



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA  
CURSO DE GRADUAÇÃO DE ENGENHARIA ELÉTRICA

SAMILE ROCHA E ROCHA

**ANÁLISE DAS MODIFICAÇÕES DOS INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS ASSO-  
CIADOS A LEI Nº 14.300 E SEUS IMPACTOS NO MERCADO DE GERAÇÃO FO-  
TOVOLTAICA**

**FORTALEZA**

**2022**

SAMILE ROCHA E ROCHA

**ANÁLISE DAS MODIFICAÇÕES DOS INSTRUMENTOS REGULATÓRIOS ASSO-  
CIADOS A LEI Nº 14.300 E SEUS IMPACTOS NO MERCADO DE GERAÇÃO FO-  
TOVOLTAICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresen-  
tado ao Curso de Graduação em Engenha-  
ria Elétrica do Centro de Tecnologia da  
Universidade Federal do Ceará, como re-  
quisito parcial à obtenção do grau de ba-  
charel em Engenharia Elétrica.

Orientador: Prof. Dr. Raphael Amaral da  
Câmara

**FORTALEZA**

**2022**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

R576a Rocha, Samile Rocha e.

Análise das modificações dos instrumentos regulatórios associados a lei no 14.300 e seus impactos no mercado de geração fotovoltaica / Samile Rocha e Rocha. – 2022.  
50 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia, Curso de Engenharia Elétrica, Fortaleza, 2022.

Orientação: Prof. Dr. Raphael Amaral da Câmara.

1. Geração distribuída. 2. Mercado fotovoltaico brasileiro. 3. Resolução normativa nº 482/2012. 4. Lei 14.300. I. Título.

CDD 621.3

---

À minha família, pelo cuidado e apoio incondicional e aos meus amigos, por tornarem o caminho até aqui tão feliz e bonito de ser vivido

## AGRADECIMENTOS

A Deus, ao universo e a sorte.

Aos meus pais, Sandra e Viturino, por me apoiarem e fazerem o do impossível possível para que eu tivesse uma educação de qualidade.

Ao meu irmão, Evilacio, por ter apagado muitos incêndios sozinho para que eu estivesse aqui.

Aos amigos que eu construí na Engenharia Elétrica, especialmente a Lorena, Alexcya, Raísa, Suzane, Nathalia e Ramon, pelos estudos incansáveis, risadas, ombro amigo e toda a amizade dentro e fora da universidade.

Ao Programa de Aprendizagem Cooperativa, especialmente ao Prof. Hermany Vieira e Prof. Juan Bustamante por me guiarem e facilitarem esse programa que tanto me fez feliz e ensinou.

Aos amigos do GeP, especialmente Anna Madyanne, Sabrina, Ingrid, Alicia, Emanuel e Isabela e todos os outros por tornarem esses muitos anos gostosos de serem vividos.

A Eletra Energy pelo ambiente de aprendizado constante e aos colegas pela ajuda e paciência durante a escrita desse trabalho.

Agradeço aos meus professores que de alguma forma contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional em especial ao meu professor e orientador Raphael Amaral por toda ajuda na realização desse trabalho.

## RESUMO

Neste século, houve uma constante expansão da geração por fonte solar fotovoltaica no Brasil. Para atender essa demanda, em 2012, foi publicada a Resolução Normativa 482/2012 com o objetivo de regulamentar questões técnicas e econômicas e por esse e outros fatores, a geração distribuída tornou-se um investimento bastante rentável. Com o passar dos anos, outros cenários e novos modelos de negócios foram se inserido no mercado fotovoltaico, gerando uma necessidade de revisão do primeiro texto da REM. Dessa forma, em 2022, foi publicado a Lei nº 14.300, que institui o marco legal de microgeração e minigeração distribuída. Este trabalho, visa analisar a resolução normativa 482/2012 e suas modificações até a Lei 14.300. Posteriormente uma análise dos dados referente aos anos de 2021 e 2022 da instalação, geração e capacidade instalada do sistema de monitoramento de uma empresa de inversores solares, localizada na cidade de Eusébio, região metropolitana de Fortaleza, no estado do Ceará, visando identificar características e mudanças ocasionadas pela sanção da Lei 14.300.

**Palavras-chave:** geração distribuída; mercado fotovoltaico brasileiro; Lei nº 14.300.

## ABSTRACT

In this century, there was a constant expansion of generation by photovoltaic solar source in Brazil. To meet this demand, in 2012, Normative Resolution 482/2012 was published with the objective of regulating technical and economic issues and for this and other factors, distributed generation has become a very profitable investment. Over the years, other scenarios and new business models were introduced in the photovoltaic market, generating a need to review the first REM text. Thus, in 2022, Law No. 14,300 was published, establishing the legal framework for microgeneration and distributed minigeneration. This work aims to analyze the normative resolution 482/2012 and its modifications until Law 14.300. Subsequently, an analysis of the data for the years 2021 and 2022 of the installation, generation and installed capacity of the monitoring system of a solar inverter company, located in the city of Eusébio, metropolitan region of Fortaleza, in the state of Ceará, in order to identify characteristics and changes caused by the enactment of Law 14,300.

**Key-words:** distributed generation, brazilian photovoltaic market; Law nº 14,300;

## LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 - Capacidade Instalada de Geração Distribuída Solar Fotovoltaica no Brasil.....	08
Figura 2 - Mapa do total anual de irradiação solar direta normal.....	09
Figura 3 - Potência instalada por fonte.....	10
Figura 4 - Modelo do Setor Elétrico Brasileiro .....	13
Figura 5 - Composição da tarifa.....	14
Figura 6 - Composição da TUSD.....	15
Figura 7 - Composição da TE.....	15
Figura 8 - Esquema básico de um sistema de geração Off Grid.....	18
Figura 9 - Esquema básico de um sistema de geração On Grid.....	19
Figura 10 - Evolução da Potência Instalada de GD no Brasil.....	20
Figura 11 - Mudanças: Potência instalada.....	26
Figura 12 - Sistema de Compensação fotovoltaico.....	27
Figura 13 - Mudanças: Valor de Compensação.....	27
Figura 14- Mudanças: Custo de disponibilidade.....	30
Figura 15- Mudanças: Demanda Contratada.....	31
Figura 16 - Mudanças: Garantia de Fiel Cumprimento.....	32
Figura 18- Mudanças: Faturamento como B optante.....	33



## LISTAS DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Comparativo instalações 11/2021 a 02/2022.....	33
Gráfico 2 - Número de instalação inversor on grid 2022.....	34
Gráfico 3 - Consumo x Geração.....	41

## LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 - Comparativo instalações 11/2021 a 02/2022.....	40
Tabela 2 - Comparativo de Cenário .....	41

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABSOLAR	Agência Nacional de Energia Fotovoltaica
ANEEL	Agencia Nacional de Energia Elétrica
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
GD	Geração Distribuída
GDFV	Geração Distribuída Fotovoltaica
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
PERS	Programa de Energia Renovável Social
SCEE	Sistema de Compensação de Energia Elétrica
REN	Agencia Nacional de Energia Elétrica
SCEE	Sistema de Compensação de Energia Elétrica
SIN	Sistema Interligado Nacional
TE	Tarifa de Energia
TUSD	Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	7
1.1 OBJETIVOS .....	9
1.2 JUSTIFICATIVA .....	9
1.3 ESTRUTURA DE TRABALHO .....	11
2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA.....	12
2.1 SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO .....	12
2.2 TARIFAÇÃO .....	15
2.3 GERAÇÃO DISTRIBUIDA .....	17
2.4 SISTEMA FOTOVOLTAICO.....	18
2.5 RESOLUÇÃO NORMATIVA N° 482/2012.....	20
2.6 LEI 14:300: MARCO LEGAL DA MMGD .....	22
3 METODOLOGIA .....	24
4 RESULTADO E DISCUSSÃO .....	26
4.1 HISTORICO DA REGULAMENTAÇÃO DO BRASIL ATÉ A LEI 14.300/2022....	26
4.2 COMPARAÇÃO DA LEI 14.300/2022 COM A REN 482/2012. ....	29
4.2.1. <i>Potência Instalada</i> .....	29
4.2.2. <i>Valor da compensação</i> .....	30
4.2.3. <i>Custo de disponibilidade</i> .....	33
4.2.4. <i>Demanda contratada</i> .....	33
4.2.5. <i>Garantia de fiel cumprimento</i> .....	34
4.3 ESTUDO DE CASO: EFEITOS DA LEI 14.300/2022 EM UMA EMPRESA DE INVERSORES.....	36
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	41
REFERÊNCIAS.....	42

## 1 INTRODUÇÃO

A energia elétrica é um dos pilares de sustentação da sociedade moderna. Com o crescimento e desenvolvimento econômico da sociedade houve o crescimento do consumo de energia elétrica. De acordo com a EPE, em 2021 o consumo de energia elétrica no Brasil foi de 497 TWh, cerca de 4,6% maior do que no ano anterior e segundo o plano decenal de expansão de energia elétrica de 2026 o consumo crescerá à taxa média de 1,9% anuais entre 2016 e 2026 (EPE, 2021).

Em paralelo, temos a transição energética, que é a busca por uma matriz energética de baixo carbono através de novas fontes renováveis, como uma das principais vertentes mundiais para o setor de energia (LOSEKANN; TAVARES, 2019). Há um consenso entre a comunidade científica de que as causas do aquecimento global é o constante uso de combustíveis fósseis, dessa forma a transição energética é vista como uma necessidade para os próximos séculos. A urgência em reduzir o uso dos combustíveis fósseis somada ao desenvolvimento e barateamento de fontes renováveis e com menos impactos ao meio ambiente levaram a uma mudança da matriz energética mundial e brasileira.

Uma das formas de energia renovável mais promissoras é a energia fotovoltaica, pois utiliza uma fonte inesgotável e abundante que é a luz solar. No Brasil, a geração distribuída fotovoltaica tem se mostrado uma alternativa para produção de energia elétrica atraente para o mercado, pelas suas características como a constante redução nos custos de instalação, de manutenção e de tarifas de energia elétrica, além da capacidade de geração de eletricidade sem que ocorram impactos ambientais significativos e com expectativas de crescimento elevado ao longo dos anos. O foco deste trabalho é a Geração distribuída fotovoltaica (GDFV), denominado de micro e minigeração distribuída.

Dessa forma, a participação de energia solar fotovoltaica através da Microgeração e Minigeração vem aumentando nos últimos anos como podemos ver na Figura 1.

Figura 1 – Capacidade Instalada de Mini e Microgeração distribuída.

REGIÃO	HIDRO HYDRO			TERMO THERMAL			EÓLICA WIND			SOLAR SOLAR			TOTAL TOTAL			REGION
	SP	APE	TOTAL	SP	APE	TOTAL	SP	APE	TOTAL	SP	APE	TOTAL	SP	APE	TOTAL	
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	TOTAL
NORTE	11,1	11,1	11,1	1,9	1,9	1,9					6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	NORTH
NORDESTE	0,4	0,4	0,4	8,6	8,6	8,6	98,1	98,1	98,1		19,6	19,6	19,6	19,5	19,5	NORTHEAST
SUDESTE	74,9	74,9	74,9	43,9	43,9	43,9	0,8	0,8	0,8		35,6	35,6	35,6	35,9	35,9	SOUTHEAST
SUL	9,8	9,8	9,8	21,2	21,2	21,2	1,1	1,1	1,1		22,6	22,6	22,6	22,4	22,4	SOUTH
CENTRO- OESTE	3,9	3,9	3,9	24,4	24,4	24,4					16,1	16,1	16,1	16,0	16,0	CENTER-WEST

Fonte: EPE, 2021.

Com esse crescimento acelerado, diversas mudanças aconteceram no cenário econômico trazendo um debate sobre a forma ideal de regular a geração da energia distribuída. Em 2012, a ANEEL publicou a primeira Resolução Normativa (REN) 482/2012 que tratava de minigeração e microgeração, com ela os consumidores começaram a ter o direito de gerar sua própria energia, utilizando da rede de distribuição da concessionária.

Em 2015 houve a primeira alteração com a Resolução normativa nº 687, essa resolução trouxe diversas mudanças nos conceitos estipulados anteriormente. Uma das principais foi o sistema de compensação *Net metering*, que definiu o princípio da compensação da energia elétrica excedente produzida por uma unidade consumidora que gera eletricidade por meio da geração distribuída. Além disso, tornou possível a compensação de créditos entre matrizes e filiais de empresas, elevou o limite da minigeração de 1MW para 5MW e ampliou a validade dos créditos para 60 meses. Apesar dessa atualização, com o passar dos anos houve um aumento de instalações, como consequência algumas modificações foram realizadas no texto original da REN.

Com a ascensão do mercado fotovoltaico, uma revisão da norma foi definida para 2019. Em 2018, foi iniciado pela ANEEL o processo de revisão do modelo previsto pela REN 482/2012 através de estudos e audiências públicas. Somente em 2022, em janeiro, foi publicada a Lei 14.300/2022, que instituiu o marco legal de microgeração e minigeração. Essa lei trouxe mudanças para o desenvolvimento do setor, porém, fez com que o modelo de compensação se torne mais complexo e aparentemente menos vantajoso a partir de 2023, pelo ponto de vista de análise de investimentos.

Assim, considerando o exposto, a próxima seção apresentará os objetivos desse trabalho e sua organização.

## **1.1 OBJETIVOS**

O objetivo principal deste trabalho é analisar as mudanças no mercado fotovoltaico brasileiro entre a Resolução Normativa N° 482/2012, suas revisões e a Lei 14.300/2022 comentando o impacto de ambas as propostas no mercado fotovoltaico brasileiro.

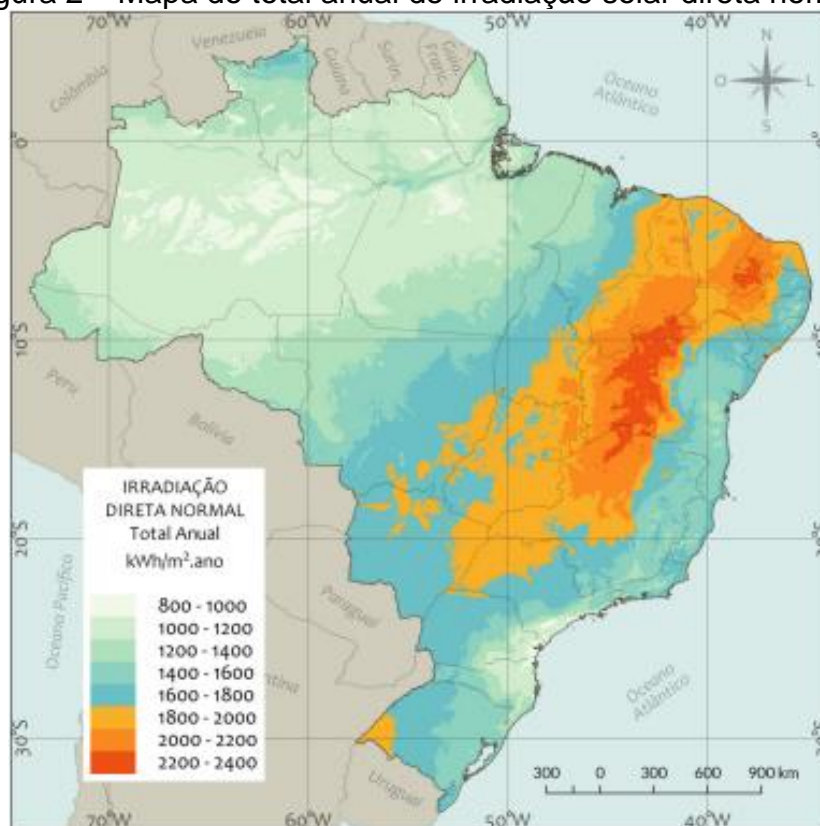
Quanto aos objetivos específicos, tem-se:

- Breve análise da matriz energética brasileira, geração fotovoltaica e geração distribuída.
- Utilizar dados amostrais de empresa de inversores solar para realização de estudo de caso focado em perceber mudanças no cenário de instalação de geração distribuída em 2022 no Brasil.
- Estudo da Resolução Normativa N° 482/2012 e suas alterações.
- Análise da lei nº 14.300.
- Comparação da Resolução Normativa N° 482/2012 com a lei 14.300 em um consumidor residencial.

## **1.2 JUSTIFICATIVA**

A energia gerada pela luz solar possui um enorme potencial para ser explorada nos próximos anos. Como pode ser visto na figura 2, devido ao posicionamento geográfico do Brasil, o mesmo possui uma média geral de incidência de irradiação solar entre 1900 e 2150 h/m<sup>2</sup> durante o ano, sendo o Ceará uma das regiões com maiores médias (SOLARIS, 2017). Além do mais, por estar próximo a linha de equador possui uma menor variação nessa irradiação durante o ano, tendo uma constância nas taxas de irradiação.

Figura 2 – Mapa do total anual de irradiação solar direta normal.



Fonte: BUENO PEREIRA et al., 2017.

Esse potencial geográfico somado a uma mudança global por fontes de energia renováveis, gerou no Brasil um impulso para investimentos relacionados a fontes limpas. Essa mudança de cenário tornou necessária a criação de regras e normas que regessem e oficializasse o mercado de geração distribuída no país.

A primeira resolução normativa que tratava de micro geração e mini geração entrou em vigor no Brasil em 2012, com o passar do tempo modificações foram sendo realizadas até em janeiro de 2022 com a Lei 14.300 foi sancionada pelo Presidente da República. Antes e depois da Lei 14.300 muitos debates, audiências públicas foram realizadas para entender quais seriam os efeitos dessa mudança no mercado fotovoltaico Brasileiro.

Em resumo, tem-se como justificativa para esse trabalho a análise das possíveis consequências que virão para o setor de geração distribuída FV do Brasil.



### 1.3 ESTRUTURA DE TRABALHO

Este trabalho é composto por 5 capítulos, sendo esses descritos da seguinte forma:

Capítulo 1 – Introdução. É uma introdução sobre o aumento de consumo de energia elétrica, transição energética e o cenário da GDFV no Brasil.

Capítulo 2 – Revisão Bibliográfica. Neste capítulo será feita uma pequena explanação sobre o sistema elétrico Brasileiro, as componentes da tarifa de energia, os conceitos em torno da geração distribuída, uma rápida apresentação do sistema fotovoltaico, breve resumo da resolução normativa n 482/2012 e suas revisões e explicação da lei 14.300.

Capítulo 3 – Metodologia. Apresentar as metodologias utilizada nesse trabalho, primeiramente a revisão bibliografia e depois para a análise de dados e seus debates a maneira exploratória e quantitativa de forma a alcançar os objetivos propostos;

Capítulo 4 – Discursões e resultados. Apresenta os resultados obtidos após aplicação da metodologia, discursões e análises que podem ser feitas a partir deles;

Capítulo 5 – Conclusão. Apresenta as conclusões do presente trabalho e sugestões para trabalhos futuros.

## **2 REVISÃO BIBLIOGRAFICA**

A leitura de livros, revistas, dissertações, estudos e artigos disponibilizados na internet permitiu uma revisão bibliográfica do tema. Nestes capítulos, serão explanados brevemente conceitos importantes para o entendimento dos capítulos seguintes.

### **2.1 SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO**

O Sistema Elétrico Brasileiro está conectado em quase toda sua totalidade através do Sistema Interligado Nacional. O SIN é composto por empresas das regiões centro-oeste, sul, sudeste e parte da região norte, e é utilizado para produção e transmissão de energia elétrica. O SIN está sob a coordenação e controle do Operador Nacional do Sistema Elétrico, que, por sua vez, é fiscalizado e regulado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (AGENCIA NACIONAL DE AGUAS, 2022).

É um sistema hidro-termo-eólico de grande porte, com capacidade instalada, principalmente, composta por usinas hidrelétricas distribuídas pelas diversas regiões do Brasil. A instalação de usinas eólicas, apresentou um grande crescimento, principalmente nas regiões sul e nordeste, levando a uma diversificação da matriz energética. As usinas térmicas desempenham papel relevantes, contribuindo para a segurança do SIN pois diferente das outras fontes normalmente estão localizadas na proximidade dos principais centro de carga.

A figura 3 mostra a diversificação das fontes no Brasil através potência instalada, em MW no ano de 2022.

Figura 3 – Potência instalada por fonte.

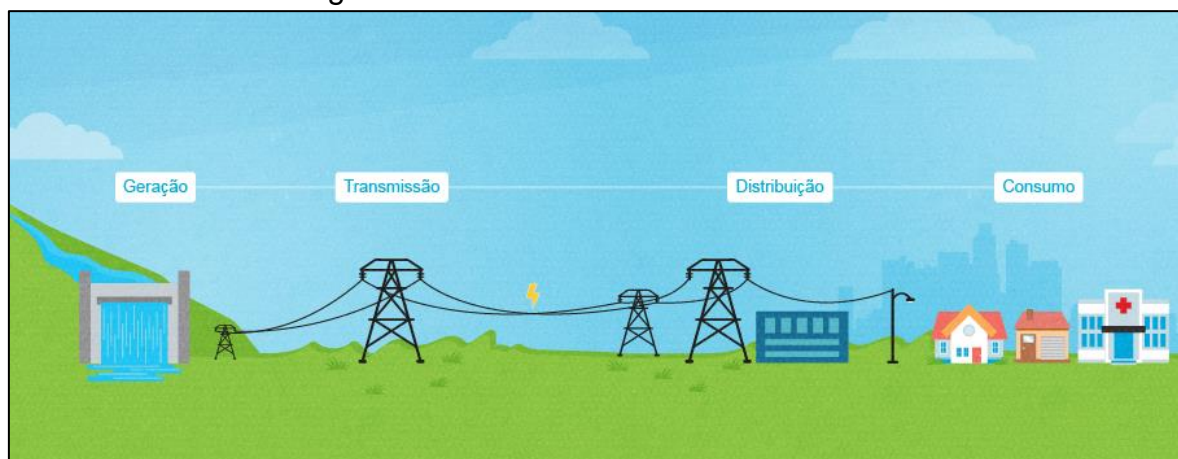


Fonte: ABSOLAR, 2022

A matriz elétrica é o conjunto de todas as fontes utilizadas para produzir energia elétrica em determinada área. Como mostra a Figura 3, no Brasil a matriz elétrica é composta pela energia hidráulica (52,6%), gás natural (8%), biomassa (7,9%), eólica (10,9%), carvão e derivados (1,7%), nuclear (1%), solar (9,7%) e derivados do petróleo (4,3%).

Para que a energia elétrica chegue ao consumidor, a organização e segmentação do setor elétrico se dá em algumas etapas: a geração da energia elétrica, a transmissão e a distribuição. As geradoras é onde a energia é produzida, a transmissão consiste na parte do sistema responsável por transportar a energia do ponto de geração até as subestações nos grandes centros de consumo, e a distribuição encaminha essa energia das subestações até os clientes finais (ENGIE, 2020). A figura 4, mostra de forma resumida como se dá essa segmentação.

Figura 4 – Modelo do Setor Elétrico Brasileiro.



Fonte: LINHARES GERAÇÃO, [s.d.]

Nesse trabalho, tem-se como foco a geração distribuída que, simplificando, é uma modalidade onde o consumidor pode autoproduzir sua energia e/ou injetar essa energia na rede da distribuidora. Para a compreensão do trabalho, será dado enfoque no serviço de distribuição de energia elétrica, explanando conceitos básicos deste setor.

As distribuidoras de energia são concessionárias do serviço público de distribuição de energia, ao se tornar uma distribuidora de energia elétrica, a empresa em questão deve seguir normas federais que preveem métodos regulatórios para o estabelecimento de preços aos consumidores. Ao ganhar a licitação e assinar o contrato de concessão, a empresa concessionária reconhece que as tarifas definidas na estrutura tarifária da empresa, em conjunto com os mecanismos de reajuste e revisão das tarifas estabelecidos nesse contrato, são suficientes para a manutenção do seu equilíbrio.

O valor de tarifa, ao ser multiplicado pela quantidade de energia consumida num mês, em quilowatt (kW), representa a receita da concessionária de energia elétrica. A receita da distribuidora é destinada a cobrir seus custos de operação e manutenção, bem como remunerar de forma justa o capital investido de modo a manter a continuidade do serviço prestado com a qualidade desejada (ARCE, [s.d.]).

## 2.2 TARIFAÇÃO

A tarifa de energia elétrica é o valor pago por kWh. Independente do grupo e subgrupo do consumidor, todos os consumidores pagam tarifa no que diz respeito a: Geração, Transmissão e distribuição, tributos e encargos (Energés, 2020). As duas componentes principais que compõe a tarifa são a TUSD – Tarifa por uso do sistema de distribuição e a TE – Tarifa de Energia. A TUSD é referente aos custos de utilização da rede de energia, além de parte dos encargos e a TE se refere ao custo de energia em kWh, um valor estabelecido pela ANEEL para cada concessão, também há encargos nessa parcela, essas composições podem ser analisadas na figura 6 e 7.

Além da TUSD e TE, a tarifa de energia é composta por duas parcelas: Parcela A e Parcela B, como podemos ver na figura 5. O valor dessas parcelas é definido pela ANEEL

Figura 5 – Composição da tarifa.

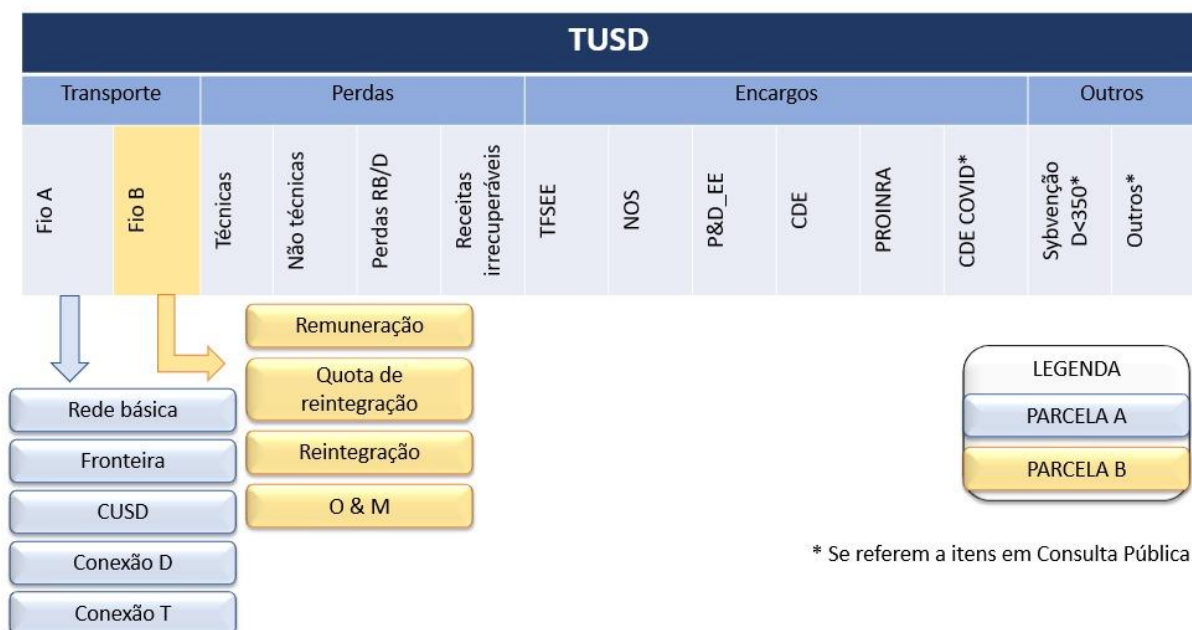


Fonte: autora

Na parcela A estão os custos não gerenciáveis pela empresa, como a compra e transporte de energia, bem como encargos setoriais, todo o valor arrecadado é repassado para os agentes responsáveis.

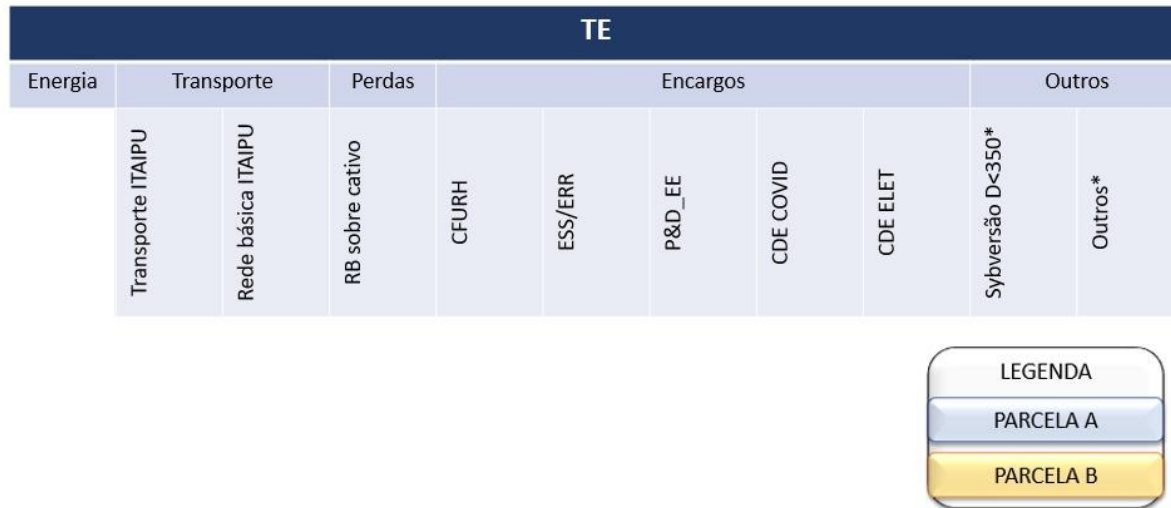
Diferentemente, a parcela B cobre os custos gerenciáveis, ou seja, aqueles que são administrados pela distribuidora. É na parcela B que se encontra o fio B, na verdade, a parcela B cobre apenas o fio B. (ENERGES, 2022a).

Figura 6 – Composição da TUSD.



Fonte: autora

Figura 7 – Composição da TE.



Fonte: autora

O “Fio B” está relacionado a todos os custos da utilização da infraestrutura da rede de distribuição da concessionária local até às nossas residências, comércios e etc. Este é calculado anualmente pela concessionária e revisado pela ANEEL (ENERGES, 2022b). O fio B será primordial para o entendimento desse trabalho pois é nele que acontece a não compensação de energia prevista na lei 14.300.

### 2.3 GERAÇÃO DISTRIBUÍDA

A geração distribuída é uma forma de produção de energia elétrica de forma descentralizada, ou seja, a geração acontece no local da instalação ou próximo do centro de consumo. No Brasil, o conceito de geração distribuída é formalizado pelo Artigo 14 do Decreto-Lei n.º 5.163 de 2004:

Considera-se geração distribuída a produção de energia elétrica proveniente de agentes concessionários, permissionários ou autorizados, conectados diretamente no sistema elétrico de distribuição do comprador, exceto aquela proveniente de:

I - Hidrelétrico com capacidade instalada superior a 30 MW; e

II - Termelétrico, inclusive de cogeração, com eficiência energética inferior a 75%.

A geração distribuída se tornou foco nos últimos anos devido a transição energética que o mundo está passando, apesar disso, no início do século XX, a GD era quase a totalidade da energia consumida globalmente, o avanço da tecnologia, aumento populacional gerou a necessidade de grandes plantas de geração, conhecida como geração centralizada. Já na metade do século XX a participação da GD no mundo estava próxima a 10%, esse cenário está sendo alterado nos últimos anos.

A presença de geradores próximo a carga pode gerar diversos benefícios para o sistema elétrico. Entre eles, estão o adiamento de investimentos em expansão dos sistemas de transmissão e distribuição, o baixo impacto ambiental, a redução no carregamento das redes, uma economia a médio prazo por partes dos clientes investidores nessa solução, a minimização das perdas e a diversificação da matriz energética (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA., 2020). Por outro lado, existem algumas desvantagens na geração distribuída como uma maior complexidade do sistema elétrico, conflitos entre as grandes empresas geradoras e os pequenos produtores em relação a tributos e cobranças além de uma necessidade de alteração dos procedimentos das distribuidoras para operar, controlar e proteger suas redes.

No Brasil, devido ao seu clima e posição geográfica, a escolha pelas usinas fotovoltaicas é a principal opção entre os consumidores que desejam instalar o seu sistema de autoprodução.

## 2.4 SISTEMA FOTOVOLTAICO

Um sistema de energia solar fotovoltaico é um sistema capaz de produzir energia elétrica através da energia emitida pelo sol (NEOSOLAR, [s.d.]). Com o objetivo de gerar energia elétrica, são utilizados componentes conhecidos como células fotovoltaicas que realizam a conversão direta da luz solar em eletricidade. Além disso, outros componentes são utilizados dependendo da capacidade de geração, aplicação dentre outros fatores, há dois componentes básicos e imprescindível a uma instalação fotovoltaica são eles os inversores e os módulos voltaicos.

Os sistemas fotovoltaicos podem ser classificados em: *Off grid* (sistemas isolados) ou *On grid* (sistemas conectados à rede). Em relação aos sistemas isolados, tem-se algumas configurações possíveis. Existe o sistema fotovoltaico isolados híbridos, nesse caso o sistema fotovoltaico funcionará em paralelo a um sistema de energia secundário que assegure a carga das baterias na ausência do sol, podem ser como um motor a combustível ou um pequeno gerador eólico. Os sistemas isolados puramente fotovoltaico podem ou não possuir bancos de bateria, nesse caso, se não houver o sistema deixará de funcionar mediante a incidência de luz nos painéis, comumente utilizado em sistemas de bombeamento de água. Enquanto no sistema fotovoltaico isolado com bateria a energia gerada é armazenada nas baterias para serem utilizadas posteriormente quando não houver luz solar (BLUESOL, [s.d.]). Na figura 8 é apresentado a configuração de um sistema de geração *Off Grid*.



Figura 8 – Esquema básico de um sistema de geração Off Grid.

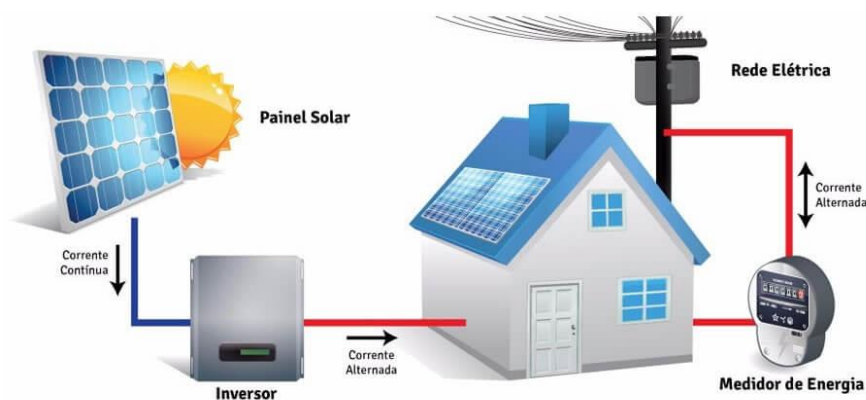


Fonte: TRX SOLAR, 2019.

Os sistemas *on grid* são aqueles que permanecem conectados à rede elétrica, ou seja, o sistema solar fotovoltaico é conectado à rede de distribuição. A diferença básica é que a energia elétrica contínua será convertida em corrente alternada pelo inversor e, então, utilizando um medidor bidirecional que medirá a energia de duas formas, a energia consumida pela instalação, mas também mede a quantidade de energia injetada na rede elétrica. O sistema *on grid* não armazena a energia em baterias solares, mas transfere para a rede elétrica, gerando créditos de energia para serem usados posteriormente, conforme a figura 9.

Entretanto, quando há uma queda de energia na rede elétrica o sistema *on grid* não permanece gerando energia elétrica devido a segurança do sistema, como medida de proteção ao ilhamento que ocorre quando um sistema fotovoltaico em uma unidade consumidora continua operando apesar de ter ocorrido interrupção de energia.

Figura 9 – Esquema básico de um sistema de geração On Grid.



Fonte: BAO RIBEIRO, 2022

## 2.5 RESOLUÇÃO NORMATIVA N° 482/2012

No dia 17 de abril 2012, com o intuito de viabilizar a expansão da geração distribuída no Brasil, a Agência Nacional de Energia Elétrica, agência reguladora atrelada ao Ministério de Minas e Energia, responsável pela regulação, fiscalização e concessão em energia elétrica, aprova a resolução normativa de número 482. A REN nº 482/2012 regulamentou e padronizou conceitos da GD tornando suas funções e características mais claras (DA SILVA; SILVEIRA, [s.d.]).

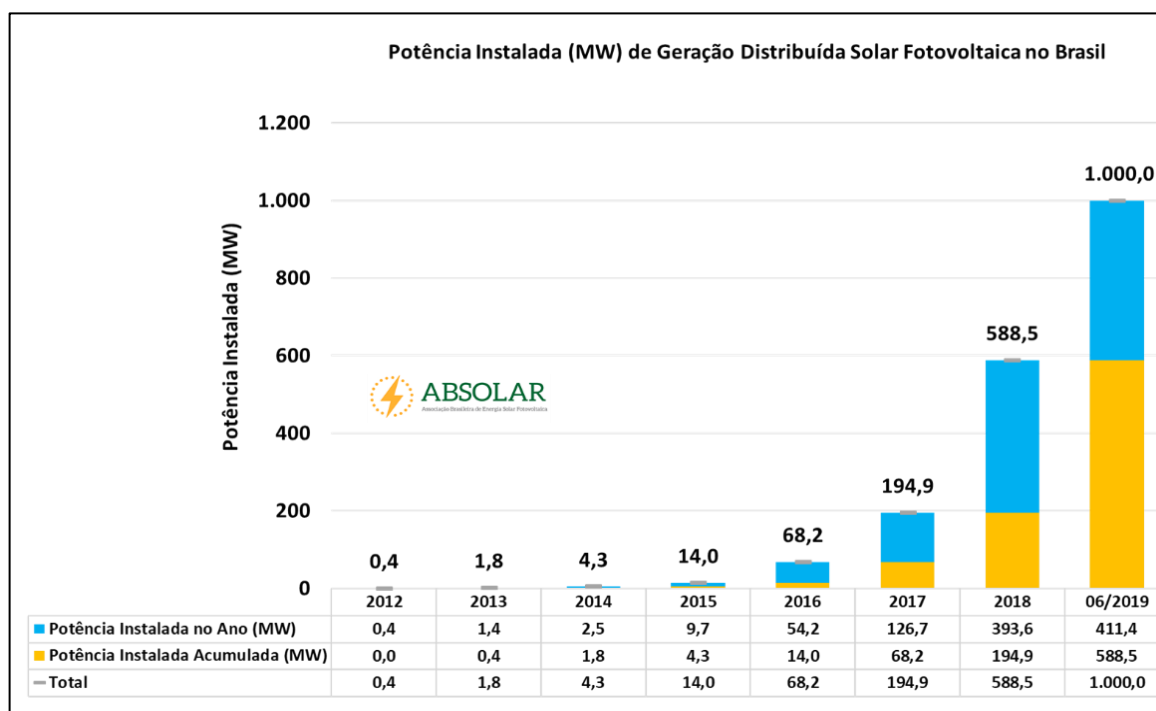
Um dos principais pilares a ser tratado pela resolução é a normatização do sistema de compensação de energia elétrica. Através de parâmetros para injeção e consumo de potência ativa na rede elétrica, foi estabelecido um cálculo que delimita o sistema de crédito para compensação. Esses créditos podem ser utilizados em até 36 meses subsequentes ou ainda rateados com outras contas de energia que sejam do mesmo ciclo de faturamento e possua o mesmo titular.

O documento também estabelece princípios gerais para se enquadrar os sistemas de GD: I - microgeração distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 100 kW e que use fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras; II - minigeração distribuída: central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 100 kW e menor ou igual a 1 MW para

fontes com base em energia hidráulica, solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras (HANS, 2022).

Essas alterações foram sendo realizadas e a indústria e o setor fotovoltaica foi se solidificando durante os anos, como pode ser visto na figura 10.

Figura 10 – Evolução da Potência Instalada de GD no Brasil.



Fonte: PORTAL SOLAR, 2022

Em outubro de 2019, uma consulta pública foi lançada pela ANEEL com o objetivo de colher contribuições à proposta de revisão da REN nº 482. Essa revisão da norma foi prevista em 2015, quando houve a publicação da resolução 687/2015. A proposta em consulta pública sugeria aperfeiçoamentos ao modelo do sistema de compensação de créditos, considerando os avanços da geração distribuída nos últimos anos. Durante a pandemia de Covid-19, a revisão permaneceu sem grandes avanços. Após proposições feitas pela ANEEL e contestadas pelo setor, o projeto de Lei (PL 5.829/2019) foi apreciado no plenário um dia após ser votado no Senado, sendo finalmente convertido na lei 14.300/2022 pela sanção presidencial no dia 06 de janeiro de 2022 (PORTAL SOLAR, 2021).

## 2.6 LEI 14:300: MARCO LEGAL DA MMGD

Depois de muita espera e intensos debates durante a tramitação do Projeto de Lei nº 5829/2019, em 07 de janeiro de 2022 finalmente foi constituída e publicada e publicada a Lei nº 14.300. A nova lei instituiu o marco legal da microgeração e minigeração distribuída, o Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) e o Programa de Energia Renovável Social (PERS). No presente trabalho, o foco será no marco legal da geração distribuída, que até o momento era regulada apenas por resoluções. O marco legal trás muitos pontos novos e outros que foram alterados da resolução 482/2012, como pode-se perceber abaixo:

- O Marco Legal da Geração Distribuída manteve os parâmetros de potência para microgeração distribuída. Contudo, trouxe mudanças na potência máxima para minigeração distribuída, que para fontes não despacháveis reduziu o limite de 5MW, como era na REN482, para 3MW;
- A Lei 14.300/22 retirou a possibilidade de definir a potência da usina pelo menor valor e estabeleceu que o parâmetro para definir a potência será sempre pelo valor em corrente alternada, portanto a potência de saída do inversor.
- A lei também prevê que as bandeiras tarifárias incidirão somente sobre o consumo a ser faturado, e não sobre a energia excedente usada para compensar o consumo.

Ainda assim dois artigos da lei foram vetados. Um deles é em relação as unidades flutuantes de geração fotovoltaica o que classificava como micro ou minigerador. Também foi vetada a inclusão de projetos de minigeração distribuída no Regime Especial de Incentivos ao Desenvolvimento da Infraestrutura (Reidi).

Os efeitos e expectativas do mercado em relação ao marco solar foram inúmeras, uma parte se mostrava bastante preocupada com alterações das regras de compensação e quão oneroso isso tornaria a instalação dos sistemas e outros consideram um grande passo em prol de uma maior segurança jurídica e transparência. Para citar o coordenador estadual da Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (AB-Solar, 2021), Bruno Catta Preta “A energia solar no Brasil funcionava em cima de uma regulamentação, que é um instrumento legal mais fraco que a lei federal. Antes,

os investidores ficavam com medo de mudanças trazidas pelo regulador. E a lei vai potencializar o mercado, porque o investidor terá segurança jurídica”.

### 3 METODOLOGIA

Com o intuito de abranger de forma completa os diferentes objetivos elencados, na metodologia desse trabalho utilizou-se de duas estratégias. No primeiro momento aplicou-se a metodologia de revisão bibliográfica. Houve uma leitura detalhada do texto da REN Nº 482/2012 e das suas alterações posteriores e da Lei nº 5.829/2019. Realizou-se então um comparativo das principais mudanças no cenário fotovoltaico após a sanção da lei e quais os possíveis impactos no mercado de energia solar brasileiro.

Posteriormente, de maneira exploratória e quantitativa, foi realizado um levantamento de dados de uma empresa de inversores solares, que permitiu uma análise e interpretação das informações retiradas do seu sistema de monitoramento. O método utilizado inicia-se com a aquisição dos dados referentes o status de comunicação do inversor, nome da planta, tipo de sistema (*On Grid*, *Off Grid*), localização da instalação e, o mais importante para este estudo, a data da instalação.

Portanto, como explicado, o foco será nos dados da data de instalação do inversor, uma vez que serão informações relevantes para que possamos posteriormente analisar o crescimento e avanço das instalações *on grid*. Outra informação coletada do sistema de monitoramento da empresa, foram os acumulados mensais de energia gerada, reportados na métrica de KwHR.

Para garantir uma análise não enviesada e um discurso com melhor qualidade, foram selecionados os dados de 2022 como os mais apropriados para este trabalho, tendo em vista que no ano de 2021 a empresa mencionada estava se consolidando no mercado brasileiro de inversores solares. No segundo semestre de 2021 a empresa analisada foi citada no Estudo estratégico de geração distribuída como TOP 10 empresas de inversores mais lembradas na visão do integrador (GREENER, 2022).

Para o tratamento desses dados, utilizou-se o software Power BI. A convergência dos números obtidos nessa plataforma, permitiu a confecção de gráficos dinâmicos que facilitaram a análise visual que deu suporte nos pontos tratados deste trabalho.

Dito isto, os dados foram agrupados das seguintes formas:

1. Análise mensal de 2022 de novas instalações do sistema *on grid*;

2. Comparativo do cenário um mês antes e um mês após a sanção da lei 14.300;
3. Acumulativo de energia gerada em kWhr durante o cenário de um mês antes e um mês após a sanção da lei 14.300.

Com esses dados levantados elaborou-se um levantamento de estudos, artigos e materiais que abordam o impacto dessas mudanças no setor elétrico, empresas integradoras, distribuidoras, para compreender se os dados levantados permeiam o que também está acontecendo no mercado de solar em 2022.

## 4 RESULTADO E DISCUSSÃO

Os resultados e discussões deste trabalho serão apresentados a seguir em três tópicos distintos: histórico da regulamentação do Brasil até a lei 14.300/2022, comparação da lei 14.300/2022 com a REN nº 482/2012 e estudo de caso: efeitos da lei 14.300/2022 em uma empresa de inversores e comparativos de cenários.

### 4.1 HISTORICO DA REGULAMENTAÇÃO DO BRASIL ATÉ A LEI 14.300/2022.

#### 4.1.1. *Consulta Pública nº 15/2010*

A consulta pública é um método utilizado para obter contribuições da sociedade sobre os assuntos que dizem respeito ao coletivo (GOVERNO FEDERAL, 2022). Em 2010 através da Consulta Pública nº 15/2010 iniciou-se a regulamentação e a criação do conceito de micro e mini geração distribuída, nela houve a expressiva participação dos agentes, dentre eles geradoras, fabricantes de equipamentos, distribuidoras, comercializadoras, empresas de engenharia e outros que permitiu o mapeamento das principais barreiras para a instalação da geração distribuída de pequeno porte (ANEEL,2010A). As contribuições serviram de guia para a Nota Técnica nº 0004/2011-SRD/ANEEL, lançada em 9 de fevereiro de 2011.

A consulta nº 15/2010 tratou 33 temas, que foram subdivido em 6 principais questões: a) Caracterização dos empreendimentos; b) Conexão à rede; c) Regulação; d) Comercialização de energia; e) Propostas; e f) Questões gerais. (ANEEL, 2011).

Após o término do período de contribuições, a nota técnica mostrou que foram recebidas 577 sugestões de 39 agentes. Do total de sugestões, um documento foi elaborado com um resumo das principais considerações. Foi identificado a necessidade de aprimorar os conceitos de geração distribuída, separando usinas de porte diferentes pela sua potência instalada, nível de tensão e fonte de energia. Outra percepção, foi a necessidade de regulamentação, pois não seria viável utilizar a mesma regulamentação para usinas de maior porte em pequenas gerações. Outro ponto, era como seria a cobrança pelo uso do sistema de distribuição de energia elétrica, a discussão se dava, pois, as distribuidoras consideravam que esse novo formato de geração também usa das infraestruturas do sistema para injetar energia a rede de



distribuição, logo também devem pagar por isso. Enquanto, esses novos geradores de pequeno porte deveriam também arcar com os custos da distribuição, uma vez que estão, teoricamente, contribuindo para o alívio do carregamento do sistema elétrico e a conseqüente postergação de investimentos (FIDELIS, 2021).

Os pontos citados acima, serviram de base para a audiência pública nº 042/2011 e posteriormente, resultaram na REN nº 482/2012.

#### *4.1.2. Audiência Pública nº 042/2011*

Uma audiência pública é uma reunião organizada em que a comunidade discute seus problemas e apresenta suas propostas e sugestões aos órgãos públicos, assegurando a participação popular na garantia do interesse público (MPPR, [s.d.]).

Nas datas de 11 de agosto de 2011 a 14 de outubro de 2011, foi realizado pela ANEEL a audiência pública nº 042/2011, os resultados da mesma foram expostos através da Nota Técnica nº 0020/2012-SRD/ANEEL, editada em 29 de fevereiro de 2012. Através dela chegaram há algumas conclusões:

- A energia será transformada em créditos de energia (kWh), a ser utilizados para abater o consumo na fatura do mês subsequente no respectivo posto horário, equivalente a diferença entre os dois valores, e, caso contrário, o consumidor pagaria a diferença entre a energia consumida e a gerada, sendo mantido o custo de disponibilidade.
- Os créditos só poderiam ser usados até 12 meses da sua geração.
- Microgeração Distribuída Incentivada: Central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 100kW e que utilize fonte incentivada de energia.
- Minigeração Distribuída Incentivada: Central geradora de energia elétrica, com potência instalada maior que 100kW e menor ou igual a 1 MW e que utilize fonte incentivada de energia.

Desse debate, surgiu a resolução nº 482/2012.

#### 4.1.2. Resolução Normativa nº 482/2012 e suas revisões

No dia 17 de abril de 2012 a Agência Nacional de Energia Elétrica aprova a resolução normativa número 482 que representa os resultados das audiências pública para regulamentar a geração distribuída no país, da seguinte forma. As principais mudanças na norma estão citadas no capítulo 2.5 desse trabalho.

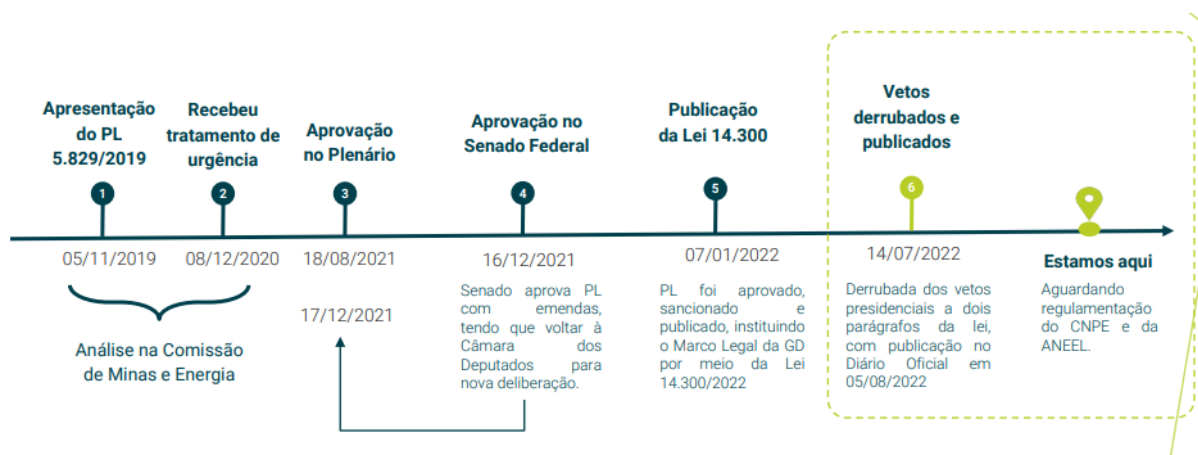
Art. 1º Estabelecer as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuídas aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica. (ANEEL,2012B)

A partir da REN nº 482/2012, as instalações fotovoltaicas se tornaram um investimento rentável no ponto de vista de consumidor, sendo responsável pelo expressivo crescimento de energia solar no Brasil (MARTINIANO, 2021). Com esse aumento, houve a necessidade de algumas correções e então em 2015 foi sancionada a REN nº 687/2015. Alteração de alguns prazos e classes estabelecidos anteriormente foram as principais mudanças na norma além de algumas modalidades de geração que foram incluídas. O processo burocrático relacionado as concessionárias foram otimizadas, limite superior da microgeração e inferior da minigeração distribuída alterado, ambos para 75kW e elevou a validade de créditos gerados para 60 meses, pois muitas das vezes o tempo de 36 meses era insuficiente para todos os créditos serem utilizados. Aumentou o limite superior da minigeração para 5MW para fontes renováveis com exceção da hídrica. Outra pequena alteração foi feita em 17 de outubro de 2017. Foi aprovada a Resolução Normativa 786/2017 que altera a minigeração distribuída de central geradora de energia elétrica com potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 3MW para 75 kW e menor ou igual a 5MW.

#### 4.1.3. Projeto de Lei Nº 5.829/2019 e sua sanção.

Depois de diversas consultas públicas e debates em novembro de 2019 foi apresentado ao Congresso Nacional o PL no 5.829/2019 que visa implantar o marco legal da geração distribuída no país. Após diversas discussões e alterações no texto, em 18 de agosto de 2021 foi aprovado pelo senado e novamente pela câmara, sendo sancionado em lei pelo presidente no início de 2022, como podemos ver na figura 11.

Figura 11. Aprovação do Marco Legal da MMSGD



Fonte: Greener, 2022

O objetivo do projeto era dar maior segurança jurídica ao setor, passando a ditar as regras de operação da geração própria através de lei e não mais por resoluções publicadas pela ANEEL.

O texto contempla uma série de modificações em relação a última atualização da REN 482/2012, que será explicitado no capítulo 4.2.

## 4.2 COMPARAÇÃO DA LEI 14.300/2022 COM A REN 482/2012.

Nesse tópico foi analisado e discutido as mudanças entre a última atualização da REN nº 482/2012 e a lei nº 14.300/2022.

### 4.2.1. Potência Instalada

O tamanho de um sistema de energia é definido pela potência instalada. O limite de potência máximo para a energia solar foi alterado com as novas regras. Nesse caso, a lei 14.300/2022 trouxe mudanças em relação a potência máxima da minigeração distribuída. Na figura 12, tem-se o resumo da mudança na potência instalada.

Figura 12 – Mudanças: Potência instalada.

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

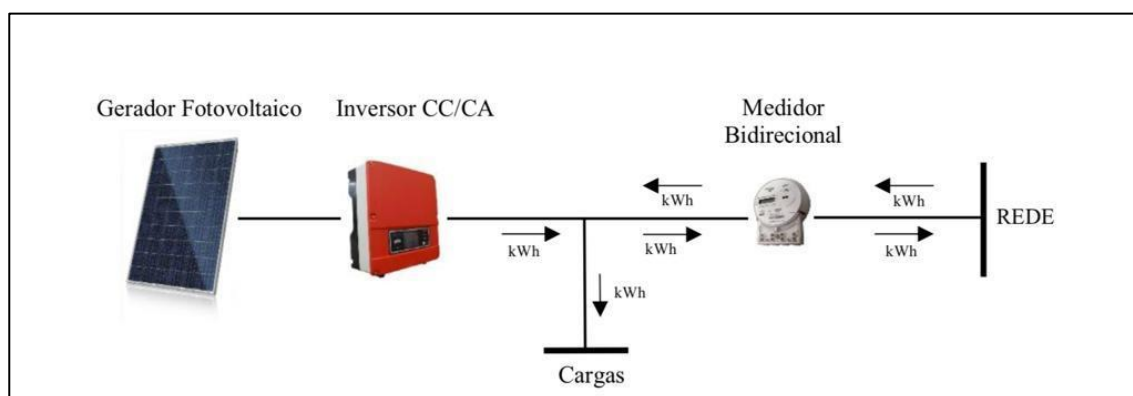
Fonte: GREENER, 2022b

Além do mais, a lei apresentou um limite de potência diferente para fontes despacháveis e não despacháveis. Nesse caso, é importante para compreensão absoluta da lei entender a diferença entre essas duas fontes: As fontes despacháveis são aquelas que permite o armazenamento da energia, ou seja são aqueles que é possível controlar a geração. O sistema fotovoltaico pode ser considerado despachado se tiver um sistema de armazenamento de 20% da capacidade de geração mensal, ainda limitada pela potência de 3MW para minigeração. Nota-se então que em todos os cenários o limite máximo de potência para minigeração distribuída passou a ser de 3MW.

#### 4.2.2. Valor da compensação

O que a mídia e grande parte das empresas envolvidas no mercado de solar tem chamado de “taxação do sol”, é o novo formato de compensação proposto no marco legal de geração distribuída. O sistema “net metering”, nada mais é do que a medida do fluxo energético nos dois sentidos, a consumida e a injetada na rede, onde o faturamento ocorre somente pela energia ativa e o excedente gerado e não consumido é utilizado como compensação em meses futuros, não havendo comercialização do excedente, como podemos ver na figura 13.

Figura 13: Sistema de Compensação fotovoltaico



Fonte: Scarabelot. *et all* (2019).

O formato de compensação previsto pela RENº 482/2012 é 1:1, ou seja, tudo que é gerado e injetado na rede da distribuidora, será transformado em créditos do mesmo valor proporcional aos kWh que injetou. Assim, a rede elétrica de concessão da distribuidora teria um funcionamento parecido com uma bateria, recebendo a energia excedente quando o sistema não está utilizando e entregando quando a unidade consumidora precisa (ENERGES, 2022).

A mudança trazida pela lei 14.300/22, é o início da remuneração da distribuidora pela utilização da rede de distribuição, essa cobrança será feita somente no valor injetado na rede e não sobre toda a energia produzida. Na figura 14, tem-se o resumo da mudança em relação ao valor da compensação.

Figura 14 – Mudanças – Valor da compensação.

Item	REN 482/2012	Lei 14.300/2022 (Marco Legal MMD)
<b>Valor da compensação</b>	Compensação considerando todas as componentes da tarifa de eletricidade*	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compensação considerando todas as componentes <b>menos</b> a TUSD Fio B.</li> <li>• Na modalidade de autoconsumo remoto com potência maior que 500 kW ou geração compartilhada**, compensação considerando todas as componentes <b>menos:</b> a TUSD Fio B, 40% da TUSD Fio A, TFSEE, e P&amp;D.</li> </ul>

Fonte: GREENER, 2022b.

As novas regras de compensação, terá um prazo para a transição, que dependerá da implantação da usina ou da solicitação do orçamento de conexão na distribuidora. De acordo com o marco legal, essa transição pode acontecer de 3 maneiras.

De acordo com o marco regulatório, as instalações já existentes antes de 07 de janeiro de 2022 ou cuja a solicitação de orçamento de conexão for protocolada até 07/01/2023, terá até 2045 para a manutenção da regra de compensação, como podemos ver no Artigo 26 do Decreto-Lei n.º 14.300/2022:

Art 26. As disposições constantes do art. 17 desta Lei não se aplicam até 31 de dezembro de 2045 para unidades beneficiárias da energia oriunda de micro geradores e minigeradores:

- I - Existentes na data de publicação desta Lei; ou
- II - Que protocolarem solicitação de acesso na distribuidora em até 12 (doze) meses contados da publicação desta Lei.

Os clientes, que entrarem com pedido de solicitação de orçamento junto a concessionário após 7 de janeiro de 2023, terão um formato de compensação de maneira que não haverá mais um retorno 100% do que é injetado na rede da concessionaria. O TUSD fio B não será mais compensando, esse novo componente, de forma gradual, começará a ser incidido na fatura, como pode ser observado no Art. 27 da Lei 14.300/2022:

Art. 27. O faturamento de energia das unidades participantes do SCEE não abrangidas pelo art. 26 desta Lei deve considerar a incidência sobre toda a energia elétrica ativa compensada dos seguintes percentuais das componentes tarifárias relativas à remuneração dos ativos do serviço de distribuição, à quota de reintegração regulatória (depreciação) dos ativos de distribuição e ao custo de operação e manutenção do serviço de distribuição:

I - 15% (quinze por cento) a partir de 2023;

II - 30% (trinta por cento) a partir de 2024;

III - 45% (quarenta e cinco por cento) a partir de 2025;

IV - 60% (sessenta por cento) a partir de 2026;

V - 75% (setenta e cinco por cento) a partir de 2027;

VI - 90% (noventa por cento) a partir de 2028;

VII - a regra disposta no art. 17 desta Lei a partir de 2029.

Dentre essas UC's que protocolarem a solicitação de orçamento após 7 de janeiro de 2022, tem-se duas regras de transição de acordo com o período de solicitação da UC:

- Projetos protocolados entre janeiro e julho de 2023, terão um período de transição de 8 anos para a aplicação do novo regime tarifário da lei a ser definido pela ANEEL, como pode ser visto no parágrafo 2 do art. 27 da 14300/2022.

§ 2º Para as unidades que protocolarem solicitação de acesso na distribuidora entre o 13º (décimo terceiro) e o 18º (décimo oitavo) mês contados da data de publicação desta Lei, a aplicação do art. 17 desta Lei dar-se-á a partir de 2031.

- Projetos protocolados após julho de 2023, terão um período de transição de 6 anos para a aplicação do novo regime tarifário da lei a ser definido pela ANEEL, como pode ser visto no parágrafo 2 do art. 27 da 14300/2022.

Após o período de transição, será aplicada uma nova regra tarifária a ser definida pela ANEEL 18 meses após a publicação da Lei 14.300/2022. Nele haverá os cálculos de benefícios e custos da geração própria da microgeração e minigeração traz para o setor elétrico como um todo (OCA SOLAR ENERGIA, 2022).

#### 4.2.3. Custo de disponibilidade

O custo de disponibilidade se refere a taxa mínima que as concessionárias cobram para o uso da infraestrutura da distribuição. A REN nº 482 estabelecia que em relação aos consumidores do grupo b, caso o faturamento seja inferior ao valor mínimo de referência será cobrado um custo de disponibilidade: 30kWh para ligação monofásica, 50 kWh ligação bifásica e 100 kWh para trifásica. Porém, nos casos onde o consumidor zerasse sua conta por ter gerado energia sobressalente, ele injeta a energia à concessionária e, ainda assim, deve pagar a taxa - uma cobrança dupla. A partir da lei 14.300, a energia injetada não será mais descontada da faixa do custo de disponibilidade. As alterações no marco legal, em relação ao custo de disponibilidade seguiu as seguintes regras dispostas na figura 15.

Figura 15 – Mudanças: Custo de disponibilidade.

Item	REN 482/2012	Lei 14.300/2022 (Marco Legal MGD)
<b>Custo de disponibilidade</b>	<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"> <li>Se o consumo medido <b>for maior do que o valor de referência</b>, a compensação ocorre somente até o valor de referência, que é cobrado na conta.</li> <li>Se o consumo medido <b>for menor do que o valor de referência</b>, o consumidor paga o custo de disponibilidade.</li> </ul> <p>Para projetos na regra de transição:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se o consumo medido <b>for maior que o valor de referência</b>, ocorre toda a compensação do consumo sem a cobrança do custo de disponibilidade.</li> <li>Se o consumo medido <b>for menor do que o valor de referência</b>, o consumidor paga o custo de disponibilidade.</li> </ul> <p><b>Exceção:</b> 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>

Fonte: GREENER, 2022b.

#### 4.2.4. Demanda contratada

As usinas que são atendidas em média tensão e são tarifadas pelo grupo A, precisam remunerar a distribuidora pelo uso rede através da demanda contratada. Na REN nº 482/2012 apesar das usinas de mini geração utilizarem a rede somente para injetar, a referencia de faturamento utilizara era como se os geradores estivessem utilizando a rede para consumir. O que gerava uma problemática, pois os valores pagos pelo uso da rede para consumir é muito maior do que a utilização da rede para injetar. Na lei 14.300, houve essa alteração, a partir dela as usinas começaram a

pagar pelo uso da rede pela forma que utilizam a rede. Em alguns locais, a TUSDgeração chega a ser 80% menor que a TUSDconsumo, como mostrado na figura 16.

Caso a unidade em questão esteja dentro do direito adquirido, essa mudança só acontecerá após a primeira revisão tarifaria depois do início da lei.

Figura 16 – Mudanças: demanda Contratada.

Item	REN 482/2012	Lei 14.300/2022 (Marco Legal MGD)
<b>Demanda contratada</b>	<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 <b>TUSDd* (R\$/kW)</b></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 <b>TUSDinjeção***</b>:</p> <p>Demanda contratada (kW) x <b>TUSDinjeção (R\$/kW)</b></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>

Fonte: GREENER, 2022b.

#### 4.2.5. Garantia de fiel cumprimento

Este item é uma das inovações da lei 14.300/2022 e não se aplica a REN nº 482/2012.

Na nova lei, foi estabelecida a exigência de uma Garantia de Fiel Cumprimento na emissão do parecer de acesso para projetos acima de 500 kW, conforme a figura 17. A devolução dessa garantia acontece no momento da conexão do empreendimento da rede. É uma exigência que onera o desenvolvimento, porém serve para desestimular condutas que há algum tempo a ANEEL começou a perceber no mercado como a venda de parecer de acesso, que consiste em empresas ou empreendedores que ficam solicitando diversos pareceres de acesso sem a intenção de efetivamente construir a usina e, depois, vendiam esses documentos a valores bastante elevados no mercado (ELYSIA, 2022)

Figura 17 – Mudanças: Garantia de Fiel Cumprimento.



Item	REN 482/2012	Lei 14.300/2022 (Marco Legal MMGD)
<b>Garantia de Fiel Cumprimento</b>	N/A	<p><b>Exigência</b> da Garantia de Fiel Cumprimento na emissão do parecer de acesso para projetos <b>acima de 500 kW</b>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2,5% do investimento para centrais com potência instalada superior a 500 kW e inferior a 1.000 kW;</li> <li>• 5% do investimento para centrais com potência instalada maior ou igual a 1.000 kW</li> </ul> <p>Projetos com potência instalada superior a 500 kW e que tiverem parecer de acesso válido na data de publicação da Lei devem <b>em até 90 dias</b>: ou aportar garantia de fiel cumprimento; ou celebrar o CUSD; ou desistir do parecer de acesso.</p> <p><b>Projetos isentos</b> da obrigação: MMGD compartilhada por meio de consórcio ou cooperativa; e MMGD enquadradas na modalidade de múltiplas unidades consumidoras (EMUCs).</p>

Fonte: GREENER, 2022b.

#### 4.2.9. Parecer de acesso e transferência de titularidade

O parecer de acesso e transferência de titularidade é outro dispositivo utilizado pelo marco legal na tentativa de desestimular condutas como a venda do parecer de acesso, como pode se ver na figura 18.

Com a sanção da lei 14.300, passou a se ter no Art. 5º uma vedação à troca da titularidade antes do pedido de vistoria da usina. Portanto, se há um parecer em determinado nome, porém quem utilizará o empreendimento é um terceiro, essa mudança de titularidade só poderá ser realizada quando a construção da usina terminar e for efetivamente solicitado a vistoria.

Figura 18 – Mudanças: Parecer de acesso e transferência de titularidade


<b>Parecer de acesso e transferência de titularidade</b>	Permitida a transferência de titularidade do parecer de acesso.	Transferência de titularidade do parecer de acesso ou do controle societário permitida <b>após a solicitação de vistoria</b> do ponto de conexão.
--	---	---

Fonte: GREENER, 2022b.

#### 4.2.8. Faturamento como B optante

A partir do marco legal o consumidor com usina de geração local poderá optar por faturar como Grupo B quando a potência nominal total dos transformadores for igual ou inferior a 112,5 kVA. Importante frisar que é a carga da unidade consumidora que caracteriza o requisito para se enquadrar como consumidor B Optante e não a sua potência para geração de energia. Por isso, a usina tem que estar próxima a carga, de acordo com a figura 19.

Figura 19 – Mudanças: Faturamento como B optante.

Faturamento como B Optante	N/A	<p>Unidades consumidoras com <b>geração local</b> até 112,5 kVA podem optar por faturamento idêntico às unidades conectadas em baixa tensão (Grupo B).</p> <p> Não incluem as unidades consumidores com geração remota.</p>
----------------------------	-----	--

Fonte: GREENER, 2022b.

### 4.3 ESTUDO DE CASO: EFEITOS DA LEI 14.300/2022 EM UMA EMPRESA DE INVERSORES

Como já dito neste trabalho, o mercado solar fotovoltaico era anteriormente regulado pela REN 482/2012, porém com o crescimento e mudanças do mercado, essa resolução normativa começou a não gerar a segurança jurídica necessária para o contínuo crescimento da MMGD. Assim, a sanção da lei 14.300/2022 representa uma estrutura legal e regulatória mais robusta levando a MMGD há uma segurança jurídica, e trazendo mais estabilidade e previsibilidade para o mercado. Apesar desses benefícios, a atratividade da GDFV pode ser impactada, os reflexos do marco legal devem ser mensurados para que os negócios envolvidos no mercado de solar estejam preparados para as mudanças que surgirão (GREENER, 2022b).

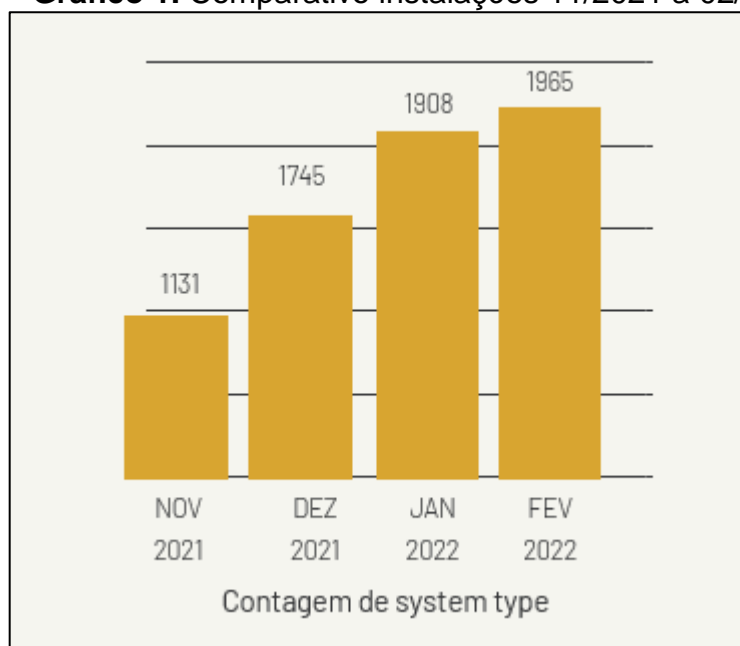
Nesta etapa, a metodologia explicada no capítulo 3 foi aplicada em uma análise a fim de entender os efeitos iniciais do marco legal em uma empresa fabricante de inversores solares localizada na cidade de Eusébio, na Região Metropolitana de Fortaleza e comparar esses efeitos com o que está acontecendo no resto do mercado fotovoltaico. O estudo foi feito em etapas, começando pela exposição de dados e finalizando com a análise crítica dos resultados.

Importante ressaltar que a empresa em questão iniciou seu trabalho no Brasil no segundo semestre de 2020, com mais 17 mil equipamentos já instalados. Em pouco tempo de mercado no país, atingiu o Top 10 como uma das empresas fabricantes de inversores mais lembradas na visão do integrador (GREENER, 2021).

A primeira análise realizada foi em relação aos efeitos nos primeiros meses

depois da sanção da Lei 16.300. Notório perceber através do gráfico 1 que há um aumento de instalação após 7 de janeiro de 2022. Com base nas explicações teóricas do capítulo 2, sabe-se que a sanção do marco regulatório teve grande divulgação e marketing o que gerou um efeito conhecido como “Corrida de ouro”.

**Gráfico 1.** Comparativo instalações 11/2021 a 02/2022.

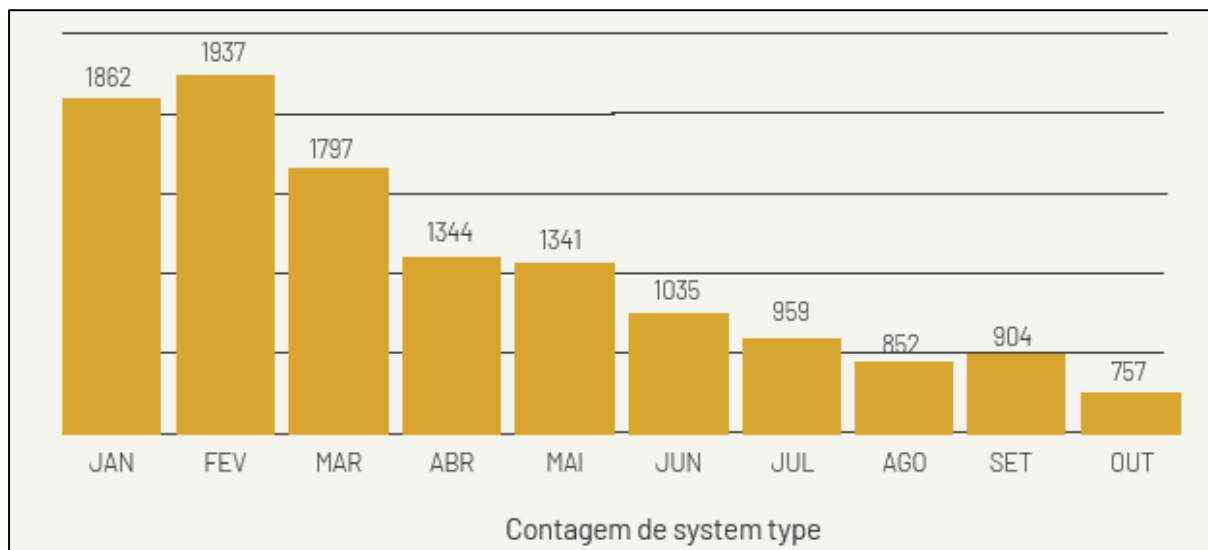


Fonte: autora.

Esse efeito gerado pelo marco legal foi acompanhado em todo o mercado de solar em 2022. No primeiro semestre de janeiro de 2022, a média de crescimento mensal, em megawatts, está 57,2% maior do que o mesmo período em 2021 (FERNANDA BRIGATTI, 2022). Outros segmentos do mercado energia solar apresentaram aumento em 2022, a Franquia Sollar Energy, que comercializa a tecnologia, apresentou um aumento de 50% na sua média de projetos em execução. Já a credora Franquia CotaFácil teve um crescimento de 18% em suas linhas de crédito voltadas à sustentabilidade.

Dessa forma, é possível dizer que nos primeiros meses de 2022 o marco legal impulsionou o mercado de geração fotovoltaica, como já era esperado pelo mercado.

A segunda análise realizada dentro da plataforma de monitoramento foi em relação aos números de inversores *on-grid* instalados em 2022. O número de inversores instalado é de 16.587, os dados coletados referem-se a janeiro até outubro. Nota-se analisando o gráfico 2 que há uma diminuição do número de instalação de inversores *on grid* no decorrer do ano de 2022.

**Gráfico 2.** Número de instalação inversor on grid 2022.

Fonte: autora.

Após a sanção da lei 14.300/22 o segmento de energia solar possuía uma grande expectativa com esse ano que poderia ser o melhor desde que a energia solar foi introduzida no país, a Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica, estimou investimentos superiores a R\$ 50,8 bilhões em 2022, sendo R\$ 40,6 bilhões em MMGD e o restante em grandes empreendimentos de geração centralizada (ABREN, 2022). Contudo, esse entusiasmo foi frustrado, houve um crescimento de 50% em relação ao ano de 2021, porém números menores do que esperado.

A alta elevação da taxa de juros, a Selic está em 13,75% ao ano de 2022 com a probabilidade de um aumento residual, e o número elevados de endividamentos são duas das causas que contribuíram para esse crescimento abaixo das projeções (SUNO, 2022). No momento atual, os financiamentos são parte fundamental para a venda e implantação de um projeto de geração distribuída, de acordo com a Greener, 70% dos sistemas instalados no Brasil são adquiridos através de financiamento.

Outro fator a ser citado em relação a outros nichos de produtos do mercado fotovoltaico, conforme informado pelo coordenador geral da empresa, em 2022 iniciou-se uma remodelação com o enfoque na comercialização e divulgação de outros produtos como carregadores de carro elétricos com energia fotovoltaica, inversores *off grids* e bombas solares. Um exemplo disso é que em 2022 o número de instalações off-grid foram quase 96% a mais que o ano de 2021, apesar das instalações off-grids possuírem limitações em relação a potência e custo.

Como foi mostrando no capítulo 4.3 a lei 14.300 afeta diretamente o fator de simultaneidade, já que não haverá mais a compensação do fio b. Então principalmente para sistemas fotovoltaicos instalados em residências, onde o pico de geração difere do pico de carga, isso pode impulsionar a utilização de baterias nesses projetos. Dessa forma, o sistema permite que o excedente gerado seja armazenado e utilizado em horários que não haja sol, não sendo necessário injetar na rede e “driblando” a taxaço.

Sendo assim, é notório que o mercado fotovoltaico já está passando pelos efeitos do marco regulatório e que mais mudanças irão ocorrer a partir de janeiro de 2023. O que foi exposto mostra que apesar de haver perdas, o mercado fotovoltaico está se adequando as vantagens e desvantagens da nova lei 14.300.

#### 4.4 COMPARATIVOS DE CENÁRIO

Será apresentado nesse capítulo um comparativo de um cenário hipotético para a REN nº 482/2012 e a Lei 14.300/2022. Nessa comparação, será considerada uma residência, no estado do Ceará com as seguintes características.

- Residência B1 convencional
- Consumo médio mensal: 1200kWh
- Consumo médio simultâneo: 400 kWh
- Consumo médio da rede da ENEL: 800kWh

Primeiramente, foi considerado o valor do fio B padrão segundo a tabela 1.

Tabela 1. Valor da tUSD fio b

SUBGRUPO	MODALIDADE	CLASSE	TUSD_FioB
B1	Convencional	Residencial	283,15

Fonte: ANEEL, 2022

Considerando o valor de tarifa disponibilizado pela ANEEL para a ENEL-CE para julho de 2022, pode-se afirmar:

- Tarifa residencial B1 Convencional: R\$ 0,70934
- TE (s/ impostos): 0,41373
- TUSD (s/ impostos): 0,29516
- TUSD Fio B: R\$ 0,3768

- Percentual da TUSD Fio B sobre a Tarifa: 53%

A tabela 2 apresenta o resultado dos cálculos dos cenários hipotéticos. Através dela é notório concluir que a implantação do sistema fotovoltaico após 2023 se torna menos atrativa para consumidores com perfil de consumo parecidos com o do exemplo. Constata-se que para esses consumidores a Lei 14.300/2022 irá influenciar negativamente no tempo de retorno de investimentos.

Tabela 2. Comparação de cenários.

B1 - RESIDENCIAL							
Ano	Cobrança (%)	Fio B (cobrado)	Consumo (kWh)	ECONOMIA		Gasto	
				Até 2022	Após 2023	Taxa/mês	Total (ano)
2023	15%	0,0565	800	R\$ 567,47	R\$ 522,26	R\$ 45,22	R\$ 542,59
2024	30%	0,1130	800	R\$ 567,47	R\$ 477,04	R\$ 90,43	R\$ 1.085,18
2025	45%	0,1696	800	R\$ 567,47	R\$ 431,82	R\$ 135,65	R\$ 1.627,78
2026	60%	0,2261	800	R\$ 567,47	R\$ 386,61	R\$ 180,86	R\$ 2.170,37
2027	75%	0,2826	800	R\$ 567,47	R\$ 341,39	R\$ 226,08	R\$ 2.712,96
2028	90%	0,3391	800	R\$ 567,47	R\$ 296,18	R\$ 271,30	R\$ 3.255,55
2029	à definir					<b>Total</b>	<b>R\$ 11.394,43</b>

Fonte: autoral.

O exemplo desse trabalho, possui um perfil de consumo e geração de acordo com a figura 21. Pela manhã há um alto consumo da rede de distribuição enquanto a geração fotovoltaica está iniciando e não alcançou a máxima geração, durante o dia há um baixo consumo e a geração está no seu máximo e a noite volta a acontecer um alto consumo da rede de distribuição e não há mais geração fotovoltaica. Esse cenário, faz com que o consumo simultâneo, ou seja, a energia que é consumida simultânea ao período de geração seja baixa. A energia consumida instantaneamente não passa pelo medidor, não incidindo a cobrança do fio B nessa parcela. Dessa forma, perfis de consumo que possuem um alto consumo instantâneo tendem a ter uma melhor condição de atratividade e competitividade frente às mudanças da Lei 14.300.

Gráfico 3. Consumo x Geração



Fonte: Canal Solar, 2022.

Com essas considerações fica notório que a viabilidade econômica de um projeto de energia fotovoltaica após o início da lei é sensível a vários fatores, como: diferentes modelos de negócios, porte do sistema, perfil de consumo e área de concessão (Grenner, 2022). Assim, os reflexos do marco legal devem ser analisados cuidadosamente para que uma nova instalação fotovoltaica seja atrativa para o consumidor final.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca por um futuro mais sustentável no setor elétrico, perpassa por políticas mais impulsionadoras e consciente. Sendo assim, o desenvolvimento do presente trabalho possibilitou um melhor entendimento de como ocorreu as mudanças nas políticas referente a geração distribuída, esclarecendo pontos fundamentais dos efeitos da sanção da lei 14.300 em janeiro de 2021, pois ela alterações importantes na forma de compensação da energia injetada.

Nos primeiros capítulos foi realizado uma pesquisa bibliográfica extensa a fim de apresentar o contexto regulatório geral.

Após esses esclarecimentos, foi realizado um estudo comparativo entre a resolução normativa nº 482/2012 e a lei 14.300, e através dele é notório perceber a existência de impactos positivos e negativos para o consumidor, os quais dependem de alguns fatores, como: modelo de negócio, porte do sistema, perfil de consumo e área de concessão do sistema fotovoltaico.

Para analisar os impactos recentes da lei 14.300, foi realizado um estudo de caso em uma empresa de inversores solar, a partir da análise de dados pode-se concluir que o marco legal gerou um aumento nas instalações a curto prazo que não se conservou-se durante o ano, apesar dos números de instalações ainda serem maiores que o esperado. Esse parecer também é comparado com outros agentes do mercado fotovoltaico. Neste sentido, os dados analisados por este trabalho mostram-se eficientes e assertivas, cumprindo com os objetivos propostos.

Pode-se concluir também que por não considerar o ano de 2021 e as escolhas organizacionais realizadas na empresa, o presente estudo possui uma limitação quanto aos impactos no número de instalação.

## REFERÊNCIAS

ABREN. **Marco Legal da GD Dispara “Corrida do Ouro” em 2022**. Disponível em: <<https://abren.org.br/2022/02/16/marco-legal-da-gd-dispara-corrída-do-ouro-em-2022/>>. Acesso em: 2 nov. 2022.

ABSOLAR. **ENERGIA SOLAR DO FOTOVOLTAICO NO BRASIL**. INFOGRAFICO ABSOLAR. **Anais...**5 out. 2022.



AGENCIA NACIONAL DE AGUAS. **Sistema Interligado Nacional**, 2022. Disponível em: <<https://www.ana.gov.br/sar/sin#:~:text=O%20Sistema%20Interligado%20Nacional%20%2D%20SIN,%C3%A9%20fiscalizado%20e%20regulado%20pela>>. Acesso em: out. 6DC

ARCE. **Tarifa**. Disponível em: <<https://www.arce.ce.gov.br/tarifas-energia/>>. Acesso em: 9 out. 2022.

Balanço Energético Nacional 2021: Ano base 2020 / **Empresa de Pesquisa Energética**. – Rio de Janeiro: EPE, 2021.

BAO RIBEIRO. **Sistema On Grid: O processo de produção de energia solar fotovoltaica**. Disponível em: <<https://baoribeiro.com.br/blog/sistema-de-energia-on-grid-como-funciona/>>. Acesso em: out. 7DC.

BLUESOL. **Sistema Fotovoltaico Conectado à Rede ou Isolados? [Comparação]**. Disponível em: <<https://blog.bluesol.com.br/diferenca-sistema-fotovoltaico-conectado-a-rede-e-isolados/>>. Acesso em: out. 7DC.

BRASIL. **Lei n.º 5.163**, 30 jul. 2004.

BUENO PEREIRA, E. et al. **Atlas brasileiro de energia solar**. 2º. ed. São Jose dos Campos: INPE, 2017. p. 88

DA SILVA, L.; SILVEIRA, D. **Energia solar fotovoltaica no Brasil: uma análise das políticas públicas e das formas de financiamento**, [s.d.].

CANAL SOLAR. Entendendo a Tarifação do Fio B previsto na Lei 14.300. Disponível em: <<https://canalsolar.com.br/tarifacao-do-fio-b-previsto-na-lei-14-300/>>. Acesso em: 08 dez. 2022.

ELYSIA. **Parecer de acesso: o que muda com o marco legal de energia solar?** Disponível em: <<https://elysia.com.br/parecer-de-acesso-marco-legal-energia-solar/#:~:text=Troca%20de%20titularidade%20s%C3%B3%20ap%C3%B3%20a%20vistoria&text=Portanto%2C%20o%20que%20voc%C3%AA%20faz,for%20efetivamente%20solicitar%20a%20vistoria.>>. Acesso em: 2022.

ENERGES. **TARIFA DE ENERGIA: O QUE É PARCELA A E PARCELA B**. Disponível em: <<https://energes.com.br/parcela-a-e-parcela-b/>>. Acesso em: out. 2022.

ENERGES. **FIO A E FIO B, ENTENDA TUDO SOBRE**. Disponível em: <<https://energes.com.br/fio-a-e-fio-b/>>. Acesso em: 12 out. 2022.

ENERGES. **ENTENDA O NOVO FORMATO DE COMPENSAÇÃO DE ENERGIA DA LEI 14.300/22 E QUANDO SERÁ APLICADO**. Disponível em: <<https://energes.com.br/novo-formato-de-compensacao/>>. Acesso em: 2 nov. 2022.

ENGIE. **Você sabe como funciona o setor elétrico no Brasil?** Disponível em: <Você sabe como funciona o setor elétrico no Brasil?>. Acesso em: 15 out. 2022.

EPE. **ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE ENERGIA ELÉTRICA 2022**. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/>>. Acesso em: 15 out. 2022.

FERNANDA BRIGATTI. **Energia solar cresce, mas frustra quem esperava “corrida do ouro”**. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2022/10/energia-solar-cresce-mas-frustra-quem-esperava-corrida-do-ouro.shtml>>. Acesso em: out. 2022.

FIDELIS, R. **O IMPACTO DA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA REMOTA NOS INVESTIMENTOS DO SISTEMA ELÉTRICO DE DISTRIBUIÇÃO DA CEMIG-D**. Dissertação—Universidade Federal de Minas Gerais, : [s.n.].

GOVERNO FEDERAL. **CONSULTAS PÚBLICA**. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/consultas-publicas#:~:text=%C3%89%20um%20mecanismo%20de%20participa%C3%A7%C3%A3o,e%20defini%C3%A7%C3%A3o%20de%20pol%C3%ADticas%20p%C3%BAblicas.>>. Acesso em: 2022.

GREENER. Estudo estratégico de geração distribuída - 2º Semestre - 2021 Brasil. **GREENER**, 2022a.

GREENER. Análise do Marco Legal da Geração Distribuída. **Greener**, 2022b.

HANS, D. **Estudo da alteração da Resolução Normativa nº 482/2012 e seus impactos no mercado de geração fotovoltaica**. Universidade Federal de Ouro Preto: [s.n.].

LINHAS GERAÇÃO. **Você sabe como é feita a distribuição de energia elétrica?** Disponível em: <<https://www.lgsa.com.br/voce-sabe-como-e-feita-a-distribuicao-de-energia-eletrica/>>. Acesso em: 1 nov. 2022.

LOPES, R. **Panorama da Energia Solar Fotovoltaica no Brasil e no Tocantins**, 31 jul. 2018. Disponível em: <<https://central3.to.gov.br/arquivo/411901/>>. Acesso em: 23 set. 2022

LOSEKANN, L.; TAVARES, F. **Política Energética do BRICS: Desafios da Transição Energética**, 2019.

MARTINIANO, U. **A energia solar na geração distribuída**. Disponível em: <<https://www.portalsolar.com.br/noticias/opiniaopiniaomercado/a-energia-solar-na-geracao-distribuida>>. Acesso em: 8 out. 2022.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Plano Decenal de Expansão de Energia 2030. **Empresa de Pesquisa Energética. Brasília, 2020.**

MPPR. **AUDIENCIA PUBLICA**. Disponível em: <<https://mppr.mp.br/pagina-4757.html>>. Acesso em: 2 out. 2022.

NEOSOLAR. **Sistemas de Energia Solar Fotovoltaica e seus componentes**. Disponível em: <<https://www.neosolar.com.br/aprenda/saiba-mais/sistemas-de-energia-solar-fotovoltaica-e-seus-componentes>>. Acesso em: 25 out. 2022.

OCA SOLAR ENERGIA. **Vai ter Taxa Solar? Saiba tudo sobre o PL5829 que agora é a Lei 14.300 e suas consequências para a energia solar no Brasil**. Disponível em: <<https://www.ocaenergia.com/blog/noticias/vai-ter-taxa-solar-saiba-tudo-sobre-o-pl5829-que-agora-e-a-lei-14300/>>. Acesso em: 3 out. 2022.

PORTAL SOLAR. **PL 5829/19: Confira o que muda com a aprovação do marco legal da GD**. Disponível em: <<https://www.portalsolar.com.br/noticias/mercado/geracao-distribuida/pl-5829-19-confira-o-que-muda-com-a-aprovacao-do-marco-legal-da-gd>>. Acesso em: 10 out. 1DC.

PORTAL SOLAR. **Energia solar fotovoltaica atinge 1 gigawatt em geração distribuída no Brasil**. Disponível em: <<https://www.portalsolar.com.br/blog-solar/energia-solar/energia-solar-fotovoltaica-atinge-1-gigawatt-em-geracao-distribuida-no-brasil.html>>. Acesso em: out. 2022.

SUNO. Copom mantém taxa Selic em 13,75% ao ano pela 3º vez consecutiva; entenda os motivos. **Disponível em:** < <https://www.suno.com.br/noticias/copom-selic-decisao-juros-dezembro-2022/#:~:text=O%20Comit%C3%AA%20de%20Pol%C3%ADtica%20Monet%C3%A1ria,pelo%20mercado%20e%20foi%20un%C3%A2nime.>>. Acesso em: 06. dez. 2022.

TRX SOLAR. **O que são inversores off grid?** Disponível em: <<https://loja.trxsolar.com/loja/noticia.php?loja=655927&id=31>>. Acesso em: 2 out. 2022.

