



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

LETÍCIA FERREIRA MOURÃO

PERFIL DE EMPRESAS: VOCAÇÃO CEARENSE PARA A GERAÇÃO SOLAR

Redenção

2021

LETÍCIA FERREIRA MOURÃO

PERFIL DE EMPRESAS: VOCAÇÃO CEARENSE PARA A GERAÇÃO SOLAR

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Energias, da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), como requisito para obtenção do título de Engenheira de Energias.

Orientadora: Prof^ª Dra. Maria Cristiane Martins de Souza.

Redenção

2021

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

Mourão, Leticia Ferreira.

M929p

Perfil de empresas: vocação cearense para a energia solar /
Leticia Ferreira Mourão. - Redenção, 2021.
60f: il.

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

Orientadora: Prof^a. Dra. Maria Cristiane Martins de Souza.

1. Energia solar. 2. Fotovoltaica. 3. Energia - Consumo. I.
Título

CE/UF/BSCA

CDD 620.42

PERFIL DE EMPRESAS: VOCAÇÃO CEARENSE PARA A GERAÇÃO SOLAR

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia de Energias, da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), como requisito para obtenção do título de Engenheira de Energia.

Aprovado em: 12 de abril de 2021.

Banca Examinadora



Profa. Maria Cristiane Martins de Souza, Dr^a.
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira



Prof. Hermínio Miguel de Oliveira Filho, Dr.
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira



João Brandão Júnior, Eng. Química.
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Redenção

2021

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, Maria Francisca, por ser o maior exemplo de força e resiliência. Com você como base, jamais poderia ou devo recuar de qualquer desafio e isso é algo que você me ensina todos os dias. À minha irmã, Márcia, minha maior incentivadora, que sempre me lembra de sonhar mais alto e que o dia seguinte é cheio de possibilidades novas e animadoras. Aos meus padrinhos, Margarida e Wladmir, que sempre me apoiaram e estiveram presentes.

Aos meus amigos e colegas, que durante essa jornada me proporcionaram momentos de muita alegria, aprendizado e cumplicidade. Especialmente ao Ítalo Monteiro, irmão de alma, que compartilhou sua família, seu espaço e sua generosidade comigo diversas vezes, tornando minha jornada na UNILAB mais realizável. Também a Vitória Nascimento, com quem compartilhei inúmeros momentos memoráveis em seis dividindo a mesma casa.

À minha professora orientadora, Maria Cristiane, e aos meus colegas de curso que auxiliaram na produção do presente trabalho. Por momentos achei que não seria possível concluí-lo, mas suas contribuições tornaram o processo possível.

À própria UNILAB, que afetou a minha e a vida de tantos outros, democratizando a educação superior de qualidade, apesar de todas as adversidades. A todos os professores do Instituto de Engenharias e Desenvolvimento Social, que todos os dias contribuem para a formação de engenheiros de excelência para o mercado, seres humanos críticos e qualificados para a vida em sociedade. Também gostaria de destacar todos os servidores técnicos que fazem parte do IEDS, que em tantos momentos demonstraram disponibilidade em auxiliar, não só a mim mas, a todos, com certeza tornando a jornada acadêmica de todos mais humana.

Uma menção especial ao movimento estudantil, que tanto me moldou e me ensinou. Nesse espaço compreendi que engenharia não se pode e/ou deve ser resumida a números e a fórmulas, mas que também deve ser sobre a sociedade na qual estamos inseridos e sobre a mudança que desejamos causar.

Por fim, deixo meu reconhecimento a todos aqueles que apesar de não mencionados, contribuíram de alguma forma nessa jornada.

"A mudança é a lei da vida. E aqueles que apenas olham para o passado ou para o presente irão com certeza perder o futuro".

John F. Kennedy

RESUMO

Como alternativa para suprir o crescente aumento de demanda de energia elétrica, novas fontes de geração têm apresentado crescimento expressivo. Dentro disso, a energia solar tem demonstrado possuir grande potencial, atraindo investimentos e interesse por parte do mercado. Para entender esse potencial, realizou-se um levantamento documental e bibliográfico acerca das principais características da geração de energia proveniente do Sol, com suas aplicações e gerações. O mercado de energia solar, que está em expansão, tem gerado debates políticos, empregos e lucros. Desta forma, discutiu-se as regulamentações e legislações que a ele regem, parte crucial para tornar viável sua comercialização. Perspectivas para o futuro foram levantadas, constantemente considerando as incertezas que recentes variáveis inéditas estão causando ao setor. Pouco se sabe sobre os empreendimentos que nesse mercado atuam e com o objetivo de também ter uma visão local sobre o tema, estudou-se o perfil de três empresas cearenses que nesse domínio atuam. Para tal, dados dos empreendimentos foram analisados, como perfil dos colaboradores e dos consumidores, serviços e produtos ofertados, além de expectativas para o mercado a curto e a longo prazo. Questionou-se a relevância de possuir os dados mapeados, para o próprio negócio estudado, para a sociedade e para os estudiosos interessados.

Palavras-chave: Mercado solar, fotovoltaica, análise de perfil, potencial cearense.

ABSTRACT

As an alternative to supply the increasing demand for electricity, new sources of generation have shown expressive growth. Within that, solar energy has shown to have great potential, attracting investments and interest from the market. To understand this potential, a documentary and bibliographic survey was carried out on the main characteristics of the generation of energy from the Sun, with its applications and generations. The expanding solar energy market has sparked political debates, jobs and profits. In this way, the regulations and laws that govern it were discussed, a crucial part to make their commercialization viable. Perspectives for the future were raised, constantly considering the uncertainties that recent unpublished variables are causing to the sector. Little is known about the ventures that operate in this market and with the aim of also having a local view on the subject, the profile of three companies from Ceará that operate in this domain was studied. To this end, data from the undertakings were analyzed, such as the profile of employees and consumers, services and products offered, in addition to expectations for the market in the short and long term. The relevance of having the data mapped was questioned, for the business studied, for society and for interested scholars.

Key-words: Solar market, photovoltaics, profile analysis, Ceará potential

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Esquema de instalação e funcionamento do aquecedor solar	20
Figura 2 -	Sistema de concentradores solares parabólicos de geração de eletricidade (geração de vapor diretamente nos coletores)	21
Figura 3 -	Sistema de concentrador solar tipo torre central	22
Figura 4 -	Componentes de um sistema fotovoltaico	23

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -	Mudança na geração global de eletricidade por fonte e cenário, 2000-2040	15
Gráfico 2 -	Matriz de Geração Elétrica - Brasil 2019 e Mundo 2018	15
Gráfico 3 -	Matriz de Geração Elétrica - Brasil e Mundo 2040	16
Gráfico 4 -	Geração Centralizada - Potência instalada, status e colocação por Estado	24
Gráfico 5 -	GD Solar FV no Brasil por Classe de Consumo	25
Gráfico 6 -	Evolução da Fonte Solar Fotovoltaica no Brasil	28
Gráfico 7 -	Ranking municipal de potência instalada	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Potencial anual médio de energia solar	18
Tabela 2 -	Ranking das maiores capacidades instaladas de usinas solares fotovoltaicas em operação	19
Tabela 3 -	Distribuição setorial do consumo de eletricidade no Brasil, em GWh e em porcentagem	26
Tabela 4 -	Perfil do consumidor brasileiro	33
Tabela 5 -	Perfil dos imóveis das solicitações	34
Tabela 6 -	Tarifas médias por região (R\$/MWh)	34
Tabela 7 -	Sobre a Empresa - Engene Jr.	37
Tabela 8 -	Sobre a Empresa - Ágil Energias	37
Tabela 9 -	Sobre a Empresa - Mais Solar	38
Tabela 10 -	Perfil dos Colaboradores - Engene Jr.	39
Tabela 11 -	Perfil dos Colaboradores - Ágil Energias	39
Tabela 12 -	Perfil dos Colaboradores - Mais Solar	40
Tabela 13 -	Serviços e Produtos - Engene Jr.	41
Tabela 14 -	Serviços e Produtos - Ágil Energias	41
Tabela 15 -	Serviços e Produtos - Mais Solar	42
Tabela 16 -	Perfil dos Consumidores - Engene Jr.	43
Tabela 17 -	Tabela 17: Perfil dos Consumidores - Ágil Energias	43
Tabela 18 -	Perfil dos Consumidores - Mais Solar	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABSOLAR	Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CA	Corrente Alternada
CC	Corrente Contínua
CRESESB	Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio Brito
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FV	Fotovoltaico
GWp	Gigawatt pico
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
EI	International Energy Institute
IEA	International Energy Agency
IRENA	International Renewable Energy Agency
kW	Quilowatt
kWh	Quilowatt-hora
MME	Ministério de Minas e Energia
MW	Megawatt
MWp	Megawatt pico
OFF-Grid	Sistemas com armazenamentos independentes
ON-Grid	Sistemas conectados à rede elétrica de distribuição
ONU	Organização das Nações Unidas
PL	Projeto de Lei
SDS	Smart Distributed System
STEPS	Sustainable Technologies for Energy Production System
Wp	Watt pico

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS E METODOLOGIA	17
2. 1 Objetivos Gerais	17
2. 1. 2 Objetivos Específicos	17
2. 2 Metodologia	17
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	18
3. 1 Energia Solar	18
3. 1. 1 Sistema de Aquecimento Solar de Água	19
3. 1. 2 Sistema de Concentrador Solar	21
3. 1. 3 Sistemas Fotovoltaicos	22
3. 1. 4 Modelos de Geração	23
3. 1. 4. 1 Geração Centralizada	23
3. 1. 4. 2 Geração Distribuída	25
3. 2 Mercado de Energia Solar	26
3. 2. 1 Regulamentação e Legislação	29
3. 2. 2 Empreendimentos no Setor Solar	32
3. 2. 3 Consumidor de Energia Solar	33
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	35
4. 1 Vocação Cearense para Geração Solar	35
4. 2 Perfil dos Empreendimentos Cearenses de Energia Solar	36
4. 2. 1 Sobre as Empresas	36
4. 2. 2 Perfil dos Colaboradores	39
4. 2. 3 Produtos e Serviços Ofertados	41
4. 2. 4 Perfil dos Consumidores	43
4. 2. 5 Considerações Gerais	45
5 CONCLUSÃO	48
REFERÊNCIAS	51
ANEXO A	56

1 INTRODUÇÃO

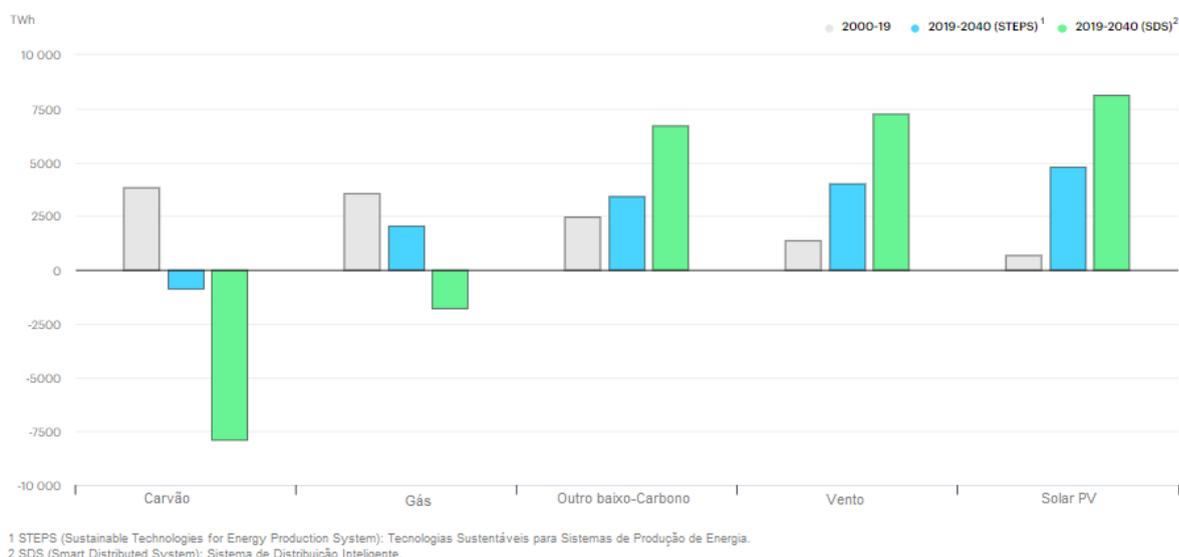
A utilização de recursos naturais está diretamente ligada ao crescimento e desenvolvimento da espécie humana, onde para a realização da mais básica tarefa essencial, cozinhar, utiliza-se dos recursos fornecidos pelo nosso planeta. A cada ano nota-se um constante crescimento da demanda desses insumos, não só pelo crescimento de sua população mundial, que no ano de 1950, era estimada em cerca de 2,6 bilhões e passou para 7,7 bilhões em 2020 (ONU BRASIL, 2021), mas também pelo seu natural desenvolvimento tecnológico.

No século XVIII acontece a primeira revolução industrial, marco que elevou a demanda energética, introduzindo assim o carvão mineral ao mercado industrial, uma fonte maior e mais eficiente para a nova forma de produção. Já no século XX, os combustíveis fósseis passam a estar presentes inclusive na vida do consumidor final, ao utilizar gasolina e o diesel. Juntamente com o petróleo, o domínio do fenômeno da eletricidade ampliou o número de usos finais de energia. Segundo Goldemberg e Lucon (2007) “Os padrões atuais de produção e consumo de energia são baseados nas fontes fósseis, o que gera emissões de poluentes locais, gases de efeito estufa e põem em risco o suprimento de longo prazo no planeta.”

Ainda no século XX iniciou-se um movimento para o desenvolvimento de energias limpas, o que consiste na utilização de fontes renováveis para a produção de energia. Assim, a matriz elétrica de produção de energia elétrica tem-se diversificado de forma intensiva, como resposta ao aumento dos níveis de consumo (WALTER, 2010). Fatores como interesses comerciais, preservação do meio ambiente, a disponibilidade de recursos e domínio de tecnologias levaram os países a diferentes escolhas para a composição de suas matrizes.

Em seu relatório sobre o Panorama Mundial da Energia, a IEA (2020), diz que "As renováveis crescem rapidamente em todos os cenários, com a solar estando no centro dessa nova constelação de tecnologias de geração de eletricidade." Esse destaque se dá pela redução de custo que a energia solar fotovoltaica sofreu na última década, sendo mais barata que implementar novas usinas termelétricas a carvão ou gás na maioria dos países. Segundo as projeções feitas pelo IEA, em 2040, o Sol será uma fonte de energia mais relevante que até mesmo o vento.

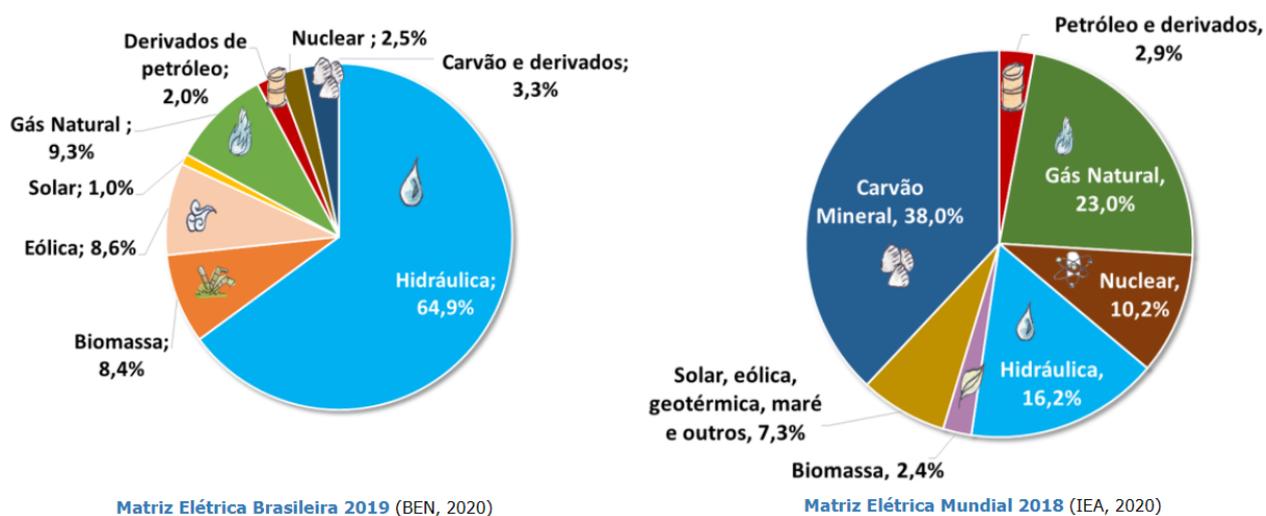
Gráfico 1: Mudança na geração global de eletricidade por fonte e cenário, 2000-2040



Fonte: Adaptado de IEA, 2020.

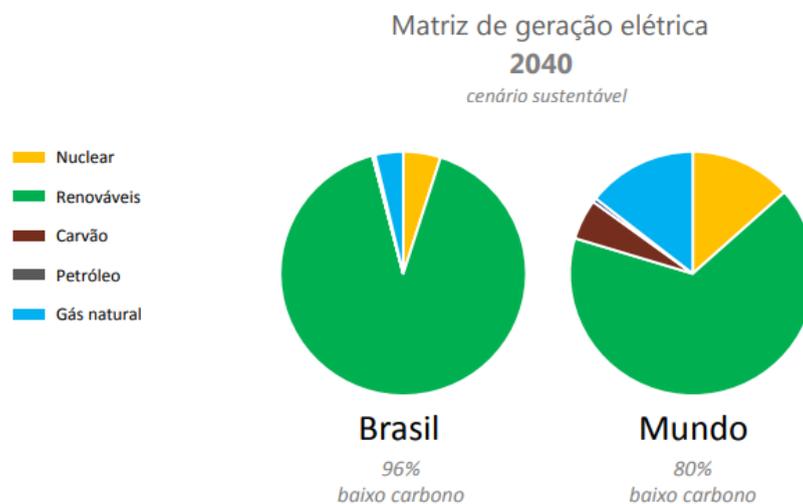
O Brasil segue o mesmo caminho traçado pelo panorama mundial, onde tem-se hoje uma das matrizes elétricas mais renováveis do mundo e, como mostrado no Gráfico 3, estima-se para 2040, que a participação das renováveis continue sendo maior que a média mundial nas próximas décadas.

Gráfico 2: Matriz de Geração Elétrica - Brasil 2019 e Mundo 2018



Fonte: Adaptado de EPE, 2020.

Gráfico 3: Matriz de Geração Elétrica - Brasil e Mundo 2040



O Brasil se destaca como uma possível potência da energia solar principalmente por possuir altos níveis de insolação (PORTAL SOLAR, 2016). Esta é uma característica natural do Brasil, que possibilita vantagens para implementação da energia fotovoltaica, algo que se projetou diretamente na economia local.

Em 2019, o mercado de energia solar no Brasil cresceu mais de 212%, alcançando a marca de 2,4 GW e, em 2020, superou novamente o marco, batendo 7 GW de potência instalada em energia solar, sendo mais de 4 GW correspondentes à porcentagem de 99,9% de toda micro e minigeração distribuída em residências, comércios, indústrias e propriedades rurais (PORTAL SOLAR, 2020). Grande parte disso se dá pela crise hídrica ter encarecido o preço da energia, mas também houve incentivos governamentais, como as linhas de financiamento de energia solar com prazos de pagamentos prolongados e juros mais baixos, além da diminuição do custo para aquisição de painéis solares.

Conforme a ANEEL (2019), até 2024, aproximadamente um milhão e duzentos mil geradores de energia solar serão instalados em casas e empresas do Brasil. Esse número representa 15% da matriz elétrica brasileira. Além disso, até o ano de 2030, o mercado de energia fotovoltaica deverá movimentar cerca de R\$100 bilhões. A Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (ABSOLAR) valida esses dados, afirmando que o mercado de energia solar vem crescendo de forma expansiva, principalmente para uso residencial.

2 OBJETIVOS E METODOLOGIA

2.1 Objetivos Gerais

Fazer uma análise do mercado de energia solar, considerar sua vocação, sistemas comercializados e impactos, além de traçar o perfil dos empreendimentos que nele atuam, em especial no cenário cearense. Para isso, três empresas operando no estado do Ceará foram estudadas.

2.1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos do presente trabalho são:

- Fazer um estudo sobre a energia solar, com seu histórico, potencial e sistemas de utilização;
- Discutir o mercado nacional de energia solar, com suas legislações, perfis e perspectivas futuras, nacionalmente e dentro do Ceará;
- Dentro das empresas estudadas, apresentar dados gerais do empreendimento, perfil dos colaboradores e dos contratantes.

2.2 Metodologia

A metodologia utilizada para o levantamento dos dados referentes ao tema em questão caracteriza-se como estudo de caso.

Primeiramente, utilizou-se de publicações realizadas por agentes dos setores energético e de energia solar, bem como análises realizadas com base em documentos, artigos acadêmicos, além de pesquisas relacionadas à legislação brasileira e ao mercado de energia solar, para formar uma revisão bibliográfica do tema proposto.

A pesquisa bibliográfica também auxiliou na definição dos parâmetros exatos que seriam levantados junto às empresas. Por fim, definiu-se que os dados seriam divididos em cinco temas principais, totalizando vinte e três pontos abordados. A metodologia aplicada para obter os dados das empresas estudadas foi solicitar que as mesmas preenchessem uma tabela no Google Sheets contendo os parâmetros definidos.

O estudo do perfil das empresas cearenses no mercado de energia solar foi realizado com três empresas do ramo: Engene Jr., Ágil Energias e Mais Solar. Durante a seleção das empresas, buscou-se por empresas cearenses com portes distintos, de modo a diversificar os perfis analisados e permitir, assim, obter dados mais interessantes de serem analisados.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Energia Solar

É inegável afirmar que o Sol é uma fonte de energia primordial e essencial na Terra, sendo responsável por gerar vida e manter os ecossistemas equilibrados em nosso planeta. De acordo com o Atlas da Energia Elétrica no Brasil, publicado pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL (2005) “Quase todas as fontes de energia – hidráulica, biomassa, eólica, combustíveis fósseis e energia dos oceanos – são formas indiretas de energia solar.” Como exemplo disso, pode-se citar a geração de hidrelétrica, que se dá por meio da evaporação, responsável pelo ciclo das águas e que possibilita, assim, o represamento de rios para a consequente geração elétrica; ou a biomassa, que depende da radiação solar para o processo de fotossíntese, responsável por toda a cadeia alimentar do planeta.

Em sua maior parte, o Brasil é situado na região intertropical do planeta Terra, o que faz com que o país receba alta incidência de sol durante todo o dia, com pouca variação ao longo das estações do ano. Apesar do Nordeste ter o maior índice de radiação global média, nota-se pela tabela abaixo, que há uma pequena diferença entre os índices de radiação registrados nas cinco regiões brasileiras (Boreal Solar, 2017).

Tabela 1: Potencial anual médio de energia solar

Região	Radiação Global Média (kWh/m ²)
Nordeste	5,9
Centro-Oeste	5,7
Sudeste	5,6
Norte	5,5
Sul	5,0

Fonte: Boreal Solar, 2017.

O Ceará, em especial, ocupa a segunda posição como o maior produtor de energia solar do país, com uma média de radiação solar de 5,5 kWh/m².dia, sendo o maior participante nas potências outorgadas de unidades geradoras fotovoltaicas de energia elétrica (PICANÇO; ROLIM, 2016; IBGE, 2016). Ao olhar-se o Nordeste como um todo, o cenário é bastante promissor, especialmente para a Bahia, que há dois anos figura como líder na geração

de energia solar, segundo dados da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (2021), onde de toda a energia solar gerada no país, 32% é produzida no estado. Em seguida, aparecem Minas Gerais (21%), Piauí (15%), São Paulo (11%) e Ceará (8%). Ou seja, somando só estes três estados nordestinos que ocupam esse top cinco, a região é hoje responsável por mais de 55% dessa produção.

Tabela 2: *Ranking* das maiores capacidades instaladas de usinas solares fotovoltaicas em operação

Estado	Capacidade Instalada (MW)
Bahia	776,86
Minas Gerais	647,41
Piauí	531,05
São Paulo	382,20
Ceará	214,00

Fonte: CCEE, 2020.

Considerando seu alto potencial em qualquer uma das regiões brasileiras, e em especial no Ceará, M. Dessa forma, existem diversos tipos de sistemas de geração solar e a tomada de decisão sobre o melhor tipo de empreendimento depende de alguns fatores. Deve-se considerar os fatores climáticos (irradiação solar, ventos e etc.), viabilidade financeira para cada tipo de geração, a quantidade de energia utilizada e a área disponível para a instalação.

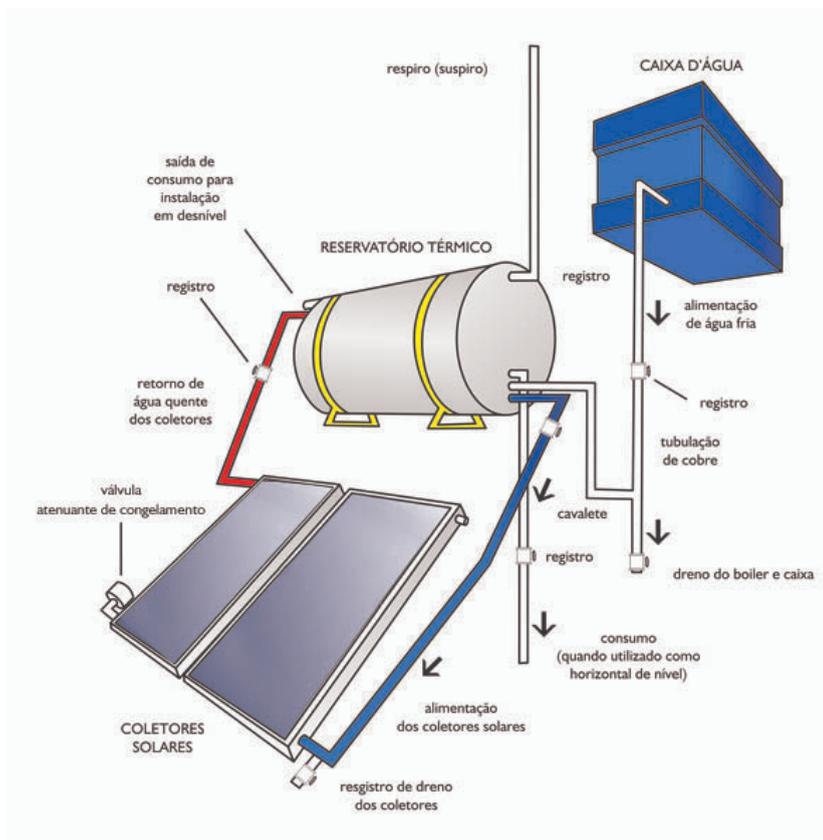
Habitualmente, quando se fala sobre geração de energia solar, há três mais populares tipos de tecnologias: sistemas de aquecimento solar de água, sistemas de concentrador solar e sistemas fotovoltaicos.

3. 1. 1 Sistema de Aquecimento Solar de Água

O setor residencial responde por 24% do consumo total de energia elétrica no país e, dentro deste setor, tem-se uma participação média de 26% do consumo total atribuído ao aquecimento de água, segundo o PROCEL Brasil (2005). Uma maneira de reduzir o consumo de energia elétrica e proporcionar o conforto onde não existe, é pela adoção de sistema de aquecimento de água por energia solar, que permite a produção de água quente expondo-a ao calor do sol ou a aquecendo através de um fluido que percorre um sistema fechado.

Como pode-se observar pelo esquema na Figura 1, os coletores solares são sistemas com uma superfície escura que absorvem a luz solar e transmitem o calor para a água, que por sua vez, fica armazenada em reservatórios térmicos chamados boilers.

Figura 1: Esquema de instalação e funcionamento do aquecedor solar



Fonte: Soletrol, 2021.

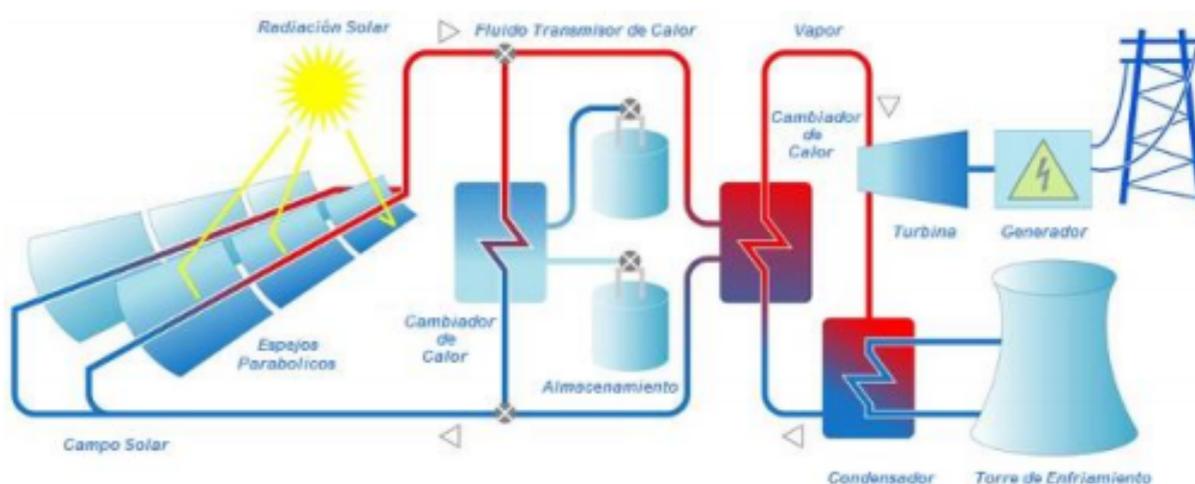
Para residências, o sistema de aquecimento de água por energia solar mais indicado é por circulação natural ou termossifão, graças a sua confiabilidade e pouca necessidade de manutenção (BASSO, Luiz H. et al, 2010). A circulação de água ocorre devido a diferença de densidade entre a água fria e a água quente e esse fenômeno é chamado de convecção. De acordo com Kologirou (2009), por não consumir energia elétrica, não causar poluição e proporcionar pouca manutenção, que está restrita à limpeza dos vidros, esse sistema é repleto de vantagens para residências. Para grandes volumes, como em piscinas, utiliza-se um processo chamado de circulação forçada ou bombeada, onde a circulação da água é feita através de motobombas.

3. 1. 2 Sistema de Concentrador Solar

Os sistemas de concentrador solar utilizam grandes superfícies parabólicas e reflexivas com o intuito de direcionar a energia solar para um único ponto, assim produzindo um intenso calor (acima de 150°C) e possibilitando a conversão em eletricidade (DGS, 2005).

Ao falar-se do concentrador em si, existem dois modelos que são mais comumente usados: concentradores parabólicos e torre central. Onde, em ambos os casos, o vapor produzido pelo foco solar é utilizado para movimentar turbinas, realizando assim a conversão em energia elétrica. Na figura 2, pode-se ver um exemplo de uma configuração onde o aquecimento da água é feito direto nos coletores, gerando vapor (a alta pressão e cerca de 400°C), sem necessidade de outro fluido de transferência de calor ou de trocador de calor (Malagueta, 2012).

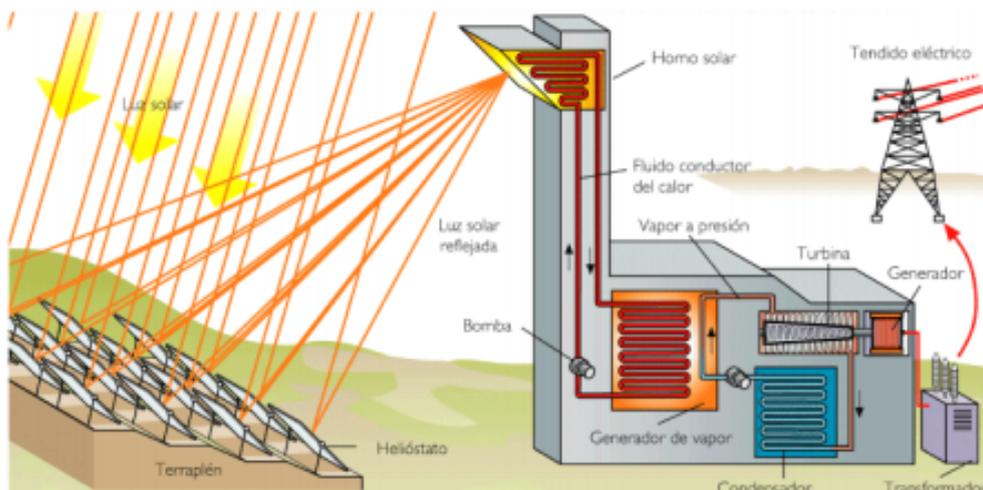
Figura 2: Sistema de concentradores solares parabólicos de geração de eletricidade (geração de vapor diretamente nos coletores)



Fonte: EMBRAPA, 2017.

Já em sistemas de torre central, como o mostrado na Figura 3, centenas ou até milhares de refletores são posicionados em torno da torre, potencializando a radiação refletida. Esse sistema também evapora água em um trocador de calor para operação de uma turbina a vapor.

Figura 3: Sistema de concentrador solar tipo torre central



Fonte: EMBRAPA, 2017.

Um benefício primordial do sistema de concentrador solar é que os fluidos aquecidos podem ser armazenados para gerar energia mesmo com radiação solar baixa. (PINHO E GALDINO, 2014). No entanto, a reflexão causada pela superfície e o porte dos concentradores por vezes tornam o projeto uma inconveniência, tornando necessário que sua instalação seja feita em locais afastados.

3. 1. 3 Sistemas Fotovoltaicos

Segundo Hinrichs e Kleinbach (2003), somente a partir de 1950, com o impulso recebido através de programas espaciais norte-americanos, a geração de energia fotovoltaica (FV), que converte luz solar diretamente em eletricidade, começou a ser desenvolvida em maior escala, trazendo novas possibilidades para o setor de energia elétrica.

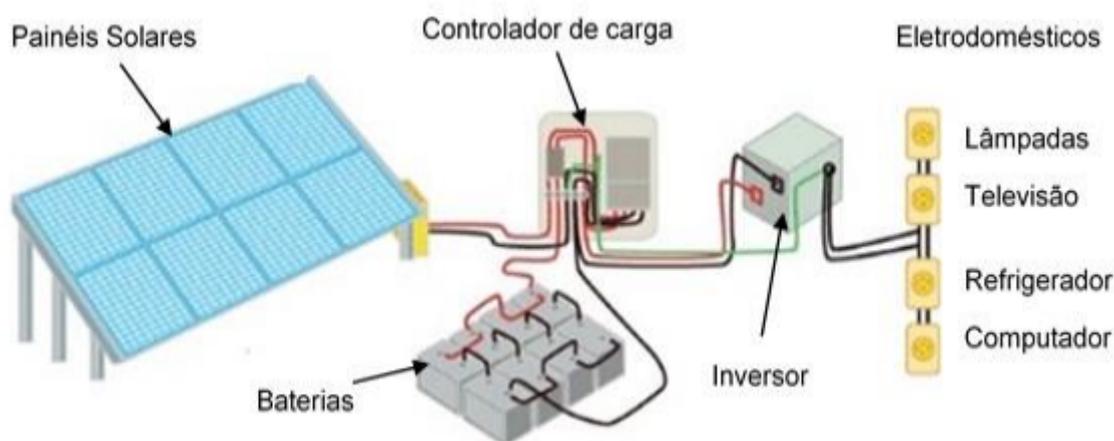
Existem diversas configurações de instalação para sistemas FV, do mais básico ao mais completo, dependendo do grau de utilização do consumidor e das necessidades elétricas a serem supridas. Conforme Rosa e Filho (2017), o esquema simplificado de um sistema FV, especialmente, utilizado em residências, é composto por:

- **Painéis solares:** O painel solar fotovoltaico converte a radiação solar em energia elétrica, em corrente contínua. Cada painel é composto por células fotovoltaicas, onde a corrente gerada em cada célula é proporcional à incidência de radiação solar (ROSA; FILHO, 2007).
- **Baterias:** são responsáveis pela acumulação ou armazenamento da energia elétrica gerada pelos painéis. A quantidade de baterias necessárias depende da

carga instalada, a qual depende da faixa de consumo de energia (ROSA; FILHO, 2007).

- **Controlador de carga:** um componente eletrônico que controla e distribui o fluxo de energia saindo das baterias para os equipamentos consumidores. Também auxilia no controle de vida das baterias, impedindo que haja sobrecarga ou descarregamento por completo (ROSA; FILHO, 2007).
- **Inversor:** O inversor fotovoltaico transforma a energia em CC para CA, pois a maioria dos aparelhos eletrônicos utilizam CA, para que essa energia possa ser usada em unidades consumidoras (ROSA; FILHO, 2007).

Figura 4: Componentes de um sistema fotovoltaico



Fonte: adaptado de ANEEL (2005).

O sistema fotovoltaico apresenta um grande potencial para a utilização nas fachadas dos edifícios, podendo se tornar não apenas um elemento construtivo necessário para os edifícios, mas também para o meio ambiente. Suas utilizações em países desenvolvidos não ficam restritas apenas a edificações familiares, mas também para edifícios comerciais (ALVARENGA, 2001).

3. 1. 4 Modelos de Geração

3. 1. 4. 1 Geração Centralizada

A geração centralizada solar fotovoltaica, composta por projetos de usinas de grande porte, assim como tantas outras aplicações da tecnologia solar fotovoltaica no Brasil, tem se consolidado cada vez mais como uma fonte renovável de geração de energia elétrica com alto

valor agregado à sociedade brasileira. Nesses sistemas, a energia elétrica gerada deve entrar na rede elétrica no nível de média tensão necessariamente, para isso é necessário um transformador que eleve o nível de baixa para média tensão. Este sistema pode chegar a gerar potência na ordem de MWp (CEPEL – CRESESB, 2014).

Em 2019, de acordo com a ABSOLAR, já eram mais de 2.000 MW em usinas de geração centralizada solar fotovoltaica em operação no Brasil, o que representa mais de R\$ 10 bilhões em investimentos privados atraídos ao País desde 2014, que viabilizaram a geração de mais de 50 mil novos empregos locais qualificados pelo setor nas regiões onde os projetos foram implantados.

Sua aplicação é um dos principais pilares para o crescimento da fonte no país, especialmente ao se considerar que as usinas em operação geram energia elétrica limpa e renovável suficiente para suprir um consumo equivalente à necessidade de mais de 3 milhões de brasileiros (ABSOLAR, 2019).

Essa fonte não é só renovável, mas também é competitiva. Dados de 2019 da ABSOLAR indicam que, com a participação do setor em leilões de energia elétrica organizados pelo Estado, já foram contratados 2.000 MW no Brasil. No gráfico 4, pode-se observar um panorama mais atualizado da geração centralizada através de usinas solares fotovoltaicas, com sua potência instalada (MW) e status das usinas, por estado.

Gráfico 4: Geração Centralizada - Potência instalada, status e colocação por Estado



Fonte: ABSOLAR, 2021.

3. 1. 4. 2 Geração Distribuída

A geração distribuída é considerada a geração de energia elétrica no próprio estabelecimento consumidor ou nas proximidades do local de consumo. Dessa forma, compreende-se por geração distribuída, a usina que conecta-se diretamente à rede da distribuidora de energia, em que o consumidor pode injetar potência na rede (quando não está utilizando-a) ou, então, receber potência da rede quando houver a necessidade de consumir mais energia elétrica.

Dados divulgados no Infográfico produzido pela ABSOLAR em 2021 sobre a Energia Solar Fotovoltaica no Brasil, apontam que 97,2% é a fração de potência instalada na microgeração (até 75 kW) e minigeração (acima de 75kW até 5 MW) distribuída da fonte solar fotovoltaica, sendo líder nesse segmento. A presença da fonte solar fotovoltaica na micro e minigeração é imbatível, sendo responsável por 99,9% de todas as conexões desse tipo, estimado em 411.798 sistemas solares fotovoltaicos.

Sua presença está nos mais diversos ramos mas, até mesmo pela característica base de geração, seu maior volume (tanto em número de sistemas quanto em potência instalada) está na classe de consumo residencial, como pode-se ver na tabela abaixo:

Gráfico 5: GD Solar FV no Brasil por Classe de Consumo



Fonte: ANEEL/ABSOLAR, 2021.

Segundo a ANEEL (2018), os estímulos à geração distribuída se justificam pelos potenciais benefícios que tal modalidade pode proporcionar ao sistema elétrico. Entre eles, está o adiamento de investimentos em expansão dos sistemas de transmissão e distribuição, o baixo impacto ambiental, a redução no carregamento das redes, a minimização das perdas e a diversificação da matriz energética.

Segundo a Solis Energia (2020), quando o proprietário do sistema produz mais energia do que consome, a energia produzida fará com que o sistema fotovoltaico injete energia na rede elétrica. Ao produzir menos do que consome, a rede elétrica injetará energia elétrica no local de consumo em que o sistema foi instalado. O medidor bidirecional fará a medição de toda a energia em kWh que foi injetada na rede pela usina fotovoltaica instalada naquele imóvel, assim como, a energia que foi consumida e, que em outras palavras, foi vendida pela concessionária.

3.2 Mercado de Energia Solar

Uma característica do mercado energético brasileiro é o constante crescimento do número de consumidores, em torno de 3% ao ano. Mesmo com a grave crise econômica que aconteceu no início de 2015 – e que ocasionou a redução do consumo de energia em 1,1% no ano de 2015 em relação a 2014 – o crescimento do número de consumidores nesse mesmo período manteve-se em de 3% (IEI, 2018).

Os setores industrial, residencial e comercial são os maiores consumidores, nessa sequência, onde juntos eles responderam por 80,2% do consumo total de energia elétrica no ano de 2015. A Tabela 3 mostra a distribuição setorial do consumo de eletricidade no Brasil neste ano, incluindo a energia gerada por autoprodução.

Tabela 3: Distribuição setorial do consumo de eletricidade no Brasil, em GWh e em porcentagem

Setores/segmentos	GWh	%
Setor energético	31.895	6,1
Residências	131.315	25,1
Comércio	91.412	17,5
Setor público	42.672	8,2
Setor agropecuário	26.871	5,1
Setor de transportes (ferrovias)	2.055	0,4
Indústria	196.613	37,6
Cimento	7.184	1,4
Ferro-gusa e aço	18.714	3,6
Ferro-ligas	6.091	1,2
Mineração e pelletização	12.742	2,4
Não-ferrosos e outros da metalurgia	26.929	5,2
Química	22.562	4,3
Alimentos e bebidas	26.081	5,0
Têxtil	6.512	1,2
Papel e celulose	21.684	4,1
Cerâmica	3.940	0,8
Outros	44.172	8,4
Total	522.833	100,0

Fonte: IEI, 2018.

Com a crise hídrica, aumento das tarifas energéticas e aumento de sua popularidade, o mercado fotovoltaico se vê em expansão. O fator econômico, em especial, tem afetado esse crescimento de popularidade. Em 2020, mesmo com o país sofrendo com uma pandemia que debilitou a renda dos brasileiros, a diretoria da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) decidiu em julho de 2020 elevar em 26,6% a tarifa de transmissão de energia para o ciclo 2020-2021 (G1, 2020). Segundo a ANEEL (2020), a mudança deve gerar um impacto médio de 3,92% nas contas de energia.

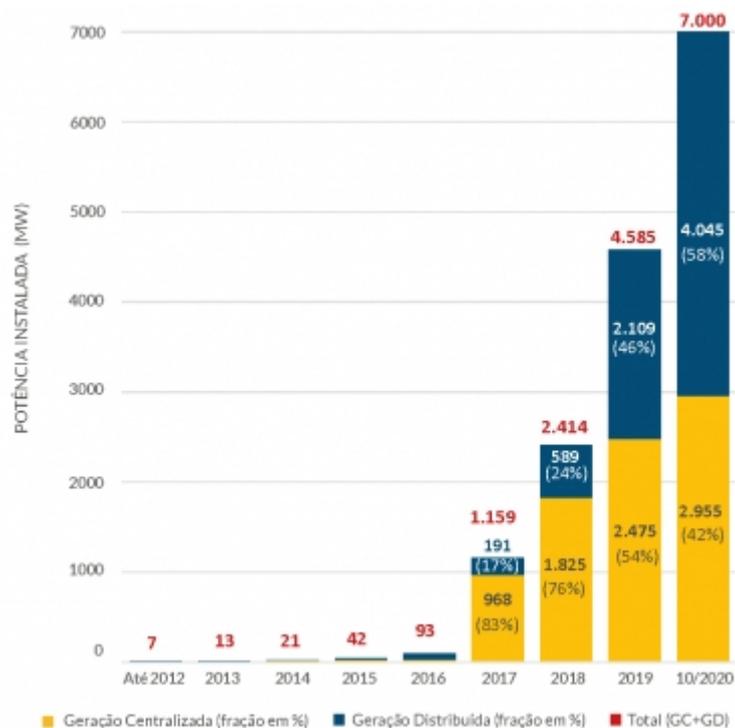
Para amenizar os impactos dessa recessão, o senador Rogério Carvalho (PT-SE) apresentou o PL 3.851/2020 que veda reajustes na tarifa de energia elétrica em 2021. De acordo com o projeto de lei, ficará vedado o reajuste tarifário para o setor elétrico até janeiro de 2022. Neste ano, o resultado do congelamento tarifário do período anterior não poderá ser repassado de uma vez aos consumidores, devendo ser escalonado ao longo dos próximos cinco anos (Senado, 2020).

Antes do impacto da pandemia, um estudo realizado pelo *Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems* (2018) apontou que o setor solar apresentou um crescimento anual médio de 24% em todo o mundo entre os anos de 2010 e 2016. No Brasil, esse crescimento foi de aproximadamente 270% entre os anos de 2017 e 2018 (ABSOLAR, 2018), totalizando uma potência instalada de 160,93 MWp ao final de 2017 (ANEEL, 2018) e tendo Minas Gerais como o estado com a maior potência conectada a rede, com 32,746 MWp.

O consumo doméstico de eletricidade é de 124,8 milhões de MWh por ano. Caso todo o potencial de geração de energia solar nas residências e comércios brasileiros fosse aproveitado com sistemas fotovoltaicos, o país conseguiria abastecer mais do que o dobro desse consumo, chegando a produzir até 283,5 milhões de MWh por ano (EPE, 2014).

Caminhando para atingir esse potencial, o mercado de energia solar no Brasil cresceu mais de 212% em 2019. Foram alcançados a marca de 2,4 GW instalados, com mais de 110 mil sistemas fotovoltaicos de mini e microgeração, correspondendo a R\$4,8 bilhões e 15 mil profissionais trabalhando na área. Para 2024, estima-se que haverá aproximadamente 887 mil sistemas de energia solar conectados à rede no território brasileiro (ANEEL, 2019).

Gráfico 6: Evolução da Fonte Solar Fotovoltaica no Brasil



Fonte: ANEEL/ABSOLAR, 2021.

Este avanço acelerado no mercado brasileiro se deve em grande parte a diminuição nos preços de fabricação e, conseqüentemente, de venda dos módulos fotovoltaicos, que variaram em seu preço médio de R\$5,88/Wp em julho de 2016 para R\$4,00/Wp em janeiro de 2018, contando com uma queda de 33,77% neste período (GREENER, 2018). Segundo a Revista FotoVolt (2020), um feito histórico da fonte solar fotovoltaica foi quando a mesma se tornou a renovável mais competitiva do país, isso em menos de 10 anos.

A energia solar é uma forte locomotiva para o desenvolvimento sustentável, com geração de emprego e renda, atração de investimentos, diversificação da matriz elétrica e benefícios sistêmicos para todos os consumidores. Conforme a pesquisa IBOPE de 2018, 89% dos brasileiros querem gerar energia renovável em casa e, de acordo com a pesquisa DataFolha (2016), 79% dos brasileiros querem instalar energia solar fotovoltaica em casa, caso se tenha financiamento disponível. Para isso, as empresas devem adaptar-se à nova realidade e às expectativas do consumidor. Até 2050, devem ser instalados mais de 33 GWp no setor residencial, cerca de 13% da carga do setor, totalizando cerca de 15 milhões de domicílios ou 18% do total potencial. Mas mesmo assim, o país está 15 anos atrasado frente a outros mercados (ABSOLAR, 2017).

No entanto, a grande maioria dos dados apresentados aqui foram levantados antes da pandemia global do coronavírus e, o efeito da mesma no desempenho do setor solar brasileiro em 2020 e nos anos seguintes, ainda não podem ser mensurados. Em um artigo publicado no Portal Solar (2020), o diretor da Grenner, empresa no setor, avaliou: "O impacto está acontecendo em tudo, com exceção de alguns segmentos contracíclicos. É difícil fazer uma previsão em função do desconhecimento de qual será o encaminhamento do combate ao Covid-19 e por quanto tempo isso vai durar. Naturalmente, isso traz inseguranças e impactos de curto prazo nas decisões de investimentos".

O maior produtor global de equipamentos fotovoltaicos, a China, foi o foco do primeiro surto de coronavírus, no início de 2020. Isto repercutiu em todo o setor, que sofreu restrições na fabricação e embarques de componentes provenientes de lá (PORTAL SOLAR, 2020). Com o avanço da epidemia por todos os continentes e as consequentes restrições de circulação como forma de combater a propagação do vírus, se aprofundaram as incertezas. Sem previsões de quando as atividades poderão retornar a sua normalidade é difícil prever qual será o cenário de médio e longo prazo. Ainda sim, os especialistas da ABSOLAR (2021) acreditam que o mercado se mantenha em crescimento, apesar das dificuldades causadas por esse período.

3. 2. 1 Regulamentação e Legislação

A partir de 2012, o governo brasileiro iniciou uma alteração na legislação vigente a fim de desenvolver o setor fotovoltaico, através de um conjunto de incentivos para uma maior inserção desse setor em sua matriz energética. O primeiro passo para o surgimento da indústria viabilizando a geração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica nacionais veio com a instauração da Resolução Normativa nº 482, da ANEEL, no dia de 17 de abril de 2012, alterando o cenário de geração fotovoltaica no Brasil.

“A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) aprovou hoje (17/04) regras destinadas a **reduzir barreiras para instalação de geração distribuída de pequeno porte**, que incluem a **microgeração**, com até 100 KW de potência, e a **minigeração**, de 100 KW a 1 MW. A norma cria o Sistema de Compensação de Energia, que permite ao consumidor instalar pequenos

geradores em sua unidade consumidora e trocar energia com a distribuidora local. A regra é válida para geradores que utilizem fontes incentivadas de energia (hídrica, solar, biomassa, eólica e cogeração qualificada).” (ANEEL, 2012)

Mesmo com a legislação mencionada acima, ainda não havia nenhuma regulamentação que incluísse o princípio de geração compartilhada. Isto impossibilitava a concepção de usinas de geração energética em locais diferentes das unidades consumidoras, que usufruíram da quantidade excedente.

A Resolução Normativa nº 687 define como geração compartilhada a reunião de consumidores que estejam dentro da mesma área de concessão, por meio de consórcio ou cooperativa, podendo incluir pessoas físicas (PF) ou pessoas jurídicas (PJ), que possuam uma central de microgeração ou minigeração em local diferente das unidades consumidoras nas quais a energia excedente será compensada.

Outra iniciativa promovida para incentivar a inserção da fonte solar (fotovoltaica e heliotérmica) na matriz energética brasileira foi quando o Ministério de Minas e Energia incluiu a mesma nos leilões de energia A-3/2013 e A-5/2013, através das Portarias nº 226/2013 e nº300/2013, respectivamente. Com isso, a energia solar passou a competir na modalidade "por disponibilidade" com outras fontes, como a eólica e as térmicas.

Mesmo com a participação da geração de energia solar fotovoltaica no mercado ainda estar nos seus primeiros passos, existem diversos incentivos governamentais para fortalecer esse movimento. São eles:

- a. Debêntures incentivadas: isenção de pessoas físicas do Imposto de Renda sobre rendimentos relacionados à emissão de debêntures, por sociedade de propósito específico, e outros títulos voltados para a captação de recursos para projetos de investimento em infraestrutura ou pesquisa e desenvolvimento;
- b. Condições diferenciadas de financiamento para empreendimentos de energia solar;
- c. Leilões de compra de energia elétrica com produto específico para fonte solar

No Brasil existem mais de 70 linhas de financiamento e mecanismos de garantia, com taxas de juros a partir de 0,75% a.m, para quem quer adquirir energia solar fotovoltaica e viabilizar a instalação. Ações como essa ajudam o setor, pois muitas vezes, a economia na conta de luz trazida pelo sistema solar já paga a parcela do financiamento e ainda libera recursos para as famílias, empresas, produtores rurais ou até governos (ABSOLAR, 2020).

Flutuações nas taxações na conta de luz, em especial em momentos de crise, tornam a fonte solar fotovoltaica ainda mais atrativa e necessária. Em 2020, a Associação Brasileira dos Grandes Consumidores de Energia e Consumidores Livres (Abrace) sinalizou que a conta de energia do consumidor pode ter um aumento de até 20% em decorrência do pacote anunciado pelo governo de socorro às companhias do setor elétrico na pandemia da COVID-19.

Antes mesmo da pandemia, que se iniciou em 2020, afetar a discussão sobre o valor da energia elétrica, a taxação da energia solar já estava sendo discutida e revista. Propostas feitas pela ANEEL em outubro de 2019, definiam uma taxação da energia solar em até 62%. A proposta era de que a cobrança dos custos da rede e dos encargos fosse implementada de forma escalonada para os consumidores de Geração Distribuída. Para os novos consumidores, a cobrança do custo da rede passaria a ocorrer já em 2020. Em 2030, eles também arcariam com os encargos. No caso dos consumidores que já utilizam Geração Distribuída, a cobrança começaria a valer só em 2031 (COMPRESUR, 2021).

A proposta movimentou não só o mercado, bem como também o cenário político nacional. No início de 2020, o presidente Jair Bolsonaro afirmou que não haverá taxação da geração de energia solar, comentando: “Isso vai estimular a geração de energia porque o Paulo Guedes bem sabe e nos adverte: se o Brasil crescer no corrente ano, nós vamos ter de ou rezar para que chova mais ou buscar outras fontes de energia para suprir a demanda com o crescimento da indústria brasileira”, acrescentou o presidente (WBEnergy, 2020).

Existem hoje, algumas ações que buscam a construção de um marco legal para a geração distribuída no Brasil, atualmente em debate no Congresso Nacional por meio de projetos de lei:

- Projeto de Lei 5829/2019: de autoria do deputado federal Silas Câmara e com atual relatoria do deputado federal Lafayette de Andrada, propõe o pagamento gradual, pelos consumidores com geração distribuída, pelo uso da infraestrutura elétrica, por meio da chamada TUSD fio B (Tarifa de Uso de Sistema de Distribuição) das distribuidoras e concessionárias. Adicionalmente, estabelece uma transição de dez anos para a mudança do regime em relação ao modelo atual, em linha com as diretrizes do Conselho Nacional de Política Energética (InfoSolar, 2021).
- Projeto de Lei 2215/2020: de autoria do deputado federal Beto Pereira, prevê que até onde se chegar a 15% da quantidade de energia produzida por concessão, não deve haver a cobrança de taxa por parte da distribuidora (Movimento Solar Livre, 2020).

Em novembro de 2020, o Tribunal de Contas da União (TCU) determinou que a ANEEL teria 90 dias para apresentar um plano de ação referente à revisão da Resolução Normativa nº 482/2012 (SOLARZ, 2021). Segundo o presidente-executivo da ABSOLAR (2021), a criação de um alicerce legal para a geração distribuída precisa ser tratada como prioridade no cenário atual: “Trata-se de uma demanda urgente da sociedade brasileira, especialmente diante deste cenário de duplo desafio global: socioeconômico, por conta da pandemia de COVID-19, e também ambiental, por conta do aquecimento global e das mudanças climáticas” (INFOSOLAR, 2021).

3. 2. 2 Empreendimentos no Setor Solar

As empresas que atuam no mercado solar brasileiro são formadas principalmente por empreendimentos de pequeno e médio porte, totalizando mais de 15 mil empresas no setor, gerando aproximadamente 15.600 empregos em 2018. Pela primeira vez em sua história, o Brasil está entre os 10 países que mais geraram empregos no mundo dentro do mercado de energia solar fotovoltaica no ano, ocupando a 8ª posição no *ranking* em 2019. Desses empregos, a maioria estão associados à instalação dos painéis solares nas residências (IRENA, 2020).

A marca histórica, de mais de 43 mil empregos criados pelo setor solar fotovoltaico brasileiro em 2019, ainda permitiu que o Brasil ficasse à frente de líderes do setor, como a Alemanha e o Reino Unido. Já de acordo com levantamento da ABSOLAR, (Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica) baseado em dados mais abrangentes, a contratação total do setor em 2019 atingiu a marca de 60 mil trabalhadores no Brasil.

A pesquisa realizada pela IRENA (2020), destacou também que o mercado de energia renovável gerou 11,5 milhões empregos no mundo em 2019, com presença da indústria solar fotovoltaica em 3,8 milhões dos postos de trabalho, representando um terço do total. Para o futuro, estima-se que o Brasil poderá ter um incremento de mais de 672 mil novos empregos nos segmentos de microgeração e minigeração distribuída solar fotovoltaica até 2035.

Segundo o SEBRAE (2019), a maioria dos empresários que ingressam no mercado de energia solar tem formação superior em áreas técnicas e idade média de 45 anos. Já no quesito representatividade, o setor de fontes renováveis também é o mais inclusivo, já que 32% dos postos de trabalho são ocupados por mulheres. No ramo de combustíveis fósseis, este número cai para 21%. A remuneração média dos profissionais de energia solar supera 2 salários mínimos, o equivalente a 2.090 reais.

Para conseguir se destacar da concorrência e obter resultados mais expressivos, muitos ainda apostam na franquia fotovoltaica, modelo de negócio em alta no mercado. Neste modelo, a franquia de energia solar fica responsável por oferecer serviços de energia solar, podendo variar desde a orientação de compra de um equipamento específico para as suas necessidades até o serviço de instalação de um sistema completo de energia solar para residências e empresas (PORTAL SOLAR, 2021).

3. 2. 3 Consumidor de Energia Solar

Um estudo feito pelo Portal Solar (2020), com dados levantados através de mais de 70 mil pedidos de orçamentos, não só definiu as parcelas de valor médio da conta elétrica dos solicitantes de orçamentos para empresas de energia elétrica, como também gênero e faixa etária. Esses dados apresentam-se na tabela a seguir:

Tabela 4: Perfil do consumidor brasileiro

Quem solicita orçamentos	
Homens	80%
Mulheres	20%
Faixa etária de quem pede orçamento	
Até 30 anos	10%
Entre 31 e 50 anos	60%
Entre 51 e 60 anos	20%
Acima de 60 anos	10%
Valor médio da conta elétrica dos solicitantes	
Até R\$200,00	25%
Entre R\$200,00 e R\$600,00	45%
Entre R\$600,00 e R\$1000,00 por mês	15%
Acima de R\$ 1000,00 por mês	15%

Fonte: Adaptado de Portal Solar, 2020.

Majoritariamente homens, na faixa etária entre 31 e 50 anos, ou seja, em uma etapa mais estável da vida financeira. O levantamento conclui que 70% daqueles que solicitam orçamentos pagam em média até R\$600,00 na conta elétrica.

Além disso, o estudo levantou que no que se trata do tipo de imóvel, a maioria são imóveis residenciais, propriedades próprias e concluídas.

Tabela 5: Perfil dos imóveis das solicitações

Propriedade do imóvel

Proprietários do imóvel	85%
Inquilinos	15%
Situação do imóvel	
Imóveis em construção	20%
Imóveis construídos	80%
Tipo de imóvel	
Imóveis comerciais ou industriais	25%
Imóveis residenciais	75%

Fonte: Adaptado de Portal Solar, 2020.

O valor da fatura da energia elétrica é o maior incentivo para os consumidores investirem em outras fontes de energia. No Brasil, a média das tarifas elétricas aumentou 71,6% de 2014 a 2018, atingindo o custo de R\$475,20/MWh em 2018.

Tabela 6: Tarifas médias por região (R\$/MWh)

	2014	2015	2016	2017	2018	$\Delta\%$ (2018/2017)	$\Delta\%$ (2018/2014)
Média Brasil	276,97	395,04	419,15	421,95	475,20	12,6	71,6
Norte	303,53	373,04	419,76	477,74	533,09	11,6	75,6
Nordeste	269,07	340,06	367,45	394,89	452,05	14,5	68,0
Sudeste	282,22	413,05	441,67	431,77	481,66	11,6	70,7
Sul	264,28	409,41	415,39	403,28	456,47	13,2	72,7
Centro-Oeste	273,63	398,08	419,38	426,95	489,36	14,6	78,8

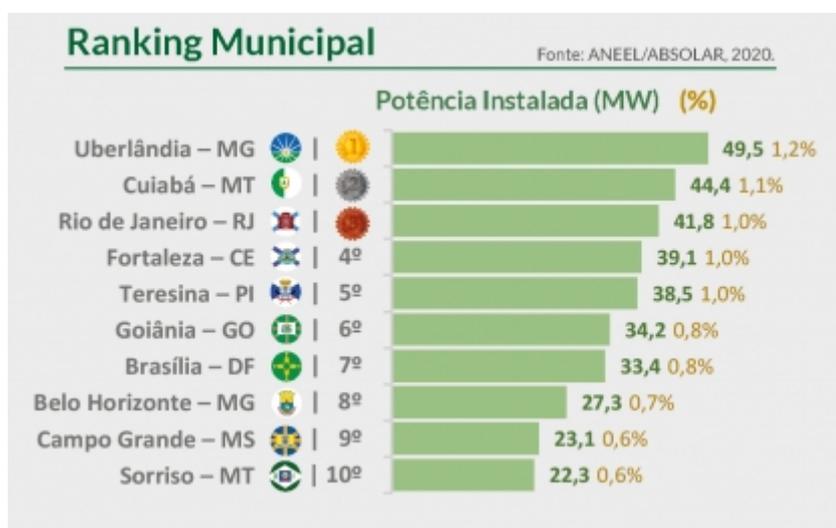
Fonte: Aneel/SAD, 2019.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Vocação Cearense para Geração Solar

De todas as regiões brasileiras, o Nordeste é a que apresenta maior disponibilidade energética com 5,9 kWh/m² de radiação global média e com uma baixa diferenciação de incidência durante o ano. Em especial, de acordo com a ANEEL, o Ceará se destaca por possuir uma potência instalada de 145,6 MW, equivalente a 3,6% da matriz elétrica e sua capital, Fortaleza, conta com 39,1 MW de potência instalada, que corresponde a 1,0%, ocupando a quarta colocação no ranking municipal.

Gráfico 7: Ranking municipal de potência instalada



Fonte: ANEEL/ABSOLAR, 2020.

O Ceará dobrou sua capacidade ao longo do ano de 2020, enquanto, no País, o incremento   de 85% (ABSOLAR, 2020). Além disso, seu potencial de geração de energia solar é 30 vezes maior que a capacidade instalada no Brasil, segundo dados do Atlas Eólico e Solar (2020) do estado, divulgados pelo governo do Ceará em parceria com a Funda o das Indústrias do Estado do Ceará (Fiec). Foi observado, também, que o estado é capaz de produzir 1.363 TWh/ano, o que corresponde ao dobro da atual oferta interna bruta de eletricidade avaliada em 2018 no Brasil, de 636,4 TWh.

Segundo dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (2020), o Ceará tem aproximadamente 11.162 unidades consumidoras com geração distribuída fotovoltaica, com uma potência total de 135,4 megawatts (MW). Ao todo, 178 municípios cearenses contam com sistemas de geração distribuída. Hoje, o Ceará é o 10  estado brasileiro com o maior

número de unidades consumidoras e o segundo do Nordeste, atrás apenas da Bahia, que conta com 14.776 unidades.

Segundo o Portal Solar (2020), a quantidade de unidades consumidoras de geração distribuída fotovoltaica apresentou um crescimento de 106% no Ceará, enquanto no Brasil o avanço foi de 78%. Fortaleza abriga quase um terço das unidades consumidoras de geração distribuída fotovoltaica, com 3.234 sistemas. Em seguida aparecem, Eusébio, com 688, Juazeiro do Norte, com 593, Iguatu com 457 e Aquiraz, com 207 unidades.

A perspectiva é que essa forte expansão continue nos próximos anos, seja pelo aumento da eficiência dos sistemas fotovoltaicos, como pela redução do preço dos equipamentos, o que reduz o tempo de retorno do investimento.

4. 2 Perfil dos Empreendimentos Cearenses de Energia Solar

O Ceará é um dos estados que mais desponta no segmento de energias renováveis no País. Segundo a JUCEC (2021), o estado abriga 46.265 empresas ativas no segmento. Empresas com suas próprias características, produtos e impactos. Neste trabalho, estudou-se três empresas que atuam no segmento de energia solar: Engene Jr., Ágil Energias e Mais Solar.

Na pesquisa, que está com suas respostas na íntegra no ANEXO A, realizada com as empresas dividiu-se os pontos levantados em cinco temas principais:

4. 2. 1 Sobre as Empresas

Nesta seção, será apresentado informações gerais sobre as empresas, como informações de contato, tipo de empreendimento, missão e etc, conforme levantamento realizado com as mesmas:

A. Engene Jr.:

Tabela 7: Sobre a Empresa - Engene Jr.

 Engene Jr	Sobre a Empresa
Nome Fantasia	Engene Jr Soluções Sustentáveis
Localização	Acarape, Ceará
Contatos	Site: http://engenejr.unilab.edu.br Número de telefone: +55 85 997083624
Fundação	2017
Tipo de Empreendimento	Empresa Júnior
Visão Geral	A Engene Jr atua trazendo soluções energéticas personalizadas e de alto impacto, como projeto de energia solar fotovoltaica, projeto de instalações elétricas e consultoria em eficiência energética, possibilitando economia, segurança e conforto para seu comércio, pequena indústria ou residência.
Missão	“Transformar a sociedade com soluções energéticas, gerando resultados através de projetos de alto impacto”

Fonte: Autora, 2021.

B. Ágil Energias:

Tabela 8: Sobre a Empresa - Ágil Energias

 ÁGIL ENERGIAS	Sobre a Empresa
Nome Fantasia	Ágil Energias
Localização	Fortaleza, Ceará
Contatos	Site: http://agilenergias.com.br/
Fundação	2020
Tipo de Empreendimento	Empresa Sênior
Visão Geral	A Ágil Energias é uma empresa genuinamente cearense, criada na terra do sol, que possui o objetivo de proporcionar ao cliente agilidade, eficiência, qualidade e satisfação.
Missão	Não definida ainda

Fonte: Autora, 2021.

C. Mais Solar:

Tabela 9: Sobre a Empresa - Mais Solar

 Sobre a Empresa	
Nome Fantasia	Mais Solar
Localização	Fortaleza, Ceará
Contatos	Site: https://vivamaissolar.com.br Número de telefone: (85) 3051-2590
Fundação	2020 (Com a nova marca)
Tipo de Empreendimento	Empresa privada
Visão Geral	Ser referência como empresa de excelência na prestação de serviços e soluções inovadoras. Ser a maior integradora do Ceará até o final de 2021 em faturamento, ter atuação em 4 estados do NE em 2022.
Missão	Fornecer serviços e soluções por meio de produtos inovadores com excelência, persistência e ousadia.

Fonte: Autora, 2021.

O Ceará, pelo seu potencial já discutido aqui anteriormente, está atraindo a atenção dos empreendedores. Nota-se pela Engene Jr. que esse interesse está se iniciando cedo na carreira dos empreendedores, onde uma empresa do setor sendo criada ainda dentro do ambiente acadêmico. Isso permite que os colaboradores tenham uma base de apoio ao gerirem uma empresa. Empresas como a Ágil Energias e Mais Solar não contam com essa base e atuam nesse setor baseados nas próprias experiências e conhecimentos.

Interessantemente, a Engene Jr. é a empresa que está a mais tempo no mercado, já atuando a quatro anos e as outras possuem um ano de atuação no setor. Apesar de que informações fornecidas pelos representantes das empresas, durante os contatos para a obtenção dos dados, destacam que ambas surgiram de iniciativas empreendedoras anteriores e se reformularam para passar a atender o mercado de energia solar. Essa iniciativa em si, é um comportamento de mercado interessante, onde pode-se observar que os empreendedores identificaram a vocação cearense para energia solar e se renovaram para ingressar no setor e aproveitar a oportunidade.

As três empresas possuem visões gerais semelhantes, com o objetivo de oferecer serviço de qualidade para seus clientes. Segundo o SEBRAE (2021), a declaração da missão serve como base para a construção da estratégia (com objetivos, indicadores e metas) do negócio e sua definição deve esclarecer o benefício gerado pela empresa para o seu público-alvo. Durante o levantamento, a Ágil Energias declarou não ter definido sua missão

ainda. Isto, pode-se supor, é um reflexo do pouco tempo de mercado da empresa no setor e da sua estruturação ainda estar em desenvolvimento.

4. 2. 2 Perfil dos Colaboradores

O mapeamento de perfil dos colaboradores é uma estratégia para atingir resultados melhores a curto e longo prazo, ter uma visão mais ampla sobre como conduzir a gestão de equipes, direcionar os profissionais ideais para cada área de atuação da sua empresa, criar uma equipe de alta performance e reter talentos (GESTÃO DE EQUIPES, 2016). Por isso, decidiu-se por analisar o perfil dos colaboradores das empresas.

A. Engene Jr.

Tabela 10: Perfil dos Colaboradores - Engene Jr.

 Perfil dos Colaboradores	
Número e tipo de colaboradores	Diretos: 100% (9) Indiretos: 0% (0)
Formação Acadêmica	Por se tratar de uma empresa júnior, todos os colaboradores são estudantes universitários e orientados por professores e profissionais parceiros
Gênero	Mulheres: 33% Homens: 67%
Faixa etária	18 - 30 anos: 100% 31 - 40 anos: 0% 41 - 50 anos: 0% Mais de 51 anos: 0%

Fonte: Autora, 2021.

B. Ágil Energias

Tabela 11: Perfil dos Colaboradores - Ágil Energias

 Perfil dos Colaboradores	
Número e tipo de colaboradores	Diretos: 100% (8) Indiretos: 0% (0)
Formação Acadêmica	Ensino Médio: 50,0% Ensino Superior: 37,5 % Ensino Técnico: 12,5%
Gênero	Mulheres: 12,5% Homens: 87,5%
Faixa etária	18 - 30 anos: 62,5% 31 - 40 anos: 12,5% 41 - 50 anos: 0% Mais de 51 anos: 25%

Fonte: Autora, 2021.

C. Mais Solar

Tabela 12: Perfil dos Colaboradores - Mais Solar

 Perfil dos Colaboradores	
Número e tipo de colaboradores	Diretos: 57,1% (40) Indiretos: em torno de 42,9% (30)
Formação Acadêmica	Ensino Médio: 15% Ensino Superior: 85% Ensino Técnico: 0%
Gênero	Mulheres: 50% Homens: 50%
Faixa etária	18 - 30 anos: 30% 31 - 40 anos: 57,5% 41 - 50 anos: 12,5% Mais de 51 anos: 0%

Fonte: Autora, 2021

Um dos fatores utilizados para definir o porte da empresa é o número de colaboradores. Dentro do comércio e serviços, empresas com até 9 colaboradores são consideradas Microempresas, de 10 a 49 são Empresa de Pequeno Porte (EPP), de 50 a 99 empregados são Empresa de Médio Porte (EMP) e com mais de 100 são Grandes Empresas (GE) (SEBRAE, 2013). Seguindo essa definição, a Mais Solar é uma EMP totalizando em torno de 70 colaboradores, diretos e indiretos. As outras duas podem ser classificadas como Microempresas e nenhuma das duas possui colaboradores indiretos, segundo os dados fornecidos.

O setor de Energia Solar está em ascensão e demanda alta qualificação dos profissionais no processo de planejamento, produção e operação de sistemas. Nas empresas estudadas, pode-se observar que em todas a porcentagem de colaboradores com ensino superior ou técnico é maioria (no caso da Engene Jr, rumo a esse patamar).

Da mesma forma, há evidências de que a diversidade em espaços importantes de decisão aumenta a eficiência da própria ciência produzida (Nielsen et al., 2017), já que a visão diversa e plural enriquece as possibilidades e aumenta o número de soluções, o que leva, inclusive, a impactos no mundo econômico (Hunt et al., 2015). Por isso, considerou-se relevante analisar a equidade de gênero nas empresas em questão. Para se ter um entendimento do panorama geral, segundo a IRENA (2021), no escopo mundial as mulheres ocupam 32% dos empregos nas áreas de energias renováveis. Duas das três empresas estudadas estão acima dessa média, com um destaque para a Mais Energia que atingiu o marco de conseguir ter metade dos seus colaboradores serem mulheres.

É importante destacar que o setor solar nem sempre é um ambiente fácil de se estar para as mulheres. A Rede brasileira de mulheres na energia solar (Rede MESol) durante a realização de um estudo perguntou para as mulheres que atuam no setor “Você já ouviu comentários machistas por ser uma mulher em um ambiente de trabalho predominantemente

masculino?”, e obteve-se que 62% das entrevistadas já ouviram comentários desta natureza e 49% afirmaram já terem sofrido algum tipo de discriminação por serem mulheres no setor de energia solar (CANAL SOLAR, 2021). Dados como esse são importantes para as empresas poderem melhor atender seus colaboradores, atuando de forma ativa para garantir um ambiente de qualidade para todos.

Ao tratarmos sobre a faixa etária dos colaboradores, pode-se identificar um padrão onde a maioria dos colaboradores estão na faixa entre 18 e 40 anos. Segundo uma análise do GRUPO LET Recursos Humanos (2018), as duas principais faixas de contratação do mercado em geral são jovens entre 18 e 30 anos ou experientes consultores com mais de 40 ou 45 anos. Pode-se supor que a presença protagonista dessas duas faixas etárias (18 a 30 e 30 a 40) no mercado solar seja além da tendência dessas faixas etárias serem as mais ativas nas contratações, mas também uma mistura da juventude buscando novas oportunidades e dos mais experientes buscando novos desafios.

4. 2. 3 Produtos e Serviços Ofertados

O setor de energia solar possui diversas oportunidades de serviços e produtos que podem ser explorados. Por isso, considerou-se necessário estudar esses pontos dentro das empresas avaliadas:

A. Engene Jr.

Tabela 13: Serviços e Produtos - Engene Jr.

 Serviços e Produtos	
Serviços oferecidos	Sistema de Energia Solar Fotovoltaica, Consultoria em Eficiência Energética e Projeto de Instalações Elétricas
Produtos comercializados	A empresa não comercializa produtos no momento
Número de projetos realizados	60
Média de valor dos projetos	R\$ 8.000

Fonte: Autora, 2021.

B. Ágil Energias

Tabela 14: Serviços e Produtos - Ágil Energias

 Serviços e Produtos	
Serviços oferecidos	Todo e qualquer projeto da área de engenharia elétrica e civil, com ênfase na parte de geração solar fotovoltaica
Produtos comercializados	Painéis solares, inversores e estruturas para fixação de sistemas fotovoltaicos.
Número de projetos realizados	4

Média de valor dos projetos	R\$ 40.000,00
-----------------------------	---------------

Fonte: Autora, 2021.

C. Mais Solar

Tabela 15: Serviços e Produtos - Mais Solar

 Serviços e Produtos	
Serviços oferecidos	Projetos e instalação de sistemas fotovoltaicos, pacotes de serviços de manutenção de usinas fotovoltaicas, produtos de inovação tecnológica
Produtos comercializados	Inversores, painéis fotovoltaicos (os novos produtos estão em fase final de implementação, ex: kit de adaptação para bike elétrica)
Número de projetos realizados	+300
Média de valor dos projetos	R\$/kWp 4.495,00 (Residenciais); R\$/kWp R\$ 4.000,00 MPE

Fonte: Autora, 2021.

Nota-se ao olhar os serviços e produtos comercializados (naquelas que o fazem), como a energia fotovoltaica é o foco central. Os produtos comercializados são, em sua grande maioria, do universo da fotovoltaica.

Dados sobre número de projetos e média de valor dos projetos há uma significativa diferença entre as empresas. Uma informação interessante de se notar é que apesar da Ágil Energia possuir menor número de projetos do que a Engene Jr., seus projetos tendem a ter valor, e conseqüentemente dimensão, maior.

A modo de se ter uma referência de valores, abaixo segue um trecho do estudo que o PORTAL SOLAR (2021) realizou um o valor médio dos sistemas (com instalações) residenciais mais vendidos, separados por potência:

- Casa pequena, de 2 pessoas = Sistema de 2,03 kWp preço médio de R\$ 15.818,78
- Casa média, de 3 a 4 pessoas = Sistema de 2,43 kWp preço médio de R\$ 16.760,55
- Casa média, 4 pessoas = Sistema de 3,65 kWp preço médio de R\$ 22.372,49
- Casa grande, 4 a 5 pessoas = Sistema de 4,86 kWp preço médio de R\$ 27.747,49
- Casa grande, 5 pessoas = Sistema de 6,89 kWp preço médio de R\$ 35.868,27
- Mansões, mais de 5 pessoas = Sistemas de até 10,94 kWp preço médio de R\$ 49.979,35.

4. 2. 4 Perfil dos Consumidores

Entender qual é perfil do cliente faz toda a diferença na hora direcionar as estratégias de marketing, vendas e atendimento, todas partes cruciais de um negócio (AGENDADOR, 2021). Possuir esse tipo de conhecimento pode impactar bastante os resultados da empresa. Por isso, decidiu-se por fazer este levantamento com as empresas estudadas:

A. Engene Jr.

Tabela 16: Perfil dos Consumidores - Engene Jr.

 Perfil dos Consumidores	
Gênero	Mulheres: 20% Homens: 80%
Faixa etária	18 - 30 anos: 0% 31 - 40 anos: 60% 41 - 50 anos: 40% Mais de 51 anos: 0%
Tipo de imóvel	Comércio: 50% Indústria: 0% Residências: 50%
Propriedade do imóvel	Própria: 100% Aluguel: 0%
Valor médio da conta elétrica	R\$ 700,00

Fonte: Autora, 2021.

B. Ágil Energias

Tabela 17: Perfil dos Consumidores - Ágil Energias

 Perfil dos Consumidores	
Gênero	Mulheres: 25,0% Homens: 75,0%
Faixa etária	18 - 30 anos: 0% 31 - 40 anos: 0% 41 - 50 anos: 50,0% Mais de 51 anos: 50,0%
Tipo de imóvel	Comércio: 25,0% Indústria: 25,0% Residências: 50%
Propriedade do imóvel	Própria: 0% Aluguel: 100%
Valor médio da conta elétrica	R\$ 350,00

Fonte: Autora, 2021.

C. Mais Solar

Tabela 18: Perfil dos Consumidores - Mais Solar

 Perfil dos Consumidores	
Gênero	Mulheres: (Sem dados) Homens: (Sem dados)
Faixa etária	A empresa não mantém dados dessa natureza, mas estima que a maioria sejam da faixa etária entre 40 e 50 anos
Tipo de imóvel	Dados no ANEXO A
Propriedade do imóvel	Própria: 100% Aluguel: 0%
Valor médio da conta elétrica	Muda para cada perfil. Residencial é uma média de entre 450 a 600 kWh

Fonte: Autora, 2021.

Na seção 3. 2. 3 foi explorado o perfil do consumidor de energia solar no âmbito nacional, o que nos permite comparar os dados da seção atual não só entre si, mas também com a percepção nacional.

Das empresas que computam o gênero dos seus clientes, ambas possuem porcentagens semelhantes ao padrão nacional. Homens são a grande maioria que solicitam orçamentos. Esses dados refletem o domínio masculino na tomada de decisões financeiras. Segundo o UBS Investor Watch (2020), um mapa global divulgado recentemente mostra que 77% do planejamento familiar está nas mãos de homens.

Ao analisar-se os dados de faixa etária dos consumidores das empresas estudadas, nota-se que a faixa entre 41 e 50 anos está mais dominante nas três empresas. Estes dados condizem com os dados nacionais, que com uma menor variedade de intervalos, apontam que a faixa etária nacional daqueles que pedem orçamentos está entre 31 e 50 anos, com 60%. Referências dizem que esta faixa etária é a que mais consome em todos os setores, não só na solar. Segundo o SEBRAE (2013), os consumidores entre 35 e 49 anos são os maiores compradores com 36%.

O setor solar com a definição de geração distribuída fez uma migração para estar mais presente nas residências brasileiras e, ao analisar-se os dados fornecidos pelas empresas, nas residências cearenses também. Nas três, projetos em residência são maioria, com a participação variando entre 40% e 50%. Dados do Portal Solar (2021), estimam que a utilização de energia solar em residências, além de valorizar o imóvel, reduz em 95% os custos com conta de luz.

Além disso, os projetos são realizados majoritariamente em imóveis próprios, tanto nacionalmente quanto nas empresas cearenses estudadas. Pode-se supor que, devido ao alto investimento financeiro para a implementação dos projetos, os consumidores preferem fazê-lo nas suas próprias propriedades. A única empresa estudada que foge desse padrão é a Ágil Energia, que teve todos os seus projetos realizados em imóveis alugados.

Os dados da Tabela 4 apresentam os valores médios da conta elétrica dos solicitantes em um panorama nacional. Observou-se que 45% possui fatura entre R\$200,00 e R\$600,00. Nas empresas, para facilitar o levantamento dos dados, não se dividiu o valor da fatura em faixas, mas se perguntou o valor médio da fatura elétrica. Para as empresas menores, essa metodologia funciona, e a Engene Jr. e a Ágil Energias apresentam média de R\$700,00 e R\$350,00, respectivamente. Já para a Mais Solar, que possui um número muito superior de projetos realizados, classificou sua média por kWh e restringiu os dados a residências (maior

parcela de projetos, como já apresentado no parágrafo anterior). Segundo a mesma, a média para residências é entre 450 a 600 kWh.

Com os dados discutidos até então nesta seção, pode-se traçar o perfil do consumidor cearense de energia solar como homens, na faixa etária entre os 41 e 50 anos e que querem trazer a energia solar para as próprias residências. Esta informação serve de insumo para os empreendimentos traçarem estratégias de negócio.

4. 2. 5 Considerações Gerais

Durante toda a escrita desse trabalho, muito foi discutido sobre as projeções do mercado de energia solar, suas expectativas e impactos da sociedade no setor. Qualquer empreendimento de sucesso deve estar consciente desses fatores no mercado no qual está inserido.

O setor solar está em um momento muito dinâmico, onde a legislação que o rege está frequentemente em análise. Além disso, fatores externos, como a epidemia do coronavírus, afetam diretamente as expectativas do setor. Não só a curto prazo, mas também a longo prazo.

Por isso, decidiu-se por levantar esse debate junto às empresas estudadas, a modo de captar a percepção das empresas sobre o mercado e seu futuro. Para facilitar a compreensão do leitor, os resultados serão apresentados de uma forma diferente do que tem sido aplicado até então.

- Metas para o futuro
 - a. Engene Jr: *"Se tornar a maior empresa de engenharia de energias do Brasil."*
 - b. Ágil Energias: *"Levar a geração distribuída e seus benefícios ao máximo de cidades pelo Ceará."*
 - c. Mais Solar: *"Consolidar a marca no mercado cearense. Ser referência como empresa de excelência na prestação de serviços e soluções inovadoras. Ser a maior integradora do Ceará até o final de 2021 em faturamento, ter atuação em 4 estados do NE em 2022."*

Ao tratar-se das metas, as três visam ampliar o alcance de atuação de seus negócios, saindo não só do eixo Fortaleza - Região Metropolitana, mas do próprio estado do Ceará. As empresas cearenses, pelo mercado aqui ser tão dinâmico, tem o potencial de poderem agregar grande valor ao mercado de outros estados.

- Expectativa para o mercado a curto e a longo prazo

- a. Engene Jr: *"O setor de energias está em um desenvolvimento acelerado, acreditamos que será cada vez mais vantajoso investir na energia solar. O futuro aqui no Brasil ainda é incerto, porém acreditamos que essa área terá investimentos ainda maiores dos que já tivemos, esperamos confiantes no desenrolar do novo projeto de lei PL 5829 que está em andamento no governo."*
- b. Ágil Energias: *"Diante do cenário em que estamos a expectativa para o mercado a curto prazo em questão de valores de material permanece negativa, porém com os benefícios que a geração solar FV trás vemos um cenário positivo em relação a aquisição por parte de novos consumidores, tanto a curto quanto a longo prazo. Em resumo, por mais que tenhamos alta nos preços ainda vemos bastante interesse por parte de novos consumidores."*
- c. Mais Solar: *"A curto prazo visamos poder atender todo o Ceará de forma plena. E a longo prazo expandir a atuação para outros estados do NE brasileiro."*

Nota-se uma preocupação por parte das empresas com as perspectivas futuras do setor, mas ao mesmo tempo há grande confiança que o setor continuará em expansão. Uma das empresas mencionou a PL 5829, já explorada neste trabalho, e as melhorias que ela pode trazer ao setor.

Já outra levanta o ponto que mesmo em momentos de incertezas, como a pandemia, o interesse pela FV permaneceu. As pessoas passaram a passar mais tempo em suas residências, o que fez que elas se preocupassem mais com o ambiente no qual foram obrigadas a passar a maior parte do tempo.

- Impacto da pandemia. Quais são as percepções da empresa sobre o impacto da pandemia no mercado e no negócio?
 - a. Engene Jr.: *"A pandemia tem diminuído as vendas, por sermos uma empresa júnior, não temos como nos manter 100% ativos na nossa sede e enfrentamos um distanciamento entre os membros, já que moram em cidades diferentes, isso tem dificultado nosso trabalho. Porém sabemos que mesmo durante esse período difícil o setor no Brasil foi um dos maiores em desenvolvimento em 2020, e esse ano mesmo com os problemas citados, foi o melhor ano de vendas para a Engene Jr."*

- b. Ágil Energias: *"A pandemia trouxe muitas barreiras ao setor solar, principalmente em relação ao preço dos equipamentos. Como a grande maioria dos equipamentos são importados, os valores variam com o dólar, o que no cenário atual acabou encarecendo e aumentando o payback dos sistemas."*
- c. Mais Solar: *"Embora possamos considerar que o mercado de energia solar está na contramão do atual cenário econômico brasileiro, observa-se um receio maior dos consumidores em investir durante a pandemia. É nítido que a maioria dos clientes em negociação (médias e grandes) optam por deixar a negociação em stand by, até que o cenário econômico aponte algum crescimento. No entanto, devido grande parte dos trabalhadores estarem em home office, viu-se um aumento na procura da classe residencial."*

Cada uma das empresas estudadas levantou pontos diferentes sobre suas percepções sobre o impacto da pandemia no mercado e no negócio. Isto porque cada empresa está em momentos distintos, o que faz que cada uma tenha vivências de mercado sutilmente distintas.

A Engene Jr, por ser um empresa composta por alunos da graduação e com sede dentro da Universidade, se viu não podendo usufruir completamente da sua sede. A pandemia afetou a rotina do negócio como um todo. Ainda assim, levantou-se que esse foi o melhor ano de vendas da empresa.

Esse aumento de vendas mencionado pela Engene Jr. pode estar ligado a algo que a Mais Solar levantou e algo que já foi mencionado em diferentes partes desse estudo: as pessoas estão passando mais tempo em casa e o cliente residencial está buscando investir no setor. A Mais Solar trouxe o ponto que para clientes de maior porte há uma hesitação sobre o investimento, considerando o momento econômico no Brasil.

A Ágil Energias também levantou a questão econômica, mas agora referindo-se ao preço dos equipamentos. Durante esse trabalho, debateu-se como a pandemia afetou as importações de equipamentos. Com esse estudo, pode-se notar que esse impacto chegou em vários pontos da cadeia do setor: produtores, empresas e consumidor final.

De modo geral, não se pode negar que a pandemia afetou todos os setores. Dinâmicas de negócio tiveram que ser revistas, colaboradores tiveram que aprender a colaborar à distância, e as empresas enfrentam o desafio de alcançar o cliente e ainda sim respeitar o momento mundial.

5 CONCLUSÃO

É perceptível que a produção de energia elétrica por conversão da radiação solar é uma tecnologia promissora, limpa e renovável para produzir eletricidade. O mundo como um todo tem buscado métodos alternativos de produção de eletricidade e a energia solar se destaca por sua relevância nas projeções do mercado.

O Brasil, anualmente, supera seus números de potência instalada e pode-se observar que essa será a ainda por muitos anos tendência. O setor da energia solar no Brasil possui grande potencial de crescimento, com seu alto e constante número de radiação solar anualmente e as ações de incentivo implementadas. O nordeste brasileiro, especialmente, mostrou-se ter uma vocação especial para a geração, possuindo 55% da capacidade instalada da região, quando se fala de Usinas FV. No entanto, há muito ainda inexplorado, o que solidifica a noção que as projeções crescentes do setor podem ser alcançadas.

O setor também é diverso, possuindo várias formas de exploração para obter a energia elétrica desejada. No entanto, é inegável que o carro chefe do setor é a energia proveniente de sistemas fotovoltaicos. É dele que se tem mais dados, se encontram mais notícias e se investe mais. Porém, para melhor entender os motivos desse destaque, explorou-se dois outros sistemas de geração e suas aplicações, juntamente com o próprio sistema fotovoltaico. E pode-se concluir que o sistema FV é mais competitivo. Ele pode ser utilizado em diversas situações, não sendo tão dependente de espaço como os concentradores solar ou tão limitante a uma única função como os aquecedores solares, por exemplo.

Mas o que o Brasil e o Mundo notaram é que não basta produzir por produzir, essa energia precisa ser bem aproveitada e gerar valor ao consumidor final. Por isso, aqui no Brasil, os modelos de geração começaram a ser revistos e aperfeiçoados. Com a Geração Centralizada e as ações tomadas para expandi-la, a energia solar se tornou competitiva no mercado energético. Com a Geração Distribuída e as ações tomadas para regulamentá-la, a energia solar se tornou acessível ao pequeno consumidor e passou a fazer parte do vocabulário daqueles que antes não conheciam uma forma de geração elétrica fora da tradicional imposta.

O sistema elétrico brasileiro demanda a inserção de outras fontes de energia para ser capaz de atender a crescente demanda de consumo. Por isso, o governo se viu necessitado de tomar ações de incentivo e de regulamentar o setor. Atualmente, o tema ainda está sendo debatido em diversas instâncias governamentais. O tema é polêmico e ainda gerará muito

debate. Mas é consenso para todos que um acordo precisa ser feito, para que o setor possa se desenvolver de forma mais livre e impactar mais a sociedade.

Mesmo com todas as incertezas do setor, os empreendedores brasileiros viram na energia solar uma oportunidade para crescer. E eles não estavam errados. O setor tem gerado empregos e movimentando a economia, batendo recordes todos os anos. Nacionalmente, as empresas do setor investem mais na energia fotovoltaica e tem como perfil médio de consumidor homens, entre seus 31 e 50 anos de idade, que gastam entre R\$200,00 e R\$600,00 na conta elétrica e são donos de suas próprias residências.

Ao olhar-se para o cenário local, no estado do Ceará, o cenário parece ser ainda mais promissor. Isso porque Fortaleza, capital do estado, tem a quarto maior potência instalada entre todos os municípios do país. Inclusive obtendo um crescimento de quantidade de unidades consumidoras de geração distribuída maior do que o nacional. Essa vocação regional fez com que, seguindo o cenário global, empresas do setor solar se tornaram populares no estado.

Durante a elaboração desse trabalho, pode-se observar que existe muito pouco sobre o setor solar no que tange o perfil das empresas. Existem diversas oportunidades de estudo nesse nicho. Levantamentos que podem gerar valor aos empreendimentos, auxiliando-os no planejamento dos seus negócios e educando-os sobre as tendências de mercado. Infelizmente, para este trabalho, foi necessário limitar as linhas de estudo em dados mais gerais, para que a análise fosse executável.

Através dos levantamentos feitos foi possível desenhar algumas similaridades dentro das empresas estudadas e também suas diferenças. De forma geral, todas buscam atingir a excelência e expandir seus negócios. Pode-se observar que as três possuem estruturas diferentes e, apesar de duas delas terem dado início no setor ao mesmo tempo, possuem alcances diferentes. Pelos dados fornecidos, pode-se concluir que duas das empresas são de microempresas e uma é de médio porte.

Na elaboração do projeto, muito falou-se da geração de empregos no setor, no entanto pouco se tem sobre o perfil dessas pessoas. Tem-se essa como uma oportunidade de estudo que ainda precisa e deve ser explorada. No que se diz as empresas tratadas neste estudo, eles seguem a tendência nacional, de serem majoritariamente na faixa etária dos 18 a 40 anos e possuírem formação superior, além do homens também dominarem nesse espaço.

No que se diz respeito a produtos e serviços, as três empresas seguem o que mais movimenta o mercado solar hoje: a fotovoltaica. Ela é o foco do setor, tanto em projetos instalados, como em produtos de apoio, como inversores, painéis e etc.

Qualquer empresa, de qualquer setor, dirá que o cliente é a parte mais importante do negócio. É ele que consome o que é proposto e é ele que gera lucro. Por isso, é tão crucial entender quem são seus consumidores. Nas empresas estudadas, os consumidores também seguiram uma tendência. Homens, entre 41 e 50 anos, investindo na energia fotovoltaica nas próprias residências. Já no que tange o valor das faturas energéticas que os consumidores pagavam antes do investimento, há uma maior variação.

Por fim, discutiu-se com as empresas estudadas quais são as expectativas para o mercado, metas e o impacto da pandemia do coronavírus. O consenso nas três empresas é que o mercado tem grande potencial e que elas irão expandir seu território de atuação em breve. As empresas notaram que a pandemia não afetou os lucros, pois a procura por projetos para a instalação de painéis fotovoltaicos nas residências aumentou com as pessoas em casa. Pode-se concluir que o mercado solar está indo na contramão do atual cenário econômico brasileiro.

O desenvolvimento do mercado de energia solar está seguindo um rumo promissor, com empresas bem estruturadas e que estão desempenhando bem, apesar das dificuldades.

REFERÊNCIAS

A energia solar fotovoltaica no mundo e no Brasil. Solenerg. 2014. Disponível em: <<http://www.solenerg.com.br/files/conceitos-basicosenergia-solar-fotovoltaica-solenerg.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2021.

ALVES, Marliana de Oliveira. **ENERGIA SOLAR: ESTUDO DA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA ATRAVÉS DOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS ON-GRID E OFF-GRID.** João Monlevade, 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Ouro Preto, João Monlevade, 2019.

ANEEL, **Atlas de Energia Elétrica do Brasil**, 2ª ed., Brasília: ANEEL, 2005.

BAJAY, Sérgio et al. **Geração distribuída e eficiência energética.** Campinas: International Energy Initiative, 2018.

BASSO, Luiz H. et al. **Análise de um sistema de aquecimento de água para residências rurais, utilizando energia solar.** Eng. Agríc., Jaboticabal, v. 30, n. 1, p. 14-21, Fev. 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69162010000100002&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 24 mar. 2021.

BAZILIO, José Antonio. **JBSOLAR: Soluções Sustentáveis.** Niterói, 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Processos Gerenciais) - UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE, Niterói, 2016.

CABRAL, Bruno. **Número de consumidores de energia solar cresce 172% no Estado.** Diário do Nordeste. Disponível em: <<https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/negocios/numero-de-consumidores-de-energia-solar-cresce-172-no-estado-1.3007921>>. Acesso em: 15 mar. 2021.

CAETANO, Rodrigo. **Energia solar gera 40 mil empregos no ano e a busca por cursos dispara.** Exame. Disponível em: <<https://exame.com/esg/energia-solar-gera-40-mil-empregos-no-ano-e-busca-por-cursos-dispara/>>. Acesso em: 15 mar. 2021.

CAMPOS, Alexandre Teixeira. **ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA DE UMA USINA DE MINIGERAÇÃO FOTOVOLTAICA NO DISTRITO FEDERAL.** Brasília, 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) - CENTRO UNIVERSITÁRIO DE BRASÍLIA, Brasília, 2018.

CASARIN, Ricardo. **Marco legal é o melhor caminho para afastar risco de retrocesso à energia solar no Brasil, diz ABSOLAR.** Infosolar. Disponível em: <<https://www.infosolar.com.br/politica/marco-legal-e-o-melhor-caminho-para-afastar-risco-de-retrocesso-a-energia-solar-no-brasil-diz-absolar>>. Acesso em: 25 Mar. 2021.

CASARIN, Ricardo. **Efeitos da pandemia no setor solar brasileiro ainda não podem ser mensurados, diz Greener.** Portal Solar. 2020. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/blog-solar/energia-renovavel/efeitos-da-pandemia-no-setor-solar-brasileiro-ainda-nao-podem-ser-mensurados-diz-greener.html>. Acesso em: 29 mar. 2021.

Change in global electricity generation by source and scenario, 2000-2040. IEA. Paris, 2021. Disponível em: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/change-in-global-electricity-generation-by-source-and-scenario-2000-2040-2>. Acesso em: 14 mar. 2021.

Como funciona o medidor bidirecional da energia solar?. Solis Energia. Disponível em: <https://solisenergia.com.br/como-funciona-o-medidor-bidirecional-da-energia-solar/>. Acesso em: 25 mar. 2021.

DE OLIVEIRA, Roniere H.. **Energia Solar e Potencial da Região Sul.** 2017. 109 slides. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1355242/0/Curso-Dia0510-2.pdf>. Acesso em: 8 mar. 2021.

DGS, 2005. **Planning and installing solar thermal systems: a guide for installers, architects, and engineers.** Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie (German Solar Energy Society), James & James Ltd, UK and USA.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2017. **Balço Energético Nacional 2017: Ano base 2016.** Rio de Janeiro, 2017.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2012. **Nota técnica – Análise da Inserção da Geração Solar na Matriz Elétrica Brasileira.** Empresa de Pesquisa Energética, Ministério de Minas e Energia, Brasília, Brasil.

FONTES, Ruy. **Crescimento do mercado de energia solar no Brasil favorece empreendedores.** EcoDebate. 2021. Disponível em: <https://www.ecodebate.com.br/2020/01/01/crescimento-do-mercado-de-energia-solar-no-brasil-favorece-empresarios/>. Acesso em: 27 mar. 2021.

GOMES, Vitória. **O Brasil é o 8o país que mais gerou empregos no setor solar em 2019.** Canal Solar. Disponível em: <https://canalsolar.com.br/brasil-e-o-8o-pais-que-mais-gerou-empregos-no-setor-solar-em-2019/>. Acesso em: 15 mar. 2021.

GONÇALVES, LÍVIA LARISSA. **Energia Solar: oportunidades e ameaças para a geração de energia elétrica no Brasil.** Niterói, 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Administração) - Universidade Federal Fluminense – Uff, Niterói, 2019.

HEWERTON. **Beto Pereira apresenta PL criando Sistema de Compensação de Energia Elétrica (SCEE) regulamentando a distribuição de energia solar.** Movimento Solar Livre. Disponível em: <https://movimentosolarlivre.com.br/noticias/beto-pereira-apresenta-pl-criando-sistema-de-compensacao-de-energia-eletrica-scee-regulamentando-a-distribuicao-de-energia-solar/>. Acesso em: 25 Mar. 2021.

JÚNIOR , ANIZIO CINTRA; DE SOUZA , IGOR MENEZES. **CÉLULAS FOTOVOLTAICAS: O FUTURO DA ENERGIA ALTERNATIVA.** Goianésia, 2018. 43 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil) - FACULDADE EVANGÉLICA DE GOIANÉSIA, Goianésia, 2018.

LIS, Laís. **Aneel aumenta tarifa de transmissão de energia: impacto médio nas contas será de 3,92%.** G1. Brasília, 2020. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2020/07/14/aneel-aumenta-tarifa-de-transmissao-de-energia-impacto-medio-nas-contas-sera-de-392percent.ghtml>. Acesso em: 29 mar. 2021.

LUIZA FERNANDES. **Taxação da energia solar no Brasil: entenda o que está acontecendo.** SolarZ - Monitoramento e Pós-Venda para o integrador solar. Disponível em: <https://solarz.com.br/taxacao-da-energia-solar/>. Acesso em: 25 mar. 2021.

MAIA, Rian Sardinha. **ENERGIA SOLAR: O DESENVOLVIMENTO DE UM NOVO MERCADO.** Rio de Janeiro, 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Produção) - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO, Rio de Janeiro, 2018.

MALAGUETA, Diego C. **Tutorial de Geração Heliotérmica.** CRESESB. 2012. Disponível em: http://www.cresesb.cepel.br/index.php?section=com_content&lang=pt&catid=161. Acesso em: 26 mar. 2021.

Matriz Energética e Elétrica. Empresa de Pesquisa Energética - EPE - Empresa de Pesquisa Energética. 2020. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica#:~:text=MATRIZ%20EL%20C3%89TRICA&text=A%20gera%C3%A7%C3%A3o%20de%20energia%20el%C3%A9trica%20no%20mundo%20C3%A9%20baseada%20principalmente,e%20g%C3%A1s%20natural%20em%20termel%C3%A9tricas.&text=A%20matriz%20el%C3%A9trica%20brasileira%20C3%A9,Brasil%20vem%20de%20usinas%20hidrel%C3%A9tricas..> Acesso em: 24 mar. 2021.

NAKAGAWA, Marcelo. Ferramenta: Missão, visão, valores. **SEBRAE.**

OLIVEIRA, Sabrina. **Mulheres lideram no controle dos planos nas finanças familiares.** Eu quero investir. 2020. Disponível em: <https://www.euqueroinvestir.com/mulheres-lideram-protagonismo-no-controle-das-financas-familiares/>. Acesso em: 30 mar. 2021.

PERUZZO, EDUARDO. **ELABORAÇÃO DE UM MODELO DE NEGÓCIO NA ÁREA DE ENERGIA SOLAR.** Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Produção) - Universidade de Caxias do Sul.

Portal Solar. **Taxação da energia solar pode prejudicar 4 mil consumidores no Ceará.** Portal Solar - Tudo sobre Energia Solar Fotovoltaica. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/blog-solar/energia-renovavel/taxacao-da-energia-solar-pode-prejudicar-4-mil-consumidores-no-ceara.html>. Acesso em: 25 mar. 2021.

Portal Solar. **Entidades preveem continuidade do crescimento do setor solar em 2020.** Portal Solar - Tudo sobre Energia Solar Fotovoltaica. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/blog-solar/energia-solar/entidades-preveem-continuidade-do-crescimento-do-setor-solar-em-2020.html>. Acesso em: 7 Mar. 2021.

Portal Solar. **O mercado solar deverá ter um pequeno crescimento em 2020, avalia CELA.** Portal Solar - Tudo sobre Energia Solar Fotovoltaica. Disponível em:

<<https://www.portalsolar.com.br/blog-solar/energia-renovavel/mercado-solar-devera-ter-pequeno-crescimento-em-2020-avalia-cela.html>>. Acesso em: 6 mar. 2021.

Portal Solar. **Energia Solar Residencial - Tudo sobre Energia Solar Fotovoltaica**. Portal Solar - Tudo sobre Energia Solar Fotovoltaica. Disponível em: <<https://www.portalsolar.com.br/energia-solar-residencial.html>>. Acesso em: 6 mar. 2021.

Portal Solar. **Franquia de Energia Solar: O que você precisa saber**. Portal Solar. Disponível em: <https://www.portalsolar.com.br/franquia-de-energia-solar-o-que-voce-precisa-saber#:~:text=A%20franquia%20de%20energia%20solar,solar%20para%20resid%C3%A4ncias%20e%20empresas..> Acesso em: 27 mar. 2021.

Potencial de energia solar: Quais as melhores regiões brasileiras para captação da luz solar – Blog – Boreal Solar. Borealsolar.com.br. Disponível em: <<http://borealsolar.com.br/blog/2016/10/26/potencial-de-energia-solar-quais-as-melhores-regioes-brasileiras-para-captacao-da-luz-solar/#:~:text=Segundo%20o%20Atlas%20Brasileiro%20de,4.500%20a%206.300%20Wh%2Fm%C2%B2.>>. Acesso em: 7 mar. 2021.

REDE MESOL. **Mulheres na energia solar: sua formação e o mapeamento da atuação no setor** - Canal Solar. Canal Solar. Disponível em: <<https://canalsolar.com.br/mulheres-na-energia-solar-sua-formacao-e-o-mapeamento-da-atuacao-no-setor/>>. Acesso em: 31 mar. 2021.

SAUAIA, Rodrigo Lopes. **Energia Solar Fotovoltaica**. Panorama, Oportunidades e Desafios. 30 slides.

SEBRAE. **Anuário do Trabalho na Micro e Pequena Empresa**. 2013. Disponível em: https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/Anexos/Anuario%20do%20Trabalho%20Na%20Micro%20e%20Pequena%20Empresa_2013.pdf. Acesso em: 31 mar. 2021.

SEBRAE. **Estudo revela o perfil do consumidor - Sebrae**. Sebrae.com.br. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/estudo-revela-o-perfil-do-consumidor,2dfa9e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD#:~:text=Os%20consumidores%20entre%2035%20e,at%C3%A9%2017%20anos%20com%201%25.>>. Acesso em: 31 mar. 2021.

Senado Notícias. **Projeto de lei proíbe reajustes na tarifa de energia elétrica em 2021** **Fonte: Agência Senado**. Senado Federal. Brasília, 2020. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2020/07/21/projeto-de-lei-proibe-reajustes-na-tarifa-de-energia-eletrica-em-2021>. Acesso em: 29 mar. 2021.

Sistemas Térmicos Solares. CRESESB. Disponível em: http://www.cresesb.cepel.br/index.php?section=com_content&lang=pt&cid=571. Acesso em: 8 mar. 2021.

SOLETROL, A LÍDER NO BRASIL EM AQUECEDORES SOLARES. **O Que é e Como Funciona o Aquecedor Solar de Água Soletrol**. Soletrol.com.br. Disponível em: <<https://www.soletrol.com.br/extras/como-funciona-o-aquecedor-solar-soletrol/>>. Acesso em: 8 mar. 2021.

SUZUKI, Eimi Veridiane; REZENDE, Fernanda Dutra. **ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DA GERAÇÃO FOTOVOLTAICA PARA AUXILIAR A SUPRIR A DEMANDA CRESCENTE DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL**. Curitiba, 2013. Tese (Especialização em Eficiência Energética) - UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ, Curitiba, 2013.

THOMAZ, Talita. **ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÔMICA DE ADESÃO À TARIFA BRANCA PARA CONSUMIDORES RESIDENCIAIS COM GERAÇÃO DISTRIBUÍDA FOTOVOLTAICA**. Araranguá, 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Energia) - UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA, Araranguá, 2017.

TOLMASQUIM, Mauricio Tiomo et al. **Mercado de Energia Elétrica 2006-2015**. Rio de Janeiro: Empresa de Pesquisa Energética, 2005.

VELOSO, Ana Clara; CARDOSO, Letycia. **Interesse por reforma e decoração de casas cresce na pandemia**. EXTRA. 2020. Disponível em: <https://extra.globo.com/economia/castelar/interesse-por-reforma-decoracao-de-casas-cresce-na-pandemia-rv1-1-24573510.html>. Acesso em: 31 mar. 2021.

WB ENERGIA SOLAR. **Presidente afirma que não haverá taxaço de energia solar**. WB Energia Solar. Disponível em: <<https://www.wbenergy.com.br/post/comunicado-taxacao>>. Acesso em: 25 mar. 2021.

World Energy Outlook 2020. IEA. Paris, 2020. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2020>. Acesso em: 14 mar. 2021.

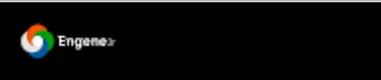
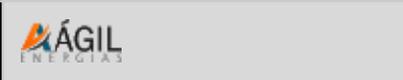
ANEXO A

Tabela 19: Mais Solar - Segmentação de tipo de imóveis atendidos - Fev/20.

Tipo de imóvel	
Comércio	19%
Educação	0%
Governo	1%
Industria	7%
Residencial	40%
Serviços	32%

Fonte: Mais Solar, 2021.

Tabela 20: Perfil das Empresas Cearenses no Setor Solar

				
Sobre a Empresa	Nome social	Engene Jr Soluções Sustentáveis	Ágil Energias	Mais Solar
	Localização	Acarape, Ceará	Fortaleza, Ceará	Fortaleza, Ceará
	Contatos	Site: http://engenejr.unilab.edu.br Número de telefone: +55 85 997083624	Site: http://agilenergias.com.br/	Site: https://vivamaissolar.com.br Número de telefone: (85) 3051-2590
	Fundação	2017	2020	2020 (Com a nova marca)
	Tipo de empreendimento	Empresa Júnior	Empresa Sênior	Empresa privada
	Visão Geral	A Engene Jr atua trazendo soluções energéticas personalizadas e de alto impacto, como projeto de energia solar fotovoltaica, projeto de instalações elétricas e consultoria em eficiência energética, possibilitando economia, segurança e conforto para seu comércio, pequena indústria ou residência.	A Ágil Energias é uma empresa genuinamente cearense, criada na terra do sol, que possui o objetivo de proporcionar ao cliente agilidade, eficiência, qualidade e satisfação.	Ser referência como empresa de excelência na prestação de serviços e soluções inovadoras. Ser a maior integradora do Ceará até o final de 2021 em faturamento, ter atuação em 4 estados do NE em 2022.
	Missão	“Transformar a sociedade com soluções energéticas, gerando resultados através de projetos de alto impacto”	Não definida ainda	Fornecer serviços e soluções por meio de produtos inovadores com excelência, persistência e ousadia.

Perfil dos Colaboradores	Número de colaboradores	Diretos: 9 Indiretos:	Diretos: 100% (8) Indiretos:	Diretos: 40 Indiretos: em torno de 30
	Formação Acadêmica	Por se tratar de uma empresa júnior, todos os colaboradores são estudantes universitários e orientados por professores e profissionais parceiros	Ensino Médio: 50,0% (4) Ensino Superior: 37,5 (3) Ensino Técnico: 12,5% (1)	Ensino Médio: 15% Ensino Superior: 85% Ensino Técnico:
	Gênero	Mulheres: 33% (3) Homens: 67% (6)	Mulheres: 12,5% (1) Homens: 87,5% (7)	Mulheres:50% Homens:50%
	Faixa etária	18 - 30 anos: 100% (9) 30 - 40 anos: 40 - 50 anos: Mais de 50 anos:	18 - 30 anos: 62,5% (5) 30 - 40 anos: 12,5% (1) 40 - 50 anos: 0% (0) Mais de 50 anos: 25% (2)	18 - 30 anos: 30% 30 - 40 anos:57,5 % 40 - 50 anos: 12,5% Mais de 50 anos: 0%
Serviços e Produtos	Serviços oferecidos	Sistema de Energia Solar Fotovoltaica Consultoria em Eficiência Energética Projeto de Instalações Elétricas	Todo e qualquer projeto da área de engenharia elétrica e civil, com ênfase na parte de geração solar fotovoltaica	Projetos e instalação de sistemas fotovoltaicos, pacotes de serviços de manutenção de usinas fotovoltaicas, produtos de inovação tecnológica
	Produtos comercializados	A empresa não comercializa produtos no momento	Painéis solares, inversores e estruturas para fixação de sistemas fotovoltaicos.	Inversores, painéis fotovoltaicos (os novos produtos estão em fase final de implementação, ex: kit de adaptação para bike elétrica)
	Número de projetos realizados	60	4	+300
	Média de valor dos	R\$ 8.000	R\$ 40.000,00	R\$/kWp 4.495,00 (Residenciais);

	projetos			R\$/kWp R\$ 4.000,00 MPE
Perfil dos Consumidores	Gênero	Mulheres: 20% Homens: 80%	Mulheres: 25,0% (1) Homens: 75,0% (3)	Mulheres: (Sem dados) Homens: (Sem dados)
	Faixa etária	18 - 30 anos: 30 - 40 anos: 60% (36) 40 - 50 anos: 40% (24) Mais de 50 anos:	18 - 30 anos: 0% (0) 30 - 40 anos: 0% (0) 40 - 50 anos: 50,0% (2) Mais de 50 anos: 50,0% (2)	18 - 30 anos: 30 - 40 anos: 40 - 50 anos: Sem dados precisos, mas em geral são dessa faixa. Mais de 50 anos:
	Tipo de imóvel	Comércio: 50% (30) Indústria: Residências: 50% (30)	Comércio: 25,0% (1) Indústria: 25,0% (1) Residências: 50% (2)	Comércio: Anexo Indústria: Anexo Residências: Anexo
	Propriedade do imóvel	Própria: 100% Aluguel:	Própria: Aluguel: 100% (4)	Própria: 100% Aluguel:
	Valor médio da conta elétrica	R\$ 700,00	R\$ 350,00	Muda para cada perfil. Residencial é uma média de entre 450 a 600 kWh
	Considerações Gerais	Metas para o futuro	Se tornar a maior empresa de engenharia de energias do Brasil	Levar a geração distribuída e seus benefícios ao máximo de cidades pelo Ceará.
Expectativa para o mercado a curto e a longo prazo		O setor de energias está em um desenvolvimento acelerado, acreditamos que será cada vez mais vantajoso investir na energia solar. O futuro aqui no Brasil ainda é incerto, porém acreditamos que essa área terá investimentos ainda maiores dos que já tivemos, esperamos	Diante do cenário em que estamos a expectativa para o mercado a curto prazo em questão de valores de material permanece negativa, porém com os benefícios que a geração solar FV trás vemos um cenário positivo em relação a aquisição por parte de novos consumidores,	Curto prazo: poder atender todo o ceará de forma plena. E a longo prazo expandir a atuação para outros estados do NE brasileiro.

		confiantes no desenrolar do novo projeto de lei PL 5829 que está em andamento no governo	tanto a curto quanto a longo prazo. Em resumo, por mais que tenhamos alta nos preços ainda vemos bastante interesse por parte de novos consumidores.	
Impacto da pandemia <i>Quais são as percepções da empresa sobre o impacto da pandemia no mercado e no negócio?</i>		A pandemia tem diminuído as vendas, por sermos uma empresa júnior, não temos como nos manter 100% ativos na nossa sede e enfrentamos um distanciamento entre os membros, já que moram em cidades diferentes, isso tem dificultado nosso trabalho. Porém sabemos que mesmo durante esse período difícil o setor no Brasil foi um dos maiores em desenvolvimento em 2020, e esse ano mesmo com os problemas citados, foi o melhor ano de vendas para a Engene Jr..	A pandemia trouxe muitas barreiras ao setor solar, principalmente em relação ao preço dos equipamentos. Como a grande maioria dos equipamentos são importados os valores variam com o dólar, o que no cenário atual acabou encarecendo e aumentando o payback dos sistemas.	Embora possamos considerar que o mercado de energia solar está na contramão do atual cenário econômico brasileiro, observa-se um receio maior dos consumidores em investir durante a pandemia. É nítido que a maioria dos clientes em negociação (médias e grandes) optam por deixar a negociação em stand by, até que o cenário econômico aponte algum crescimento. No entanto, devido grande parte dos trabalhadores estarem em home office, viu-se um aumento na procura da classe residencial.

Fonte: Autora, 2021.