

NOVO MARCO LEGAL À GERAÇÃO DISTRIBUÍDA DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL: UMA ABORDAGEM DAS PRINCIPAIS MUDANÇAS

New legal framework for the distributed generation of electric energy in Brazil: an approach to the main changes

Nuevo marco legal para la generación distribuida de energía eléctrica en Brasil: un abordaje de los principales cambios

DOI: 10.48075/igepec.v28i1.31536

Volmir Ribeiro do Amaral
Doutorando no PPGDR/UNIJUÍ

Pedro Luís Büttgenbender
Professor do PPGDR/UNIJUÍ

Nelson José Thesing
Professor do PPGDR/UNIJUÍ

NOVO MARCO LEGAL À GERAÇÃO DISTRIBUÍDA DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL: UMA ABORDAGEM DAS PRINCIPAIS MUDANÇAS

New legal framework for the distributed generation of electric energy in Brazil: an approach to the main changes

Nuevo marco legal para la generación distribuida de energía eléctrica en Brasil: un abordaje de los principales cambios

Volmir Ribeiro do Amaral¹
Pedro Luís Büntenbender²
Nelson José Thesing³

Resumo: presente artigo apresenta as principais mudanças na geração distribuída de energia elétrica no Brasil, contemplando a aprovação do novo marco legal (Lei 14.300/2022) do setor, que entrou em vigor em janeiro de 2022. Para responder à investigação no campo da geração de energia, a pesquisa conta com estudos bibliográficos, documentais, exploratório-descritiva e de natureza qualitativa. Parte-se da compreensão da nova legislação, que de certa forma apresenta maior segurança jurídica ao setor, assegura sustentabilidade econômica aos diferentes agentes do setor elétrico brasileiro. Desta forma, apesar de a mudança na legislação ser bastante recente, com desdobramentos em curso, com impactos a serem ainda melhor mensurados, concluiu-se que o novo marco legal equilibra o incentivo à geração distribuída e viabilidade técnico-econômica no médio e longo prazo ao sistema elétrico brasileiro, em especial às distribuidoras de energia elétrica.

Palavras-chave: Energias limpas. Geração elétrica. Infraestrutura. Sistema de Compensação de Energia Elétrica.

Abstract: This article presents the main changes in the distributed generation of electricity in Brazil, contemplating the approval of the new legal framework (Law 14.300/2022) for the area, which took its effect in January 2022. To answer the research in the field of energy generation, the research relies on bibliographic, documentary, exploratory-descriptive and qualitative studies. It starts from the understanding of the new legislation, which in a way provides greater legal certainty to the area, and ensures economic sustainability to the different agents of the Brazilian electricity sector. This way, despite the change in legislation being quite recent, with ongoing developments, and having impacts to be even better measured, it was concluded that the new legal framework balances the incentive for distributed generation and gives technical-economic feasibility in the medium and long term over Brazilian electric system, especially to electric energy distributors.

Keywords: Clean energies. Electric generation. Infrastructure. Electricity Compensation System.

Resumen: El presente estudio presenta los principales cambios en la generación distribuida de energía eléctrica en Brasil, contemplando la aprobación del nuevo marco legal (Ley 14.300/2022) para el sector, que entró en vigor en enero de 2022. Para dar respuestas a la investigación acerca de generación de energía, esta pesquisa cuenta con estudios bibliográficos documentales y descriptivos, siendo en su mayoría un estudio exploratorio y cualitativo. El punto inicial es la comprensión de la nueva legislación, que de alguna manera otorga mayor seguridad jurídica al sector y asegura sostenibilidad económica a los diferentes agentes del sector eléctrico brasileño. Así, a pesar de que el cambio de legislación es bastante reciente, con desarrollos continuos, con impactos aún mejor medidos, se concluyó que el nuevo marco legal equilibra el incentivo a la generación distribuida y la viabilidad técnico-económica en el mediano y largo plazo al sistema eléctrico brasileño, de manera especial a las distribuidoras de energía eléctrica.

¹ Doutorando no PPGDR/UNIJUÍ, Bolsista Convênio Sescop/RS/PPGDR/UNIJUÍ, volmirdoamaral@gmail.com

² Professor membro do corpo docente do PPGDR/UNIJUÍ, pedrolb@unijui.edu.br

³ Professor membro do corpo docente do PPGDR/UNIJUÍ, nelson.thesing@unijui.edu.br

Palabras clave: Energías limpias. Generación eléctrica. Infraestructura. Sistema de Compensación de Energía Eléctrica.

INTRODUÇÃO

A área da energia está em um movimento de transição energética, em função do crescente esgotamento das fontes fósseis, do aumento das disputas por estas fontes e das oscilações de preços dos derivados energéticos destas. Assim, há a necessidade cada vez maior do uso de energias menos impactantes ambiental e socialmente. A transição energética surge com urgência em função das mudanças climáticas decorrentes da ação humana (GONZÁLEZ; VIGLIO; FERREIRA, 2022).

A acessibilidade e a descarbonização da matriz elétrica é um desafio em nível mundial, estando presente nas metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), vinculados à Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), que aponta a necessidade de energia limpa e acessível para todos (SILVA; CAPELHUCHNIK, 2022). À descarbonização da energia, somam-se apelos e iniciativas à diversificação da matriz energética a partir de fontes mais sustentáveis; à descentralização da geração e consumo da energia; à democratização da energia, visando superar a exclusão energética ainda existente; e a busca por mais soberania energética de pessoas e comunidades (FURTADO, 2021).

Inserida neste contexto de transição energética, a Geração Distribuída (GD) de energia elétrica apresenta grande potencial no Brasil, com significativo crescimento nos últimos anos, principalmente em função do aumento do preço da energia aos consumidores. Essa elevação dos preços da energia decorre, em parte, de períodos de escassez hídrica e conseqüente uso maior da geração térmica, o que encarece a energia elétrica para todos e, de outra parte, em razão dos altos custos envolvidos na geração, transmissão e distribuição de energia elétrica no modelo centralizado, ainda hegemônico no País. Por causa dessa realidade, os consumidores brasileiros buscam alternativas de abastecimento energético e muitos encontram na GD uma possibilidade factível.

Experiências pioneiras no Brasil de GD com saneamento ambiental, como as da região oeste do Paraná, focadas no aproveitamento energético de biomassa residual (BLEY-JÚNIOR *et al.*, 2009; LOMBARDI, 2023) e na geração de energia e renda em propriedades rurais suinícolas (LEITÃO; SILVA, 2018) são importantes para demonstrar a viabilidade técnica, a segurança operacional da GD e sua inserção no Sistema Interligado Nacional (SIN). Mais recentemente, algumas dessas experiências de aproveitamento energético de biogás vêm adotando a contratualização entre os agentes envolvidos como mecanismo de governança no setor (CIELO; RIBEIRO, 2022). Apesar da importância e da necessidade das energias renováveis no processo de transição energética, há que se ter cuidado quanto à forma de implantá-las, pois, mesmo sendo renováveis, estas fontes também apresentam determinados riscos e impactos (RODRIGUES; FIGUEIREDO, 2023).

Responsável pela fiscalização e regulação do setor elétrico brasileiro, a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), edita um conjunto de normas relacionadas ao setor, entre elas, Resoluções Normativas (REN). A GD ganha impulso no Brasil a partir da edição da REN nº 482/2012, momento em que a Aneel possibilitou aos consumidores a implantação de sistemas de geração de energia descentralizados, conectados à rede elétrica e com o sistema de compensação, estabelecendo regras à chamada micro e mini geração distribuída (ANEEL, 2012; MARTINS, 2015). À referida norma, sucedem-se outras resoluções (REN nº 687/2015 e REN nº 786/2017), as quais, gradativamente, aperfeiçoam a modalidade de GD, estabelecem condições mais favoráveis à sua expansão e estimulam os consumidores a investir. Isso resulta em um expressivo aumento da GD no Brasil entre 2012 e 2023, conforme evidenciado na Tabela 1. O ritmo de crescimento da referida modalidade energética

se amplia à medida que ocorrem as discussões (entre 2018 e 2021) sobre possíveis mudanças na legislação do setor e se intensifica ainda mais quando do período de transição (2022) do novo marco legal.

Tabela 1 – Conexões e potência instalada (kW) de GD no Brasil de 2012 a 2023

Ano	CGH		EOL		UTE		UFV	
	Conexão	Potência	Conexão	Potência	Conexão	Potência	Conexão	Potência
2012	-	-	-	-	-	-	9	649,80
2013	-	-	7	20,40	-	-	46	1.319,77
2014	-	-	9	32,20	2	110,00	278	2.586,30
2015	3	4.796,00	20	59,30	4	458,84	1.315	10.414,73
2016	1	18,64	7	5.013,40	29	10.272,82	6.452	49.120,99
2017	15	15.444,20	7	5.117,50	44	9.813,00	13.456	124.499,05
2018	17	12.775,00	5	40,80	77	18.450,82	36.219	420.503,87
2019	10	8.079,52	7	61,56	80	27.127,36	123.558	1.595.086,19
2020	11	9.925,41	12	4.607,00	113	33.436,35	226.687	2.949.596,66
2021	9	9.041,00	13	200,14	88	30.024,53	458.010	4.704.513,63
2022	7	4.903,40	7	2.061,35	70	37.771,63	797.257	8.256.955,96
2023	-	-	3	84,00	64	17.778,51	652.435	7.845.370,02
Total	73	64.983,17	97	17.297,65	571	185.243,86	2.315.722	25.960.616,97

Fonte: Elaboração própria dos autores com base na Aneel (2024).

Nota: Descrição das siglas da Tabela 1: Central Geradora Hidrelétrica (CGH); Central Geradora Eólica (EOL); Usina Termelétrica (UTE) e Usina Fotovoltaica (UFV).

Conforme Tabela 1, a GD no Brasil, ao final de 2023, acumulava mais de 2,31 milhões de conexões e em torno de 26,22 GW (gigawatt) de potência instalada. Em 2022, a capacidade nacional instalada de geração de energia elétrica foi de 206,4 GW (MME, 2023). Isso significa que a GD representa cerca de 12,7 % da referida capacidade.

No Brasil, inicialmente, experiências semelhantes à GD são utilizadas em sistemas elétricos isolados (off-grid) para abastecer Unidades Consumidoras (UCs) em regiões ainda sem acesso ao SIN e, gradativamente, passam a se conectar (on-grid) ao sistema elétrico por meio das redes distribuidoras locais. Conforme a GD avança no País, a partir de 2018, a Aneel desencadeia um conjunto de estudos técnicos no setor e de consultas públicas e audiências com vistas a ouvir a sociedade e colher sugestões dos diferentes setores e agentes envolvidos na discussão do tema, cujas contribuições servem para embasar, posteriormente, a revisão da norma.

Mesmo a Aneel orientando-se por estudos técnicos e considerando muitas das contribuições recebidas, a revisão da norma transcorreu em meio a intensas discussões e, por vezes, algumas polêmicas, principalmente, quando alguns segmentos da sociedade chamam a revisão da norma de uma tentativa de “taxar o sol”, visto a geração solar fotovoltaica ser amplamente predominante na GD brasileira, conforme observado na Tabela 1. Mesmo não correspondendo a verdade do que estava sendo discutido e proposto pela Aneel no momento, o “movimento” de não taxaço do sol foi bastante difundido nas redes sociais, gerando algumas desinformações e polêmicas (FERREIRA, 2021).

Assim, em um ambiente com bastante discussão e sugestões que contemplaram diferentes agentes setoriais interessados, após mais de dois anos de tramitação no Congresso Nacional, em dezembro de 2021, conclui-se a aprovação da Lei nº 14.300, sancionada em 6 de janeiro de 2022, que institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída, o Sistema de Compensação de Energia

Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS), e dá outras providências. Algumas associações nacionais representativas do setor elétrico brasileiro contribuíram na construção da proposta e no entendimento para a sua aprovação. Desta forma, a partir de janeiro de 2022, o Brasil passa a ter um novo marco legal à GD, encerrando assim os 10 anos de ciclo legislativo infralegal do setor (SILVA; CAPELHUCHNIK, 2022). A Lei Federal representa uma importante inovação legislativa, estabelecendo um arcabouço regulatório mais robusto, com maior estabilidade, previsibilidade e segurança jurídica (CHEQUER; BROWN, 2022).

Visando ao aprimoramento do setor elétrico brasileiro, em 2023, o Fórum das Associações do Setor Elétrico (Fase) apresentou uma agenda propositiva ao Governo Federal e aos agentes do setor, com 28 propostas agregadas em cinco temas (aprimorar a governança setorial, reduzir encargos e subsídios, acelerar a transição energética, concluir as iniciativas de abertura de mercado e atrair investimentos) considerados vitais ao setor, onde as 20 associações integrantes do Fase e signatárias da referida agenda expressam sua visão sobre o setor elétrico brasileiro. De maneira geral, propõem uma transição energética mais célere e sustentável e um setor elétrico com equilíbrio social, ambiental e econômico. Especificamente com relação a MMGD, destacam a tendência de os consumidores continuarem buscando alternativas mais acessíveis para o seu suprimento energético e enfatizam a necessidade de se reduzir os subsídios e encargos setoriais, algo que dialoga com o que está previsto no novo marco legal da GD (FASE, 2023).

O objetivo desta pesquisa é analisar o novo marco legal à GD de energia elétrica no Brasil, abordando as principais mudanças trazidas por este no contexto do setor elétrico brasileiro e dos diferentes interesses setoriais envolvidos, especialmente dos consumidores de energia elétrica e distribuidoras.

2–METODOLOGIA

Os caminhos metodológicos são fundamentais em uma pesquisa, porque apontam os procedimentos racionais e sistemáticos, apresentam alternativas aos desafios propostos, que contam com informações insuficientes frente à realidade (GIL, 2008). Um processo de pesquisa que busca o tratamento e a transformação de informações, pelas regras fornecidas pela metodologia, sustentado por fundamentações teóricas.

Assim, o presente estudo trilha os caminhos metodológicos, que conta com um “[...] conjunto de métodos ou caminhos que são percorridos na busca do conhecimento” (ANDRADE, 2006, p. 129). Desta forma, a pesquisa inicialmente conta com as orientações de Gil (2010), ao realizar estudos bibliográficos, documentais e descritivo. A pesquisa bibliográfica, para Lakatos e Marconi (2007), contempla um referencial teórico, que já se tornou público e serve como lente para a compreensão de determinado fenômeno. Já para Collis e Hussey (2005), as análises documentais, podem contribuir na compreensão dos princípios e normas que regem o comportamento de um determinado fenômeno, ao buscar a compreensão das relações que se estabelecem no ambiente, na geração e distribuição da energia elétrica.

Em Denzin e Lincoln (2006), encontram-se referências para trabalhar a pesquisa qualitativa, enquanto uma atividade situada, que localiza os observadores no mundo e trabalha com um conjunto de práticas, materiais para contribuir nas interpretações, que podem visibilizar estudos, na tentativa de entender o fenômeno a ser investigado. Por conseguinte, ao verificar o setor elétrico brasileiro, como

elemento constituinte do presente estudo, a pesquisa qualitativa possibilita diagnosticar a temática, trabalhando-a de forma mais precisa.

Como caminho metodológico com vistas a analisar as principais mudanças trazidas à GD pelo novo marco legal do setor, preliminarmente, busca-se compreender alguns dispositivos do setor elétrico brasileiro, tais como sua estrutura básica de governança, a composição tarifária da energia elétrica brasileira, os ambientes de contratação de energia, bem como o conceito de GD e sua funcionalidade no Brasil. A abordagem preliminar desses temas visa trazer noções básicas acerca do funcionamento do setor elétrico brasileiro e, com isso, estabelecer condições para uma melhor compreensão acerca das principais mudanças trazidas pelo novo marco legal da GD, visualizando de que forma as alterações estão previstas de serem aplicadas e que possíveis impactos trarão ao setor elétrico e, em particular, aos consumidores brasileiros de energia elétrica e às distribuidoras.

3 – ALGUNS DISPOSITIVOS DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO

Esta seção apresenta uma breve exposição de alguns dispositivos do setor elétrico brasileiro, visando proporcionar noções básicas acerca dos mesmos, pois estes se vinculam a outras abordagens subseqüentes da presente pesquisa. O setor elétrico brasileiro é composto por instituições, empresas, órgãos e conselhos que, juntos, formam a estrutura básica da governança setorial. Destacam-se: o Ministério de Minas e Energia (MME), criado em 1960, o qual tem a função de viabilizar a execução de todas as políticas energéticas do País; a Aneel, criada no final de 1996, encarregada de regular e fiscalizar a geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica no Brasil; o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), criado em 1997, tem por atribuição propor ao Presidente da República políticas nacionais e medidas para o setor energético;

Ainda, o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), criado em 1998, faz a coordenação e controle da operação das instalações de geração e transmissão; a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), criada em 2004, é responsável pela pesquisa e planejamento energético do País; o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), criado em 2004, é encarregado de avaliar e monitorar o suprimento energético em todo o território nacional; e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), criada em 2004, tem a função de intermediar as transações comerciais do setor elétrico.

O setor elétrico do Brasil é atualmente segmentado em geração, transmissão, distribuição e comercialização, caracterizando-se como um setor desverticalizado (MAESTRI, 2021). Os segmentos da transmissão e distribuição são considerados monopólios naturais (onde apenas uma empresa presta serviço em uma determinada área), enquanto na geração e comercialização de energia elétrica há um ambiente de concorrência entre as empresas atuantes. No setor elétrico brasileiro atuam concomitante e complementarmente empresas privadas, públicas e cooperativadas, formando um complexo e interligado sistema.

Os consumidores de energia elétrica no Brasil são classificados em grupo A e B (A em referência ao nível de média e Alta tensão e B em referência ao nível de Baixa tensão), os quais se dividem em subgrupos, classes, subclasses e são enquadrados em diferentes postos tarifários e modalidades tarifárias. Também são classificados em cativos, livres e especiais. Os consumidores cativos são aqueles pertencentes ao grupo B, atendidos por uma determinada distribuidora de energia elétrica e com tarifa monômnia (volumétrica), isto é, composta apenas pela parcela referente ao consumo (kWh) de energia elétrica. Já os consumidores livres e especiais são aqueles

pertencentes ao grupo A que, mediante atendimento de determinadas condições, podem comprar energia elétrica de qualquer fornecedor com tarifa binômia, ou seja, composta por uma parte fixa, conforme a demanda contratada e, por outra parte variável, conforme a quantidade de energia elétrica consumida (RODRIGUES, 2016; MME, 2022; ANEEL, 2021).

O processo de contratação de energia elétrica no Brasil passou, a partir de 2004, a ocorrer em dois ambientes: Ambiente de Contratação Regulado (ACR) e Ambiente de Contratação Livre (ACL). No ACL, os consumidores livres e especiais, geralmente consumidores maiores, buscam atender suas demandas negociando diretamente com geradores e comercializadores de energia elétrica. Já no ACR, os consumidores cativos são atendidos por distribuidoras locais, não dispendo até o momento de outras opções de fornecedores de energia. Neste ambiente, os volumes de energia, preços e tarifas são regulados pela Aneel. Em ambos os ambientes de contratação, é possível o consumidor produzir sua própria energia elétrica, porém somente no ACR é possível a realização do sistema de compensação (ANEEL, 2023).

Em sua maior parte, a GD está presente no ACR, abrange os consumidores cativos, pertencentes ao grupo B com tarifa convencional. Portanto, sem deixar de trazer por vezes aspectos abrangentes à totalidade dos consumidores de energia e dos diferentes agentes do setor elétrico, a maior parte das informações e análises da presente pesquisa enfatiza os consumidores cativos, do grupo B e com tarifa convencional. Mediante atendimento de exigências técnicas e aprovação, as distribuidoras de energia elétrica são obrigadas a receber a energia injetada em suas redes pelas unidades com GD, conforme previsto na legislação em vigor (CRUZ BALESTRA, 2022).

A fixação da tarifa de energia elétrica às distribuidoras e, conseqüentemente aos consumidores, não se baseia apenas em índices inflacionários ou de preços, mas em uma metodologia que congrega um complexo cálculo, realizado pela Aneel e aplicado individualmente a cada distribuidora de energia e com periodicidade diferenciada (MARTINS, 2015). Há dois mecanismos principais com relação à fixação da tarifa de energia elétrica no Brasil: a Revisão Tarifária Periódica (RTP), que, em geral, ocorre a cada quatro anos, dependendo do contrato de concessão ou permissão da distribuidora, e visa definir o preço-teto da tarifa, em sintonia com o equilíbrio econômico-financeiro da distribuidora e; o Reajuste Tarifário Anual (RTA), aplicado anualmente entre as revisões, o qual visa corrigir as variações inflacionárias do período (SOUZA, 2022; ANDRADE, 2022; PIMENTEL, 2022; SOARES, 2019).

Considerando especificamente os consumidores cativos de energia, atendidos em baixa tensão e que pagam tarifa convencional (Grupo B - Convencional), a Figura 1 apresenta a composição da tarifa de energia elétrica aplicada a estes (ANDRADE, 2022). A tarifa possui duas componentes principais: Tarifa de Energia (TE) e Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD), as quais se subdividem em outras subcomponentes. De modo geral, a TE congrega os custos referentes à geração da energia e remunera os geradores e transmissores, enquanto a TUSD engloba os custos de distribuição da energia e remunera as distribuidoras. A arrecadação do setor elétrico, em grande medida, ocorre através das distribuidoras com a fatura (conta de luz) expedida mensalmente aos consumidores. Normalmente é com essa receita que se pagam às geradoras, transmissoras, distribuidoras, encargos setoriais e impostos (SOARES, 2019; SOUZA, 2022).

Figura 1 – Composição da tarifa de energia elétrica em 2021 no Brasil

Tarifa																						
Tarifa de Energia (TE)					Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD)					Imposto												
Energia	Transporte	Perdas	Encargos		Transporte	Perdas		Encargos			Federal	Estadual	Municipal									
Energia	Transporte Itaipu	Rede básica Itaipu	RB mercado cativo	CFURH	ESS/EER	P&D/EE	CDE	Fio A	Fio B	Técnicas	Não-técnicas	Perdas RB/D	Receitas irrecuperáveis	TFSEE	ONS	P&D/EE	CDE	Proinfra	PIS/Pasep e Cofins	ICMS	CIP	

Fonte: Elaboração dos autores com base em Rigo et al. (2021) e Greener (2022).

Nota: Descrição das siglas da Figura 1: Rede Básica (RB); Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos (CFURH); Encargo de Serviço de Sistema/Encargo de Energia de Reserva (ESS/EER); Pesquisa e Desenvolvimento/Eficiência Energética (P&D/EE); Conta de Desenvolvimento Energético (CDE); Fio de Alta tensão (Fio A); Fio de Baixa tensão (Fio B); Rede Básica/Distribuição (RB/D); Taxa de Fiscalização dos Serviços de Energia Elétrica (TFSEE); Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS); Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfra); Programa de Integração Social (PIS); Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (Pasep); Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins); Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) e Contribuição para Iluminação Pública (CIP).

Conforme - Figura 1 - observa-se que a tarifa de energia elétrica no Brasil é formada por um conjunto de componentes. Nesta pesquisa, destaca-se a componente Fio B, por ser esta isenta de cobrança em abril de 2012 (REN nº 482). Embora seja possível fazer médias nacional ou estaduais, o valor cobrado pela componente Fio B varia conforme cada distribuidora de energia, pois o cálculo leva em conta algumas variáveis, como a densidade populacional na área de concessão e os impostos cobrados na referida área (ANDRADE, 2022). Considerando tarifas do grupo B - Convencional das 58 mais relevantes distribuidoras de energia elétrica do Brasil em 2021, verificou-se que a componente Fio B representava, em média, 30,8% da tarifa (GREENER, 2022).

Os impostos incidentes sobre a tarifa de energia elétrica no Brasil são: a) Programa de Integração Social (PIS), Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (Pasep) e Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins), que, por serem tributos federais, valem igualmente para todos os Estados do País. Com relação à GD, em 2015, o Governo Federal zerou a cobrança das alíquotas do PIS/Pasep e Cofins da energia injetada na rede elétrica por micro e minigeração local e de autoconsumo remoto (BRASIL, 2015); b) Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), um tributo de competência estadual, portando, com alíquota variável de acordo com cada Estado. Com a adesão de todos os estados brasileiros ao Convênio ICMS nº 42/2018 do Conselho Nacional de Política Fazendária (CONFAZ), o ICMS passou a incidir somente sobre o saldo positivo entre a energia injetada na rede e a energia consumida; c) Contribuição para Iluminação Pública (CIP), um tributo municipal, que vem incluso mensalmente na conta de luz e sobre o qual não há cobrança de impostos (GREENER, 2017).

Tanto na TE quanto na TUSD, há componentes de transporte, perdas e encargos, os quais se desdobram em outros itens (RIGO et al., 2021; RUBIM, 2022; LOPES; ANDRADE, 2022). Em ambas, incidem PIS/Pasep, Cofins e ICMS. Quando há bandeiras tarifárias, estas são aplicadas sobre todas as unidades consumidoras, independente de grupo ou modalidade tarifária e também há cobrança de impostos sobre elas (GREENER, 2017).

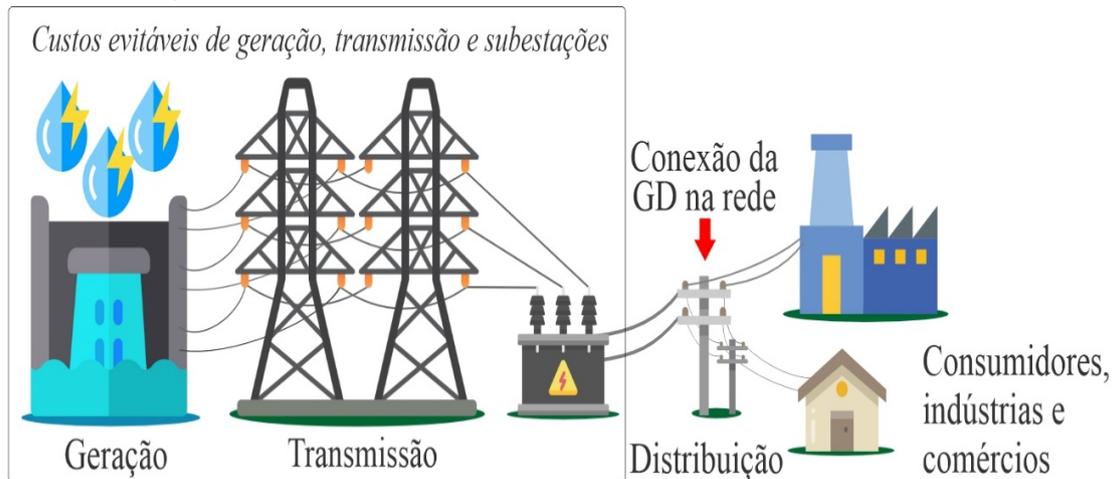
4- GERAÇÃO DISTRIBUÍDA DE ENERGIA ELÉTRICA: CONCEITO E APLICABILIDADE NO BRASIL

O conceito de GD é bastante amplo e existem algumas variações com relação a sua definição, porém, a grande maioria das abordagens converge no sentido de afirmar de que se trata de uma modalidade energética vinculada a um modelo descentralizado de geração e consumo de energia elétrica, conforme ilustrado na Figura 2. Apesar das variações conceituais, da fonte energética utilizada na geração ou da potência instalada dos empreendimentos, é convergente o entendimento de que é uma geração de eletricidade realizada no local de consumo ou próximo deste (FERREIRA, 2021; DUARTE, 2022).

Há no setor elétrico brasileiro o modelo de Geração Centralizada (GC), predominante ainda no País, onde a energia segue um fluxo unidirecional a partir das usinas de geração, seguindo pelos linhões de transmissão de alta tensão, até ser distribuída em baixa tensão aos consumidores finais (PEIXOTO, 2017; ALFONSO, 2021). Também está em crescimento no Brasil a Geração Distribuída (GD) conectada à rede elétrica de distribuição local, onde o fluxo da energia é bidirecional, possibilitando, além de abastecer a unidade consumidora-geradora, com a energia injetada na rede, também fortalecer o sistema elétrico local.

Pelo fato de a conexão da GD ocorrer na rede de distribuição final, proporciona diferentes ganhos ao sistema elétrico como um todo, pois injeta energia junto às UCs ou próximo destas; auxilia na complementariedade e diversificação da matriz energética; elimina perdas de energia nos linhões de transmissão; diminui a necessidade de investimentos em grandes usinas de geração, redes de transmissão e subestações; e otimiza o uso dos milhões de km de redes de distribuição final (ANEEL, 2016). Ao mesmo tempo que a GD proporciona diferentes ganhos ao sistema elétrico, o seu crescimento traz um “aumento da complexidade de operação da rede, a dificuldade na cobrança pelo uso do sistema elétrico, a eventual incidência de tributos e a necessidade de alteração dos procedimentos das distribuidoras para operar, controlar e proteger suas redes” (ANEEL, 2016, p. 7).

Figura 2 – Ilustração do modelo elétrico centralizado e descentralizado no Brasil



Fonte: Elaboração própria dos autores (2024).

No Brasil, a GD é classificada conforme a potência instalada. Centrais geradoras de até 75 kW são classificadas como microgeração distribuída e as maiores de 75 kW e até 5 MW (para fontes despacháveis) são consideradas minigeração distribuída. No caso das experiências brasileiras, gerações de maior potência são iniciativas geralmente relacionadas às indústrias e as de média e pequena potência, em geral, são projetos ligados aos setores residencial, comercial e de serviços. Em função da potência instalada das centrais geradoras, estas também são denominadas no Brasil de Micro e Mini Geração Distribuída (MMGD), o que confere à modalidade energética uma espécie de tripla denominação e sigla (GD, MMGD e consumidor-gerador).

A legislação atual do Brasil sobre GD define o titular de unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída de consumidor-gerador (BRASIL, 2022), consolidando-o como um novo agente do setor elétrico brasileiro. Ao investir em geração própria, o cidadão deixa de ser apenas um consumidor de energia e passa a ser também um gerador de eletricidade e, por isso, a denominação legal adotada no Brasil de consumidor-gerador. Definição bastante semelhante ao que internacionalmente é chamado de *prosumer*, termo em inglês derivado da junção de *producer* e *consumer*, que significa produtor e consumidor, respectivamente (PEIXOTO, 2017), ou também, chamado pelo neologismo de *prosumidor* (BROSE, 2022).

A inserção no sistema elétrico como um agente traz ao consumidor-gerador um certo protagonismo no setor, com potencial de provocar mudanças, por exemplo, na relação tradicional cliente/fornecedor praticada pelas distribuidoras de energia elétrica com os consumidores (PEREIRA *et al.*, 2015; MAESTRI, 2021). O consumidor-gerador não é apenas mais um cliente a ser atendido; ele possui também o *status* de “produtor” de energia elétrica. Dentro da GD há quatro modalidades/formas possíveis de produzir e consumir energia elétrica:

- a) Autoconsumo local: modalidade de MMGD instalada eletricamente junto à carga, participante do 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 (BRASIL, 2022; ANEEL, 2023).

- b) Autoconsumo remoto: modalidade caracterizada por unidades consumidoras de titularidade de uma mesma pessoa física ou jurídica (incluídas matriz e filial) que possua unidade com MMGD em local diferente das unidades consumidoras que recebem excedentes de energia, com atendimento de todas as unidades consumidoras pela mesma distribuidora (BRASIL, 2022; ANEEL, 2023).
- c) Empreendimento com Múltiplas Unidades Consumidoras (EMUCs): 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 MMGD, 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 (BRASIL, 2022; ANEEL, 2023).
- d) Geração compartilhada: 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 MMGD, com atendimento de todas as unidades consumidoras pela mesma distribuidora (BRASIL, 2022; ANEEL, 2023).

Como se observa, para além de gerações individualizadas, na GD também é possível constituir arranjos de geração e consumo de energia elétrica em condomínios, consórcios, associações e cooperativas (LIMA, 2018; MORATO *et al.*, 2020). Neste aspecto dos arranjos cooperativados há, por um lado, o surgimento de oportunidades interessantes e que podem viabilizar experiências coletivas por meio da reunião de pessoas e recursos, mas, por outro lado, há que se observar os limites e vedações presentes tanto na legislação da GD quanto na legislação cooperativa (BRASIL, 1971; 2022).

5—PRINCIPAIS MUDANÇAS NA LEGISLAÇÃO BRASILEIRA DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA DE ENERGIA ELÉTRICA

O novo marco legal (Lei nº 14.300/2022 e REN nº 1.059/2023) da GD trouxe algumas mudanças ao setor, conforme evidenciado no Quadro 1. Nesta seção são detalhados alguns tópicos, tais como, o funcionamento do SCEE, os benefícios concedidos, regras de transição, progressividade de cobrança, custo de disponibilidade e comercialização da energia elétrica excedente proveniente da GD.

Quadro 1 – Mudanças na legislação da GD no Brasil no período entre 2012 e 2023

Tópico	REN nº 482/2012 e REN nº 687/2015	Lei nº 14.300/2022 e REN nº 1.059/2023
Potência instalada	Microgeração: até 75 kW	Microgeração: até 75 kW
	Minigeração: mais de 75 kW e até 5 MW	Minigeração: mais de 75 kW e até 5 MW para fontes despacháveis e até 3 MW para fontes não despacháveis
Direito adquirido	Benefícios previstos em Resoluções Normativas da Aneel	Benefícios previstos em Lei Federal
Modalidade de GD	Empreendimento com Múltiplas Unidades Consumidoras (EMUC)	Empreendimento com Múltiplas Unidades Consumidoras (EMUC)
	Geração compartilhada	Geração compartilhada
	Autoconsumo remoto	Autoconsumo remoto
	Geração junto à carga	Autoconsumo local
SCEE	Compensação de 100% das componentes vinculadas a TUSD	Algumas componentes deixam de ser compensadas de forma escalonada e gradual
Custo de disponibilidade	Na prática, cobrado em duplicidade	Deixa de ser cobrado em duplicidade e aplica-se a nova regra
Comercialização da GD excedente	Vedada	Possível mediante Chamada Pública da distribuidora, limitada a 10% de sua carga
Sistemas híbridos e armazenamento	Sem previsão legal	Há previsão legal para tais sistemas
Valoração dos benefícios da GD	Não há	Previsão de valoração dos benefícios da GD e possivelmente os consumidores-geradores terão algum benefício
Parecer de acesso	Permitido a comercialização	Vedado a comercialização de parecer de acesso
Troca de titularidade da UC	Permitida a qualquer momento, a partir da assinatura do CUSD e do CCER	Permitida após a solicitação de vistoria do ponto de conexão para a distribuidora
Realocação e distribuição dos créditos energéticos	Consumidor com MMGD define a ordem de prioridade das UCs para o uso dos créditos, solicitando por escrito 60 dias antes	O titular da UC com MMGD define as UCs que recebem os excedentes de energia, estabelecendo o percentual para cada uma ou a ordem de prioridade
Incentivo à consumidores de baixa renda	Inexistente	Prevê o Programa de Energia Renovável Social (PERS) voltado aos consumidores da subclasse residencial baixa renda
Garantia de Fiel Cumprimento (GFC)	Não há necessidade de apresentar garantias	Projetos superiores a 500 kW e 1.000 kW, GFC de 2,5% do orçamento de conexão e com 1.000 kW ou mais, 5% do orçamento. A GFC é restituível. As modalidades de geração compartilhada e EMUC não precisam de GFC
B optante	Não permitido ser B optante com minigeração	Permite na modalidade autoconsumo local com transformadores com potência até 112,5 kVA
Contratação de serviços ancilares	Não abrangido	Permite que as distribuidoras mediante Chamada Pública contratem MMGD para serviços ancilares
Atributos ambientais	Não valorados	Espera-se valoração e que os consumidores-geradores tenham algum benefício

Fonte: Elaboração própria dos autores com base na REN nº 482/2012, REN nº 687/2015, Lei nº 14.300/2022 e REN nº 1.059/2023.

Como visto, a nova legislação do setor trouxe um conjunto de alterações, cujas principais modificações estão apresentadas nos tópicos do Quadro 1. Sem desconsiderar o conjunto das modificações, a seguir, são detalhadas quatro mudanças consideradas centrais para o entendimento do novo marco legal da GD brasileira e sua funcionalidade.

5.1 – O funcionamento do Sistema de Compensação de Energia Elétrica

Em vigor desde 2012, o SCEE consolidou-se com a Lei nº 14.300/2022, sendo o sistema no qual a energia elétrica ativa é injetada por unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída na rede da distribuidora local, cedida a título de empréstimo gratuito e posteriormente utilizada para compensar o consumo de energia elétrica ativa ou contabilizada como crédito de energia de unidades consumidoras participantes do sistema (BRASIL, 2022; ANEEL, 2023).

Na literatura internacional, o SCEE é conhecido como *net metering*, onde a própria rede elétrica da distribuidora é usada como “meio de armazenamento” da energia oriunda de sistemas distribuídos *on-grid* (MARTINS, 2015). A instalação de um equipamento de energia elétrica bidirecional registra a energia produzida e a consumida na unidade consumidora-geradora (PEIXOTO, 2017; DUARTE, 2022).

Com o SCEE, unidades consumidoras com GD, mediante atendimento de exigências técnicas e aprovação da distribuidora à qual estão ligadas, podem conectar sua geração à rede elétrica local e injetar nesta a energia excedente. Quando a quantidade de energia injetada na rede for maior que a consumida, a unidade consumidora-geradora receberá créditos de energia (kWh), que podem ser usados para abater o consumo na fatura dos meses subsequentes; serem utilizados em outras unidades consumidoras participantes do SCEE, previamente cadastradas e aprovadas; ou, ainda, serem vendidos para a concessionária ou permissionária em que está conectada a central consumidora-geradora (BRASIL, 2022; ANEEL, 2023).

Nos casos de compensação, há um prazo de até 60 meses para esses créditos de energia serem usados. Esse prazo é especialmente importante àquelas fontes com maior intermitência ou oscilação de geração, possibilitando balancear períodos de maior geração e menor consumo, com outros de maior consumo e menor geração.

5.2 – Benefícios concedidos, regras de transição e progressividade de cobrança

Como parte integrante de uma estratégia com vistas a incentivar o desenvolvimento da GD e sua inserção inicial na matriz elétrica brasileira, em 2012, através da REN nº 482, a Aneel isentou totalmente de cobrança o Fio B (Fio de Baixa tensão), uma componente da TUSD (conforme Figura 1), usada principalmente para custear o transporte da energia elétrica e demais custos relacionados à distribuição. Assim, as unidades consumidoras-geradoras se conectam à rede elétrica da distribuidora, mas não pagam pelo uso desta rede em função da isenção concedida. Com isso, institui-se no setor a chamada “paridade de 1 para 1”, ou seja, a cada 1 kWh (quilowatt-hora) injetado pela unidade consumidora-geradora na rede elétrica gera à esta também 1 kWh de crédito energético.

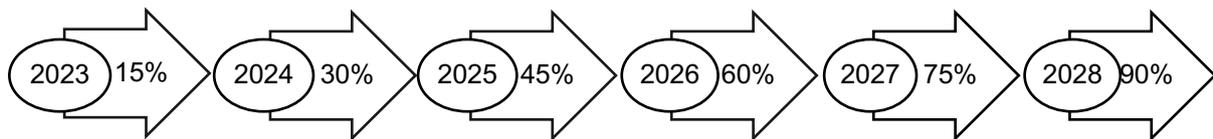
Essa isenção/incentivo desencadeia uma intensa e complexa discussão acerca de quem vai arcar com o custo deste benefício. Momentaneamente ficou decidido que o custo será suportado somente pelas unidades consumidoras que compram energia em condições reguladas, isto é, será pago apenas pelos consumidores cativos que não possuem MMGD. Isso gera uma transferência de custos (*cost-shifting*) entre

consumidores; um “subsídio cruzado” às avessas socialmente, pois os consumidores cativos, em geral, são também os de menor poder aquisitivo econômico (FERREIRA, 2021; MARQUES, 2021).

Durante a tramitação do Projeto de Lei (PL nº 5.829/2019) no Congresso Nacional, que instituiu o atual marco regulatório da GD em substituição da REN nº 482/2012, esse ponto sempre se destacou nas discussões, associado a outros desafios: como absorver os custos de distribuição sem onerar quem não possui MMGD? Como seguir estimulando investimentos em GD e não comprometer o equilíbrio econômico-financeiro das distribuidoras de energia elétrica?

Publicada no Diário Oficial da União (DOU) em 7 de janeiro de 2022, a Lei nº 14.300, assegurou às unidades consumidoras que já tinham GD até a presente data, a isenção total de cobrança da componente Fio B até o final de 2045, estendendo tal benefício também a quem protocolou solicitação de acesso na distribuidora até 12 meses após a publicação da Lei. Já às unidades que protocolaram solicitação de acesso na distribuidora a partir do dia 8 de janeiro de 2023, será cobrado um percentual progressivo da componente Fio B até o final de 2028, conforme ilustrado na Figura 3. A partir de 2029, a cobrança será feita de acordo com o novo SCEE a ser instituído (BRASIL, 2022; ANEEL, 2023).

Figura 3 – Progressividade da cobrança da TUSD Fio B na GD brasileira



Fonte: Elaboração própria dos autores com base em Brasil (2022).

Ficou estabelecido na Lei que a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE) custeará temporariamente os benefícios concedidos aos consumidores-geradores em geral e também os benefícios concedidos aos consumidores-geradores atendidos por distribuidoras com mercado anual inferior a 700 GWh (gigawatt-hora). Este último é um mecanismo de proteção às pequenas distribuidoras e visa mitigar o impacto dos custos não pagos pelos consumidores com MMGD. Tais custos começaram a ser pagos pela CDE a partir de janeiro de 2023 e a fonte destes virá somente das unidades consumidoras integrantes do ambiente regulado (BRASIL, 2022).

Com relação à cobrança progressiva mencionada na Figura 3 há algumas exceções. A partir de 8 de janeiro de 2023 até o final de 2028, unidades consumidoras com MMGD acima de 500 kW, em fonte não despachável, nas modalidades de autoconsumo remoto ou de geração compartilhada, em que um ou mais beneficiados detenha 25% ou mais de participação do excedente de energia elétrica, pagam 100% do Fio B; 40% do Fio A e 100% dos encargos da Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e Eficiência Energética (EE) e da Taxa de Fiscalização dos Serviços de Energia Elétrica (TFSEE). A partir de 2029 será cobrado conforme o que será estabelecido pelo novo SCEE (BRASIL, 2022; ANEEL, 2023).

O estabelecimento de uma cobrança progressiva com relação aos custos inerentes à energia injetada na rede foi a forma encontrada pelos agentes decisórios de assegurar, por um lado, os incentivos até então existentes a quem já investiu (direito adquirido) ou pretende investir e, por outro, minimizar os efeitos do “subsídio cruzado” entre consumidores e incluir mecanismos que assegurem no médio e longo prazo equilíbrio econômico-financeiro a todos os agentes do setor elétrico, inclusive às distribuidoras e consumidores sem GD.

5.3 – Custo de disponibilidade

Na Lei nº 14.300/2022, também foi estabelecida a obrigatoriedade do pagamento mensal do custo de disponibilidade por parte das unidades consumidoras-geradoras. Como o próprio nome já indica, o custo de disponibilidade serve para manter disponível ao consumidor o serviço de energia elétrica oferecido pela distribuidora (ANDRADE, 2022). Por exemplo, nas fontes intermitentes de energia (como a solar fotovoltaica) em sistemas conectados, nos momentos de pouca geração, usa-se a energia das distribuidoras. Estas alegam que o valor pago pelo custo de disponibilidade é insuficiente para cobrir todos os custos de operação e manutenção das redes elétricas e que, por serem custos fixos, continuam existindo, mesmo que as unidades gerem 100% ou mais da energia que consumam.

Nas unidades consumidoras cativas e de baixa tensão (grupo B), o custo de disponibilidade é o valor em moeda corrente (R\$) equivalente a 30 kWh se for monofásico ou bifásico a dois condutores; 50 kWh se bifásico a três condutores e 100 kWh se for trifásico (ANEEL, 2023). Assim, para esse grupo de consumidores-geradores, mesmo injetando na rede mais energia que consome, o valor da conta de luz nunca será zerado, pois existe a cobrança do custo de disponibilidade, espécie de “taxa mínima” mensal.

5.4 – Comercialização da energia elétrica excedente proveniente de geração distribuída

A legislação atual da GD possibilita que as distribuidoras, em suas respectivas áreas de concessão, contratem serviços ancilares de MMDG de fontes despacháveis ou não, para beneficiar suas redes ou microrredes de distribuição (BRASIL, 2022). Serviços ancilares são diferentes serviços disponibilizados ao sistema elétrico, mas que não estão associados à compra e à venda da energia em si. São serviços agregados de forma implícita à energia elétrica. Os serviços ancilares são regulados pela Aneel, operacionalizados pelo ONS e estão voltados à melhoria da segurança, suficiência e qualidade do sistema elétrico (CHAVES, 2009). Há reivindicações para que os serviços ancilares no Brasil sejam melhor identificados, desmembrados dos custos do mercado básico de energia, precificados e comercializados de maneira agrupada em subconjuntos. A literatura sobre o assunto identifica diferentes serviços ancilares, variando de seis a quarenta tipos (CHAVES, 2009).

A distribuidora de energia elétrica deverá promover Chamada Pública para credenciar interessados em comercializar seus excedentes de energia oriundos de MMDG, nas suas áreas de concessão, para posterior compra desses excedentes. A distribuidora pode contratar nessa modalidade até 10% de sua carga total. A divulgação da Chamada Pública deve ser feita por meio da internet e de, no mínimo, um jornal impresso que tenha circulação nacional e com antecedência mínima de 30 dias da data de apresentação das propostas. A Chamada deve ser aberta à todos empreendimentos enquadrados como GD nos termos do Art. 14 do Decreto nº 5.163/2004, não discriminando o local de instalação do empreendimento, entretanto, a distribuidora pode discriminar a fonte de geração, a quantidade anual de energia a ser contratada, a distribuição da geração nos meses (sazonalização) e nas horas dos meses (modulação) (BRASIL, 2004; 2022; ANEEL, 2022).

A contratação de energia de GD implica a celebração entre as partes de Contrato de Conexão às Instalações de Distribuição (CCD), Contrato de Uso do Sistema de Distribuição (CUSD) e Contrato de Geração Distribuída (CGD), devendo este último ser aprovado pela Aneel e registrado na CCEE (ANEEL, 2022).

Em razão do crescimento contínuo da GD no Brasil, para fins de efeitos regulatórios, a Lei prevê que as distribuidoras podem considerar a energia injetada pelos consumidores-geradores em suas redes como sobrecontratação de energia elétrica e exposição contratual involuntária, não lhes implicando nenhuma penalidade neste sentido (BRASIL, 2022).

Para além das mudanças detalhadas, a nova legislação também trouxe outros mecanismos importantes, como o incentivo à consumidores de baixa renda, possibilidade de valorização de benefícios ambientais ligados à GD e previsão de sistemas híbridos ou com armazenamento, cujos temas podem ser objetos de futuras pesquisas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa proporcionou um conhecimento qualificado de alguns dispositivos do setor elétrico brasileiro, especialmente aqueles mais relacionados à GD, assim como também possibilitou compreender as principais mudanças oriundas do novo marco legal do setor. A pesquisa tratou de um tema bastante recente, com desdobramentos em curso e com alguns fatores (como os que visam gerar equilíbrio econômico-financeiro aos diferentes agentes do setor), ainda não tão perceptíveis e mensuráveis; por isso, faz-se necessário novas pesquisas.

Desta forma, com a crescente inserção da GD na matriz elétrica do país, verifica-se uma ampliação da complexidade operacional no sistema elétrico brasileiro, aspecto que merece atenção especial dos gestores do sistema. À medida que a modalidade se expande, também aumentam os desafios quanto à cobrança pelo uso do sistema elétrico e outras dificuldades de alguma forma já visualizadas anteriormente pelos órgãos reguladores, e que o novo marco legal busca resolver ou pelo menos amenizar.

Assim, mesmo a nova legislação do setor estabelecendo uma cobrança gradativa de alguns componentes tarifários, em um olhar preliminar, parece que a GD no Brasil continuará viável aos consumidores interessados, seja pela tendência de diminuição do valor dos equipamentos empregados na MMDG ou por conta do aumento cada vez mais do valor da eletricidade no país.

Por conseguinte, ao considerar a complexidade que permeia a presente temática, aponta que os diferentes interesses setoriais em jogo e a necessidade de buscar um equilíbrio entre estímulo à GD e viabilidade do sistema de distribuição vigente, permitem concluir que o novo marco legal busca equilíbrio, possibilitando que a GD avance sem impactar demasiadamente na tarifa dos demais consumidores.

Contudo, de maneira geral, pode-se concluir que o novo marco legal à GD no Brasil representa um avanço no sentido de assegurar condições de crescimento mais sustentável a essa modalidade energética, à medida que preserva incentivos concedidos anteriormente à sua vigência e estabelece aos entrantes uma transição gradativa na cobrança destes. O novo marco legal também traz mais segurança jurídica ao setor, estabelecendo regras mais estáveis do que as anteriores.

Por fim, é indispensável novas pesquisas no setor e, de modo especial, também avaliar qual o impacto econômico-financeiro às distribuidoras de energia elétrica com o crescimento da GD no país e como será possível viabilizar a referida modalidade energética aos consumidores de baixa renda.

REFERÊNCIAS

ALFONSO, T. O. S. **Análise sistêmica do impacto da geração distribuída no sistema de distribuição de energia**. 149 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, 2021.

ANDRADE, M. M. de. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. São Paulo, SP: Atlas, 2006.

ANDRADE, S. N. **Análise do impacto econômico em sistemas fotovoltaicos frente às mudanças no modelo de compensação tarifário devido ao marco legal da geração distribuída no Brasil**. 68 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Engenharia Eletricista), Universidade Federal Fluminense (UFF), Niterói, RJ, 2022.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012**. 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. Brasília, DF: ANEEL, 2012.

ANEEL. **Resolução Normativa nº 687, de 24 de novembro de 2015**. Altera a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012, e os Módulos 1 e 3 dos Procedimentos de Distribuição - PRODIST. Brasília, DF: ANEEL, 2015.

ANEEL **Micro e minigeração distribuída: sistema de compensação de energia elétrica** (Cadernos temáticos ANEEL). 2.ed. Brasília, DF: ANEEL, 2016.

ANEEL. **Resolução Normativa nº 786, de 17 de outubro de 2017**. Altera a Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012. Brasília, DF: ANEEL, 2017.

ANEEL. **Resolução Normativa 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. Brasília, DF: ANEEL, 2021.

ANEEL. **Resolução Normativa 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. Brasília, DF: ANEEL, 2022.

ANEEL. **Resolução Normativa 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, 1009, de 22 de março de 2022, e dá outras providências. Brasília, DF: ANEEL, 2023.

ANEEL. **Geração: Unidades com Geração Distribuída**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/relatorios-e-indicadores/geracao>. Acesso em: 05 fev. 2024.

BLEY-JÚNIOR, C.; LIBÂNIO, J. C.; GALINKIN, M.; OLIVEIRA, M. M. **Agroenergia da biomassa residual: perspectivas energéticas, socioeconômicas e ambientais**. 2.ed. rev. Foz do Iguaçu/Brasília: Itaipu Binacional, Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação, TechnoPolitik Editora, 2009.

BRASIL. **Lei nº 5.764, de 16 de dezembro de 1971**. Define a Política Nacional de Cooperativismo, institui o regime jurídico das sociedades cooperativas, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1971.

BRASIL. **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. Brasília, DF: Presidência da República, 2004.

BRASIL. **Lei nº 13.169, de 6 de outubro de 2015**. Altera a Lei nº 7.689, de 15 de dezembro de 1988, para elevar a alíquota da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido - CSLL em relação às pessoas jurídicas de seguros privados e de capitalização (...). Brasília, DF: Presidência da República, 2015.

BRASIL. **Lei nº 14.300, de 6 de janeiro de 2022**. Institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS); altera as Leis nºs 10.848, de 15 de março de 2004, e 9.427, de 26 de dezembro de 1996; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2022.

BROSE, M. E. Inovação em cooperativas para uma transição energética na Região Centro/RS: uma abordagem policêntrica. **DRD - Desenvolvimento Regional em Debate**, v. 12, ed. esp. 2 (Dossiê Cooperativismo), p. 58-76, 2022.

CIELO, I. D.; RIBEIRO, M. C. P. Contratos como mecanismo de governança na produção de biogás na região oeste do Paraná-Brasil. **Informe GEPEC**, Unioeste, Toledo, PR, v. 26, n.3, edição especial: homenagem ao Prof. Dr. Moacir Piffer, p. 64-80, 2022.

CHAVES, F. D. M. **Serviços ancilares através da geração distribuída: reserva de potência ativa e suporte de reativos**. 127 f. Tese (Doutorado em Planejamento de Sistemas Energéticos), Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, SP, 2009.

CHEQUER, T.; BROWN, M. **Informativo Energia Elétrica: Lei nº 14.300/2022 - Marco Legal da Geração Distribuída**. Ano 8, n. 63, 13 de janeiro de 2022. Disponível em: <https://www.mayerbrown.com/-/media/files/perspectives-events/publications/2022/01/informativo-do-setor-eletrico--lei-n-14300-de-2022--marco-legal-da-gd.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2022.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em administração**. 2.ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2005.

CRUZ BALESTRA, G. **Modelos de negócios para empresas de distribuição de energia elétrica criar, entregar e capturar valor da geração distribuída**. 85 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica e Ciências da Computação), Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), Foz do Iguaçu, PR, 2022.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. In: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (org.). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2.ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2006.

DUARTE, F. V. S. **Geração distribuída para múltiplas unidades consumidoras e projeto de um sistema fotovoltaico para um condomínio**. 83 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Santa Maria, RS, 2022.

FASE. Fórum das Associações do Setor Elétrico. **Agenda propositiva para a modernização do setor elétrico brasileiro: Fase 2.0**, 2023. Disponível em: <<https://www.agendafase.com.br/>>. Acesso em: 03 fev. 2024.

FERREIRA, W. Geração Distribuída e o Projeto de Lei 5.829/2021 que agradou mais os “gregos do que os troianos”. **Ensaio Energético**, 2021. Disponível em: <<https://ensaioenergetico.com.br/geracao-distribuida-e-o-projeto-de-lei-5-829-2021-que-agradou-mais-os-gregos-do-que-os-troianos/>>. Acesso em: 28 jul. 2022.

FURTADO, F. **Energia renovável em comunidades no Brasil: conflitos e resistências**. 1.ed. São Paulo, SP: Fundação Rosa Luxemburgo, 2021.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo, SP: Atlas, 2008.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5.ed. São Paulo, SP: Atlas, 2010.

GONZÁLEZ, A. B. P.; VIGLIO, J. E.; FERREIRA, L. C. Comunidades energéticas na América Latina: visando a uma transição energética a partir da noção de bem viver. **Desenvolvimento em Questão**, Unijuí, Ijuí, RS, ano 20, n. 58, p. 1-14, 2022.

GREENER. **Tributação na Geração Distribuída** (e-book). [s.l]: Greener Tecnologias Sustentáveis/Enova Solar Energia Ltda., 2017.

GREENER. **Análise do marco legal da geração distribuída**. [s.l]: Greener, 2022.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 6.ed. 5. reimp. São Paulo, SP: Atlas, 2007.

LEITÃO, F. O.; SILVA, W. H. Geração de energia e renda a partir do tratamento dos resíduos da suinocultura. **Informe GEPEC**, Unioeste, Toledo, PR, v. 22, n.1, p. 116-132, jan./jun. 2018.

LIMA, D. B. **Cooperativas de energia: guia de constituição de cooperativas de geração distribuída fotovoltaica**. Brasília, DF: Sistema OCB; Cooperação Alemã; GIZ; DGRV, 2018.

LOMBARDI, P. M. **A inserção da micro e minigeração distribuída e a liberalização do mercado de energia elétrica: os impactos da Lei nº 14.300/2022 na estratégia de abertura do mercado para a baixa tensão.** 127 f. Monografia (Especialização em Controle da Desestatização e da Regulação), Instituto Serzedello Corrêa, Escola Superior do Tribunal de Contas da União, Brasília, DF, 2023.

LOPES, A. M. N.; ANDRADE, J. T. **O marco legal da geração de energia fotovoltaica no Brasil: uma análise da Lei nº 14.300/2022 e seus impactos tributários.** 23 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Direito), Universidade Potiguar (UnP), Natal, RN, 2022.

MAESTRI, C. O. N. M. **Avaliação do efeito da geração distribuída na tarifa de energia: aspectos conceituais, regulamentares, metodológicos e propostas para uma solução de equilíbrio.** 140 f. Tese (Doutorado em Ciências Contábeis), Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, MG, 2021.

MARQUES, L. B. **O impacto da geração distribuída fotovoltaica nas distribuidoras de energia elétrica.** 53 f. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas), Universidade Federal do Paraná (UFP), Curitiba, PR, 2021.

MARTINS, V. A. **Análise do potencial de políticas públicas na viabilidade de geração distribuída no Brasil.** 93 f. Dissertação (Mestrado em Planejamento Energético), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, RJ, 2015.

MME. Ministério de Minas e Energia. **Portaria Normativa nº 50, de 27 de setembro de 2022.** Define o limite de carga para contratação de energia elétrica por parte dos consumidores de que trata o § 3º do art. 15 da Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995. Brasília, DF: MME, 2022.

MME. **Resenha Energética Brasileira: edição 2023 - exercício 2022.** Brasília, DF: MME, 2023.

MORATO, M. O.; MARQUES, F. S.; SILVA, N. N. R.; PINHEIRO, B. C.; JAPP, C. **As energias renováveis no cooperativismo: oportunidades do biogás.** Brasília, DF: Sistema OCB; Foz do Iguaçu, PR: CIBiogás/DGRV, 2020.

PEIXOTO, J. D. S. **Geração distribuída e seus impactos sob as óticas da concessionária e do Prosumer.** 34 f. Monografia (Especialização em Eficiência Energética Aplicada aos Processos Produtivos), Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), Universidade Aberta do Brasil, Novo Hamburgo, RS, 2017.

PEREIRA, O. S.; JANNUZZI, G. M.; REIS, T. M.; FIGUEIREDO, M. G.; IMPERIAL, L.; MASCARENHAS, A. C. R.; BRITO, J. A. S.; FREITAS, D. S. A tecnologia fotovoltaica, novos negócios e novos desafios para as concessionárias de distribuição. In: CONGRESSO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA EM ENERGIA ELÉTRICA (CITINEL), VIII, 2015, Salvador, BA, **Anais...** Salvador: CITINEL, 2015.

PIMENTEL, J. P. **Análise do marco legal da geração distribuída**. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp), Ilha Solteira, SP, 2022.

RIGO, P. D.; REDISKE, G.; SANTOS, J. R. G.; FREITAS, C. V.; LORENZONI, L. P. A fatura de energia elétrica brasileira e os incentivos à geração distribuída. **SOLARMAP Relatório Trimestral**, v.2, n.2, p. 1-4, 2º trimestre de 2021.

RODRIGUES, I. S. **Geração distribuída no setor de energia elétrica no Brasil**. 58 f. Monografia (Graduação em Economia), Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-RJ), Rio de Janeiro, RJ, 2016.

RODRIGUES, F. L.; FIGUEIREDO, J. T. L. Avaliação dos impactos da implantação dos parques eólicos sobre a renda dos municípios potiguarenses. **Informe GEPEC**, Unioeste, Toledo, PR, v. 27, n.2, edição especial: Urbanização em contexto periférico, p. 93-120, 2023.

RUBIM, B. **Lei 14.300: valoração dos créditos de energia** (ebook). [s.l]: Genyx Solar Power, 2022.

SILVA, F. M.; CAPELHUCHNIK, A. H. Geração distribuída: natureza jurídica e hipótese de (não) incidência do ICMS. **Teoria Jurídica Contemporânea**, v.7, p. 1-29, 2022.

SOARES, S. M. **Revisão tarifária periódica e o equilíbrio econômico-financeiro das distribuidoras de energia elétrica**. 121 f. Dissertação (Mestrado em Administração), Fundação Getúlio Vargas (FGV), Rio de Janeiro, RJ, 2019.

SOUZA, L. F. **Os impactos da geração distribuída no custo operacional das concessionárias de distribuição**. 64 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica), Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (Unesp), Bauru, SP, 2022.

Recebido em 23/07/2023.

Aceito em 22/22/2024.