

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CAMPUS SERTÃO – UNIDADE SANTANA DO IPANEMA
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

BEATRIZ SOARES DA SILVA

Recurso Energético e Meio Ambiente: Um estudo sobre Energia Solar
Fotovoltaica e seu Potencial para o Desenvolvimento Socioeconômico do Sertão
Alagoano

Santana do Ipanema

2018

BEATRIZ SOARES DA SILVA

Recurso Energético e Meio Ambiente: Um estudo sobre Energia Solar
Fotovoltaica e seu Potencial para o Desenvolvimento Socioeconômico do Sertão
Alagoano

Monografia apresentada como um dos requisitos para obtenção de título de Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Alagoas Campus Sertão Unidade Santana do Ipanema.

Orientador: Prof. Dr. Rafael de Oliveira Rodrigues

Santana do Ipanema

2018

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Unidade Santana do Ipanema
Responsável: Rafaela Lima de Araújo – CRB 2058

S586r Silva, Beatriz Soares da.
Recurso energético e meio ambiente: um estudo sobre a energia solar fotovoltaica e seu potencial para o desenvolvimento socioeconômico do sertão alagoano / Beatriz Soares da Silva. - 2018
44f.
Orientador: Rafaela de Oliveira Rodrigues.
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Econômicas) - Universidade Federal de Alagoas. Unidade Santana do Ipanema. Curso de Ciências Econômicas. Santana do Ipanema, 2018.
Bibliografia: f. 42.
1. Desenvolvimento sustentável. 2. Energia solar. 3. Sertão - Alagoas.
I. Título.

CDU: 330.34:620.92

BEATRIZ SOARES DA SILVA

**Recurso Energético e Meio Ambiente: Um estudo sobre Energia Solar
Fotovoltaica e seu Potencial para o Desenvolvimento Socioeconômico do
Sertão Alagoano**

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas como um dos requisitos para obtenção de título de bacharel em Ciências econômicas pela Universidade Federal de Alagoas e aprovada em 20 de dezembro de 2018.

Banca examinadora:



Prof. Dr. Rafael de Oliveira Rodrigues, UFAL (Orientador)



Prof. Dr. Luciano Celso Brandão Guerreiro Barbosa, UFAL (Examinador 1)



Prof. MSc. Alcides José de Omena Neto, UFAL (Examinador 2)

Dedico este estudo a minha mãe que sempre fez o que pode para que eu pudesse ter uma boa educação, contribuindo assim para o meu crescimento.

AGRADECIMENTOS

Agradecer a minha família, especialmente a minha mãe por estar presente sempre e por investir no meu futuro e acreditar em mim, a minha irmã por me ajudar sempre que necessários e ao meu pai.

Ainda agradeço a todos os professores que passaram durante esses anos de curso, contribuindo com suas experiências e buscando sempre a nos ajudar a melhorar. Em especial Professor José Francisco Oliveira de Amorim por me ajudar durante minha graduação e quando eu sempre precisei. Ao Professor Rafael de Oliveira Rodrigues, que vem contribuindo em minha vida acadêmica, pois sem sua paciência eu não alcançaria os objetivos esperando e essa monografia não estaria encaminhada.

Aos meus amigos mais que queridos, Danielle Viturino, Vitória Reis e Lucas Vilar que sempre estiveram presentes em minha vida nos melhores e piores momentos, sempre ajudando no que eu precisei. Todos os momentos com vocês foram essenciais, nossa amizade será eterna.

Também agradeço aos demais colegas, aos quais estarão sempre em minha eterna memória, a alguns membros que passaram pelo CAECO e CONTEC durante minhas gestões e que fizeram desse momento uma experiência única.

Por fim, agradeço a todos estando ou não presentes fisicamente que contribuíram de forma direta ou indireta para a minha formação, e para que esse trabalho pudesse ser concluído, mesmo que não cite seus nomes, não serão esquecidos.

“Intelligence plus character - that is the goal of true education”

- Martin Luther King Jr.

RESUMO

Esta pesquisa busca identificar a utilização da energia solar/fotovoltaica, com a finalidade de promover o desenvolvimento socioeconômico e ambiental no Sertão alagoano, com um intuito de lançar uma reflexão sobre a consolidação da matriz energética brasileira, analisando as possíveis vantagens que a energia solar apresenta para o setor energético e para a economia local, e também os eventuais benefícios socioambientais para o Sertão alagoano. Para isso, a metodologia utilizada foi realizada uma pesquisa bibliográfica e documental em bibliotecas e sites da internet. O intuito foi buscar dados sobre a consolidação da matriz energética em Alagoas, e também estudos que apontem para a viabilidade da implementação da energia solar no Sertão alagoano. Por fim, apesar da energia solar fotovoltaica ser de implementação de alto custo, vê-se que o Sertão Alagoano possui algumas vantagens para desenvolver esse tipo de produção de energia.

Palavras-chave: Energia solar, Desenvolvimento, Sertão alagoano.

ABSTRACT

This research seeks to identify the use of solar / photovoltaic energy, with the purpose of promoting socioeconomic and environmental development in the backlands of Alagoas, with the purpose of launching a reflection on the consolidation of the Brazilian energy matrix, analyzing the possible advantages that solar energy presents for the energy sector and for the local economy, as well as the possible socioenvironmental benefits for the Alagoan hinterland. For this, the methodology used was qualitative and exploratory research, where a bibliographical and documentary survey was carried out in libraries and websites. The purpose is to search for data on the consolidation of the energy matrix in Alagoas, as well as studies that point to the feasibility of implementing solar energy in the Northeastern backlands, especially the Alagoas. It is concluded that the Sertão is feasible for the implementation of photovoltaic solar energy, however it lacks incentives and more studies on the subject. Finally, although photovoltaic solar energy is expensive to implement, it is seen that the Alagoan backwood has its advantages when developing this type of energy production.

Keywords: Solar Energy, Development, Sertão alagoano.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANEEL: Agência Nacional de Energia Elétrica;

CHESF: Companhia Hidrelétrica do São Francisco;

IDH: Índice de Desenvolvimento Humano;

PIR: Planejamento Integrado de Recursos;

PROCEL: Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica;

PROINFA: Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica;

SEPLAG: Secretaria de Planejamento, Orçamento e Gestão do Governo;

KWh: Quilowatt-hora.

P&D: Pesquisa e desenvolvimento

LISTA DE ILUSTRAÇÕES FIGURAS

Figura 1 - Esquema sobre desenvolvimento social.....	19
Figura 3 - funcionamento de uma Hidrelétrica.....	25
Figura 3 - Esquema da produção de energia solar.....	26
Figura 4 - Mapa de alagoas.....	32

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Consumo de energia elétrica no Brasil.....	20
Gráfico 2 - Economia de energia nos últimos cinco anos (bilhões de kWh).....	22
Gráfico 3 - Geração de Energia do Brasil.....	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Valor da implementação de energia solar por setor.....	28
Tabela 2 – IDH 2010 por área e municípios.....	33

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Metodologia	15
2. CARACTERÍSTICAS DO DESENVOLVIMENTO	17
2.1 Perspectiva de Desenvolvimento	17
2.2 Desenvolvimento Sustentável	19
2.3 O desenvolvimento a partir das fontes de energia elétrica no Brasil	21
3 ENERGIA SOLAR E SUAS VANTAGENS	26
3.1 Energia solar e o setor energético	26
3.2 Possíveis vantagens que a energia solar pode trazer para economia local do Sertão Alagoano	30
3.3 Possíveis benefícios socioambientais da energia solar para o Sertão Alagoano	32
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS	34
4.1 O Sertão de Alagoas	34
4.2 Possibilidades para o Sertão de Alagoas	36
5 CONCLUSÃO	40
5.1. Limitações da pesquisa	40
5.2 Novas pesquisas	41
6 REFERÊNCIAS	42

1 INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas temos presenciado uma série de discussões sobre os impactos do modelo de desenvolvimento adotado ao decorrer do século XX no meio ambiente. Veiga (2010) chama atenção, por exemplo, que a década de 1990 foi marcada por uma série de eventos que contribuíram para a promoção de novas regras, que tinham como objetivo diminuir os impactos ambientais do nosso atual sistema de produção: Rio 92, Rio+10. Somando-se a isto, a assinatura do Protocolo de Kyoto contribuiu para firmar um compromisso de se atualizar a produção de energia (carvão e hídrica) para energias alternativas como a solar e eólica, por exemplo.

Nessa perspectiva, o Brasil possui uma das matrizes energéticas mais limpas, com a possibilidade de minimizar os impactos ambientais e visando as alternativas apontadas para produção de energia. O Brasil possui em sua extensão territorial, locais que permitem essa ação, destaca-se o Sertão Brasileiro, como suas características únicas e suas condições edafoclimáticas. De acordo com Brasil (2010), o Brasil possui a matriz energética mais renovável do mundo industrializado com 45,3% de sua produção proveniente de fontes como recursos hídricos, biomassa e etanol, além das energias eólica e solar.

Seguindo essa lógica, e levando em conta as características climáticas do Sertão Alagoano, caracterizado por possuir longos períodos de estiagem, além de altas temperaturas, autores como Araújo (2015) destacam que haveria grande possibilidade de implementar a energia solar¹ como fonte alternativa, para suprir as demandas da região. Esta possibilidade, além de suprir as demandas por energia local que aumenta consideravelmente, devido ao clima e a ausência de chuvas, seria um ótimo meio de promover desenvolvimento social e econômico para região, além de reduzir os impactos ambientais da produção de energia atual.

Apesar de ser um tipo de energia plenamente discutido entre os especialistas em matrizes energéticas brasileiros, há certa dificuldade em se implementar a energia solar no país, por ser uma prática que necessita de recursos financeiros maiores do que a energia hídrica (BERMANN, 2008).

¹ *Primeiro parque solar do País, em Bom Jesus da Lapa (BA) tem capacidade para abastecer 166 mil domicílios, matéria completa disponível em: <<https://economia.estadao.com.br/noticias/geral,sertao-baiano-ve-energia-solar-virar-realidade,70001981501>> Acesso 06 dez. 2018.

Segundo A Carta do Sol (2015) Algumas barreiras ainda devem ser superadas para esse tipo de energia alcançar destaque no Brasil, pois o mercado fotovoltaico ainda precisa diminuir seus custos no mercado brasileiro e gerar um ganho compatível com nossa escala de produção.

Trazendo estas questões para pensar a Usina de Xingó, especificamente no Rio São Francisco, no Sertão Alagoano, observa-se a necessidade de mais estudos que procurem avaliar a viabilidade da aplicação da energia solar na região.

Segundo Andrade (apud ARAÚJO, 2015), a administração da água para gerar energia elétrica no Brasil está sofrendo muitas incertezas e vulnerabilidades, devido às variações climáticas ocorridas no mundo, especialmente no Nordeste, onde conflitos pelo uso da água podem ser agravados com o déficit hídrico, que dificultaria essa geração de energia para a população.

Como o Sertão Alagoano possui um clima semiárido e um período de seca prolongada, com fortes índices de radiação solar, é possível refletir que a energia solar, por mais cara que seja sua implementação nesse momento da nossa história econômica, pode ser uma fonte de energia mais estável e menos suscetível às mudanças climáticas.

Dito isto, este trabalho tem como objetivo principal identificar os ganhos advindos da implementação da energia solar fotovoltaica no Sertão Alagoano, dado que essa ação pode contribuir com o desenvolvimento socioeconômico e ambiental da região.

Com base no presente objetivo apontado e as vantagens, surge a necessitar de elencar objetivos de alcance ao presente trabalho, desta forma, os objetivos específicos podem ser destacados a seguir: I) Observar as possíveis vantagens que a energia solar apresenta para o setor energético; II) Identificar as possíveis vantagens que a energia solar pode trazer para economia local; e III) Observar possíveis benefícios socioambientais da energia solar para o Sertão Alagoano.

Ao trazer esta discussão para o primeiro plano, este trabalho se faz importante por dois motivos, primeiro, em procurar enfatizar a necessidade de uma melhoria socioeconômica da região, e também uma maior conscientização para diminuição dos impactos ambientais. Segundo, em colocar em diálogo conceitos de diferentes áreas, como da economia: desenvolvimento socioeconômico e matrizes energéticas, da sociologia: especialmente a ideia de desenvolvimento social, e também do meio ambiente: sustentabilidade ambiental. Esta pesquisa procura,

portanto, promover um pensamento crítico e interdisciplinar, com o intuito de oferecer um melhor entendimento das potencialidades para a geração de energia, contribuindo com a matriz energética brasileira.

1.1 Metodologia

Diante do fato de que os recursos ambientais se provam esgotáveis com o crescimento da população e sua destruição e a falência e poluição dos rios para promover a produção de energia, faz-se necessário explorar tal tema de pesquisa como uma forma de trazer para comunidade científica e local, os benefícios de fonte de energia renovável e desenvolvimento ambiental e sustentável. Para isso, viu-se necessário a realização de uma pesquisa a fundo sobre o assunto, a fim de conduzir o texto na melhor forma possível, através de um levantamento bibliográfico e documental com o intuito de buscar informações sobre a consolidação da energia solar fotovoltaica em Alagoas, visando identificar projetos de energia solar existentes, e também estudos que apontem para a viabilidade da implementação da energia solar no Sertão Alagoano, dado que o nordeste brasileiro já possui experiência² positivas em relação a um novo tipo de produção de energia, na qual definida eólica.

Para tanto, devido à natureza da hipótese e dos objetivos propostos, a referida pesquisa se classifica como qualitativa que de acordo com Motter (2007) pesquisa é quando se adquire novos conhecimentos, sistematizar o conhecimento empírico, responder questionamentos, atender necessidades de mercado. E quando sendo de natureza qualitativa, significa que os dados são analisados indutivamente através da interpretação dos fenômenos.

Além disso, enquanto forma de estudo, a pesquisa é exploratória, que se tratam de pesquisas que geralmente proporcionam maior familiaridade com o problema, ou seja, têm o intuito de torná-lo mais explícito, seu principal objetivo é o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições (FIGUEIREDO, 2007, p. 91). Com uma abordagem, baseado em dados secundários, estatísticos, bibliográficos

² Exemplo de uma experiência de produção de energia renovável no nordeste disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/noticias/2015/11/151110_energia_eolica_nordeste_rb.> Acesso 08 dez. 2018

que tratam sobre desenvolvimento, meio ambiente, economia e energia renovável no Brasil.

Assim esse trabalho parte com a seguinte divisão,: I) a presente introdução sobre o estudo, apontando problema e objetivos a serem analisados; II) na próxima seção, são estudados os conceitos de desenvolvimento desde a perspectiva clássica, até a atualidade para uma compreensão de como ocorre o desenvolvimento e por quê; III) na terceira seção, apresentamos um estudo específico sobre fontes de energia, principalmente energia solar que é o foco de estudo desta pesquisa; IV) Na quarta sessão são apresentados os resultados obtidos, buscando analisar a viabilidade da energia solar no Sertão Alagoano, qual seu envolvimento com desenvolvimento, sociedade, meio ambiente economia; e, por fim, V) as considerações finais sobre o estudo.

2. CARACTERÍSTICAS DO DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo discutiremos, com o apoio de alguns autores, alguns conceitos usados como base para nosso estudo, principalmente para a análise que será realizada nos próximos capítulos. Os conceitos que virão a seguir são sobre Perspectiva de desenvolvimento, desenvolvimento sustentável e de novas fontes de energia que visam um equilíbrio entre ação do homem e meio ambiente, e o desenvolvimento a partir das fontes de energia elétrica no Brasil.

2.1 Perspectiva de Desenvolvimento

Existem algumas teorias que se destacam dentro da teoria clássica do desenvolvimento econômico, o marxismo, a ricardiana do desenvolvimento, e desenvolvimento econômico de Schumpeter, todas essas teorias visam a ampliação do desenvolvimento e o investimento econômico através da esfera produtiva.

Veiga (2010) chama atenção de que desde a segunda revolução industrial, em finais do século XIX, o tema do crescimento econômico tem sido tratado como um sinônimo de desenvolvimento. Nesta perspectiva, a industrialização teve uma grande importância para o benefício da humanidade no que diz respeito à utilização de recursos naturais e o desenvolvimento de novas tecnologias, mais eficazes na exploração dos recursos naturais.

A ideia da economia contemporânea era a de que recursos como petróleo e água, por exemplo, eram inesgotáveis, podendo ser utilizados como fontes de energias ilimitadas. Entretanto, após a segunda guerra mundial, uma série de intelectuais como especialistas no clima, em política, em geologia, em sociologia e em economia têm chamado atenção de que o ritmo de produção adotado no século XX estava colocando em xeque os recursos naturais, fundamentais para o nosso modelo de desenvolvimento, o que poderia vir a colocar em risco a própria existência da espécie humana (VEIGA, 2010).

É na esteira dessas discussões que vai surgir a ideia de desenvolvimento sustentável, que tem origem nas décadas finais do século XX, quando especialistas no tempo começaram a traçar relações entre a quebra da camada de ozônio e o aquecimento global. Estas discussões serviram para consolidar a ideia de que, precisamos manter nosso padrão de desenvolvimento atual baseado na manutenção

dos recursos naturais. A ideia base, como destaca Veiga (2010), é de que devemos produzir e consumir os recursos naturais de um modo que eles não se esgotem para as gerações futuras que habitarão o planeta.

Sobre esse ponto, Silva (2003) destaca que essas discussões chamam atenção de que é necessária uma mudança na forma de pensar, perceber e definir valores para poder traçar uma estratégia nova de desenvolvimento.

Os valores que sustentam a noção de desenvolvimento ainda vigente dão exagerada ênfase ao crescimento econômico, o que implica na exploração descontrolada de recursos naturais e consumo exagerado. Esses valores têm gerado uma série de novos riscos, problemas ecológicos, degradação ambiental, desintegração e desigualdade social, marginalização de regiões e indivíduos, violência, etc (SILVA 2003, p.21).

Cabe lembrar, assim como Silva (2003) e Veiga (2010), que a mudança de paradigma que rege a nossa produção energética ainda está longe de se consolidar como sustentável, pois esta ideia de sustentabilidade, por mais que chame atenção para o problema da finitude dos recursos naturais (especialmente os hídricos), trata com certa complacência o nosso modelo de produção que ainda utiliza a natureza mais como um recurso para ser explorado, do que um bem a ser preservado.

É necessário discutir assim como Inatomi e Udaeta (2005) que esses impactos ambientais que são gerados pela obtenção de energia estão ligados e interferem enormemente no desenvolvimento sustentável, e o entendimento desses impactos é necessário para a análise de implementação de projetos e planejamentos energéticos.

Uma sugestão de plano que seria um método eficaz tanto no curto quanto no longo prazo que é considerado como planejamento tradicional que abrangeria política, ambiental, social etc., é o Planejamento Integrado de Recursos (PIR).

Inatomi e Udaeta (2005 p.10, 11) descrevem:

O PIR inclui análises das características da região;
identificando quais os recursos energéticos disponíveis;
levantamento de dados de oferta e demanda;
levantamento das características e interesses de envolvidos e interessados (En-In);
análise de custo completo (ACC) considerando inclusive os custos relacionados a impactos ambientais, econômicos e sociais;
analisa possíveis estratégias de Gerenciamento do Lado Demanda para uma utilização otimizada da energia;

trabalha o tratamento de incertezas através de simulações de cenários e iterações temporais, atribuindo pesos aos componentes do planejamento para a criação de um plano preferencial.

Este plano considera o pensamento de melhoramento no quesito de desenvolvimento sustentável dentro dos padrões aceitos ambientalmente e economicamente, para que ambas as partes se beneficiem.

2.2 Desenvolvimento Sustentável

A partir da década de 1980 as mudanças socioeconômicas influenciam a prática do desenvolvimento, trazendo formas inovadoras de trabalho que podem ultrapassar as gestões de políticas públicas tradicionais, que privilegiam a concentração de riqueza e uma visão meramente economicista.

o conceito e a prática do desenvolvimento se redefinem. De um processo conduzido pelo Estado, de maneira centralizada, planejada e tecnicista, visando o crescimento econômico seletivo de algumas regiões [...] Para compreender esta mudança é importante destacar alguns conceitos chave que caracterizam e delimitam a noção de desenvolvimento na atualidade: a sustentabilidade, que dá origem ao termo desenvolvimento durável ou sustentável; o território, que é a base da noção de desenvolvimento local; a participação cidadã, que favorece a inclusão da sociedade civil como protagonista do processo de desenvolvimento e o desenvolvimento com base em valores plica atrelar os fins econômicos do desenvolvimento à proteção de bens e valores sociais, políticos, culturais e ambientais. (ANDION 2003, p.1041, 1042)

Cabe destacar, assim como Barbosa (2008, p.1), que o termo desenvolvimento sustentável surgiu a partir de estudos da Organização das Nações Unidas sobre as mudanças climáticas, como uma resposta para a humanidade perante a crise social e ambiental pela qual o mundo passava a partir da segunda metade do século XX.

Enaltecendo o fato de que o desenvolvimento sustentável é a mais nova abordagem de desenvolvimento, o que anda em conjunto com o social e o econômico, buscando atender as necessidades atuais sem comprometer as gerações futuras, estando também desenvolvimento diretamente ligado às cidades o conceito de sustentabilidade no ambiente urbano é um fator importante.

A noção de sustentabilidade remete antes à lógica das práticas, em que efeitos práticos considerados desejáveis são levados a acontecer, do que

ao campo do conhecimento científico, em que os conceitos são construídos para explicar o real. Aplicada ao espaço urbano, a noção de sustentabilidade tem acionado diversas representações para a gestão das cidades, desde a administração de riscos e incertezas ao incremento da “resiliência” – a capacidade adaptativa - das estruturas urbanas. O que parece organizar analiticamente o discurso da “sustentabilidade urbana” seria sua distribuição em dois campos: de um lado, aquele que privilegia uma representação técnica das cidades pela articulação da noção de sustentabilidade urbana aos “modos de gestão dos fluxos de energia e materiais associados ao crescimento urbano”; de outro, aquele que define a insustentabilidade das cidades pela queda da produtividade dos investimentos urbanos, ou seja, pela “incapacidade destes últimos acompanharem o ritmo de crescimento das demandas sociais”, o que coloca em jogo, conseqüentemente, o espaço urbano como território político. (ACSELRAD 1999 p. 79)

Para maiores esclarecimentos vemos que países desenvolvidos e que estão em desenvolvimento e suas cidades estão cada vez mais explorando em capacidade máxima seus produtos e recursos naturais e problemas ambientais, desde ao aumento das cidades e construções que desmatam até a poluição do ar devido à grande quantidade de carros espalhadas.

Com isso é possível perceber que o desenvolvimento sustentável é bem diferente do desenvolvimento atual que visa maciçamente o lucro e é alcançado apenas por uma parte pequena da sociedade, sendo que direitos básicos não deveriam ser negados a ninguém. Água, saúde, educação e a alimentação são direitos mínimos que a população necessita para sobreviver.

É válido destacar que a forma de desenvolvimento atual necessita se destacar bastante na sustentabilidade, pois ela trabalha com várias vertentes como já citadas anteriormente: econômica, social e ambiental, o que interliga com a forma que o mundo necessita funcionar para proporcionar o melhor para a população.

Figura 1 - Esquema sobre desenvolvimento social



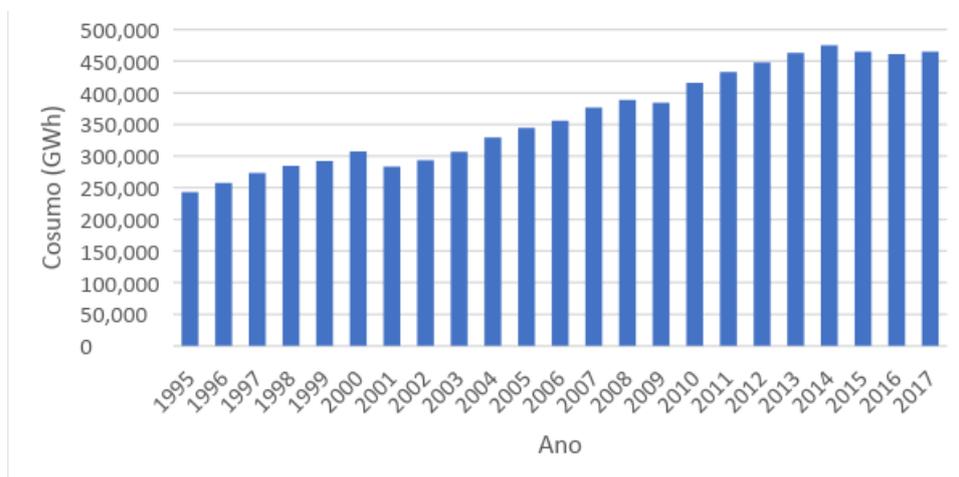
Fonte: Barbosa (2008).

Na figura acima Barbosa (2008) destaca os parâmetros para poder se alcançar o desenvolvimento sustentável, sendo o mesmo um efeito do desenvolvimento econômico, social e ambiental. Quando discutimos sobre desenvolvimento sustentável, cabe destacar o conceito de sustentabilidade. “Sustentabilidade Significa a possibilidade de se obterem continuamente condições iguais ou superiores de vida para um grupo de pessoas e seus sucessores em dado ecossistema”. (CALVACANTI, 1995 p.99).

Diante disso, vê-se necessário buscar modelos de desenvolvimento que agregam valores altamente ecológicos e sustentáveis para que se prospere um desenvolvimento que não prejudique as gerações futuras em caminho com a sustentabilidade.

2.3 O desenvolvimento a partir das fontes de energia elétrica no Brasil

A energia é um dos insumos básicos para o desenvolvimento econômico, visto que sem energia não existe indústria. Devido a isso, o próprio setor elétrico sofreu modificações no último século, com a modificação do modelo de desenvolvimento brasileiro, o estado assumiu essa responsabilidade (SAES, 2009). Por isso seu debate é importante nas questões ambientais e econômicas, pois vários desastres e alterações do meio ambiente vêm ocorrendo atualmente, além do aumento significativo dos custos de sua produção, devido às secas e aos períodos de estiagem.

Gráfico 1 – Consumo de energia elétrica no Brasil de 1995 até 2017 (em GWh)

Fonte: Autor (2018) ³.

O gráfico acima mostra o crescimento do consumo de energia elétrica no Brasil, visualizando uma queda em 2001, por problemas de fornecimento, e em 2009 devido à crise mundial também houve decréscimo de produção. Continuando a crescer, também vemos uma queda em 2015 devido à crise econômica e política.

Estando presente em todos os estudos, principalmente no que concerne a desenvolvimento econômico e social, a energia é um dos fatores preponderantes, pois é impossível agregar qualquer aumento de riqueza e prosperidade em que esta não esteja adicionada como insumo principal, e, desta forma, vemos que existe uma relação muito próxima, matematicamente provada, entre o consumo de energia e o desenvolvimento. (OMENA NETO, 2007 p.53)

De acordo com Bermann (2008), por exemplo, o crescente consumo e o impacto ambiental e social que as fontes de energia tradicionais vêm causando, têm estimulado a sociedade, o governo e a indústria a pensar em novas alternativas de geração de energia elétrica, considerando de forma positiva outras fontes alternativas de energia como biomassa, eólica e solar, que causariam substancialmente menores impactos no meio ambiente, e diminuiriam a sensação de insegurança na nossa cadeia produtiva.

³ Gráfico de reprodução do autor, com dados retirados da Empresa de Pesquisa Energética disponível em: <<http://epe.gov.br/pt/areas-de-atuacao/energia-eletrica/consumo-de-energia-el%C3%A9trica>> acessado em 04/11/2018.

As hidrelétricas, vistas por muitos como uma fonte de “energia limpa”, do ponto de vista ambiental não podem ser consideradas uma ótima solução ecológica. Elas interferem drasticamente no meio ambiente devido à construção das represas, que provocam inundações em imensas áreas de matas, interferem no fluxo de rios, destroem espécies vegetais, prejudicam a fauna, e interferem na ocupação humana. As inundações das florestas fazem com que a vegetação encoberta entre em decomposição, alterando a biodiversidade e provocando a liberação de metano, um dos gases responsáveis pelo efeito estufa e pela rarefação da camada de ozônio. (INATIOMI, UDATEIA 2005, p.5)

Algumas iniciativas brasileiras no setor energético, como o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica⁴ (Proinfa), o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel)⁵, o Programa Nacional da Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural⁶, trazem para o primeiro plano a ideia de conservação e racionalização de energias para incentivos a fontes renováveis.

Gráfico 2 - Economia de energia nos últimos cinco anos (bilhões de kWh)

⁴ Criado pela Lei nº 10.438/2002, o Proinfa tem o objetivo de aumentar a participação de fontes alternativas renováveis (pequenas centrais hidrelétricas, usinas eólicas e empreendimentos termelétricos a biomassa) na produção de energia elétrica, privilegiando empreendedores que não tenham vínculos societários com concessionárias de geração, transmissão ou distribuição. (SRD - publicado: 27/11/2015 10:27, última modificação: 06/03/2017 11:18, disponível em: <http://www.aneel.gov.br/proinfa> acesso 22/11/2018).

⁵ programa de governo, coordenado pelo Ministério de Minas e Energia – MME e executado pela Eletrobras. Foi instituído em 30 de dezembro de 1985, pela Portaria Interministerial nº 1.877, para promover o uso eficiente da energia elétrica e combater o seu desperdício. As ações do Procel contribuem para o aumento da eficiência dos bens e serviços, para o desenvolvimento de hábitos e conhecimentos sobre o consumo eficiente da energia e, além disso, postergam os investimentos no setor elétrico, mitigando, assim, os impactos ambientais e colaborando para um Brasil mais sustentável. (Disponível em: <http://www.procelinfo.com.br/main.asp?TeamID=%7B921E566A-536B-4582-AEAF-7D6CD1DF1AFD%7D> acesso 22/11/2018).

⁶ programa do Governo Federal, criado em 1991, por decreto presidencial, para promover o desenvolvimento de uma cultura antidesperdício no uso dos recursos naturais não renováveis no Brasil, garantindo um país melhor para as gerações futuras. Publicado em 01/06/2012 - 13h35 Disponível em: http://www.conpet.gov.br/portal/conpet/pt_br/conteudo-gerais/conpet.shtml acesso: 22/11/2018).



Fonte: Autor (2018) ⁷.

O gráfico 2 mostra a economia de energia de 2013 a 2017 através do programa Procel, o que só mostra como é importante a ajuda no governo para programas que incentivem a difusão de energia com relação à sociedade, ao desenvolvimento, ao meio ambiente e a economia.

Sobre esse ponto, Silva (2003) destaca o fato de que as novas tecnologias de conversão energética são mais caras, no entanto, mostram-se mais eficientes, promovendo a ideia de que retirar a energia das fontes primárias causaria uma significativa redução do impacto ambiental.

Trazendo esta discussão para pensar o contexto brasileiro, estes autores observam que o país tem como base em sua matriz elétrica a produção hidráulica, entretanto, autores como Veiga (2010) e Silva (2003) têm chamado atenção de que a água não é mais pensada como um recurso renovável, justamente pelas transformações climáticas das últimas décadas.

Neste contexto, o equilíbrio entre o meio ambiente e desenvolvimento são essenciais economicamente para as próximas gerações não sofrerem consequências severas, por causa do modelo de desenvolvimento que coloca em xeque nossos recursos hídricos. “A preocupação com os impactos ambientais vem da crescente conscientização de que a vida na Terra necessita dos recursos naturais para se manter em equilíbrio”. (INATOMI, UDAETA 2005, p. 2).

As formas humanas de atividades provocam alterações ao meio ambiente, e muitas dessas alterações são provenientes da geração, uso e manuseio de energia. Como destaca Silva (2003 p. 5):

⁷ Gráfico produzido pelo autor com dados retirados do Procel

Deve-se observar que a redução [...] dos impactos ambientais causados pelo uso intensivo das fontes não renováveis de energia, [...] pode ser obtida através de ações do lado do consumo, pelo uso mais eficiente desta energia, e do lado da oferta, pelo aumento percentual da participação das fontes renováveis de energia. Evidentemente que os melhores resultados advirão da implementação simultânea destas duas abordagens.

É importante destacar, assim como Silva (2003), Inatomi; Udaeta (2005), que incentivar o uso de fontes renováveis de energia, não quer dizer que deixaríamos de utilizar, de imediato, outras fontes de energia: continuaríamos utilizando as fontes energéticas renováveis e não renováveis, mas como fontes secundárias. Esse incremento de energias renováveis traria diversificação no uso das fontes de energia, benefícios ambientais e redução de risco de abastecimento de água.

Destacando a energia solar como uma boa fonte de energia renovável, é essencial dizer que ela promove o desenvolvimento sustentável porque contribui com o meio ambiente, além de ser uma energia inesgotável, e se comparada com o custo de outras energias, no geral, torna-se uma das fontes mais baratas.

3 ENERGIA SOLAR E SUAS VANTAGENS

Neste capítulo serão discutidas as vantagens econômicas e sociais que a energia solar proporciona. Os conceitos que virão a seguir tratam das vantagens da energia solar para economia local e o impacto socioambiental que esse tipo de energia causa no Sertão Alagoano.

O Sertão Alagoano é composto por 26 municípios dividido entre médio e alto Sertão, são cidades que possuem um período de seca muito elevado apesar de serem próximas ao rio São Francisco. Existem também localidades que nem energia elétrica possui, pois por ser lugares de difícil acesso é um custo muito alto para a companhia elétrica levar eletricidade até lá. De acordo com Seplag (2017) os Habitantes dessas regiões são extremamente pobres e vivem em condições de vulnerabilidade econômica e social, o que os torna extremamente dependentes de programas de transferência de renda, como é o caso do Programa Bolsa Família. Isso implica também da falta de condições de custear energia na família por atualmente o preço está muito alto.

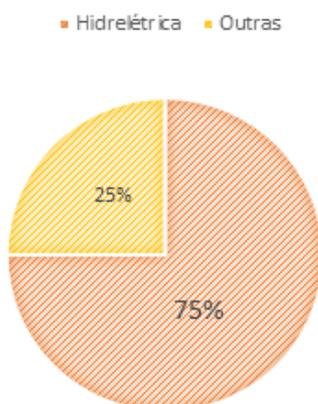
3.1 Energia solar e o setor energético

A energia elétrica é uma fonte de energia mundial, ela é produzida através de potencial elétrico de dois pontos de um condutor e é disponibilizada para ser transformada, distribuída e consumida.

A necessidade de energia, por efeito do crescimento populacional e do progresso industrial, aumenta a cada dia. Nos países em desenvolvimento, um crescimento populacional total de aproximadamente 2% por ano é responsável por 50% do crescimento anual do consumo global de energia. (PRIQUEIRA, BRUNORO, 2014 p.11)

De acordo com Brasil (2010) Mais de 75% da eletricidade do país é gerada por responsabilidade das usinas hidrelétricas. Ressaltando que a matriz energética mundial se compõe por 13% de fontes renováveis no caso de Países industrializados, e apenas 6% entre as nações em desenvolvimento.

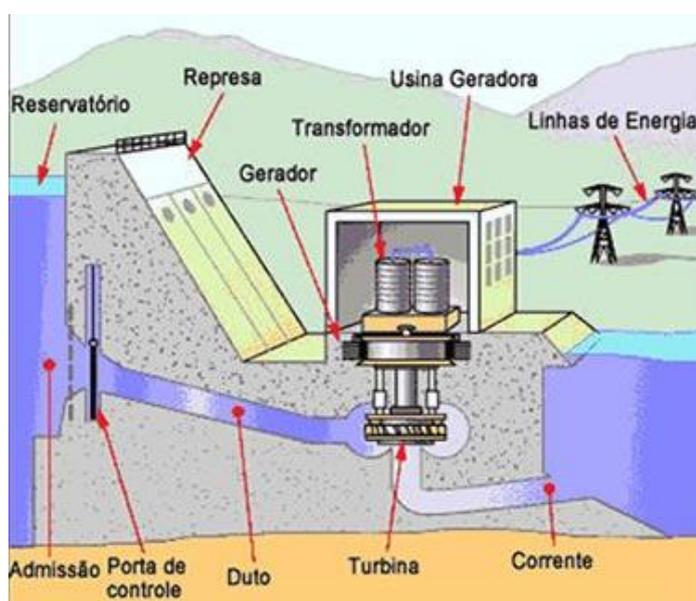
Gráfico 3 - Geração de Energia do Brasil



Fonte: Autor (2018).

Atualmente as Hidrelétricas correspondem ao principal instrumento de geração de energia do Brasil, estando apenas 25% destinadas a outros tipos de energias renováveis como: Eólica, solar, geotérmica, das Ondas e Marés, Biomassa. E apesar de energia hídrica ser uma fonte de energia renovável é possível afirmar através de citações anteriores, que ainda assim é extremamente prejudicial ao meio ambiente e é suscetível a variações climáticas, além das transformações necessárias ao ambiente ao redor, conforme podemos verificar a partir do estudo de Neto (2006), o qual aponta sobre as ações necessárias para implantação de uma usina hidrelétrica.

Figura 2 - funcionamento dentro de uma Hidrelétrica



Fonte: Imagens do Google (2018).

Uma usina hidrelétrica demanda a inundação de uma vasta área, para a ocupação de seu reservatório de água. Este reservatório e sua capacidade são responsáveis por garantir a oferta de energia mesmo em tempo de poucas chuvas. O impacto causado por esta modificação no ambiente consiste do alagamento de florestas inteiras e nem sempre estas áreas tiveram suas espécies animais e vegetais estudadas. Áreas verdes são alagadas sem nenhuma avaliação sobre o que está. (OMENA NETO, 2006 p. 13)

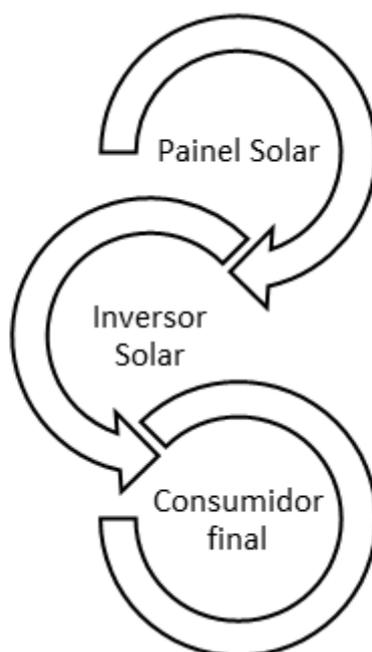
A partir dos estudos de Ferreira et al. (2018) podemos dividir a energia solar em duas vertentes: a térmica e a fotovoltaica. Sobre o potencial deste tipo de energia, Neto destaca que

A única fonte de energia inesgotável e externa ao nosso planeta é o sol. Para se ter uma ideia deste enorme potencial, basta dizer que a quantidade de sol que incide na terra durante dez dias é equivalente a todas as reservas de combustíveis fósseis existentes fato esse que infelizmente não é explorado devidamente no Brasil (OMENA NETO. 2006 p.9, 10).

Energia solar se refere à energia que é originária da luz e do calor do Sol, que através de tecnologias apropriadas e de diversas formas, é conduzida a gerar eletricidade. A energia solar fotovoltaica é gerada através de painéis solares que convertem a luz e o calor emitido do sol através do inversor⁸ transformando assim no produto final que é a energia elétrica utilizada por toda a sociedade.

Figura 3 - Esquema da produção de energia solar.

⁸ O Inversor solar é um equipamento desenvolvido para converter a energia gerada pelos painéis solares em corrente contínua (CC) em corrente alternada (CA). A corrente alternada é a que usamos em nossas casas e empresas. Ou seja, o inversor solar é fundamental para que você possa usar a energia fotovoltaica para alimentar os utensílios elétricos que você usa no dia-a-dia. Fonte: <https://www.portalsolar.com.br/o-inversor-solar.html> acesso em 04 de fev.de 2019.



Fonte: Autor (2018).

Em conformidade com dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL 2002), a radiação oriunda da energia solar pode vir a ser utilizada como fonte de energia térmica quando se trata de aquecimento e também para geração de potência elétrica ou mecânica através do sistema de energia podendo ser termelétrico e/ou fotovoltaico.

A diferença de custo de uma energia hidrelétrica para uma energia solar é principalmente que as hidrelétricas necessitam de uma rotina de manutenção mais complexa, devido ao desgaste natural das peças móveis. Já a produção de energia solar é limpa e renovável pois se dá a partir da luz do sol, podendo ser um investimento inicial alto, entretanto, possui uma manutenção de valor baixíssimo, e uma vida útil muito longa podendo chegar a mais de 30 anos e sem contar que sol não custa nada.

Com relação aos impactos causados dos dois tipos de energia citado Piqueira e Brunoro (2014) comentam que as usinas hidrelétricas provocam grandes alagamentos, modificando a fauna e a flora, provocando inundações de cidades, fazendo com que a população se desloque. A energia solar também causa impactos ambientais como: na extração do silício que produz as placas, poluição visual e sonora durante a implantação.

3.2 Possíveis vantagens que a energia solar pode trazer para economia local do Sertão Alagoano

Estando inteiramente ciente de que a energia solar não tem um custo de implementação relativamente barato, segue na tabela abaixo os valores retirados do Portal Solar⁹ com estimativas de 2018 dessa empresa para painéis de comércio (residencial) e indústria em valor potencial.

Tabela 1 – Valor da implementação de energia solar por setor

Setor	Potência (Kwp)	Valor (R\$)
Comércios	15.84	75.308,73
Comércios	18.81	85.570,00
Comércios	22.44	98.647,00
Comércios	26.40	106.503,40
Comércios	53.46	204.955,00
Comércios	66.0	245.511,00
Indústria	75.24	284.780,00
Indústria	102.30	378.850,00
Indústria	204.60	726.350,00
Indústria	303,90	1.130.200,00
Usinas	5MW	17.5 a 20Mi

⁹ Dados retirados do Site Portal Solara disponível em: <<https://www.portalsolar.com.br/quanto-custa-a-energia-solar-fotovoltaica.html>> Acesso: 05/12/2018

Usinas

30MW

105 a 120Mi

Fonte: Autor (2018).

Cabe destacar que, apesar de parecer um curto elevado muito alto, praticamente não existe manutenção no decorrer de sua vida útil, que pode chegar a mais de 30 anos. Isto seria um investimento recuperado em longo prazo. E o fato também de que para construir uma usina hidrelétrica não é barato e muito menos seus custos atuais e preço da energia.

Inatiomi e Udaeta (2005) destacam que o Brasil possui ótimos índices de radiação solar, principalmente a região Nordeste, especificamente nas regiões mais secas, ou seja, Sertão que é onde estão os melhores índices de incidências. O que coloca o Nordeste em destaque comparando com as demais regiões com potencial de promover energia solar.

A implementação de energia solar nas regiões do Sertão Alagoano implicaria na diminuição do preço da energia, ainda existe a possibilidade da utilização de forma distribuída de energia, que poderia promover o desenvolvimento econômico e social nessas regiões. Isto evitaria gastos e impactos ambientais com linhas de transmissões, como podemos observar abaixo.

Esse tipo de instalação apresenta diversas vantagens: minimiza as perdas por transmissão, pois a geração e o consumo estão próximos um do outro; dispensa os sistemas acumuladores de energia (bancos de baterias), reduzindo o custo da instalação em aproximadamente 30%; não necessita de superdimensionamento para atendimento da carga por períodos prolongados de baixa incidência solar, por poder contar com a rede elétrica pública, e alivia o sistema de distribuição da concessionária elétrica, aumentando a vida útil de transformadores e outros componentes (RÜTHER, 2004 apud Shayani, Oliveira e Camargo, 2006 p. 9, 10).

Ainda existe a possibilidade de instalar painéis solares nos telhados das casas e em prédios, o que diminuiria a necessidade de espaço físico em determinado local.

Ainda sobre as vantagens deste tipo de energia, é importante frisar o fato de que,

[...] No que tange à energia solar, o Programa de Universalização desenvolvido pelo Ministério de Minas e Energia MME e pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), viabiliza o crescimento de painéis

fotovoltaicos e traz entusiasmo às empresas que investem em energia solar. Representa uma pequena participação na matriz energética (estima-se 10 MW) e alto custo de instalação (US\$ 8 mil por KW). (INATIOMI, UDAETA, 2005, p. 7)

Um dos principais requisitos para engrandecer a economia local seria incentivo de políticas públicas, ou iniciativas privadas que visem tornar mais acessível à utilização de energia solar para a região. Eventualmente este investimento, poderia incentivar uma maior movimentação na localidade aumento o consumo e desenvolvendo o Sertão de uma forma significativa. A Energia solar poderia ter maior participação na matriz brasileira - pelo menos maior que a eólica, se houvesse políticas que a beneficiasse, pois se adapta facilmente tanto na cidade quanto no campo, facilidade essa, não encontrada na fonte eólica, (WANDERLEY 2017 p 21, 22).

3.3 Possíveis benefícios socioambientais da energia solar para o Sertão Alagoano

Desde o momento inicial de uma construção de usina existem fatores que prejudicam o meio ambiente como, por exemplo, a construção de uma usina hidrelétrica, precisa usar máquinas, o que gera uma poluição sonora extremamente grande, descartar resíduos promovendo a acumulação de lixo, alteração da percussão de rios para fazer com que seja favorável para seu investimento, e quando finalizado o empreendimento utiliza-se ainda de máquinas rotativas, como turbina e gerador, o que continua a poluição sonora durante o seu funcionamento.

O que acontece nesta área da região Nordeste é que há uma distribuição desigual do índice de pluviosidade ao longo do ano. Por volta de 90% do regime de chuvas da região concentra-se num período de quatro a cinco meses durante o ano inteiro. Atrelado a isso, o índice de evaporação das águas da região é alto, o que torna a relação entre regime de chuvas e evaporação das águas ainda mais desfavorável (CAMPOS, 1997, apud SEPLAG 2017 p.4)

Já a energia solar é composta apresenta-se como um processo mais simples, que são as instalações de painéis solares o que gera bem menos danos ambientais do que outras algumas outras formas de produção de energia.

Entretanto, é fundamental que o Poder Público incentive a utilização da energia solar, principalmente em favor das classes menos favorecidas, como vem acontecendo no programa Minha Casa, Minha Vida. Esse fato demonstra preocupação do Poder Público com o meio ambiente, pois as habitações de interesse social estão sendo asseguradas com utilização de fonte renovável de energia, o que gera economia, reduz a emissão de gás carbônico ao longo da cadeia produtiva e promove socialmente a pessoa humana, proporcionando-lhe dignidade. (DE ALMEIDA COELHO, 2014 p. 196)

De acordo com Shayani, Oliveira e Camargo (2006) A energia solar não precisa ser transportada, refinada e muito menos extraída para o local onde vai ser gerada.

Atualmente, tem-se procurado mais apropriadamente usar as denominações Energias Renováveis e Novas Energias, para delimitar o conceito naquelas com ciclos de renovação natural, que, em última análise, se originam da energia solar como fonte primária. Incluindo-se nesta categoria a energia eólica, de biomassa e a solar, estas são formas de energia que se regeneram de uma forma cíclica em uma escala de tempo reduzida (INATIOMI, UDAETA, 2005 p. 5).

Pode-se citar como vantagens da energia solar o fato de que ela não polui durante seu uso, a poluição é decorrente na fabricação dos equipamentos necessários para a construção de painéis solares; a manutenção é mínima. Os painéis são mais potentes e se tornam uma solução econômica viável, além de terem uma duração de vida útil consideravelmente boa; e são de fácil instalação em locais de difícil acesso, pois não necessitam de linha de transmissão.

4 ANALISE DOS RESULTADOS

Com a finalidade de atender aos objetivos apresentados no início do presente, surge a necessidade de levantar a temática sobre o tema e antes apresentar o Sertão e suas potencialidades.

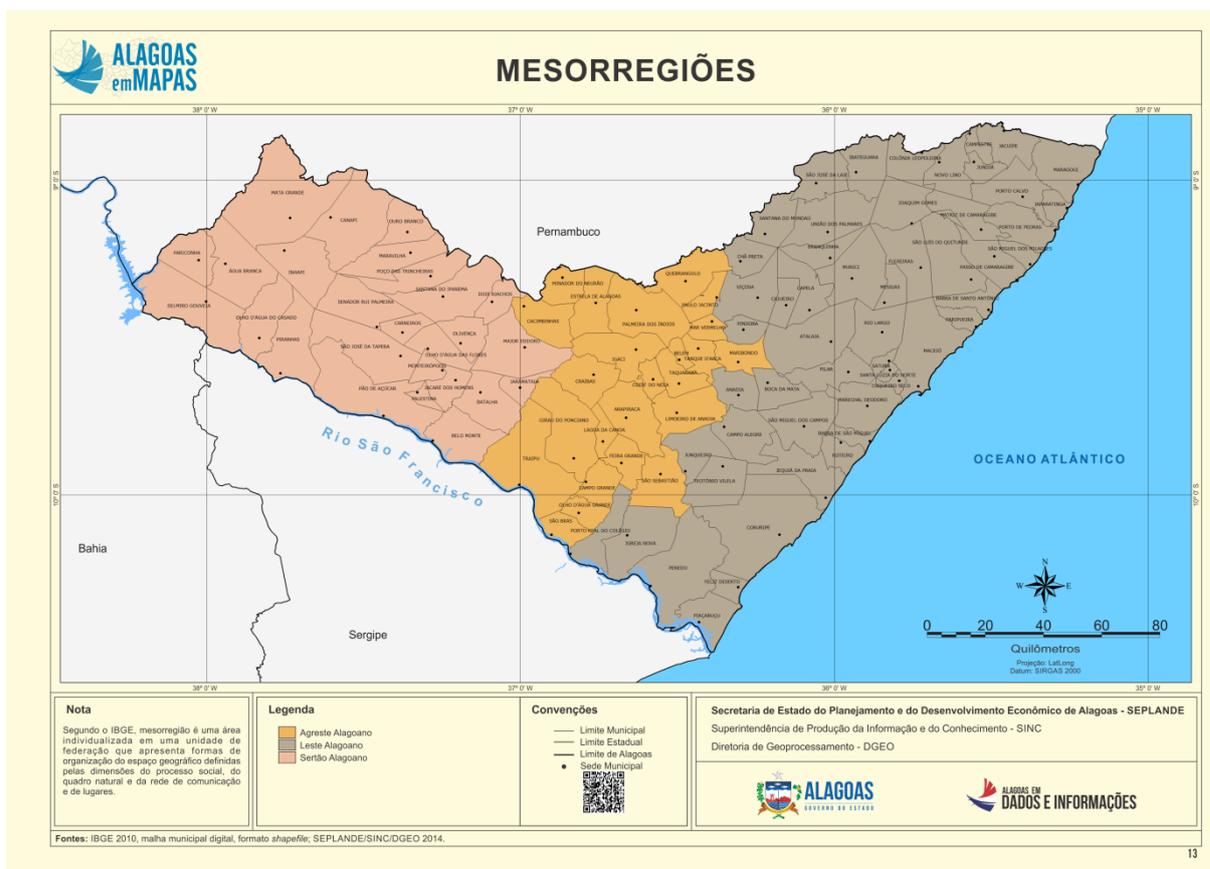
4.1 O SERTÃO DE ALAGOAS

O Sertão de Alagoas é uma mesorregião formada pela união de 26 municípios localizada no Nordeste do Brasil, com cerca de 432 727 habitantes, tendo uma área 8 769 km² ¹⁰. O seu clima é o semiárido, com precipitação irregular de chuvas e uma umidade relativa do ar baixa, devido a isso sua vegetação é a caatinga, pois necessita de um menor índice de chuvas. Sua economia se baseia na pecuária.

Na figura abaixo, apresentamos a divisão das 3 regiões do estado de alagoas.

Figura 4 – Mapa de alagoas

¹⁰ Dados retirados do site: <<https://www.cidade-brasil.com.br/mesorregiao-do-sertao-alagoano.html>> Acesso 06 dez.2018



FONTE: PORTAL ALAGOAS EM DADOS, 2018¹¹.

Pode-se perceber, de acordo com o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), que os municípios dessa região possuem índices de desenvolvimento muito baixos e uma grande quantidade de população extremamente pobres. Se tornando claro que existem diversas dificuldades na região.

Tabela 2 – IDH 2010 por área e municípios

Municípios	IDHM 2010	IDHM Renda 2010	IDHM Educação 2010	Renda per capita 2010	% de extremamente pobres 2010
Brasil	0,727	0,739	0,637	793,87	6,62
Água Branca	0,549	0,527	0,432	213	33,3
Batalha	0,594	0,563	0,496	265,62	14,89
Belo Monte	0,517	0,507	0,376	187,77	43,52
Canapi	0,506	0,504	0,357	183,83	43,44
Carneiros	0,526	0,517	0,398	199,58	32,31

¹¹ Disponível em <<http://dados.al.gov.br/dataset/mapas-de-caracterizacao-territorial/resource/f9f4657f-e0da-47ae-8f02-5a5fff55109e>> Acesso 10 dez. 20

Municípios	IDHM 2010	IDHM Renda 2010	IDHM Educação 2010	Renda per capita 2010	% de extremamente pobres 2010
Delmiro Gouveia	0,612	0,599	0,494	332,13	16,76
Dois Riachos	0,532	0,513	0,385	194,81	33,71
Inhapi	0,484	0,501	0,316	180,64	44,91
Jacaré dos Homens	0,583	0,543	0,481	235,11	16,2
Jaramataia	0,552	0,532	0,451	219,1	17,23
Major Isidoro	0,566	0,566	0,424	270,04	21,88
Maravilha	0,569	0,539	0,46	229,39	30,95
Mata Grande	0,504	0,506	0,369	186,87	41,39
Monteirópolis	0,539	0,497	0,443	176,62	29,33
Olho D'Água das Flores	0,565	0,568	0,422	274,46	19,15
Olho D'Água do Casado	0,525	0,527	0,35	211,97	30,1
Olivença	0,493	0,513	0,345	195,19	34,74
Ouro Branco	0,547	0,538	0,434	227,56	30,39
Palestina	0,558	0,505	0,467	185,39	35,35
Pão de Açúcar	0,593	0,536	0,491	224,33	31,38
Pariconha	0,548	0,526	0,416	211,13	28,06
Piranhas	0,589	0,563	0,462	265,96	31,07
Poço das Trincheiras	0,526	0,484	0,419	162,21	46,66
Santana do Ipanema	0,591	0,579	0,463	293,85	29,25
São José da Tapera	0,527	0,508	0,409	188,84	39,7
Senador Rui Palmeira	0,518	0,481	0,398	159,61	42,4

Fonte¹²: Autor (2018)

4.2 POSSIBILIDADES PARA O SERTÃO DE ALAGOAS

Muito se fala em política pública de ajuda a população, tentando evitar o êxodo rural, entretanto direitos básicos como educação, saúde, lazer e cultura ficam cada vez mais a deriva, olhando o cenário político atual. Seguindo essa lógica, em contrapartida com falta de olhares para o Sertão alagoano, nasce uma pesquisa com o intuito de trazer novos estudos pensados em possibilidades para o Sertão.

¹² Tabela baseada em dados retirados do site < <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/consulta/>> Acesso 11 dez. 2018

Já é lugar comum a ideia de que devemos procurar novas fontes de energias renováveis, como uma alternativa para reagir à escassez de fontes de energias tradicionais.

No caso da energia elétrica isso fica evidente quando olhamos para o problema oscilações climáticas, que acarretam diminuição de chuvas. Isto gera, por um lado, o aumento de produção de energia elétrica através das usinas termelétricas, que, por trabalharem basicamente com a queima de carvão, produzem danos ao meio ambiente e, por outro lado, coloca nossa produção industrial como refém das mudanças climáticas, e também das variações de preços com uso das termoelétricas.

As hidrelétricas estão causando danos irreversíveis ao meio ambiente, principalmente aos rios, que servem como fonte de água para a população. Somando-se a isto, algumas espécies de peixes e plantas aquáticas estão entrando em extinção devido à seca dos rios, que em parte é causada pelas hidrelétricas.

Cabe destacar também, assim como Araújo (2015), que as hidrelétricas, como principal fonte de energia brasileira, ainda provocam uma sensação de instabilidade na produção da indústria nacional. Isto ocorre por dois motivos: primeiro por ser uma fonte de energia dependente das chuvas, logo a escassez das chuvas, como foi observada recentemente em algumas cidades brasileiras, traz o risco da diminuição da produção nacional em diferentes níveis. Segundo, porque aumenta os custos da energia, uma vez que é uma fonte de energia refém das mudanças climáticas, e que a escassez de chuvas faz com que as termelétricas sejam acionadas, aumentando consideravelmente os preços das tarifas de energia, não só para indústria, como também para população de modo geral.

É evidente que toda e qualquer forma de produção de energia sempre de algum modo será prejudicial ao meio ambiente, entretanto devido a necessidade de sempre buscar um desenvolvimento sustentável, vê-se a instância de procurar uma forma que agrida menos o ecossistema.

Ao analisar fatos discutidos em textos que foram colocados nesse trabalho, uma referência de energia que poderia ser utilizada seria a energia solar fotovoltaica, pelo simples fato de que o Sertão Alagoano possui um clima praticamente único de verão, com isso o sol é abundante quase todos os meses do ano, tenho uma facilidade maior de produzir esse tipo de energia.

A energia solar é um assunto plenamente discutido em todo o mundo, certamente que em uns lugares mais que em outros, mas seu conhecimento mesmo que não completo é existente. O Brasil não fica de fora, existem sim projetos de energia solar fotovoltaica em algumas localidades, mas sempre há aquele pé atrás na hora de investir e sanar as dúvidas sobre o assunto, já que não é de conhecimento de toda a população.

Em visita feita a Companhia Hidrelétrica do São Francisco (Chesfe) foi possível notar diante a fala do guia o quanto a curso do rio havia mudado no decorrer do tempo desde a construção até hoje, e que atualmente devido à baixa produção de chuva a usina estava em funcionamento mínimo, de seis turbinas apenas uma estava em funcionamento, além da diminuição de profundidade que o rio se encontra, e devido a esses fatos a usina não pode mais explorar os rios para que não afete mais o Rio São Francisco.

Essa visita a Chesf foi apenas observatório e de busca de conhecimento, em um dos momentos a pergunta sobre energia solar surgiu e foi comentado que a Chesf sim faz pesquisas sobre energia solar e tem algumas placas já em solo, entretanto essas placas não estão localizadas no Sertão Alagoano. Assim como existem outras empresas com projeto, mas nem uma voltada para a região.

Entretanto a Universidade Federal de Alagoas (UFAL) se mostra aberta a essa nova perspectiva. Em entrevista descrita por Myllena Diniz¹³ (2012) relata que o Campus Sertão da UFAL mostra interesse em implementar energia solar em todo o campus, após a doação feita pelo Instituto Xingó de placas solares, o que os tornaria a primeira academia movida a energia solar.

Diante de tudo que foi exposto ao decorrer da pesquisa, a energia solar possui sim suas vantagens e desvantagens, mas é uma das energias renováveis mais indicadas e menos poluentes para o meio ambiente e também para a região. Possui uma poluição mínima visualmente e nas construções das placas, podendo ou não ter uma vasta área de ocupação de espaço nos solos, a depender de como, onde e qual será a forma de projeto realizado, como também pode ser implementada em cima de tetos de casas, prédios, estádios e além disso, a captação de energia solar poderia ser pensada e feita transversalmente de outras

¹³ estudante de Jornalismo, relata para o site da ufal reportagem sobre energia solar no campus sertão disponível em <<https://ufal.br/ufal/noticias/2012/03/campus-do-sertao-produzira-energia-solar>> Acesso 05 dez. 2018

formas como: através do canal do Sertão¹⁴ podendo ser transformado em uma usina fotovoltaica de forma que as placas solares ficariam em cima da água percorrida pelo canal, o que não só produziria eletricidade como também ajudaria a manter o nível da água praticamente estável por não evaporar com a incidência solar sobre ela, outra forma também seria de fazendas de energia fotovoltaica em áreas previamente adequadas.

A energia fotovoltaica traz uma possibilidade de comercialização e sustento para as famílias que residem no Sertão através de pequenas placas instalas nos telhados de sua residência, com isso, considera-se uma forma socioeconomicamente viável também pelo simples fato de que diminuiria o custo da energia, agregaria valor a região, possibilitaria as localidades menos favorecidas a terem em suas casas energia melhorando a qualidade de vida em que essa população se encontra e diminuindo o êxodo rural.

Todas essas vantagens se tornam acessíveis no Sertão Alagoano devido ao tipo de clima que possui, a necessidade da melhoria da qualidade de produção de energia, a não utilização do Rio São Francisco para o beneficiamento da produção de energia diferente do que as hidrelétricas atualmente praticam, pois é um bem extremamente necessário para uma gama de cidades/estados, pois serve como distribuição de água consumível.

Entretanto apesar de existir essa necessidade e potencialidade na região do Sertão de alagoas existem uma gama de situações até que se chegue a uma forma de implementação de outras fontes de energia. Assim como Bezerra e Santos (2016) comenta, que apesar de existir um enorme potencial solar no Brasil, particularmente no Nordeste, o aproveitamento de fonte energética solar fotovoltaicas através de iniciativas de desenvolvimento tecnológico tem sido fracas. Considerando a parcela expressiva que o Brasil tem de produto e serviços utilizados pela geração solar fotovoltaica é um dos líderes mundiais na produção de silício de grau metalúrgico, embora carente de empresas que façam o processo de refinamento a grau solar.

¹⁴ O estado já está em busca de estudos que tornem isso possível, em matéria fornecida sitio de internet do estado de alagoas, explica mais sobre o fato Disponível em <<http://agenciaalagoas.al.gov.br/noticia/item/18424-governo-quer-aproveitar-canal-do-sertao-para-a-geracao-de-energia-solar>> Acesso 11 dez. 2018

5 CONCLUSÃO

É notório que o Brasil possui todas variáveis necessárias para produzir, transformar e distribuir energia em abundância, pois alguns recursos naturais como clima e formação geológica são até onde sabemos inesgotáveis, desde que haja sempre um cuidado ao meio ambiente, o que é favorável ao desenvolvimento humano. Necessitando apenas de estudos e políticas públicas com clareza e determinação, a fim de investir direta e indiretamente no desenvolvimento de novas tecnologias que facilitem a inserção de energias ecologicamente corretas e que contém os impactos e danos causados ao meio ambiente.

O desenvolvimento sustentável não deveria ser apresentado de qualquer forma e nem de uma forma que beneficia a política, nossas condições ambientais já estão bastante prejudicadas pelo padrão atual que temos de consumo, devido a isso o desenvolvimento sustentável serve de resposta de um desejo da sociedade para obter melhores qualidade de vida. Pois a sustentabilidade procura meios de produzir, distribuir e consumir de forma mais adequada e economicamente viável, é um processo a ser trilhado e não meramente alcançado, através de estratégias que priorizem o desenvolvimento social, econômico, humano e ambiental.

Por fim, de acordo com o que foi exposto, quando se analisa os motivos que impedem essa grande escala de produção de energia renovável no Sertão nordestino com sua potência climática favorável para a produção de energia solar/fotovoltaica, esse estudo de forma significativa leva uma contribuição de interesses a comunidade e o conhecimento sobre desenvolvimento e energia solar mostrando suas dificuldades de implementação no Sertão Alagoano além do fraco conhecimento que se é tido sobre energias renováveis. Cada região tem seu potencial que precisa ser olhado de forma especial e que se invista em fontes que colaborem com o desenvolvimento socioeconômico da comunidade.

5.1. Limitações da pesquisa

Essa pesquisa assim como diversas outras teve suas limitações, desde a falta de recursos para buscar informações presenciais até a falta de dados existente sobre o assunto, por não ser um objeto de estudo muito pesquisado, não há uma

quantidade que seria considerável de referencias para maior obtenção de resultados.

Pesquisas envolvendo o Sertão lagoano para o aproveitamento de energia solar são praticamente inexistentes, em suma o Sertão Alagoano já não é tão explorado assim no campo de pesquisa principalmente ao envolver uma forma de energia que é consideravelmente de custo elevado, o que para a região seria bastante enriquecedor e produtivo, e ao mesmo tempo não desenvolvido. O Sertão do Brasil já possui um numero de maior de pesquisas, entretanto, quando vai se estreitando o campo, a quantidade de informações vai diminuindo, o que inviabiliza novas pesquisas assim como também possibilita o questionamento para mais e mais pesquisas.

5.2 Novas pesquisas

Neste item segue algumas propostas de pesquisas que possam ser feitas, para dar continuidade e expansão da disseminação de conhecimentos sobre o tema de energia solar e sobre o Sertão, regiões do nordeste.

- Possibilidades de o canal do Sertão servir para geração de energia, pois no solo perde um pouco da radiação e na água a transmissão é um pouco mais forte;
- O impacto da implementação de usinas solares no Sertão e na renda do povo sertanejo em parceria com grandes empresas do setor energético.
- Impasses econômicos para o setor energético na implementação de energia solar na região;
- Necessidade de implementar a P&D de forma mais eficiente no setor energético e nas regiões do nordeste;
- Sertão nordestino desenvolvimento para geração de renda e novas fontes de energias renováveis.

6 REFERÊNCIAS

ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. – Brasília, 2002.

ARAÚJO, Pedro Gomes Maranhão de. **Energia elétrica no Nordeste Brasileiro: Das primeiras termelétricas às usinas fotovoltaicas e eólicas**, 2015.

ACSELRAD, Henri. Discursos da sustentabilidade urbana. 1999.

BARBOSA, Gisele Silva. O desafio do desenvolvimento sustentável. **Revista Visões**, v. 4, n. 1, p. 1-11, 2008.

BERMANN, Célio. Crise ambiental e as energias renováveis. **Ciência e Cultura**, v. 60, n. 3, São Paulo, 2008.

BEZERRA, Francisco Dinis. SANTOS, Lucas Sousa dos. **Energia solar do Nordeste**, Caderno Setorial ETNE, no 1, n.1, setembro 2016.

BRASIL, Governo do. **Matriz energética**, 2010. Artigo de internet Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/noticias/meio-ambiente/2010/11/matriz-energetica#wrapper>> acesso 05 dez. 2018.

CALVACANTI, Clóvis. Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável. Cortez; Fundação Joaquim Nabuco, 1995.

DE PESQUISA ENERGÉTICA, Empresa. Balanço energético nacional. **Rio de Janeiro**, 2017.

FERREIRA, Leandro Costa et al. Energia solar fotovoltaica. **Revista Pesquisa e Ação**, v. 4, n. 1, p. 153-161, 2018.

Figueiredo, Nébia. **Método e Metodologia na pesquisa científica**. 2ª ed. São Paulo. Yendis, 2007.

GOLDEMBERG, José; LUCON, Oswaldo. Energia e meio ambiente no Brasil. **Estudos avançados**, v. 21, n. 59, 2007.

INATOMI, Thais Aya Hassan; UDAETA, Miguel Edgar Morales. Análise dos impactos ambientais na produção de energia dentro do planejamento integrado de recursos. In: **III Workshop Internacional Brasil-Japão: Implicações Regionais e Globais em Energia, Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável**. 2005.

MOTHER, Jorge Eduardo. **O que é pesquisa? Como se faz pesquisa em Educação?** Disponível em:<
<http://mat.ufrgs.br/~vclotilde/disciplinas/pesquisa/pesquisa.pdf>>. Acesso em 06 dez. 2018.

NASCIMENTO, Adriana de Souza. Dissertação **Energia solar fotovoltaica: Estudo e viabilidade no nordeste Brasileiro**, João Pessoa 2015.

NETO, Alcides José de Omena. **ENERGIA ALTERNATIVA PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO, ECONÔMICO E AMBIENTAL**. PRODEMA-UFAL, III ENCONTRO DA ANPPAS, Brasília - DF 23 a 26 de maio de 2006.

NETO, Alcides José de Omena. **Potencialidade Energética e o Perfil Socioeconômico do Estado de Alagoas**. Dissertação, Maceió 2007.

LA ROVERE, Emilio Lèbre; VALLE, Claudia; PEREIRA, Amaro. Projeto " A carta do sol". **Relatório técnico. Subsídios para o planejamento de promoção da energia solar fotovoltaica no Brasil**. Rio de Janeiro, 2011.

SAES, Alexandre Macchione. Energia elétrica e legislação no Brasil no início do século XX. ANPUH – XXV SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA – Fortaleza, 2009. Disponível em: <<http://anais.anpuh.org/wp-content/uploads/mp/pdf/ANPUH.S25.0005.pdf>>. Acesso em: 13 de set. 2017.

SEPLAG. Secretaria De Estado Do Planejamento, Gestão e Patrimônio - **Estudo Sobre o Canal do Sertão** 2017.

SHAYANI, Rafael Amaral; OLIVEIRA, MAG de; CAMARGO, IM de T. Comparação do custo entre energia solar fotovoltaica e fontes convencionais. In: **Congresso Brasileiro de Planejamento Energético** (V CBPE). Brasília. 2006.

SOLAR, Portal. Quanto Custa A Energia Solar Fotovoltaica. Disponível em <<https://www.portalsolar.com.br/quanto-custa-a-energia-solar-fotovoltaica.html>> Acesso 05 dez. 2018.

SILVA, Ennio Peres et al. **Recursos energéticos, meio ambiente e desenvolvimento**. 2003.

VEIGA, José Eli da. **Desenvolvimento Sustentável: o desafio do século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.

WANDERLEY, Silvanney Stonny Cordeiro. **Energia Solar Fotovoltaica: Potencial Nordeste com Enfoque em Alagoas e seus Impasses Políticos e Econômicos para a Micro E Minigeração Distribuída**. 2017.