

<http://dx.doi.org/10.48005/2237-3713rta2023v12n1p8699>

Análise dos impactos financeiros de uma usina de geração de energia fotovoltaica junto à carga com aplicação da lei 14.300*

Analysis of the financial impacts of a photovoltaic energy generation plant with the load with the application of law 14.300

Fabiana da Silva Brasil

Universidade Federal Fluminense
fabianadasilvabrasil@gmail.com

Fernando Marapodi Eira

Universidade Federal Fluminense
eira.fernando@gmail.com

Luiz Guilherme Pereira Nunes Junior

Universidade Federal Fluminense
luiz.junior2014@engenharia.ufjf.br

Marcelle Bastos Costa

Universidade Federal Fluminense
bastos_marcelle@outlook.com

Paulo Roberto Duailibe Monteiro

Universidade Federal Fluminense
pauloduailibe@id.uff.br

RESUMO

A Lei 14.300 de 06 de janeiro de 2022 prevê mudanças a partir de sua implementação, relacionadas ao setor de Micro e Minigeração Distribuída no Brasil. Este estudo tem como objetivo principal investigar as alterações em relação à atual Resolução Normativa ANEEL nº 482 e os impactos aos consumidores. Para isto, foram realizadas análises de bibliografias e literaturas sobre o novo cenário da Lei 14.300, com aplicação de um estudo de caso em uma usina de Minigeração Distribuída. Mediante a aplicação da nova lei, o crédito do consumidor foi desvalorizado já que houve uma redução da tarifa aplicada sobre ele.

Palavras-chave: Geração Distribuída. Sistema Fotovoltaico. REN 482. Lei 14.300. Energia Elétrica.

Abstract

Law 14,300 of January 06, 2022 provides for changes from its implementation, related to the Micro and Mini Distributed Generation sector in Brazil. The main objective of this study is to investigate changes in relation to the current Normative Resolution ANEEL nº 482 and the impacts on consumers. For this, analyzes of bibliographies and literature on the new scenario of Law 14.300 were carried out, with the application of a case study in a Distributed

* Received 30 May 2023; accepted in 28 Juny 2023; published online 28 July 2023.

Minigeneration plant. Through the application of the new law, consumer credit was devalued since there was a reduction in the tariff applied to it.

Keywords: Distributed Energy. Photovoltaic System. REN 482. Law 14.300. Electrical Energy

1. INTRODUÇÃO

O termo Geração Distribuída tem se tornado cada vez mais comum, embora muitos não tenham plena ciência de seu significado, de acordo com o Instituto Nacional de Eficiência Energética (INEE), Geração Distribuída (GD) é uma expressão usada para designar a geração elétrica realizada junto ou próxima do(s) consumidor(es) independente da potência, tecnologia e fonte de energia. As tecnologias de GD têm evoluído para incluir potências cada vez menores. São exemplos de Geração Distribuída: Cogeneradores, Geradores que usam resíduos com fonte de energia, geradores de energia, geradores para operação em horário de ponta, painéis fotovoltaicos e pequenas centrais hidrelétricas (PCH). A GD tem vantagem sobre a geração central pois economiza investimentos em transmissão e reduz as perdas nestes sistemas, melhorando a estabilidade do serviço de energia elétrica [A].

Vale notar que a Geração Distribuída está inserida dentro da Matriz Elétrica, que tem passado por uma transformação nos últimos anos, segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), a matriz energética representa o conjunto de fontes de energia utilizadas para movimentar os carros, preparar a comida no fogão e gerar eletricidade, a matriz elétrica é formada pelo conjunto de fontes utilizadas apenas para a geração de energia elétrica. Dessa forma, podemos concluir que Geração Distribuída é parte da matriz energética. [B]

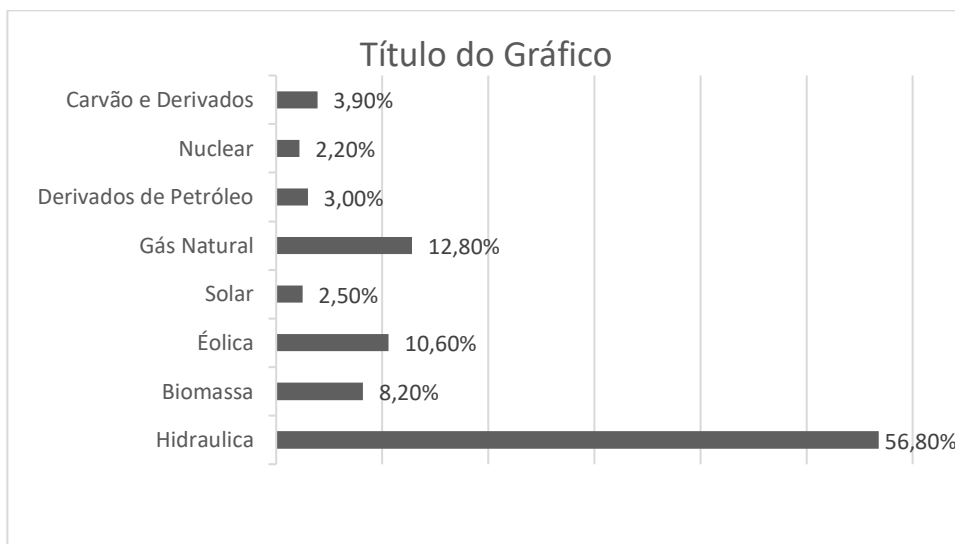


Figura 1 - Matriz Elétrica Brasileira. Adaptado de EPE (2023)

A Resolução Normativa (REN) de nº 482 da Micro e Minigeração Distribuída (MMGD) sofreu algumas atualizações pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), com aprimoramentos que modificaram, entre outras disposições, os limites de potência instalada e as modalidades de participação no Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE). Isso ocorreu, por exemplo, por meio das Resoluções Normativas nº 687, de 24 de novembro de 2015, e nº 786, de 17 de outubro de 2017. [C]

Um dos sistemas de GD que apresentou o maior crescimento nos últimos anos foi a geração de energia fotovoltaica, seu funcionamento é bem ilustrado pelo Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES), a radiação solar como fonte primária de energia tem um papel de destaque na transformação de economias baseadas em combustíveis fósseis em economias de baixo carbono, o que é imprescindível para amenizar os efeitos adversos das mudanças climáticas.

O aproveitamento da energia solar é obtido por efeito fotovoltaico ou térmico. No efeito fotovoltaico (FV), a obtenção da energia elétrica ocorre pela incidência de fótons da radiação solar sobre um material semicondutor, previamente purificado e dopado. Esse semicondutor é o principal componente das tradicionais células solares, que interligadas constituem o núcleo dos chamados painéis solares. Além de atender a demanda por eletricidade pela indústria, comércio e residências, a energia elétrica obtida pelo efeito fotovoltaico também é utilizada na produção de hidrogênio e hidrocarbonetos sintéticos, por meio da eletrólise.

O efeito térmico solar gera o calor utilizado para o aquecimento ou resfriamento de água bem como para a geração de vapor no uso industrial ou doméstico. Pela via térmica também se produz energia elétrica através do processo denominado CSP (Concentrated Solar Power).

No Brasil, a difusão da geração de energia a partir do sol teve destaque na geração de calor (para aquecimento de água) e na geração de eletricidade fotovoltaica. Nesse caso, a geração de eletricidade ocorre de forma distribuída ou centralizada. [D]

É possível acompanhar a expansão da Geração Distribuída de sistemas Fotovoltaicos ao longo dos anos através do gráfico a seguir:

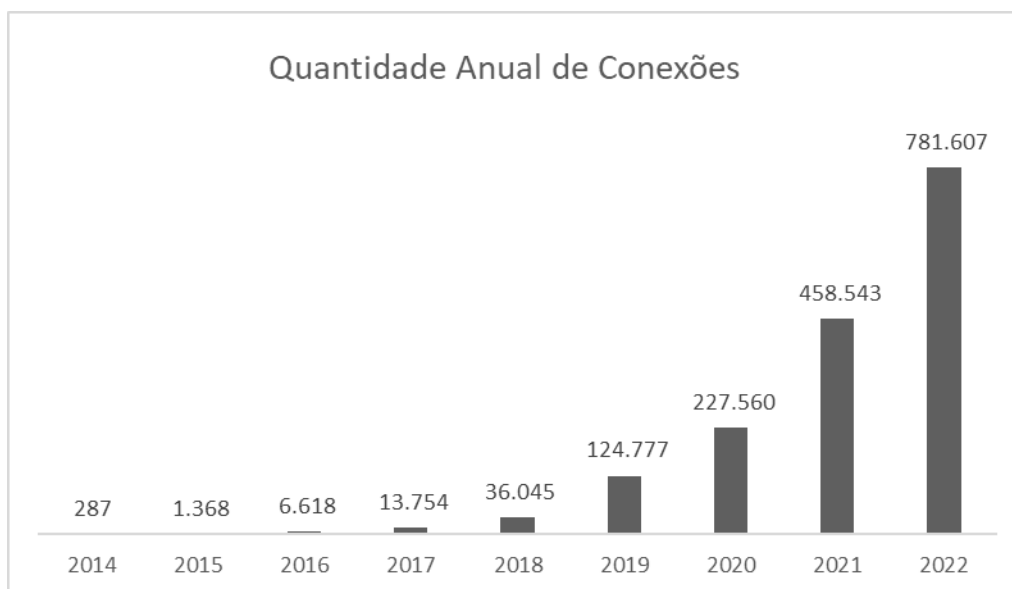


Figura 2 - Quantidade Anual de Conexões, adaptado de [X]

É possível ver que houve um aumento significativo na quantidade de conexões nos últimos anos. Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), grande parte desse aumento foi motivado pela atualização, prevista inicialmente para 2019, e que posteriormente, foi realizada por meio da Resolução Normativa nº 1.059, de 7 de fevereiro de 2023. Esse Ato promoveu adequações dos regulamentos da ANEEL às disposições da Lei nº 14.300, de 7 de

janeiro de 2022, bem como aos estudos promovidos desde 2018, além de consolidar as disposições referentes à MMGD e ao SCEE nas condições gerais de fornecimento de energia. [C]

Assim esse estudo tem como objetivo analisar o impacto da Lei 14.300, utilizando dados reais de uma usina fotovoltaica e aplicar a estes dois tratamentos, um referente ao momento anterior a aplicação da lei, e outro estudo após a implantação desta, para verificar quais os impactos que ela irá causar aos consumidores.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste item, é realizada, mediante um estudo bibliográfico referente às pesquisas encontradas na literatura correlacionadas a este trabalho, uma análise comparativa entre as novas regras que a Lei 14.300 estabelece e a antiga legislação que incidia sobre o setor da Micro e Mini Geração Distribuída (MMGD) no Brasil.

2.1 Ambiente Regulatório da Geração Distribuída anterior à Lei 14.300

Como já disposto no capítulo anterior, o Brasil é destaque no cenário internacional quanto à participação de fontes de energia renováveis (convencionais e alternativas) em sua matriz elétrica. A energia elétrica demandada do Sistema Interligado Nacional (SIN), que possui tendência de crescimento ao longo do tempo, pode sofrer impacto em decorrência da mudança de hábitos individuais, de políticas públicas, por rupturas tecnológicas ou por eventos atípicos conjunturais, de acordo com os Estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia 2032 da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) [5]. De modo a enfrentar o crescimento da demanda por energia de uma forma segura nos aspectos ambientais e econômicos, fontes de energia renováveis, principalmente a eólica e a solar fotovoltaica, vêm adentrando cada vez mais no Sistema Elétrico de Potência (SEP).

Uma das primeiras políticas públicas criadas com o intuito de fomentar a geração distribuída de energia elétrica foi o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), criado através da Lei nº 10.438/2002 [1]. Este programa e a redução de custos para implementação e operação dessas fontes renováveis, foram fatores decisivos no crescimento de suas respectivas participações no parque gerador brasileiro.

A partir de 30/07/2004, com o Decreto nº5.163, as empresas concessionárias distribuidoras foram autorizadas a comprar de fontes de geração distribuída, mediante processo licitatório, até 10% da energia vendida a seus consumidores [6].

A partir da Resolução Normativa nº482 de 2012 implementada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), considerada um marco no setor elétrico brasileiro, consumidores cativos passaram a possuir o direito de produzirem sua própria energia elétrica proveniente de fontes de energia renováveis ou cogeração qualificada e ainda vender o excedente para a distribuidora de energia. Ademais, trouxe os conceitos de microgeração e minigeração distribuída e instituiu o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE). Através do SCEE, os consumidores que produzissem mais energia do que a demandada instantaneamente pela unidade consumidora passariam a injetar o excedente de energia na rede da distribuidora. Assim, o consumidor passou a ganhar créditos, com validade de 60 meses, para abatimento do seu consumo, considerando o valor integral da tarifa [2].

Segundo Greener [3], a tarifa de energia no Brasil é dividida em duas componentes: a Tarifa de Energia (TE) e a Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD), ademais são incididos os impostos PIS/CONFINS e ICMS, conforme mostra a Figura 3 a seguir:

TARIFA	TE 44%	ENCARGOS 3,4%
		PERDAS 0,7%
		ENERGIA 38,6%
		TRANSPORTE 1%
	TUSD 56%	Encargos 11,3%
		PERDAS 7,1%
		TRANSPORTE 40,10%

Figura 3 - Composição da tarifa de energia brasileira.

Fonte: Adaptado de Greener [3]

Os percentuais apresentados na Figura 3 representam uma média do peso dessas componentes no valor da tarifa final, considerando as 58 distribuidoras com maior relevância e suas respectivas tarifas do grupo B – convencional [3].

A Resolução Normativa nº482/2012 acarretou uma expansão da Geração Distribuída (GD) no país, contudo ela provocou discussões acerca da utilização da rede de distribuição por parte das GDs. Isso porque uma maior utilização da infraestrutura da empresa de distribuição de energia poderia ocasionar maiores custos de manutenção que, por sua vez, seriam repassados para aqueles consumidores que não utilizavam geração distribuída. Por conseguinte, desde a Resolução Normativa nº 687/2015, que alterou de forma sensível a REN nº482/2012, a ANEEL já previa uma revisão e atualização das componentes tarifárias aplicadas no SCEE.

Entre 2018 e 2019, por meio de chamadas públicas, ocorreram debates sobre as mudanças na REN nº482/2012 entre vários segmentos da sociedade. O resultado dos debates na sociedade brasileira foi o entendimento da necessidade da criação de uma lei federal sobre o tema, ou seja, de um Marco Legal da MMSGD no Brasil relacionado ao Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS) que, por sua vez, seria feito através do Projeto de Lei 5.829/2019 [3].

2.2 Lei 14.300/2022: o Marco Legal da MMSGD

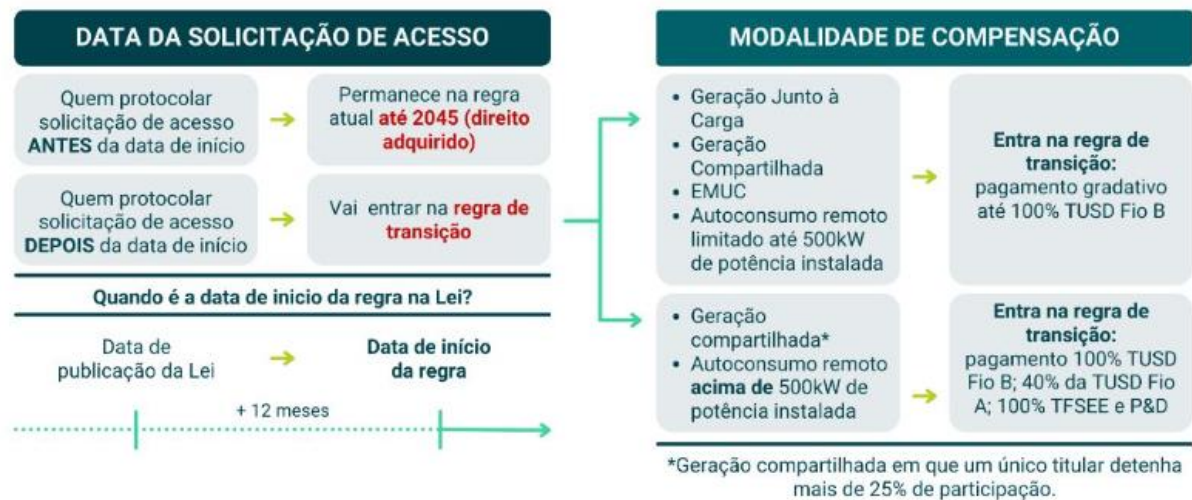
No dia 06 de janeiro de 2022 a Lei 14.300 foi criada e publicada no Diário Oficial da União no dia 07 de janeiro de 2023. De forma imediata, o Marco Legal da MMSGD proporcionou um ambiente jurídico mais robusto e seguro, além de maior estabilidade e segurança ao mercado [3]. Como principais alterações trazidas por esta lei [4], podemos citar:

- Limite de minigeração distribuída fotovoltaica de 5 MW para 3 MW;
- Definido conceito de fontes despacháveis: hidro, biomassa, cogeração e fotovoltaico (FV) + baterias;

- Prevê regulamentação futura para permissão de sistemas com baterias e sistemas híbridos;
- Redução na cobrança do custo de disponibilidade;
- Novas configurações de associação civil permitidas na geração compartilhada;
- Criação do Programa de Energia Renovável Social, que prevê a contratação de energia proveniente de MMGD para atendimento a consumidores de mais baixa renda.

Quanto às regras de compensação de energia injetada na rede, a Lei 14.300 estabeleceu que os geradores já existentes e os novos que protocolarem a solicitação de acesso em até 12 meses após a data da publicação da lei, receberiam compensação de todas as componentes tarifárias (regra anterior), até 2045. Para os novos geradores, a modalidade de compensação pode variar de acordo com forma de geração e consumo. A Figura 4 a seguir, ilustra as duas possibilidades:

Na Figura 2, na modalidade que compreende novas gerações junto à carga, a geração compartilhada, Empreendimento com Múltiplas Unidades Consumidoras (EMUC) e o autoconsumo remoto limitado até 500 kW de potência instalada, seguirá uma cobrança



gradual da TUSD Fio B, partindo de 15% em 2023 e com incrementos de 15% ao ano até

Figura 4 - Novas regras previstas na Lei 14.300. Fonte: Greener [3]

2029, como segue na Figura 3 abaixo [4]:

Pagamento sobre o crédito:	2023 a 2028	2029+
TUSD Distribuição	Cobrança gradual de 15% a 90%	Regra a ser definida

Figura 5 - Cobrança gradual sobre Fio B

Fonte: Adaptado de EPE [4]

Na Figura 6, na modalidade que compreende nova geração acima de 500 kW de fontes não despacháveis e de autoconsumo remoto ou compartilhada com um titular com mais de 25% de participação na injeção, a cobrança tarifária segue, como na figura abaixo.

Pagamento sobre o crédito:	2023 a 2028	2029+
TUSD Distribuição	100%	Regra a ser definida
TUSD Transmissão	40%	
Encargos P&D, PEE e TFSEE	100%	

Figura 6 - Cobrança segmentária das componentes da tarifa de energia
Fonte: adaptado de EPE [4]

A partir de 2029, incidirá cobrança de todas as componentes tarifárias não associadas ao custo da energia [2] e a compensação será da Tarifa TE Energia mais benefícios [4]. Estes benefícios serão estipulados pela ANEEL seguindo diretrizes do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) e contribuição da sociedade brasileira [4].

2.3 Comparativo entre a Lei 14.300 e a REN 482/2012

Como última seção deste capítulo, serão apresentadas as principais diferenças entre a lei que inaugurou o marco da MMDG no Brasil e a REN 482/2012, que são referentes à:

- Potência Instalada;
- Custo de Disponibilidade;
- Demanda Contratada; e
- Faturamento como B optante.

2.3.1 Potência Instalada

Primeiramente, quanto a classificação segundo a potência instalada do termo microgeração distribuída nada mudou, porém quanto à minigeração distribuída houve uma pequena alteração, conforme ilustrado na Figura 5 a seguir:

Item	REN 482/2012	Lei 14.300/2022 (Marco Legal MMDG)
Potência Instalada	Microgeração Distribuída: menor ou igual a 75 kW Minigeração Distribuída: maior que 75 kW e menor ou igual a 5 MW	Microgeração Distribuída: menor ou igual a 75 kW Minigeração Distribuída: maior que 75 kW e menor ou igual a 5MW para as fontes despacháveis* e menor ou igual a 3MW para as fontes não despacháveis**.

Figura 7 - Microgeração e minigeração distribuída segundo a Lei 14.300
Fonte: adaptado de Greener [3]

2.3.2 Custo de Disponibilidade

Em relação ao custo de disponibilidade, a REN 482/2012 estabelecia ao consumidor do Tipo B (baixa tensão) valores mínimos de referência segundo o tipo de ligação: para ligação monofásica era de 30 kWh, para ligação bifásica de 50 kWh e ligação trifásica de 100 kWh. A Lei 14.300 não alterou estes valores, entretanto sua aplicação diferencia-se a depender se o consumidor se enquadra na situação de direito adquirido ou se está na regra de transição.

Há ainda uma exceção à regra. O valor mínimo faturável cabível aos microgeradores de potência até 1,2 kW com compensação no mesmo local da geração deve contar com uma redução de 50% em comparação ao valor mínimo cabível aos demais consumidores equivalentes [3]. A Figura 8 ilustra tal regulamentação:

Item	REN 482/2012	Lei 14.300/2022 (Marco Legal MMGD)
Custo de disponibilidade	<p>Para o Grupo B, o custo de disponibilidade representa o mínimo que o consumidor deve pagar na conta de luz, com os seguintes valores de referência:</p> <p>Ligação Monofásica: 30 kWh</p> <p>Ligação Bifásica: 50 kWh</p> <p>Ligação Trifásica: 100 kWh</p>	<p>O custo de disponibilidade continua com os valores mínimos de referência 30, 50 ou 100 kWh, com a seguinte regra de aplicação.</p> <p>Para projetos com direito adquirido:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se o consumo medido for maior do que o valor de referência, a compensação ocorre somente até o valor de referência, que é cobrado na conta. Se o consumo medido for menor do que o valor de referência, o consumidor paga o custo de disponibilidade. <p>Para projetos na regra de transição:</p> <ul style="list-style-type: none"> Se o consumo medido for maior que o valor de referência, ocorre toda a compensação do consumo sem a cobrança do custo de disponibilidade. Se o consumo medido for menor do que o valor de referência, o consumidor paga o custo de disponibilidade. <p>Exceção: o valor mínimo faturável aplicável aos microgeradores de até 1,2 kW com compensação no mesmo local da geração deve ter uma redução de até 50% em relação ao valor mínimo faturável aplicável aos demais consumidores equivalentes.</p>

Figura 8 - Custo de disponibilidade antes e depois da Lei 14.300.
Fonte: Greener [3]

2.3.3 Demanda Contratada

A REN 482/2012 estabelecia como tarifa de referência para o faturamento da demanda contratada aos consumidores do grupo A com minigeração distribuída, a TUSDdemanda (TUSDd). Essa tarifa está relacionada com o uso do sistema de distribuição aplicada à demanda contratada.

Por sua vez, a Lei 14.300/2022 estabeleceu como tarifa de referência a TUSDinjeção, com valor a ser definido pela ANEEL. Essa nova tarifação foi considerada um ponto positivo aos consumidores com GD, uma vez que a TUSDinjeção possui taxas menores se comparada com a TUSDdemanda. Abaixo, na Figura 9, é apresentada tal regulamentação:

Item	REN 482/2012	Lei 14.300/2022 (Marco Legal MMGD)
Demanda contratada	<p>Para consumidores do Grupo A com Mini GD, a tarifa de referência para faturamento da demanda contratada é a TUSDdemanda (TUSDd):</p> <p>Demanda contratada (kW) x TUSDd* (R\$/kW)</p> <p>*TUSDdemanda (TUSDd): Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição aplicada à Demanda Contratada</p>	<p>Para usinas geradoras de Mini GD remotas pertencente ao Grupo A, a tarifa de referência para faturamento da demanda contratada (MUSD**) passa a ser a TUSDinjeção***:</p> <p>Demanda contratada (kW) x TUSDinjeção (R\$/kW)</p> <p>**MUSD: Montante de Uso do Sistema de Distribuição</p> <p>***O valor da TUSDinjeção aplicável à Mini GD a ser definido pela ANEEL.</p>

Figura 9 - Demanda contratada – nova regra
Fonte: Greener [3]

2.3.4 Faturamento como B optante

Outra conquista decorrente da sanção da Lei 14.300 em relação a REN nº 482/2012 foi a citação na lei da possibilidade dos consumidores do grupo A com geração local de até 112,5 kVA poderem optar pelo faturamento igual às unidades conectadas em baixa tensão, ou seja, do grupo B, eliminando, dessa forma, o custo da demanda.

3. METODOLOGIA

Tendo em vista as modificações propostas na Lei 14.300 em relação à REN 482, com as atualizações nas mudanças da composição tarifária e no sistema de compensação de créditos demonstrados, será apresentado um Estudo de Caso com aplicação da legislação e da Resolução Normativa em questão.

Trata-se de uma usina fotovoltaica de geração de energia elétrica junto à carga localizada na Bahia, para atendimento à uma rede de loja de varejo do Brasil que é atendido pela concessionária de energia “Coelba”. A aplicação da Lei 14.300 será realizada para analisar dois cenários:

- Custo total da fatura de energia com a atualização da composição da tarifa; e
- O sistema de compensação de créditos proposto.

Com as duas situações apresentadas será possível identificar as principais alterações propostas pela Lei 14.300 no ponto de vista prático do consumidor final, demonstrando os pontos positivos e negativos das mudanças previstas.

Foi realizado um roteiro onde foram utilizados os seguintes passos:

- Inicialmente foi analisada a geração e consumo de energia dos três últimos anos de uma usina fotovoltaica;
- A partir desta análise, foi calculado que anualmente um crédito de energia a ser injetado na rede;
- Tirar uma média de consumo anual, levando em consideração o ano base, para verificar em quanto tempo estes créditos seriam consumidos;
- Depois o intuito foi entender qual o percentual da TUSD Fio B que foi aplicada na tarifa de energia presumida;
- Cálculo para saber o quanto o percentual da Lei 14.300 incide em cima da tarifa do crédito acumulado;
- Por fim os dados foram apresentados em uma tabela comparativa contendo dois cenários: o primeiro com a REN 482 e o segundo com a Lei 14.300.

4. ESTUDO DE CASO

Nesta seção seguirá a aplicação da metodologia proposta sobre a análise dos dois cenários nos cenários da REN 482 e da Lei 14.300, em uma planta hipotética de geração junto a carga.

4.1 Dados do Sistema e Características de Contratação de Energia

PREMISAS	
Capacidade Instalada Kwp	1.280,02
Produção esperada Kwh	1.856.115,21
Créditos Kwh	514.728
Demanda contratada	715
Usina	Grupo A4 Verde
Classificação	Comercial
Estrutura fixa	Telhado
Situação	Geração junto a carga
Estado	Bahia

Figura 10 - XXX - fabricação própria

4.2 Crédito da energia

	2020	2021	2022	Total	Média
Energia Gerada (kWh/ano)	1.575.542	1.829.805	1.830.260	5.235.606	1.745.202
Energia Consumida (kWh/ano)	1.514.289	1.534.572	1.672.017	4.720.878	1.573.626
Energia acumulada / Crédito (Kwh/ano)	61.253	295.232	158.243	514.728	171.576

Energia Gerada (kWh/ano) = Soma de toda energia gerada pela usina Solar nos 3 últimos anos

Energia Consumida (kWh/ano) = Soma de toda energia consumida nos 3 últimos anos

Energia acumulada/Crédito (kWh/ano) = Soma de toda energia acumulada nos 3 últimos anos

Energia Gerada (kWh/ano) = Média de toda energia gerada pela usina Solar nos 3 últimos anos

Energia Consumida (kWh/ano) = Média de toda energia consumida nos 3 últimos anos

Energia acumulada/Crédito = Média de toda energia acumulada nos 3 últimos anos

4.3 Consumo anual

Referência de consumo (Ano)	
Descrição	2022
Energia Gerada (kWh/ano)	1.830.260
Energia Consumida (kWh/ano)	1.672.017
Crédito de energia acumulada (kWh/ano)	158.243

$$\text{Crédito de energia no ano} = \frac{\text{Energia Gerada} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{ano}} \right)}{\text{Energia Consumida} \left(\frac{\text{kWh}}{\text{ano}} \right)} = \text{Crédito de energia acumulada}$$

Utilização do crédito de energia (kWh/ano)	Total
Energia acumulada / Crédito (kWh)	514.728
Prazo (Ano)	3,3

$$\text{Utilização do crédito de energia } \left(\frac{\text{kWh}}{\text{ano}} \right) = \frac{\frac{\text{Energia acumulada (kWh)}}{\text{Crédito}}}{\text{Crédito de energia acumulada kWh}} = \text{Prazo}$$

Utilização do crédito de energia (kWh/ano) = Energia acumulada/Crédito (kWh/ano) = Prazo
Crédito de energia acumulada Kwh 2022

4.4 TUSD Fio B

TUSD Fio B na Tarifa de energia

Percentual Fio B representa na Tarifa de Energia	28%
Tarifa de energia R\$	R\$ 1
Valor do Fio B na tarifa de energia R\$	R\$ 0,28

Valor da TUSD Fio B na tarifa de energia R\$ = Tarifa de energia R\$ * % da TUSD Fio B

Valor de TUSD Fio B gradual sob a tarifa de energia

Ano	% Aplicado	Valor do Fio B na tarifa de energia R\$	Desconto em R\$	Tarifa final aplicada
2023	15%	R\$ 0,28	R\$ 0,04	R\$ 0,96
2024	30%	R\$ 0,28	R\$ 0,08	R\$ 0,92
2025	45%	R\$ 0,28	R\$ 0,13	R\$ 0,87
2026	60%	R\$ 0,28	R\$ 0,17	R\$ 0,83
2027	75%	R\$ 0,28	R\$ 0,21	R\$ 0,79
2028	90%	R\$ 0,28	R\$ 0,25	R\$ 0,75

Ano e % aplicado = Lei 14.300

$$\text{Valor do Fio B na tarifa de energia R\$} = \frac{\% \text{ Fio B representa na Tarifa de Energia}}{\text{Valor da Tarifa de energia}}$$

$$\text{Desconto em R\$} = \% \text{ Aplicado} * \text{Valor do Fio B na tarifa de energia R\$}$$

$$\text{Tarifa final aplicada} = \text{Tarifa de energia R\$} - \text{Desconto em R\$}$$

4.5 Aplicação das Regras da REN 482 e da Lei 14.300

Antes da Lei 14300 / TUSD Fio B							
	2020		2021		2022		Total
Energia Consumida (kWh/ano)	158.243		158.243		158.243		R\$ 474.728
Tarifa de energia (kWh/ano)	1,00		1,00		1,00		1,00
Total da fatura R\$	R\$ 158.243	R\$ 158.243	R\$ 158.243	R\$ 158.243	R\$ 158.243	R\$ 158.243	R\$ 40.000
Crédito de energia (kWh/ano)	158.243		158.243		158.243		R\$ 40.000
Tarifa de energia (kWh/ano)	1,00		1,00		1,00		1,00
Total de Fatura R\$	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Total a pagar a concessionária R\$	0,00						

Depois da lei 14300 / TUSD Fio B							
	2020		2021		2022		Total
Energia Consumida (kWh/ano)	158.243		158.243		158.243		R\$ 40.000
Tarifa de energia (kWh/ano)	R\$ 1	R\$ 1	R\$ 1	R\$ 1	R\$ 1	R\$ 1	1
Total da fatura R\$	R\$ 158.243	R\$ 158.243	R\$ 158.243	R\$ 158.243	R\$ 158.243	R\$ 158.243	R\$ 40.000
Crédito de energia (kWh/ano)	158.243		158.243		158.243		40.000
Tarifa de energia (kWh/ano)	R\$ 0,96	R\$ 0,92	R\$ 0,87	R\$ 0,87	R\$ 0,87	R\$ 0,87	R\$ 0,83
Total de Fatura R\$	R\$ 6.646,19	R\$ 13.292,39	R\$ 19.938,58	R\$ 19.938,58	R\$ 19.938,58	R\$ 19.938,58	R\$ 6.719,96
Total a pagar a concessionária R\$	R\$ 46.597,12						

5. RESULTADOS

Conforme pode ser observado nos cálculos e tabelas anteriores, antes da Lei 14.300 o sistema de compensação de créditos possuía uma relação unitária em relação ao valor da tarifa, ou seja, a cada kW excedente ou injetado na rede equivaleria a 1kW de crédito, dessa forma o consumidor não pagaria nada na fatura de energia em relação ao consumo.

Após a aplicação da Lei 14.300, a relação deixou de ser unitária, isso é, a cada ano o acumulado passa a valer uma fração cada vez menor em relação ao ano anterior, assim incidirá sobre o consumidor uma taxa progressiva em seus créditos.

No caso ilustrado o impacto da Lei 14.300 resultou em um valor de R\$ 46.597,12 a mais na fatura do consumidor, distribuído em três anos e três meses, para o consumo total de créditos. Diferentemente se fosse aplicada a legislação vigente anterior, a qual os créditos acumulados neste mesmo período supririam o consumo não gerando nenhum custo adicional ao cliente por isso.

6. CONCLUSÃO

O artigo se propôs a analisar, com dados de uma minigeração fotovoltaica, uma situação hipotética para verificar o impacto da Lei 14.300 em relação ao faturamento do crédito de energia injetado na rede da concessionária.

Para isto foi realizada uma comparação através de um estudo de caso aplicada à legislação anterior e ao novo marco legal da micro e mini geração distribuída, a fim de demonstrar o impacto financeiro ao consumidor.

A aplicação da metodologia proposta deu-se utilizando uma base de dados hipotéticos de uma mini usina solar fotovoltaica. Foram realizados cálculos que foram confrontados com os cenários pré e pós marco legal da micro e mini geração distribuída.

Em relação ao sistema de compensação de crédito, é possível concluir que, quanto maior é o tempo a ser utilizado o crédito de energia pelo consumidor, maior também será a desvalorização dele, devido ao desconto aplicável ao crédito ao longo do tempo. Com isso, acumular crédito por longos períodos pelo cliente será desvantajoso, tendendo então, a incentivar o consumo mais rápido por ele e não à alta injeção de energia na rede pela distribuidora por longos períodos a qual ocasiona mais custos de operação do sistema de distribuição.

Para propostas de trabalhos futuros:

- Analisar o *payback* simples e *payback* descontado em relações as legislações anteriores e posterior a Lei 14.300;
- Estudo de demanda contratada levando em consideração a diferença a TUSD demanda e TUSD carga;
- Análise dos impactos financeiros em relação ao custo de disponibilidade para os consumidores do grupo B (baixa tensão).

REFERÊNCIAS

[A]EPE, Matriz Energética e Elétrica.<https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>, acesso em 10/05/2023

[B]INEE, que é Geração Distribuída [http://www.inee.org.br/forum_ger_distrib.asp#:~:text=Gera%C3%A7%C3%A3o%20Distribu%C3%ADa%20\(GD\)%20%C3%A9%20uma,incluir%20pot%C3%AAs%20cada%20vez%20menores](http://www.inee.org.br/forum_ger_distrib.asp#:~:text=Gera%C3%A7%C3%A3o%20Distribu%C3%ADa%20(GD)%20%C3%A9%20uma,incluir%20pot%C3%AAs%20cada%20vez%20menores), acesso em 10/05/2023

[C]ANEEL <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/geracao-distribuida> acesso em 22/04/2023

[D]BNDES <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/conhecimento/noticias/noticia/energia-solar>, acesso em 22/04/2023

[1] Oliveira, M. F. B. D. (2022). Impactos ocasionados ao setor de microgeração distribuída após a aprovação da Lei 14.300/22.

[2] Menezes, M. P. (2022). Impactos da lei 14.300 na viabilidade de usinas de micro e minigeração fotovoltaica: estudo de caso no Ceará.

[3] GREENER. Análise do Marco Legal da Geração Distribuída | Lei 14.300 Atualização 2023. Disponível em: <https://www.greener.com.br/estudo/analise-do-marco-legal-2023/>. Acesso em: 02 maio 2023.

[4] EPE. Micro e Minigeração Distribuída & Baterias Estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia 2032. https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-689/topico-640/Caderno_MMGD_Baterias.pdf. Acesso em: 02 maio 2023.

[5] EPE. Demanda e Eficiência Energética Estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia 2032. https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-689/topico-640/Caderno%20de%20Efici%C3%Aancia%20e%20Demanda%20-%20PDE%202032%20final_20230313.pdf. Acesso em: 02 maio 2023.

[6] Bajay, S. V., Leite, Á. A. F., & CARVALHO, C. B. D. (2006). Perspectivas da geração distribuída de eletricidade nos estados de São Paulo, Bahia e Mato Grosso. Proceedings of the 6. Encontro de Energia no Meio Rural.