

SUMÁRIO EXECUTIVO

A Cadeia Produtiva da Energia Solar em Alagoas



Energia Renovável em Alagoas

O processo de mudança climática e as implicações dessa ameaça são uns dos problemas mais desafiadores que o mundo enfrenta atualmente. Promover a geração de eletricidade usando fontes de energia renováveis é uma das maneiras de superar o fenômeno do aquecimento global no futuro.

Em Alagoas, a principal vocação para energia renovável é a produção de biomassa. Produção em larga escala com a instalação de usinas de energia solar, eólica e Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCH), ainda não existem. Porém, temos no Estado trabalhos de prospecção para a instalação de uma usina solar no alto sertão alagoano.

Contudo, a trajetória histórica alagoana centra-se na produção de biomassa, sendo a cana-de-açúcar e o eucalipto as duas culturas que apresentam melhores condições de produção em larga escala. A biomassa alagoana se presta especialmente para a geração de eletricidade termoelétrica, servindo de combustível para queima nas caldeiras das usinas de açúcar. Atualmente a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) outorga 20 usinas de açúcar para cogeração, contudo apenas 6 estão efetivamente entregando energia elétrica para a rede.

As condições de demanda da energia solar em Alagoas

O consumo de energia em Alagoas está concentrado em energias com menor impacto ambiental. Contudo, segundo o relatório do Balanço Energético de Alagoas, BEAL (2019), o consumo estadual de energia proveniente de fontes limpas variou de 75,8%, em 2009, para 56,5%, em 2018, uma queda de 19,3 pontos percentuais.

Em termos específicos do consumo por tipo de energia, a Tabela 1 mostra a condição em 2009 e em 2018.

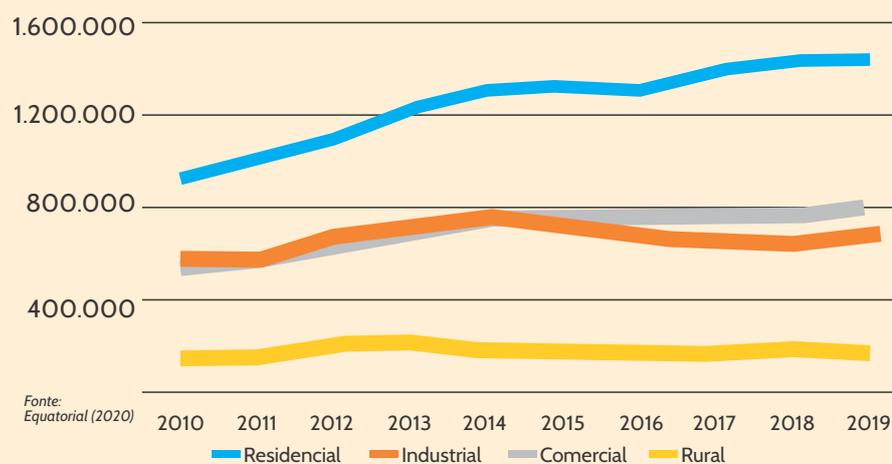
Consumo de energia* por fonte - Alagoas	2009	2018
RENOVÁVEL	2.117	1.270
Lenha	52	50
Bagaço de Cana	1.614	871
Eletricidade	369	253
Álcool Hidratado	54	40
Álcool Anidro	28	56
NÃO RENOVÁVEL	678	977
Gás Natural	150	200
Óleo Diesel	277	302
Gasolina Comum	138	322
Óleo Combustível	1	0
GLP	88	105
Querosene de Aviação	23	48
TOTAL	2.795	2.247

No caso da energia elétrica, o consumo apresentado está relacionado a geração hidroelétrica, pois, devido ao sistema de distribuição vigente para a energia solar distribuída, as informações disponíveis não permitem separar a energia injetada no sistema por tipo.

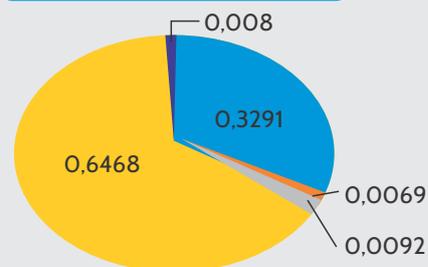
A Figura abaixo mostra a evolução do consumo desagregado por tipo de ligação privada, e é importante perceber a redução no consumo industrial, mas uma relativa estabilidade nos demais consumos.

Considerando que este seja um mercado potencial para a energia fotovoltaica, as oportunidades serão tanto maiores quanto os preços relativos da energia elétrica convencional ou a demanda aumentarem.

Evolução do consumo de energia elétrica por tipo de ligação (MW/h)



Consumo de energia* por fonte - Alagoas



Do ponto de vista da demanda por equipamentos para a geração distribuída de energia fotovoltaica em Alagoas, o maior mercado é o residencial, contabilizando 65% de todas as ligações realizadas entre 2017 e abril de 2020. Em seguida vem as ligações comerciais que totalizaram, no mesmo período, 33% de todas as ligações. As demais formas de ligação ficaram com 1% cada.

Comercial Industrial Poder Público
Residencial Rural

Fonte: ANEEL, 2020.
*até o mês de abril de 2020.

Como a geração é distribuída, esse mercado se constitui consumidor de equipamentos para a geração de energia como fornecedor de excedente de energia não consumida. Portanto, na figura ao lado, é possível visualizar a evolução das liberações de outorgas para o funcionamento de mini-usinas para geração de energia fotovoltaica em Alagoas.

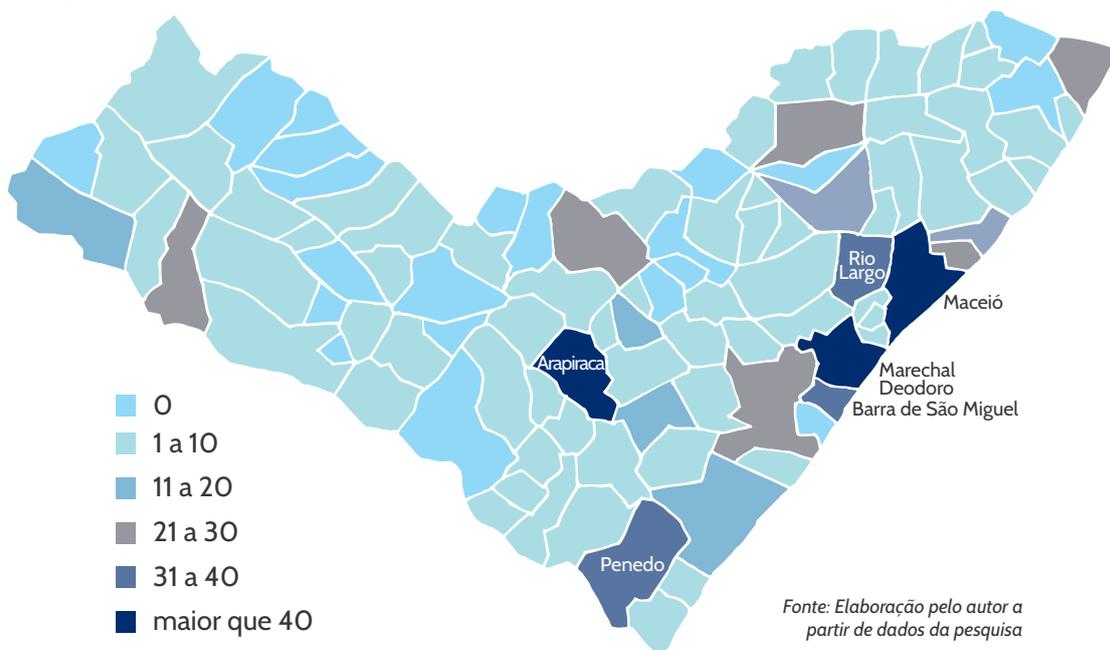
Evolução do número anual de outorgas para o funcionamento de usinas de mini-geração de energia fotovoltaica em Alagoas.



Fonte: ANEEL, 2020

Na figura abaixo é possível identificar os locais de instalação dos equipamentos de geração de energia fotovoltaica em Alagoas. Esses equipamentos foram outorgados pela Equatorial entre 2017 e abril de 2020. Percebe-se que praticamente todo o estado de Alagoas é consumidor de equipamentos, mas a região metropolitana de Maceió e as cidades de Penedo e Arapiraca são os principais municípios de consumo.

Onde estão os equipamentos instalados para energia fotovoltaica



Fonte: Elaboração pelo autor a partir de dados da pesquisa

A instalação residencial é a mais adensada e o maior mercado para as empresas. No caso da instalação comercial, a maior incidência é para o setor de hospedagem e restaurantes. Os usos industrial e rural, apesar de espalhados pelo estado, possuem pouca densidade de instalações.

Principais linhas de crédito para o consumidor financiar os equipamentos e a instalação da energia fotovoltaica em sua casa ou empresa

A instalação de equipamentos para a geração de energia fotovoltaica ainda recebe incentivos públicos que são repassados pelos bancos. Ao lado, listamos os subsídios oferecidos através de bancos públicos e privados. Essas são as linhas de crédito mais relevantes e importantes para o setor solar e que oferecem os maiores benefícios aos grupos de clientes a que se destinam.

1. FNE Sol – Banco do Nordeste
2. Linha Sustentabilidade Santander
3. Proger Urbano Empresarial Banco do Brasil
4. Financiamento para Energia Solar – Sicredi
5. Financiamento de Energia Solar – Banco da Amazônia
6. Agro Pronaf Banco do Brasil
7. FCO Banco do Brasil
8. Finame do BNDES
9. Construcard – Caixa Econômica Federal



Qual é o custo comercial médio do painel solar?

Como existem diferentes sistemas e tamanhos para produzir energia solar, não há preço definido. Um sistema solar fotovoltaico para alimentar uma casa de 100 m² e consumo de 400 kw/mês, custa algo em torno de R\$ 22 mil reais, e um sistema um pouco maior, que poderia alimentar com energia elétrica uma pequena empresa de consumo, fica em torno de R\$ 38 mil reais (preços em Alagoas em maio de 2020).

Na tabela abaixo é mostrada a relação do investimento em um kit gerador fotovoltaico e o período de tempo em que esse investimento pode ser pago por meio da diluição das parcelas no valor da conta mensal de energia elétrica.

Investimento x Tempo de amortização do investimento

SISTEMA DE ENERGIA SOLAR	CUSTO (R\$)	TEMPO PARA SE PAGAR
kit gerador fotovoltaico de 3,90 Kwp	21.555,78	4 a 6 anos
kit gerador fotovoltaico de 7,02 Kwp	37.735,22	4 a 5 anos

Preços em Alagoas em maio de 2020.

Fonte: Elaboração pelo autor a partir de dados da pesquisa

As condições de oferta

As condições de oferta do mercado de instaladores de equipamentos para a geração de energia fotovoltaica têm sua dinâmica imposta pelo volume do consumo e pelos preços relativos da energia elétrica cobrados pela distribuidora local. Mas, de modo geral, a oferta de energia em Alagoas é mostrada na tabela ao lado.

Oferta de energia em Alagoas na comparação 2009 e 2019 (TEP)*

FONTES	2009	2018
Não Renovável	1.067	542
Petróleo	331	138
Gás Natural	736	404
Renovável	3.757	1.777
Energia Hidráulica	1.558	496
Caldo de Cana	239	96
Bagaço Cana	1.751	1.035
Melaço de Cana	199	141
Lenha	9	8
Total	4.824	2.319

Fonte: BEAL (2019)

* TEP = tonelada equivalente de petróleo.

Estados onde se concentram os principais fornecedores para a indústria no Brasil



Fonte: elaborado pelos autores com dados da ABSolar (2020)

O mercado de instaladores de equipamentos para a geração de energia fotovoltaica, em sua maioria, opera em Alagoas e são empresas sediadas no estado. Mas todo o fornecimento de equipamentos é de empresas de fora do estado.



Em relação ao esforço local para a Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), em Alagoas ainda não há grupos de pesquisa ou instituição de pesquisa que executem algum processo de P&D em equipamentos ou outras facilidades relacionadas à geração de energia elétrica fotovoltaica.

A formação profissional central para trabalhar com essa atividade é o engenheiro elétrico e em Alagoas existem três faculdades com essa especialidade (UNINASSAU, CESMAC e FIC – Faculdades Figueiredo Costa), ofertando cerca de 180 vagas. Na UFAL existe um curso de Engenharia em Energias Renováveis, com 50 vagas.

Tipo de mercado

O mercado de energia com geração distribuída pode ser considerado um monopólio, pois a “compra” do excedente da energia gerada pelos consumidores ocorre unicamente pela companhia distribuidora local.

Por outro lado, o mercado de equipamentos e instalação de energia fotovoltaica apresenta muitos vendedores em Alagoas. No estado, a parte da cadeia produtiva instalada é a de serviços e montagem, ou, downstream. O mercado se aproxima de uma concorrência monopolista, onde as empresas se diferenciam por reputação e marca. Os principais tipos de empresas são:

1

Empresas com fornecimento completo do projeto, construção e instalação.

2

Empresas de projetos de engenharia e aprovação do projeto com outorga (CREA e Equatorial).

3

Profissionais autônomos que são franqueados dos fornecedores maiores.

4

Profissionais autônomos na área de eletricidade, construção civil e eletricidade.

Profissionais autônomos na área de eletricidade, construção civil e eletricidade.

Assim, nesse tipo de mercado, os preços são definidos pelos fornecedores de equipamentos, que em sua maioria são importados. A capacidade de determinar preços por empresas locais é muito pequena, haja vista que existe uma forte concorrência por preço.



Estrutura da indústria em Alagoas

Em Alagoas não há usinas de energia eólica, nem de energia fotovoltaica (solar), e a indústria de geração de energia a partir da biomassa (cana-de-açúcar) é composta por 14 usinas de açúcar e álcool, e são consideradas grandes empresas para os padrões alagoanos.

Esse estudo, portanto, se voltou para a pesquisa nas empresas que estão na parte downstream da cadeia produtiva da energia solar, ou seja, as pequenas empresas prestadoras de serviços e montagem de equipamentos para geração de energia fotovoltaica. A estrutura de mercado vigente é um monopólio competitivo, pois cada empresa no setor se diferencia por sua reputação. Contudo, não é incomum acontecer guerra de preços entre as menores empresas para garantir o cliente.

Por meio do Portal Solar e Google, identificou-se as 38 empresas nas etapas downstream da cadeia produtiva, mas pelos dados consolidados em 2018 da RAIS, foram encontradas 35 empresas com informações recentes de contratação de mão de obra e que estão aptas para trabalhar com a geração e instalação de energia elétrica. Não foi possível discriminar quais dessas operam especificamente com energia solar.

Setores de atividade econômica com empresas potenciais para a energia solar

Distribuição por CNAE	Pequena Empresa *	Média Empresa **	Grande Empresa ***
Fabricação de aparelhos e equipamentos para distribuição e controle de energia elétrica	2	10	0
Geração de energia elétrica	10	0	0
Transmissão de energia elétrica	0	0	1
Construção de estações e redes de distribuição de energia elétrica	11	6	0
Manutenção de redes de distribuição de energia elétrica	1	0	0
Medição de consumo de energia elétrica, gás e água	0	2	0

*Pequena empresa = de 1 a 49 empregados. **Média empresa = de 50 a 499 empregados. ***Grande empresa = acima de 500 empregados.
Fonte: RAIS (2020).

Na pesquisa realizada pelo Google, foram identificadas 21 empresas que prestam serviços e operam com montagem de equipamentos geradores de energia fotovoltaica. Com esses números nota-se que não existe uma concorrência muito forte, a despeito do volume de instalações.

A diferenciação dos serviços ocorre via reputação da empresa, como é comum em mercados típicos de serviços. Nesse caso são importantes a garantia oferecida e todos os serviços pós-venda, além do trabalho com a marca da empresa. Uma vez consolidada a reputação, as especificações técnicas e a qualidade dos equipamentos, somada a capacidade técnica dos funcionários da empresa são fundamentais. Esse tipo de serviço mais se presta a uma venda consultiva e orientações constantes sobre o uso dos equipamentos vendidos.

Do ponto de vista institucional, os órgãos reguladores para os projetos é o Conselho Regional de Engenharia e Arquitetura (CREA), com a exigências das Anotações de Responsabilidade Técnica (ART) e as prefeituras municipais com os alvarás para as obras. Do ponto de vista da regulação da profissão, a regulação é via registro profissional no conselho profissional, que são dois, o CREA e o Conselho Federal dos Técnicos em Eletrotécnica (CFTE).

As Cinco Vigilâncias do Entorno Empresarial na Cadeia de Energias Renováveis

Matriz Cinco Vigilâncias

Ambiente Político-legal

Aumento da regulação e legislação ambiental

Alterações nas taxações por uso de rede de distribuição

Possibilidades de alterações nos incentivos estaduais

Mudanças e flexibilização das leis trabalhistas

Instituições reguladoras (CREA e CFTE)

Ambiente Econômico

Aumento das restrições fiscais atingindo o gasto público

Mudanças na legislação do IR afetando a renda disponível

Lenta recuperação da economia, queda do PIB em 2020

Aumento do desemprego e redução da renda

Possibilidade de fortes alterações no câmbio nos próximos 2 anos

Grande potencial de consumo para as energias renováveis, especialmente a solar

Ambiente Social

Mudanças urbanas e nos tipos de moradias

Consumo sustentável e responsável

Incentivos fiscais para o consumo do produto

Pequena parcela da população em condições de consumir o produto

Ambiente Tecnológico

Tecnologia importada – chinesa, italiana e alemã

Formação de mão de obra de nível superior para trabalhar na área

Programa de pós-graduação em energias renováveis (eólica)

Meio Ambiente

Apelo sustentável do produto

Consumo sustentável e responsável

Consciência ambiental da população

Arquitetura sustentável

A análise da Matriz das Cinco Vigilâncias permite ter uma ideia ampla das tendências do ambiente geral que estão empurrando as decisões das empresas nesse setor, mas se as empresas não estiverem focadas em estruturar suas estratégias, essas tendências podem passar despercebidas.

A grande tendência por trás da análise realizada no Quadro 1 é o aumento da consciência sustentável da sociedade e com isso o aumento dos mercados associados à essa tendência.

As demais tendências poderão potencializar a demanda pelos produtos e serviços do setor de energia fotovoltaica em Alagoas, mas o ambiente econômico, em particular, poderá mitigar fortemente esse crescimento.

Outra observação importante diz respeito ao ambiente tecnológico, que por conta da tecnologia ser de outros países (maioria chinesa, mas também, italiana e alemã), todo o equipamento utilizado no Brasil é importado e depende de conhecimento e peças sobressalentes estrangeiros e com preços em dólar.

Análise SWOT para os serviços da indústria de geração de energia fotovoltaica em Alagoas

Matriz SWOT	PONTOS FORTES	OPORTUNIDADES	PONTOS FRACOS	AMEAÇAS
	Localização	Aumento da consciência ambiental	Guerra de preços	Possibilidade de mudanças na legislação de incentivos ao consumo
	Atendimento	Modificações na legislação urbana	Homogeneidade das capacidades empresariais	Fragilidade financeira e empresarial das empresas
	Assistência técnica	Crescimento do mercado de renováveis	Tamanho das empresas	Pouco conhecimento do concorrentes
	Preço competitivo	Redução no custo da energia elétrica	Não realiza pesquisa com os consumidores	Pouco desenvolvimento do mercado
	Formas de pagamento		Não possui planejamento estratégico	Preço alto dos produtos
	Treinamento de pessoal		Não possui plano de marketing	
	Projeto personalizado			
	Profissionais com formação na área			
	Equipamentos com qualidade			

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa

Proposição de ações e indução ao surgimento/adensamento de novos negócios

Caracterização das ações e seu impacto nos níveis/ambientes

AÇÃO/ RECOMENDAÇÃO	EMPRESARIAL	SETORIAL	SISTÊMICO
1 Aumentar a capacitação das empresas em gestão	X	X	
2 Aumentar o número de cooperados nas compras setoriais	X		
3 Incorporar conceitos de	X		
4 Qualificar melhor a mão de obra setorial	X	X	
5 Estudos tributários para analisar os impactos da tributação identificada	X		X
6 Desenvolvimento de projetos para edificações de baixo custo	X	X	
7 Desenvolvimento de um projeto padrão de construção sustentável para o setor (check-list)	X	X	
8 Desenvolver programas para a incorporação de empresas de base tecnológica na cadeia produtiva	X	X	
9 Adequação das empresas para receber certificações de qualidade, aumentando assim a reputação do setor.	X	X	
10 Articulação política do setor para a proposição de ações governamentais no sentido de dinamizar a produção de energias renováveis no estado.		X	

Fonte: elaborado pelo autor.



NICE Núcleo de Inteligência Competitiva e Estratégias Empresariais

SUMÁRIO EXECUTIVO - A Cadeia produtiva da energia Solar em Alagoas

Presidente do Conselho Deliberativo
José da Silva Nogueira Filho

Diretor Superintendente
Marcos Antonio da Rocha Vieira

Diretor Técnico
Vinicius Lages

Diretor de Administração e Finanças
José Roberval Cabral

Gerente da Unidade de Gestão Estratégica - UGE
Carlos Henrique Soares

Equipe UGE
Fábio Leão (conteúdo)
Isadora Barros
Geanne Daniella
Alessandra Leão
Rita Medeiros
Alycia Chaves
Julio Enderes
Joyce (estagiária)

NICE (Núcleo de Inteligência Competitiva e Estratégias)
Fábio Leão
Geanne Daniela
Isadora Barros

Pesquisa de Campo
Gestotus

Colaboradores
Kellyane Anjos
Gustavo Hector
Adnael

Parceria
Semente Consultoria e Conhecimento