



**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-BRASILEIRA
INSTITUTO DE ENGENHARIAS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE ENERGIAS**

CARLOS AUGUSTO VIEIRA DE MOURA MACAMBIRA

**ANÁLISE DO IMPACTO DA COBRANÇA DO ICMS NO DESENVOLVIMENTO DA
GERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO CEARÁ POR MEIO DE UM ESTUDO DE CASO**

REDENÇÃO

2021

CARLOS AUGUSTO VIEIRA DE MOURA MACAMBIRA

**ANÁLISE DO IMPACTO DA COBRANÇA DO ICMS NO DESENVOLVIMENTO DA
GERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO CEARÁ POR MEIO DE UM ESTUDO DE CASO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia de Energias do Instituto de Engenharias e Desenvolvimento Sustentável da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro- Brasileira (UNILAB), como requisito para obtenção do título de bacharel em Engenharia de Energias.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Juliana Alencar Firmo de Araújo.

REDENÇÃO

2021

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Sistema de Bibliotecas da UNILAB
Catalogação de Publicação na Fonte.

Macambira, Carlos Augusto Vieira de Moura.

M113a

Análise do impacto de cobrança no ICMS no desenvolvimento da geração distribuída no Ceará por meio de um estudo de caso / Carlos Augusto Vieira de Moura Macambira. - Redenção, 2021.
46f: il.

Monografia - Curso de Engenharia de Energias, Instituto de Engenharias e Desenvolvimento Sustentável, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, 2021.

Orientador: Profa. Dra. Juliana Alencar Firmo de Araújo.

1. Geração distribuída de energia elétrica - Ceará. 2. ICMS (Ceará). 3. Energia solar. I. Título

CE/UF/BSP

CDD 333.79

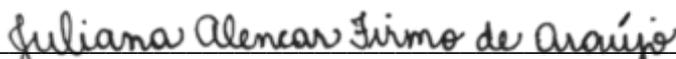
Carlos Augusto Vieira de Moura Macambira

ANÁLISE DO IMPACTO DE COBRANÇA DO ICMS NO DESENVOLVIMENTO DA
GERAÇÃO DISTRIBUÍDA NO CEARÁ POR MEIO DE UM ESTUDO DE CASO

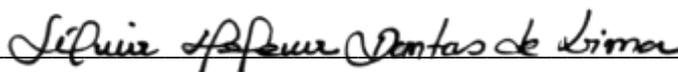
Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia de Energias do Instituto de Energias e Desenvolvimento Sustentável da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), como requisito para obtenção do título de bacharel em Engenharia de Energias.

Aprovado em 25/08/2021

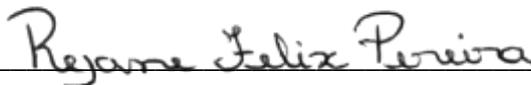
BANCA EXAMINADORA



Prof^ª Dr^ª. Juliana Alencar Firmo de Araújo (Orientadora)
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)



Prof^ª. Dr^ª. Sílvia Helena Lima dos Santos
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)



Prof^ª. Dr^ª. Rejane Felix Pereira
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB)

A Deus.

Aos meus pais, Marta e Jada, e a
minha namorada Auriecilia Barros.

AGRADECIMENTOS

À minha turma na Unilab, da entrada 2013.3, por compartilhar os bons momentos da vida acadêmica, sempre unindo forças para superar cada desafio.

Aos colegas que coordenam a Empresa Júnior do Curso de Engenharia de Energias – ENGENE Jr., e o Centro Acadêmico de Engenharia de Energias da Unilab – CAENE, por sempre estarem unidos em prol das melhorias do curso de Engenharia de Energias e da vivência academia, não só pensando nos estudantes advindos de nossa entrada, mas acreditando que estas contribuições serão relevantes aos futuros estudantes do curso.

Aos meus colegas de grupo de estudo Romário Fernandes, Wellington Martins, Hedlund Erik, Lamba Gomes e Julião Langa, pelos incontáveis dias de estudos e por todo conhecimento adquirido e compartilhado.

Ao Programa de Assistência ao Estudante (PAES) da Unilab que me ajudou a permanecer na Universidade.

Ao Programa de Educação em Células Cooperativas – PRECE, por me motivar a buscar meus sonhos independentes dos desafios a serem enfrentados.

Aos professores pelo exercício do dom de ensinar, e a Prof^a. Juliana Alencar Firmo de Araújo pelas orientações e contribuições feitas para que os objetivos deste trabalho fossem alcançados.

E, especialmente, à minha família e a minha namorada, que, por amor e compreensão, nunca soltaram a minha mão.

“Cada célula, todo fio de cabelo
Falando assim parece exagero
Mas se depender de mim, eu vou até o fim
Não vim até aqui pra desistir agora”

(Engenheiros do Hawaii)

RESUMO

Através da Resolução Normativa nº 482/2012, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) estabeleceu as condições gerais de acesso de micro e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, propiciando a geração a partir de fontes alternativas no Brasil. Esse sistema permite que qualquer brasileiro gere sua própria energia e receba descontos em sua conta de luz, além disso, a geração distribuída proporciona benefícios na esfera ambiental, econômica, social e técnica. Como resultado da aplicação da resolução, somado a outras políticas de incentivo, o número de empreendimentos em fontes alternativas aumentou esporadicamente, se destacando a energia solar fotovoltaica que em 2020 já representava 99% dos empreendimentos de geração distribuída do Brasil. No entanto, isso representa apenas 0,6% das unidades consumidoras do país, mostrando que ainda há muito espaço para o crescimento da energia solar. No *ranking* estadual de 2020, o Ceará estava em sexto lugar com 15.384 unidades com geração distribuída totalizando 231.815 kW de potência instalada. No entanto, a partir de março de 2020, o estado passou a praticar a cobrança de Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS) sobre a energia elétrica, o que trouxe um cenário de incerteza sobre a continuidade do crescimento da energia solar no estado e sobre sua permanência em posição de destaque no cenário nacional. Dessa forma, a partir do monitoramento de uma usina fotovoltaica instalada no estado do Ceará, foi constatado que a tributação implicou em uma redução de 12% na economia média mensal do sistema fotovoltaico em estudo, elevando o tempo de retorno do investimento (*payback*) em 6 meses. O presente trabalho aborda sobre a política de isenção do ICMS, mostrando que essa cobrança é um gargalo para o desenvolvimento da energia solar no Ceará.

Palavras-chaves: Geração distribuída. ICMS. Energia solar fotovoltaica.

ABSTRACT

Through Normative Resolution No. 482/2012, the National Electric Energy Agency (ANEEL) used as general conditions for accessing micro and mini-generation distributed to electric energy distribution systems, providing generation from alternative sources in Brazil. This system allows any Brazilian to generate their own energy and receive discounts on their electricity bill, in addition, distributed generation offers benefits in the environmental, economic, social and technical spheres. As a result of the application of the resolution, added to other incentive policies, the number of ventures in sources increased sporadically, highlighting photovoltaic solar energy, which in 2020 already represented 99% of distributed generation ventures in Brazil. However, this represents only 0.6% of the country's consumer units, showing that there is still a lot of room for growth in solar energy. In the 2020 state ranking, Ceará was in sixth place with 15,384 units with distributed generation totaling 231,815 kW of installed power. However, as of March 2020, the state started to charge the Tax on Circulation of Goods and Provision of Interstate and Intermunicipal Transport and Communication Services (ICMS) on electricity, which brought a scenario of uncertainty on the continuity of the growth of solar energy in the state and on its permanence in a prominent position in the national scenario. Thus, from the monitoring of a photovoltaic plant installed in the state of Ceará, it was found that the taxation resulted in a 12% reduction in the average monthly savings of the photovoltaic system under study, increasing the payback time in 6 months. This paper discusses the ICMS exemption policy, showing that this charge is a bottleneck for the development of solar energy in Ceará.

Keywords: Distributed generation. ICMS. Photovoltaic solar energy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Evolução das instalações anuais de energia renovável no mundo.....	15
Figura 2 - Os 10 países com maior capacidade instalada de geração FV.....	16
Figura 3 - Dados GD do Brasil em 2021	17
Figura 4 - Conexões GD realizadas por fonte até julho de 2021.....	18
Figura 5 – Geração FV por classe de consumo	18
Figura 6 - Resumo do avanço regulatório da GD no Brasil	20
Figura 7 - Atualizações da REN 482/2012.....	21
Figura 8 - Composição da tarifa de energia elétrica.....	22
Figura 9 - Valor final da energia elétrica.....	23
Figura 10 - ICMS por estado	24
Figura 11 - Sistema de bandeiras tarifárias	24
Figura 12 - Faturamento ENEL-CE, antes da cobrança do ICMS.	26
Figura 13 - Faturamento ENEL-CE, após a cobrança do ICMS	26
Figura 14 - <i>Print screen</i> da tela de <i>login</i> do Sunny Portal	29
Figura 15 - Gráficos de potência diária e geração mensal.....	29
Figura 16 - <i>Print screen</i> da tela de <i>login</i> do S-mile Cloud.....	30
Figura 17 - <i>Print screen</i> de monitoramento módulo-a-módulo da Hoymiles	30
Figura 18 – Fatura com sistema <i>versus</i> fatura sem sistema e economia	36
Figura 19 – <i>Payback</i> sem ICMS.....	37
Figura 20 - Fatura com sistema <i>versus</i> fatura sem sistema e economia.....	39
Figura 21 – <i>Payback</i> com ICMS	39

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Características dos equipamentos utilizados	28
Tabela 2 - Produção, créditos recebidos e consumo da usina de Caucaia.....	33
Tabela 3 - Dados extraídos da fatura da unidade de Caucaia	35
Tabela 4 - Economia e saldo da unidade de Caucaia	36
Tabela 5 - Economia e saldo da unidade de Caucaia sem ICMS	38
Tabela 6 - Tarifas de energia	38

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ABGD	Associação Brasileira de Geração Distribuída
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
ABSOLAR	Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica
MME	Ministério de Minas e Energias
UFV	Central Geradora Fotovoltaica
UTE	Central Geradora Termelétrica
EOL	Central Geradora Eólica
CGH	Central Geradora Hidrelétrica
FV	Fotovoltaica
GD	Geração Distribuída
PIS	Programa de Integração Social
COFINS	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
CONFAZ	Conselho Nacional de Políticas Fazendárias
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
REN	Resolução Normativa
TE	Tarifa de Energia
TUSD	Tarifa do Uso do Sistema de Distribuição
HP	Hora Ponta
HFP	Hora Fora Ponta
PRORET	Procedimento de Regulação Tarifária

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Geração distribuída no mundo	15
2.2 Geração distribuída no Brasil	17
2.3 Histórico da regulação da geração distribuída no Brasil	19
2.3.1. Resolução normativa nº 482, de 17 de abril de 2012.	20
2.3.2. Resolução normativa nº 687, de 24 de novembro de 2015.	21
2.4. Custo da energia elétrica.....	22
2.5. Cobrança do ICMS no Ceará	25
3. METODOLOGIA	28
3.1 Escolha e caracterização da usina fotovoltaica.....	28
3.2 Obtenção dos dados de geração e de consumo da usina.....	29
3.2.1 Monitoramento da SMA: Sunny Portal.....	29
3.2.2. Monitoramento da Hoymiles: S-mile Cloud.....	30
3.2.3. Dados de consumo, energia injetada e custos	31
3.3 Considerações iniciais do estudo	31
3.3.1. ICMS.....	31
3.3.2. Payback	31
3.3.3. Início da operação das usinas de geração remota	31
3.3.4. Mudança de modalidade tarifária.....	32
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	33
4.1 Análise da unidade com isenção do ICMS	33
4.2 Análise da unidade sem isenção do ICMS.....	38
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
6. REFERÊNCIAS	43

1. INTRODUÇÃO

Com o objetivo de estimular o desenvolvimento do setor de geração distribuída (GD) no Brasil, a partir da tendência mundial de microgeração descentralizada, onde os consumidores estão conectados à rede elétrica da concessionária que fornece energia a unidade prosumidora durante os horários em que não há geração e funciona como armazenadora nos horários de maior geração, a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL publicou em 2012 a Resolução Normativa nº 482, e foi a partir dessa publicação que a energia solar fotovoltaica passou a ganhar maior espaço no país, sendo apontada como uma importante aliada no processo de descentralização, no enfrentamento dos desafios futuros relacionados ao fornecimento de energia elétrica e dos objetivos do desenvolvimento sustentável no mundo (MARTINS, 2015).

De maneira geral, a geração distribuída nos proporciona benefícios ambientais, econômicos, sociais e técnicos, como, por exemplo: contribuição para redução da emissão do dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera, já que o sistema não utiliza combustível fóssil no processo; contribuição para a diversificação da matriz energética nacional, uma vez que, atualmente, grande parte da geração de energia elétrica no Brasil é proveniente de grandes centrais hidrelétricas; melhoria na qualidade do fornecimento de energia elétrica, já que as grandes centrais hidrelétricas estão situadas a longas distâncias dos centros de distribuição; e postergação da necessidade de altos investimentos que visam a expansão dos sistemas de transmissão e distribuição (ANEEL, 2016).

Com o objetivo de estimular ainda mais competitividade dos empreendimentos de geração distribuída em território nacional, o governo passou a utilizar mecanismos como a Lei nº 13.169/2015, de abrangência nacional, na qual foi determinada que a incidência dos tributos PIS - Programa de Integração Social, e COFINS - Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social, seria apenas sobre a diferença positiva entre a energia gerada e a energia injetada na rede pela unidade prosumidora e o convênio CONFAZ ICMS 16, de 22 de abril de 2015, que autorizou a isenção do ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, sobre a energia elétrica fornecida pela distribuidora aos estados que aderissem ao convênio. O estado do Ceará foi um dos primeiros a aderir ao convênio CONFAZ ICMS 16/2015.

Como resultado das políticas de incentivo, percebeu-se que ocorreram mudanças significativas na difusão desse modelo de geração no Brasil. Apesar de nos primeiros dois anos

após a edição da REN n° 482/2012 o crescimento ter se mostrado tímido, a partir de 2015 o número de unidades com geração distribuída aumentou expressivamente, passando de 327 no final de 2014 para 8.633 no início de 2017. Ainda assim, isso representa apenas 0,01% das unidades consumidoras, mostrando que o setor ainda tem muito a crescer (NASCIMENTO, 2017).

No *ranking* estadual da ANEEL (2020), o Ceará estava em sexto lugar com 15.384 unidades com geração distribuída, totalizando 231.815 kW de potência instalada. A adesão de energia fotovoltaica no estado vinha em crescente ascese, no entanto, a mudança de entendimento sobre a isenção do ICMS pelo governo do estado é uma problemática que trouxe preocupação para o setor, deixando incerto a permanência do estado em posição de destaque no cenário nacional. Vale ressaltar, que o Ceará foi o primeiro estado do Nordeste a mudar esse entendimento.

Segundo Nascimento (2017) a cobrança do ICMS sobre o consumo bruto da unidade consumidora representa um aumento de 20% no custo médio da geração fotovoltaica. O Ceará apresenta elevadas tarifas de energia elétrica com uma das maiores alíquotas de ICMS (27%) do país, explicitando o gargalo que a cobrança desse tributo é para a geração distribuída, sobretudo para o estado do Ceará.

Diante do exposto e considerando que o estado do Ceará passou a cobrar o ICMS sobre a TUSD em março de 2021, o presente trabalho irá traçar um comparativo entre a economia obtida por uma unidade prosumidora, enquanto praticado isenção total do tributo, assim como o tempo de retorno inicialmente previsto para o investimento com a nova economia obtida após início da cobrança do ICMS, e com o novo tempo de retorno previsto para o projeto. Além disso, busca-se discutir o desconforto do setor com a nova cobrança, sobretudo por ter ocorrido de maneira diligente e sem considerar o impacto que tal ação poderia trazer para o crescimento do cenário GD cearense, principalmente da fonte fotovoltaica.

Em uma perspectiva geral, este estudo tem como objetivo demonstrar o impacto na conta de energia do consumidor cearense com geração distribuída após início da cobrança do ICMS sobre a TUSD e discutir sobre as principais consequências que tal tributação pode acarretar para o cenário GD do estado.

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Elaborar um relatório de geração e economia de uma usina fotovoltaica de grande porte em operação que esteja instalada no estado do Ceará, considerando o cenário de isenção do ICMS ao longo de toda vida útil do projeto;
- Elaborar um segundo relatório de geração e economia da usina fotovoltaica escolhida, considerando a cobrança do ICMS sobre a TUSD ao longo da previsão, ainda restante, de vida útil para o projeto;
- Comparar a economia e o *payback* do sistema caso a isenção do ICMS acontecesse ao longo de toda vida útil do projeto com a nova economia e *payback* previsto com o novo cenário de cobrança do ICMS sobre a TUSD.

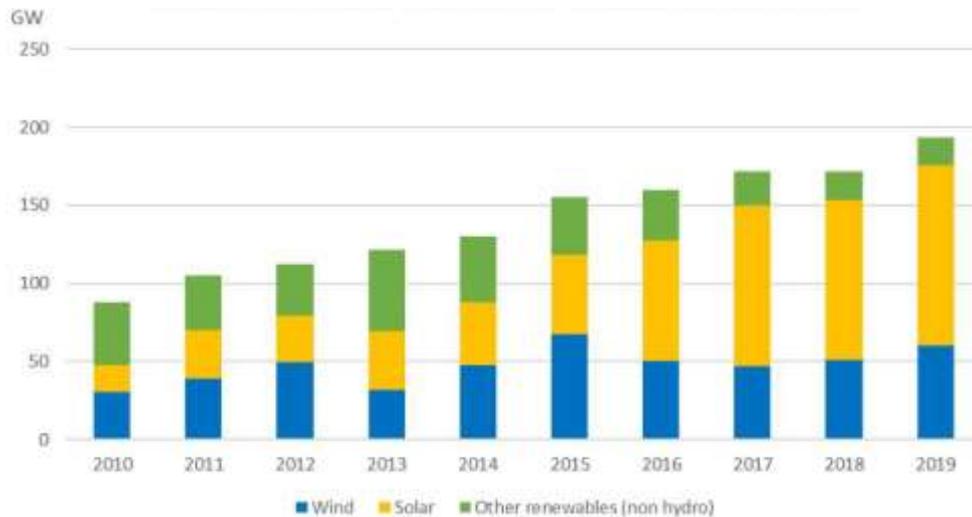
2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Geração distribuída no mundo

A geração distribuída é uma expressão utilizada para se referir a geração elétrica realizada junto ou próxima dos consumidores independente da potência instalada, tecnologia utilizada e fonte de energia. A GD tem vantagem sobre a geração centralizada, pois economiza investimentos e reduz as perdas nos sistemas de transmissão, melhorando a estabilidade do serviço de energia elétrica (INEE, 2014).

A crescente preocupação com a preservação do meio ambiente, com a busca pela diversificação da matriz elétrica e com o aumento na demanda por energia, ocasionado pelo desenvolvimento da indústria, impulsiona a geração de energia elétrica no mundo a partir de fontes renováveis, como a fonte solar. O crescimento da energia solar fotovoltaica é um fato, basta olhar para a evolução das instalações com tecnologias renováveis na Figura 1.

Figura 1- Evolução das instalações anuais de energia renovável no mundo.



Fonte: Snapshot of Global PV Markets, IEA PVPS (2020).

Nos últimos 15 anos, a energia solar fotovoltaica tem mostrado um crescimento de mercado cada vez maior, graças ao desenvolvimento de tecnologias, preços e de políticas de incentivo. A energia solar, deixou de ser uma tecnologia de nicho, usada principalmente para geração em áreas remotas, para se tornar uma fonte convencional de energia. Em 2019, a energia solar fotovoltaica representou aproximadamente 59% da produção total de eletricidade

renovável do mundo (IEA, 2020).

O Brasil possui expressivo potencial para geração de energia elétrica a partir da fonte solar, contando com níveis de irradiação solar superiores aos de países onde projetos para aproveitamento de energia solar são amplamente disseminados, como é o caso da Alemanha, França e da Espanha que estão entre os 10 países com maior capacidade instalada (ABSOLAR, 2017).

Figura 2 - Os 10 países com maior capacidade instalada de geração FV.

FOR ANNUAL INSTALLED CAPACITY				FOR CUMULATIVE CAPACITY			
1		China	30,1 GW	1		China	204,7 GW
{2}		European Union	16,0 GW	{2}		European Union	131,7 GW
2		United States	13,3 GW	2		United States	75,9 GW
3		India	9,9 GW	3		Japan	63 GW
4		Japan	7,0 GW	4		Germany (EU)	49,2 GW
5		Vietnam	4,8 GW	5		India	42,8 GW
6		Spain (EU)	4,4 GW	6		Italy (EU)	20,8 GW
7		Germany (EU)	3,9 GW	7		Australia	14,6 GW
8		Australia	3,7 GW	8		UK (EU in 2019)	13,3 GW
9		Ukraine	3,5 GW	9		Korea	11,2 GW
10		Korea	3,1 GW	10		France (EU)	9,9 GW

Fonte: Snapshot of Global PV Markets, IEA PVPS (2020).

Conforme dados da ABSOLAR (2021), em 2019 o Brasil possuía aproximadamente 4,6 GW de potência instalada da fonte solar, o que não o coloca entre os líderes mundiais em produção, todos com potência instalada superior a 9,9 GW, conforme mostra a Figura 2. Nesse cenário, a China apresentou maior capacidade instalada, com 30,1 GW e se manteve na primeira posição com 204,7 GW de capacidade total instalada, seguida pelos Estados Unidos da América (75,9 GW) e Japão (63 GW). Vale ressaltar que a União Europeia une dados de 29 países, que compuseram o grupo em 2019.

Embora o Brasil possua uma das matrizes mais renováveis do mundo, com 75% de sua energia elétrica sendo de origem não fóssil, a preocupação com a geração a partir de fonte renovável tornou-se ainda maior após a celebração do acordo de Paris em 2015, ocasião em que 190 países assumiram o compromisso de reduzir a emissão dos gases do efeito estufa (PAULA *et. al.* 2019). O Brasil, se comprometeu a reduzir essas emissões em 43% até 2030, em relação aos níveis de 2005. Conforme EPE (2016), para atingir esse objetivo, o Brasil precisará expandir o uso das energias renováveis em pelo menos 23% até 2030.

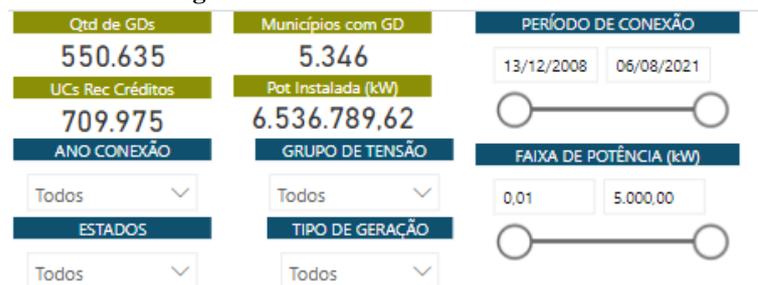
Nascimento (2017) afirma que, mesmo reconhecendo a necessidade brasileira no avanço

do uso da fonte solar, é importante ressaltar que os líderes mundiais em produção FV, possuem sua matriz energética majoritariamente em combustíveis fósseis, diferentemente do Brasil, o que possivelmente diminui o apoio ao desenvolvimento de políticas de incentivo à energia solar fotovoltaica no país.

2.2 Geração distribuída no Brasil

Segundo a ANEEL (2021), a primeira conexão GD do Brasil foi feita em 2008 na cidade Bocaiúva – MG. A usina fotovoltaica contava com 25 kW de potência instalada e com 2 unidades beneficiárias aptas a receberem os créditos de energia de forma remota. O número de conexões passou a aumentar, significativamente, a partir de 2012, após a edição da resolução normativa nº 482 pela ANEEL que alterou as regras para conexão de pequenos autoprodutores de energia junto ao sistema de distribuição de energia elétrica.

Figura 3 - Dados GD do Brasil em 2021.



Fonte: ANEEL (2021).

Conforme os dados da Figura 3, até julho de 2021, havia 550.635 conexões GD distribuídas em 5.346 municípios do Brasil, totalizando 6.536.789,62 MW de potência instalada, além de, 709.975 unidades consumidoras aptas a receberem créditos de energia de forma remota. A partir da Figura 4, se pode observar o número de conexões dividida por tipo de fonte geradora. A UFV – Cental Geradora Fotovoltaica, representeou maior parcela, 99% das conexões. Foram 550.169 unidades geradoras instaladas e 686.778 unidades beneficiárias aptas a receberem créditos advindas dessa fonte.

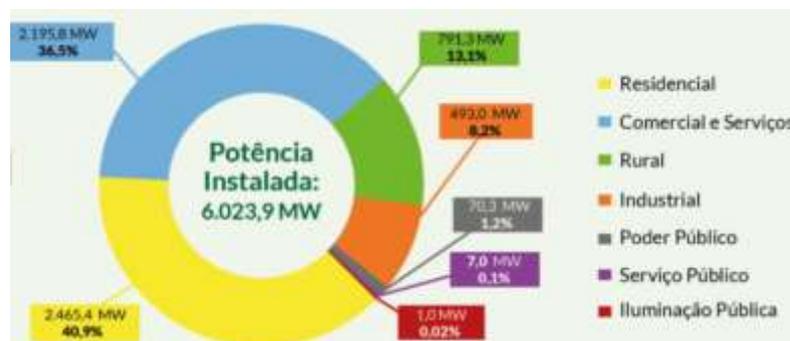
Figura 4 - Conexões GD realizadas por fonte até julho de 2021.



Fonte: ANEEL (2021).

Em relação a geração distribuída fotovoltaica, a Figura 5 mostra que 49,9% das instalações são da classe residencial. Isso se deve, além das condições mais favoráveis de acesso dos micros produtores, por conta da REN nº 482/2012, segundo o MME (2020), também, por conta do aumento do consumo de energia elétrica da classe residencial, que em 2020 apresentou um crescimento de 5%. Tal aumento pode se justificar pela permanência das temperaturas máximas acima da média na maior parte do Brasil, sendo mais acentuada e acima da média nas regiões Sudeste/Centro-Oeste, seguido pelo Nordeste e Sul, além de que, a pandemia do Covid-19, obrigou que as pessoas permanecessem mais tempo em suas casas, o que resulta em uma maior necessidade do uso de energia elétrica.

Figura 5 – Geração FV por classe de consumo.



Fonte: ANEEL/ABSOLAR (2021).

No *ranking* estadual de GD da ABSOLAR (2021), o estado de Minas Gerais aparece em primeiro lugar com 1074,20 MW de potência instalada da fonte fotovoltaica, o que

representa 17,8% da potência total do Brasil, seguido pelos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul com 754,5 MW (12,5%) e 747,9 MW (12,4%), respectivamente. Nesse *ranking*, o estado do Ceará, aparece em 9º lugar com 206,3 MW o que representa 3,6% da potência total instalada.

Apesar do crescimento significativo do cenário GD brasileiro, sobretudo da fonte solar fotovoltaica, o que temos hoje em unidades com GD representa apenas 0,6% das unidades consumidoras do país. Pereira *et al.* (2006), destaca que, o Brasil, por ser um país situado em sua maior parte na região intertropical, os valores de irradiação solar global incidente em qualquer região de seu território são superiores aos da maioria dos países europeus, como Alemanha, França e a Espanha, locais onde projetos de energia solar fotovoltaica são amplamente disseminados. No Brasil, uma a cada dez mil unidades consumidores possui energia solar, para efeito de comparação, na Austrália, uma a cada seis residências possui energia solar fotovoltaica. Esses valores mostram o quão pouco explorado é o recurso solar disponível no Brasil.

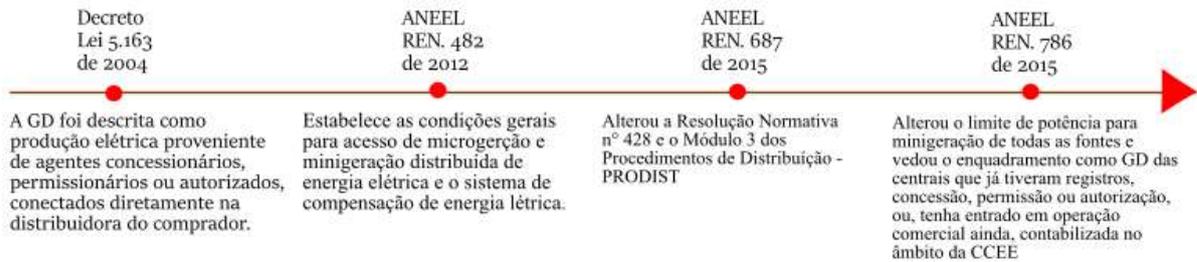
2.3 Histórico da regulação da geração distribuída no Brasil

A legislação nacional trouxe o conceito de geração distribuída, primeiramente, no Decreto Lei nº 5.163/2004, que regula a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica. No decreto, a geração distribuída foi definida como a produção de energia elétrica proveniente de empreendimentos de agentes concessionários, permissionários ou autorizados, conectados diretamente no sistema elétrico de distribuição do comprador (BRASIL, 2004, Art. 14.).

Em 2012, aconteceu a edição da Resolução Normativa N° 482, de 17 de abril de 2012 pela ANEEL, um grande passo para ampliação da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis no Brasil. Desde então, as condições de acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica foram definidas, além do modelo de compensação de energia que seria utilizado no Brasil, o modelo *net-metering*, em que a energia injetada na rede é usada para abater o consumo de energia elétrica da unidade. Posteriormente, a resolução nº 482/2012 foi alterada pela Resolução Normativa nº 687, de 24 de novembro de 2015. (OLIVEIRA, 2016)

Na Figura 6 é possível observar um resumo do avanço regulatório GD no Brasil, em ordem cronológica.

Figura 6 - Resumo do avanço regulatório da GD no Brasil



Fonte: Autor.

Nas próximas subseções são mostrados os principais conceitos e regras definidas na REN 482/2012, e as principais mudanças trazidas pelas publicações da REN 687/2015.

2.3.1. Resolução normativa nº 482, de 17 de abril de 2012.

Os principais conceitos e providências relacionados ao acesso aos sistemas de distribuição e ao sistema de compensação energia elétrica foram estabelecidos na Resolução Normativa 482/2012, que levou em consideração as contribuições recebidas através da Consulta Pública nº 15/2010 e da Audiência Pública nº 42/2011.

Sobre a definição de micro e minigeração distribuída e do sistema de compensação de energia elétrica:

- **Microgeração distribuída:** central geradora de energia elétrica, com potência instalada menor ou igual a 75 kW e que utilize cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, ou fontes renováveis de energia elétrica, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras (ANEEL, 2012, Art. 2º, §1º);
- **Minigeração distribuída:** central geradora de energia elétrica, com potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 5MW e que utilize cogeração qualificada, conforme regulamentação da ANEEL, ou fontes renováveis de energia elétrica, conectada na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras (ANEEL, 2012, Art. 2º, §2º);
- **Sistema de compensação de energia elétrica:** sistema no qual a energia ativa injetada por unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída é cedida, por meio de empréstimo gratuito, à distribuidora local e posteriormente compensada com o consumo de energia elétrica ativa. (ANEEL, 2012, Art. 2º, §3º).

Sobre o acesso aos sistemas de distribuição e de compensação de energia elétrica:

- As distribuidoras deverão adequar seus sistemas comerciais e elaborar ou revisar normas técnicas para tratar do acesso de microgeração e minigeração distribuída, utilizando como referência os Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST, as normas técnicas brasileiras e, de forma complementar, as normas internacionais (ANEEL, 2012, Art. 3º);
- O prazo para a distribuidora efetuar as alterações de que trata o caput e publicar as referidas normas técnicas em seu endereço eletrônico é de 240 (duzentos e quarenta) dias, contados da publicação desta Resolução (ANEEL, 2012, Art.3º, §1º);
- Após o prazo do §1º, a distribuidora deverá atender às solicitações de acesso para micro geradores e minigeradores distribuídos nos termos da Seção 3.7 do Módulo 3 do PRODIST (ANEEL, 2012, Art.3º, §2º);
- Para fins de compensação, a energia ativa injetada no sistema de distribuição pela unidade consumidora, será cedida a título de empréstimo gratuito para a distribuidora, passando a unidade consumidora a ter um crédito em quantidade de energia ativa a ser consumida por um prazo de 36 (trinta e seis) meses (ANEEL, 2012, Art. 6º, §1º).

2.3.2. Resolução normativa nº 687, de 24 de novembro de 2015.

Considerando as contribuições advindas de audiências públicas, a ANEEL realizou algumas alterações através da REN 687/2015, que modificam a REN 482, de 17 de abril de 2012, e os Módulos 1 e 3 dos Procedimentos de Distribuição – PRODIST. Na Figura 7, pode-se observar um resumo das atualizações ocorridas na REN 482/2012.

Figura 7 - Atualizações da REN 482/2012.

Fonte de Energia Utilizada	Permitido o uso de qualquer fonte de energia renovável
Compensação de Energia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Compensação de créditos de energia entre matrizes e filiais ▪ Prazos para utilização dos créditos passa a ser de 5 anos
Prazos para Conexão	Prazo total das distribuidoras passa a ser de 34 dias
Faixa de potência	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Microgeração passa a ser até 75 kW ▪ Minigeração de 75kW a 5MW
Geração compartilhada	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Geração distribuída em condomínios ▪ Consórcios ou Cooperativas ▪ Autoconsumo remoto

Fonte: Autor.

Dentre as mudanças ocorridas destacam-se a atualização no prazo de validade dos créditos de energia gerados, que passou de 36 para 60 meses, sendo que, esses créditos podem ser utilizados para abater o consumo de outras unidades situadas em outro local, desde que estas estejam sob mesmo titular e mesma área de atendimento de uma mesma distribuidora. Esse modelo é chamado de “autoconsumo remoto”. Além disso, o prazo total para a distribuidora de energia conectar usinas de até 75 kW mudou de 82 dias para 34 dias.

A REN n° 687/2015, também definiu como se dar a geração distribuída em condomínios. Nessa configuração a energia gerada pode ser dívida entre os condôminos em porcentagens pré-definidas pelos próprios consumidores. E a geração compartilhada, onde há possibilidade de união entre interessados em consórcios ou cooperativas, instalando micro ou minigeração distribuída, para que utilizem a energia gerada para abater as faturas de energia dos consorciados ou cooperados.

As novas regras passaram a vigorar a partir de 01/03/2016. Por conseguinte, a ANEEL determinou que os consumidores poderiam dar entrada a solicitação de acesso e acompanhar o andamento do processo de homologação junto a distribuidora pela internet a partir de janeiro de 2017.

2.4. Custo da energia elétrica

No custo médio da tarifa de energia elétrica pago pelos brasileiros estão inclusas duas componentes gerais: a Tarifa de Energia (TE), que se refere aos custos de consumo de energia elétrica em si; e a Tarifa do Uso do Sistema de Distribuição (TUSD), que é referente ao transporte de energia até as unidades consumidoras. Além das duas componentes, os brasileiros ainda pagam por adicionais referentes à aplicação das bandeiras tarifárias, e os Governos Federal, Estadual e Municipal cobram aos consumidores o PIS/COFINS, o ICMS e a Contribuição para Iluminação Pública, respectivamente (ANEEL, 2015). A Figura 8 mostra o percentual equivalente ao custo de cada parcela da tarifa de energia elétrica.

Figura 8 - Composição da tarifa de energia elétrica.

TE		TUSD			
ENERGIA	ENCARGOS	TRANS. FID. A	TRANS. FID. B	ENCARGOS	PERDAS
38%	12%	6%	28%	8%	8%

Fonte: BRIGHT STRATEGIES (2020).

Na parcela TE, por estar relacionada com a cadeia produtiva da energia, além do custo inerente ao consumo líquido de energia elétrica, estão inclusos os encargos setoriais, as perdas e a parcela equivalente ao transporte, representando 50% do valor total da tarifa de energia elétrica. Os outros 50% são inerentes a TUSD, onde estão inclusos todos os custos referentes a transmissão e distribuição, ou seja, o transporte, as perdas técnicas, não técnicas e os encargos

setoriais (ANEEL, 2021).

Dessa forma, o submódulo 7.1 do PRORET define a TE como o valor monetário unitário determinado pela ANEEL, em R\$/MWh, utilizado para efetuar o faturamento mensal pela distribuidora referente ao consumo de energia e a TUSD é o valor monetário unitário determinado pela ANEEL, em R\$/MWh ou em R\$/kW, utiliza para efetuar o faturamento mensal de usuários do sistema de distribuição de energia elétrica pelo uso do sistema.

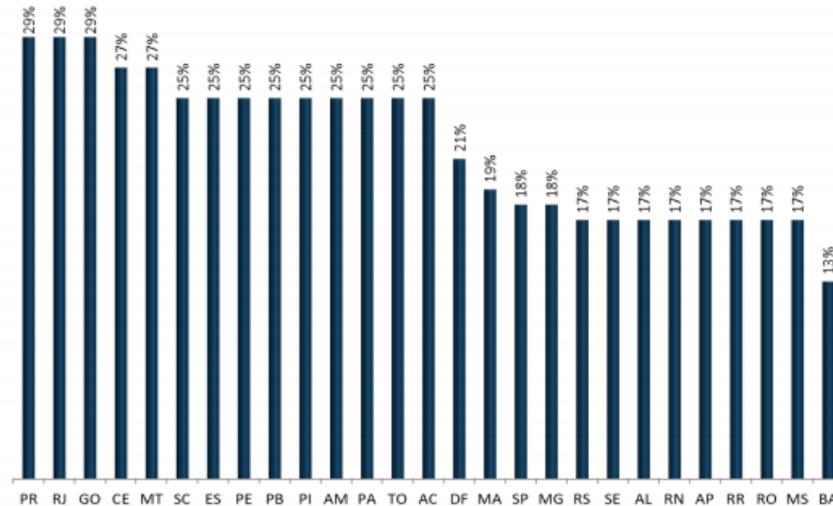
Além da tarifa calculada pela ANEEL, temos os tributos aplicados pelos governos. Pelo governo federal é aplicado o Programa de Integração Social (PIS) e a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS). Pelo governo estadual temos o Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual, Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), e, pelo governo municipal a Contribuição para o Custeio da Iluminação Pública (CIP).

Figura 9 - Valor final da energia elétrica.



Fonte: ANEEL, 2015.

Pela Figura 9, é possível observar que os tributos correspondem por, em média, 29,5% do custo total da energia elétrica. No caso do PIS e da COFINS, por se tratar de tributos federais a alíquota incide igualmente para todos os estados do Brasil. Já o ICMS, a alíquota varia de estado para estado, conforme se pode observar na Figura 10.

Figura 10 - ICMS por estado.

Fonte: Sistema FIRJAN (2017).

O estado do Rio de Janeiro apresenta maior carga tributária, já que o ICMS do estado chega a 32%, seguido pelos estados do Paraná e Goiás ambos com 29%. Nesse comparativo, o estado do Ceará aparece entre um dos estados com maior alíquota do ICMS (27%), se destacando o estado da Bahia com menor taxa (13%).

Desde 2015, os consumidores brasileiros passaram a pagar um acréscimo em sua conta de energia elétrica advindo do Sistema de Bandeiras Tarifárias. Esse sistema surgiu com a justificativa de racionalizar o uso de energia elétrica em tempos de secas, nos quais os custos de geração são mais caros, por ser necessário o acionamento das termelétricas em detrimento das hidrelétricas. Esse sistema sinaliza aos consumidores os custos reais da geração elétrica no contexto supracitado e apresenta as seguintes modalidades: verde, amarela e vermelha como pode ser verificado na Figura 11.

Figura 11 - Sistema de Bandeiras Tarifárias.

Bandeira Verde	Condições favoráveis de geração de energia. A tarifa não sofre nenhum acréscimo;
Bandeira Amarela	Condições de geração menos favoráveis. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,01874 para cada quilowatt-hora (kWh) consumidos;
Bandeira Vermelha Patamar 1	Condições mais custosas de geração. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,03971 para cada quilowatt-hora kWh consumido.
Bandeira Vermelha Patamar 2	Condições mais custosas de geração. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,03971 para cada quilowatt-hora kWh consumido.

Fonte: Autor.

2.5. Cobrança do ICMS no Ceará

O Conselho Nacional de Políticas Fazendárias (CONFAZ) concedeu através do convênio ICMS 16, de 22 de abril de 2015, autorização a todos os estados interessados a realizar isenção da cobrança do ICMS sobre a energia elétrica, conforme redação:

- Ficam os estados [...] Autorizados a conceder isenção do ICMS incidente sobre a energia elétrica fornecida pela distribuidora à unidade consumidora, na quantidade correspondente à soma da energia elétrica injetada na rede de distribuição pela mesma unidade consumidora com os créditos de energia ativa originados na própria unidade consumidora no mesmo mês, em meses anteriores ou em outra unidade consumidora do mesmo titular, nos termos do Sistema de Compensação de Energia Elétrica, estabelecido pela Resolução Normativa nº 482, de 17 de abril de 2012 (CONFAZ, 2015, §5º).
- Aplica-se somente à compensação de energia elétrica produzida por microgeração e minigeração definidas na referida resolução, cuja potência instalada seja, respectivamente, menor ou igual a 75 kW e superior a 75 kW e menor ou igual a 1 MW (CONFAZ, 2015, §1º)

Após a publicação do convênio, os governos estaduais começaram aos poucos a aderir-lo. O estado do Ceará foi um dos primeiros a aderir ao convênio e praticar a isenção do imposto. No entanto, segundo a vice-presidente da ABSOLAR, Bárbara Rubim, alguns estados entendem que essa isenção não se aplica a integralidade da tarifa, mas apenas a parcela TE.

A isenção da cobrança do ICMS por parte do governo do Ceará vigorou até março de 2021, data em que a cobrança passou a ser aplicada nas faturas de energia elétrica. Em nota, a SEFAZ-CE destacou que a isenção de 100% do ICMS ocorria por conta de uma limitação do modelo de faturamento utilizado pela concessionária local, a Enel – CE.

Na Figura 12 tem-se um exemplo de como era a fatura de uma unidade prossumidora com isenção do ICMS e como ficou a fatura após a cobrança começar a ser aplicada.

Figura 12 - Faturamento ENEL-CE, antes da cobrança do ICMS.

DADOS DA MEDIÇÃO											
Posto Tarifário	Consumido		Consumo Mês (kWh)	Injetado		Consumo Mês (kWh)	Const. Medidor	Consumo Líquido (kWh)	Consumo Faturado (kWh)	Tarifa (R\$/kWh)	Valor (R\$)
	Leitura Atual	Leitura Anterior		Leitura Atual	Leitura Anterior						
HFP	4194.00	3756.00	438.00	2792.00	2464.00	328.00	1.00	438.00	110.00	0.77800	85.58

DESCRIÇÃO DA CONTA			Quantidade	Tarifa	Valor (R\$)	CRÉDITO EM ENERGIA (kWh)					
CIP - ILUM PUB PREF MUNIC					26,81	Posto Tarifário	Injetado	Utilizado	Saldo (kWh) Atualizado	A Expirar Próximo Mês	
Consumo			110	0,77800	85,58	HFP	328	328			

Fonte: ENEL, CE (2021).

Observa-se pelos dados da medição que o consumo total da unidade para o mês foi de 438 kWh, no entanto, a unidade teve a injeção de 328 kWh na rede elétrica. A energia injetada foi utilizada para abater a consumida (consumo líquido), restando apenas 110 kWh a serem faturados. Na descrição da conta é possível notar que o valor de 110 kWh é multiplicado por uma tarifa única de R\$ 0,77800, sendo essa tarifa é equivalente a soma parcelas TE e TUSD sem a adição de ICMS.

Na fatura atual, a distribuidora mostra as duas tarifas separadamente, conforme mostra a descrição do faturamento na Figura 13.

Figura 13 - Faturamento ENEL-CE, após a cobrança do ICMS.

DESCRIÇÃO DO FATURAMENTO								
Itens de Fatura	Quant.	Preço unit (R\$) com tributos	Valor (R\$)					
Energia Ativa Fornecida TE	528	0,36534	192,90					
Energia Ativa Fornecida TUSD	528	0,42701	225,46					
Energia Atv Inj TE mUC 04/2021 mPT	220	0,36527-	80,36-					
Energia Atv Inj TUSD mUC 04/2021 mPT	220	0,31173-	68,58-					
Adicional Band. Amarela	528	0,01945	10,27					
Adic. Band. Amarela Comp.	220	0,01941-	4,27-					
DMIC			0,82-					
CIP - ILUM PUB PREF MUNICIPAL			60,45					
Subtotal Faturamento			275,42					
Subtotal Outros			59,63					
TOTAL			335,05					
EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO E CONSUMO NO PERIODO								
Nº Medidor	P.Horário/Segmento	Data Leitura	Leitura	Data Leitura	Leitura	Fator Multiplicador	Consumo kWh	Nº Dias
6667388-ELE-705	HFP	21.MAR	6841.0	20.ABR	7369.0	1.0	528.0	31
6667388-ELE-705	HFP INJ	21.MAR	4360.0	20.ABR	4580.0	1.0	220.0	31

Fonte: ENEL, CE (2021).

A partir do novo modelo de faturamento nota-se que na parcela TE, a tarifa aplicada, tanto na “Energia Ativa Fornecida TE” quanto na “Energia Atv Injetada TE”, é a mesma, o que permite o abatimento total dos custos dessa parcela.

Já na parcela da TUSD, é possível notar que a “Energia Ativa Fornecida TUSD” é

0,11528 centavos mais cara do que a “Energia Ativa Injetada TUSD”. Essa diferença representa exatamente a cobrança em reais do ICMS aplicada sobre o faturamento mostrado na Figura 13. Em termos gerais isso quer dizer que o custo inerente ao uso do sistema de transmissão e distribuição da energia fornecida é 27% mais cara do que o da energia injetada na rede, já que sobre a energia fornecida está incluso os custos referênte ao transporte da energia, ICMS. Além disso, é possível observar a aplicação das demais cobranças como o adicional de bandeira tarifária, assim como o seu respectivo desconto equivalente a energia injetada na rede.

3. METODOLOGIA

Para demonstrar o impacto que a cobrança do ICMS trouxe para uma unidade prosumidora no estado do Ceará, primeiramente, definiu-se a unidade que gera sua própria energia a ser estudada. Em seguida, utilizou-se das plataformas de monitoramento disponibilizado pelas fabricantes dos inversores fotovoltaicos instalado na usina para extração dos dados de geração. Por conseguinte, utilizou-se o site da ENEL-CE para acessar as faturas da unidade, e por fim, elaborou-se o relatório do comparativo econômico do sistema antes e depois da cobrança do ICMS sobre a TUSD.

3.1 Escolha e caracterização da usina fotovoltaica

A usina fotovoltaica escolhida para análise tem 191,4 kWp de geração local instalada na cidade de Caucaia no estado do Ceará. Além disso, a unidade conta com duas unidades de geração remota, uma com 144,78 kWp situada no município de Maracanaú - CE, e outra com 81,18 kWp situada no município Aquiraz - CE, totalizando 417,36 kWp. Na Tabela 1 seguem as especificações dos equipamentos utilizados em cada usina.

Tabela 1 - Características dos equipamentos utilizados.

Usina	Módulos Fotovoltaico			Inversor		
	Fabricante	Potência	Qtde	Fabricante	Potência	Qtde
Caucaia (191,4kWp)	GCL	330W	580	SMA	50kW	2
				Hoymiles	1,2kW	21
Maracanaú (144,78kWp)	Trina Solar	330W	442	SMA	50kW	2
				Hoymiles	1,2kW	9
Aquiraz (81,18kWp)	Trina Solar	330W	246	SMA	50kW	1
				Hoymiles	1,2kW	9

Fonte: Autor.

Ao todo, o sistema conta com 1.268 módulos fotovoltaicos instalados e 296,8 kW de potência de inversor. A geração prevista média para a planta é de 58.800 kWh/Mês, considerando a potência fotovoltaica específica mensal de 141 (kWh/kWp), que é o valor apresentado pela literatura para a região de Fortaleza – CE (globalsolaratlas.infos, 2021), e que as unidades geradoras de Maracanaú e de Aquiraz não possuem consumo local, logo, enviam 100% da sua geração para a unidade de Caucaia. Foram gastos em média R\$ 1.200.000,00 para implementação desse projeto.

3.2 Obtenção dos dados de geração e de consumo da usina

3.2.1 Monitoramento da SMA: Sunny Portal

A SMA (Solar Technology AG) é uma empresa alemã fundada em 1981, especializada em tecnologias de sistemas fotovoltaicos e que atua em mais de 18 países. A plataforma de monitoramento disponibilizado pela fabricante é o *Sunny Portal* conforme Figura 14 (www.sma-south-america.com, 2021).

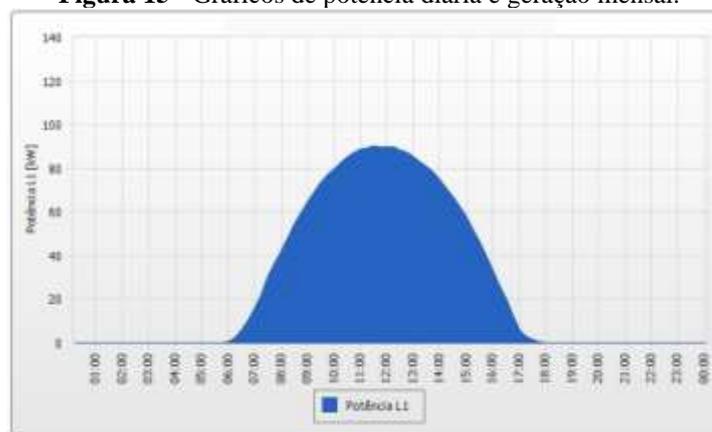
Figura 14 - Print screen da tela de login do Sunny Portal.



Fonte: www.sunnyportal.com (2021).

O *Sunny Portal* é um ferramenta que permite o acompanhamento em tempo real da usina, sendo possível realizar uma análise completa de desempenho do sistema através da geração de gráficos e relatórios de desempenho conforme mostra a Figura 15.

Figura 15 - Gráficos de potência diária e geração mensal.



Fonte: www.sunnyportal.com (2021).

3.2.2. Monitoramento da Hoymiles: S-mile Cloud

A fabricante chinesa Hoymiles disponibiliza a plataforma *S-mile Cloud* para o monitoramento de seus microinversores, conforme mostra a Figura 16.

Figura 16 - Print screen da tela de login do S-mile Cloud.



Fonte: www.global.hoymiles.com (2021).

Uma das características do uso dos micros inversores é o monitoramento módulo-a-módulo, esse tipo de acompanhamento facilita a identificação de problemas pontuais em um módulo ou micro inversor, como se pode observar na Figura 17.

Figura 17 - Print screen de monitoramento módulo-a-módulo da Hoymiles.



Fonte: www.global.hoymiles.com (2021).

Em ambas as plataformas os valores podem ser exportados em formato .xlsx para tratamento em aplicativos como *Microsoft Excel*.

3.2.3. *Dados de consumo, energia injetada e custos*

Os dados de consumo, a energia injetada, assim como, os valores pagos em cada mês pela unidade geradora de Caucaia e pelas demais unidades de geração remota, foram consultados nas faturas de energia disponibilizada mensalmente pela distribuidora de energia local, a ENEL-CE.

3.3 **Considerações iniciais do estudo**

3.3.1. *ICMS*

A unidade escolhida para estudo teve sua operação iniciada em 2019, desde então faz-se o acompanhamento mensal dos dados de geração e economia. Do período de julho de 2019 à janeiro de 2021 há isenção total do ICMS sobre a tarifa de energia elétrica. A partir de março de 2021, passou-se a considerar o adicional de ICMS sobre a TUSD.

3.3.2. *Payback*

Para analisar o impacto na economia da usina fotovoltaica, por conta da cobrança do ICMS sobre a TUSD, calculou-se o *payback* previsto para a usina fotovoltaica considerando o cenário de isenção permanente do ICMS, até o fim da vida útil do projeto, ou seja, 25 anos.

Para realizar o cálculo o novo *payback*, após aplicação do ICMS sobre a TUSD, desconsiderou-se todo retorno financeiro já obtido pela usina, até março de 2021, mês de início da cobrança.

3.3.3. *Início da operação das usinas de geração remota*

É importante destacar que no início da operação do projeto apenas a usina principal, de Caucaia, estava em operação. As unidades de geração remota situadas em Maracanaú e em

Aquiraz só tiveram suas operações iniciais em abril de 2020, só a partir desse momento que se passou a ter mais de 95% de economia.

3.3.4. Mudança de modalidade tarifária

Outra consideração importante, é que até abril de 2020, a unidade geradora principal (Caucaia) estava enquadrada na modalidade tarifária do tipo A4-Horoszonal Verde, pagando um valor de 155 kW de demanda contratada. A partir de maio de 2020, a modalidade tarifaria desta unidade foi alterada para B3-Outros, com classificação de comercial B-Optante. Isso trouxe a possibilidade de uma economia ainda maior.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os dados extraídos do *Sunny Portal*, *S-mile Cloud* e da fatura de energia foram utilizados para gerar os resultados de consumo, geração e economia das unidades. O cenário comparativo entre a economia no contexto de isenção da cobrança do ICMS e no contexto atual, com a cobrança do ICMS sendo aplicada sobre a parcela da TUSD, e o impacto que essa cobrança trouxe para a unidade prosumidora.

4.1 Análise da unidade com isenção do ICMS

O período da análise compreende o início de operação da usina de Caucaia, de agosto de 2019 até março de 2021. Nesse período ainda não ocorria a cobrança do ICMS sobre a TUSD. Ou seja, a primeira análise compreende isenção total do ICMS sobre a fatura de energia da unidade. A Tabela 2 apresenta os dados de produção, créditos recebidos e consumo da usina no período estudado.

Tabela 2 - Produção, créditos recebidos e consumo da usina de Caucaia.

Mês	Data da Leitura	Energia Gerada (kWh)	Créditos Recebidos (kWh)	Energia Injetada (kWh)	Consumo Imediato (kWh)	Consumo Líquido (kWh)		Consumo Total (kWh)
						HFP	HP	
jul/19	10/07/2019							
ago/19	09/08/2019	16.843	-	0	16.843	38.099	7.120	66.832
set/19	10/09/2019	26.919	-	11.161	15.758	30.321	6.119	56.298
out/19	09/10/2019	28.229	-	7.720	20.509	26.451	5.179	55.609
nov/19	10/11/2019	36.611	-	8.693	27.918	33.251	6.595	72.183
dez/19	11/12/2019	35.741	-	6.295	29.446	35.731	6.451	75.950
jan/20	09/01/2019	27.945	-	3.487	24.458	39.995	6.781	75.777
fev/20	07/02/2020	27.457	-	4.046	23.411	34.995	6.765	69.704
mar/20	23/03/2020	26.628	-	6.900	19.728	38.403	5.869	67.932
abr/20	07/04/2020	26.179	-	12.491	13.688	12.679	2.264	30.148
mai/20	08/05/2020	24.772	18.563	20.095	4.677	5.211	-	9.888
jun/20	08/06/2020	33.001	21.852	23.142	9.859	4.653	-	14.512
jul/20	09/07/2020	23.976	25.457	15.694	8.282	9.953	-	18.235
ago/20	10/08/2020	33.559	31.682	13.200	20.359	28.117	-	48.476
set/20	09/09/2020	32.748	28.384	9.238	23.510	34.274	-	57.784
out/20	12/10/2020	37.768	31.194	9.338	28.430	41.511	-	69.941
nov/20	09/11/2020	35.907	34.153	5.489	30.418	41.259	-	71.677
dez/20	06/12/2020	29.330	27.598	4.533	24.797	40.537	-	65.334
jan/21	01/01/2021	28.386	14.040	3.510	24.876	41.092	-	65.968
Total		531.998	232.923	165.032	366.966	536.532	53.143	992.247

Fonte: Autor.

O período de leitura da fatura de energia não compreende o mês fechado, dessa forma, é necessário consultar os dados da energia produzida entre o período de leitura considerado pela

concessionária, bem como, os créditos recebidos das demais unidades geradoras. Na fatura de julho, por exemplo, é considerado toda energia produzida pelo sistema entre o dia 08 de junho de 2020 e 09 de julho de 2020, ou seja, 29 dias.

A energia gerada é soma de toda energia produzida pela usina no período de leitura. Os créditos recebidos é toda energia recebida das unidades de Maracanaú e Aquiraz. A energia injetada é o total de energia enviada para a rede da distribuidora no período, já o consumo imediato, também chamado de consumo instantâneo, não é contabilizado pela concessionária, já que se trata de uma parcela da energia gerada que é consumida instantaneamente pela carga no momento da geração, seu cálculo é feito realizando a subtração da energia produzida menos a energia injetada na rede. A energia líquida é o montante de energia demandada da concessionária no período de leitura, tanto na hora ponta (HP) quanto na hora fora ponta (HFP). E, por fim, o consumo total é a soma do consumo líquido com o consumo imediato.

É importante destacar que a energia injetada em determinado posto tarifário, ponta ou fora ponta, deve ser utilizada, primeiramente, para compensar a energia consumida nesse mesmo posto tarifário, se houver excedente, os créditos de energia devem ser utilizados para compensar em outro posto tarifário, e para isso, é necessário utilizar um fator de ajuste. O fator de ajuste utilizado foi de 1,67. Isso significa que é necessário 1,67 kWh gerado na hora fora ponta para abater 1 kWh na hora ponta.

Os postos tarifários são definidos pelas distribuidoras de energia, de acordo com a Resolução Normativa (REN) nº 414/2010, art. 59, e os Procedimentos de Regulação Tarifária – PRORET. No Ceará o horário de Ponta é compreendido entre 17h30 e 20h30, sendo que a tarifa nesse horário chega a ser 4,7 vezes maior do que no restante do dia.

Na Tabela 2 ainda é possível observar que do início da operação da usina até abril de 2020, a unidade estava enquadrada na modalidade tarifária A4-Horoszonal Verde pagando um valor de 155 kW de demanda contratada. Outra consideração é que as duas unidades de geração remota, Maracanaú e Aquiraz, ainda não estavam em operação, além disso, em maio de 2020 a modalidade tarifaria da unidade foi alterada para B3-Outros, com classificação de comercial B-Optante.

Entre julho de 2019 e abril de 2020, que só a usina de principal estava funcionando – a partir de agora, esse período será sempre tratado como “primeiro período”, o desempenho do sistema foi de 109,18%, com uma média de geração bem acima do esperado para o sistema. Já

entre maio e janeiro de 2020 – a partir de agora será sempre tratado como “segundo período”, a média de geração, foi de 56.930 kWh, desempenho de 96,82%, convergindo com a média prevista inicialmente, para o cenário em que todas as usinas já estavam em plena operação . Na Tabela 3, é possível observar os dados extraídos da fatura de energia da unidade geradora principal, Caucaia.

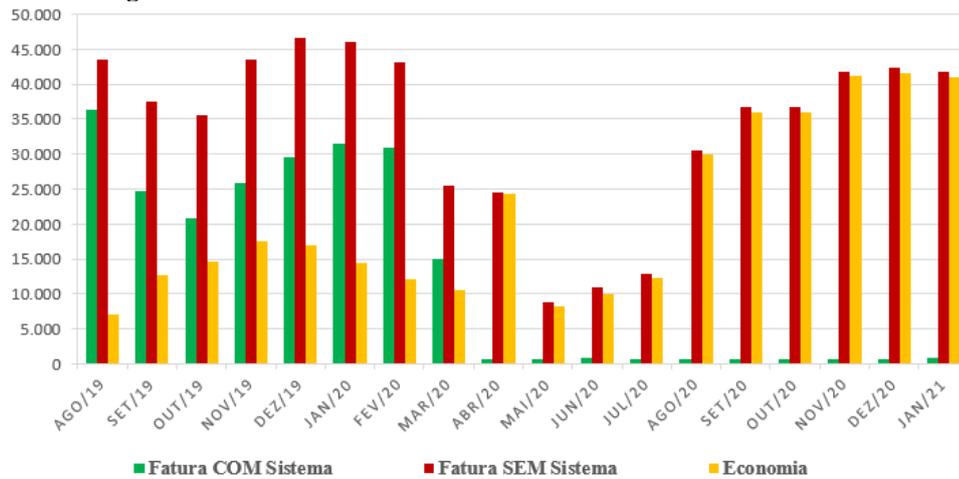
Tabela 3 - Dados extraídos da fatura da unidade de Caucaia.

Mês	Consumo (kWh)		Consumo Imediato (kWh)	Tarifa (R\$)		Demanda		Reativo	
	HFP	HP		HFP	HP	Consumo (kW)	Tarifa (R\$)	Consumo (kVAr)	Tarifa (R\$)
ago/19	38.099	7.120	16.843	0,44	2,00	155	20,46	458	0,36
set/19	30.321	6.119	15.758	0,44	2,00	155	20,46	356	0,36
out/19	26.451	5.179	20.509	0,44	2,00	155	20,46	260	0,36
nov/19	33.251	6.595	27.918	0,44	2,00	155	20,46	137	0,36
dez/19	35.731	6.451	29.446	0,44	2,00	155	20,46	81	0,36
jan/20	39.995	6.781	24.458	0,44	2,00	155	20,46	50	0,36
fev/20	34.995	6.765	23.411	0,44	2,00	155	20,46	56	0,36
mar/20	18.231	2.791	19.728	0,44	2,00	155	20,46	17	0,36
abr/20	12.679	2.264	13.688	0,44	2,00	155	20,46	1	0,36
mai/20	4.435	776	4.677	0,44	2,00	155	20,46	18	0,36
jun/20	3.922	731	9.859	0,44	2,00	155	20,46	78	0,36
jul/20	8.942	1.011	8.282	0,44	2,00	155	20,46	65	0,36
ago/20	24.292	3.825	20.359	0,44	2,00	155	20,46	1	0,36
set/20	29.199	5.086	23.510	0,44	2,00	155	20,46	12	0,36
out/20	35.297	6.214	28.430	0,44	2,00	155	20,46	8	0,36
nov/20	36.779	4.480	30.418	0,44	2,00	155	20,46	22	0,36
dez/20	34.018	6.519	24.797	0,44	2,00	155	20,46	19	0,36
jan/21	35.059	6.033	24.876	0,44	2,00	155	20,46	36	0,36
Total	481.696	84.740	366.966					1.675	

Fonte: Autor.

A partir dos dados retirados da fatura de energia, é possível realizar uma estimativa de quanto a unidade estaria pagando caso não fosse instalado o sistema fotovoltaico, dessa maneira, manteve-se os valores ao longo de todo o período analisando considerando a condição de que a unidade permanecia com modalidade tarifária do tipo A4-Horoszonal Verde pagando um valor de 155 kW de demanda contratada.

O consumo imediato foi calculado na Tabela 2, mas, esse dado foi utilizado na Tabela 3 por se saber que, caso a unidade não tivesse energia solar, esse consumo seria demandado da concessionária de energia. Para essa análise, fixou-se as tarifas em seus respectivos valores médios. Na Figura 18, é mostrado o comparativo entre os valores das faturas da unidade com o sistema fotovoltaico *versus* uma previsão de fatura sem o sistema fotovoltaico.

Figura 18 – Fatura com sistema *versus* fatura sem sistema e economia.

Fonte: Autor.

Observa-se que entre março e julho de 2020, o consumo (Tabela 3), e conseqüentemente, os valores que deveria ser pagos na conta (Fatura sem sistema), foram muito abaixo da média para o padrão de consumo da unidade, isso ocorreu por conta que durante esse período, o país se encontrava em restrições intensas no comércio por conta da pandemia do Covid-19, o que afetou diretamente o consumo da unidade. Por esse motivo, esses meses foram desconsiderados para o cálculo da média da economia. Observa-se que nos meses seguintes, a unidade volta a pagar pela média “normal” de consumo. Para o primeiro período, a média da fatura a ser paga sem o sistema fotovoltaico deveria ser de R\$ 42.083,00, e com o sistema foi de R\$ 28.170,00, ou seja, uma economia média de apenas 36%.

Para realizar um comparativo mais assertivo em relação a economia do sistema, antes e após a cobrança do ICMS, a partir de agora só serão considerados os dados do segundo período, pois, destacando novamente, nesse período a unidade já está sendo faturada como B-optante e todas as unidades geradoras já estavam operando a pleno.

Tabela 4 - Economia e saldo da unidade de Caucaia.

Mês	Fatura COM Sistema (R\$)	Fatura SEM Sistema (R\$)	Economia (R\$)	Saldo em Créditos (kWh)
mai/20	227	8.882	8.655	24.515
jun/20	254	10.871	10.617	72.990
jul/20	230	12.926	12.696	94.746
ago/20	210	30.599	30.389	101.320
set/20	210	36.668	36.459	97.392
out/20	223	36.668	36.445	86.559
nov/20	222	41.841	41.619	72.006
dez/20	223	42.271	42.048	52.786
jan/21	250	41.859	41.609	29.354
Total	R\$ 2.048	R\$ 262.584	R\$ 260.536	

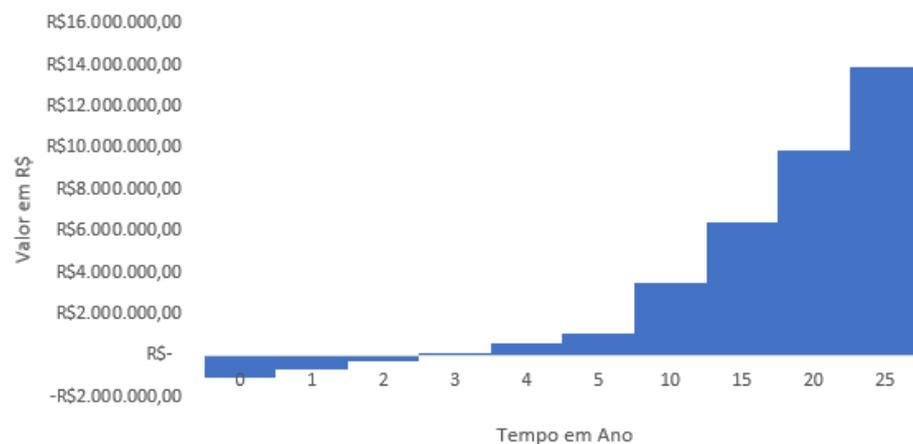
Fonte: Autor.

Observa-se que para o período analisado, a unidade pagou apenas os valores mínimos, equivalente ao custo de disponibilidade, iluminação pública e o adicional de bandeira tarifária, que a propósito, também recebe desconto equivalente a energia injetada na rede. A média da fatura sem o sistema, ainda desconsiderando maio, junho e julho é de R\$ 38.318,00 e com o sistema a média é de R\$ 223,00, uma economia de 99%. Além de que, a partir do segundo período, somando a geração das três unidades, a produção passou a ser suficiente para abater todo o consumo da unidade de Caucaia e ainda haver excedente. Os créditos acumulados em janeiro de 2021 eram de 29.354 kWh.

A Figura 19 traz a expectativa de *payback* para esse cenário. Como para essa análise estamos considerando apenas o período indicado na Tabela 4, o valor economizado anteriormente foi descontado do valor do investimento na hora de realizar a previsão de retorno.

Figura 19 – Payback sem ICMS.

Conta Atual	R\$	35.300,00	Soma VPs (Ano 1 a 25)	R\$ 14.967.786,01
Conta prevista	R\$	214,60	VPL do Projeto	R\$ 13.898.266,01
Ecônomia Mensal	R\$	35.085,40	Taxa Interna de Retorno	49,35%
Investimento Inicial	R\$	1.069.520,00	Taxa de Lucratividade	13,99
Taxa de Desconto		6,50%	Tempo de Payback	2,6
Reajuste anual na ta		10,00%		



Fonte: Autor.

Com uma taxa de desconto de 6,5% a.a. e um reajuste anual da tarifa de energia de 10%, a conta prevista sem o sistema seria de R\$ 35.300,00 e a conta prevista com o sistema seria de R\$ 214,60, uma economia média mensal de R\$ 35.086,00. Nessas condições estimou-se que o

retorno do investimento se daria em 2 anos e 8 meses.

4.2 Análise da unidade sem isenção do ICMS

Para a análise da economia considerando a cobrança do ICMS sobre a TUSD, considerou-se o período de março de 2021, que foi o mês de início da cobrança, a julho de 2021.

A Tabela 5 apresenta os dados de produção, créditos recebidos e consumo da usina no período estudado.

Tabela 5 - Economia e saldo da unidade de Caucaia sem ICMS.

Mês	Data da Leitura	Energia Gerada (kWh)	Créditos Recebidos (kWh)	Energia Injetada (kWh)	Consumo Imediato (kWh)	Consumo Líquido (kWh)	Consumo Total (kWh)
mar/21	01/03/2021	25073	25580	5312	19761	30892	50653
abr/21	01/04/2021	24499	29600	5200	19299	34800	54099
mai/21	01/05/2021	25839	25471	5527	20312	30998	51310
jun/21	01/06/2021	26987	28001	3935	23052	31936	54988
jul/21	01/07/2021	27753	32770	5150	22603	37471	60074
Total		130151	141422	25124	105027	166097	271124

Fonte: Autor.

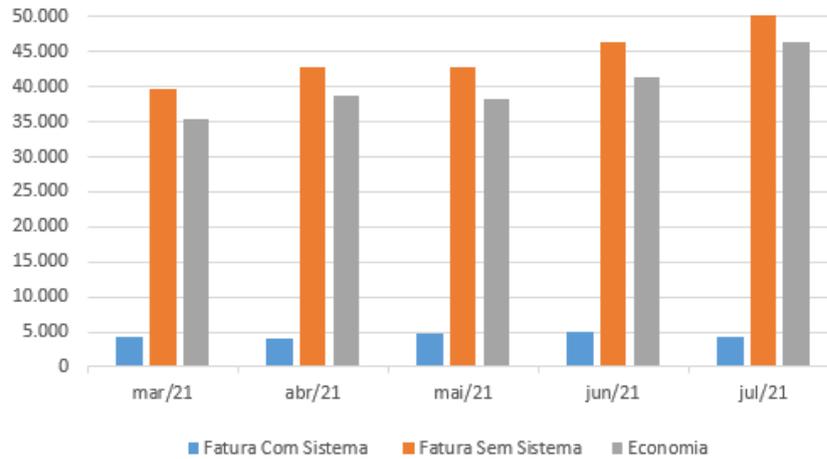
Na Tabela 6, é possível observar os valores cobrados pela distribuidora em cada parcela da tarifa de energia. A tarifa da TUSD aparece com e sem o acréscimo do ICMS, já que essa cobrança não se aplica a parcela da energia injetada na rede.

Tabela 6 – Tarifas de energia.

Mês	Tarifa		
	TE	TUSD sem ICMS	TUSD com ICMS
mar/21	0,35	0,30121	0,41261
abr/21	0,36	0,32258	0,40967
mai/21	0,37	0,32637	0,44708
jun/21	0,36	0,34015	0,46596
jul/21	0,36	0,36784	0,46716

Fonte: Autor.

A parcela da TUSD com ICMS apresenta um aumento de 27% em relação a tarifa sem a cobrança do tributo. A Figura 20 traz o comparativo da fatura de energia com o sistema de energia solar *versus* a fatura sem o sistema de energia solar.

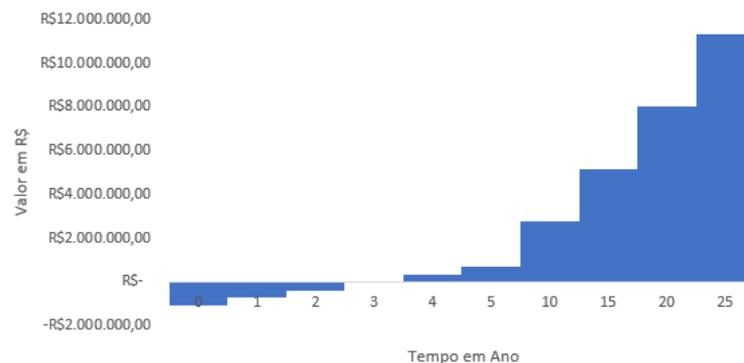
Figura 20 - Fatura com sistema *versus* fatura sem sistema e economia.

Fonte: Autor.

A diferença entre os valores pagos atualmente em relação aos valores pagos no período sem ICMS é notória. No período analisado a unidade pagou uma média de R\$ 4.485,00, a média da fatura sem o sistema seria de R\$ 44.531,00, uma economia média de 90%. A Figura 21 traz a nova expectativa de *payback* para esse cenário, considerando a cobrança do ICMS sobre a TUSD pelos próximos 25 anos.

Figura 21 – *Payback* com ICMS.

Investimento Inicial	R\$ 1.069.520,00	Soma VPs (Ano 1 a 25)	R\$ 12.469.557,27
Taxa de Desconto	6,50%	VPL do Projeto	R\$ 11.400.037,27
Reajuste anual na tarifa	10,00%	Taxa Interna de Retorno	42,75%
Conta Atual	R\$ 35.300,00	Taxa de Lucratividade	11,66
Conta prevista	R\$ 6.070,60	Tempo de Payback	3,1
Ecônomoia Mensal	R\$ 29.229,40		



Fonte: Autor.

Com uma taxa de desconto de 6,5% a.a. e um reajuste anual da tarifa de energia de 10%, a conta prevista sem o sistema seria de R\$ 35.300,00 e a conta prevista com o sistema seria de R\$ 6.070,00, uma economia média mensal de R\$ 29.230,00. Nessas condições estima-se que o retorno do investimento se dê em 3 anos e 2 meses.

Fazendo um comparativo entre as Figuras 18 e 20, é possível observar a diferença entre os valores pagos nas faturas. Na primeira situação a fatura de energia foi em média R\$ 223,00, enquanto que a nova média é de R\$ 4.485,00. Vale ressaltar que para essa unidade, houve uma solução específica, que somou a economia obtida pela energia produzida com a mudança de modalidade tarifária para Optante-B, que aumenta a economia, já que, mesmo sendo um grande consumidor, a unidade passa a não pagar por demanda contratada. No entanto, essa solução não se aplica a todos os casos, sendo necessário a veriguitar todas as condições legais para que seja possível essa adequação.

Caso a mudança para optante-B não fosse possível, a fatura de energia da unidade seria de aproximadamente R\$ 4.000,00 com o sistema, ou seja, seria aproximadamente 88,6% de economia. Com a cobrança do ICMS essa fatura passaria a ser de aproximadamente R\$ 6.000,00, economia de 83%. A medida não inviabiliza a energia solar, pois a economia contia a ser de maior que 80% em todos os cenários. No entanto, a próposta de 95% de economia não conta de luz para aqueles que adquirirem um sistema de energia solar fotovoltaica, não é mais uma realidade.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de o Brasil ter alcançado importantes marcos de potência instalada de fontes alternativas nos últimos anos, a geração distribuída ainda tem muito crescer no país. O crescimento é evidente, sobre tudo da fonte solar, por ser uma fonte limpa e renovável que tem se tornado cada vez mais acessível. No entanto, hoje, a geração fotovoltaica representa menos de 3% da matriz elétrica brasileira.

A contribuição das políticas de incentivo é, sem dúvida, um dos fatores que impulsiona esse crescimento, a exemplo do convênio CONFAZ ICMS 16/2015 que trouxe uma nova perspectiva para o setor, por permitir a isenção do ICMS sobre a diferença entre a energia consumida e a injetada na rede da concessionária. Tal modelo foi, e continua sendo, determinante para o crescimento da GD no Brasil, por permitir uma economia de até 95% para quem tem micro e minigeração distribuída.

No entanto, a mudança de entendimento por parte de alguns estados, entre eles o Ceará, a respeito da isenção do ICMS não se aplicar a integralidade da tarifa, mas apenas a parcela TE, trouxe um cenário de incertezas e desconfiança para o setor. Logo, através desse estudo foi possível observar o impacto que a cobrança do ICMS por parte do governo do estado trouxe para um prosumidora no estado do Ceará.

Nos resultados deste trabalho pode-se notar que a tributação trouxe um impacto significativo para a unidade prosumidora em estudo. A economia média mensal da unidade saiu de 99% para uma para 90%. Essa perda de, aproximadamente, 10% na economia média, é sentida, principalmente por elevar o *payback* inicialmente previsto para o projeto de 2 anos e 8 meses para 3 anos e 2 meses, ou seja, a cobrança do ICMS elevou o *payback* inicialmente previsto da unidade em 6 meses.

Destarte, fica claro que a cobrança do ICMS é bastante impactante ao prosumidor. Vale ressaltar, que essa cobrança não inviabiliza a energia solar fotovoltaica, mesmo com a nova tributação a economia da unidade em estudo ainda é de 90%. No entanto, por se tratar de uma tecnologia nova, que está presente em menos 0,6% das residências brasileiras, esse cenário causa preocupação ao investidor e contribui para a desaceleração do crescimento GD do cenário cearense, mostrando a importância da difusão das políticas de incentivo, sobretudo, da política de isenção de ICMS para os consumidores que geram sua própria energia na parcela equivalente a diferença entre a energia consumida e a energia injetada geradas a partir de fontes alternativas.

6. REFERÊNCIAS

ABSOLAR – Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica. **Energia Solar Fotovoltaica: Panorama, Oportunidades e Desafios**. Brasília, 2017. Disponível em <<https://www.aneel.gov.br/documents/10184/15266087/painel+3+ap+7+2017.10.19+ABSOLAR+-+Energia+Solar+Fotovoltaica+-+Dr.+Rodrigo+Lopes+Sauaia.pdf/54f8b161-751b-0639-bd04-77a60cac45c3>> Acesso em 31/07/2021.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **Entendendo a Tarifa**. 2015. Disponível em <https://www.aneel.gov.br/entendendo-a-tarifa/-/asset_publisher/uQ5pCGhnyj0y/content/composicao-da-tarifa/654800?inheritRedirect=false&redirect=https%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fentendendo-a-tarifa%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_uQ5pCGhnyj0y%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_stat%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_pos%3D1%26p_p_col_count%3D2> Acesso em 01/08/2021.

ABSOLAR - Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica. **Panorama da solar fotovoltaico no Brasil e no mundo**. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://www.absolar.org.br/mercado/infografico/>. Acesso em: 13 mar. 2021.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **Outorgas e Registros de Geração**. 2020. Disponível em <<http://www.ons.org.br/paginas/energia-agora/reservatorios>> Acesso em: 13 mar. 2021.

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica . **Bandeiras Tarifárias**. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/bandeiras-tarifarias>. Acesso em: 13 mar. 2021.

Bright Strategies (Org.). **O que esperar da revisão da REN 482**. São Paulo, 2020.

CONFAZ – Conselho Nacional de Políticas Fazendárias. **Convênio ICMS n. 16, de 22 de abril de 2015**. Diário Oficial da União, 27 de abril de 2015.

FIRJAN. **Quanto Custa a energia elétrica para a pequena e média indústria no Brasil?** 2016. Disponível em <<file:///C:/Users/Energy/Downloads/sistema-firjan-quanto-custa-energia-eletrica-industria-2016.pdf>> Acesso em 02/08/2021.

Global Solar Atlas. **Informações do site**. Disponível em <<https://globalsolaratlas.info/map>> Acesso em 27/08/2021.

INEE – Instituto Nacional de Eficiência Energética. **Informações do Site**. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em <http://www.inee.org.br/forum_ger_distrib.asp> Acesso em 31/07/2021.

IEA – International Energy Agency. **Snapshot of Global PV Markets**, 2020. Disponível em <<https://iea-pvps.org/snapshot-reports/snapshot-2020/>> Acesso em 30/07/2021.

MARTINS, V.A. **Análise do Potencial de Políticas Públicas na Viabilidade de Geração Distribuída no Brasil**. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, p. 93, 2015.

EPE - Empresa de Pesquisa Energética. **O compromisso do Brasil no combate às mudanças climáticas: Produção e Uso da Energia**. Rio de Janeiro, junho/2016.

MME – Ministério de Minas e Energia. **Boletim Mensal de Monitoramento do Sistema Elétrico Brasileiro**. 2020. Disponível em <file:///C:/Users/Energy/Downloads/10.Boletim%20de%20Monitoramento%20do%20Sistema%20El%C3%A9trico%20-%20Out%20-2020%20(1).pdf> Acesso em 04/08/2021.

NASCIMENTO, Rodrigo L. **Energia Solar no Brasil: Perspectivas**. Brasília, 2017. Disponível em <file:///C:/Users/Energy/Downloads/energia_solar_limp.pdf> Acesso em 31/07/2021.

OLIVEIRA, Michele Aparecida. **O impacto do ICMS na Geração Distribuída no Brasil**. 2016. Revista Brasileira de Energias Renováveis. Universidade Federal de Itajubá, Minas Gerais.

PAULA DR, SANTOS JR, FREITAS CB, RABENSCHLAG DR & SILUK JC. 2019. **Impacto da TUSD na viabilidade econômica de sistemas fotovoltaicos no Brasil**. XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Santos, São Paulo.

PEREIRA EB, MARTINS FR, ABREU SL & RÜTHER R. 2006. **Atlas Brasileiro de Energia Solar**. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. São José dos Campos.

Presidência da República. **Decreto n. 5.163, de 30 de julho de 2004**. Diário Oficial da União. Brasília, 30 de julho de 2004.

PRORET - Procedimentos de regulação tarifária. **Módulo 7: Estrutura Tarifária das Concessionárias de Distribuição de Energia Elétrica**. ANEEL. 2020.

UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-BRASILEIRA. Sistema de Bibliotecas da Unilab. **Manual de normalização de trabalhos acadêmicos da Unilab** / Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira. Sistema de Bibliotecas da Unilab. - Acarape, CE, 2020.