contratação Regulado (ACR) e o Ambiente de Contratação Livre (ACL).

Basicamente, o que distingue estes dois ambientes do sistema brasileiro é a possibilidade de o consumidor negociar ou não as cláusulas dos contratos de energia diretamente com o fornecedor.

O ACR é uma espécie de monopólio, onde os consumidores pactuam um contrato com a concessionária distribuidora de energia da sua região e não há negociação bilateral das suas cláusulas ou do preço de fornecimento de energia. Neste ambiente os consumidores são denominados como consumidores cativos.

O ACL é um ambiente liberalizado onde o consumidor pode escolher seu fornecedor de energia, negociar preços e as condições contratuais. Neste ambiente os consumidores são denominados como livres. Além dos consumidores livres, há os consumidores especiais e os consumidores potencialmente livres que também podem estar neste ambiente de contratação.

A figura a seguir apresenta o volume de energia para cada um dos dois mercados no Brasil no ano de 2022. O Consumo Cativo foi de 307,31 TWh, enquanto que o consumo Livre foi de 202,05 TWh (EPE, 2023a).



Figura 19 – Consumo cativo e livre em 2022. Fonte: (EPE, 2023a).

Ao longo da história, o consumo cativo de eletricidade tem sido a opção predominante entre os consumidores. Nesse modelo, os consumidores adquirem energia diretamente das concessionárias locais, sem a possibilidade de escolherem seus fornecedores. Essa preferência pelo consumo cativo era justificada pela falta de conhecimento sobre as alternativas disponíveis e pela comodidade de permanecer com um único provedor de energia. No entanto, observa-se uma mudança significativa nos padrões de consumo nos últimos anos.

O Sistema de Compensação de Energia Elétrica, por definição, abrange apenas o ACR. Tal fato, limita neste momento a abrangência dos modelos de geração distribuída no mercado Brasileiro.

No ano de 2022 a GD no Brasil foi de 18,43 TWh (EPE, 2023b). Tal fato nos leva a conclusão de que a GD já representa 6% de toda energia elétrica consumida no mercado cativo do Brasil.

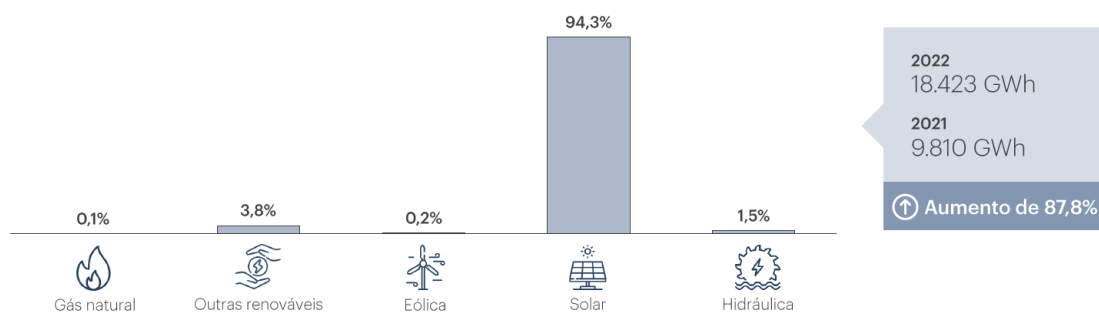


Figura 20 - Volume de geração distribuída em 2022. Fonte: (EPE, 2023b).

Se extrapolarmos, considerando a mesma proporção de participação entre as fontes, para a geração compartilhada, que em 2022 representou 3,2% da potência de GD no Brasil, chegamos à conclusão de ela representou apenas 0,2% de toda energia consumida no mercado cativo brasileiro.

2.5.2. A cadeia de suprimentos da GD

Sob uma perspectiva materialista, entende-se que o desenvolvimento da geração distribuída está intrinsecamente relacionado à estrutura da cadeia de fornecimento de produtos e serviços. O entendimento dessa cadeia é fundamental para identificação das oportunidades econômicas que a adoção desta tecnologia oferece.

Para identificação das oportunidades de negócio dentro da rede de valor da GD, se faz necessário entender como é a estruturação de sua cadeia de suprimentos, produtos e serviços.

Neste sentido, Frantzis, Graham, *et al.* (2008) fizeram o mapeamento da cadeia de suprimentos e rede de valor da indústria fotovoltaica. Tal mapeamento identificou cada etapa da cadeia de abastecimento de produtos, desde a entrada do silício bruto até a instalação final do sistema. Segundo os autores, apesar do estudo tratar exclusivamente

de uma tecnologia, seus resultados podem ser estendidos às demais, levando em conta suas peculiaridades.

Basicamente, a cadeia foi segmentada em duas etapas, *upstream* (a montante), Downstream (a jusante). A etapa *upstream* abrange o processo de obtenção da matéria prima, manufatura dos componentes básicos e montagem dos produtos do sistema. Já a etapa *Downstream* contempla os processos de integração e distribuição dos produtos que compõem os sistemas e a Engenharia, Compras e Construção (Engineering, procurement and construction - EPC). Por fim, ainda há uma etapa seguinte com os processos de Ownership & Operation (propriedade e operação) que abrangem o proprietário da usina e o usuário final. A seguir é apresentado um esquemático da cadeia:

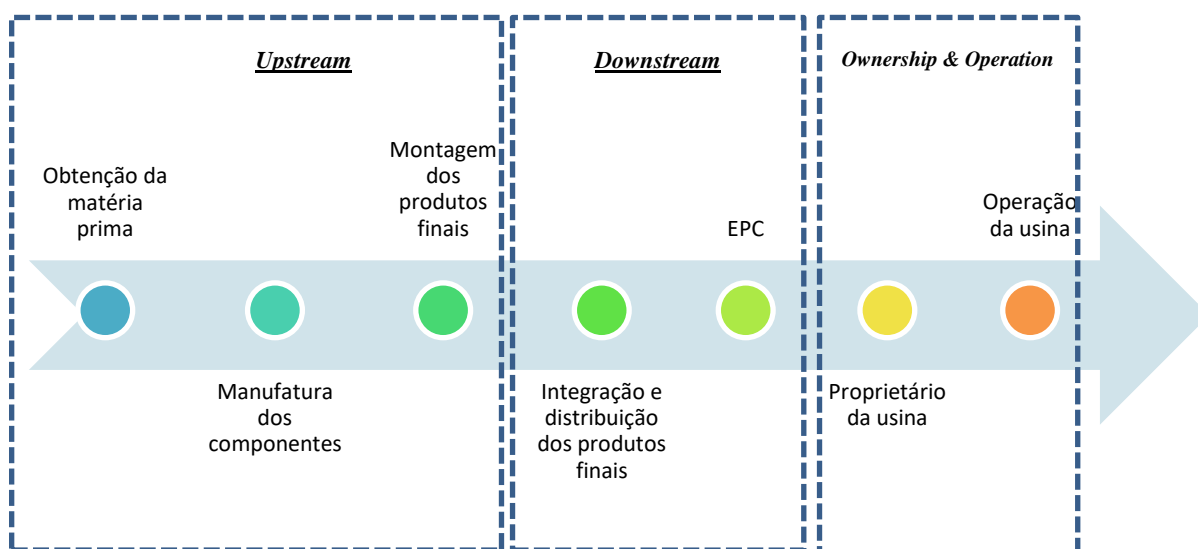


Figura 21 - Estrutura da cadeia de suprimentos, produtos e serviços. fonte: adaptado de (FRANTZIS et al., 2008)

A título de complementação da delimitação do tema, este trabalho se concentrará basicamente no último elo desta cadeia apresentada.

2.5.3. Esquemas de Apoio à Energia Renovável (EAER)

A evolução do emprego das fontes de energia renovável através da geração distribuída se deu baseada em diferentes maneiras em todo o mundo. A seguir são apresentados os esquemas de apoio à energia renovável (Renewable Energy Support Schemes - RESS) que possibilitaram o desenvolvimento da geração distribuída conectada à rede em diversos países.

Dentre os esquemas existentes, serão apresentados o *Net-metering* e suas variações, *Feed in tariff*, *Green certificate*, *Renewable Portfolio Standards*, *Investment grants*, *Call for tenders* e *Excise tax return*.

Tabela 17

EAER	Descrição
Net-metering (medição de rede)	A energia gerada pode ser consumida imediatamente ou injetada na rede de distribuição. Permite o uso da eletricidade gerada por uma GD na redução da fatura dos proprietários do sistema, seja no local da geração ou mesmo entre locais distintos.
Net-metering - Self-consumption (autoconsumo)	O autoconsumo implica em receitas provenientes da economia na conta de energia do consumidor através da compensação da parcela de energia proveniente da geração distribuída. Os sistemas tradicionais de autoconsumo pressupõem que a eletricidade produzida por um sistema de GD deve ser consumida imediatamente ou dentro de um período de 15 minutos para ser compensada. A eletricidade autogerada pode ser compartilhada por diferentes consumidores localizados no mesmo edifício ou área privada (autoconsumo coletivo) (CALLERI, 2020; IEA, 2018).
Net-metering - Excess Electricity Exported to the Grid (excesso de energia exportado para rede)	A eletricidade gerada e não autoconsumida é injetada na rede. Existem hoje diferentes maneiras de valorização desse excesso de eletricidade. Nestes modelos, as receitas podem ser ampliadas por incentivos ou reduzidas por taxas e impostos. Dentre as maneiras observadas em (CEER, 2018) para valoração da energia injetada na rede destacam-se: <ul style="list-style-type: none"> • Não compensação futura (doação à rede) • Compensação com o mesmo valor da energia de varejo; • Compensação com bônus; • Compensação com desconto; • Remuneração acima do preço de varejo; • Remuneração abaixo do preço de varejo;
Virtual self-consumption (autoconsumo virtual)	O esquema de autoconsumo virtual abre novas possibilidades para o consumo e produção descentralizados, pois a energia gerada pode ser consumida por consumidores localizados em áreas geográficas diferentes, através das redes públicas. Por exemplo, no modelo de “autoconsumo virtual (ou distribuído)”, os consumidores-produtores (prossumidores) não precisam estar agrupados atrás do mesmo medidor. Sua produção e seu consumo podem ser compensados à distância, pagando apenas pelos custos da rede em condições diferenciadas (CALLERI, 2020; CEER, 2018). Com este esquema, o prossumidor tem a possibilidade de passar de uma relação “um para um” para uma relação “um para muitos”, devido à introdução de novas regulamentações de apoio a comunidades de energia e sistemas de autoconsumo coletivo / distribuído (CALLERI, 2020).
Feed in Tariff (FIT)	Um tipo de instrumento de política baseado em preços, onde os geradores de energia renovável elegíveis recebem um preço fixo pela eletricidade produzida e injetada na rede durante um período pré-definido (10 a 15 anos) (CEER, 2018).
Green certificates	Uma mercadoria negociável que garante que de determinada eletricidade é gerada usando FER. Pode ter preços mínimos garantidos e serem comercializados separadamente da energia produzida (CEER, 2018). Quando disponíveis, os chamados “certificados verdes” permitem que os produtores de eletricidade renovável recebam uma remuneração variável por sua eletricidade, com base no preço de mercado desses certificados (CEER, 2018).

Renewable Portfolio Standards	“Renewable Portfolio Standard” (RPS) visa promover o desenvolvimento de FERs através da imposição de uma cota. As autoridades definem que uma parte da eletricidade distribuída pelas concessionárias devem ser de origem renovável. Pode-se comprar energia de fontes renováveis ou comprar certificados específicos no mercado.
Investment grants (Subsídios de Investimento)	Dinheiro público pago para dar apoio direto a investimentos que aumentem a geração de energia renovável (CEER, 2018)
Call for tenders (Leilão)	Uma espécie de instrumento de política quantitativa através do anúncio de um concurso pelo Governo para o fornecimento de eletricidade a partir de FERs. A energia fornecida é remunerada sob uma base contratual ao preço resultante do concurso (CEER, 2018).
Excise tax return	Uma política tributária em que os geradores de energia renovável pagam taxas de imposto de consumo mais baixas do que os geradores de energia convencionais (CEER, 2018).

2.5.4. Modelos de negócio para a GD

Os modelos de negócio (*Business models*) são instrumentos eficazes para analisar, identificar e comunicar os potenciais de inovação de uma determinada forma de organização econômica. Ele pode ser visto como um ponto de ancoragem para descrever as funcionalidades destas formas de organização ou podem ser pensados como estratégias subjacentes para implementação de projetos conceituais.

Um modelo de negócio pode ser sintetizado como a lógica que guia uma organização na criação, captura e entrega de valor. Embora o termo "modelo de negócios" tenha se tornado comum na comunidade empresarial, os modelos de negócios são cada vez mais analisados na academia, pois fornecem uma forma de análise para entender o papel das organizações nas mudanças econômicas e sociais (DILGER; KONTER; VOIGT, 2017).

Os estudos constataam que a evolução dos modelos de negócio é consequência do contexto temporal e do sistema econômico em que são desenvolvidos, onde incentivos podem proporcionar novas oportunidades de inovação e desincentivos podem inibir determinadas atividades que já vinham acontecendo (HALL et al., 2020).

Para fornecer um melhor entendimento sobre como definir um modelo de negócio, Hall, Brown *et al.* (2020) identificaram os cinco elementos a seguir que caracterizam e diferenciam suas concepções:

- Proposta de valor: Valor ou utilidade de bens e serviços;
- Cadeia de suprimentos: Relacionamentos entre uma organização e seus fornecedores;
- Interface do usuário: Interações relacionadas ao usuário, marketing, vendas, atendimento e pós-venda;
- Modelo financeiro: Combinação do capital e despesas operacionais de uma organização com seus meios de geração de receita;
- Governança: Coordenação e gestão e a forma organizacional nos níveis de público, privado e da sociedade civil;

2.5.4.1. Evolução da Estrutura dos Modelos de Negócio para geração distribuída

Segundo Frantzis, Graham, *et al.* (2008), a partir de estudos sobre o mercado fotovoltaico norte americano, o processo de evolução dos modelos de negócio da GD pode ser dividido em três gerações. O processo inicia com as iniciativas pioneiras, passa para uma aceitação mais ampla através dos chamados adotantes iniciais e, por fim, a GD se torna parte integrante da infraestrutura do sistema de fornecimento e distribuição de energia.

Tabela 18 – Gerações de modelos de negócio para geração distribuída. Fonte: (FRANTZIS et al., 2008)

Geração	Descrição
Geração 0	Os modelos de negócio se concentram na fabricação, fornecimento e instalação de sistemas de GD. Caracterizado pelos consumidores pioneiros, proprietários do sistema, financiado a partir de recursos próprios, que gerenciam todos os aspectos da instalação. As motivações destes consumidores se concentram no comprometimento ambiental, desejo por segurança energética ou necessidade de autossuprimento energético. Nesta geração de modelos de negócio, as empresas concessionárias de energia têm um papel passivo.
Geração 1	Caracterizado por uma escala amplificada de consumidores, chamados de adotantes iniciais (earlier adopters), onde os produtos tornam-se mais acessíveis. Nos modelos desta geração a propriedade e operação do sistema podem ser de terceiros, que desenvolvem os projetos, a fim de simplificar o acesso do usuário final, melhorar as condições de financiamento e ter uma base mais sólida para alavancagem da estrutura de incentivos. Neste modelo, as concessionárias assumem gradualmente o papel de facilitação dentro do processo.
Geração 2	A geração distribuída integra a infraestrutura do sistema de fornecimento e distribuição de eletricidade, a operação, propriedade e controle do sistema pode estar sob responsabilidade de diversos atores, há ganhos de escala dos sistemas e os produtos da cadeia de suprimentos tornam-se commodities.

2.5.4.2. Tipos de propriedade e aplicação

Basicamente, segundo o diagnóstico de Frantzis, Graham, *et al.* (2008), existem dois tipos possíveis de propriedade, onde o sistema pode ser de propriedade do usuário final ou de terceiros. A seguir são apresentados os tipos mencionados e suas subcategorias

2.5.4.2.1. Propriedade do usuário final

Tabela 19 - Propriedade do usuário final – Unidade consumidora já existente

Propriedade do usuário final (unidade consumidora já existente)	<i>Básico (Basic)</i>	Apenas a venda do sistema e instalação é feita por uma empresa, sendo que os serviços de operação e manutenção podem ser contratados a parte. O proprietário do sistema é responsável pelo financiamento, conexão com a rede, homologação e licenças ambientais.
	<i>Sem complicações (Hassle Free)</i>	A empresa é responsável pela instalação, conexão com a rede, homologação e licenciamento ambiental do sistema. Os proprietários do sistema são responsáveis pelo financiamento.
	<i>Balcão único (One-Stop-Shop)</i>	A empresa, além de oferecer os serviços sem complicações, é responsável pela viabilização do financiamento do sistema com os bancos ou entidades de financiamento.
	<i>Corretor (Broker)</i>	Um corretor intermedia o processo entre o cliente a empresa. O corretor é responsável por fazer a cotação dos equipamentos e serviços de integração.

Tabela 20 - Propriedade do usuário final – Unidade consumidora nova

Propriedade do usuário final (unidade consumidora nova)	<i>Básico (Basic)</i>	A construtora trabalha em parceria com a empresa, ou diretamente com o fornecedor de equipamentos, gerencia todos os aspectos da instalação e financia o sistema.
	<i>Recurso Padrão (Standard Feature)</i>	A construtoras inclui geração distribuída como um recurso padrão dos seus empreendimentos.
	<i>Casa com Energia Zero (Zero Energy Home)</i>	A construtora desenvolve o empreendimento para que ele consuma o mínimo de energia possível da rede. Pode estar associada a diversas medidas de eficiência energética. de financiamento.

2.5.4.2.2. Propriedade de Terceiros

Propriedade de Terceiros	<i>Básico (Basic)</i>	A empresa elabora todo o processo de projeto, identifica o usuário final do sistema e detém a propriedade do sistema. Neste modelo, a empresa levanta o capital, geralmente através de dívida, para se financiar. Depois de implementada a usina, a empresa celebra um contrato de compra de energia (power purchase agreement – PPA) com o usuário final, normalmente por um período entre 5 e 20 anos, com garantias de desempenho nominal. Neste caso a empresa terceirizada pode incorporar os serviços de integração, operação manutenção e operação de outra empresa ou ser responsável por estas atividades.
	<i>Patrimônio líquido e crédito fiscal impulsionado (Equity and Tax Credit Driven)</i>	A empresa faz a concepção e desenvolvimento do projeto, transfere a propriedade para um banco que então oferece financiamento ou leasing para o usuário final.

	BOT (Build-Operate-Transfer)	A empresa instala e opera o empreendimento oferecendo benefícios financeiros para o usuário final por um tempo determinado até que o projeto remunere a sua taxa mínima de atratividade. Após isso o sistema é vendido ao usuário final por um seu valor residual.
	Arrendamento municipal isento de impostos (Tax-exempt Municipal Lease)	Utiliza a capacidade de uma empresa de serviços públicos municipais de acessar financiamento de baixo custo. O financiamento de leasing municipal isento de impostos é um veículo eficaz e cada vez mais popular para os governos estaduais e locais financiarem e refinanciarem a aquisição de equipamentos, a construção de instalações públicas e a expansão e reabilitação de instalações públicas existentes.

2.5.5. Cenários de Inovação e Digitalização

Em julho de 2020, a IRENA publicou um relatório do cenário de inovação dos modelos de negócio que possibilitam um aumento na flexibilidade dos sistemas de energia e incentivam uma rápida integração dos Recursos Energético Distribuídos (REDs). Tais modelos visam a transformação dos consumidores em sujeitos ativos, através dos agregadores, comércio de eletricidade ponto a ponto e energia como serviço. Complementarmente, o relatório também aborda esquemas para modelos de propriedade comunitária e modelos pré-pagos.

Tabela 21

Modelo	Descrição
Agregadores (Agregators)	Opera diversos REDs juntos, a fim de agregar capacidade suficiente para ser considerado um gerador convencional. Essa capacidade energética agregada pode ser chamada de “usina de energia virtual” (<i>Virtual Power Plant – VPP</i>). As VPPs podem comercializar eletricidade ou serviços auxiliares por meio de uma bolsa de energia, no mercado atacado ou de varejo. A solução usa sistemas centralizados de tecnologia da informação para controlar remotamente os REDs, otimizar sua operação, oferecendo flexibilidade na otimização do balanceamento entre demanda e oferta de energia. A tecnologia depende de medidores inteligentes, infraestrutura de comunicação e uma regulação que permita a participação de diferentes atores no processo. A função dos agregadores é unificar os diversos DERs em uma única entidade com o objetivo de atuação nos mercados de energia e serviços.
Comércio de Eletricidade ponto a ponto (Peer to peer trading - P2P)	O comércio de eletricidade P2P, segundo consta em IRENA (2020a), é um modelo que permite que consumidores e prosumidores possam negociar energia entre eles, sem nenhum intermediário, através de uma plataforma online, mediante uma assinatura mensal. O modelo de comercialização foi apelidado de “Uber” ou “Airbnb” da eletricidade.
Energia como serviço (Energy-as-a-service - EaaS)	É um modelo centrado no cliente que oferece diversos serviços relacionados à energia para os consumidores ao invés de oferecer apenas eletricidade. Pode-se oferecer serviços de consultoria para adoção de melhores práticas, novas tecnologias, adequações regulatórias, oportunidades de mercado, instalação e financiamento de baterias, configuração de micro redes, retrofit de equipamentos obsoletos, monitoramento, automação e otimização do gerenciamento operacional da energia.
Pré-pago (Pay-as-you-go-models - PAYG)	Fornecer acesso à energia de fontes renováveis para regiões desconectadas da rede (<i>off-grid</i>). Neste modelo um provedor de serviços de energia aluga ou vende sistemas fotovoltaicos solares em troca de remunerações regulares por meio de sistemas de pagamento móvel.
Propriedade Comunitária	São ativos relacionados à energia, como sistemas de geração de energia, sistemas de armazenamento de energia, sistemas de eficiência energética e sistemas de refrigeração e aquecimento distritais que podem ser de propriedade coletiva e

(Community ownership)	gerenciados por seus usuários. Permitem ganho de escala e, conseqüentemente, redução de custos. Podem enquadrar famílias, empresas, associações e investidores para desenvolverem e operarem ativos de energia renovável. Existem diversas configurações, cada uma com suas peculiaridades, e elas se diferenciam basicamente pela estrutura da propriedade, nível de governança democrática e distribuição dos recursos. Os modelos associativos mais comuns são Cooperativas, Parcerias de interesse mútuo, Organizações sem fins lucrativos ou não governamentais, associações de habitação e trusts comunitários.
-----------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2.5.6. Cooperativismo

A Cooperativa dos Pioneiros Equitativos de Rochdale em Manchester, Inglaterra, considerada a mãe de todas as cooperativas, desempenhou um papel fundamental na difusão do cooperativismo na Europa a partir de meados do século XIX. Fundada por operários, tinha dentro de seus objetivos a criação de uma colônia autossuficiente e apoiar outras iniciativas com este propósito. A importância desta cooperativa está na adoção de sete princípios, que depois foram imortalizados como os princípios universais do Cooperativismo (PAUL SINGER, 2002).

Segundo a *International Cooperative Alliance (2020)*, ou em tradução livre Aliança Cooperativa Internacional (ACI), organização não governamental fundada em 1895 que une, representa e atende as cooperativas em todo o mundo, existem no mundo ao menos 3 milhões de cooperativas, com 1,2 bilhões de pessoas cooperadas ao redor planeta. Ou seja: De cada 7 pessoas no mundo, ao menos uma delas é cooperativada.

A instituição define que “uma cooperativa é uma associação autônoma de pessoas unidas voluntariamente para atender às suas necessidades e aspirações econômicas, sociais e culturais comuns por meio de uma empresa de propriedade conjunta e controlada democraticamente ” (ICA, 2020).

A edição de 2019 do *World Cooperative Monitor* reuniu dados coletados de 4.575 cooperativas de 10 diferentes setores e relatou que as 300 maiores cooperativas do mundo faturaram mais de dois trilhões de dólares em 2017. A título de comparação, se essas cooperativas fossem um país, seriam a 7ª economia do mundo (ICA, EURICSE, 2019).

O Anuário do Cooperativismo Brasileiro de 2019 indica que o país conta com 6.828 cooperativas, distribuídas por todas 5 regiões do país, que empregam 425,3 mil pessoas e somam 14,6 milhões de cooperados e cooperadas (SISTEMA OCB, 2019). São Paulo se destaca com 1.025 cooperativas, seguido de Minas Gerais com 771 e Pará com 541.

No país, a definição do termo cooperativa é dada pela Lei nº5.764/71, no seu artigo 4º, da seguinte maneira:

“As cooperativas são sociedades de pessoas, com forma e natureza jurídica próprias, de natureza civil, não sujeitas a falência, constituídas para prestar serviços aos associados, distinguindo-se das demais sociedades...”

2.5.6.1.1. Tipologias de Cooperativismo

Basicamente, o que se procura ao organizar uma cooperativa é melhorar a situação econômica de um determinado grupo de indivíduos para resolver problemas ou satisfazer necessidades e objetivos comuns que excedam a capacidade de cada indivíduo satisfazer isoladamente. Para tanto, a cooperativa atua exercendo atividades de consumo, crédito, compra, venda e produção (CARDOSO, CARNEIRO, *et al.*, 2014).

Porém, a complexidade e a multiplicidade nas formas que revestem as atividades e funcionamento das sociedades cooperativas, muitas vezes distinguidas por diferenças mínimas, podem dificultar a tarefa de classificação e entendimento das diversas modalidades de empreendimentos cooperativos (VALADARES, 2019).

Valadares (2019) explica que a classificação de cooperativas pode se limitar a dois critérios fundamentais: o critério de ordem funcional e o critério de ordem hierárquica de integração. No caso do critério funcional, a classificação se dá segundo seus objetivos e podem ser agrupadas entre os setores de consumo, crédito, compra, venda e produção. No caso do critério hierárquico, as cooperativas podem ser classificadas da seguinte forma: cooperativas primárias (primeiro grau); as centrais e federações (segundo grau); confederações (terceiro grau).

As seguintes definições foram extraídas da apostila elaborada por Valadares (2019) para disciplina Introdução ao Cooperativismo do Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa:

- **Cooperativas de Consumo:** têm por objetivo proporcionar aos cooperados bens e serviços. Essas cooperativas visam a eliminar o intermediário das trocas e a abolir o lucro. Podem ser classificadas em “abertas” – admitem como cooperado qualquer pessoa ou grupo de usuários, e “fechadas” – quando a admissão é restrita a um grupo definido de usuários. Reúnem pessoas com o

objetivo de garantir melhor suprimento de artigos domésticos, alimentos, móveis e imóveis, serviços diversos, dinheiro, seguros, etc

- **Cooperativas de Crédito:** procuram eliminar o intermediário financeiro e obter para os cooperados as vantagens do auxílio mútuo e da gestão direta, ao proporcionar-lhes empréstimos e financiamentos a juros módicos, além de estimular a poupança e levando o cooperado a depositar pequenas economias mensais na cooperativa.
- **Compra e venda:** associações de pequenos e médios produtores que procuram ganhos de escala mediante a unificação de suas compras e/ou de suas vendas. Elas cumprem papel importante, pois em vários ramos a melhor tecnologia exige grandes investimentos em capital fixo (PAUL SINGER, 2002).
- **Cooperativas de Produção:** Congregam os cooperados para a prática em comum de todos os atos da produção ou apenas para se ajudarem mutuamente em algumas fases da produção. Formadas por um grupo de pessoas se associam com o objetivo de obter melhores resultados do seu trabalho, aumentando a produção, assegurando preços mais vantajosos.

2.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A GD e compartilhada no Brasil está entrando numa nova fase, onde o poder público não pode mais delegar apenas à agência reguladora a responsabilidade de seu gerenciamento e promoção.

Tal fato se deve ao seu significativo crescimento, que já impacta substancialmente a oferta elétrica do país. Neste sentido, é fundamental que se crie mecanismos para promover seu crescimento de forma ordenada e sustentável, de maneira que haja incentivos para que essa forma de geração de energia possa se legitimar como uma possibilidade concreta de suprimento energético no futuro.

Há uma grande complexidade em todo este processo pois ele é disruptivo e tem descentralizado a distribuição dos recursos econômicos que tradicionalmente estavam, e continuam, concentrados sob poder de poucas corporações, que detém controle do Estado, e de suas instituições, e monopolizam o acesso às informações fundamentais para todos.

Neste sentido, a GD compartilhada em cooperativas vem para trazer maior poder aos consumidores, especialmente os residenciais, no sentido de participarem ativamente do sistema elétrico brasileiro. Esta participação ativa tem como consequência uma maior conscientização destas pessoas e, principalmente, o acesso aos excedentes econômicos produzidos por este segmento da indústria de eletricidade.

No fundo se trata de uma disputa por estes excedentes econômicos e pela distribuição dos custos desta transição no sentido da descentralização da geração de energia elétrica, que é um recurso fundamental da sociedade contemporânea.

3. GERAÇÃO COMPARTILHADA EM COOPERATIVAS EM SP

3.1. INTRODUÇÃO

São Paulo conta com 19 diferentes distribuidoras de energia. O fato do estado ser o mais populoso do país e com maior número de áreas de concessão traz um desafio maior para a análise e também para o desenvolvimento da geração distribuída e compartilhada. Em cada uma das áreas de concessão há uma tarifa diferentes e cada uma das distribuidoras tem seu próprio processo para a conexão de usinas às redes de distribuição públicas.

Este capítulo tem como objetivo mapear as iniciativas de geração distribuída na modalidade compartilhada. Para isso foram analisadas três fontes de informações. A primeira foi a base de dados oficiais da Aneel, a segunda foi o portal de informações da junta comercial do estado de São Paulo e a terceira foi o site das Energia.Coop que já fez um trabalho de pesquisa para mapear cooperativas de geração compartilhada em todo o Brasil.

A ideia é identificar quais das iniciativas estão presentes nas três bases de informações consultadas. Neste sentido, ao final os resultados foram consolidados e apresentados em forma de tabela.

3.2. ANÁLISE

Uma mesma cooperativa de geração compartilhada pode atuar em diferentes áreas de concessão. Entretanto, ela precisará ter pelo menos uma usina em cada área. O fato de São Paulo ter 19 áreas de concessão, limita a disponibilidade de locais com condições favoráveis à geração distribuída baseada em fontes renováveis.

No Estado de Minas Gerais, por exemplo, uma única empresa detém a concessão de quase toda área do estado, o que possibilita uma maior probabilidade de se encontrar um local com condições favoráveis para geração distribuída.

3.2.1. Aneel

3.2.1.1. Mercado potencial

A seguir é apresentada uma tabela com a consolidação dos dados das distribuidoras de energia elétrica no estado de São Paulo. Ao todo são 19 empresas que a

quase 21 milhões de unidades consumidoras e uma população de cerca de 46 milhões de pessoas.

Tabela 22 – Dados Geoeletricos de SP agregados por concessionárias e permissionárias. Fonte: (ANEEL, 2023a)

Valores	Concessionárias	Permissionárias	Total Geral
Contagem de CNPJ	7	12	19
Soma de Número de UCs	20.762.172	105.312	20.867.484
Soma de População Atendida	45.896.080	194.946	46.091.026
Soma de Número de Municípios	692	67	759
Soma de Área em km2	284.944	7.562	292.506

O mapa da figura a seguir representa as áreas de concessão de cada uma das distribuidoras do estado. A partir da observação deste mapa é possível concluir que há regiões com menores possibilidades para o desenvolvimento da geração distribuída e compartilhada do que outras.

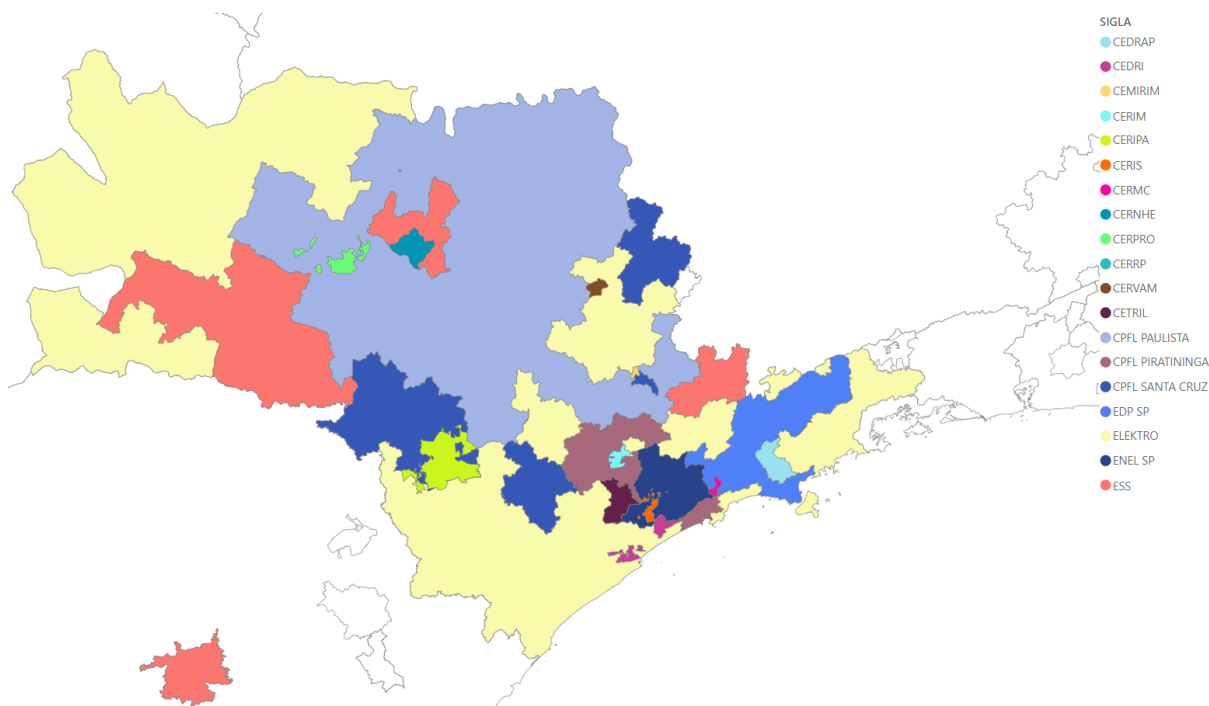


Figura 22 – Mapa distribuidoras SP. Fonte: (ANEEL, 2023a)

A seguir são apresentadas as informações para cada uma das distribuidoras de São Paulo.

Tabela 23 – Dados distribuidoras SP. Fonte: (ANEEL, 2023a)

Razão Social	SIGLA	População Atendida	Número de UCs	Número de Municípios	Área em km2	C/P
Eletropaulo Metropolitana Eletricidade De São Paulo S.A.	ENEL SP	18.054.203	8.234.376	38	4.507	C
Companhia Paulista De Força E Luz	CPFL PAULISTA	10.330.884	4.669.674	234	90.706	C
Elektro Redes S.A.	ELEKTRO	5.779.746	2.771.904	234	120.621	C
Edp São Paulo Distribuição De Energia S.A.	EDP SP	5.020.069	1.963.350	28	9.646	C
Companhia Piratininga De Força E Luz	CPFL PIRATININGA	3.833.403	1.822.183	27	6.809	C
Energisa Sul-Sudeste - Distribuidora De Energia S.A.	ESS	1.769.219	827.430	85	32.406	C
Companhia Jaguari De Energia	CPFL SANTA CRUZ	1.108.556	473.255	46	20.250	P
Cooperativa De Eletrificação De Ibiúna E Região	CETRIL	46.163	27.993	2	939	P
Cooperativa De Eletrificação Rural De Itai-Parapanema-Avaré Ltda	CERIPA	25.751	11.378	10	2.500	P
Cooperativa De Eletrificação Rural Itu-Mairinque	CERIM	23.770	11.934	7	283	P
Cooperativa De Eletrificação E Desenvolvimento Da Região De São José Do Rio Preto-Cerrp	CERRP	19.042	10.279	12	4	P
Cooperativa De Eletrificação Da Região De Itapeçerica Da Serra	CERIS	15.159	6.092	5	237	P
Cooperativa De Eletrificação E Desenvolvimento Da Região De Mogi Mirim	CEMIRIM	14.493	14.257	1	66	P
Cooperativa De Eletrificação Da Região Do Alto Paraíba	CEDRAP	13.536	6.718	5	940	P
Cooperativa De Energização E Desenvolvimento Do Vale Do Mogi	CERVAM	9.162	4.045	1	245	P
Cooperativa De Eletrificação E Desenvolvimento Rural Da Região De Novo Horizonte	CERNHE	8.666	4.310	7	932	P
Cooperativa De Eletrificação E Distribuição Da Região De Itariri	CEDRI	7.668	3.754	4	536	P

Cooperativa De Eletrificação E Desenvolvimento Da Região De Mogi Das Cruzes	CERMC	7.051	2.779	2	108	P
Cooperativa De Eletrificação Rural Da Região De Promissão	CERPRO	4.485	1.773	11	774	P
Total	19	46.091.026	20.867.484	759	292.509	-

Há uma maior tendência para que a geração compartilhada em cooperativas se desenvolva em distribuidoras com menor área e maior número de unidades consumidoras, como por exemplo é o caso da Enel-SP. Ou seja, em regiões com maior densidade de unidades consumidoras por quilometro quadrado, há uma menor disponibilidade de áreas com condições favoráveis para o desenvolvimento de projetos de geração distribuída de energia, bem como uma maior quantidade de edificações verticais.

A tarifa de cada distribuidora também é um fator que pode tornar uma área mais vantajosa que a outra para o desenvolvimento de geração distribuída.

3.2.1.1.1. Geração distribuída

A seguir são apresentados os dados obtidos a partir da base oficial da Aneel, aplicado às usinas de geração compartilhada um filtro na coluna “Titular”, colocando-se o termo “coop”. A partir deste filtro foram encontradas 6 cooperativas na modalidade geração compartilhada.

Método 1 – Conter “coop” no nome do titular

Titular	Nº Usinas	UCs Beneficiadas	Potência total (kW)
Compartsol Cooperativa De Geracao Compartilhada	3	91	1.105
Cooperativa Agro-Industrial Holambra	2	9	150
Cooperativa De Geracao Distribuıda Nex	1	70	2.000
Cooperativa De Producao Para A Sustentab E Energias Renovave	1	6	6
Cooperativa Dos Plantadores De Cana Do Oeste Do Estado De Sao Paulo	1	2	33
Coopercitrus Cooperativa De Produtores Rurais	1	28	924
Total Geral	9	206	4.218

Na tabela a seguir são apresentados os dados obtidos a partir da base oficial da Aneel foi aplicado às usinas de geração compartilhada um filtro na coluna de UCs beneficiadas para selecionar eram as que tinham mais de 20 UCs. O uso do número vinte se deve a legislação das cooperativas que preveem que elas tenham pelo menos 20 cooperados para serem constituídas. A partir deste filtro foram encontradas 4 cooperativas na modalidade geração compartilhada.

Método 2 – Ter nº UCs beneficiadas > 20

Titular	Nº Usinas	UCs Beneficiadas	Potência total (kW)
Compartsol Cooperativa De Geracao Compartilhada	3	91	1.105
Cooperativa De Geracao Distribuida Nex	1	70	2.000
Coopercitrus Cooperativa De Produtores Rurais	1	28	924
Sunon Brasil Participacoes Ltda	2	138	2.800
Total	10	477	10.395

3.2.1.2. Energia.Coop

Foram filtrado no mapa do site da Energia.Coop as iniciativas de São Paulo. As informações disponíveis na plataforma estão apresentadas na tabela a seguir. Ao todo foram identificadas 3 iniciativas.

Tabela 24 - Iniciativas mapeadas até 2022.

Iniciativa	COOPERATIVA HADAR DO SOL	COOPSOLAR (SP)	SUN MOBI
Sede	Vinhedo - SP	Campinas - SP	Mogi das Cruzes - SP
Fonte	Solar	Solar	Solar
Distribuidora	CPFL	CPFL	CPFL
Serviços	Geração de Energia Renovável	Geração de Energia Renovável	Geração de Energia Renovável e Eficiência Energética
Fundação	2022	2020	2017
Capacidade de geração	N/A	8 kW	1400 kW
Pessoas envolvidas	N/A	20	104
UCs beneficiadas	N/A	5	110
Site	https://www.hadardosol.com.br/	https://www.sitiovaledascabras.com.br/	https://sunmobi.com.br/

3.2.1.3. Jucesp

Todas as cooperativas devem, por força da lei, estar registradas na Junta Comercial do Estado onde pertencem. Assim, partindo deste pressuposto, foi possível pesquisar quais eram as cooperativas cadastradas na Junta Comercial do Estado de São Paulo.

Foi um trabalho árduo de pesquisa documental onde foram analisados cada uma das fichas cadastrais e atas das cooperativas filtradas na base e disponíveis para consulta. O filtro foi feito através do objeto social das cooperativas, colocando termos relacionados à geração distribuída compartilhada em cooperativas. Os termos usados nos filtros foram obtidos a partir de uma pesquisa na Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE da Receita Federal.

Ao fim da pesquisa foram identificadas 25 iniciativas. Algumas delas tendo na diretoria as mesmas pessoas e também o mesmo endereço.

Tabela 25 - Iniciativas mapeadas até 08/2022

Criação	última assembleia	Nome Comercial	Soma de Membros
2022	17/08/2022	MEVA WTZ - COOPERATIVA BRASILEIRA DE GERACAO DISTRIBUIDA DE ENERGIA	20
2022	27/07/2022	COOPCREER COOPERATIVA DE CREDITOS DE ENERGIA RENOVAVEL	20
2022	17/05/2022	COOPERATIVA ZBEE GERACAO DE ENERGIA RENOVAVEL	20
2022	07/04/2022	AMBAR COOPERATIVA DE ENERGIAS RENOVAVEIS	20
2022	16/12/2021	COOPERATIVA LIMOEIRO ENERGIAS RENOVAVEIS 9	20
2022	16/12/2021	COOPERATIVA LIMOEIRO ENERGIAS RENOVAVEIS 10	20
2022	17/09/2021	SOLARCOOP COOPERATIVA DE ENERGIA SOLAR	20
2022	29/07/2021	COOPERATIVA ESFERA DE GERACAO DISTRIBUIDA - COOP EGD	21
2021	31/03/2022	COOPERATIVA LEVE	20
2021	16/12/2021	COOPERATIVA LIMOEIRO ENERGIAS RENOVAVEIS 8	20
2021	27/09/2021	COOPERATIVA LIMOEIRO ENERGIAS RENOVAVEIS 11	20
2021	13/08/2021	COOPERATIVA LIMOEIRO ENERGIAS RENOVAVEIS 5	20
2021	12/08/2021	COOPERATIVA LIMOEIRO ENERGIAS RENOVAVEIS III	20
2021	20/04/2021	COOPERATIVA LIMOEIRO ENERGIAS RENOVAVEIS 7	20
2021	30/03/2021	COOPERATIVA LIMOEIRO ENERGIAS RENOVAVEIS 6	20
2021	13/01/2021	COOPERATIVA LIMOEIRO ENERGIAS RENOVAVEIS IV	20
2020	(vazio)	COOPERATIVA NACIONAL FLORA ENERGIA	2690
2020	04/10/2021	COOPERATIVA DE GERACAO DISTRIBUIDA DA ZONA DA MATA	20
2020	30/10/2020	COOPERATIVA LIMOEIRO ENERGIAS RENOVAVEIS I	20
2020	01/09/2020	ENERFLEX COOP COOPERATIVA DE MICRO E MINIGERACAO DE ENERGIA	20

2020	10/08/2020	COOPERATIVA DE PRODUCAO PARA SUSTENTABILIDADE E ENERGIAS RENOVAVEIS - COOPSOLAR	20
2019	21/11/2018	COOPERATIVA DE ENERGIA E DESENVOLVIMENTO DA ALTA PAULISTA LTDA	20
2017	(vazio)	COOPERATIVA ENERGETICA LEROS	20
2017	26/03/2022	COMPARTSOL COOPERATIVA DE GERACAO COMPARTILHADA	216
2017	10/07/2020	TERRA SOLAR COOPERATIVA DE ENERGIA SOLAR	20

3.3. QUADRO DAS INICIATIVAS IDENTIFICADAS

A seguir é apresentada uma consolidação das informações levantadas de cada uma das iniciativas em cada fonte. Se a iniciativa apareceu em um das fontes, ela tem um x marcado na célula correspondentes.

Tal método tem como objetivo identificar as iniciativas mais consistentes e ativas.

Tabela 26 - Cooperativas de geração compartilhada identificadas em SP

Nome	Aneel	Energia .Coop	Jucesp	x
Compartsol Cooperativa De Geracao Compartilhada	x	x	x	3
Cooperativa De Producao Para Sustentabilidade E Energias Renovaveis - Coopsolar		x	x	2
Coopercitrus Cooperativa De Produtores Rurais	x		x	2
Sunon Brasil Participacoes Ltda	x		x	2
Ambar Cooperativa De Energias Renovaveis			x	1
Coopcreer Cooperativa De Creditos De Energia Renovavel			x	1
Cooperativa Agro-Industrial Holambra	x			1
Cooperativa De Energia E Desenvolvimento Da Alta Paulista Ltda			x	1
Cooperativa De Geracao Distribuida Da Zona Da Mata			x	1
Cooperativa De Geracao Distribuida Nex	x			1
Cooperativa De Producao Para A Sustentab E Energias Renovave	x			1
Cooperativa Dos Plantadores De Cana Do Oeste Do Estado De Sao Paulo	x			1
Cooperativa Energetica Leros			x	1
Cooperativa Esfera De Geracao Distribuida - Coop Egd			x	1
Cooperativa Hadar Do Sol		x		1
Cooperativa Leve			x	1
Cooperativa Limoeiro Energias Renovaveis 10			x	1
Cooperativa Limoeiro Energias Renovaveis 11			x	1
Cooperativa Limoeiro Energias Renovaveis 5			x	1
Cooperativa Limoeiro Energias Renovaveis 6			x	1
Cooperativa Limoeiro Energias Renovaveis 7			x	1
Cooperativa Limoeiro Energias Renovaveis 8			x	1

Cooperativa Limoeiro Energias Renovaveis 9			x	1
Cooperativa Limoeiro Energias Renovaveis I			x	1
Cooperativa Limoeiro Energias Renovaveis III			x	1
Cooperativa Limoeiro Energias Renovaveis IV			x	1
Cooperativa Nacional Flora Energia			x	1
Enerflex Coop Cooperativa De Micro E Minigeracao De Energia			x	1
Meva Wtz - Cooperativa Brasileira De Geracao Distribuida De Energia			x	1
Cooperativa Zbee Geracao De Energia Renovavel	x			0
Solarcoop Cooperativa De Energia Solar	x			0

3.4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa nos leva a conclusão de que diversas cooperativas foram criadas, mas não chegaram a implementar projetos, foram abandonadas e deixaram de ser ativas. Outra possibilidade é que estas cooperativas tenham desenvolvido projetos de usinas, mas não as colocaram sob sua titularidade.

4. ESTUDO DE CASO

4.1. INTRODUÇÃO

Dentre as iniciativas mapeadas, a única que apareceu em todas as bases de informações foi a COMPARTSOL. Neste sentido, por ela apresentar indícios de ser uma cooperativa ativa e com projetos de geração distribuída foi que ela se tornou o estudo de caso deste trabalho.

Para conhecer um pouco mais da iniciativa, com base nas bases de informações consultadas, foi feita uma pesquisa de notícias na internet utilizando seu nome como palavra chave.

Foram encontradas 16 notícias sobre ela. As notícias foram resumidas e consolidadas em uma tabela, apresentada no Anexo I deste trabalho, contendo o título da notícia, a fonte da informação, a data e um texto com o resumo.

4.2. ANÁLISE DA INICIATIVA ESCOLHIDA: COMPARTSOL/SUN MOBI

Segundo consta em Energia.Coop (2020), em 2017, surgiu a Compartsol, uma iniciativa liderada por dois especialistas do setor elétrico brasileiro com o propósito de promover o uso sustentável de energia limpa. A empresa conta com a parceria da startup Sun Mobi para realizar a gestão de créditos de energia e dos cooperados.

O foco principal da Compartsol é viabilizar a geração compartilhada de energia solar, permitindo que empresas e indivíduos adotem essa fonte renovável sem precisar instalar painéis fotovoltaicos em seus próprios telhados. Essa energia é gerada em usinas localizadas em Araçoiaba da Serra e Porto Feliz (SP) e distribuída através da rede para mais de 100 consumidores em 27 municípios, dentro da área de concessão da CPFL Piratininga.

Além disso, a Sun Mobi também direciona sua atenção para a eficiência energética. Por meio de um aplicativo, os cooperados têm a capacidade de monitorar e controlar o consumo de energia elétrica em suas residências ou empresas, visando a redução de desperdícios e o estímulo a um consumo mais consciente.

Todos os cooperados da Compartsol têm acesso a um serviço de monitoramento. Aqueles que consomem menos, até 1.000 kWh por mês, recebem um relógio de mesa que fornece informações instantâneas sobre o consumo. Já os cooperados de maior porte têm

a comodidade de verificar o consumo online através do aplicativo, de qualquer lugar. O sistema também permite acompanhar em tempo real a geração de energia das usinas solares da Sun Mobi, oferece relatórios individuais específicos para cada cooperado e mantém um canal de relacionamento com a cooperativa.

A Sun Mobi, é uma das primeiras energytechs brasileira, destaca-se como uma empresa pioneira no modelo de energia solar por assinatura em São Paulo, promovendo comercialmente a democratização do acesso à eletricidade limpa e sustentável.

A empresa partiu do pressuposto de que um dos principais desafios para a adoção em massa da energia solar tem sido o alto custo inicial de implantação dos painéis solares. Neste sentido, se buscou criar um modelo de negócio onde a empresa é responsável pela instalação e manutenção das usinas solares em locais estratégicos e os consumidores se tornam assinantes do serviço, pagando uma mensalidade com base no consumo energético contratado.

Seu modelo de negócio se baseia na oferta de energia solar por assinatura, permitindo que consumidores, especialmente pequenos e médios negócios, condomínios e residências, tenham acesso à eletricidade limpa sem a necessidade de investir em sistemas fotovoltaicos próprios.

Dessa forma, os clientes da Sun Mobi podem usufruir dos benefícios da energia solar sem arcar com os custos de aquisição e instalação dos painéis. Essa abordagem não apenas torna a energia solar mais acessível, mas também promove a eficiência energética, incentivando os consumidores a monitorar e reduzir seu consumo de eletricidade.

A empresa tem buscado parcerias estratégicas para impulsionar seu crescimento e disseminar a energia solar por assinatura em diferentes regiões do país. Uma das parcerias mais significativas foi firmada com a GET Energy Trading, uma comercializadora de energia, resultando em investimentos expressivos para a expansão da oferta de usinas solares com o objetivo de alcançar uma capacidade total de 200 MW nos próximos três anos.

Atualmente, a Sun Mobi já opera três parques solares em funcionamento no estado de São Paulo que abastecem quase 400 unidades consumidoras. Um serviço complementar oferecido por eles é um sistema de monitoramento de consumo de energia elétrica via aplicativo e desktop, permitindo que os assinantes acompanhem seu consumo em tempo real e tomem decisões mais conscientes sobre o uso da eletricidade.

Além disso, é oferecido um serviço de chatbot chamado Clara, que facilita o atendimento aos clientes e auxilia na venda de assinaturas de energia solar.

Outro aspecto relevante é a parceria estabelecida com a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), órgão governamental responsável pelo planejamento energético do Brasil. Por meio dessa colaboração, a Sun Mobi compartilha dados de seus clientes de forma anônima, permitindo que a EPE obtenha informações valiosas sobre o perfil de consumo de energia no país.

4.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das análises feitas é possível concluir que a Sun Mobi / Compartisol são um veículo para a promoção do modelo de negócio denominado energia por assinatura. Nas análises das notícias, não há nenhuma menção à palavra cooperativa, o que causa estranhamento.

Tal fato evidencia que as cooperativas tem sido usadas como instrumento comercial para a viabilização de negócios de empresas privadas que aproveitam desvirtuam a ideia original da geração compartilhada e visam apenas fornecer energia a um preço reduzido ao consumidor cativo.

CONCLUSÃO

A geração distribuída e compartilhada no estado de São Paulo ainda está em um momento inicial do seu desenvolvimento.

As análises feitas demonstram que a modalidade é altamente dependente de incentivos fiscais e, muitas vezes, podem ser menos interessantes que as outras modalidades. Entretanto, o estado de São Paulo adotou neste ano incentivos fiscais idênticos ao estado de Minas Gerais.

Complementarmente, com incentivos estatais por meio de políticas públicas para o uso da geração compartilhada em cooperativas em habitações de interesse social e em programas de eficiência energética voltados às camadas menos favorecidas da população, cria-se uma grande oportunidade para que a modalidade cresça significativamente.

Além disso, falta ainda a população conhecer as vantagens da geração distribuída e compartilhada em cooperativas e os benefícios que ela pode fornecer.

Por fim, é possível entender que ainda estamos no início de um processo de transformação, onde as novas tecnologias para aproveitamento dos recursos energéticos distribuídos ainda estão em fase de consolidação e legitimação.

Em uma década da criação do Sistema de Compensação de Energia Elétrica, que é o modelo de incentivo à geração distribuída de energia elétrica no Brasil, os resultados são bastante significativos. Atualmente cerca de 10% da capacidade de geração de energia elétrica do Brasil provem da geração distribuída.

Portanto é questão de tempo para que a geração compartilhada em cooperativas passe a ter maior contribuição à matriz elétrica e à sociedade como um todo.

REFERÊNCIAS

- ANEEL. **Mapa das distribuidoras.** Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNDI4ODJiODctYTUyYS00OTgxLWE4MzktMDczYTlmMDU0ODYxIiwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOjR9&pageName=ReportSection>>. Acesso em: 26 jul. 2023a.
- ANEEL. **ANEEL | Portal Reports Abertos.** Disponível em: <<https://portalrelatorios.aneel.gov.br/luznatarifa/cativo#!>>. Acesso em: 27 jul. 2023b.
- ANEEL, A. N. DE E. E.-. **Ranking das Tarifas - ANEEL.** Disponível em: <<https://antigo.aneel.gov.br/ranking-das-tarifas>>. Acesso em: 20 nov. 2022a.
- ANEEL, A. N. DE E. E.-. **Relação de empreendimentos de Geração Distribuída em 15/09/2022.** Disponível em: <<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiY2VmMmUwN2QtYWFiOS00ZDE3LWI3NDMtZDk0NGI4MGU2NTkxIiwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOjR9>>. Acesso em: 6 nov. 2022b.
- BAUWENS, Thomas; GOTCHEV, Boris; HOLSTENKAMP, Lars, **What drives the development of community energy in Europe?** The case of wind power cooperatives, Energy Research & Social Science, v. 13, p. 136–147, 2016.
- BAUWENS, T. **What Roles for Energy Cooperatives in the Diffusion of Distributed Generation Technologies?** Rochester, NY: Social Science Research Network, 10 out. 2013. Disponível em: <<https://papers.ssrn.com/abstract=2382596>>. Acesso em: 22 set. 2020.
- BRAUNHOLTZ-SPEIGHT, T., SHARMINA, M., MANDERSON, E. ET AL. **Business models and financial characteristics of community energy in the UK.** Nat Energy 5, 169–177 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41560-019-0546-4>
- Bright Strategies.** Disponível em: <<https://www.br-strategies.com/>>. Acesso em: 27 jul. 2023.
- CALLERI, L. Update of self-consumption policies. p. 23, 2020.
- CARDOSO, U. C.; CARNEIRO, V. L. N.; RODRIGUES, É. R. Q. **Cooperativa - SÉRIE EMPREENDIMENTOS COLETIVOS.** [s.l.] Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Sebrae, 2014.
- CEER, C. OF E. E. R.-. **Status Review of Renewable Support Schemes in Europe for 2016 and 2017.** Belgium: [s.n.].
- COLLAÇO, F. M. DE A. **Planejamento e Políticas Públicas: uma análise sobre a Gestão Energética Descentralizada em âmbito municipal no Brasil.** text—[s.l.] Universidade de São Paulo, 30 jan. 2015.
- 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.

DILGER, M. G.; KONTER, M.; VOIGT, K.-I. Introducing a co-operative-specific business model: The poles of profit and community and their impact on organizational models of energy co-operatives. **Journal of Co-operative Organization and Management**, v. 5, n. 1, p. 28–38, 1 maio 2017.

ENERGIA.COOP. **Compartsol**. Disponível em: <<https://www2.energia.coop/brasil/mapa-de-iniciativas/cooperativa/cooperativa-de-geracao-compartilhada-comparstol-sun-mobi/>>. Acesso em: 28 jul. 2023.

EPE. **Anuário Estatístico de Energia Elétrica**. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/anuario-estatistico-de-energia-eletrica>>. Acesso em: 28 jul. 2023a.

EPE. **Balço Energético Nacional 2023**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2023>>. Acesso em: 28 jul. 2023b.

EPE, E. DE P. E.-. **Nota de Discussão - Recursos Energéticos Distribuídos: Impactos no Planejamento Energético**. Brasília: [s.n.].

FRANTZIS, L. et al. **Photovoltaics Business Models**. [s.l: s.n.]. Disponível em: <<http://www.osti.gov/servlets/purl/924651-ODFA0i/>>. Acesso em: 22 set. 2020.

GARCEZ, C. A. G. Políticas de geração distribuída e sustentabilidade do sistema elétrico. 19 ago. 2015.

GENUS, A.; ISKANDAROVA, M. Transforming the energy system? Technology and organisational legitimacy and the institutionalisation of community renewable energy. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 125, p. 109795, 1 jun. 2020.

HALL, S. et al. **Business Models for Prosumers in Europe**. Monograph. Disponível em: <https://proseu.eu/sites/default/files/Resources/PROSEU_D4.1_Business%20models%20for%20collective%20prosumers.pdf>. Acesso em: 9 maio. 2020.

HERAS-SAIZARBITORIA, Iñaki et al, The emergence of renewable energy cooperatives in Spain: A review, **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 94, p. 1036–1043, 2018

ICA, I. C. A.-. **Cooperative identity, values & principles | ICA**. Disponível em: <<https://www.ica.coop/en/cooperatives/cooperative-identity>>. Acesso em: 18 set. 2020.

ICA, I. C. A.-; EURICSE, E. R. I. FOR C. AND S. E. **World Cooperative Monitor - Exploring the cooperative economy**. [s.l: s.n.].

IEA, I. E. A.-. **Trends 2018 in Photovoltaic Applications - Survey Report of Selected IEA Countries between 1992 and 2017**: Photovoltaic Power System Programme. [s.l: s.n.].

IRENA. **Business Models: Innovation Landscape Briefs**. Disponível em: <<https://www.irena.org/publications/2020/Jul/Business-Models-Innovation-Landscape-briefs>>. Acesso em: 27 jul. 2023.

MEISTER, Thomas *et al*, How municipalities support energy cooperatives: survey results from Germany and Switzerland, **Energy, Sustainability and Society**, v. 10, n. 1, p. 18, 2020.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. **CONFAZ**. Disponível em: <<https://www.confaz.fazenda.gov.br/aceso-a-informacao/institucional/CONFAZ>>. Acesso em: 26 jul. 2023.

MME, M. DE M. E E. **Geração distribuída: 21 UFs já aderiram a convênio que isenta ICMS**. Disponível em: <<https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/geracao-distribuida-21-ufs-ja-aderiram-a-convenio-que-isenta-icms>>. Acesso em: 26 jul. 2023.

MME, M. DE M. E E.-. **PORTARIA Nº 690/GM/MME, DE 29 DE SETEMBRO DE 2022 - DOU - Imprensa Nacional**. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-n-690/gm/mme-de-29-de-setembro-de-2022-433220204>>. Acesso em: 27 jul. 2023.

PAUL SINGER. **Introdução à economia solidária**. [s.l.] Editora Fundação Perseu Abramo, 2002.

SCHNEIDER, K.; LAÍS VIDOTTO. **COOPERATIVAS DE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO BRASIL**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<https://www2.energia.coop/brasil/publicacoes/>>. Acesso em: 10 out. 2022.

SENA, B. B. **Parecer nº 00081/2021 da Procuradoria Federal para Aneel**. Advocacia Geral da União, , 9 abr. 2021.

SIQUEIRA, A. M. Q. **Uma proposta de avaliação integrada do uso energético dos resíduos sólidos urbanos por meio da teoria de utilidade multiatributo (MAUT)**. [s.l.: s.n.].

SIQUEIRA, A. M. Q. **Uma proposta de avaliação integrada do uso energético dos resíduos sólidos urbanos por meio da teoria de utilidade multiatributo (MAUT)**. Florianópolis: UFSC, 31 mar. 2017b.

SIQUEIRA, A. M. Q.; BERMANN, C. **Fundamentos do Planejamento Energético Centralizado e do Descentralizado**. XII Congresso Brasileiro de Planejamento Energético. **Anais...Online**: 2020a.

SIQUEIRA, A. M. Q.; BERMANN, C. Fundamentos do planejamento energético centralizado e do descentralizado. **Revista Brasileira de Energia**, v. 26, n. 1, 16 dez. 2020b.

SISTEMA OCB. **Anuário do Cooperativismo Brasileiro**. [s.l.] Organização das Cooperativas Brasileiras, 2019.

SMIL, V. **Energy Myths and Realities: Bringing Science to the Energy Policy Debate**. [s.l.] AEI Press, 2010.

TOLMASQUIM, M. T. **Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro**. 2. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2015a.

TOLMASQUIM, M. T. **Novo modelo do setor elétrico brasileiro**. 2. ed., re.aum ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2015b.

TRIBUCI, E. **Convênio ICMS 68/2022: saiba os seus efeitos para a GD**. Canal Solar, 26 maio 2022. Disponível em: <<https://canalsolar.com.br/convenio-icms-68-2022-saiba-os-seus-efeitos-para-a-gd/>>. Acesso em: 26 jul. 2023

VALADARES, J. H. **TIPOLOGIA COOPERATIVISTA**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2019.

ANEXO – NOTÍCIAS COLETADAS SOBRE O ESTUDO DE CASO

Título	Fonte	Data	Resumo
Sun Mobi projeta dobrar volume de cidades atendidas	Canal Energia	18/11/2022	A Sun Mobi, empresa atuante no mercado fotovoltaico brasileiro, busca empoderar os consumidores e promover a gestão sustentável e eficiência energética. Com dois parques solares em operação no estado de São Paulo, a empresa é pioneira no modelo de geração compartilhada no Brasil. Agora, planeja expandir seu serviço para mais 28 municípios paulistas, proporcionando energia limpa e barata aos clientes sem a necessidade de investimento em painéis solares nas edificações. Através do modelo de assinatura de energia solar, a Sun Mobi já fornece energia a quase 400 unidades consumidoras no estado de São Paulo, atendendo principalmente pequenos e médios negócios, condomínios, e consumidores residenciais. Nos cinco anos de operação, seus parques solares geraram mais de 8,9 GWh de energia solar entregue aos consumidores, proporcionando uma economia média de 10% na conta de luz para cada usuário. A empresa se destaca por oferecer tecnologias inovadoras, incluindo um sistema de monitoramento de consumo de energia elétrica via aplicativo e desktop, além do robô Clara, um chatbot que atende e vende assinaturas de energia solar, oferecendo também suporte pós-venda e esclarecimento de dúvidas aos clientes. A Sun Mobi busca expandir ainda mais sua atuação e tornar-se uma referência nacional em soluções e inovações para democratizar o acesso à tecnologia fotovoltaica e promover a eficiência energética no país.
Sun Mobi lança nova versão do Robô Clara para atender assinantes de energia solar em SP	Canal Energia	06/10/2022	A Sun Mobi lançou uma nova versão do robô Clara, que oferece atendimento personalizado aos assinantes de energia solar em 27 cidades de São Paulo. A atualização visa melhorar a experiência do usuário, proporcionando uma comunicação ágil e objetiva através de inteligência artificial e machine learning. Além de vender assinaturas, o robô agora também realiza pós-venda, esclarecendo dúvidas sobre faturamento, economia de energia e funcionamento do sistema de monitoramento. O serviço é verificado pela Metha (Facebook) e acessível pelo WhatsApp, reforçando o compromisso com a eficiência energética. A tecnologia da Sun Mobi inclui um sistema de monitoramento do consumo de energia elétrica dos assinantes, que emite alertas sobre picos de consumo e gera relatórios para conscientizar os usuários sobre seus gastos de energia. A empresa busca combinar o uso da energia solar através de assinaturas com essa tecnologia de monitoramento para incentivar práticas que aumentem a eficiência energética, contribuindo para a redução consciente do consumo nas residências e empresas. O crescimento do número de contratos de fornecimento de energia solar por assinatura no estado de São Paulo foi significativo, aumentando mais de quatro vezes no primeiro semestre de 2022 em comparação com o mesmo período do ano anterior. A quantidade de energia entregue aos assinantes também registrou um aumento substancial, evidenciando o sucesso do serviço oferecido pela Sun Mobi.

Sun Mobi e CDL Jundiaí firmam parceria e ampliam acesso à energia solar por assinatura	Canal Energia	04/05/2022	<p>A CDL Jundiaí e a empresa Sun Mobi estabeleceram uma parceria visando reduzir os custos de energia elétrica para os comerciantes da região. A parceria oferece acesso à energia solar por meio de um serviço de assinatura, permitindo que pequenos e médios negócios adotem uma fonte limpa e renovável de eletricidade, sem a necessidade de investir em painéis solares em suas propriedades. Os associados da CDL Jundiaí recebem ainda isenção do serviço de diagnóstico de eficiência energética, proporcionado pela Sun Mobi aos clientes de assinatura de energia solar. O serviço de assinatura de energia solar, comparável à contratação de internet ou TV a cabo, tem se mostrado uma opção popular para estabelecimentos comerciais, como restaurantes, padarias e mercados, que buscam evitar os impactos da inflação energética e das bandeiras tarifárias. Os consumidores que aderem a esse serviço recebem eletricidade das usinas fotovoltaicas da Sun Mobi, localizadas em Porto Feliz e Araçoiaba da Serra, por meio da rede da CPFL Piratininga. Além disso, eles recebem um aparelho de monitoramento de consumo de energia elétrica, com alertas em tempo real sobre o status de gastos e relatórios para auxiliar na conscientização sobre o uso eficiente de energia e na redução de desperdícios.</p> <p>Essa parceria representa uma oportunidade para os comerciantes da região de Jundiaí adotarem a energia solar de forma acessível e prática, contribuindo para a redução dos gastos mensais com eletricidade e promovendo uma fonte de energia mais sustentável e amiga do meio ambiente.</p>
Sun Mobi lança nova ferramenta via Whatsapp	Canal Energia	23/02/2022	<p>A Sun Mobi lançou a Clara, um robô com tecnologia de inteligência artificial, para esclarecer dúvidas de clientes via WhatsApp sobre o serviço de assinatura de energia solar no Brasil. A empresa busca ampliar o relacionamento com consumidores brasileiros, principalmente pequenas e médias empresas no interior do estado de São Paulo e na Baixada Santista. O serviço de assinatura segue o modelo de contratação de internet ou TV a cabo, facilitando o acesso à energia solar. Chamado de Clara, o novo robô pode ser acessado através de um botão no site da empresa. Além de explicar o funcionamento da assinatura, o serviço também detalha os custos e a economia na conta de luz para diferentes níveis de consumo. Pequenos comércios e empresas de serviços podem receber créditos provenientes das usinas solares da Sun Mobi em São Paulo, reduzindo suas contas de luz em até cerca de 20%, sem a necessidade de instalar painéis solares em suas próprias propriedades.</p> <p>As usinas da Sun Mobi atendem consumidores na área de concessão da CPFL Piratininga, abrangendo diversas cidades, como Santos, São Vicente, Praia Grande, Itu, Jundiaí, Sorocaba e Porto Feliz, entre outras, totalizando 27 municípios beneficiados pelos empreendimentos da empresa.</p>
Sun Mobi se associa a GET Energy Trading para viabilizar usinas solares	Canal Energia	27/10/2022	<p>A Sun Mobi firmou parceria com a GET Energy Trading para expandir a oferta de usinas solares em programas de assinatura. Juntas, planejam viabilizar a disponibilidade de energia solar em empreendimentos com capacidade total de 200 MW nos próximos três anos. A GET Energy Trading adquiriu 50% da Sun Mobi por meio de investimentos primários e secundários, e já anunciaram aportes de R\$ 16 milhões na expansão da usina Wanda Maria Bueno, em São Paulo, permitindo o fornecimento de energia solar para consumidores residenciais e empresariais a partir de fevereiro de 2022. Além de construir novos complexos solares, a parceria também inclui a contratação de usinas de terceiros, possibilitando que os investidores se concentrem na gestão das plantas, enquanto</p>

			a Sun Mobi cuida da captação e relacionamento com os consumidores finais.
Sun Mobi investe R\$ 16 mi em ampliação de usina solar	Canal Energia	30/09/2021	<p>A empresa Sun Mobi investiu R\$ 16 milhões na ampliação de sua usina fotovoltaica em Porto Feliz, interior de São Paulo. Com o investimento, a capacidade instalada da usina passará de 1 MW para 5 MW, e a nova capacidade deverá estar operacional a partir de janeiro do próximo ano. A iniciativa visa atender consumidores residenciais e comerciais por meio de um programa de assinatura remota.</p> <p>O projeto de expansão tem o objetivo de ampliar o acesso ao serviço para consumidores em 27 municípios do estado de São Paulo, abrangendo a área de concessão da CPFL Piratininga. Cerca de 20% do valor investido, equivalente a R\$ 3,2 milhões, serão destinados para a região de Porto Feliz, impulsionando a economia local através da contratação de empresas de limpeza de terrenos, engenharia civil, segurança, alimentação, entre outros setores. Além disso, os assinantes da Sun Mobi receberão um aparelho de monitoramento de consumo de energia elétrica sem custos adicionais. Esse dispositivo permite acompanhar em tempo real o status do gasto de eletricidade, tanto para residências quanto para empresas.</p>
EPE e Sun Mobi fecham parceria para compartilhamento de informações	Canal Energia	09/07/2020	<p>A Empresa de Pesquisa Energética (EPE) estabeleceu uma parceria com a Sun Mobi com o objetivo de obter informações mais detalhadas sobre o comportamento dos consumidores de energia elétrica. A colaboração consiste na disponibilização de dados de clientes da Sun Mobi referentes a 2019, porém, sem revelar informações pessoais dos consumidores, em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais. A EPE utilizará esses dados para aprimorar o planejamento energético em nível nacional, possibilitando o estudo de temas como a adoção de tarifas dinâmicas, geração distribuída e baterias, visando avaliar o seu impacto potencial no sistema elétrico. A Sun Mobi é uma empresa que oferece acesso à energia solar para empresas e residências sem a necessidade de instalação de sistemas locais. Através da instalação de sensores de monitoramento de consumo em tempo real, a empresa ajuda os clientes a identificarem possíveis desperdícios de energia, melhorando a eficiência energética e permitindo reduções de até 15% na conta de luz. A parceria permitirá que a EPE tenha acesso a esses dados valiosos para contribuir com o futuro do setor elétrico brasileiro.</p> <p>Essa iniciativa promete impulsionar o uso eficiente da energia elétrica no país e contribuir para um planejamento energético mais sustentável e adequado às necessidades do consumidor e do sistema elétrico como um todo.</p>

Desenvolve SP financia usina solar da Sun Mobi	Canal Energia	11/12/2019	A Sun Mobi, empresa de energia solar, recebeu financiamento de R\$ 3,5 milhões da Desenvolve SP para a construção de uma usina solar em Porto Feliz, SP. Com investimentos totais de R\$ 4 milhões, a usina terá capacidade de 1 MWp e deve entrar em operação em janeiro de 2020. A empresa também contou com aportes de investidores-anjo para viabilizar o negócio. Segundo o sócio da Sun Mobi, Alexandre Bueno, a meta da empresa é expandir para 25,41 MWp e alcançar 2,5 mil clientes até o final de 2020. Atualmente, a empresa já possui uma usina instalada em Araçoiaba da Serra, SP, com capacidade de 400 kWp. A usina de Porto Feliz deve evitar a emissão de 3,3 mil toneladas de CO2 ao longo de sua vida útil, estimada em 25 anos. Os recursos da Desenvolve SP foram desembolsados por meio da linha de crédito Economia Verde, que financia projetos de energias renováveis e eficiência energética de micro, pequenas e médias empresas paulistas que desejam minimizar o impacto de suas atividades produtivas no meio ambiente e ganhar mais competitividade com a redução de gastos com energia.
Desenvolve SP financia expansão de usina solar da Sun Mobi	Canal Energia	27/08/2018	A Sun Mobi, empresa pioneira no setor de energia solar no Brasil, obteve um financiamento de R\$ 952 mil da Agência de Desenvolvimento Paulista (Desenvolve SP) para expandir sua usina solar Maurício Valter Susteras, localizada em Araçoiaba da Serra (SP). Além do apoio financeiro da Desenvolve SP, a iniciativa também contou com aporte de investidores-anjo. Com os recursos totais de cerca de R\$ 1,19 milhão, a capacidade da usina será ampliada de 74,2 kWp para 400 kWp. O objetivo da Sun Mobi é continuar crescendo, estendendo sua atuação para outras regiões do país, com a meta de atingir 1 mil clientes até 2020 e 10 mil clientes até 2024. A empresa oferece um pacote de serviços exclusivos que permite aos clientes optarem pela energia solar de forma simples e prática, sem a necessidade de instalação de placas fotovoltaicas nos próprios telhados. Além disso, a empresa fornece energia diretamente aos clientes em 26 municípios do interior e litoral de São Paulo, através da rede de distribuição da CPFL Piratininga. Os recursos da Desenvolve SP foram concedidos através da linha de crédito Economia Verde, que apoia projetos de energias renováveis e eficiência energética de pequenas e médias empresas paulistas, visando reduzir o impacto ambiental e tornar essas empresas mais competitivas. O projeto da Sun Mobi tem um baixíssimo impacto ambiental e espera evitar a emissão de aproximadamente 1,1 mil toneladas de CO2 ao longo de sua vida útil, estimada em 25 anos, o que equivale às emissões de um automóvel a gasolina que percorra 4,5 milhões de quilômetros ou cerca de 112 voltas ao redor da Terra. A iniciativa também contribui para diminuir a dependência de São Paulo em relação à energia elétrica de outros estados.

<p>Sócio da Sun Mobi vira membro sênior do IEEE</p>	<p>Canal Energia</p>	<p>06/04/2018</p>	<p>Guilherme Susteras, engenheiro eletricitista com vasta experiência na área de energia, foi nomeado membro sênior do Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos (IEEE). Essa posição é reservada a um seleto grupo de profissionais que representam menos de 10% dos membros da instituição. A nomeação é um reconhecimento pelas suas realizações notáveis tanto na esfera profissional como acadêmica ao longo de sua carreira. Com mais de 15 anos de trajetória profissional, Susteras ocupou diversos cargos de destaque em empresas conceituadas do setor energético, como Duke Energy, Renova Energia e National Grid. Além disso, durante sua passagem pela Roland Berger Strategy Consultants, ele gerenciou com sucesso vários projetos estratégicos em importantes empresas do ramo. Desde 2016, atua como sócio-diretor na Sun Mobi, uma pioneira "energetech" no Brasil, que proporciona acesso à energia solar para empresas e indivíduos, dispensando a instalação de sistemas fotovoltaicos no local de consumo. O IEEE, fundado em 1884, é uma renomada sociedade técnico-profissional internacional, com um legado centenário no avanço da teoria e prática da engenharia nas áreas de eletricidade, eletrônica e computação. Com mais de 400 mil membros em aproximadamente 150 países, o instituto congrega engenheiros, cientistas, pesquisadores e outros profissionais comprometidos com o desenvolvimento e aprimoramento desses campos tecnológicos em escala global.</p>
<p>Assinatura de energia solar da Sun Mobi democratiza o acesso, reduz custos e blinda pequenos negócios contra inflação energética</p>	<p>Plural Curitiba</p>	<p>17/07/2023</p>	<p>A empresa Sun Mobi está introduzindo a assinatura de energia solar no Brasil, proporcionando acesso democrático, redução de custos e proteção contra a inflação energética para pequenos negócios. Essa tecnologia combina a oferta de eletricidade limpa de usinas fotovoltaicas remotas com um sistema inteligente de monitoramento do consumo e eficiência energética. O serviço de assinatura de energia solar tem crescido rapidamente no Brasil devido aos constantes aumentos nas tarifas de energia elétrica, que superam os índices oficiais de inflação, e à facilidade de adquirir eletricidade limpa e sustentável sem necessidade de investimento prévio. Nos primeiros seis meses deste ano, a migração para esse serviço aumentou quase 40%, especialmente entre pequenas e médias empresas do setor de comércio e serviços, como bares, restaurantes e padarias. Os estabelecimentos comerciais têm altos custos de energia elétrica, principalmente para processos como fabricação, conservação e conforto térmico. A utilização do serviço de assinatura permite economizar cerca de 10% na conta mensal de luz, através do aproveitamento de tecnologias que fornecem créditos de energia limpa e sistemas inteligentes de controle e monitoramento de consumo. A empresa líder nesse serviço no Brasil é a Sun Mobi, que agora está oferecendo a tecnologia também para estabelecimentos do estado do Paraná, através de usinas fotovoltaicas na região e um aplicativo exclusivo para monitorar o consumo elétrico e incentivar práticas de eficiência energética. O serviço de assinatura de energia solar proporciona aos consumidores alívio na conta de luz por meio da proteção contra reajustes elevados, a isenção das bandeiras tarifárias e o apoio à gestão ativa do consumo. A Sun Mobi acredita que sua presença no Paraná contribuirá para tornar o consumo de energia elétrica mais eficiente e sustentável na região.</p>

<p>A SUN MOBI LANÇA ASSINATURA DE ENERGIA SOLAR A PARTIR DE GERAÇÃO REMOTA PARA ATENDER A CONSUMIDORES DE SÃO PAULO</p>	<p>Petronoticias</p>	<p>21/07/2023</p>	<p>A Sun Mobi lançou um serviço de assinatura de energia solar a partir de usinas de geração remota, sendo a primeira empresa a oferecer essa modalidade para pequenas e médias empresas em São Paulo. Com uma usina de geração solar fotovoltaica de 2,5 megawatts em Cajamar, a empresa visa fornecer energia renovável para casas, comércios e indústrias, sem que os clientes precisem investir na instalação de painéis solares em seus locais. O objetivo é oferecer eletricidade verde e barata para clientes da Região Metropolitana de São Paulo, incluindo restaurantes, condomínios e consumidores residenciais. De acordo com Guilherme Susteras, sócio da Sun Mobi, o serviço tem crescido no país, impulsionado pela ausência de necessidade de investimento em sistemas próprios de geração de eletricidade, além da facilidade do processo de adesão. Os consumidores poderão reduzir suas contas de luz através da gestão ativa do consumo com os sensores e informações fornecidas pela empresa e pela não incidência das bandeiras tarifárias nas contas de energia dos clientes da Sun Mobi. A oferta do serviço atende a uma demanda de muito tempo por uma solução sustentável para o fornecimento de energia na cidade de São Paulo. A iniciativa da Sun Mobi abrange 24 cidades na Região Metropolitana de São Paulo, trazendo a promessa de eletricidade limpa e econômica para diversos tipos de edificações e clientes, o que inclui tanto estabelecimentos comerciais como residências. Com o acesso à tecnologia fotovoltaica sem a necessidade de investimentos por parte dos consumidores, a empresa busca atender especialmente pequenos negócios que desejam adotar fontes de energia renovável em suas operações, colaborando para a redução do consumo de energia proveniente da rede de distribuição da ENEL.</p>
<p>Sun Mobi oferecerá serviço de energia solar por assinatura na Grande São Paulo</p>	<p>Portal Solar</p>	<p>21/07/2023</p>	<p>A empresa Sun Mobi anunciou o lançamento de um serviço de energia solar por assinatura na Região Metropolitana de São Paulo, abrangendo 24 cidades, incluindo a própria capital. Esse modelo de contratação digital será direcionado principalmente para pequenas e médias empresas. A energia limpa e renovável será fornecida por uma usina fotovoltaica de 2,5 megawatts localizada em Cajamar, que atenderá diversos tipos de edificações, desde residências até estabelecimentos comerciais e industriais. O objetivo da Sun Mobi é oferecer eletricidade verde e acessível para clientes que não podem ou não desejam investir em painéis solares em suas propriedades. Especialmente voltado para pequenos negócios como restaurantes, padarias, condomínios e outras empresas de comércio e serviços, além dos consumidores residenciais. A empresa promete uma redução significativa na conta de luz graças à gestão ativa do consumo por meio de sensores e informações disponibilizadas aos clientes, além da isenção das bandeiras tarifárias nas faturas de energia. Esse tipo de contrato de fornecimento de energia solar tem se popularizado no Brasil, pois dispensa a necessidade de investir em sistemas próprios de geração de eletricidade, seja em telhados ou pequenos terrenos. Além disso, a facilidade do processo de adesão tem impulsionado a adoção desse serviço, proporcionando aos clientes uma alternativa sustentável e econômica para suprir suas necessidades energéticas.</p>

Sun Mobi vai construir duas usinas solares no Paraná	Valor econômico	14/04/2023	<p>A Sun Mobi, empresa especializada em serviços de assinatura de energia solar, planeja construir duas usinas fotovoltaicas no Paraná, com investimento de R\$ 25 milhões da GET Energy Trading, sua sócia investidora. As usinas, localizadas nas cidades de Assaf e Palotina, terão uma capacidade total de 5 MW e serão inauguradas em julho, atuando na área de concessão da Copel. A empresa já possui duas usinas no interior de São Paulo, com igual capacidade, e pretende expandir sua atuação para outros estados. Atualmente, a Sun Mobi fornece energia solar por meio de assinaturas para quase 400 unidades consumidoras em São Paulo. Os sócios da empresa têm como objetivo dobrar o tamanho da companhia em 2023, tanto em número de clientes quanto em capacidade instalada. Eles destacam que esse modelo de fornecimento de energia tem crescido no país, impulsionado pela facilidade de adesão e pela ausência de investimentos em sistemas próprios de geração de eletricidade. Os consumidores também desfrutam de economia na conta de luz devido à gestão ativa do consumo e à ausência das bandeiras tarifárias nas faturas. As novas usinas fornecerão energia limpa e renovável para diversos tipos de edificações, desde residências e apartamentos até comércios e indústrias. A energia gerada pelas novas plantas já está sendo comercializada, com o foco voltado para pequenas e médias empresas, como padarias, supermercados e restaurantes.</p>
Energia solar por assinatura chega à Grande São Paulo	Folha de São Paulo	20/07/2023	<p>A energytech Sun Mobi iniciará, a partir de agosto, a oferta de energia solar por assinatura na Região Metropolitana de São Paulo e capital, ampliando um mercado até então inexplorado nessa região. A energia será gerada em uma usina solar de 2,5 megawatts instalada no telhado de galpões logísticos em Cajamar, com investimentos estimados entre R\$ 10 milhões a R\$ 15 milhões. Essa modalidade dispensa a instalação de painéis solares no local de consumo, permitindo que os clientes, principalmente pequenos negócios e residências, recebam créditos por meio da geração remota, reduzindo o valor final de suas contas de luz. A iniciativa visa democratizar o acesso à energia renovável, com foco em micro e pequenos negócios que têm dificuldade em investir em painéis solares por conta própria. Até então pouco explorada na geração distribuída, a energia solar "por assinatura" tem sido bem-sucedida em mercados como Minas Gerais e o interior e litoral de São Paulo, onde é atendida pela CPFL e Cemig. No entanto, sua expansão para a capital paulista enfrentava desafios na busca por áreas adequadas para construção de usinas solares. A solução encontrada pela Sun Mobi foi utilizar o telhado de galpões logísticos para a instalação dos painéis fotovoltaicos. A expectativa é de que outros operadores de galpão sigam esse exemplo nos próximos meses, expandindo ainda mais essa oferta. Com o intuito de atender principalmente micro e pequenos negócios, como restaurantes, padarias e pequenos mercados de bairro, a empresa busca democratizar o acesso à energia renovável para esse segmento, que muitas vezes não tem recursos financeiros para investir em sua própria geração de energia solar. A energytech já oferece o serviço no interior e litoral paulista e em cidades do Paraná, e planeja inaugurar mais uma usina até o final do ano para atender clientes na área da distribuidora Elektro, da Neoenergia. Outras empresas também estão investindo nesse mercado promissor, que ainda representa uma fração pequena na geração distribuída no Brasil em comparação com a potência total dos sistemas solares distribuídos no país.</p>

Sun Mobi se associa a parque tecnológico em Toledo	Gazeta do Povo	23/06/2023	<p>A empresa de energia solar Sun Mobi fez uma parceria com o Biopark, parque tecnológico em Toledo, no Oeste do Paraná, que visa promover o desenvolvimento tecnológico e sustentável do estado. Essa aliança permitirá que a Sun Mobi ofereça seu serviço de assinatura de energia solar em todo o estado, beneficiando especialmente pequenos negócios de comércio e serviços. Com planos de inaugurar duas usinas fotovoltaicas em Assaí e Palotina, orçadas em R\$ 25 milhões, a Sun Mobi pretende atender consumidores de mais de 400 municípios do Paraná que estão sob a área de concessão da Copel. O serviço de assinatura de energia solar oferecido pela empresa não exige investimento inicial dos consumidores, possibilitando a adoção de práticas mais sustentáveis e o controle de custos com eletricidade, principalmente para clientes que não podem ou não desejam instalar painéis solares em seus imóveis. Essa expansão do serviço no estado faz parte da estratégia da Sun Mobi em facilitar o acesso à tecnologia fotovoltaica, capacitando os empreendedores na gestão sustentável e eficiência energética. Além disso, a empresa estima que os estabelecimentos possam economizar cerca de 10% em suas contas de luz mensais com a utilização do serviço de assinatura de energia solar. O modelo de fornecimento de energia por assinatura tem ganhado destaque no país, impulsionado pela simplicidade do processo de adesão e a não exigência de investimentos em sistemas próprios de geração de eletricidade.</p>
----------------------------------------------------	----------------	------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------