

Energia Solar em Sergipe: Uma análise dos dados do Estado.

Por Marcos Sobral, SergipeTec [*]

1. Energia Solar

De forma simplificada podemos definir que a Energia solar é a energia em forma de luz que é produzida pelo sol. A luz solar é uma porção da radiação eletromagnética emitida pelo Sol, em particular a luz infravermelha, visível e ultravioleta [1]. Além dos raios ultravioleta, infravermelho e do espectro de radiação visível, a luz solar é composta de um grande número de outros raios ou formas de radiação, como os raios cósmicos, os raios gama, os raios-x, e as radiações de rádio frequência [2]. A figura 1 apresenta os componentes do espectro da Luz Solar.

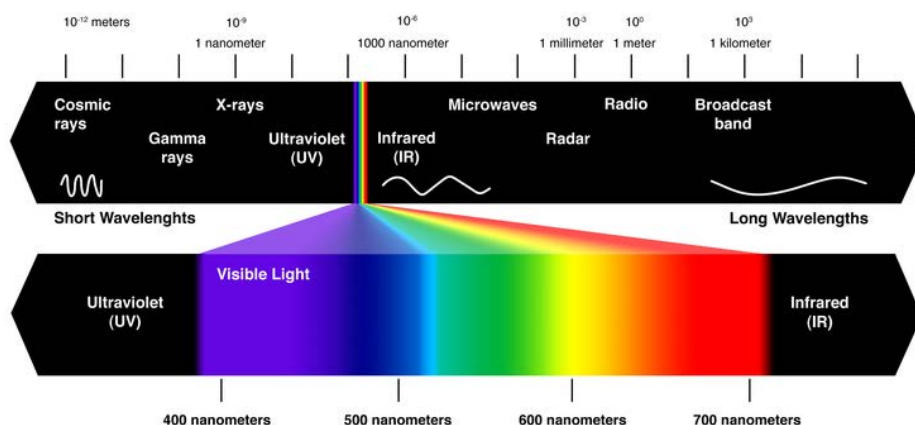


Figura 1 - Espectro da Luz Solar [3]

A energia solar pode ser utilizada por meio de 3 tecnologias [4]:

- **Energia Solar Fotovoltaica (FV)**, para geração de energia elétrica;
- **Energia Solar Térmica**, utilizada para aquecimento de água ou outros líquidos;
- **Arquitetura Bioclimática**, otimização do uso da luz solar em imóveis.

Destas formas de geração citadas, as mais importantes para o contexto de geração de energia elétrica são a Fotovoltaica e a Solar Térmica.

Como a geração de energia elétrica pela energia solar térmica ainda não existe no Brasil, vamos nos concentrar na Energia Solar Fotovoltaica. Contudo, vale destacar que está em construção no Brasil a primeira usina termossolar para geração de 1 MW de energia elétrica, com previsão de iniciar os testes no início de 2022 [5].

1.1. Energia Solar Fotovoltaica

A Energia Solar Fotovoltaica é a energia obtida através da conversão direta da luz em eletricidade por meio do efeito fotovoltaico, sendo gerada através dos painéis fotovoltaicos. É importante ressaltar que a temperatura não é a responsável

pela geração de eletricidade e, sim, a incidência de irradiação solar (luz).

O efeito fotovoltaico é a criação de uma corrente elétrica após a exposição solar do módulo fotovoltaico. Uma célula fotovoltaica funciona a partir da absorção de fótons, que são elementos de energia presentes na luz do sol. O fóton, por sua vez, libera elétrons que fluem através das células, gerando a energia elétrica [6]. A figura 2 apresenta um diagrama do Efeito fotovoltaico, e a figura 3 detalha as partes de um painel fotovoltaico.

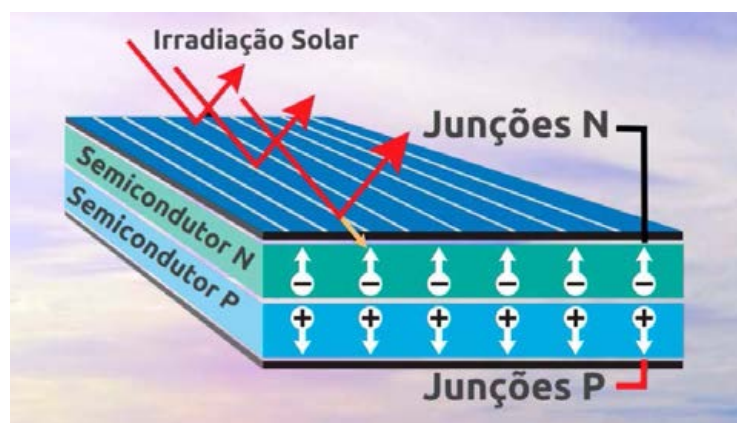


Figura 2 - Efeito fotovoltaico [7]

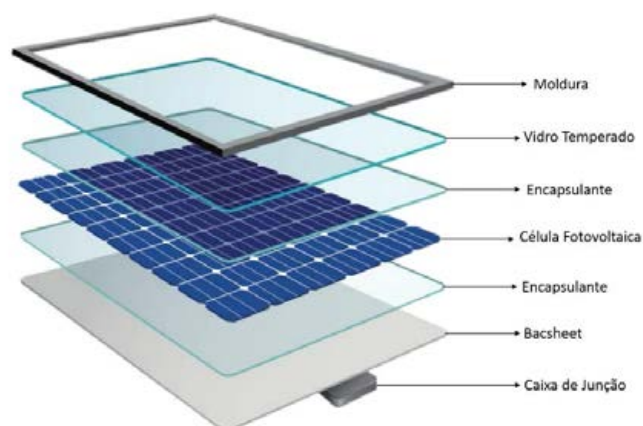


Figura 3 - Componentes do painel solar [8]

Assim, com os painéis fotovoltaicos podemos montar diversos tipos de sistemas de usinas solares fotovoltaicas para a geração de eletricidade, desde um sistema de pequeno porte para atender uma casa (figura 4), como grandes sistemas para atender uma cidade (figura 5).



Figura 4 - Usina Solar telhado residência [9]



Figura 5 - Maior Usina Fotovoltaica do Brasil, localizada na cidade de São Gonçalo do Gurguéia, no Piauí [10]

1.2. Importância da Energia Solar Fotovoltaica

A importância da energia solar pode ser avaliada a partir do seu impacto social, ambiental e técnico. A

importância **social** da energia solar se deve ao fato de que a sua utilização contribui para que comunidades de baixa renda ou de lugares remotos que possuam acesso à luz solar, possam ter acesso a eletricidade [11].

Do ponto de vista **ambiental**, a importância da energia solar é por ser gerada sem emitir gases responsáveis pelo efeito estufa, sendo uma energia alternativa, limpa e renovável [11]. Já do ponto de vista **técnico**, o aumento no uso da energia solar, reduz a pressão sobre o sistema de geração elétrica por hidroelétricas que sofre muito por causa das crises hídricas devido as mudanças climáticas (*Climate Change*). O baixo volume de água nos rios que abastecem os reservatórios representa não só uma crise hídrica, mas também afeta consideravelmente a produção de energia elétrica. Neste cenário, investir em fontes de energia alternativas e que usem tecnologia renovável são essenciais para minimizar os impactos negativos desta situação [12].

2. A Energia Solar no Brasil

Devido a sua condição geográfica, próximo a linha do equador, o Brasil dispõe de um enorme potencial solar, mas isso não significa que o Brasil esteja aproveitando o máximo essa fonte de energia. A figura 6 mostra o atlas solarimétrico do Brasil, desenvolvido pelo CRESESB (Centro de Referência para as Energias Solar e Eólica Sérgio de S. Brito) [14].

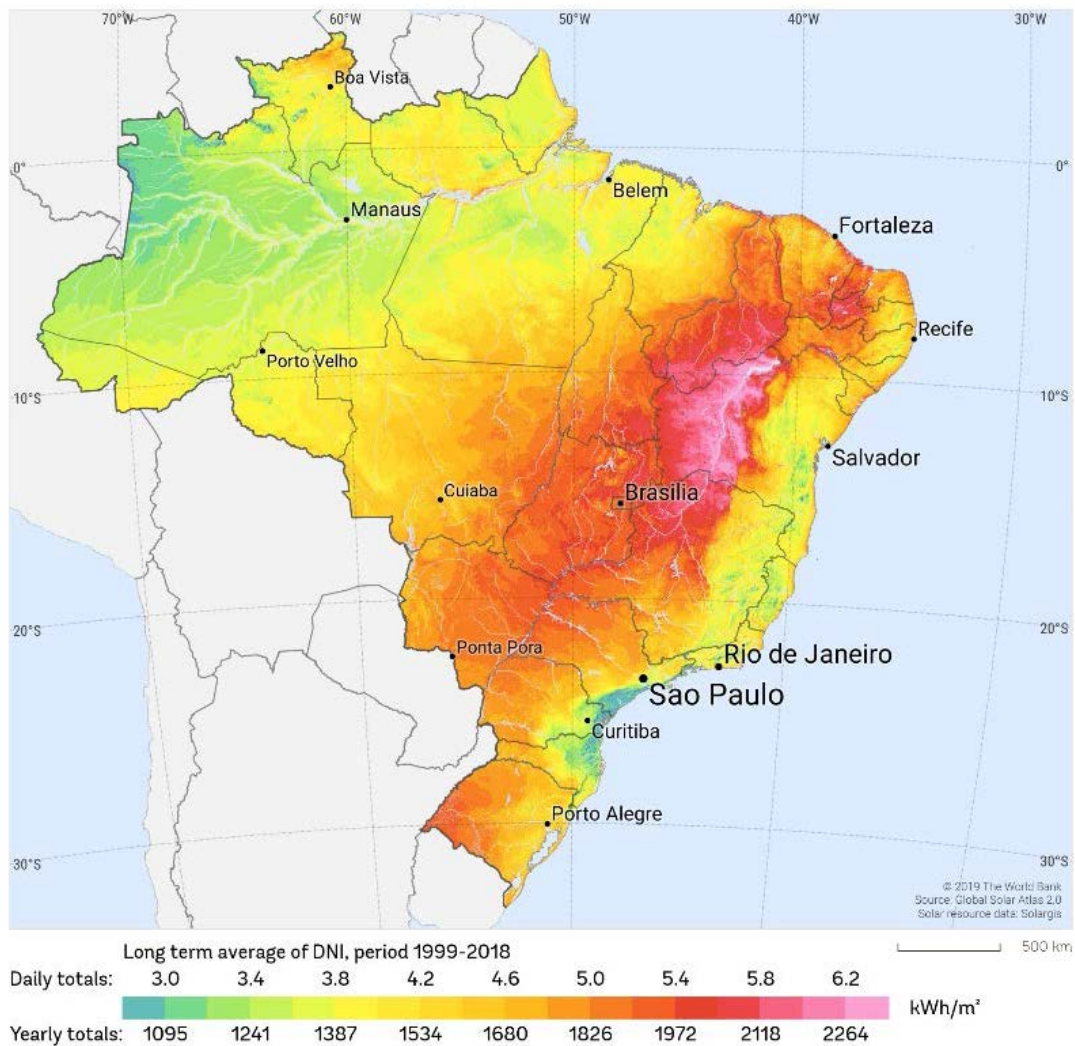


Figura 6 - Atlas Solarimétrico do Brasil [14]

Apesar de contar com uma das matrizes energéticas mais renováveis do mundo, possuindo, aproximadamente, 83% de fontes renováveis para a produção de energia elétrica, o Brasil ainda encontra alguns desafios para alcançar as metas de utilização de energia renovável. No entanto, o número de sistemas fotovoltaicos instalados no território brasileiro tem crescido consideravelmente mesmo pontuando os custos de aquisição, que ainda são altos devido à falta de incentivos por parte dos governos [13].

2.1. Matriz Elétrica Brasileira

A Matriz Elétrica Brasileira é formada pelo conjunto de fontes disponíveis apenas para a geração de energia elétrica. A geração de energia elétrica no mundo é baseada, principalmente, em combustíveis fósseis como carvão, óleo e gás natural, em termelétricas. No Brasil essa situação é diferente, pois grande parte da energia elétrica gerada vem de usinas hidrelétricas. A energia eólica também vem crescendo bastante, contribuindo para que a nossa matriz elétrica continue sendo, em sua maior parte, renovável e, ainda, temos um pequeno percentual de Energia Solar [15].

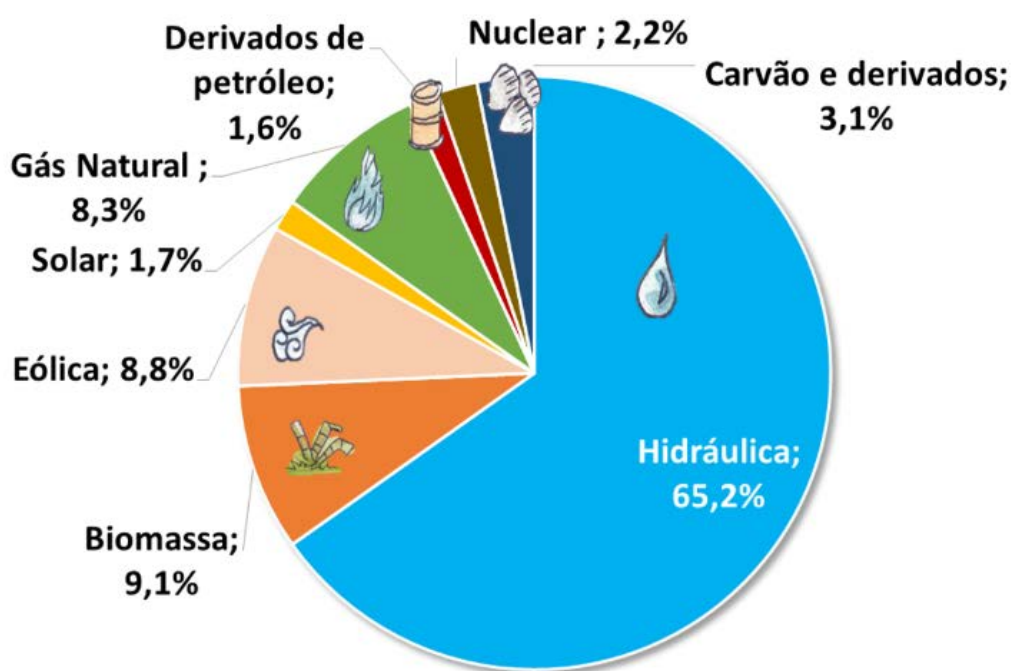


Figura 7 - Matriz Elétrica Brasileira 2020 [15]

2.2. Situação Atual da Energia Solar no Brasil

A ABSOLAR (Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica), mensalmente, analisa e consolida dados do setor e produz um infográfico com o cenário da energia solar FV no País [16]. Na figura 8, é apresentado o infográfico com a evolução de geração solar fotovoltaica no Brasil combinando a Geração Centralizada e Distribuída. Neste tópico, vamos detalhar os principais dados desse infográfico.

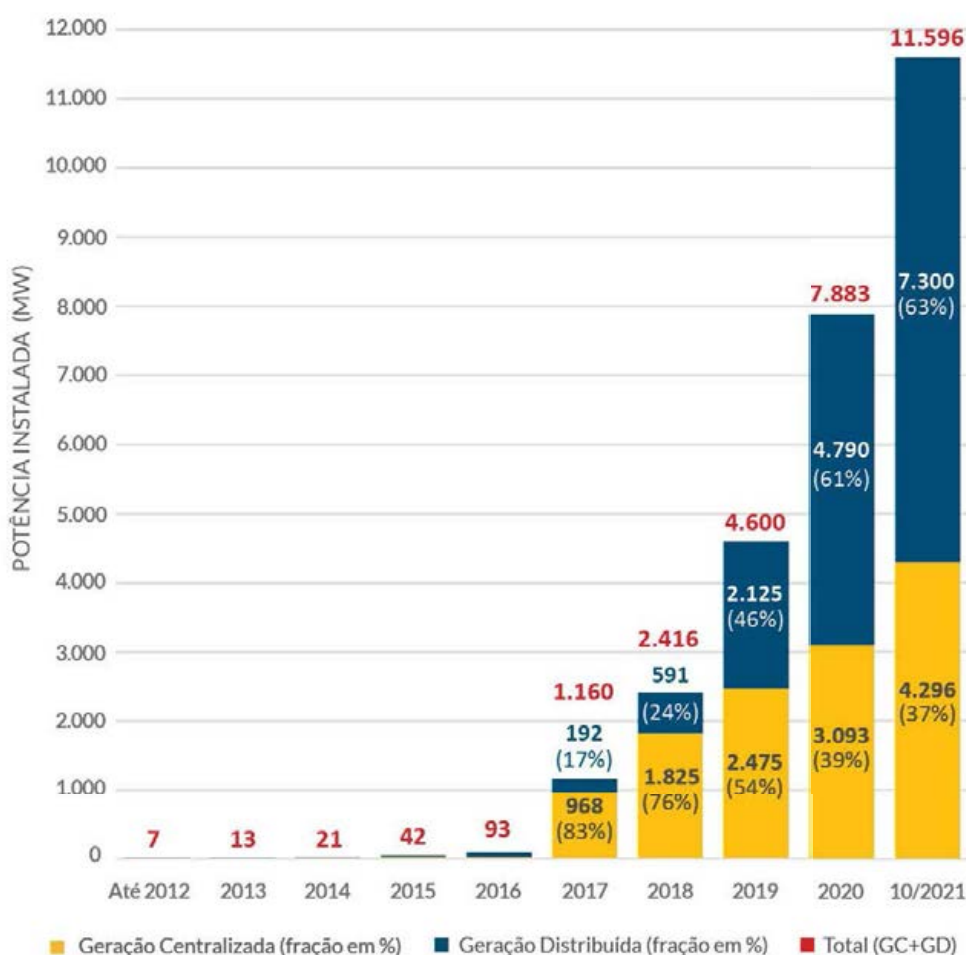


Figura 8 - Evolução da Fonte Solar Fotovoltaica no Brasil [16]

Atualmente, a maior parte da Energia Fotovoltaica gerada no Brasil é proveniente da geração distribuída com percentual de 63%. A geração distribuída é designada a geração de energia realizada em sistemas geradores que ficam próximos ou até mesmo na própria unidade consumidora (casas, empresas e indústrias) e interligados à rede elétrica pública [17]. A geração distribuída pode ser:

- **Microgeração:** Sistema gerador de energia elétrica por meio de fontes renováveis, com potência instalada inferior ou igual a 75 kW (quilowatts).
- **Minigeração:** Sistema gerador de energia elétrica, com potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 3 MW (para fonte hídrica) e menor ou igual a 5 MW para as demais fontes renováveis (solar, eólica, biomassa e cogeração qualificada).

A geração centralizada (GC), responsável por 37% de geração, é caracterizada por grandes centrais de produção de energia elétrica [17]. Nas figuras 9 e 10, são exibidos os infográficos com um *ranking* das gerações centralizadas e distribuídas por estado, respectivamente [16].

Potência instalada (MW) e status das usinas solares fotovoltaicas outorgadas do mercado regulado e do mercado livre por estado:

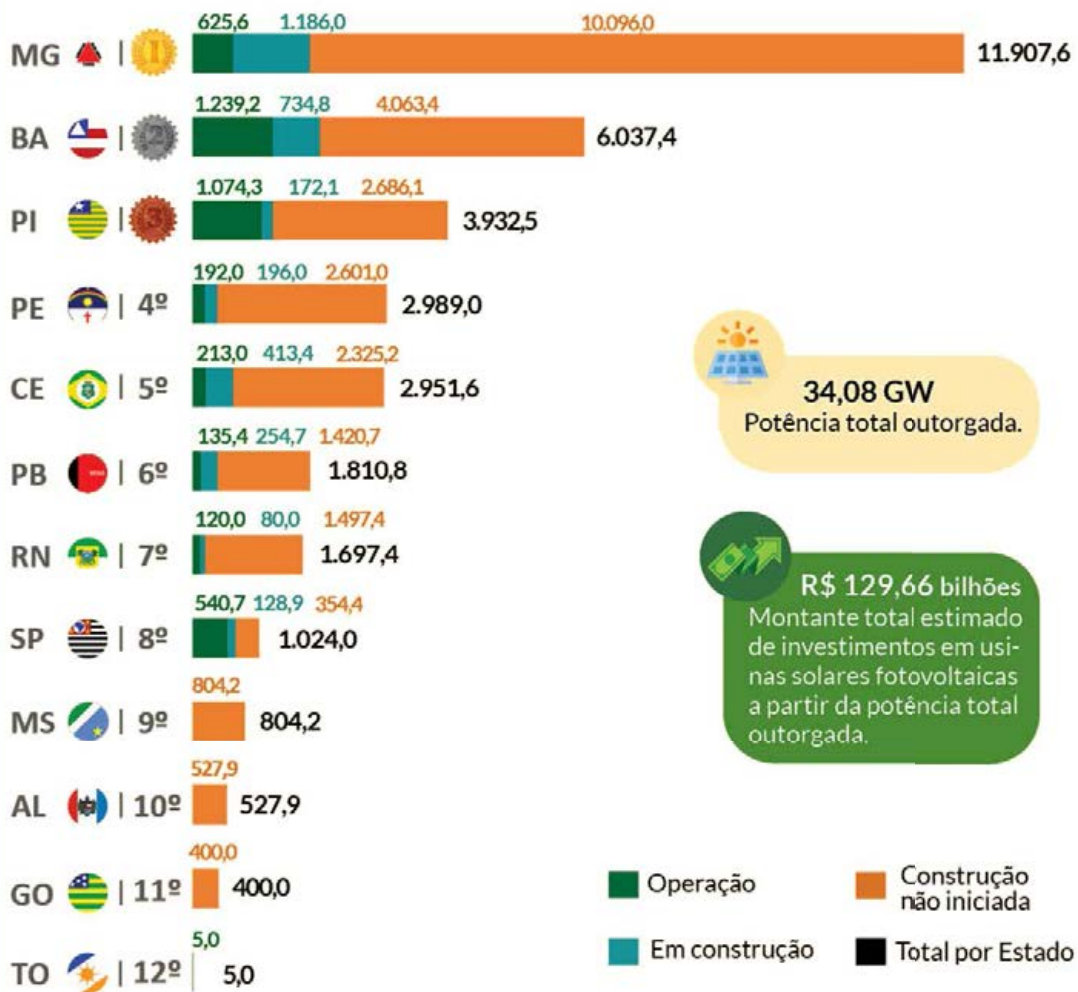


Figura 9 - Ranking da Geração Centralizada por Estado [16]

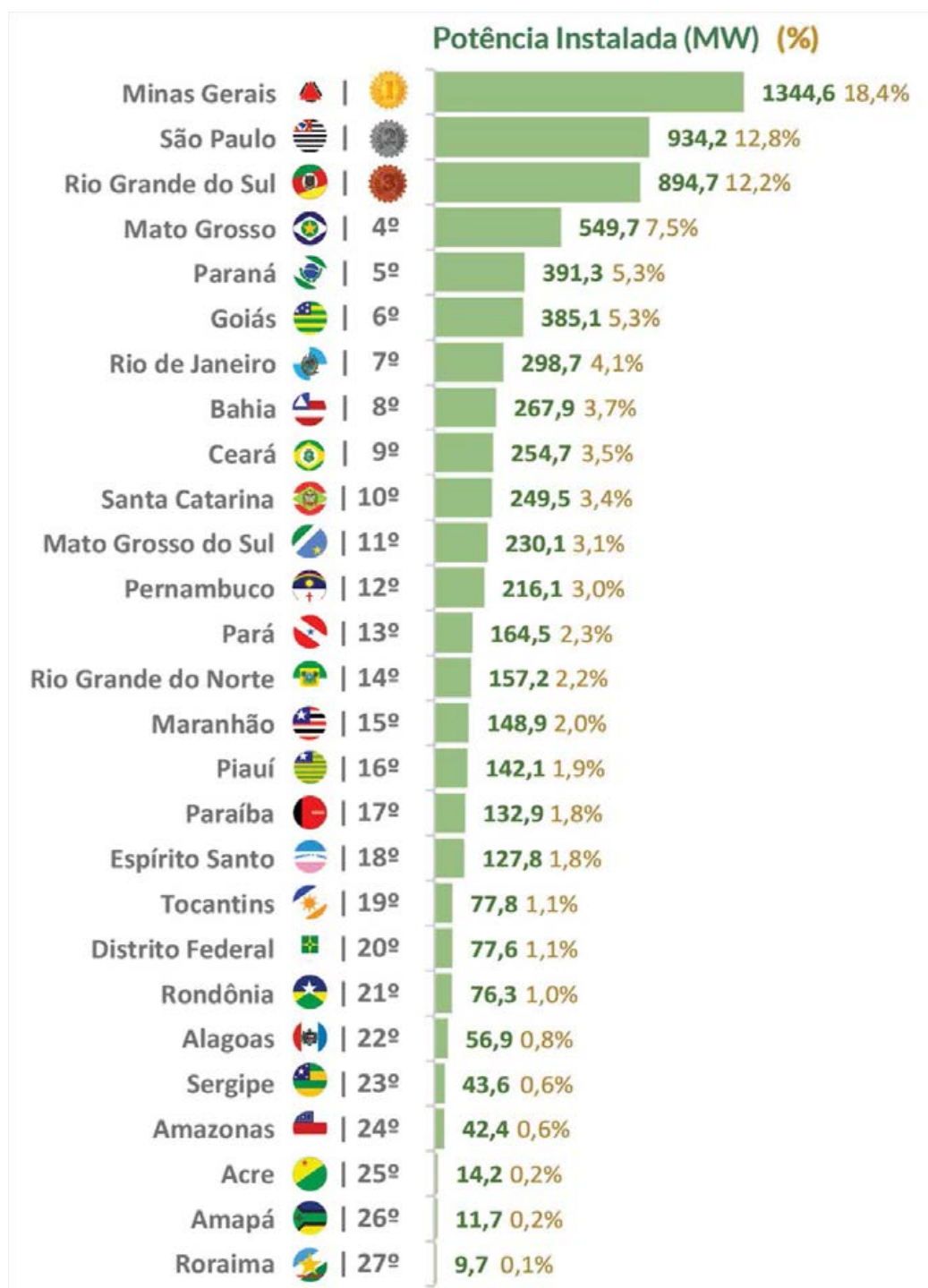


Figura 10 - Ranking da Geração Distribuída por Estado [16]

Analisando as figuras 9 e 10, percebemos que o estado líder nos dois *rankings* é Minas Gerais e, na região Nordeste, os estados que mais se destacam são a Bahia e o Ceará.

O estado de Sergipe não tem nenhuma usina de Geração Centralizada e está em 23^o na Geração Distribuída, isso evidencia que o estado necessita evoluir em ações para os dois tipos de geração.

3. Energia Solar em Sergipe

O principal objetivo deste artigo que é apresentar uma estratificação dos dados sobre energia solar no Estado de Sergipe. As informações apresentadas são divulgadas no site da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) na área de Acesso à Informação disponível em Empreendimentos em Operação [18]. Para melhor ilustrar e discutir os resultados, foram realizados o *download* de diversas planilhas .XML com diferentes tipos de dados referentes a geração distribuída no Brasil.

3.1. Geração Centralizada em Sergipe

No Infográfico da ABSOLAR, detalhado da seção 2.2, em Sergipe não existe Geração Centralizada, mas isso não significa que ações não estejam sendo realizadas. Em 17 de Junho de 2019, o governador do Estado Belivaldo Chagas recebeu a apresentação do projeto de construção do Parque de Energia Solar que está planejado para ser instalado no município de Canindé de São Francisco e será o 2^o maior parque de produção de energia solar fotovoltaica do mundo [19] [19.1].

Tabela 1 - As maiores usinas de energia solar do mundo [19.1]

As maiores usinas de energia solar do mundo		
Usina	Potência (MW)	País
Gonghe	2200	China
Usina Solar Sergipe*	1200	Brasil
Sweihan Power Project	938	Emirados Árabes Unidos
Yanchi Solar Park	820	China
Copper Mountain Solar Facility	816	Estados Unidos
Datong 'Front Runner'	800	China
Escatrón-Chiprana-Samper	730	Espanha
Villanueva	700	México
Kamuthi Solar Power Project	648	Índia

* A Usina Sola Sergipe será a segunda maior quando for construída.

O projeto contará com 1.200 megawatts de capacidade instalada, o Parque que será instalado é uma iniciativa da ENESF (Energias do São Francisco), consórcio formado por empresas e investidores que acreditam no potencial energético do estado, sendo o maior projeto de energia solar do país, apresentando um investimento estimado em torno de R\$5 bilhões para todos os 1.200 MW, onde será realizado por fases [19].

Além disso, em 2021 já ocorreram dois leilões de Energia Nova realizados pela ANEEL, um em agosto (Modalidade A-3 e A-4)[20] e outro em setembro (Modalidade A-5)[21]. Nos dois leilões, o estado de Sergipe aparece com 8 projetos cadastrados de energia fotovoltaica

totalizando 400 MW, mas não obtiveram êxito no leilão. Esses projetos podem ser da usina de 1200 MW, mas não é possível confirmar devido ao sigilo de informações dos participantes do processo.

3.2. Geração Distribuída em Sergipe

Baseado no acesso das informações da ANEEL, foram feitas as análises dos dados que foram disponibilizados no sistema em 01 de novembro de 2021.

Antes da apresentação dos dados é importante destacar que em Sergipe existem duas empresas com concessão do fornecimento de energia elétrica, a Energisa Sergipe e a Sulgipe (Companhia Sul Sergipana de Eletricidade).

A Energisa Sergipe, cujo o controle acionário da Companhia que é exercido pela Gipar S/A, cujo maior acionista é a Nova Gipar Holding S/A. Esta holding tem como seus maiores acionistas a Itacatu S/A e a Multisetor Comércio, Indústria e Participações S/A, pertencentes à Família Botelho, que detém 100,0% do capital votante da Nova Gipar Holding S/A [21.1]. Composição Acionária: Gipar S/A (66,39%), FIA Samambaia (7,63%), Ações em tesouraria (0,12%) e Outros Acionistas (24,86%) [21.2]. Assim a Energisa é a concessionária que tem a maior área de concessão do estado com 17.415 km² e, com isso, abrange 63 municípios, atendendo, aproximadamente, 708.000 consumidores cativos, totalizando 1.930.000 pessoas [22].

A Sulgipe, da família Prado Leite de Estância, cujo Presidente fundador é o Eng.º Jorge Prado Leite (falecido em agosto de 2021 aos 95 anos) [22.1] [22.2], é sediada na cidade de Estância (SE), atende a 156 mil unidades consumidoras, localizadas em 14 municípios, 12 na região sul do estado de Sergipe e 2 na região nordeste do estado da Bahia [23].

Inicialmente, na Tabela 2, é demonstrado a quantidade de sistemas instalados em Sergipe, detalhando por concessionária, em que se observa um total de 3602 usinas no estado com potência instalada de 43,4MW.

Tabela 2 - Visão geral de usinas solares do estado por concessionária.

Concessionária	Quantidade de Usinas	Unidades Consumidoras que recebem os créditos	Potência Instalada (kW)
Energisa SE	3.425	4.440	41.262,09
Sulgipe	177	264	2.198,64
TOTAL	3.602	4.704	43.461

Nas Figuras 11 (a) e (b) foram representadas a distribuição das usinas solares no estado para cada concessionária.

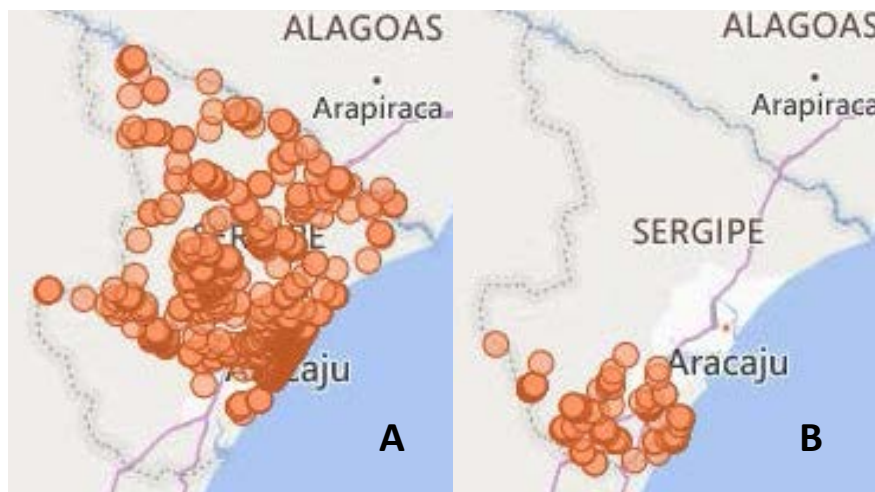


Figura 11 – (a) Distribuição de Usinas da Energisa; (b) Distribuição de Usinas da Sulgipe.

Analisada a distribuição das usinas solares fotovoltaicas por concessionária, na Tabela 3 é possível confirmar o crescimento na utilização desse tipo de energia ao longo dos anos no estado. Houve uma queda pouco expressiva no ano de 2020, provavelmente, por decorrência da Covid-19 que afetou na economia mundial negativamente em diversos setores, porém esse número tende a voltar crescer com a eminência do fim da pandemia.

Tabela 3 – Quantitativo de usinas por ano.

Ano	Quantidade de Usinas	Unidades Consumidoras que recebem os créditos	Potência Instalada (kW)
2021	1.180	1.502	14.582,90
2020	1.258	1.817	16.033,06
2019	769	932	8.741,95
2018	280	333	3.072,00
2017	96	100	894,66
2016	18	19	118,74
2012	1	1	17,42

Das 3602 usinas no estado de Sergipe, na Tabela 4 foi detalhado a quantidade de usinas em função da classe do consumo que pode ser: residencial, comercial, rural, industrial, poder público, iluminação pública e serviço público.

Tabela 4 - Classe de Consumo

Classe de Consumo	Quantidade de Usinas	Unidades Consumidoras que recebem os	Potência Instalada (kW)
Residencial	2.592	3.194	18.724,89
Comercial	794	1.172	18.981,23
Rural	140	244	2.452,90
Industrial	52	70	2.880,61
Poder Público	22	22	347,1
Iluminação pública	1	1	24
Serviço Público	1	1	50

Como esperado, o maior número de usinas fotovoltaicas é de classificação residencial e mesmo havendo um número significativamente maior, apresentam potência instalada um pouco inferior que o comercial. Este perfil é justificado pela alta demanda de energia elétrica dos estabelecimentos comerciais quando comparados ao consumo residencial.

Do ponto de vista de classificação das usinas por modalidade de geração, as usinas são segmentadas em: geração na própria UC (unidade consumidora), autoconsumo remoto, geração compartilhada e múltiplas UC.

Segue uma breve descrição de cada tipo de modalidade:

- **Geração na própria UC:** A geração junto à carga é a modalidade mais conhecida de geração distribuída, pois é quando se instala o sistema no mesmo local onde o consumo ocorrerá. Isso quer dizer que se instala a energia solar no telhado da casa, por exemplo, para gerar energia apenas neste imóvel [24].
- **Autoconsumo remoto:** No autoconsumo remoto, diferentes unidades consumidoras que sejam de um mesmo CPF ou CNPJ e que estejam dentro da mesma área da distribuidora da região, podem usufruir de um único sistema de energia solar [24]. Exemplos:
 - Como empresário, você pode utilizar um único projeto de energia solar para abastecer a matriz e as filiais da empresa;
 - Como pessoa física, você pode utilizar um único projeto de energia solar para abastecer a sua residência e outras casas que sejam de sua propriedade (como a casa de praia, por exemplo).
- **Geração Compartilhada:** Basicamente é a união de pessoas ou de empresas, para juntos investirem em um único sistema fotovoltaico –

desde que todos estejam dentro da mesma área da distribuidora da região [24]. Na prática, essa união pode ocorrer de duas formas:

- Por meio de uma cooperativa de pessoas físicas;
- Por meio de um consórcio entre pessoas jurídicas.

- **Empreendimento com Múltiplas Unidades Consumidoras (EMUC):** É o sistema que permite que condomínios horizontais e verticais, sendo eles residenciais e/ou comerciais instalem um sistema de micro ou mini geração distribuída de energia e compartilhem a energia gerada pelo sistema entre as unidades consumidoras. A energia gerada também pode ser utilizada para a uma área comum. As unidades consumidoras devem ser localizadas em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas [25].

Na tabela 5 são apresentados o quantitativo de usinas por modalidade de geração, onde é visto uma alta adesão na geração da própria UC. Quanto ao autoconsumo, observa-se quase o triplo de unidades consumidoras que recebem esses créditos em função das usinas instaladas. Nas modalidades de geração compartilhada e múltiplas

UC, o número de usinas e potência instalada ainda é relativamente baixo se comparado as outras modalidades.

Tabela 5 - Modalidade de Geração

Modalidade de Geração	Quantidade e de Usinas	Unidades Consumidoras que recebem os créditos	Potência Instalada (kW)
Geracao na propria UC	2.981	2.981	34.056,76
Autoconsumo remoto	529	1.496	8.120,91
Geracao compartilhada	90	223	1.250,26
Multiplas UC	2	4	32,8

Além da estratificação das usinas quanto a concessionária (Tabela 1), instalação anual (Tabela 2), classe de consumo (Tabela 3) e modalidade por geração (Tabela 4), é possível avaliar em relação aos grupos tarifários. Os Grupos Tarifários são classificações fixas das unidades consumidoras que servem para separar e organizar os consumidores conforme a tensão utilizada. Dessa forma, isso possibilita um melhor ajuste dos preços aos perfis de consumo dos contratantes [25].

Essa divisão é feita a partir de dois grandes grupos: grupo A e grupo B, que basicamente dividem os consumidores a partir da tensão de fornecimento e oferecem propostas e tarifas personalizadas para cada classificação [25].

Grupo Tarifário A

Estão nesse grupo as unidades consumidoras com fornecimento igual ou maior que 2,3 kV, ou atendidas por um sistema subterrâneo de distribuição em tensão secundária (tensões inferiores à 2,3 kV) [25].

Uma característica desse grupo é a tarifa binômia, ou seja, os contratantes precisam determinar qual será a potência de sua unidade consumidora e contratar o valor de demanda referente. Assim, isso ajuda a distribuidora a garantir o preparo do sistema e atender a todos os consumidores [25].

Subgrupos

No grupo A, existem outras classificações: os subgrupos A1, A2 e A3, que formam os consumidores de alta tensão. E, os subgrupos A3a e A4, sendo os consumidores de média tensão. Por fim, existe o subgrupo AS, formado pelos consumidores com sistema subterrâneo de distribuição [25].

- A1 – tensão de fornecimento igual ou superior a 230 kV;
- A2 – tensão de fornecimento de 88 kV a 138 kV;
- A3 – tensão de fornecimento de 69 Kv;
- A3a – tensão de fornecimento de 30 kV a 44 kV;
- A4 – tensão de fornecimento de 2,3 kV a 25 kV;

- AS – tensão de fornecimento inferior a 2,3 kV, a partir de sistema subterrâneo de distribuição;

Grupo Tarifário B

É composto pelas unidades consumidoras com tensão de fornecimento inferior a 2,3 kV [25]. A tarifação para esse grupo é monômnia, ou seja, os consumidores têm tarifas aplicáveis unicamente ao consumo de energia elétrica, não precisando contratar o valor de demanda. Mas, isso não significa que não paguem pela infraestrutura da rede de distribuição [25].

Subgrupos

Assim como no grupo A, as unidades consumidoras do grupo B também tem suas divisões e classificações:

- B1 – classe residencial;
- B2 – classe rural;
- B3 – demais classes;
- B4 – iluminação pública;

Na Tabela 6 é representado o Grupo de Tensão em que a usina está instalada. A maior parte das usinas estão relacionadas aos grupos de tensão B1 que é referente a classe residencial. Ao analisarmos em função da potência instalada,

o grupo B3 apresenta um quantitativo expressivo se comparado ao grupo B1.

Tabela 6 - Grupo de Tensão

Grupo de Tensão	Quantidade de Usinas	Unidades Consumidoras que recebem os créditos	Potência Instalada (kW)
B1	2.602	3.206	19.137,41
B3	822	1.215	17.757,98
A4	34	34	4.116,54
B2	144	249	2.448,80

Por fim, é demonstrado as dez maiores usinas instaladas no estado, na Tabela 7. É verificado que todas são de geração na própria UC e do grupo de tensão A4, quando a tensão de fornecimento varia de 2,3 kV a 25 kV. Quanto a classe de consumo, foi visto uma alternância entre as classes industrial e comercial. Exceto uma usina comercial do município de Umbaúba, todas pertencem a concessionária Energia SE.

Tabela 7 - 10 maiores usinas de Sergipe

Concessionária	Município	Classe	Grupo	Modalidade	Data de Conexão	Potência Instalada (kW)
ESE	Nossa Senhora da Glória	Industrial	A4	Geracao na propria UC	02/06/2021	660
ESE	Aracaju	Comercial	A4	Geracao na propria UC	15/07/2020	270
ESE	Itaporanga D'Ajuda	Industrial	A4	Geracao na propria UC	27/08/2021	270
ESE	Aracaju	Comercial	A4	Geracao na propria UC	08/04/2019	267
SULGIPE	Umbaúba	Comercial	A4	Geracao na propria UC	21/10/2020	243
ESE	Salgado	Industrial	A4	Geracao na propria UC	11/10/2021	240
ESE	Itabaiana	Industrial	A4	Geracao na propria UC	15/02/2019	180
ESE	Aracaju	Comercial	A4	Geracao na propria UC	27/08/2021	170
ESE	Aracaju	Comercial	A4	Geracao na propria UC	11/11/2019	156
ESE	Itabaiana	Industrial	A4	Geracao na propria UC	23/07/2021	143

A maior usina está situada em Nossa Senhora da Glória, com potência instalada de 660 KW de classificação industrial.

Para um detalhamento sobre a quantidade de usinas por municípios e respectiva potencial total instalada, verificar o **ANEXO I** ao final deste trabalho. Este anexo apresenta a quantidade de usinas e a potência total instalada por municípios. Vale destacar que o principal município em Geração Distribuída é a Capital Aracaju comparado aos demais municípios. Em contrapartida, num outro extremo, vale pontuar que no estado ainda tem três municípios (Pedra Mole, Pinhão e Telha) que não possuem usina solar instalada.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sergipe possui um extenso potencial energético a partir da energia solar que ainda não foi amplamente explorado, contudo é uma energia em constante crescimento.

Por estar localizado na região Nordeste, Sergipe tem um grande potencial para geração de energia através do sol apresentando níveis de incidência solar superiores aos de países que desenvolvem projetos fotovoltaicos com mais frequência, como Alemanha, França e Espanha.

Além disso, o último relatório divulgado pela Agência Internacional de Energia (IEA), A capacidade mundial de gerar eletricidade a partir de tecnologias renováveis está em

curso para acelerar, com 2021 previsto para estabelecer um novo recorde de todos os tempos para novas instalações [26].

Portanto, para aproveitar o posicionamento geográfico do estado que favorece a incidência solar para gerar energia por uma rota sustentável, mais limpa, é necessário que o estado invista cada vez mais em políticas públicas na oferta de incentivos fiscais, linhas de crédito e financiamento, e desburocratização de processos a fim de estimular a diminuição dos preços da tecnologia alternativa e contribuir para a atração de investidores da energia solar, bem como novos *players* desse ecossistema.

5. TOPICO EXTRA: Como instalar energia solar em residências ou comércios.

5.1. Empresas especializadas.

A primeira pergunta que é feita nessa situação é: Eu mesmo posso instalar o meu sistema solar? A resposta normalmente é “não”. A instalação de um sistema de energia solar fotovoltaica requer um projeto de engenharia. Este projeto precisa ser submetido à concessionária de energia elétrica para aprovação, o que requer a responsabilidade de um engenheiro ou de um técnico da área de energia elétrica. Finalmente, depois de tudo aprovado, a instalação do sistema fotovoltaico no seu telhado precisa ser realizada por profissionais qualificados [27].

Dito isto, alguns pontos são importantes antes de contratar uma empresa para projetar e instalar o sistema solar fotovoltaico, como:

- Verifique se a empresa possui um responsável técnico registrado no CREA (Conselho Regional de Engenharia e Agronomia) ou no CFT (Conselho Federal dos Técnicos).
- Verifique se os funcionários da empresa receberam treinamentos em escolas especializadas em energia solar fotovoltaica.
- Verifique se os funcionários tem os cursos NR-10 (Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade) e NR-35 (Trabalho em Altura) entre outros **NECESSÁRIOS** para a realização deste tipo de trabalho.

Outro ponto muito importante é: Contrate um Engenheiro Civil para a emissão de laudo atestando que o local onde será instalado a usina irá suportar o peso extra que está sendo adicionado. Essa ação é muito importante para prevenir acidente tanto na instalação quanto com as pessoas que a utilizam.

5.2. Financiamento de Energia Solar

Outro ponto importante e crucial para a viabilidade da Usina Solar, é uma linha de financiamento que viabilize economicamente a instalação. Segue abaixo as linhas mais

relevantes e importantes de financiamento para o setor solar e também que oferecem os maiores benefícios aos grupos de clientes a que se destinam [28]. São elas:

- FNE Sol
- Linha Financiamento Solar Santander
- BB Financiamento PJ – Renováveis
- Financiamento para Energia Solar – Sicredi
- Financiamento de Energia Solar – Banco da Amazônia
- Agro Pronaf Banco do Brasil
- FCO Banco do Brasil
- Financiamento Solar Losango

REFERÊNCIAS

[1] Sunlight

<https://bit.ly/3rDNsmC>

[2] Composição dos Raios Solares

<https://bit.ly/3xTMUtP>

[3] SUNLIGHT & HEALTH

<https://bit.ly/3Dp5kDW>

[4] Como a Energia Solar pode ser aproveitada

<https://bit.ly/3do7VDm>

[5] Projeto inédito desenvolvido por FURNAS permitirá geração de energia elétrica a partir de sistema solar heliotérmico

<https://bit.ly/3IikeQ5>

[6] P que é o efeito fotovoltaico? Saiba como funciona!

<https://bit.ly/31sconC>

[7] Efeito fotovoltaico - Como a energia é gerada.

<https://bit.ly/3ps1AfJ>

[8] Como é feito um painel solar?

<https://bit.ly/3rBFA4R>

[9] Energia solar residencial: descubra 10 motivos para investir

<https://glo.bo/3px5VhV>

[10] Piauí instala a maior usina de energia fotovoltaica da América Latina

<https://bit.ly/3EtZGS2>

[11] Por que energia solar é importante?

<https://bit.ly/32VRUm9>

[12] Como a energia solar se mostra uma solução frente à crise hídrica.

<https://bit.ly/3xVDwFW>

[13] Situação e perspectivas da Energia Solar no Brasil

<https://bit.ly/3rzuWeY>

[14] Atlas Solar Global

<https://globalsolaratlas.info/download/brazil>

[15] Matriz Energética e Elétrica

<https://bit.ly/3EwofOn>

[16] Panorama da solar fotovoltaica no Brasil e no mundo

<https://www.absolar.org.br/mercado/infografico/>

[17] GD: o que você sabe sobre Geração Distribuída?

<https://2wenergia.com.br/geracao-distribuida/>

[18] DADOS ABERTOS - Empreendimentos em Operação

<https://www.aneel.gov.br/dados/geracao>

[19] Sergipe terá o 2º maior parque de produção de energia solar do mundo

<https://bit.ly/3dmmIyE>

[20] INDICADORES - Sergipe

<https://bit.ly/31DrQfa>

[20] Leilões de Energia Nova A-3 e A-4 2021

<https://bit.ly/3y9V8yd>

[21] Leilão de Energia Nova A-5 2021

<https://bit.ly/31n2HFO>

[21.1] Perguntas mais frequentes Energisa

<https://bit.ly/3dkfSJO>

[21.2] Composição Acionária e Estrutura Societária

<https://bit.ly/31um93h>

[22] Aprovada redução nas tarifas residenciais da Sulgipe

<https://bit.ly/3xWyqJE>

[22.1] A empresa Sulgipe

<https://bit.ly/32RNqwQ>

[22.2] CONTRATO DE CONCESSÃO Nº 91 / 99 – ANEEL

<https://bit.ly/31Dsjuh>

[23] Quais são os tipos de modalidades de geração distribuída de energia?

<https://reevisa.com.br/post/tipos-geracao-distribuida/>

[24] Entenda quais são os modelos de geração de energia solar fotovoltaica disponíveis para você e sua empresa!

<https://bit.ly/3GebUPk>

[25] Grupos Tarifários: o que são e quais são os tipos?

<https://bit.ly/31vKNk7>

[26] IEA: Record renewables growth predicted despite high commodity prices

<https://bit.ly/3pwyUSO>

[27] Como contratar uma empresa de energia solar

<https://bit.ly/336sOBn>

[28] Financiamento de Energia Solar: 8 Linhas para Você
Obter o Melhor Retorno Financeiro com o Seu Sistema

<https://bit.ly/31n3oQY>

[*] **MARCOS FELIPE SOBRAL DO SANTOS** atualmente é Gestor de Pesquisa & Desenvolvimento e Energia do SergipeTec e Coordenador do NEREES no Projeto Estruturante II da FINEP. Possui graduação em Engenharia Elétrica com habilitação em Eletrotécnica e Eletrônica pela Faculdade Pio Décimo (2011). MBA em Gerenciamento de Projetos pela FANESE (Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe, 2013) e especialização em Automação e Controle de Processos Industriais pela Faculdade Pio Décimo (2015). Também é instrutor na área de Eletrônica, Eletrotécnica, Automação e Instrumentação no SENAI/SE.

ANEXO I – Lista da Geração Distribuída por municípios de Sergipe

Município	Quantidade de Usinas	UC que recebem os créditos	Potência Instalada (kW)
Aracaju - SE	2.164	2.652	24.221,13
Barra dos Coqueiros - SE	225	264	1.743,49
Itabaiana - SE	167	220	2.114,17
Lagarto - SE	159	210	1.816,32
São Cristóvão - SE	97	155	1.420,57
Nossa Senhora do Socorro - SE	87	115	1.653,78
Estância - SE	56	75	600,03
Nossa Senhora da Glória - SE	56	86	1.554,42
Tobias Barreto - SE	45	82	495,4
Simão Dias - SE	41	52	524,86
Nossa Senhora das Dores - SE	35	55	396,07
Itaporanga D'Ajuda - SE	33	49	623,54
Porto da Folha - SE	28	48	269,35
Propriá - SE	28	39	361,5
Canindé de São Francisco - SE	20	38	282,46
Poço Redondo - SE	20	24	254,61
Capela - SE	19	42	316,33
Itabaianinha - SE	19	35	232,45
Neópolis - SE	18	26	311,76
Tomar do Geru - SE	18	24	102,22

Município	Quantidade de Usinas	UC que recebem os créditos	Potência Instalada (kW)
Campo do Brito - SE	16	23	234,9
Frei Paulo - SE	15	20	217,13
Salgado - SE	14	18	386,54
Ribeirópolis - SE	13	15	194,59
Moita Bonita - SE	12	19	157,6
Carira - SE	10	21	158,67
Umbaúba - SE	10	12	544,65
Indiaroba - SE	9	9	34,4
Aquidabã - SE	8	8	62,3
Areia Branca - SE	8	23	166,9
Boquim - SE	8	15	79,94
Cristinápolis - SE	8	8	40,77
Gararu - SE	8	16	169,82
Laranjeiras - SE	8	11	104,54
Pirambu - SE	8	15	67,78
Poço Verde - SE	8	13	92,2
Maruim - SE	7	11	202,97
Pacatuba - SE	7	11	55,06
Rosário do Catete - SE	7	10	104,44
Nossa Senhora de Lourdes - SE	6	8	75
Amparo de São Francisco - SE	5	7	23,33
Gracho Cardoso - SE	5	7	82,74
Japaratuba - SE	5	6	82,56
São Domingos - SE	5	9	38,6

Cedro de São João - SE	4	10	27,96
Macambira - SE	4	7	41,6
Monte Alegre de Sergipe - SE	4	5	28,7
Canhoba - SE	3	4	16,7
Carmópolis - SE	3	6	96,96
Feira Nova - SE	3	3	40,93
Malhada dos Bois - SE	3	4	17,5
Santo Amaro das Brotas - SE	3	12	49,6
Cumbe - SE	2	2	8,33
Divina Pastora - SE	2	3	54,62
Itabi - SE	2	8	21,16
Japoatã - SE	2	8	28
Malhador - SE	2	2	19
Muribeca - SE	2	2	12,2
Riachuelo - SE	2	2	8
Santana do São Francisco - SE	2	2	11
São Francisco - SE	2	2	16,2
São Miguel do Aleixo - SE	2	2	23,7
Araúá - SE	1	1	15,72
Brejo Grande - SE	1	1	4
General Maynard - SE	1	1	12
Ilha das Flores - SE	1	1	2
Nossa Senhora Aparecida - SE	1	2	15

Pedrinhas - SE	1	1	24,79
Riachão do Dantas - SE	1	1	8,04
Santa Luzia do Itanhý - SE	1	1	20,23
Santa Rosa de Lima - SE	1	2	9,6
Siriri - SE	1	3	5
Pedra Mole - SE	0	0	0
Pinhão - SE	0	0	0
Telha - SE	0	0	0